

СОГЛАСОВАНО



Заместитель руководителя

И СИ "ВНИИМ им. Д. И. Менделеева"

Handwritten signature В. С. АЛЕКСАНДРОВ

_____ 2003 г.

Приборы вторичные цифровые серии 1500,
модификации:
1502, 1503, 1504, 1521, 1522, 1529, 1560

Внесены в Государственный реестр средств
измерений

Регистрационный No 25227-03

Выпускаются по технической документации компании «HART SCIENTIFIC.», США.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Приборы вторичные цифровые серии 1500 предназначены для измерения выходных электрических параметров сопротивления и термоЭДС от первичных преобразователей температуры, с последующим преобразованием в цифровой код, вывода результата на встроенный цифровой дисплей и передачи по интерфейсу RS 232 на персональный компьютер. Приборы применяются в промышленных технологиях, использующих термометры сопротивления, терморезисторы и термопары в качестве датчиков для измерения и контроля температуры, и управления исполнительными механизмами.

О П И С А Н И Е

Приборы вторичные цифровые серии 1500 имеют 7 модификаций: 1502, 1503, 1504, 1521, 1522, 1529, 1560, отличающихся пределами измерений, пределами допускаемой погрешности, характеристиками преобразования, рабочими условиями и дополнительными функциями, выполненными в виде законченных блоков с возможностью подключения первичных преобразователей температуры (термодатчиков). Сигнал от термометров сопротивления (ТС) и термопар (ТП), линеаризуется, масштабируется, преобразуется в цифровой код и индицируется на встроенном жидкокристаллическом дисплее. Сигнал также преобразуется в соответствии с протоколом RS232, и имеется разъем для соединения прибора с персональным компьютером. Обеспечена возможность конфигурации прибора, передачи, запоминания и обработки измерительной информации с использованием отдельного программного продукта. На встроенном дисплее сигнал может отображаться в °С, ° F , К, Ом, кОм или в мВ.

Приборы состоят из корпуса содержащего блоки электроники, дисплей, клеммы для подключения термодатчиков и разъемы для подключения питания и связи с компьютером.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модификации приборов и технические характеристики приведены в таблицах.1 – 7.

Таблица 1. Основные характеристики прибора серии 1500. Модификации 1502А, 1503 и 1504.

Наименование характеристики	Модификации		
	1502А	1503	1504
Диапазон сопротивлений датчика	От 0 до 400 Ом, автоматическое определение пределов	От 0 до 25 Ом, автоматическое определение пределов	От 0 до 1 МОм, автоматическое определение пределов
Предел допускаемой погрешности измерений сопротивления, Ом	От 0 до 20 Ом: 0,0005 Ом	От 0 до 2,5 Ом: 0,0002 Ом	От 0 до 5 кОм: 0,5 Ом
Предел допускаемой погрешности измерений сопротивления, ppm	От 20 до 400 Ом: 25 ppm	От 2,5 до 25 Ом: 80 ppm	От 5 до 200 кОм: 100 ppm От 200 кОм до 1 МОм: 300 ppm
Разрешение по сопротивлению	От 0 Ом до 20 Ом: 0,0001 Ом, От 20 Ом до 400 Ом: 0,001 Ом	От 0 Ом до 10 Ом: 0,00001 Ом, От 10 Ом до 25 Ом: 0,0001 Ом	От 0 Ом до 10 кОм: 0,01 Ом, От 10 кОм до 100 кОм: 0,1 Ом От 100 кОм до 1 МОм: 1 Ом
Датчик	R _{ТТВ} от 25 до 100 Ом; ТС, ПТС, или ВТС	R _{ТТВ} 0,25 Ом, 2,5 Ом, 3 Ом и 5 Ом; ПТС	Термисторы
Температурный диапазон ¹	От минус 200 до 962 °С	От минус 200 до 1200 °С	Любой диапазон, обеспечиваемый термистором
Предел допускаемой погрешности по температуре ¹	±0,004 °С при минус 100 °С ±0,006 °С при 0 °С ±0,009 °С при 100 °С ±0,012 °С при 200 °С ±0,018 °С при 400 °С ±0,024 °С при 600 °С	Для R _{ТТВ} от 2,5 Ом до 5 Ом От -200 °С до 100 °С: ±0,02 °С От 100 °С до 400 °С: ±0,05 °С От 400 °С до 800 °С: ±0,1 °С От 800 °С до 1000 °С: ±0,125 °С От 1000 °С до 1200 °С: ±0,15 °С Для R _{ТТВ} 0,25 Ом От 0 °С до 500 °С: ±0,25 °С От 500 °С до 1200 °С: ±0,3 °С	±0,002 °С при 0 °С ±0,002 °С при 25 °С ±0,004 °С при 50 °С ±0,010 °С при 75 °С ±0,020 °С при 100 °С
Разрешение по температуре, °С	0,001	0,01	0,0001
Рабочий ток	0,5 и 1 мА, 2 Гц; Выбирается пользователем	3 и 5 мА; Выбирается пользователем	2 и 10 мкА; Автоматический выбор
Диапазон температур окружающего воздуха	От 16 °С до 30 °С	От 13 °С до 33 °С	От 0 до 50 °С

¹ Диапазон температур и погрешность могут быть ограничены используемыми датчиками

Таблица 1. Основные характеристики прибора серии 1500. Модификации 1502A, 1503 и 1504. Продолжение

Наименование Характеристики	Модификации	
	1502A	1503
Градировочные характеристики преобразования сигнала	МТШ-90, поддиапазоны 4, 6, 7, 8, 9, 10, и 11 МППШ-68: R ₀ , α, δ, α ₄ , и с ₄ Уравнение Каллендера - Ван Дузуна: R ₀ , α, δ, и β	МТШ-90, поддиапазоны 6, 7, и 8 Полиномиальная стандартная функция 7 степени для ВТС с функцией отклонения 2 степени; Уравнение Каллендера - Ван Дузуна: R ₀ , α, и β
Период измерения, с	1	
Цифровой фильтр	Экспоненциальный, постоянная времени от 0 до 60 с (выбирается пользователем)	
Соединительные разъемы	4-проводной экранированный, 5-pin DIN разъем	
Коммуникационные выходы	RS-232 серийный стандартный IEEE-488 (GPIB) нестандартный	
Дисплей	8-разрядный, 7-сегментный, желто-зеленый LED; текст 0,5 дюйма высоты	
Питание переменным напряжением	115 В (±10%), 50/60 Гц, 10 А, 230 В (±10%), 50/60 Гц, 10 А	
Размеры, мм	143 x 181 x 61	
Масса, кг	1,0	

Таблица 2. Основные характеристики прибора серии 1500. Модификации 1521 и 1522.

Тип датчика	ПТС 25 – ПТС 100	
	Термистор	
Диапазон сопротивлений	От 0 до 400 Ом	
Температурный диапазон	От минус 200 до 962 °С	
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений по температуре ¹	От минус 200 до 100 °С:	±0,025 °С
	От 100 до 400 °С:	±0,05 °С
	От 400 до 800 °С:	±0,1 °С
	От 800 до 962 °С:	±0,15 °С
Градировочные характеристики преобразования сигнала	МТШ-90, МЭК-751, DIN “385”, Уравнение Каллендер – Ван Дузуна	Полином Steinhart-Hart для термистора, YSI 400 (2252 ohms)

¹ Диапазон температур и погрешность могут быть ограничены используемыми датчиками

Таблица 2. Основные характеристики прибора серии 1500. Модификации 1521 и 1522. Продолжение

Тип датчика	ПТС 25 – ПТС 100		Термистор
Рабочий ток	0,5 мА		5 мкА
Разрешение по температуре		0,001 °С	
Период измерений		1 с	
Диапазон температур окружающего воздуха		От 0 до 40 °С	
Цифровой фильтр	Экспоненциальный, постоянная времени от 1 до 60 с		
Соединительные разъемы	INFO-CON разъем		
Коммуникационные выходы	RS-232 (модификация 1522 - инфракрасный интерфейс) Модификация 1521 - 6 отсчетов		
Память	Модификация 1522 - 10 000 или 25 групп по 100 отсчетов 6-разрядный, 7-сегментный LCD, 16x1 буквенно-цифровой		
Дисплей	NiMH аккумуляторы и зарядное устройство		
Питание	20 x 11 x 4		
Размеры, см	0,4		
Масса, кг			

Таблица 3. Основные характеристики прибора серии 1500. Модификация 1529.

Наименование	Термометр сопротивления (ТС)	Термистор	Термопара (ТП)
Диапазон измерений	От 0 до 400 Ом	От 0 до 500 КОм	От минус 10 до 100 мВ
Предел допускаемой погрешности (по сопротивлению / напряжению)	от 0 до 20 Ом: ±0,0005 Ом от 20 до 400 Ом: ±25 ppm (от измеряемой величины)	от 0 до 5 КОм: ±0,5 Ом от 5 до 200 КОм: ±100 ppm от 200 до 500 КОм ±300 ppm (от измеряемой величины)	от -10 до 50 мВ: ±0,005 мВ от 50 до 100 мВ: ±100 ppm (от измеряемой величины) При внутренней компенсации холодных спаев дополнительная погрешность ±0,25 °С
Входы	Двухканальный ПТС/термистор и двухканальная термопара или четырехканальный ПТС/термистор, или четырехканальная термопара, или ПТС/термистор, включаемый по 2, 3 или 4-проводной схеме; термопары типа В, Е, J, К, N, R, S, T и Au-Pt		

Таблица 3. Основные характеристики прибора серии 1500. Модификация 1529. Продолжение

Наименование	Термометр сопротивления (ТС)	Термистор	Термопара (ТП)
Градуировочные характеристики преобразования сигнала	МТШ-90, МЭК-751 (DIN '385'), уравнение Каллендера – Ван Дузена	Полином Steinhart-Hart для термистора, YSI-400	Функция отклонения трехпроводной схемы NIST, полином 6 степени
Температурный диапазон ¹	От минус 189 до 960 °С	От минус 50 до 150 °С	От минус 270 до 1800 °С
Предел допускаемой погрешности по температуре	±0,004 °С при минус 100 °С	±0,0025 °С при 0 °С	Компенсация холодных спаев Внешн Внутр
	±0,006 °С при 0 °С	±0,0025 °С при 25 °С	
	±0,009 °С при 100 °С	±0,004 °С при 50 °С	
	±0,012 °С при 200 °С	±0,010 °С при 75 °С	
	±0,018 °С при 400 °С	±0,025 °С при 100 °С	
	±0,024 °С при 600 °С		
Разрешение по температуре, °С	0,001	0,0001	от 0,01 до 0,001
Рабочий ток	1мА	2 и 10 мА, автоматический выбор	-
Рабочий диапазон температуры		от 16 до 30 °С	
Период измерений		От 0,1 секунды до 1 часа	
Дисплей		1,3" x 5" LCD графический дисплей	
Отображаемые единицы		°С, °F, К, Ом, кОм, мВ	
Регистрация данных		Может быть зарегистрировано до 8 000 измерений	
Интервалы регистрации		0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10, 30, или 60 секунд; 2, 5, 10, 30, или 60 минут	
Усреднение		Выбираемое пользователем число от 2 до 10 повторений с усреднением	
Коммуникационные выходы		RS-232, включая IR порты, IEEE-488 (GPIB) нестандартный	
Питание		Переменное напряжение от 100 до 240 В, 50-60 Гц, 0,4 А, Аккумулятор NiMH, 8 часов работы без подзарядки, 3 часа зарядки, 500 циклов	
Размеры, мм		102 x 191 x 208	
Масса, кг		2	

¹ Диапазон температур и погрешность могут быть ограничены используемыми датчиками

Таблица 4. Основные характеристики прибора серии 1500. Модификация 1560 с различными сменными модулями

Наименование характеристики	Модуль		
	2560	2561	2562
Диапазон сопротивлений термодатчика	От 0 Ом до 400 Ом	От 0 Ом до 25 Ом	От 0 Ом до 400 Ом
Предел относительной допускаемой погрешности измерений сопротивления	±20 ppm	±50 ppm	±40 ppm
Температурный диапазон ¹	От минус 260 °С до 962 °С	От 0 °С до 1200 °С	От минус 260 °С до 850 °С
Предел допускаемой погрешности по температуре ¹	±0,006 °С при 0 °С ±0,009 °С при 100 °С	±0,013 °С при 0 °С ±0,018 °С при 100 °С	±0,0 °С при 0 °С ±0,014 °С при 100 °С
Разрешение по температуре	0,0001 °С	0,0001 °С	0,0001 °С
Разрешение по сопротивлению	0,0001 Ом	0,00001 Ом	0,0001 Ом
Рабочий ток	1,0 и 1,4 мА, Выбирается пользователем	3 и 5 мА; Выбирается пользователем	1,0 и 1,4 мА, Выбирается пользователем
Градуировочные характеристики преобразования сигнала	МТШ-90, МПШ-68: R ₀ , α, δ, а ₄ , с ₄ Уравнение Каллендера – Ван Дузена: R ₀ , α, δ, и β	МТШ-90 Уравнение Каллендера – Ван Дузена: R ₀ , α, δ	Уравнение Каллендера – Ван Дузена: R ₀ , α, δ, β
Число каналов измерений	2	2	8

¹ Диапазон температур и погрешность могут быть ограничены используемыми датчиками

Таблица 5. Основные характеристики прибора серии 1500. Модификация 1560 с различными сменными модулями. Продолжение

Наименование характеристик	Модуль		
	2563	2564	2567
Диапазон сопротивлений датчика	От 0 Ом до 1 МОм	От 0 Ом до 1 МОм	От 0 Ом до 4 кОм
Температурный диапазон ¹	От минус 60 °С до 260 °С	От минус 60 °С до 260 °С	От минус 260 °С до 962 °С
Предел относительной допускаемой погрешности измерений сопротивления	±50 ppm	±100 ppm	±25 ppm
Предел допускаемой погрешности по температуре ¹	±0,0013 °С при 0 °С ±0,0015 °С при 75 °С	±0,0025 °С при 0 °С ±0,003 °С при 75 °С	±0,006 °С при 0 °С ±0,009 °С при 100 °С
Разрешение по сопротивлению	0,0001 Ом	0,1 Ом	0,001 Ом
Разрешение по температуре	0,0001 °С	0,0001 °С	0,0001 °С
Рабочий ток	2 мкА и 10 мкА,	2 мкА и 10 мкА,	0,1 и 0,05 мА,
Число каналов измерений	2	8	8
			±40 ppm
			От 0 Ом до 4 кОм
			От минус 200 °С до 850 °С
			0,001 Ом
			0,0001 °С
			0,1 и 0,05 мА,
			8

Таблица 6. Основные характеристики прибора серии 1500. Модификация 1560 с различными сменными модулями. Продолжение

Наименование характеристики	Модуль	
	2565	2566
Диапазон термоЭДС датчика	От минус 10 до 100 мВ	От минус 10 до 100 мВ
Предел абсолютной допускаемой погрешности измерений термоЭДС	±0,002 мВ	±0,004 мВ
Разрешение по напряжению	0,0001 мВ	0,0001 мВ
Разрешение по температуре	0,001 °С	0,001 °С
Число каналов измерений	2	12

¹ Диапазон температур и погрешность могут быть ограничены используемыми датчиками

Таблица 7. Основные характеристики прибора серии 1500 модификации 1560 общие для применения со всеми сменными модулями.

Максимальное число присоединяемых модулей	8
Максимальное число опрашиваемых каналов измерений	96
Период измерения, с	2
Напряжение аналогового выхода, В	1,25
Соединительные разъемы	4-проводной экранированный, 5-pin DIN разъем
Дисплей	4,25"х2,25" графический LCD, с регулировкой яркости и контрастности
Коммуникационные выходы	RS-232 серийный стандартный; IEEE-488 (GPIB) нестандартный
Питание переменным напряжением	От 100 до 230 В, 50/60 Гц, 5 А,
Градусовочные характеристики Преобразования сигнала	МТШ-90, МПТШ-68, уравнение Каллендера – Ван Дузена
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С	От 5 до 35
Диапазон значений относительной влажности, %	От 15 до 50
Диапазон значений атмосферного давления, кПа	От 75 до 106
Размеры, мм	143 x 181 x 61
Масса, кг	1,8 (без сменных модулей)
Срок службы всех модификаций, лет	8

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта типографическим способом и на прибор в виде наклейки. Форма и размеры знака определяются в соответствии с приложением 4 ПР50.2.009-94.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

- прибор вторичный цифровой серии 1500 - 1 шт.
- паспорт - 1 экз.
- методика поверки - 1 экз.

ПОВЕРКА

Поверка приборов вторичных серии 1500 производится в соответствии с методикой "Приборы вторичные цифровые серии 1500, модификации: 1502, 1503, 1504, 1521, 1522, 1529, 1560, выпускаемых фирмой «HART SCIENTIFIC.», США. Методика поверки", утвержденной ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д. И. Менделеева" в июне 2003 г.

Основное поверочное оборудование:

- компаратор напряжений Р3016,0-0,2 В
- мера электрического сопротивления Р3030, 10 Ом
- калибратор напряжений П 320, 0-20 мВ
- магазин сопротивлений МСР-60М

Межповерочный интервал – 2 года

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 12.2.007.0-75 "Изделия электротехнические. Общие требования безопасности".
2. Техническая документация фирмы «HART SCIENTIFIC.», США

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

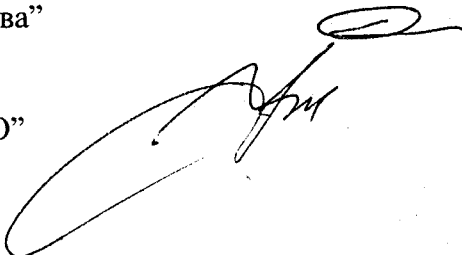
Тип "Приборы вторичные цифровые серии 1500" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: Фирма "HART SCIENTIFIC.", США;

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

Руководитель отдела термодинамики
ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Генеральный директор ЗАО "ТЕККНО"

 А.И.ПОХОДУН

И.В. ФОКИНА