

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ГЦИ СИ  
ВНИИМ им.Д.И.Менделеева

В.С.Александров

14 " 07 2008 г.

Калибраторы многофункциональные моде-  
лей MC1000, MC1200, M2000A, 3001Внесены в Государственный реестр  
средств измерений

Регистрационный № 32283-08

Взамен № 32283-06

Выпускаются по технической документации фирмы "Martel Electronics", США

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Калибраторы многофункциональные моделей MC1000, MC1200, M2000A, 3001 (далее калибраторы) предназначены для измерения и воспроизведения параметров электрических цепей (напряжения, силы тока, сопротивления и частоты периодических сигналов), выходных сигналов термопреобразователей (термопар и термометров сопротивления) и расчета температуры по соответственно выбранному стандарту, а также для измерения давления при подсоединении внешнего модуля давления. Функции и их выполнение различными моделями калибраторов приведены в табл.1.

Таблица 1.

№ п/п	Функция	Выполнение функции моделями калибраторов «+» - выполняется, «-» - не выполняется			
		MC1000	MC1200	M2000A	3001
1	Измерение напряжения постоянного то- ка	+	+	-	+
2	Измерение напряжения переменного тока	+	-	-	-
3	Воспроизведение напряжения постоян- ного тока	+	+	+	+
4	Измерение силы постоянного тока	+	+	-	+
5	Воспроизведение силы постоянного тока	+	+	+	+
6	Измерение и воспроизведение электри- ческого сопротивления	+	+	-	+
7	Измерение частоты периодических элек- трических сигналов	+	+	-	-
8	Воспроизведение периодических элек- трических сигналов заданной частоты	+	+	-	-
9	Измерение и воспроизведение выходных сигналов термопар	+	+	-	+
10	Измерение и воспроизведение выходных сигналов термопреобразователей сопро- тивления	+	+	-	+
11	Измерение давления совместно с под- ключаемыми модулями давления	+	+	-	+

**Область применения:**

- как рабочее высокоточное средство измерений при проведении научных исследований, контроле параметров технологических процессов в различных отраслях промышленности;
- как эталонное средство измерений при поверке и (или) калибровке средств измерений электрических величин, в том числе и измерительных преобразователей выходных сигналов термопар и термометров сопротивления.

**ОПИСАНИЕ**

Принцип действия калибраторов в режиме измерения основан на аналого-цифровом преобразовании измеряемых величин и обработке полученной цифровой информации на встроенной микро-ЭВМ с выводом результатов на жидкокристаллический дисплей (ЖКД). В режиме воспроизведения вводимая входная цифровая информация обрабатывается на микро-ЭВМ, отображается на ЖКД и преобразуется в требуемый аналоговый сигнал, который выводится на соответствующие выходные клеммы. Кроме того, на ЖКД отображается информация о выбранном режиме работы. Управление работой калибратора осуществляется либо непосредственно клавишами управления, расположенными на лицевой панели калибратора, либо дистанционно с клавиатуры компьютера, подключенного к калибратору через интерфейс RS-232 или (IEEE-488 для M2000A, 3001).

По конструктивному исполнению калибраторы являются малогабаритными переносными приборами. На передней панели калибраторов расположены: ЖКД, органы управления работой и соединители для подключения входных / выходных сигналов. На боковых сторонах калибраторов MC1000 и MC1200 имеются соединители для подключения компьютера и модулей давления. На задней панели калибраторов M2000A и 3001 размещены соединители для подключения компьютера, розетка для подключения кабеля питания, а также переключатели включения / выключения и переключения питания (120 / 240 V AC).

**ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Основные технические характеристики калибраторов multifunctional моделей MC1000, MC1200, M2000A, 3001 приведены в табл. 2 – 9.

**Таблица 2.** – Характеристики калибраторов моделей MC1000, MC1200 при измерении и воспроизведении параметров электрических цепей  
 $\pm \Delta_p$  – пределы допускаемой основной погрешности (при температуре окружающего воздуха от 18 до 28 °C)

± Δ <sub>p</sub> – пределы допускаемой основной погрешности (при температуре окружающего воздуха от 18 до 28 °С)								
№ п/п	Функция	Диапазон	Цена единицы младшего разряда	Δ <sub>p</sub> = А% от показаний + В				Примечание
				MC1000		MC1200		
				А	В	А	В	
1	Измерение напряжения постоянного тока	от 0 до 20 В	1 мВ	0,02	2 мВ	0,015	2 мВ	R <sub>вх</sub> > 20 МОм Вход изолир. - Вход «ТС»
		от 0 до 30 В	1 мВ	-	-	0,015	2 мВ	
		от 0 до 250 В	0,1 В	0,05	0,2 В	-	-	
		от минус 10 до 75 мВ	0,01 мВ	0,02	20 мкВ	0,02	10 мкВ	
2	Измерение напряжения переменного тока	от 0 до 250 В	0,1 В	0,5	0,2 В	-	-	
3	Воспроизведение напряжения постоянного тока	от 0 до 20 В	1 мВ	0,02	2 мВ	0,015	2 мВ	(I <sub>н</sub> ) макс = 1 мА R <sub>вых.</sub> ≤ 1 Ом Вход «ТС»
		от минус 10 до 75 мВ	0,01 мВ	0,02	20 мкВ	0,02	10 мкВ	
4	Измерение силы постоянного тока	от 0 до 24 мА	1 мкА	0,02	2 мкА	0,015	2 мкА	R <sub>вх</sub> < 2 Ом
5	Воспроизведение силы постоянного тока	от 0 до 24 мА	1 мкА	0,02	2 мкА	0,015	2 мкА	(R <sub>н</sub> ) макс = 1 кОм
6	Измерение электрического сопротивления	от 0 до 400 Ом	0,01 Ом	0	0,1 Ом	0,025	0,05 Ом	Ток возбуждения от 0,01 мА до 3 мА
		от 400 до 1500 Ом	0,1 Ом	0	0,5 Ом	-	-	
		от 1500,1 до 3200 Ом	0,1 Ом	0	1 Ом	-	-	
		от 400,1 до 4000 Ом	0,1 Ом	-	-	0,025	0,5 Ом	
7	Воспроизведение электрического сопротивления	от 5 до 400 Ом	0,01 Ом	0	0,15 Ом	0,025	0,1 Ом	Рабочий ток от 0,1 до 0,5 мА от 0,5 до 3 мА от 0,05 до 0,8 мА от 0,05 до 0,4 мА
		от 5 до 400 Ом	0,01 Ом	0	0,1 Ом	0,025	0,05 Ом	
		от 400 до 1500 Ом	0,1 Ом	0	0,5 Ом	0,025	0,5 Ом	
		от 1500 до 3200 (4000) Ом	0,1 Ом	0	1 Ом	0,025	0,5 Ом	
8	Измерение частоты периодического электрического сигнала (форма сигнала прямоугольная)	от 1 до 1000 Гц	0,1 Гц	0,05	0,1 Гц	0,05	0,1 Гц	Амплитуда импульсов от 1 до 20 В
		от 1 до 10 кГц	0,01 кГц	0,05	0,01 кГц	0,05	0,01 кГц	
		от 2 до 1000 имп./мин	0,1 имп./мин	0,05	0,1 имп./мин	-	-	
		от 2 до 600 имп./мин.	0,1 имп./мин	-	-	0,05	0,1 имп./мин	
9	Воспроизведение электрических сигналов заданной частоты <sup>*)</sup>	от 1 до 1000 Гц	0,1 Гц	0,05	0	0,05	0	Длительность воспроизведения не ограничивается или задается числом импульсов
		от 1 до 10 кГц	0,01 кГц	0,25	0	0,125	0	
		от 2 до 600 имп./мин	0,1 имп./мин	-	-	0,05	0	
		от 2 до 1000 имп./мин	0,1 имп./мин	0,05	0	-	-	

<sup>\*)</sup> Форма сигнала – прямоугольная (меандр) с амплитудой от 1 до 5 В (MC1000) и от 1 до 20 В (MC1200) относительно нуля (допускается перепад до минус 0,1 В)

Таблица 3 – Характеристики калибраторов модели 3001, при измерении напряжения и силы постоянного тока

$\pm\Delta_p$ – пределы допускаемой основной погрешности (при температуре окружающего воздуха от 18 до 28 °С)						
№ п/п	Функция	Диапазон	Единица мл. разряда	$\Delta_p = A \cdot 10^{-6}$ от показаний + В		Примечание
				А	В	
1	Измерение напряжения постоян- ного тока	от 0 до 10 В	100 мкВ	50	0,2 мВ	R <sub>вх</sub> > 20 МОм вход изолированный
		от 0 до 100 В	1 мВ	50	2 мВ	
		от минус 10 до 75 мВ	1 мкВ	30	3 мкВ	
2	Измерение силы постоянного тока	от 0 до 50 мА	0,1 мкА	100	1 мкА	вход изолированный

Таблица 4 – Характеристики калибраторов моделей М2000А, 3001 при воспроизведении напряжения и силы постоянного тока

$\Delta_{sp}$ – пределы допускаемой систематической составляющей основной погрешности (при температуре окружающего воздуха от 18 до 28 °С), $\Delta_{sp} = \pm (A \cdot 10^{-6} \text{ от выхода} + B)$ ; $\sigma_p [\Delta]$ – пределы допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей основной погрешности; $\Delta_{h-1}$ – допускаемый размах случайной составляющей основной погрешности в полосе частот от 0,1 до 10 Гц, $\Delta_{h-1} = \pm (A \cdot 10^{-6} \text{ от выхода} + B)$ ; $I_n, R_n, L_n$ - допускаемые ток, сопротивление, индуктивность нагрузки соответственно											
Режим работы			Характеристики калибраторов моделей M2000A, 3001								Примечание
Функция	Диапазон	$I_n, R_n, L_n$	Цена единицы младшего разряда	$\Delta_{sp}$				$\sigma_p [\Delta]$	$\Delta_{h-1}^*$		
				M2000A	3001	M2000A	3001		A	B	
				A		B, мкВ					
Воспроизведение напряжения постоянного тока	от 0 до 100 мВ	$\leq 10 \text{ мА}$	1 мкВ	30	30	3	3	6 мкВ	0	1 мкВ	$R_{\text{вых}} < 1 \text{ Ом}$
	от 0 до 1 В	$\leq 10 \text{ мА}$	10 мкВ	30	30	20	10	60 мкВ	0	10 мкВ	
	от 0 до 10 В	$\leq 10 \text{ мА}$	100 мкВ	30	30	200	100	600 мкВ	0	100 мкВ	
	от 0 до 100 В	$\leq 1 \text{ мА}$	1 мВ	30	30	2000	1000	20 мВ	10	1 мВ	
	от минус 10 до 75 мВ	$\geq 10 \text{ Ом}$	1 мкВ	30	30	3	3	6 мкВ	0	1 мкВ	Только для 3001, выход ТС
Воспроизведение силы постоянного тока	от 0 до 100 мА	$\leq 100 \text{ мГн}$	1 мкА	100	50	B, мкА		20 мкА	0	2 мкА	$U_{\text{вых}} \leq 10 \text{ В}$
						2	1				

\* Для справки

Примечание. Вычисленные значения  $\Delta_{sp}$  округлять до единицы младшего разряда.

**Таблица 5 – Характеристики калибраторов модели 3001 при измерении и воспроизведении электрического сопротивления**

$\Delta_p$ – пределы допускаемой основной погрешности (при температуре окружающего воздуха от 18 до 28 °С) $\Delta_p = \pm (A \cdot 10^{-6} \text{ от показаний} + B)$ ; $I_{\text{возб}}$ – ток возбуждения при измерении сопротивления; $I_n$ – ток нагрузки – ток, проходящий через воспроизводимое сопротивление.							
Режим работы					Характеристики		
Функция	Диапазон	$I_n$		$I_{\text{возб}}$	Цена ед. мл. разряда	$\Delta_p$	
		Мин.	Макс.			A	B
Измерение электрического сопротивления	от 5 до 400 Ом	-	-	1 мА	0,001 Ом	20	0,004 Ом
	от 5 до 4 кОм	-	-	0,1 мА	0,01 Ом	20	0,04 Ом
Воспроизведение электрического сопротивления	от 5 до 400 Ом	1 мА	3 мА	-	0,001 Ом	0	0,015 Ом
	от 5 Ом до 4 кОм	100 мкА	1 мА	-	0,01 Ом	0	0,3 Ом

Примечания. 1. Общий диапазон измерений и воспроизведения электрического сопротивления составляет от 0 до 4 кОм.

Погрешность при измерении и воспроизведении электрического сопротивления нормируется в диапазоне от 5 Ом до 4 кОм.

2. Пределы  $\Delta_p$  при воспроизведении электрического сопротивления, приведенные в таблице, справедливы для тока нагрузки в диапазоне от  $(I_n)_{\text{мин}}$  до  $(I_n)_{\text{макс}}$ . При токе нагрузки  $I_n < (I_n)_{\text{мин}}$  пределы  $\Delta_p$  увеличиваются в  $(I_n)_{\text{мин}} / I_n$  раз.

Например, при воспроизведении сопротивления  $R = 100$  Ом и токе нагрузки  $I_n = 500$  мкА, пределы допускаемой основной погрешности составят  $\Delta_p = \pm (0,015 \cdot 1 \text{ мА} / 500 \text{ мкА}) = \pm 0,03$  Ом.

Таблица 6 – Характеристики калибраторов моделей MC1000, MC1200, 3001 при измерении и воспроизведении выходных сигналов термопар

$\Delta_0$ – основная погрешность калибраторов (при температуре окружающего воздуха от 18 до 28 °С); $\pm (\Delta_p)_i$ , $\pm (\Delta_p)_i$ – пределы допускаемой $\Delta_0$ в точках $t_i$ , °С входного /выходного диапазона соответственно; значения $(\Delta_p)_i$ , вычисляются по формуле: $(\Delta_p)_i = [(t - t_i) \cdot (\Delta_p)_{i+1} + (t_{i+1} - t) \cdot (\Delta_p)_i] / (t_{i+1} - t_i)$ для $t_i < t < t_{i+1}$ ; значения $t_i$ и $(\Delta_p)_i$ для термопар типа J, K, T, E, R, S, B, N, L, A-1 (НСХ по ГОСТ Р 8.585) приведены ниже								
Тип	Характеристики в температурном эквиваленте, °С							
	Диапазон	i	MC1000		MC1200		3001	
			$t_i$	$(\Delta_p)_i$	$t_i$	$(\Delta_p)_i$	$t_i$	$(\Delta_p)_i$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
J	от минус 210 до 1200	1	минус 200	1,1	минус 210	0,6	минус 210	0,15
		2	минус 30	0,4	минус 70	0,2	минус 45	0,06
		3	650	0,4	100	0,2	120	0,06
		4	1200	0,5	1200	0,4	1200	0,09
K	от минус 200 до 1372	1	минус 200	1,3	минус 200	0,7	минус 200	0,18
		2	минус 30	0,5	минус 80	0,3	минус 30	0,08
		3	440	0,5	450	0,3	150	0,08
		4	1370	0,8	1372	0,6	1372	0,14
T	от минус 250 до 400	1	минус 200	1,6	минус 250	0,6	минус 250	0,40
		2	минус 20	0,5	минус 30	0,2	минус 20	0,08
		3	400	0,4	400	0,2	400	0,06
E	от минус 250 до 1000	1	минус 250	2,0	минус 250	1,2	минус 250	0,30
		2	минус 95	0,4	минус 165	0,3	минус 100	0,06
		3	200	0,3	200	0,2	200	0,05
		4	950	0,4	1000	0,3	1000	0,07
R	от минус 20 до 1767	1	минус 20	4	0	2,0	0	0,60
		2	100	2	100	1,2	130	0,37
		3	1750	2	1767	1,2	1750	0,28
S	от минус 20 до 1767	1	минус 20	4	0	2,0	0	0,60
		2	250	2	250	1,2	250	0,33
		3	1750	2	1767	1,2	1750	0,33
B	от 600 до 1820	1	600	3,4	600	1,7	600	0,50
		2	1500	1,8	1500	1,1	1500	0,27
		3	1800	1,8	1820	1,1	1820	0,31

Окончание табл. 6.

$\Delta_0$ – основная погрешность калибраторов (при температуре окружающего воздуха от 18 до 28 °С); $\pm (\Delta_p)_0, \pm (\Delta_p)_i$ – пределы допускаемой $\Delta_0$ в точках $t, t_i$ °С входного /выходного диапазона соответственно; значения $(\Delta_p)_i$ , вычисляются по формуле: $(\Delta_p)_i = [(t - t_i) \cdot (\Delta_p)_{i+1} + (t_{i+1} - t) \cdot (\Delta_p)_i] / (t_{i+1} - t_i)$ для $t_i < t < t_{i+1}$ ; значения $t_i$ и $(\Delta_p)_i$ для термопар типа J, K, T, E, R, S, B, N, L, A-1 (НСХ по ГОСТ Р 8.585) приведены ниже								
Тип	Характеристики в температурном эквиваленте, °С							
	Диапазон	i	МС1000		МС1200		3001	
			$t_i$	$(\Delta_p)_i$	$t_i$	$(\Delta_p)_i$	$t_i$	$(\Delta_p)_i$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
N	от минус 200 до 1300	1	минус 200	2,1	минус 200	1,1	минус 200	0,29
		2	0	0,7	минус 110	0,5	минус 110	0,14
		3	400	0,6	400	0,3	400	0,09
		4	1300	0,7	1300	0,5	1300	0,12
L (ХК)	от минус 200 до 800	1			минус 200	0,4	минус 200	0,10
		2	-	-	минус 100	0,2	минус 100	0,06
		3			700	0,2	200	0,04
		4			800	0,3	800	0,06
A-1 (ВР)	от 0 до 2420	1			0	0,8	0	0,23
		2	-	-	200	0,7	200	0,19
		3			600	0,7	600	0,19
		4			1400	1,0	1400	0,26
		5			2420	2,1	2420	0,50

Примечания. 1. Результаты расчета  $(\Delta_p)_i$  округлять до единицы младшего разряда.

2. Пределы  $\Delta_0$  приведены без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопар и погрешности, вносимой соединительными проводами.

3. Пределы допускаемой основной погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопар составляют  $\pm 0,2$  °С.

4. Выходное сопротивление при воспроизведении выходных сигналов термопар не более 1 Ом при токе не более 1 мА.



**Таблица 7 – Характеристики калибраторов моделей МС1000, МС1200, 3001 при измерении и воспроизведении выходных сигналов**

термометров сопротивления

Характеристики термометров сопротивления по ГОСТ Р 8.625		Характеристики в температурном эквиваленте, °C					
		Диапазон измерения и воспроизведения $A < t^{\circ}\text{C} \leq B$		$\pm \Delta_p$ – пределы допускаемой основной погрешности (при температуре окружающего воздуха от 18 до 28 °C)			
Обозначение НСХ	$W_{100}$	A	B	Измерение и воспроизведение		измерение	воспроизведение
				МС1000	МС1200	3001	
				$\Delta_p$	$\Delta_p$	$\Delta_p$	$\Delta_p$
Pt 10	1,3850	минус 200	100	-	1,4	-	-
		100	300		1,6		
		300	600		1,8		
		600	800		2,0		
Pt 50	1,3850	минус 200	100	-	0,4	-	-
		100	300		0,5		
		300	600		0,6		
		600	800		0,7		
Pt 100	1,3850	минус 200	минус 80	0,4	0,2	0,014	0,04
		минус 80	100		0,2	0,019	0,04
		100	300		0,3	0,024	0,04
		300	400		0,4	0,027	0,04
		400	630		0,5	0,034	0,05
		630	800		0,6	0,039	0,05
Pt 100	1,3916	минус 200	минус 80	0,3	0,2	0,014	0,04
		минус 80	100	0,3	0,2	0,019	0,04
		100	300	0,3	0,3	0,024	0,04
		300	400	0,4	0,4	0,027	0,04
		400	630	0,4	0,5	0,034	0,05
Pt 100	1,3926	минус 200	минус 80	0,3	0,2	0,013	0,04
		минус 80	100	0,3	0,2	0,018	0,04
		100	300	0,3	0,3	0,023	0,04
		300	400	0,4	0,4	0,026	0,04
		400	630	0,4	0,5	0,033	0,05

## Окончание табл. 7.

Характеристики термометров сопротивления по ГОСТ Р 8.625		Характеристики в температурном эквиваленте, °С					
		Диапазон измерения и воспроизведения $A < t^{\circ}\text{C} \leq B$		$\pm \Delta_p$ – пределы допускаемой основной погрешности (при температуре окружающего воздуха от 18 до 28°С)			
Обозначение НСХ	$W_{100}$	А	В	Измерение и воспроизведение		Измерение	
				МС1000	МС1200	3001	
				$\Delta_p$	$\Delta_p$	$\Delta_p$	$\Delta_p$
Pt 500	1,3850	минус 200	минус 51	0,3	0,4	0,008	0,15
		минус 51	0	0,3	0,4	0,026	0,15
		0	100	0,3	0,5	0,029	0,16
		100	300	0,4	0,5	0,034	0,17
		300	400	0,4	0,6	0,038	0,18
		400	500	0,5	0,6	0,041	0,18
		500	630	0,5	0,7	0,045	0,19
Cu 50	1,4270	минус 180	200	-	0,4	-	-
Cu 100	1,4270	минус 180	200	-	0,3	-	-

Примечания. 1. Погрешность нормирована для соединения термометров сопротивления с калибратором по 4-х проводной линии

связи или по 3-х проводной линии связи при условии равенства сопротивлений всех проводов линии связи с погрешностью

не более  $\pm 0,05$  Ом.

2. Сопротивление каждого провода линии связи должно быть не более 10 Ом.

**Таблица 8 - Совместимость работы калибраторов моделей MC1000, MC1200 и 3001 с модулями давления различных фирм в режиме измерения давления**

Тип модуля для измерения давления	Подключение модуля давления к калибратору – напрямую или через соответствующий адаптер		
	MC1000	MC1200	3001
Модули серии 700 корпорации Fluke	напрямую	через адаптер на 700 мА	напрямую
Модули BETA Port-P корпорации BETA Calibrators	-	через адаптер BPPA-100	через адаптер BPPA-100
Модули серии 6100 корпорации Mensor	-	-	напрямую

Примечание. Диапазон, разрешение и погрешность измерения давления определяются подключаемыми модулями для измерения давления.

Таблица 9

Характеристика калибратора	Значение характеристики			
	MC1000	MC1200	M2000A	3001
Пределы допускаемых изменений значений характеристик погрешности калибраторов ( $\Delta$ , $\Delta_s$ , $\sigma$ [ $\Delta$ ] ), вызванных отклонением температуры окружающего воздуха от границ области нормальных значений (18...28 °C), на градус отклонения	$\pm 0,005$ % от показаний / °C		$\pm 10$ % от значения соответствующей характеристики основной погрешности / °C	
Время установления рабочего режима	не более 5 мин.		не более 30 мин.	
Время установления показаний	не более 5 с		не более 5 с.	
Продолжительность непрерывной работы	25 ч (типовое значение) после установки комплекта батарей		не ограничивается	
Наличие интерфейса для связи с компьютером	RS 232		RS 232, IEEE-488	
Питание калибратора	4 щалкиновых батареи типа AA (или аккумулятора)		Напряжение переменного тока синусоидальной формы: - 100/120 В или 220/240 В с допускаемым отклонением $\pm 10$ %; - частота – от 47 до 63 Гц	
Потребляемая мощность (от сети питания)	-		не более 15 ВА	
Габаритные размеры, не более, мм: ширина высота глубина	102 191 39	107 221 58	363 133+15 (с учетом высоты ножек) 473	482 133+29 (с учетом высоты ножек) 300
Масса, не более, кг	0,4	0,86	4 (без опций)	
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха; - относительная влажность воздуха; - атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст)	от минус 10 до 50 °C не более 80 % без конденсата 84 – 106,7 (630-800)		от 0 до 50 °C не более 80 % без конденсата 84 – 106,7 (630-800)	

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на калибраторы в виде наклейки.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

1. Стандартная комплектация:
  - калибратор MC1000 (MC1200, M2000A, 3001) – 1 шт.;
  - резиновый защитный корпус (только для MC1000, MC1200) – 1 шт.;
  - комплект проводов – 1 комплект;
  - устройство для закорачивания термопар (только для 3001) – 1 шт.;
  - руководство для эксплуатации – 1 шт.;
  - паспорт – 1 шт.;
  - методика поверки – 1 шт.;
  - свидетельство о поверке – 1 шт.;
2. Дополнительная комплектация по заказу (для M2000A, 3001):
  - P/N M2000 – РМК – монтажный набор для панельного крепления;
  - M2000 /1RМК – типовая подставка с монтажным набором для крепления;
  - 80157 – нуль –модем для кабеля RS-232;
  - IBP-2 – высокоточный термометр ПТС-100;
  - LCA-1 – разъемы Lemo;
  - 80029 – набор термопар типа J, K, T, E;
  - 80036 – набор термопар типа R, S, N, B;
  - PTL-1 – медно-берилловые провода с низкой э.д.с;
  - программное обеспечение для IEEE-488, MET/CAL.

## ПОВЕРКА

Поверка калибраторов осуществляется в соответствии с документом «Калибраторы многофункциональные моделей MC1000, MC1200, M2000A, 3001. Методика поверки № МП-2411-0024-2008», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в июне 2008 года.

Основные средства поверки:

- калибратор – вольтметр универсальный В1-28;
- компаратор напряжения Р3017;
- вольтметр В7-54;
- прибор вторичный прецизионный серии 1500, модель 1590, США, рег. № 25224-03;
- генератор сигналов специальной формы Г6-36;
- частотомер ЧЗ-64;
- однозначная мера электрического сопротивления 1-го разряда, 10 Ом;
- многозначная мера электрического сопротивления типа Р3026-1;

Межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне  $1 \cdot 10^{-16} \dots 30$  А.

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

Техническая документация фирмы "Martel Electronics", США.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Калибраторы многофункциональные моделей MC1000, MC1200, M2000A, 3001» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель – фирма «Martel Electronics»

Страна: США

Адрес: PO Box 770 1F Commons Drive Londonderry, NH 03053

Tel +1-603-4348179, 8008210023, f 603-4341653

Поставщик – ЗАО «ТЕККНОУ»

Страна: Россия

Адрес: 196066, С.-Пб, Московский пр., д. 212, а/я 32.

тел./факс: (812) 324-56-27

Руководитель отдела

ГЦИ СИ «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

А.И.Походун

Генеральный директор

ЗАО «ТЕККНОУ»

Е.В.Фокина