

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «ВОЕНТЕСТ»  
32 ГИИИ МО РФ

В.Н. Храменков

«26» 2005 г.

Мультиметры цифровые ЦММ1	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 31114-06 Взамен № _____
---------------------------	--

Выпускаются в соответствии с ГОСТ 22261-94, ГОСТ Р 51884-2002 и техническими условиями UNC3.031.144 ТУ.

### Назначение и область применения

Мультиметры цифровые ЦММ1 (далее – ЦММ1), предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току и частоты периодического сигнала по одному изолированному каналу в составе модульных измерительных информационных систем (ИИС), построенных на основе магистрали VXI по ГОСТ Р 51884-2002.

ЦММ1 применяются при проектировании, производстве, испытаниях, эксплуатации и ремонте радиоэлектронной аппаратуры, в том числе для калибровки и поверки измерительных приборов.

### Описание

В основу принципа действия ЦММ1 положен метод преобразования значений измеряемых физических величин в эквивалентные значения напряжения постоянного тока с последующим аналого-цифровым преобразованием.

ЦММ1 выполнен в виде программно управляемого модуля VXI, устанавливаемого в крейт VXI (базовый блок), соответствующий ГОСТ Р 51884-2002. ЦММ1 содержит один изолированный от цепей управления и питания модуля канал, который по командам программы может устанавливаться в один из режимов измерения напряжения постоянного тока, напряжения переменного тока, силы постоянного тока, силы переменного тока, сопротивления постоянному току или частоты периодического сигнала в программно устанавливаемых диапазонах.

По устойчивости и прочности к климатическим и механическим воздействиям ЦММ1 соответствуют требованиям группы 3 по ГОСТ 22261-94.

### Основные технические характеристики.

Диапазоны измерений напряжения постоянного тока ..... от минус 100 до 100 мВ;  
от минус 1 до 1 В; от минус 10 до 10 В; от минус 100 до 100 В; от минус 400 до 400 В.

Диапазоны измерений силы постоянного тока ..... от минус 10 мА до 10 мА;  
от минус 100 до 100 мА; от минус 1 до 1 А; от минус 3 до 3 А.

Диапазоны измерений сопротивления постоянному току ..... от 0 до 100 Ом; от 0,1 до 1 кОм;  
от 1 до 10 кОм; от 10 до 100 кОм; от 0,1 до 1 МОм; от 1 до 10 МОм; от 10 до 100 МОм.

Диапазоны измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока .....  
..... от 0 до 100 мВ; от 0,1 до 1 В; от 1 до 10 В; от 10 до 100 В; от 100 до 300 В.

Диапазоны измерений среднеквадратических значений силы переменного тока .....  
..... от 0 до 1 А; от 1 до 3 А.

Диапазон измерений частоты периодического сигнала при амплитуде сигнала до 350 В  
..... от 3 Гц до 300 кГц.

Пределы допускаемой относительной основной и дополнительной погрешностей измерений напряжения постоянного тока определяются по формуле:

$\pm(a + b|U_K/U_X|)\%$ , где  $U_X$  – измеренное значение,  $U_K$  – конечное значение диапазона измерений. Значения коэффициентов  $a$  и  $b$  приведены в таблице 1:

Таблица 1

Диапазон измерений ( $ U_K $ )	Пределы диапазона измерений ( $\pm U_P$ )	Значение коэффициентов			
		для основной погрешности, %		для дополнительной погрешности, %/°C	
		a	b	a	b
100 мВ	$\pm 119,9999$ мВ	0,0040	0,0035	0,0005	0,0005
1 В	$\pm 1,199999$ В	0,0030	0,0007	0,0005	0,0001
10 В	$\pm 11,99999$ В	0,0020	0,0005	0,0005	0,0001
100 В	$\pm 119,9999$ В	0,0035	0,0006	0,0005	0,0001
400 В	$\pm 400,0000$ В	0,0035	0,0006	0,0005	0,0003

Примечания  
 1  $U_K$  – конечное значение диапазона измерений,  $U_P$  – предел диапазона измерений.  
 2 Дополнительная погрешность в диапазоне температур  $(23 \pm 5)$  °C равна нулю.  
 3 В диапазонах температур от 5 до 18 °C и от 28 до 40 °C погрешность измерений равна сумме основной погрешности и произведения дополнительной погрешности на отклонение температуры окружающего воздуха от значения 18 °C (для диапазона температур от 5 до 18 °C) или от значения 28 °C (для диапазона температур от 28 до 40 °C).

Значения входного сопротивления в режиме измерений напряжения постоянного тока:

- 1) не менее 10 ГОм в диапазонах от минус 100 до 100 мВ, от минус 1 до 1 В и от минус 10 до 10 В при включенном режиме АВИ (автоматический выбор импеданса);
- 2)  $(10 \pm 0,5)$  МОм в диапазонах от минус 100 до 100 мВ, от минус 1 до 1 В и от минус 10 до 10 В при отключенном режиме АВИ;
- 3)  $(10 \pm 0,5)$  МОм в диапазонах от минус 100 до 100 мВ, от минус 400 до 400 В.

Пределы допускаемой относительной основной и дополнительной погрешностей измерений силы постоянного тока:

$\pm(a + b|I_K/I_X|)\%$ , где  $I_X$  – измеренное значение,  $I_K$  – конечное значение диапазона измерений. Значения коэффициентов  $a$  и  $b$  приведены в таблице 2:

Таблица 2

Диапазон измерений ( $ I_K $ )	Пределы диапазона измерений ( $\pm I_P$ )	Значение коэффициентов			
		для основной погрешности, %		для дополнительной погрешности, %/°C	
		a	b	a	b
10 мА	$\pm 11,99999$ мА	0,05	0,010	0,005	0,002
100 мА	$\pm 119,9999$ мА	0,04	0,005	0,006	0,001
1 А	$\pm 1,199999$ В	0,13	0,010	0,006	0,001
3 А	$\pm 3,000000$ А	0,72	0,021	0,006	0,002

Примечания  
 1  $I_K$  – конечное значение диапазона измерений,  $I_P$  – предел диапазона измерений.  
 2 Дополнительная погрешность в диапазоне температур  $(23 \pm 5)$  °C равна нулю.  
 3 В диапазонах температур от 5 до 18 °C и от 28 до 40 °C погрешность измерений равна сумме основной погрешности и произведения дополнительной погрешности на отклонение температуры окружающего воздуха от значения 18 °C (для диапазона температур от 5 до 18 °C) или от значения 28 °C (для диапазона температур от 28 до 40 °C).

Пределы допускаемой относительной основной и дополнительной погрешностей измерений сопротивления постоянному току:

$\pm(a + bR_K/R_X)\%$ , где  $R_X$  – измеренное значение,  $R_K$  – конечное значение диапазона измерений. Значения коэффициентов  $a$  и  $b$  приведены в таблице 3:

Таблица 3

Диапазон измерений ( $R_K$ )	Верхний предел диапазона измерений ( $R_P$ )	Значение коэффициентов			
		для основной погрешности, %		для дополнительной погрешности, %/°C	
		a	b	a	b
100 Ом	119,9999 Ом	0,008	0,004	0,0006	0,0005
1 кОм	1,199999 кОм	0,008	0,001	0,0006	0,0001
10 кОм	11,99999 кОм	0,008	0,001	0,0006	0,0001
100 кОм	119,9999 кОм	0,008	0,001	0,0006	0,0001
1 МОм	1,199999 МОм	0,008	0,001	0,0010	0,0002
10 МОм	11,99999 МОм	0,035	0,001	0,0030	0,0004
100 МОм	100,0000 МОм	0,800	0,010	0,1500	0,0002

Примечания

1  $R_K$  – конечное значение диапазона измерений,  $R_P$  – предел диапазона измерений.

2 Дополнительная погрешность в диапазоне температур  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$  равна нулю.

3 В диапазонах температур от  $5$  до  $18^\circ\text{C}$  и от  $28$  до  $40^\circ\text{C}$  погрешность измерений равна сумме основной погрешности и произведения дополнительной погрешности на отклонение температуры окружающего воздуха от значения  $18^\circ\text{C}$  (для диапазона температур от  $5$  до  $18^\circ\text{C}$ ) или от значения  $28^\circ\text{C}$  (для диапазона температур от  $28$  до  $40^\circ\text{C}$ ).

4 Погрешность измерений определяется для четырёхпроводной схемы измерения.

Пределы допускаемой относительной основной и дополнительной погрешностей измерений напряжения переменного тока:

$\pm(a + bU_K/U_X)\%$ , где  $U_X$  – измеренное значение,  $U_K$  – конечное значение диапазона измерений. Значения коэффициентов  $a$  и  $b$  приведены в таблице 4:

Таблица 4

Диапазон измерений ( $U_K$ )	Верхний предел диапазона измерений ( $U_P$ )	Диапазон частот	Значение коэффициентов			
			для основной погрешности, %		для дополнительной погрешности, %/°C	
			a	b	a	b
100 мВ	119,9999 мВ	3 Гц - 5 Гц	1,00	0,04	0,100	0,004
		5 Гц - 10 Гц	0,35	0,04	0,035	0,004
		10 Гц - 20 кГц	0,05	0,04	0,005	0,004
		20 кГц - 50 кГц	0,11	0,05	0,011	0,005
		50 кГц - 100 кГц	0,60	0,08	0,060	0,008
		100 кГц - 300 кГц	5,00	0,50	0,200	0,020
1 В	1,199999 В	3 Гц - 5 Гц	1,00	0,03	0,100	0,004
		5 Гц - 10 Гц	0,35	0,03	0,035	0,004
		10 Гц - 20 кГц	0,05	0,03	0,005	0,004
		20 кГц - 50 кГц	0,11	0,05	0,011	0,005
		50 кГц - 100 кГц	0,60	0,08	0,060	0,008
		100 кГц - 300 кГц	5,00	0,50	0,200	0,020

Продолжение таблицы 4

Диапазон измерений ( $U_K$ )	Верхний предел диапазона измерений ( $U_P$ )	Диапазон частот	Значение коэффициентов			
			для основной погрешности, %		для дополнительной погрешности, %/°C	
			a	b	a	b
10 В	11,99999 В	3 Гц - 5 Гц	1,00	0,03	0,100	0,004
		5 Гц - 10 Гц	0,35	0,03	0,035	0,004
		10 Гц - 20 кГц	0,05	0,03	0,005	0,004
		20 кГц - 50 кГц	0,11	0,05	0,011	0,005
		50 кГц - 100 кГц	0,60	0,08	0,060	0,008
		100 кГц - 300 кГц	5,00	0,50	0,200	0,020
100 В	119,9999 В	3 Гц - 5 Гц	1,00	0,03	0,100	0,004
		5 Гц - 10 Гц	0,35	0,03	0,035	0,004
		10 Гц - 20 кГц	0,05	0,03	0,005	0,004
		20 кГц - 50 кГц	0,11	0,05	0,011	0,005
		50 кГц - 100 кГц	0,60	0,08	0,060	0,008
		100 кГц - 300 кГц	5,00	0,50	0,200	0,020
300 В	300,0000 В	3 Гц - 5 Гц	1,00	0,09	0,100	0,004
		5 Гц - 10 Гц	0,35	0,09	0,035	0,004
		10 Гц - 20 кГц	0,05	0,09	0,005	0,004
		20 кГц - 50 кГц	0,12	0,15	0,011	0,005
		50 кГц - 100 кГц	0,60	0,24	0,060	0,008
		100 кГц - 300 кГц	5,00	1,50	0,200	0,020

## Примечания

1  $U_K$  – конечное значение диапазона измерений,  $U_P$  – предел диапазона измерений.

2 Дополнительная погрешность в диапазоне температур  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$  равна нулю.

3 В диапазонах температур от 5 до  $18 ^\circ\text{C}$  и от 28 до  $40 ^\circ\text{C}$  погрешность измерений равна сумме основной погрешности и произведения дополнительной погрешности на отклонение температуры окружающего воздуха от значения  $18 ^\circ\text{C}$  (для диапазона температур от 5 до  $18 ^\circ\text{C}$ ) или от значения  $28 ^\circ\text{C}$  (для диапазона температур от 28 до  $40 ^\circ\text{C}$ ).

4 Значения погрешности измерений определяются при установке соответствующего частоте измеряемого напряжения значения полосы пропускания ФНЧ.

5 Для измеряемых сигналов с частотой более 50 кГц должно выполняться условие  $U \times F \leq 1,5 \times 10^7 \text{ В} \times \text{Гц}$ , где  $U$  – измеряемое напряжение,  $F$  – частота сигнала.

Входное сопротивление в режиме измерения напряжения переменного тока.....( $1 \pm 0,02$ ) МОм.  
Входная ёмкость в режиме измерения напряжения переменного тока, не более..... 50 пФ.

Пределы допускаемой относительной основной и дополнительной погрешностей измерений силы переменного тока:  $\pm(a + bI_K/I_X)\%$ , где  $I_X$  – измеренное значение,  $I_K$  – конечное значение диапазона измерений. Значения коэффициентов  $a$  и  $b$  приведены в таблице 5:

Таблица 5:

Диапазон измерения, ( $I_K$ )	Верхний предел диапазона измерения, ( $I_P$ )	Диапазон частот	Значение коэффициентов			
			для основной погрешности, %		для дополнительной погрешности, %/°C	
			a	b	a	b
1 А	1,199999 А	3 Гц - 5 Гц	1,05	0,04	0,100	0,006
		5 Гц - 10 Гц	0,35	0,04	0,035	0,006
		10 Гц - 1 кГц	0,15	0,04	0,015	0,006
		1 кГц - 5 кГц	0,40	0,04	0,015	0,006

Продолжение Таблицы 5

Диапазон измерения, (I <sub>к</sub> )	Верхний предел диапазона измерения, (I <sub>р</sub> )	Диапазон частот	Значение коэффициентов			
			для основной погрешности, %		для дополнительной погрешности, %/°C	
			a	b	a	b
3 А	3,000000 А	3 Гц – 5 Гц	1,70	0,06	0,100	0,006
		5 Гц – 10 Гц	0,95	0,06	0,035	0,006
		10 Гц – 1 кГц	0,79	0,06	0,015	0,006
		1 кГц – 5 кГц	1,00	0,06	0,015	0,006

**Примечания**

1 I<sub>к</sub> – конечное значение диапазона измерений, I<sub>р</sub> – предел диапазона измерений.

2 Дополнительная погрешность в диапазоне температур (23 ± 5) °C равна нулю.

3 В диапазонах температур от 5 до 18 °C и от 28 до 40 °C погрешность измерений равна сумме основной погрешности и произведения дополнительной погрешности на отклонение температуры окружающего воздуха от значения 18 °C (для диапазона температур от 5 до 18 °C) или от значения 28 °C (для диапазона температур от 28 до 40 °C).

4 Значения погрешности измерений определяются при установке соответствующего частоте измеряемого тока значения полосы пропускания ФНЧ.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты:

в диапазоне частот (3 – 5) Гц ..... ±0,1 %;

в диапазоне частот (5– 10) Гц ..... ±0,05 %;

в диапазоне частот 10 Гц – 40 кГц ..... ±0,03 %;

в диапазоне частот (40 – 300) кГц ..... ±0,01 %;

Габаритные размеры (длина x ширина x высота), не более ..... (368,5 x 30,2 x 262,2) мм.

Масса, не более ..... 1,9 кг.

Потребляемая мощность, не более ..... 10 Вт.

Срок службы ..... 10 лет.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха ..... от 5 до 40 °C;

- относительная влажность воздуха (при температуре 25 °C) ..... до 90%;

- атмосферное давление ..... от 84 до 106,7 кПа.

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на боковую стенку ЦММ1 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность**

В комплект поставки входят: ЦММ1, компакт-диск (CD) «ПО модуля ЦММ1», ящик упаковочный, комплект эксплуатационной документации.

**Поверка**

Поверка ЦММ1 проводится в соответствии с методикой, согласованной начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ в октябре 2005 г. и приведенной в разделе 5 Руководства по эксплуатации, входящего в комплект поставки.

Средства поверки: калибратор универсальный FLUKE 9100E (диапазон измерений напряжений постоянного тока от 10 мВ до 400 В; диапазон измерений силы постоянного тока от 1 мА до 3 А; диапазон измерений сопротивления постоянному току от 1 Ом до 100 МОм, погрешность не более ± (0,04 - 0,4) %); мультиметр Agilent 3458A (диапазон измерений напряжения постоянного тока от 1 мВ до 400 В; диапазон измерений силы постоянного тока от 1 мА до 1 А; диапазоны измерений сопротивления от 1 Ом до 100 МОм); генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123 (ЕХЗ.269.113 ТУ), вольтметр-калибратор универсальный Н4-12 (КМСИ.411182.011).

Межповерочный интервал – 1 год.

## Нормативные и технические документы

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

ГОСТ Р 51884-2002 Магистраль VME, расширенная для контрольно-измерительной аппаратуры (магистраль VXI). Общие технические требования.

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 поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне  $1 \cdot 10^{-16}$  - 30 А.

ГОСТ 8.028-86 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.

ГОСТ 8.132-74 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений силы тока 0,04 - 300 А в диапазоне частот 0,1 - 300 МГц

Технические условия UNC3.031.144 ТУ.

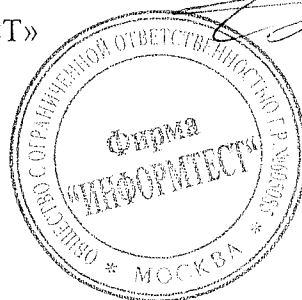
## Заключение

Тип мультиметров цифровых ЦММ1 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

## Изготовитель

ООО Фирма «ИНФОРМТЕСТ»,  
124460, Москва, г. Зеленоград, проезд 4806, д.6, а/я 46

Директор ООО Фирма «ИНФОРМТЕСТ»



С. Н. Зайченко