

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Мультиметры В7-84

#### Назначение средства измерений

Мультиметры В7-84 предназначены для измерения основных электрических величин: напряжения и силы постоянного и переменного тока, а также сопротивления постоянному току и частоты сигналов переменного тока.

#### Описание средства измерений

Мультиметры В7-84 (далее мультиметр) построены на принципе аналого-цифрового преобразования. Основу измерительной схемы составляет 24-битный АЦП на принципе сигмадельта модуляции, высокостабильный источник опорного напряжения и тракт обработки сигналов напряжения и силы постоянного тока для масштабирования и преобразование сигналов, поступающих на входные клеммы. Для измерения сигналов переменного тока применяется отдельный канал масштабирования сигналов с преобразователем среднеквадратического значения в постоянное напряжение. Измерение сопротивления производится по реверсируемой схеме прямого сравнения с единственным образцовым резистором. Измерение частоты осуществляется сравнением частоты входного сигнала с частотой опорного кварцевого генератора с помощью набора переключаемых счетчиков импульсов и делителей частоты.

Результат измерения выводится на жидкокристаллический индикатор и в интерфейс для подключения компьютера. Управление мультиметров производится с помощью шестнадцатичипонной клавиатуры или посредством интерфейса.

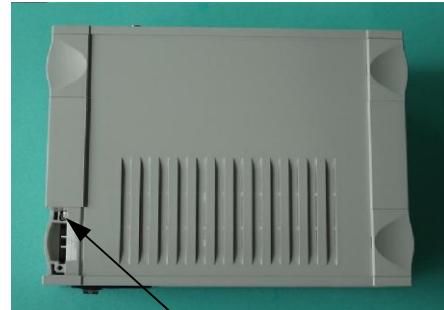
В комплект мультиметра В7-84 входит дополнительный шунт для расширения пределов измерения силы тока.

Мультиметр выполнен в малогабаритном настольном корпусе. На передней панели расположены индикатор, клавиатура и входные клеммы. На задней панели расположены разъемы для подачи сетевого питания и подключения кабеля интерфейса.

Общий вид мультиметра представлен на рисунке 1. Место нанесения поверительного клейма указано на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид мультиметра В7-84



Место нанесения поверительного клейма

Рисунок 2 - Место нанесения поверительного клейма

#### Метрологические и технические характеристики

1 Мультиметр обеспечивает измерение напряжения постоянного тока до 1000 В положительной и отрицательной полярностей в соответствии с данными таблицы 1.

Таблица 1 - Пределы допускаемой основной погрешности измерения напряжения постоянного тока

Предел Up	Диапазон значений отображаемой шкалы <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>2)</sup> , $\pm(\text{ppm от } U_x + \text{ppm от } U_{\text{п}})$	Нелинейность аналого-цифрового преобразования <sup>3)</sup> , $\pm(\text{ppm от } U_x + \text{ppm от } U_{\text{п}})$	Входное сопротивление, МОм	Температурный коэффициент, не более, ppm / °C
0,1 В	$\pm(0,0000 - 125,0000)$ мВ	30 + 10	2 + 10	Более 10000	2
1 В	$\pm(125,0000 - 1250,0000)$ мВ	20 + 2	2 + 2		2
10 В	$\pm(1,250000 - 12,500000)$ В	20 + 2	2 + 2		2
100 В	$\pm(12,50000 - 125,00000)$ В	30 + 2	3 + 2	$10 \pm 1$	3
1000 В	$\pm(125,0000 - 1250,0000)$ В	40 + 2	5 + 2	%	3

<sup>1)</sup> Показан (подчеркиванием) разряд индикатора, отображаемый при включении режимов с высоким разрешением (цифрового фильтра).

<sup>2)</sup>  $U_x$  – измеряемое значение напряжения;  $U_{\text{п}}$  – номинальное значение предела; ppm – миллионная доля.

<sup>3)</sup> Обеспечивается на указанном пределе после прогрева не менее 1 ч, в течении 10 мин после выполнения автоматической калибровки нуля и изменении температуры окружающей среды в пределах  $T = \pm 1$  °C.

Мультиметр обеспечивает измерение среднеквадратического значения напряжения переменного тока (ACV) от 0,001 до 700 В в частотном диапазоне от 10 Гц до 1 МГц в соответствии с данными таблицы 2.

Таблица 2 - Пределы допускаемой основной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока

Предел, Up	Пределы допускаемой основной погрешности при, $\pm (\% \text{ от } U_x + \% \text{ от } U_{\text{п}})$ <sup>2)</sup>					
	0,2 В		2 В		20 В	
Диапазон значений отображаемой шкалы <sup>1)</sup>	от 1,000 до 20,000 мВ	от 20,000 до 250,000 мВ	от 200,000 до 2500,000 мВ	от 2,00000 до 25,00000 В	от 20,0000 до 250,0000 В	от 200,000 до 750,000 В
от 5 до 10 Гц	1,5 + 0,05	1,5 + 0,05	1,5 + 0,005	1,5 + 0,005	1,5 + 0,005	1,5 + 0
от 10 до 20 Гц	0,5 + 0,02	0,5 + 0,02	0,5 + 0,005	0,5 + 0,005	0,5 + 0,005	0,5 + 0
от 20 до 40 Гц	0,3 + 0,02	0,3 + 0,02	0,3 + 0,005	0,3 + 0,005	0,3 + 0,005	0,3 + 0
от 40 до 1000 Гц	0,1 + 0,02	0,1 + 0,02	0,07 + 0,005	0,07 + 0,005	0,07 + 0,005	0,1 + 0
от 1 до 10 кГц	0,1 + 0,02	0,1 + 0,02	0,1 + 0,005	0,1 + 0,005	0,1 + 0,005	0,15 + 0
от 10 до 20 кГц	0,1 + 0,05	0,1 + 0,02	0,1 + 0,005	0,15 + 0,005	0,15 + 0,005	0,3 + 0
от 20 до 50 кГц	нн	0,2 + 0,05	0,2 + 0,01	0,3 + 0,01	0,3 + 0,01	нд
от 50 до 100 кГц	нн	0,5 + 0,05	0,5 + 0,02	0,5 + 0,02	0,5 + 0,02	нд
от 100 до 200 кГц	нн	3 + 0,1	3 + 0,02	нн	нд	нд

Продолжение таблицы 2

Предел, Up	Пределы допускаемой основной погрешности при, $\pm$ (% от $U_x + \%$ от $U_p$ ) <sup>2)</sup>					
	0,2 В		0,2 В		0,2 В	
от 0,2 до 1 МГц	нн	5 + 0,2	5 + 0,05	нн	нд	нд

<sup>1)</sup> Показан (подчеркиванием) разряд индикатора, отображаемый при включении режимов с высоким разрешением (цифрового фильтра).

<sup>2)</sup>  $U_x$  – измеряемое значение напряжения;  $U_p$  – номинальное значение предела;  
 $T_k$  – температура калибровки; нн – не нормируется; нд – не допускается.

Входное сопротивление прибора при измерении напряжения переменного тока не менее 1 МОм. Входная емкость не более 50 пФ.

Мультиметр обеспечивает измерение в соответствии с данными таблицы 3:

- силы постоянного тока (DCI) положительной и отрицательной полярностей до 12 А;
- среднеквадратического значения силы переменного тока (ACI) от 0,001 до 12 А в диапазоне частот от 10 Гц до 5 кГц.

Таблица 3 - Пределы допускаемой основной погрешности измерения силы постоянного тока

Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm$ (% от $I_x + \%$ от $I_p$ ) <sup>2)</sup>			
Предел, $I_p$	0,2 А	2 А	10 А <sup>3)</sup>
Диапазон значений отображаемой шкалы <sup>1)</sup>	-	$\pm(0,000 - 2500,000)$ mA	$\pm(0,0000 - 12,50000)$ A
DC	-	$0,02 + 0,0005$	$0,03 + 0,002$
Диапазон значений отображаемой шкалы <sup>1)</sup>	$0,0010 - 250,0000$ mA	$250,000 - 2500,000$ mA	$0,1000 - 12,50000$ A
от 5 до 10 Гц	$1 + 0,01$	$1 + 0,005$	$1 + 0,01$
от 10 до 20 Гц	$0,5 + 0,01$	$0,5 + 0,005$	$0,5 + 0,01$
от 20 до 40 Гц	$0,3 + 0,01$	$0,3 + 0,005$	$0,3 + 0,01$
от 0,04 до 1 кГц	$0,1 + 0,01$	$0,1 + 0,005$	$0,1 + 0,01$
от 1 до 5 кГц	$0,2 + 0,01$	$0,2 + 0,005$	$0,5 + 0,01$
Номинальное сопротивление шунта (входное сопротивление не более), Ом	0,1 (входное сопротивление не более 0,2)		0,01 (0,02)
Температурный коэффициент не более, ppm/ $^{\circ}$ C	25 в режиме измерения силы постоянного тока 100 в режиме измерения силы переменного тока		

<sup>1)</sup> Показан (подчеркиванием) разряд индикатора, отображаемый при включении режимов с высоким разрешением (цифрового фильтра).

<sup>2)</sup>  $I_x$  – измеряемое значение силы тока;  $I_p$  – номинальное значение предела;  $T_k$  – температура калибровки; ppm – миллионная доля .

<sup>3)</sup> С внешним шунтом из комплекта мультиметра.

Мультиметр обеспечивает измерение сопротивления постоянному току до 1000 МОм и выполнение «диодного» теста в соответствии с данными таблицы 4

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной погрешности измерения сопротивления постоянному току

Предел, R <sub>п</sub>	Диапазон значений отображаемой шкалы <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой основной погрешности, ±(% от R <sub>х</sub> + % от R <sub>п</sub> ) ±(% от U <sub>х</sub> + % от U <sub>п</sub> ) <sup>2)</sup>	Измерительный ток, мА	Температурный коэффициент не более, ppm / °C
0,5 кОм	от 000,000 до 600,000 Ом	0,01 + 0,01	10,000	5
5 кОм	от 0,600000 до 7,000000 кОм	0,01 + 0,001		5
100 кОм	от 7,00000 до 30,00000 кОм	0,01 + 0,001		5
	от 30,0000 до 150,0000 кОм	0,01 + 0,001		5
1 Мом	от 0,1500000 до 2,000000 Мом	0,02 + 0,001	R + 0,05	15
	от 2,000000 до 20,000000 Мом	0,01 × R + 0 <sup>3)</sup>		15 × R <sup>3)</sup>
	от 20,0000 до 200,0000 Мом	0,01 × R + 0		15 × R
	от 0,20000 до 2,50000 ГОм	0,01 × R + 0		15 × R
5 В <sup>3)</sup>	от 0,0000 – 5,2000 В	0,05 + 0,004		5

<sup>1)</sup> Показан (подчеркиванием) разряд индикатора, отображаемый при включении режимов с высоким разрешением (цифрового фильтра).

<sup>2)</sup> Rx или Ux – измеряемое значение сопротивления или напряжения; R<sub>п</sub> или U<sub>п</sub> – номинальное значение предела; Тк – температура калибровки; ppm – миллионная доля; R – численно равно величине измеряемого сопротивления, выраженной в мегаомах.

<sup>3)</sup> Страна с параметрами в режиме диодного теста. Звуковой сигнал «прозвонки» включается, когда напряжение на входных клеммах ниже 0,1 В (сопротивление ниже 1 кОм).

Мультиметр обеспечивает измерение частоты в соответствии с данными таблицы 5.

Таблица 5 - Пределы допускаемой основной погрешности измерения частоты

Предел, F <sub>п</sub> <sup>1)</sup>	Диапазон значений отображаемой шкалы <sup>2)</sup>	Пределы допускаемой основной погрешности, ± (ppm от F <sub>х</sub> + F) или ± (ppm от F <sub>х</sub> + ppm от F <sub>п</sub> ) <sup>3)</sup>	Входное сопротивление и емкость	Температурный коэффициент не более, ppm/°C
Режим «Hz»				
25 Гц	от 1,000 до 25,000 Гц	5 + 0,002 Гц (5 + 80)	Входное сопротивление не менее 40 кОм	0,5
500 Гц	от 25,000 до 500,000 Гц	5 + 0,005 Гц (5 + 10)		
4 кГц	от 500,000 до 4000,000 Гц	5 + 0,01 Гц (5 + 2,5)		
32 кГц	от 4,00000 до 32,00000 кГц	5 + 0,06 Гц (5 + 2)		
125 кГц	от 32,0000 до 125,0000 кГц	5 + 0,2 Гц (5 + 2)	Емкость не более 15 пФ	
3 МГц	от 125,0000 до 999,9999 кГц	5 + 3 Гц (5 + 1)		
	от 1000,000 до 3000,000 кГц	5 + 3 Гц (5 + 1)		
24 МГц	от 3,00000 до 24,00000 МГц	5 + 25 Гц (5 + 1)		

Предел, Fп <sup>1)</sup>	Диапазон значений отображаемой шкалы <sup>2)</sup>	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm$ (ppm от Fx + F) или $\pm$ (ppm от Fx + ppm от Fп) <sup>3)</sup>	Входное сопротив- ление и емкость	Температур- ный коэффи- циент не бо- лее, ppm/°C
64 МГц	от 24,00000 до 64,00000 МГц	5 + 60 Гц (5 + 1)		
<b>Режим «MHz»</b>				
0,2 ГГц	от 1,0000 до 200,0000 МГц	5 + 0,2 кГц (5 + 1)		
1,2 ГГц	от 200,000 до 1200,000 МГц	5 + 1 кГц (5 + 1)		

<sup>1)</sup> Пределы измерения частоты выбираются только автоматически

<sup>2)</sup> Показан (подчеркиванием) разряд индикатора, отображаемый при включении режима с высоким разрешением “x2” (удвоение измерительного периода).

<sup>3)</sup> Fx – измеряемое значение частоты; F – аддитивная составляющая, выраженная в абсолютном виде; Fп – номинальное значение предела ; Tk – температура калибровки; ppm – миллионная доля .

Дополнительная погрешность измерения напряжения сигналов несинусоидальной формы от коэффициента амплитуды, равного отношению допустимой амплитуды измеряемого сигнала к его среднеквадратическому значению, не превышает значений, приведенных в таблице 6.

Таблица 6 - Дополнительная погрешность измерения напряжения сигналов несинусоидальной формы

Диапазон значений отображаемой шкалы	Дополнительная погрешность, %				Максимальная амплитуда (пи- ковое значение)	
	Коэффициент амплитуды					
	1 – 2	2 – 3	3 – 5	5 – 10		
от 001,000 до 199,999 мВ	0,1	0,15	0,5	1	1,2 В	
от 0,20000 до 1,99999 В	0,1	0,15	0,5	1	12 В	
от 02,0000 до 19,9999 В	0,1	0,15	0,5	1	120 В	
от 020,000 до 199,999 В	0,1	0,15	0,5	– <sup>1)</sup>	1075 В	
от 200,00 до 700,00 В	0,1	0,15	– <sup>1)</sup>	– <sup>1)</sup>	1075 В	
от 001,00 до 199,99 мА	0,1	0,15	0,5	1	1,2 А	
от 200,00 до 2000,00 мА	0,1	0,15	0,5	1	10 А	

<sup>1)</sup> В этом диапазоне данное значение коэффициента амплитуды не может быть достигнуто вследствие ограничения максимальной амплитуды входного сигнала.

7 Дополнительная погрешность при изменениях температуры окружающего воздуха в рабочих условиях не превышает значений, рассчитанных на основании температурных коэффициентов или не более одной десятой предела основной погрешности измерения на один градус Цельсия.

8 Мультиметр обеспечивает подавление помех:

- нормального вида с частотой питающей сети - не менее 70 дБ;
- общего вида постоянного тока - не менее 140 дБ;
- общего вида с частотой питающей сети - не менее 120 и 60 дБ соответственно при измерении постоянного и переменного напряжения (или силы тока) и сопротивлении источника сигнала не более 1 кОм.

9 Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха  $T_k \pm 5^{\circ}\text{C}$  в пределах температурного диапазона от плюс 15 до плюс  $30^{\circ}\text{C}$ , где  $T_k$  - температура калибровки;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 630 до 795 мм рт.ст.;
- напряжение питающей сети от 195 до 250 В частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц.

10 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс  $40^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность до 90 % при температуре  $25^{\circ}\text{C}$ ;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт.ст.;
- напряжение питающей сети от 195 до 250 В частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц и содержанием гармоник не более 5 %.

11 Мощность, потребляемая прибором от сети питания при номинальном напряжении, не более 15 В·А.

12 Масса мультиметра не более 2 кг.

13 Габаритные размеры мультиметров 251 x 85,5 x 208 мм (ширина x высота x длина).

**Знак утверждения типа**

наносят на лицевую панель мультиметра методом трафаретной печати (или аналогичным) и на титульный лист паспорта типографским методом.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность мультиметра приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Комплектность мультиметра

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
Мультиметр В7-84	КМСИ. 411252.045	1	
Шунт токовый 10 А	КМСИ.434156.053	1	0,01 Ом
Футляр *	КМСИ.323366.007	1	Укладочный ящик
Коробка	КМСИ.323221.009	1	
Соединитель	КМСИ.685631.038-01	1	Черный
Соединитель	КМСИ.685631.038	1	Красный
Соединитель	КМСИ.685634.054	1	Байонет – 2 штыря
Нуль-блок	КМСИ.301536.004	1	Замыкатель входа
Кабель	USB A - USB B	1	Интерфейса USB
Шнур соединительный	SCZ-1R	1	Сетевой
Щуп игольчатый	Xв4.266.001	2	
Вставка плавкая ВП2Б-1В 0,25 А 250 В	ОЮ0.481.005 ТУ	2	
Вставка плавкая ВП2Б-1В 6,3 А 250 В	ОЮ0.481.005 ТУ	2	
Мультиметр В7-84. Руководство по эксплуатации. Часть 1.	КМСИ.411252.044 РЭ	1	
Мультиметр В7-84. Руководство по эксплуатации. Часть 2	КМСИ. 411252.044 РЭ1	1	
Мультиметр В7-84. Формуляр	КМСИ. 411252.044 ФО	1	

\* Необходимость поставки определяется при заказе

## Проверка

осуществляется по документу КМСИ 411252.044РЭ, раздел 8 «Методика поверки» руководства по эксплуатации, согласованному ГЦИ СИ «ФГУ Краснодарский ЦСМ» в марте 2008 г.

Основные средства поверки:

- вольтметр-калибратор постоянного напряжения В2-43, воспроизведение напряжения постоянного тока до 1000 В, воспроизведение силы постоянного тока до 10 А;
- калибратор универсальный Н4-7, диапазон воспроизведения напряжений постоянного тока от 0,0001 до 1000 В с погрешностью  $\pm (0,015 - 0,1) \%$ , диапазон воспроизведения напряжений переменного тока от 0,001 до 700 В в полосе частот от 0,01 до 100 кГц с погрешностью  $\pm (0,05 - 0,3) \%$ , диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0,001 до 20 А с погрешностью  $\pm (0,07 - 0,2) \%$ , диапазон воспроизведения силы переменного тока от 0,001 до 20 А в полосе частот от 0,01 до 10 кГц с погрешностью  $\pm (0,1 - 0,3) \%$ , диапазон воспроизведения сопротивлений постоянному току от 100 Ом до 1 МОм с погрешностью  $\pm (0,03 - 0,2) \%$ ;
- меры электрического сопротивления Р3030 (1 кОм; 10 кОм; 100 кОм), Р4013 (1 МОм), Р4023 (10 МОм);
- генератор сигналов высокочастотный Г4-164, диапазон частот от 0,1 МГц – 640 МГц, выходной уровень до 0,2 В, погрешность установки частоты 0,003 %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик проверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на мастичную пломбу, закрывающую доступ к винтам крепления нижней панели мультиметра. Знак поверки в виде наклейки наносится с левой стороны лицевой панели мультиметра.

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мультиметрам В7-84

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

ГОСТ 8.027-89 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электродвижущей силы и постоянного напряжения.

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока.

МИ 1935-88 Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения.

МИ 1940-88 Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока.

ГОСТ Р 51317.3.2-2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний.

ГОСТ Р 51317.3.3-2008 Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничение изменений напряжения, колебания напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения общего назначения. Технические средства с потребляемым током не более 16А (в одной фазе), подключаемые к электрической сети при несоблюдении определенных условий подключения. Нормы и методы испытаний.

ГОСТ Р 51522.1-2011 Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51350-99 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.

КМСИ 411252.044ТУ Мультиметр В7-84. Технические условия.

### **Изготовитель**

Акционерное общество «Научно-производственная компания «РИТМ»  
(АО «Компания «РИТМ»)  
ИНН 2311016712  
Адрес: 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 5  
Телефон: (861) 252-11-05, факс: (861) 252-33-41  
Web-сайт: <http://ritm.kret.com>  
E-mail: [info@ritmcompany.ru](mailto:info@ritmcompany.ru)

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Краснодарском крае»  
(ГЦИ СИ ФБУ «Краснодарский ЦСМ»)  
Адрес: Россия, 350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а  
Телефон: (861) 233-76-50, факс: (861) 233-85-86  
Web-сайт: [www.standart.kuban.ru](http://www.standart.kuban.ru)  
E-mail: [info@standart.kuban.ru](mailto:info@standart.kuban.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Краснодарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30021-10 от 30.04.2010 г

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.                  « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.