



<b>Мультиметры цифровые с системой сбора данных 2700, 2701, 2750</b>	Внесены в Государственный Реестр средств измерений Регистрационный № 25788-08 Взамен № 25788-03
--	--

Выпускаются по технической документации компании "Keithley Instruments, Inc" (США).

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Мультиметры цифровые с системой сбора данных 2700, 2701, 2750 (далее – мультиметры) предназначены для измерения напряжения и силы постоянного и переменного электрического тока, электрического сопротивления, частоты и периода электрических сигналов в коммутируемых каналах.

Мультиметры применяются при разработке, производстве и испытаниях изделий и систем электронной техники, а также для построения автоматизированных электроизмерительных комплексов.

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия мультиметров основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов в цифровой код с низким уровнем шумов. Управление измерениями осуществляется микропроцессором. В системах сбора и анализа измерительной информации мультиметры используются совместно с модулями коммутации 7700, 7701 ... 7712.

Результаты измерений отображаются на 6 ½ разрядном вакуумном флуоресцентном дисплее и через интерфейсы RS-232, IEEE-488 (GPIB) или ETHERNET выводятся на внешние устройства.

Мультиметры могут быть использованы для измерения температуры с применением стандартных по МТШ-90 термометров сопротивления и термопар различных типов.

Конструктивно каждый мультиметр выполнен в виде моноблока. Сменные модули 7700, 7701 ... 7712 представляют собой мультиплексоры или матричные коммутаторы различных типов. Каждый модуль выполнен в виде платы в плоском корпусе и устанавливается в слот на задней панели мультиметров.

По климатическим и механическим воздействиям приборы соответствуют III группе ГОСТ 22261-94 с расширенным рабочим диапазоном температур (0 ... + 50) °С.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

<b>Измерение постоянного напряжения</b>			
<b>диапазон / разрешение и параметры основной погрешности<sup>1,3,8</sup> (дополнительной температурной погрешности<sup>2</sup>)</b>	100 мВ / 100 нВ	45 / 35	(1 / 5)
	1 В / 1 мкВ	32 / 7	(1 / 1)
	10 В / 10 мкВ	30 / 5	(1 / 1)
	100 В / 100 мкВ	47 / 9	(5 / 1)
	1000 В / 1 мВ	50 <sup>4</sup> / 9	(5 / 1)
<b>входное сопротивление</b>	по выбору > 10 ГОм либо 1 МОм ± 1 % в диапазонах 100 мВ, 1 В, 10 В 1 МОм ± 1 % в диапазонах 100 В, 1000 В		
<b>Измерение силы постоянного тока</b>			
<b>диапазон / разрешение и параметры основной погрешности<sup>1,3</sup> (дополнительной температурной погрешности<sup>2</sup>)</b>	20 мА / 10 нА	510 / 80	(50 / 5)
	100 мА / 100 нА	540 / 800	(50 / 50)
	1 А / 1 мкА	810 / 80	(50 / 5)
	3 А / 10 мкА	1200 / 40	(50 / 5)
<b>Измерение электрического сопротивления<sup>6</sup></b>			
<b>диапазон / разрешение и параметры основной погрешности<sup>1,3,8</sup> (дополнительной температурной погрешности<sup>2</sup>)</b>	1 Ом / 1 мкОм <sup>5</sup>	140 / 40	(8 / 1)
	10 Ом / 10 мкОм <sup>5</sup>	102 / 20	(8 / 1)
	100 Ом / 100 мкОм	102 <sup>7</sup> / 20	(8 / 1)
	1 кОм / 1 МОм	102 / 6	(8 / 1)
	10 кОм / 10 МОм	102 / 6	(8 / 1)
	100 кОм / 100 МОм	102 / 10	(8 / 1)
	1 МОм / 1 Ом	102 / 10	(8 / 1)
	10 МОм / 10 Ом	400 / 10	(70 / 1)
100 МОм / 100 Ом	2000 / 30	(385 / 1)	
<b>Измерение переменного напряжения</b>			
<b>диапазон / разрешение</b>	100 мВ / 100 нВ, 1 В / 1 мкВ, 10 В / 10 мкВ 100 В / 100 мкВ, 750 В / 1 мВ		
	3 Гц ... 300 кГц		
<b>параметры основной погрешности<sup>1,9</sup> (дополнительной температурной погрешности<sup>2</sup>) измерения переменного напряжения</b>	3 ... 10 Гц	0.35 / 0.03	(0.035 / 0.003)
	10 Гц ... 20 кГц	0.06 / 0.03	(0.005 / 0.003)
	20 ... 50 кГц	0.12 / 0.05	(0.006 / 0.005)
	50 ... 100 кГц	0.6 / 0.08	(0.01 / 0.006)
	100 ... 300 кГц	4 / 0.5	(0.03 / 0.01)
<b>входной импеданс</b>	1 МОм ± 2 %, < 140 пФ		

1. Предел основной относительной погрешности определяется формулой  $\delta_0 = \pm [A + B \cdot (R / M)]$ , где М – значение измеряемой величины, R – верхний предел диапазона измеряемой величины, А и В – выраженные в ppm ( $10^{-6}$ ) или в % параметры мультипликативной и аддитивной компонент основной погрешности. Значения параметров основной погрешности соответствуют температуре окружающей среды  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$  и межповерочному интервалу 1 год.
2. Дополнительная относительная погрешность при температуре  $(0 \dots 18)^\circ\text{C}$  и  $(28 \dots 50)^\circ\text{C}$  определяется формулой  $\delta_T = \pm [A_T + B_T \cdot (R / M)] \cdot (T - T_0)$ , где А и В – выраженные в ppm/ $^\circ\text{C}$  ( $10^{-6}/^\circ\text{C}$ ) или в %/ $^\circ\text{C}$  параметры мультипликативной и аддитивной компонент дополнительной погрешности, Т – значение температуры окружающей среды,  $T_0 = 18^\circ\text{C}$  при  $T < T_0$ ,  $T_0 = 28^\circ\text{C}$  при  $T > T_0$ .
3. Параметры погрешности выражены в ppm.
4. Для напряжений более 500 В к параметру погрешности А следует добавить  $0.02 \cdot (U - 500)$ , где U – значение измеряемого напряжения.
5. Диапазоны 1 Ом и 10 Ом только для модели 2750.
6. Параметры погрешности даны для 4-х проводной схемы. Для 2-х проводной схемы к абсолютной погрешности следует добавить 1 Ом.
7. Параметр погрешности А указан для модели 2750. А = 130 ppm для моделей 2700, 2701.
8. Указанные параметры погрешности приведены для подключения измеряемого объекта к клеммам лицевой панели и не включают в себя дополнительную погрешность измерений при подключении к контактам модулей коммутации.
9. Параметры погрешности выражены в % и действительны для  $(M / R) \geq 0.05$ .

Измерение силы переменного тока			
диапазон / разрешение	1 А / 1 мкА; 3 А / 10 мкА		
	3 Гц ... 5 кГц		
параметры основной погрешности <sup>1,9</sup> (дополнительной температурной погрешности <sup>2</sup> )	1 А	3 ... 10 Гц	0.3 / 0.04 (0.035 / 0.006)
		10 Гц ... 3 кГц	0.1 / 0.04 (0.015 / 0.006)
		3 ... 5 кГц	0.14 / 0.04 (0.015 / 0.006)
	3 А	3 ... 10 Гц	0.35 / 0.06 (0.035 / 0.006)
		10 Гц ... 3 кГц	0.16 / 0.06 (0.015 / 0.006)
		3 ... 5 кГц	0.18 / 0.06 (0.015 / 0.006)
Измерение частоты и периода			
диапазоны	3 Гц ... 500 кГц	2 мкс ... 333 мс	
амплитуда входного напряжения <sup>10</sup>	100 мВ ... 750 В		
относительная погрешность, не более	0.01 %		
Измерение температуры			
тип измерительного преобразователя температуры <sup>11</sup>	термопары J, K, N, T, E, R, S, B		
	платиновые термометры сопротивления 100 Ом		
Общие технические характеристики			
Время прогрева <sup>12</sup>	2 часа		
Напряжение и частота сети питания	100 / 120 / 220 / 240 В ± 10 %		
	45...66; 360...440 Гц		
Потребляемая мощность, не более	2700	2701	2750
	28 ВА	80 ВА	
Количество слотов для установки модулей	2		5
	RS-232 GPIB	RS-232 ETHERNET	RS-232 GPIB
Габаритные размеры без ножек и ручки (высота x ширина x глубина), мм	90 x 214 x 370		90 x 485 x 370
	6.5		13
Масса, не более, кг			

10. Амплитуда должна быть не менее 10 % от верхнего предела диапазона напряжения.  
Для диапазона 100 мВ при уровне менее 20 мВ частота должна быть не менее 10 Гц.

11. По МТШ-90.

12. Минимальное время после включения, при котором обеспечиваются указанные параметры погрешности.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на корпус мультиметра и титульный лист руководства по эксплуатации типографским или иным способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Обозначение	Количество
Мультиметр цифровой с системой сбора данных	2700, 2701, 2750 (в соответствии с заказом)	1
Кабели измерительные и принадлежности	в соответствии с заказом	по заказу
Модули коммутации	7700, 7701 ... 7712 (в соответствии с заказом)	по заказу
Руководство по эксплуатации	K2700-2003 РЭ	1
Методика поверки		1

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Мультиметры цифровые 2000, 2001, 2002, 2010 и мультиметры цифровые с системой сбора данных 2700, 2701, 2750. Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС 11.11.2008 г.

Рекомендуемые средства поверки и минимальные требования к основным характеристикам средств поверки:

- калибратор многофункциональный Fluke 5720A  
значения погрешности воспроизведения постоянного и переменного напряжения, силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления не более 1/3 соответствующих значений погрешности поверяемого мультиметра во всех диапазонах
- генератор сигналов произвольной формы Agilent 33120A  
амплитуда напряжения 500 мВ, частота 1 Гц ... 15 МГц, относительная погрешность частоты не более 0.001 %

Межповерочный интервал – один год.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

Техническая документация компании-изготовителя.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип мультиметров цифровых с системой сбора данных 2700, 2701, 2750 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в производстве и эксплуатации.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** компания "Keithley Instruments, Inc" (США).

**Адрес изготовителя:** 28775 Aurora Road, Cleveland, Ohio, USA.

**ЗАЯВИТЕЛЬ:** Авторизованный сервисный центр компании "Keithley Instruments, Inc"  
– ЗАО «АКТИ-Мастер», 125047, г. Москва, ул. Александра Невского,  
19/25 стр. 1, тел./факс (495)154-7486, e-mail: [metlab@actimaster.ru](mailto:metlab@actimaster.ru)

Заместитель генерального директора  
по метрологии ЗАО «АКТИ-Мастер»



Д.Р. Васильев