

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые с системой сбора данных 2700, 2701, 2750

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые с системой сбора данных 2700, 2701, 2750 предназначены для измерения напряжения и силы постоянного и переменного электрического тока, электрического сопротивления, частоты и периода электрических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов в цифровой код с низким уровнем шумов. Скорость измерения до 2000 отсчетов/сек. Управление измерениями осуществляется микропроцессором. Измерительная информация отображается на вакуумном флуоресцентном дисплее. Для измерения температуры могут использоваться стандартные термометры сопротивления и термопары различных типов по МТШ-90.

В системах сбора данных используются поставляемые по заказу модули коммутации 7700, 7701 ... 7712. 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.

Результаты измерений отображаются на 6 ½ разрядном вакуумном флуоресцентном дисплее, и через интерфейсы RS-232, IEEE-488 (GPIB), ETHERNET (модель 2701) выводятся на внешние устройства.

Конструктивно мультиметры цифровые с системой сбора данных 2700, 2701, 2750 выполнены в виде моноблока.

Вид передней панели моделей 2700, 2701 показан на фотографии 1, вид задней панели модели 2700 – на фотографии 2, вид задней панели модели 2701 – на фотографии 3.



фотография 1: передняя панель 2700, 2701



место пломбирования
фотография 2: задняя панель 2700



Вид передней панели модели 2750 показан на фотографии 4, вид задней панели модели 2750 – на фотографии 5.



Знак поверки в виде наклейки размещается на свободной части задней панели.

По условиям эксплуатации мультиметры цифровые с системой сбора данных 2700, 2701, 2750 соответствуют группе 3 ГОСТ 22261-94 с рабочим диапазоном температур от 0 до + 50 °С.

Программное обеспечение

Программное обеспечение выполняет функции управления режимами работы, математические функции обработки, представления, записи, хранения и передачи измерительной информации. Общие сведения о программном обеспечении приведены в таблице ниже.

уровень защиты	«низкий» по WELMEC 7.2 для категории P
идентификационное наименование модели 2700, 2701 модель 2750	2700 Firmware 2750 Firmware
идентификационный номер версии модели 2700, 2701 модель 2750	B02 и выше A07 и выше

Метрологические и технические характеристики

ИЗМЕРЕНИЕ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ			
диапазон / разрешение и параметры основной погрешности ^{1,3,8} (дополнительной температурной погрешности ²)	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 / 9 ⁴	(5 / 1)
входное сопротивление	по выбору: > 10 ГОм; 1 МОм ± 1 % в диапазонах 100 мВ, 1 В, 10 В; 1 МОм ± 1 % в диапазонах 100 В, 1000 В		
ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА			
диапазон / разрешение и параметры основной погрешности ^{1,3} (дополнительной температурной погрешности ²)	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)
ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ⁶			
диапазон / разрешение и параметры основной погрешности ^{1,3,8} (дополнительной температурной погрешности ²)	1 Ом / 1 мкОм ⁵	140 / 40	(8 / 1)
	10 Ом / 10 мкОм ⁵	102 / 20 ⁷	(8 / 1)
	100 Ом / 100 мкОм	102 / 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)	
ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ			
диапазон / разрешение по напряжению	100 мВ / 100 нВ; 1 В / 1 мкВ; 10 В / 10 мкВ 100 В / 100 мкВ; 750 В / 1 мВ		
диапазон частот	от 3 Гц до 300 кГц		
параметры основной погрешности ^{1,9} (дополнительной температурной погрешности ²) на частотах	от 3 до 10 Гц	0,35 / 0,03	(0,035 / 0,003)
	от 10 Гц до 20 кГц	0,06 / 0,03	(0,005 / 0,003)
	от 20 до 50 кГц	0,12 / 0,05	(0,006 / 0,005)

	от 50 до 100 кГц	0,6 / 0,08	(0,01 / 0,006)
	от 100 до 300 кГц	4 / 0,5	(0,03 / 0,01)
входной импеданс	1 МОм ± 2 %, < 140 пФ		
ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА			
диапазон / разрешение по силе тока	1 А / 1 мкА; 3 А / 10 мкА		
диапазон частот	от 3 Гц до 5 кГц		
параметры основной погрешности ^{1,9} (дополнительной температурной погрешности ²) на пределе 1 А	от 3 до 10 Гц	0,3 / 0,04	(0,035 / 0,006)
	от 10 Гц до 3 кГц	0,1 / 0,04	(0,015 / 0,006)
	от 3 до 5 кГц	0,14 / 0,04	(0,015 / 0,006)
параметры основной погрешности ^{1,9} (дополнительной температурной погрешности ²) на пределе 3 А	от 3 до 10 Гц	0,35 / 0,06	(0,035 / 0,006)
	от 10 Гц до 3 кГц	0,16 / 0,06	(0,015 / 0,006)
	от 3 до 5 кГц	0,18 / 0,06	(0,015 / 0,006)
ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ И ПЕРИОДА			
диапазон измерения частоты / периода	от 3 Гц до 500 кГц / от 2 мкс до 333 мс		
амплитуда входного напряжения ¹⁰	от 100 мВ до 750 В		
пределы относительной погрешности измерения частоты и периода	0,01 %		
ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ			
тип измерительного преобразователя температуры ¹¹	термопары J, K, N, T, E, R, S, B		
	платиновые термометры сопротивления 100 Ом		
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ			
время прогрева ¹²	2 часа		
напряжение и частота сети питания	220 В ± 10 % от 45 до 66; от 360 до 440 Гц		
потребляемая мощность, не более	2700	2701	2750
	28 В·А	80 В·А	
количество слотов для установки модулей	2700, 2701		2750
	2		5
тип интерфейса	RS-232	RS-232	RS-232
	GPIO	ETHERNET	GPIO
габаритные размеры без ножек и ручки (высота x ширина x глубина), мм	90 x 214 x 370		90 x 485 x 370
масса, не более, кг	6,5		13
электромагнитная совместимость	по ГОСТ Р 51522-99		
безопасность	по ГОСТ Р 52319-2005		

<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пределы основной относительной погрешности $\delta_0 = \pm [A + B \cdot (R / M)]$, где M – значение измеряемой величины, R – верхний предел диапазона измеряемой величины, A и B – 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 интервалу между поверками 1 год. 2. Пределы дополнительной относительной погрешности при температуре от 0 до 18 $^\circ\text{C}$ и от 28 до 50 $^\circ\text{C}$ $\delta_T = \pm [A_T + B_T \cdot (R / M)] \cdot (T - T_0)$, где A_T и B_T – выраженные в ppm/$^\circ\text{C}$ ($10^{-6}/^\circ\text{C}$) или в %/$^\circ\text{C}$ параметры мультипликативной и аддитивной компонент дополнительной погрешности, T – 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 A следует добавить $0,02 \cdot (U - 500)$, где U – значение измеряемого напряжения [В]. 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 A указан для модели 2750. $A = 130$ 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 $(M / R) \geq 0.05$. 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 заднюю панель корпуса в правом верхнем углу в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование и обозначение	Кол-во
мультиметр цифровой с системой сбора данных 2700, 2701, 2750	1 шт. по заказу
кабели измерительные и принадлежности	по заказу
модули коммутации 7700, 7701 ... 7712	по заказу
руководство по эксплуатации К2700-2003 РЭ	1 шт.
методика поверки	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 25788-08 «Мультиметры цифровые 2000, 2001, 2002, 2010 и мультиметры цифровые с системой сбора данных 2700, 2701, 2750. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 11.11.2008 г.

Средства поверки:

калибратор многофункциональный Fluke 5720A

значения погрешности воспроизведения постоянного и переменного напряжения, силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления до 100 МОм не более 1/3 от соответствующих значений погрешности поверяемого мультиметра во всех диапазонах.

генератор сигналов произвольной формы Agilent 33120A

амплитуда напряжения 500 мВ;

частота от 1 Гц до 15 МГц, относительная погрешность частоты не более 0,001 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в разделах 3 – 5 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к мультиметрам цифровым с системой сбора данных 2700, 2701, 2750

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

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

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Компания “Keithley Instruments, Inc.”, США

28775 Aurora Road, Cleveland Ohio, USA;

tel./fax 1-888-534-8453, e-mail info@keithley.com

Заявитель

ЗАО «АКТИ-Мастер»; 125438, г. Москва, 4-й Лихачевский пер., 15, стр. 3;

тел./факс (495)926-71-88

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2013 г.