

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ГЦИ СИ

Зам. Генерального директора

ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

«31 СЕНТЯБРЯ» 2009 г.



<p>Мультиметры цифровые U1251A, U1252A, U1253A</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>41501-09</u> Взамен № _____</p>
--	--

Выпускаются по технической документации фирмы «Agilent Technologies, Inc.», США.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Мультиметры цифровые U1251A, U1252A, U1253A (далее по тексту – мультиметры) предназначены для измерения параметров электрических цепей постоянного и переменного тока, определения работоспособности полупроводниковых диодов, тестирования электрических цепей на непрерывность.

Область применения мультиметров – электротехника, электроприводы, промышленная автоматизация, системы распределения энергии и электромеханическое оборудование.

### ОПИСАНИЕ

Мультиметры цифровые U1251A, U1252A, U1253A представляют собой портативные многофункциональные измерительные приборы, конструктивно выполненные в специальном пластмассовом ударопрочном корпусе. На лицевой панели мультиметров расположены функциональные клавиши, поворотный переключатель, входные разъёмы, предназначенные для присоединения измерительных проводов и подключения их к измеряемой сети, жидкокристаллический цифровой дисплей. Включение и выключение мультиметров, выбор режимов измерения осуществляется при помощи поворотного переключателя. Функциональные клавиши служат для переключения пределов измерений и выбора специальных функций при измерениях.

Для проведения измерений мультиметры непосредственно подключают к измеряемой цепи. Процесс измерения отображается на жидкокристаллическом дисплее в виде цифровых значений результатов измерений, индикаторов режимов измерений, индикаторов единиц измерений и предупреждающих индикаторов.

Принцип работы мультиметров заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП, последующей математической обработке измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра и отображении результатов на жидкокристаллическом дисплее.

Отличие мультиметров цифровых U1251A, U1252A, U1253A заключается в различных функциональных возможностях и технических характеристиках.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения напряжения постоянного тока

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1251A	50 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{изм.}} + 50 \text{ е.м.р.})$
	500 мВ	0,01 мВ	
	5 В	0,0001 В	
	50 В	0,001 В	
	500 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	
U1252A U1253A	50 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{изм.}} + 50 \text{ е.м.р.})$
	500 мВ	0,01 мВ	
	5 В	0,0001 В	
	50 В	0,001 В	$\pm (0,00025 \cdot U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	500 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	
			$\pm (0,0003 \cdot U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$

Примечание –  $U_{\text{изм.}}$  – измеренное значение напряжения постоянного тока

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения напряжения переменного тока

Модификация	Частота	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
1	2	3	4	5
U1251A	30 – 45 Гц	50 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$
		500 мВ	0,01 мВ	
		5 В	0,0001 В	
		50 В	0,001 В	
		500 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
	45 Гц – 1 кГц	50 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,006 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
		500 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,006 \cdot U_{\text{изм.}} + 25 \text{ е.м.р.})$
		5 В	0,0001 В	
		50 В	0,001 В	
		500 В	0,01 В	$\pm (0,006 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
		1000 В	0,1 В	$\pm (0,006 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
	1 – 10 кГц	50 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
		500 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 25 \text{ е.м.р.})$
		5 В	0,0001 В	
		50 В	0,001 В	
		500 В	0,01 В	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
		1000 В	0,1 В	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
	10 – 30 кГц	50 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,016 \cdot U_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$
		500 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,016 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
		5 В	0,0001 В	
		50 В	0,001 В	
		500 В	0,01 В	$\pm (0,016 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
		1000 В	0,1 В	Не нормируется

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
U1252A U1253A	20 – 45 Гц	50 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,015 \cdot U_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$
		500 мВ	0,01 мВ	
		5 В	0,0001 В	
		50 В	0,001 В	
		500 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
	45 Гц – 1 кГц	50 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,004 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
		500 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,004 \cdot U_{\text{изм.}} + 25 \text{ е.м.р.})$
		5 В	0,0001 В	
		50 В	0,001 В	
		500 В	0,01 В	$\pm (0,004 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
		1000 В	0,1 В	$\pm (0,004 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
	1 – 10 кГц	50 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,007 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
		500 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,004 \cdot U_{\text{изм.}} + 25 \text{ е.м.р.})$
		5 В	0,0001 В	
		50 В	0,001 В	
		500 В	0,01 В	$\pm (0,004 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
		1000 В	0,1 В	$\pm (0,004 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
	10 – 20 кГц	50 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,0075 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
		500 мВ	0,01 мВ	
		5 В	0,0001 В	
		50 В	0,001 В	$\pm (0,015 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
		500 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
20 – 100 кГц	50 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,035 \cdot U_{\text{изм.}} + 120 \text{ е.м.р.})$	
	500 мВ	0,01 мВ		
	5 В	0,0001 В		
	50 В	0,001 В	Не нормируется	
	500 В	0,01 В		
	1000 В	0,1 В		

Примечание –  $U_{\text{изм.}}$  – измеренное значение напряжения переменного тока

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения силы постоянного тока

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1251A	500 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,001 \cdot I_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	5000 мкА	0,1 мкА	
	50 мА	0,001 мА	$\pm (0,002 \cdot I_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	440 мА	0,01 мА	
	5 А	0,0001 А	$\pm (0,003 \cdot I_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,001 А	
U1252A U1253A	500 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,0005 \cdot I_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	5000 мкА	0,1 мкА	
	50 мА	0,001 мА	$\pm (0,0015 \cdot I_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	440 мА	0,01 мА	
	5 А	0,0001 А	$\pm (0,003 \cdot I_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,001 А	

Примечание –  $I_{\text{изм.}}$  – измеренное значение силы постоянного тока

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения силы переменного тока

Модификация	Частота	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1251A	30 – 45 Гц	500 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм.}} + 50 \text{ е.м.р.})$
		5000 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
		50 мА	0,001 мА	
		440 мА	0,01 мА	
		5 А	0,0001 А	
		10 А	0,001 А	$\pm (0,02 \cdot I_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
	45 Гц – 2 кГц	500 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,008 \cdot I_{\text{изм.}} + 20 \text{ е.м.р.})$
		5000 мкА	0,1 мкА	
		50 мА	0,001 мА	
		440 мА	0,01 мА	
		5 А	0,0001 А	
		10 А	0,001 А	
	2 – 20 кГц	500 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,03 \cdot I_{\text{изм.}} + 80 \text{ е.м.р.})$
		5000 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,03 \cdot I_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$
		50 мА	0,001 мА	
		440 мА	0,01 мА	
		5 А	0,0001 А	
		10 А	0,001 А	
U1252A U1253A	20 – 45 Гц	500 мкА	0,01 мкА	
		5000 мкА	0,1 мкА	
		50 мА	0,001 мА	
		440 мА	0,01 мА	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм.}} + 20 \text{ е.м.р.})$
		5 А	0,0001 А	
		10 А	0,001 А	
	45 Гц – 1 кГц	500 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,007 \cdot I_{\text{изм.}} + 20 \text{ е.м.р.})$
		5000 мкА	0,1 мкА	
		50 мА	0,001 мА	
		440 мА	0,01 мА	
		5 А	0,0001 А	
		10 А	0,001 А	
	1 – 20 кГц	500 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,0075 \cdot I_{\text{изм.}} + 20 \text{ е.м.р.})$
		5000 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм.}} + 20 \text{ е.м.р.})$
		50 мА	0,001 мА	
		440 мА	0,01 мА	
		5 А	0,0001 А	$\pm (0,03 \cdot I_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$
		10 А	0,001 А	
20 – 100 кГц	500 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,05 \cdot I_{\text{изм.}} + 80 \text{ е.м.р.})$	
	5000 мкА	0,1 мкА		
	50 мА	0,001 мА		
	440 мА	0,01 мА		
	5 А	0,0001 А		Не нормируется
	10 А	0,001 А		

Примечание –  $I_{\text{изм.}}$  – измеренное значение силы переменного тока

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения электрического сопротивления

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1251A	500 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,0008 \cdot R_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	5 кОм	0,0001 кОм	$\pm (0,0008 \cdot R_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	50 кОм	0,001 кОм	
	500 кОм	0,01 кОм	
	5 МОм	0,0001 МОм	$\pm (0,002 \cdot R_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	50 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,01 \cdot R_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	500 МОм	0,01 МОм	Не нормируется
U1252A U1253A	500 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,0005 \cdot R_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	5 кОм	0,0001 кОм	$\pm (0,0005 \cdot R_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	50 кОм	0,001 кОм	
	500 кОм	0,01 кОм	
	5 МОм	0,0001 МОм	$\pm (0,0015 \cdot R_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	50 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,01 \cdot R_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	500 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,08 \cdot R_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$

Примечание –  $R_{\text{изм.}}$  – измеренное значение электрического сопротивления

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения электрической емкости

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1251A U1252A U1253A	10 нФ	0,001 нФ	$\pm (0,01 \cdot C_{\text{изм.}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	100 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,01 \cdot C_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	1000 нФ	0,1 нФ	
	10 мкФ	0,001 мкФ	
	100 мкФ	0,01 мкФ	
	1000 мкФ	0,1 мкФ	
	10 мФ	0,001 мФ	$\pm (0,03 \cdot C_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
100 мФ	0,01 мФ		

Примечание –  $C_{\text{изм.}}$  – измеренное значение электрической емкости

Таблица 7 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения частоты переменного напряжения и тока

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1251A U1252A U1253A	99,999 Гц	0,001 Гц	$\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot f_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	999,99 Гц	0,01 Гц	
	9,9999 кГц	0,0001 кГц	
	99,999 кГц	0,001 кГц	$\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot f_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})^*$
	999,99 кГц	0,01 кГц	

\* Погрешность нормирована для диапазона измерений до 600 кГц

Примечание –  $f_{\text{изм.}}$  – измеренное значение частоты

Таблица 8 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме частотомера

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
1	2	3	4
U1252A	99,999 Гц	0,001 Гц	$\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot f_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
U1253A	999,99 Гц	0,01 Гц	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot f_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
U1252A U1253A	9,9999 кГц	0,0001 кГц	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot f_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	99,999 кГц	0,001 кГц	
	999,99 кГц	0,01 кГц	
	9,9999 МГц	0,0001 МГц	
	99,999 МГц	0,001 МГц	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot f_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})^*$

\* Погрешность нормирована для диапазона измерений до 20 МГц

Примечание –  $f_{\text{изм.}}$  – измеренное значение частоты

Таблица 9 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения температуры

Тип термопары	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1251A; U1252A			
Тип К	минус 200 – плюс 1372 °С	0,1 °С	$\pm (0,003 \cdot T_{\text{изм.}} + 3 \text{ °С})$
Тип J*	минус 210 – плюс 1200 °С	0,1 °С	
U1253A			
Тип К	минус 200 – минус 40 °С	0,1 °С	$\pm (0,01 \cdot T_{\text{изм.}} + 3 \text{ °С})$
	минус 40 – плюс 1372 °С	0,1 °С	$\pm (0,01 \cdot T_{\text{изм.}} + 1 \text{ °С})$
Тип J	минус 210 – минус 40 °С	0,1 °С	$\pm (0,01 \cdot T_{\text{изм.}} + 3 \text{ °С})$
	минус 40 – плюс 1200 °С	0,1 °С	$\pm (0,01 \cdot T_{\text{изм.}} + 1 \text{ °С})$

\* только для U1252A

Примечание –  $T_{\text{изм.}}$  – измеренное значение температуры

Общие характеристики:

питание ..... 1 элемент питания 9 В типа NEDA 1604A (IEC 6LR61)

габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм ..... 203,5 × 94,4 × 59

масса, кг, не более ..... 0,504 (U1251A); 0,527 (U1252A; U1253A)

Условия хранения и эксплуатации:

температура хранения, °С ..... от минус 40 до плюс 70

рабочая температура, °С ..... от минус 20 до плюс 55

относительная влажность, % ..... не более 80 (при температуре 35°С)

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус мультиметров методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 10 – Комплектность мультиметров

Наименование	Количество		
	U1251A	U1252A	U1253A
Мультиметр	1	1	1
Элемент питания 9 В типа NEDA 1604A (IEC 6LR61)	1	–	–
Перезаряжаемая NiMH батарея 7,2 В с сетевым адаптером	–	1	1
Комплект измерительных принадлежностей	1	1	1
Сумка для переноски	1	1	1
CD-диск с технической документацией и ПО	1	1	1
Руководство по эксплуатации	1	1	1
Методика поверки	1	1	1
Сертификат заводской калибровки	1	1	1

## ПОВЕРКА

Поверку мультиметров следует проводить в соответствии с документом МП-143/447-2009 «Мультиметры цифровые U1251A, U1252A, U1253A. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2009 г.

Основное оборудование, используемое при поверке:

– калибратор универсальный FLUKE 5520A с модулем SC1100.

Межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые, напряжения, тока, сопротивления. Общие технические условия и методы испытаний».

Техническая документация фирмы «Agilent Technologies, Inc.», США.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип мультиметров цифровых U1251A, U1252A, U1253A утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «Agilent Technologies», Малайзия  
Bayan Lepas Free Industrial Zone,  
11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia.

Фирма «Agilent Technologies Taiwan Ltd.», Тайвань  
7F, No.2, Sec.1, Fu-Hsing South Road  
Taipei, 10492, TW

Генеральный директор  
ООО «Орион-Сити»



И. Ю. Швецова