

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ  
Генерального директора  
«Рестест-Москва»  
А.С. Евдокимов  
2010 г.

<p>Мультиметры цифровые U1251A, U1252A, U1253A U1251B, U1252B, U1253B</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>41501-10</u> Взамен №</p>
---	--

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

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Мультиметры цифровые U1251A, U1252A, U1253A, U1251B, U1252B, U1253B (далее по тексту – мультиметры) предназначены для измерения параметров электрических цепей постоянного и переменного тока, определения работоспособности полупроводниковых диодов и тестирования электрических цепей на непрерывность.

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

## ОПИСАНИЕ

Мультиметры цифровые U1251A, U1252A, U1253A, U1251B, U1252B, U1253B представляют собой портативные многофункциональные измерительные приборы, конструктивно выполненные в специальном пластмассовом ударопрочном корпусе. Модификация мультиметров U1251B, U1252B, U1253B отличается от мультиметров U1251A, U1252A, U1253A цветом корпуса.

На лицевой панели мультиметров расположены функциональные клавиши, поворотный переключатель, жидкокристаллический цифровой дисплей, входные разъемы, предназначенные для присоединения измерительных проводов и подключения их к измеряемой цепи. 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 обработкой измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра и отображения результатов на жидкокристаллическом дисплее.

Отличие мультиметров цифровых U1251A, U1252A, U1253A, U1251B, U1252B, U1253B 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 U1251B	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 U1252B U1253B	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 U1251B	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	
		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	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
		5 В	0,0001 В	
		50 В	0,001 В	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 25 \text{ е.м.р.})$
		500 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
U1251A U1251B	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	
		5 В	0,0001 В	$\pm (0,016 \cdot U_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
		50 В	0,001 В	
		500 В	0,01 В	
				1000 В
U1252A U1253A U1252B U1253B	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	
	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	
U1252A U1253A U1252B U1253B	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	
		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 U1251B	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 U1252B U1253B	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
1	2	3	4	5
U1251A U1251B	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	
		50 мА	0,001 мА	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
		440 мА	0,01 мА	
		5 А	0,0001 А	$\pm (0,02 \cdot I_{\text{изм.}} + 40 \text{ е.м.р.})$
		10 А	0,001 А	
	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	
	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	
		50 мА	0,001 мА	$\pm (0,03 \cdot I_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$
		440 мА	0,01 мА	
5 А		0,0001 А		
10 А	0,001 А			
U1252A U1253A U1252B U1253B	20 – 45 Гц	500 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм.}} + 20 \text{ е.м.р.})$
		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	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
U1252A U1253A U1252B U1253B	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	
		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	$\pm (0,03 \cdot I_{\text{изм.}} + 60 \text{ е.м.р.})$
		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	Не нормируется
		5 А	0,0001 А	
		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 U1251B	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 U1252B U1253B	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 U1251B U1252B U1253B	10 нФ	0,001 нФ	$\pm (0,01 \cdot C_{\text{изм.}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	100 нФ	0,01 нФ	
	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 U1251B U1252B U1253B	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	
	999,99 кГц	0,01 кГц	$\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot f_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})^*$

\* 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
U1252A U1253A U1252B U1253B	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	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot f_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	99,999 кГц	0,001 кГц	
	999,99 кГц	0,01 кГц	
	9,9999 МГц	0,0001 МГц	$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot f_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})^*$
	99,999 МГц	0,001 МГц	

\* 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
U1251B, U1252B			
Тип К	минус 200 – плюс 1372 °С	0,1 °С	± (0,003 · T <sub>изм.</sub> + 3 °С)
Тип J*	минус 210 – плюс 1200 °С	0,1 °С	
U1253B			
Тип К	минус 200 – минус 40 °С	0,1 °С	± (0,01 · T <sub>изм.</sub> + 3 °С)
	минус 40 – плюс 1372 °С	0,1 °С	± (0,01 · T <sub>изм.</sub> + 1 °С)
Тип J	минус 210 – минус 40 °С	0,1 °С	± (0,01 · T <sub>изм.</sub> + 3 °С)
	минус 40 – плюс 1200 °С	0,1 °С	± (0,01 · T <sub>изм.</sub> + 1 °С)
* только для U1252B			

Примечание – T<sub>изм.</sub> – 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 (U1251B); 0,527(U1252B; U1253B)

**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 9 – Комплектность из расчета на один мультиметр

Наименование	Количество		
	U1251B	U1252B	U1253B
Мультиметр	1	1	1
Элемент питания 9 В типа NEDA1604 (IEC6LR61)	1	-	-
Перезаряжаемая NiMH батарея 7,2 В с сетевым адаптером	-	1	1
Комплект измерительных принадлежностей	1	1	1
Сумка для переноски	1	1	1
Компакт диск с технической документацией и программным обеспечением	1	1	1
Руководство по эксплуатации	1	1	1
Методика поверки	1	1	1
Сертификат заводской калибровки	1	1	1

## ПОВЕРКА

Поверка мультиметров проводится 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.

Средства поверки:

- калибратор универсальный FLUKE 5520A.

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, U1251B, U1252B, U1253B 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»

  
 Швецова