

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые U1271A, U1272A

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые U1271A, U1272A (далее – мультиметры) предназначены для измерения:

- напряжения постоянного и переменного тока;
- силы постоянного и переменного тока;
- частоты переменного тока;
- электрического сопротивления;
- электрической емкости;
- температуры.

Описание средства измерений

Мультиметры цифровые U1271A, U1272A представляют собой портативные многофункциональные измерительные приборы, конструктивно выполненные в специальном пластмассовом защитном корпусе. 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 отображении результатов на жидкокристаллическом дисплее.

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. На задней панели мультиметров расположен отсек, закрытый съемной крышкой, для установки элементов питания.

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. Отличие модификаций мультиметров цифровых U1271A, U1272A заключается в различных функциональных возможностях и технических характеристиках.



Рисунок 1 - Фотография общего вида мультиметров цифровых U1271A, U1272A

Программное обеспечение

Программное обеспечение мультиметров встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений. Идентификационные данные программного обеспечения мультиметров цифровых U1271A, U1272A представлены в таблице 1. Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения мультиметров цифровых U1271A, U1272A

Наименование программного обеспечения	ПО для мультиметров серии U1270
Идентификационное наименование программного обеспечения	Agilent U1271A, U1272A Firmware
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Версия 1.30
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	–
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	–
Уровень защиты программного обеспечения	Уровень А по МИ 3286-2010

Метрологические и технические характеристики

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

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1271A	300 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,0005 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
	3 В	0,0001 В	
	30 В	0,001 В	$\pm (0,0005 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
	300 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	
U1272A	30 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,0005 \cdot U + 20 \text{ е.м.р.})$
	300 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,0005 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
	3 В	0,0001 В	
	30 В	0,001 В	$\pm (0,0005 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
	300 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	

Примечание – U – измеренное значение напряжения постоянного тока

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения напряжения переменного тока

Модификация	Диапазоны частот	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1271A	45 – 65 Гц	300 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,007 \cdot U + 20 \text{ е.м.р.})$
		3 В	0,0001 В	
		30 В	0,001 В	
		300 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
	30 – 45 Гц 65 Гц – 1 кГц	300 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,01 \cdot U + 25 \text{ е.м.р.})$
		3 В	0,0001 В	
		30 В	0,001 В	
		300 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	

Модификация	Диапазоны частот	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1271A	1 – 5 кГц	300 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,02 \cdot U + 25 \text{ е.м.р.})$
		3 В	0,0001 В	
		30 В	0,001 В	
		300 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
	5 – 20 кГц	300 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,02 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
		3 В	0,0001 В	
		30 В	0,001 В	
		300 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
U1272A	45 – 65 Гц	30 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,006 \cdot U + 20 \text{ е.м.р.})$
		300 мВ	0,01 мВ	
		3 В	0,0001 В	
		30 В	0,001 В	
		300 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
	20 – 45 Гц 65 Гц – 1 кГц	30 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,007 \cdot U + 25 \text{ е.м.р.})$
		300 мВ	0,01 мВ	
		3 В	0,0001 В	
		30 В	0,001 В	
		300 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
	1 – 5 кГц	30 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,01 \cdot U + 25 \text{ е.м.р.})$
		300 мВ	0,01 мВ	
		3 В	0,0001 В	
		30 В	0,001 В	
		300 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
	5 – 20 кГц	30 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,01 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
		300 мВ	0,01 мВ	
		3 В	0,0001 В	
		30 В	0,001 В	
		300 В	0,01 В	
		1000 В	0,1 В	
20 – 100 кГц	30 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,035 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$	
	300 мВ	0,01 мВ		
	3 В	0,0001 В		
	30 В	0,001 В		
	300 В	0,01 В		
	1000 В	0,1 В		

Примечание – U – измеренное значение напряжения переменного тока

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

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1271A	300 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,002 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
	3000 мкА	0,1 мкА	
	30 мА	0,001 мА	
	300 мА	0,01 мА	
	3 А	0,0001 А	$\pm (0,003 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,001 А	

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1272A	300 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,002 \cdot I + 3 \text{ е.м.р.})$
	3000 мкА	0,1 мкА	
	30 мА	0,001 мА	
	300 мА	0,01 мА	
	3 А	0,0001 А	$\pm (0,003 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,001 А	

Примечание – I – измеренное значение силы постоянного тока

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения силы переменного тока

Модификация	Диапазоны частот	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1271A	45 Гц – 2 кГц	300 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,009 \cdot I + 25 \text{ е.м.р.})$
		3000 мкА	0,1 мкА	
		30 мА	0,001 мА	
		300 мА	0,01 мА	
		3 А	0,0001 А	$\pm (0,01 \cdot I + 25 \text{ е.м.р.})$
		10 А	0,001 А	
U1272A	45 – 65 Гц	300 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,006 \cdot I + 25 \text{ е.м.р.})$
		3000 мкА	0,1 мкА	
		30 мА	0,001 мА	
		300 мА	0,01 мА	
		3 А	0,0001 А	$\pm (0,008 \cdot I + 25 \text{ е.м.р.})$
		10 А	0,001 А	
	20 – 45 Гц 65 Гц – 2 кГц	300 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,009 \cdot I + 25 \text{ е.м.р.})$
		3000 мкА	0,1 мкА	
		30 мА	0,001 мА	
		300 мА	0,01 мА	
		3 А	0,0001 А	$\pm (0,01 \cdot I + 25 \text{ е.м.р.})$
		10 А	0,001 А	

Примечание – I – измеренное значение силы переменного тока

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения частоты переменного тока

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1271A U1272A	99,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,0002 \cdot f + 5 \text{ е.м.р.})$
	999,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,00005 \cdot f + 5 \text{ е.м.р.})$
	9,9999 кГц	0,0001 кГц	
	99,999 кГц	0,001 кГц	
	999,99 кГц	0,01 кГц	

Примечание – f – измеренное значение частоты переменного тока

Таблица 7 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения электрического сопротивления

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1271A	300 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,002 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	3 кОм	0,0001 кОм	
U1271A	30 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,002 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	300 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,005 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	3 МОм	0,0001 МОм	$\pm (0,006 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1271A	30 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,012 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	100 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,02 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$
U1272A	30 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,002 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$
	300 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,002 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	3 кОм	0,0001 кОм	
	30 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,002 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	300 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,005 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	3 МОм	0,0001 МОм	$\pm (0,006 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	30 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,012 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
300 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,02 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})^1$	

Примечания

1 В диапазоне измерений от 100 до 300 МОм предел допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm (0,08 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$;

R – измеренное значение электрического сопротивления.

Таблица 8 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения электрической емкости

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1271A U1272A	10 нФ	0,001 нФ	$\pm (0,01 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	100 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,01 \cdot C + 2 \text{ е.м.р.})$
	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	

Примечание – C – измеренное значение электрической емкости

Таблица 9 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения температуры с помощью термопар типа К и J (по ГОСТ Р 8.585-2001)

Тип термопары	Диапазоны измерений	Разрешение	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений ¹
Тип К	от минус 200 до 1372 °С	0,1 °С	$\pm (0,01 \cdot T + 1 \text{ °С})$
Тип J ²	от минус 200 до 1200 °С		

Примечания

1 Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений нормирован без учета погрешности используемой термопары;

2 Измерение температуры с помощью термопары типа J только для модификации U1272A;

T – измеренное значение температуры.

Таблица 10 – Основные технические характеристики мультиметров

Наименование параметра	Значение
Питание	4 элемента питания 1,5 В типа AAA (ANSI/NEDA 24A, IEC LR03)
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более	от минус 20 до 55 80
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	207 × 92 × 59
Масса, кг, не более: – модификация U1271A – модификация U1272A	0,518 0,52

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель мультиметров методом трафаретной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность мультиметров

Наименование	Количество
Мультиметр цифровой U1271A (U1272A)	1
Щуп измерительный	2
Элемент питания 1,5 В типа ААА	4
Термопара типа К с адаптером	1
Сертификат заводской калибровки	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МП-222/447-2010	1

Поверка

осуществляется по документу МП-222/447-2010 «Мультиметры цифровые U1271A, U1272A. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в январе 2011 г.

Перечень основных средств, применяемых при поверке:

– калибратор универсальный FLUKE 5520A

диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока: 0 – 1000 В;

пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔU): $\pm (0,000011 - 0,000018) \cdot U$;

диапазон воспроизведения напряжения переменного тока: 1 мВ – 1020 В (10 Гц – 500 кГц);

пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔU): $\pm (0,00015 - 0,002) \cdot U$;

диапазон воспроизведения силы постоянного тока: 0 – 20,5 А;

пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔI): $\pm (0,0001 - 0,0005) \cdot I$;

диапазон воспроизведения силы переменного тока: 29 мкА – 20,5 А (10 Гц – 30 кГц);

пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔI): $\pm (0,0004 - 0,003) \cdot I$;

диапазон воспроизведения частоты переменного тока: 0,01 Гц – 2 МГц;

пределы допускаемой абсолютной погрешности (Δf): $\pm (2,5 \cdot 10^{-6}) \cdot f$;

диапазон воспроизведения электрического сопротивления: 0,0001 Ом – 1100 МОм;

пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔR): $\pm (0,000028 - 0,003) \cdot R$;

диапазон воспроизведения электрической емкости: 0,19 нФ – 110 мФ;

пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔC): $\pm (0,0025 - 0,011) \cdot C$;

имитация сигнала термопары типа К: от минус 200 до 1372 °С; (ΔT): $\pm (0,16 - 0,4) \cdot C$;

имитация сигнала термопары типа J: от минус 210 до 1200 °С; (ΔT): $\pm (0,14 - 0,27) \cdot C$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений с помощью мультиметров цифровых U1271A, U1272A указаны в документе «Мультиметры цифровые U1271A, U1272A. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к мультиметрам цифровым U1271A, U1272A

Мультиметры цифровые U1271A, U1272A. Руководство по эксплуатации.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

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

Заявитель

ООО «Орион-Сити»
Адрес: 109507, Москва, Волгоградский просп., д.185/1

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31
Тел. (495) 544-00-00; <http://www.rostest.ru>
Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



В.Н.Крутиков

«22» 04 2011 г.