

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые U1273A, U1273AX

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые U1273A, U1273AX (далее по тексту - мультиметры) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, частоты переменного тока, электрического сопротивления, электрической емкости, температуры с помощью термопар.

Описание средства измерений

Мультиметры представляют собой портативные многофункциональные цифровые измерительные приборы.

Принцип работы мультиметров заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП, последующей его обработке и отображения результатов измерений на светодиодном (OLED) дисплее.

Для измерений напряжения и силы переменного тока в мультиметрах использованы детекторы истинных среднеквадратических значений. Измерения силы тока могут проводиться как непосредственно мультиметром, так и с помощью внешних токоизмерительных клещей U1583B с выходом по напряжению, подключаемым к входам мультиметра.

Управление процессами измерений осуществляется при помощи встроенного микропроцессора. Результаты измерений отображаются на дисплее в цифровом виде и в виде сегментной гистограммы.

Результаты измерений могут быть сохранены как во внутренней памяти мультиметров, так и переданы на внешний компьютер с помощью интерфейсов USB и Bluetooth (опция).

Мультиметры снабжены функциями контроля заряда батареи питания и автоматического отключения при бездействии.

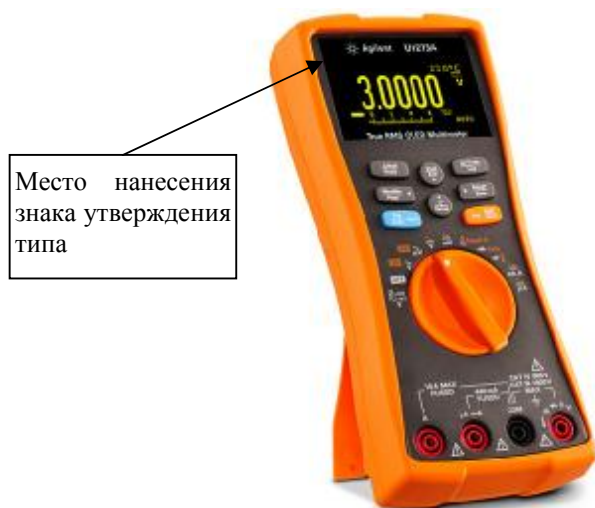
Основные узлы мультиметров: входные делители, блок нормализации сигналов, АЦП, микропроцессор, устройство управления, клавиатура с переключателем, дисплей.

Мультиметры U1273A и U1273AX отличаются друг от друга диапазоном рабочих температур.

Конструктивно мультиметры выполнены в корпусе из пластика. На лицевой панели расположены функциональные клавиши, поворотный переключатель выбора режимов измерений, входные разъемы, дисплей. На задней панели мультиметров расположен батарейный отсек, закрываемый крышкой и подставка. Питание мультиметров осуществляется от аккумуляторных батарей.

Внешний вид мультиметров с указанием места нанесения знака утверждения типа и места пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунках 1 и 2.

При оформлении внешнего вида мультиметров могут использоваться логотипы компаний «Agilent Technologies» или «Keysight Technologies».



Место нанесения знака утверждения типа



Место пломбировки

Рисунок 1 – Внешний вид мультиметров

Рисунок 2 - Задняя панель мультиметров

Программное обеспечение

Мультиметры имеют встроенное программное обеспечение (ПО). ПО (микропрограмма) – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования мультиметра, управления интерфейсом и т.д. ПО реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство изготовителем и недоступна для пользователя.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
Встроенное	Отсутствует	Не ниже V164_0803	BF6D8D5E0A6C5BA5 E38F9D602EACA5C3	md5

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения напряжения постоянного тока приведены в таблице 2.

Таблица 2

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
30 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р})$
300 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р})$
3 В	0,0001 В	
30 В	0,001 В	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р})$
300 В	0,01 В	
1000 В	0,1 В	
Примечание – $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока, е.м.р. – единица младшего разряда		

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения напряжения переменного тока приведены в таблице 3.

Таблица 3

Диапазоны частот	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 45 до 65 Гц	30 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,006 \cdot U_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})$
	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	
от 20 до 45 Гц; от 65 Гц до 1 кГц	30 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,007 \cdot U_{\text{изм}} + 25 \text{ е.м.р.})$
	300 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 25 \text{ е.м.р.})$
	3 В	0,0001 В	
	30 В	0,001 В	
	300 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	
от 1 до 5 кГц	30 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 25 \text{ е.м.р.})$
	300 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,015 \cdot U_{\text{изм}} + 25 \text{ е.м.р.})$
	3 В	0,0001 В	
	30 В	0,001 В	
	300 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	
от 5 до 20 кГц	30 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 40 \text{ е.м.р.})$
	300 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 40 \text{ е.м.р.})$
	3 В	0,0001 В	
	30 В	0,001 В	Не нормируется
	300 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	
от 20 до 100 кГц	30 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,035 \cdot U_{\text{изм}} + 40 \text{ е.м.р.})$
	300 мВ	0,01 мВ	
	3 В	0,0001 В	
	30 В	0,001 В	
	300 В	0,01 В	Не нормируется
	1000 В	0,1 В	
Примечание – $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока, е.м.р. – единица младшего разряда			

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения силы постоянного тока приведены в таблице 4.

Таблица 4

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
300 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,002 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
3000 мкА	0,1 мкА	
30 мА	0,001 мА	
300 мА	0,01 мА	
3 А	0,0001 А	$\pm (0,003 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
10 А	0,001 А	
Примечание – $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы постоянного тока, е.м.р. – единица младшего разряда		

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения силы переменного тока приведены в таблице 5.

Таблица 5

Диапазон частот	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 45 до 65 Гц	300 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,006 \cdot I_{\text{изм}} + 25 \text{ е.м.р.})$
	3000 мкА	0,1 мкА	
	30 мА	0,001 мА	
	300 мА	0,01 мА	$\pm (0,008 \cdot I_{\text{изм}} + 25 \text{ е.м.р.})$
	3 А	0,0001 А	
	10 А	0,001 А	
от 20 до 45 Гц; от 65 Гц до 2 кГц	300 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,009 \cdot I_{\text{изм}} + 25 \text{ е.м.р.})$
	3000 мкА	0,1 мкА	
	30 мА	0,001 мА	
	300 мА	0,01 мА	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 25 \text{ е.м.р.})$
	3 А	0,0001 А	
	10 А	0,001 А	
Примечание – $I_{\text{изм}}$ - измеренное значение силы переменного тока, е.м.р. – единица младшего разряда			

Метрологические характеристики токоизмерительных клещей U1583В приведены в таблице 6.

Таблица 6

Пределы измерений	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений		
			от 45 до 65 Гц	от 40 до 48 Гц; от 65 Гц до 1 кГц	от 1 до 10 кГц
40 А	от 0,5 до 40 А	10 мВ/А	$\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 0,5 \text{ А})$	$\pm(0,05 \cdot I_{\text{изм}} + 0,5 \text{ А})$	$\pm(0,1 \cdot I_{\text{изм}} + 0,5 \text{ А})$
400 А	от 0,5 до 40 А	1 мВ/А	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 0,5 \text{ А})$	$\pm(0,045 \cdot I_{\text{изм}} + 0,5 \text{ А})$	$\pm(0,125 I_{\text{изм}} + 0,5 \text{ А})$
	от 40 до 200 А		$\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 0,5 \text{ А})$	$\pm(0,04 \cdot I_{\text{изм}} + 0,5 \text{ А})$	$\pm(0,12 \cdot I_{\text{изм}} + 0,5 \text{ А})$
	от 200 до 400 А		$\pm(0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 0,5 \text{ А})$	$\pm(0,035 \cdot I_{\text{изм}} + 0,5 \text{ А})$	$\pm(0,115 I_{\text{изм}} + 0,5 \text{ А})$
Примечание - $I_{\text{изм}}$ - измеренное значение силы тока					

Технические характеристики токоизмерительных клещей U1583В приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диаметр захвата, мм	32
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	188× 92× 44
Масса, кг, не более	0,294
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха (при температуре 35 °С), %, не более	от минус 10 до плюс 55 80

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения частоты переменного тока приведены в таблице 8.

Таблица 8

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
99,999 Гц	0,001 Гц	$\pm (0,0002 \cdot f_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
999,99 Гц	0,01 Гц	$\pm (0,00005 \cdot f_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
9,9999 кГц	0,1 Гц	
99,999 кГц	1 Гц	
999,99 кГц	0,01 кГц	
Примечание - $f_{\text{изм}}$ - измеренное значение частоты, е.м.р. – единица младшего разряда		

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения электрического сопротивления приведены в таблице 9.

Таблица 9

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
30 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,002 \cdot R_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$
300 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,002 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
3 кОм	0,0001 кОм	
30 кОм	0,001 кОм	
300 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,005 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
3 МОм	0,0001 МОм	$\pm (0,006 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
30 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,012 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
300 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})^1$
Примечания ¹⁾ В диапазоне измерений от 100 до 300 МОм Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm (0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$; $R_{\text{изм}}$ - измеренное значение электрического сопротивления; е.м.р. – единица младшего разряда		

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения электрической емкости приведены в таблице 10.

Таблица 10

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
10 нФ	0,001 нФ	$\pm (0,01 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
100 нФ	0,01 нФ	$\pm (0,01 \cdot C_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
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 - $C_{\text{изм}}$ - измеренное значение электрической емкости; е.м.р. – единица младшего разряда		

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения температуры (с помощью термпар типа К и J по ГОСТ Р 8.585-2001) приведены в таблице 11.

Таблица 11

Тип термопары	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ¹⁾
К	от минус 200 до плюс 1372 °С	0,1 °С	± (0,01·T _{изм} + 1) °С
J ²	от минус 210 до плюс 1200 °С		
Примечания ¹⁾ Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений нормированы без учета погрешности используемой термопары; T _{изм} - измеренное значение температуры			

Технические характеристики мультиметров приведены в таблице 12.

Таблица 12

Наименование характеристики	Значение характеристики
Температурный коэффициент для определения дополнительной погрешности	0,05Δ/°С ¹⁾
Питание	4 элемента питания 1,5 В типа ААА (для U1273АХ литиевые элементы)
Габаритные размеры (длина х ширина х высота), мм, не более	207× 92× 59
Масса, кг, не более	0,5
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха (при температуре 30 °С, %, не более)	от минус 20 до плюс 55 (U1273А) от минус 40 до плюс 55 (U1273АХ) ²⁾ 80
Примечания ¹⁾ Δ - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений; ²⁾ при использовании литиевых элементов питания	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель мультиметров методом трафаретной печати.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 13.

Таблица 13

Наименование	Количество, шт.
Мультиметр цифровой U1273А (или U1273АХ – по заказу)	1
Пробник	2
Элемент питания 1,5 В типа ААА	4
Bluetooth-адаптер U1177А (опция)	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1
Паспорт	1

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 53171-13 «Мультиметры цифровые U1273А, U1273АХ. Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в январе 2013 г.

Основное средство поверки:

- калибратор универсальный 9100 (рег. № 25985-09): диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 1050 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока от 64 мкВ до 80 мВ; диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0 до 1050 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока от 0,8 мВ до 1,5 В; диапазон воспроизведения сопротивлений от 0 до 40 МОм, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения сопротивления от ± 10 мОм до ± 280 кОм; диапазон воспроизведения частоты от 0,5 Гц до 10 МГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты от ± 10 мОм до ± 280 кОм; диапазон воспроизведения электрической емкости от 0,5 нФ до 40 мФ, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения электрической емкости от ± 15 пФ до ± 460 мкФ; диапазон воспроизведения температуры от минус 250 до 2320 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности от $\pm 0,17$ до ± 57 °С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Мультиметры цифровые U1273A, U1273AX. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мультиметрам цифровым U1273A, U1273AX

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

2 ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц.

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

4 ГОСТ 8.371-80 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости.

5 ГОСТ Р 8.764-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.

6 ГОСТ 8.129-99 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.

7 МИ 1940-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока $1 \cdot 10^{-8}$ - 25 А в диапазоне частот 20 - $1 \cdot 10^{-6}$ Гц.

8 Техническая документация изготовителя.

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

Компания «Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn.Bhd.», Малайзия
Bayan Lepas Free Industrial Zone
PG 11900 Bayan Lepas
Penang Malaysia

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

«___» _____ 2014 г.

М.п.