

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые U1273A, U1273AX

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые U1273A, U1273AX (далее – мультиметры) предназначены для измерения:

- 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 переносные многофункциональные цифровые измерительные приборы.

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

Для измерения напряжения и силы переменного тока в приборах использованы детекторы истинных среднеквадратических значений. Измерение силы тока может производиться как непосредственно прибором, 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 как сохранены во внутренней памяти приборов, так и переданы на внешний ПК с помощью интерфейсов USB и Bluetooth (опция).

Приборы 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 выпускаются в двух модификациях: U1273A, U1273AX, отличающихся техническими характеристиками.

Конструктивно мультиметры выполнены в корпусах 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.

Для предотвращения несанкционированного доступа приборы имеют крепежные клейма, закрывающие головки винтов, соединяющих части корпуса.

Питание мультиметров осуществляется от батарей.



Программное обеспечение

Мультиметры имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Его характеристики приведены в таблице 1.

Встроенное ПО (микропрограмма) – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом и т.д. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и не может быть изменена пользователем.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
U1273A, U1273AX	Встроенное	Отсутствует	Не ниже V164_0803	BF6D8D5E0A6C5BA5E38 F9D602EACA5C3	md5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме измерения напряжения постоянного тока

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

Примечание: $U_{\text{изм.}}$ – измеренное значение напряжения;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме измерения напряжения переменного тока

Диапазон частот	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
45 – 65 Гц	30 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,006U_{\text{изм.}} + 20 \text{ е.м.р.})$
	300 мВ	0,01 мВ	
	3 В	0,0001 В	
	30 В	0,001 В	
	300 В	0,01 В	
20 – 45 Гц 65 Гц – 1 кГц	1000 В	0,1 В	$\pm (0,007U_{\text{изм.}} + 25 \text{ е.м.р.})$
	30 мВ	0,001 мВ	
	300 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,01U_{\text{изм.}} + 25 \text{ е.м.р.})$
	3 В	0,0001 В	
	30 В	0,001 В	

Диапазон частот	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
	300 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	
1 – 5 кГц	30 мВ	0,001 мВ	± (0,01U _{изм.} + 25 е.м.р.)
	300 мВ	0,01 мВ	
	3 В	0,0001 В	± (0,015U _{изм.} + 25 е.м.р.)
	30 В	0,001 В	
	300 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	
5 – 20 кГц	30 мВ	0,001 мВ	± (0,01U _{изм.} + 40 е.м.р.)
	300 мВ	0,01 мВ	
	3 В	0,0001 В	± (0,02U _{изм.} + 40 е.м.р.)
	30 В	0,001 В	
	300 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	
20 – 100 кГц	30 мВ	0,001 мВ	± (0,035U _{изм.} + 40 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_{изм.} – измеренное значение напряжения;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерения силы постоянного тока

Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
300 мкА	0,01 мкА	± (0,002I _{изм.} + 5 е.м.р.)
3000 мкА	0,1 мкА	
30 мА	0,001 мА	
300 мА	0,01 мА	
3 А	0,0001 А	± (0,003I _{изм.} + 10 е.м.р.)
10 А	0,001 А	

Примечание: I_{изм.} – измеренное значение силы тока;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерения силы переменного тока

Диапазон частот	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
45 – 65 Гц	300 мкА	0,01 мкА	± (0,006I _{изм.} + 25 е.м.р.)
	3000 мкА	0,1 мкА	
	30 мА	0,001 мА	
	300 мА	0,01 мА	
	3 А	0,0001 А	± (0,008I _{изм.} + 25 е.м.р.)
10 А	0,001 А		

Диапазон частот	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
20 – 45 Гц 65 Гц – 2 кГц	300 мкА	0,01 мкА	± (0,009Изм. + 25 е.м.р.)
	3000 мкА	0,1 мкА	
	30 мА	0,001 мА	
	300 мА	0,01 мА	
	3 А	0,0001 А	± (0,01Изм. + 25 е.м.р.)
10 А	0,001 А		

Характеристики токоизмерительных клещей U1583В, используемых совместно с мультиметрами для расширения пределов измерений, приведены в таблицах 6, 7.

Таблица 6 – Метрологические характеристики токоизмерительных клещей U1583В

Предел измерений	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности		
			48 – 65 Гц	40 – 48 Гц и 65 Гц – 1 кГц	1 кГц – 10 кГц
40 А	0,5 – 40 А	10 мВ/А	± (0,02Изм. + 0,5 А)	± (0,05Изм. + 0,5 А)	± (0,1Изм. + 0,5 А)
400 А	0,5 – 40 А	1 мВ/А	± (0,025Изм. + 0,5 А)	± (0,045Изм. + 0,5 А)	± (0,125Изм. + 0,5 А)
	40 – 200 А		± (0,02Изм. + 0,5 А)	± (0,04Изм. + 0,5 А)	± (0,12Изм. + 0,5 А)
	200 – 400 А		± (0,015Изм. + 0,5 А)	± (0,035Изм. + 0,5 А)	± (0,115Изм. + 0,5 А)

Примечание: Изм. – измеренное значение силы тока.

Таблица 7 – Технические характеристики токоизмерительных клещей U1583В

Характеристика	Значение
Диаметр захвата, мм	32
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	188×92×44
Масса, кг	0,294
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от – 10 до + 55 до 80 при 35 °С

Таблица 8 – Метрологические характеристики в режиме измерения частоты переменного тока

Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
99,999 Гц	0,001 Гц	± (0,0002Физм. + 5 е.м.р.)
999,99 Гц	0,01 Гц	± (0,00005Физм. + 5 е.м.р.)
9,9999 кГц	0,1 Гц	
99,999 кГц	1 Гц	
999,99 кГц	0,01 кГц	

Примечание: Физм. – измеренное значение частоты;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 9 – Метрологические характеристики в режиме измерения электрического сопротивления

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

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

R_{изм.} – измеренное значение сопротивления;

е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 10 – Метрологические характеристики в режиме измерения электрической емкости

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

е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 11 – Метрологические характеристики в режиме измерения температуры (с помощью термпар типа К и J по ГОСТ Р 8.585-2001)

Тип термопары	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ¹⁾
Тип К	от минус 200 до плюс 1372 °С	0,1 °С	$\pm (0,01T_{\text{изм.}} + 1 \text{ °С})$
Тип J	от минус 200 до плюс 1200 °С		

Примечание: ¹⁾ – Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений нормирован без учета погрешности используемой термопары;

T_{изм.} – измеренное значение температуры.

Таблица 12 – Технические характеристики мультиметров

Характеристика	Значение
Температурный коэффициент для определения дополнительной погрешности	0,05Δ°С ¹⁾
Питание	4 элемента питания напряжением 1,5 В типа ААА (Для U1273AX литиевые элементы)
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	207×92×59
Масса, кг	0,5

Характеристика	Значение
Рабочие условия применения U1273A: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от – 20 до + 55 до 80 при 30 °C
Рабочие условия применения U1273AX: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от – 40 до + 55 ²⁾ до 80 при 30 °C

Примечание: ¹⁾ – Где Δ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности;

²⁾ – При использовании литиевых элементов питания.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 13 – Комплект поставки

Наименование	Количество	Примечания
Пробники	2 шт.	
Термопара типа К с адаптером	1 шт.	
Элемент питания 1,5 В типа ААА	4 шт.	
Bluetooth-адаптер U1177A	1 шт.	Опция
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Методика поверки	1 экз.	

Поверка

осуществляется по документу МП 53171-13 «Мультиметры цифровые U1273A, U1273AX. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в январе 2013 г.

Средства поверки: калибратор универсальный Fluke 9100.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

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

- ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
- ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- Техническая документация фирмы «Agilent Technologies», Малайзия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- «выполнении 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.
Адрес: Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia.

Заявитель

ООО «Аджилент Текнолоджиз», г. Москва.
Адрес: 113054, г. Москва, Космодамианская наб., 52 стр. 1.
Тел.: +7 495 797 3900 Факс: +7 495 797 3901
Web-сайт: <http://www.home.agilent.com/agilent/home.jsp?lc=rus&cc=RU>

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.
Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: office@vniims.ru.
Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

« »

2013 г.