

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые U1273A, U1273AX

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые U1273A, U1273AX (далее – мультиметры) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, частоты, электрической емкости, температуры с помощью термопар, проверки целостности цепи и диодов.

Описание средства измерений

Мультиметры представляют собой переносные multifunctional цифровые измерительные приборы.

Принцип работы мультиметров заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП в цифровой код, последующей его математической обработке и отображении результатов измерений на OLED-дисплее.

Для измерения напряжения и силы переменного тока в приборах использованы детекторы истинных среднеквадратических значений.

Для расширения пределов измерений силы переменного тока используются внешние токоизмерительные клещи U1583B с выходом по напряжению, подключаемые к входам мультиметра.

Управление процессами измерений осуществляется при помощи встроенного микропроцессора. Результаты измерений отображаются на 4,5-разрядном дисплее в цифровом виде и в виде сегментной гистограммы.

Результаты измерений могут быть сохранены как 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 виде двух модификаций: U1273A, U1273AX, отличающихся диапазоном рабочих температур.

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. Питание мультиметров осуществляется от сменных элементов питания.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям приборов винты крепления корпуса пломбируются.

Общий вид мультиметров представлен на рисунках 1 – 4. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунках 2 и 4. Общий вид токоизмерительных клещей U1583B представлен на рисунке 5.



Рисунок 1 – Общий вид мультиметров цифровых U1273A. Вид спереди



Рисунок 2 – Общий вид мультиметров цифровых U1273A. Вид сзади



Рисунок 3 – Общий вид мультиметров цифровых U1273AX. Вид спереди



Рисунок 4 – Общий вид мультиметров цифровых U1273AX. Вид сзади



Рисунок 5 – Общий вид токоизмерительных клещей U1583B

Программное обеспечение

Мультиметры работают под управлением встроенного программного обеспечения (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже V164_0803
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения постоянного тока

Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мВ, В
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	
Примечания Uизм. – измеренное значение напряжения, мВ, В; е.м.р. – единица младшего разряда		

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения переменного тока

Диапазон частот	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мВ, В ¹⁾
от 45 до 65 Гц включ.	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 св. 65 Гц до 1 кГц включ.	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	
св. 1 до 5 кГц включ.	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	
св. 5 до 20 кГц включ.	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	
	300 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	Не нормируется
св. 20 до 100 кГц включ.	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	
	1000 В	0,1 В	Не нормируется
Примечания U _{изм.} – измеренное значение напряжения, В; е.м.р. – единица младшего разряда; ¹⁾ – Для модификации U1273AX во всех диапазонах измерений в диапазоне частот от 20 до 45 Гц при температуре окружающего воздуха ниже –20 °С пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm(0,025 \cdot U_{\text{изм.}} + 25 \text{ е.м.р.})$			

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерений силы постоянного тока

Таблица 1. Метрологические характеристики в режиме измерения силы постоянного тока		
Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мкА, мА, А
300 мкА	0,01 мкА	±(0,002·I _{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	±(0,003·I _{изм.} +10 е.м.р.)
10 А	0,001 А	
Примечания I _{изм.} – измеренное значение силы тока, мкА, мА, А; е.м.р. – единица младшего разряда		

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерений силы переменного тока

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерения силы переменного тока			
Диапазон частот	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мкА, мА, А ¹⁾
от 45 до 65 Гц включ.	300 мкА	0,01 мкА	±(0,006·I _{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	±(0,008·I _{изм.} +25 е.м.р.)
	10 А	0,001 А	
от 20 до 45 Гц св. 65 Гц до 2 кГц включ.	300 мкА	0,01 мкА	±(0,009·I _{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	±(0,01·I _{изм.} +25 е.м.р.)
	10 А	0,001 А	
Примечания			
Изм. – измеренное значение силы тока, мкА, мА, А;			
е.м.р. – единица младшего разряда			
¹⁾ – Для модификации U1273AX во всех диапазонах измерений в диапазоне частот от 20 до 45 Гц при температуре окружающего воздуха ниже –20 °С пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ±(0,025·I _{изм.} +25 е.м.р.)			

Таблица 6 – Метрологические характеристики в режиме измерений частоты переменного тока

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

Таблица 7 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
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	
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 Ризм. – измеренное значение сопротивления, Ом, кОм, МОм; е.м.р. – единица младшего разряда; ¹⁾ в диапазоне измерений от 100 до 300 МОм пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm(0,08 \cdot R_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$		

Таблица 8 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрической емкости

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

Таблица 9 – Метрологические характеристики в режиме измерений температуры (с помощью термопар типа К и J по ГОСТ Р 8.585-2001)

Тип термопары	Диапазон измерений, °С	Разрешение, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ¹⁾ , °С
Тип К	от –200 до +1372	0,1	±(0,01·Т _{изм.} +1)
Тип J	от –200 до +1200		
Примечания ¹⁾ Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений нормированы без учета погрешности используемой термопары; Т _{изм.} – измеренное значение температуры, °С			

Температурный коэффициент для определения дополнительной погрешности равен 0,05/°С.

Характеристики мультиметров с токоизмерительными клещами U1583B, используемых для расширения пределов измерений силы переменного тока, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Метрологические характеристики мультиметров с токоизмерительными клещами U1583B

Предел измерений, А	Диапазон измерений, А	Разрешение, мВ/А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, А		
			от 48 до 65 Гц включ.	от 40 до 48 Гц и св. 65 Гц до 1 кГц включ.	св. 1 кГц до 10 кГц включ.
40	от 0,5 до 40 включ.	10	$\pm(0,02 \cdot \text{Изм.} + 0,5)$	$\pm(0,05 \cdot \text{Изм.} + 0,5)$	$\pm(0,1 \cdot \text{Изм.} + 0,5)$
400	от 0,5 до 40 включ.	1	$\pm(0,025 \cdot \text{Изм.} + 0,5)$	$\pm(0,045 \cdot \text{Изм.} + 0,5)$	$\pm(0,125 \cdot \text{Изм.} + 0,5)$
	св. 40 до 200 включ.		$\pm(0,02 \cdot \text{Изм.} + 0,5)$	$\pm(0,04 \cdot \text{Изм.} + 0,5)$	$\pm(0,12 \cdot \text{Изм.} + 0,5)$
	св. 200 до 400 включ.		$\pm(0,015 \cdot \text{Изм.} + 0,5)$	$\pm(0,035 \cdot \text{Изм.} + 0,5)$	$\pm(0,115 \cdot \text{Изм.} + 0,5)$
Примечания					
Изм. – измеренное значение силы тока, А;					
е.м.р. – единица младшего разряда					

Таблица 11 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	6
Габаритные размеры, мм мультиметры U1273A, U1273AX - длина - ширина - высота клещи токоизмерительные U1583B - длина - ширина - высота - диаметр захвата	209 92 59 188 92 44 32
Масса, кг мультиметры U1273A, U1273AX клещи токоизмерительные U1583B	0,5 0,294
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от +18 до +28 80
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от –40 ¹⁾ до +55 ²⁾ 80 при +35 °С
Примечания ¹⁾ для модификации U1273A от –20 °С; ²⁾ для модификации U1273AX при использовании литиевых элементов питания	

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель приборов способом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 12 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Мультиметр цифровой U1273A, U1273AX (модификация по заказу)	—	1 шт.
Измерительные кабели с пробниками	—	2 шт.
Термопара типа К с адаптером	—	1 шт.
Элементы питания типа AAA	—	4 шт.
Клещи токоизмерительные U1583B ¹⁾	—	1 шт.
Bluetooth-адаптер U1177A ¹⁾	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Методика поверки	МП 206.1-173-2018	1 экз.
Примечание – ¹⁾ опция		

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-173-2018 «Мультиметры цифровые U1273A, U1273AX. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 24.09.2018 г.

Основные средства поверки: калибратор многофункциональный Fluke 5520A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 51160-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на лицевую панель корпуса прибора.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к мультиметрам цифровым U1273A, U1273AX

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

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

ГОСТ Р 8.648-2015 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

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

ГОСТ Р 8.767-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»

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

Изготовитель

Компания «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия
Адрес: Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900, Penang, Malaysia
Телефон (факс): +60-04-643-0611 (+60-04-641-5091)

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Кейсайт Текнолоджиз»
(ООО «Кейсайт Текнолоджиз»)
Адрес: 115054, г. Москва, Космодамианская наб., д. 52 стр. 3
Телефон (факс): +7 (495) 797-39-00 (+7 (495) 797-39-01)
Web-сайт: <https://www.keysight.com/ru>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»).

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.
Телефон (факс): +7 (495) 437-55-77 (+7 (495) 437-56-66)
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.