

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые модульные U2741A

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые модульные U2741A (далее по тексту - мультиметры) предназначены для проверки диодов и измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока, частоты переменного тока, электрического сопротивления, температуры.

Описание средства измерений

Мультиметры представляют собой мобильные цифровые средства тестирования на компьютерной основе. Мультиметры могут применяться как автономно, так и в составе специального базового блока, что расширяет универсальность их применения. Конструктивно мультиметры выполнены в специальном ударопрочном корпусе. На лицевой панели мультиметров расположены индикаторы USB и питания, входные разъемы. На задней панели расположены вход питания + 12 В, 55-ти контактный разъем, предназначенный для работы мультиметров в составе базового блока и разъем интерфейса USB 2,0. На передней панели расположены органы управления – функциональные кнопки, поворотный переключатель, предназначенные для переключения пределов измерений и выбора специальных функций при измерениях.

Принцип работы мультиметров заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП, последующей математической обработке измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра и индикации сигнала на экране ПЭВМ.

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

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



Рисунок 1 – Внешний вид мультиметров



Рисунок 2 - Задняя панель мультиметров

Программное обеспечение

Математическая обработка измеренных величин с последующим выводом результатов измерений на жидкокристаллический дисплей осуществляется за счет внутреннего программного обеспечения (ПО). ПО мультиметров встроено в защищенную от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений.

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименования ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
ПО для мультиметров цифровых U2741A	U2741A/34410A/11A Firmware	2.35	-	-

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики мультиметров приведены в таблицах 2-9.

Таблица 2

Функция мультиметров	Предел измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ \pm (% от показания + % от предела измерений)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений при температуре до $18 ^\circ\text{C}$ и свыше $28 ^\circ\text{C}$ \pm (% от показания + % от предела измерений)
Измерение напряжения постоянного тока	100,000 мВ	0,015 + 0,008	0,002 + 0,0008
	1,00000 В	0,015 + 0,005	0,001 + 0,0005
	10,0000 В	0,018 + 0,005	0,002 + 0,0005
	100,000 В	0,018 + 0,005	0,002 + 0,0005
	300,000 В	0,018 + 0,005	0,002 + 0,0005
Измерение силы постоянного тока	10,0000 мА	0,06 + 0,015	0,005 + 0,0025
	100,000 мА	0,06 + 0,005	0,008 + 0,002
	1,0000 А	0,15 + 0,007	0,005 + 0,002
	2,0000 А	0,15 + 0,007	0,005 + 0,002
Измерение электрического сопротивления	100,000 Ом	0,03 + 0,008	0,006 + 0,0008
	1,00000 кОм	0,03 + 0,005	0,006 + 0,0005
	10,0000 кОм	0,03 + 0,005	0,006 + 0,0005
	100,000 кОм	0,03 + 0,005	0,006 + 0,0005
	1,00000 МОм	0,06 + 0,005	0,01 + 0,0005
	10,0000 МОм	0,25 + 0,005	0,025 + 0,0005
	100,000 МОм	2,0 + 0,005	0,3 + 0,0005

Таблица 3

Функция мультиметров	Предел измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ \pm (% от показания + % от предела измерения)			
		от 20 до 45 Гц	от 45 Гц до 10 кГц	от 10 до 30 кГц	от 30 до 100 кГц
Измерение напряжения переменного тока	100,000 мВ	1 + 0,1	0,2 + 0,1	1,5 + 0,3	5,0 + 0,3
	1,00000 В	1 + 0,1	0,2 + 0,1	1,0 + 0,1	3,0 + 0,2
	10,0000 В	1 + 0,1	0,3 + 0,1	1,0 + 0,1	3,0 + 0,2
	100,000 В	1 + 0,1	0,3 + 0,1	1,0 + 0,1	3,0 + 0,2
	259,000 В	1 + 0,1	0,3 + 0,1	1,0 + 0,1	3,0 + 0,2

Таблица 4

Функция мультиметров	Предел измерений	Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений при температуре до 18°C и свыше 28°C \pm (% от показания + % от предела измерения)			
		от 20 до 45 Гц	от 45 Гц до 10 кГц	от 10 до 30 кГц	от 30 до 100 кГц
Измерение напряжения переменного тока	100,000 мВ	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,05 + 0,02	0,1 + 0,02
	1,00000 В	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,05 + 0,02	0,1 + 0,02
	10,0000 В	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,05 + 0,02	0,1 + 0,02
	100,000 В	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,05 + 0,02	0,1 + 0,02
	259,000 В	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,05 + 0,02	0,1 + 0,02

Таблица 5

Функция мультиметров	Предел измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ \pm (% от показания + % от предела измерения)		
		от 20 до 45 Гц	от 45 Гц до 10 кГц	от 1 до 10 кГц
Измерение силы переменного тока	10,0000 мА	1,5 + 0,1	0,5 + 0,1	2 + 0,2
	100,000 мА	1,5 + 0,1	0,5 + 0,1	2 + 0,2
	1,00000 А	1,5 + 0,1	0,5 + 0,1	2 + 0,2
	2,00000 А	1,5 + 0,1	0,5 + 0,1	2 + 0,2

Таблица 6

Функция мультиметров	Предел измерений	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений при температуре до 18°C и свыше 28°C \pm (% от показания + % от предела измерения)		
		от 20 до 45 Гц	от 45 Гц до 10 кГц	от 1 до 10 кГц
Измерение силы переменного тока	10,0000 мА	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02
	100,000 мА	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02
	1,00000 А	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02
	2,00000 А	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02

Таблица 7

Функция мультиметров	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ \pm (% от показания + % от предела измерения)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений при температуре до 18°C и свыше 28°C , % от предела измерения
Измерение частоты	от 20 до 300 кГц	0,0200 + 0,003	$\pm 0,005$

Таблица 8

Функция мультиметров	Предел измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре $(23 \pm 5) ^\circ \text{C}$	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений при температуре до $18 ^\circ \text{C}$ и свыше $28 ^\circ \text{C}$
Измерение температуры	от минус 80 до $150 ^\circ \text{C}$	0,2 $^\circ \text{C}$	0,002 $^\circ \text{C}$
	от минус 112 до $302 ^\circ \text{F}$		
Примечание – для измерения температуры используется терморезистор			

Таблица 9 – Технические характеристики мультиметров

Наименование характеристики	Значение характеристики
Напряжение питания постоянного тока 2 А	+ 12 В
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более: - с амортизаторами - без амортизаторов	180,0 x 117,0 x 41,0 175,0 x 105,0 x 11,5
Масса мультиметра, г, не более: - с амортизаторами - без амортизаторов	500 451
Условия эксплуатации: - рабочая температура окружающего воздуха, $^\circ \text{C}$ - относительная влажность окружающего воздуха, %	от 18 до 28 50
Условия хранения: - температура хранения, $^\circ \text{C}$ - относительная влажность окружающего воздуха, %	от минус 20 до плюс 70 от 5 до 90

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплект поставки мультиметров приведен в таблице 10.

Таблица 10

Наименование	Количество, шт.
Мультиметр цифровой модульный U2741A	1
Сетевой кабель	1
Стандартный набор измерительных кабелей	1
Интерфейсный кабель USB Standard A – Mini-B	1
Комплект уголковых держателей (применяется с базовым блоком для модульных приборов)	1
Краткое начальное руководство «Модульные приборы Agilent с интерфейсом USB»	1
Справочная карта «Agilent Measurement Manager»	1
Справочный компакт-диск «Agilent USB Modular Products»	1
Компакт-диск Agilent Automation-Ready	1
Терморезисторный датчик температуры E2308A (по заказу)	-
Методика поверки	1
Паспорт	1

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП-197/447-2010 «Мультиметры цифровые модульные U2741A. Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА» в октябре 2010 г.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный FLUKE 5520A (рег. № 23346-02), диапазон напряжений постоянного тока от 0 до ± 1020 В, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,0012$ %, диапазон напряжений переменного тока от 1 мВ до 1020 В частотой от 10 Гц до 500 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,012$ %, диапазон значений постоянного тока от 0 до $\pm 20,5$ А, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,01$ %, диапазон значений переменного тока от 29 мкА до 20,5 А частотой от 10 Гц до 30 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,06$ %, диапазон значений сопротивления постоянному току от 0 до 1100 МОм, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,0028$ %, диапазон значений электрической ёмкости от 0,19 нФ до 110 мФ, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,25$ %, диапазон значений частоты от 0,01 Гц до 2,0 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,00025$ %;

Сведения о методиках (методах) измерений

Мультиметры цифровые модульные U2741A. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мультиметрам цифровым модульным U2741A

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 30А.

4 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.

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 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

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «РОСТЕСТ-МОСКВА» (ГЦИ СИ ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»).

Юридический (почтовый) адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31.

Тел. (499) 129-19-11, факс (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«___» _____ 2014 г.

М.п.