

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые U1241A, U1242A, U1241B, U1242B

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые U1241A, U1242A, U1241B, U1242B (далее по тексту - мультиметры) предназначены для измерений параметров электрических цепей постоянного и переменного тока, определения работоспособности полупроводниковых диодов и тестирования электрических цепей на непрерывность.

Описание средства измерений

Мультиметры представляют собой портативные многофункциональные измерительные приборы, конструктивно выполненные в специальном пластмассовом ударопрочном и вибростойком корпусе. Мультиметры U1241B, U1242B отличаются от мультиметров U1241A, U1242A цветом корпуса.

На лицевой панели мультиметров расположены функциональные клавиши, поворотный переключатель, жидкокристаллический цифровой дисплей, входные разъемы, предназначенные для присоединения измерительных проводов и подключения их к измеряемой цепи. 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.

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.

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 отображения результатов на жидкокристаллическом дисплее.

Мультиметры U1241 A, U1241B отличаются от мультиметров U1242A, U1242B различными функциональными возможностями.

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».



Рисунок 1 – Внешний вид мультиметров



Рисунок 2 - Задняя панель мультиметров

Программное обеспечение

Мультиметры работают под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), которое проводит обработку информации, выполняет ряд вычислительных функций и обеспечивает различные варианты отображения результатов измерений.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО для мультиметров цифровых U124xA/B	Agilent Handheld Meter Logger Software	2.0.0.0	-	-

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
1000 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,0009 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р})$
10 В	0,001 В	$\pm (0,0009 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р})$
100 В	0,01 В	
1000 В	0,1 В	$\pm (0,0015 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р})$
Примечание – $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока		

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

Таблица 3

Частота	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 40 до 500 Гц	1000 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	10 В	0,001 В	
	100 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	
от 500 до 1 кГц	1000 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	10 В	0,001 В	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	100 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	
от 1 до 2 кГц	1000 мВ	0,1 мВ	Не нормируется
	10 В	0,001 В	$\pm (0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	100 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	Не нормируется
Примечание – $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока			

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

Таблица 4

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
1000 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,001 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
10000 мкА	1 мкА	
100 мА	0,01 мА	$\pm (0,002 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
440 мА	0,1 мА	$\pm (0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
10 А	0,001 А	$\pm (0,006 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
Примечание – $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы постоянного тока		

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

Таблица 5

Частота	Пределы изме- рений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешно- сти измерений
от 40 до 500 Гц	1000 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	10000 мкА	1 мкА	
	100 мА	0,01 мА	
	440 мА	0,1 мА	
	10 А	0,001 А	
от 500 Гц до 1 к Гц	1000 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	10000 мкА	1 мкА	
	100 мА	0,01 мА	
	440 мА	0,1 мА	
	10 А	0,001 А	
от 1 до 2 к Гц	1000 мкА	0,1 мкА	Не нормируется
	10000 мкА	1 мкА	
	100 мА	0,01 мА	
	440 мА	0,1 мА	
	10 А	0,001 А	
Примечание – $I_{\text{изм.}}$ - измеренное значение силы переменного тока			

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения электрического сопротивления приведены в таблице 6.

Таблица 6

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
1000 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,003 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
10 кОм	0,001 кОм	
100 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,003 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
1000 кОм	0,1 кОм	
10 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,008 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
100 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,015 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Примечание – $R_{\text{изм}}$ - измеренное значение электрического сопротивления		

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения частоты переменного тока приведены в таблице 7.

Таблица 7

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
100 Гц	0,01 Гц	$\pm (0,0003 \cdot f_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р})$
1000 Гц	0,1 Гц	
10 кГц	0,001 кГц	
100 кГц	0,01 кГц	
1000 кГц	0,1 кГц	
Примечание - $f_{\text{изм}}$ - измеренное значение частоты		

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения электрической емкости приведены в таблице 8.

Таблица 8

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
1000 нФ	0,1 нФ	$\pm (0,012 \cdot C_{\text{изм}} + 4 \text{ е.м.р})$
10 мкФ	0,001 мкФ	
100 мкФ	0,01 мкФ	
1000 мкФ	0,1 мкФ	
10 мФ	0,001 мФ	$\pm (0,02 \cdot C_{\text{изм}} + 4 \text{ е.м.р})$
Примечание - $C_{\text{изм}}$ - измеренное значение электрической емкости		

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения температуры приведены в таблице 9

Таблица 9

Тип термомпары	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
К	от минус 40 до плюс 1000°C (от минус 48 до плюс 1832°F)	0,1°C (0,1 °F)	$\pm (0,01 \cdot T_{\text{изм}} + 1 \text{ °C})$ $(\pm (0,01 \cdot T_{\text{изм}} + 1,8 \text{ °F}))$
J*	от минус 40 до плюс 1000°C (от минус 48 до плюс 1832°F)	0,1 мВ (0,1 В)	$\pm (0,01 \cdot T_{\text{изм}} + 1 \text{ °C})$ $(\pm (0,01 \cdot T_{\text{изм}} + 1,8 \text{ °F}))$
Примечания $T_{\text{изм}}$ - измеренное значение температуры; * только для U1242A, U1242B			

Общие технические характеристики:

- питание..... 4 элемента питания 1,5 В типа ААА;
- габаритные размеры (длина х ширина х высота), мм, не более194× 93× 58;
- масса, кг, не более.....0,45

Условия хранения и эксплуатации:

- температура окружающего воздуха при хранении, °С от минус 20 до плюс 70;
- рабочая температура окружающего воздуха, °С от минус 10 до плюс 55;
- относительная влажность окружающего воздуха (при температуре 30°C), % не более 80.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 10.

Таблица 10

Наименование	Количество
Мультиметр цифровой U1241A (или U1242A, или U1241B, или U1242B)	1
Элемент питания 1,5 В типа AAA	4
Комплект измерительных принадлежностей	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1
Сертификат заводской калибровки	1
Паспорт	1

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП-133/447-2009 «Мультиметры цифровые U1241A, U1242A. Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА» в июле 2009 г.

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 U1241A, U1242A, U1241B, U1242B. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе мультиметров цифровым U1241A, U1242A, U1241B, U1242B

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.