

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы-мультиметры U1602A, U1602B, U1604A, U1604B

Назначение средства измерений

Осциллографы-мультиметры U1602A, U1602B, U1604A, U1604B (далее – осциллографы-мультиметры) предназначены для исследования формы и измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов, а также для измерения в режиме «мультиметр» параметров электрических цепей постоянного и переменного тока, определения работоспособности полупроводниковых диодов, тестирования электрических цепей и непрерывность.

Описание средства измерений

Осциллографы-мультиметры представляют собой портативные multifunctional измерительные приборы, конструктивно выполненные в специальном пластмассовом ударопрочном корпусе.

На лицевой панели осциллографов-мультиметров расположены функциональные клавиши, поворотный переключатель, входные разъемы, предназначенные для измерений в режиме «мультиметр», жидкокристаллический цветной дисплей. Функциональные клавиши служат для переключения пределов измерений и выбора специальных функций при измерениях. На торцевой панели расположены разъемы для измерений в режиме «осциллограф». На задней панели приборов расположен аккумуляторный отсек, закрытый крышкой. Все модификации осциллографов – мультиметров снабжены интерфейсом USB 2.0.

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

Отличие осциллографов-мультиметров U1602A, U1602B, U1604A, U1604B друг от друга заключается в различных функциональных возможностях и технических характеристиках.

Внешний вид осциллографов с указанием мест нанесения знака утверждения типа и мест пломбировки от несанкционированного доступа приведен на рисунках 1 - 2.



Рисунок 1 – Внешний вид осциллографов-мультиметров



Рисунок 2 – Задняя панель осциллографов-мультиметров

Программное обеспечение

Осциллографы-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 осциллографов - мультиметров U160xA/B	U1600B Firmware Update	1.1.5	-	-

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики осциллографов-мультиметров приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики осциллографов-мультиметров в режиме «осциллограф»

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	U1602A, U1602B	U1604A, U1604B
Количество каналов	2	2
Диапазон установки коэффициента отклонения по вертикали	от 5 мВ/дел до 100 В/дел (регулируется шагами в последовательности: 1-2-5)	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициента отклонения	$\pm 5 \%$ - от 5 мВ/дел до 20 мВ/дел $\pm 3 \%$ - от 50 мВ/дел до 100 В/дел	
Полоса пропускания	20 МГц	40 МГц

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	U1602A, U1602B	U1604A, U1604B
Время нарастания переходной характеристики, не более	17,5 нс	8,8 нс
Входное сопротивление каналов вертикального отклонения	1 МОм	
Входная емкость каналов вертикального отклонения, не более	20 пФ	
Параметры системы отклонения по горизонтали		
Диапазон установки коэффициента развертки	От 50 нс/дел до 50 с/дел	От 10 нс/дел до 50 с/дел
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициента преобразования	± 3 %	
Синхронизация		
Режимы запуска	автоматический, обычный, режим однократного запуска	
Полярность запуска	положительная, отрицательная	
Минимальный уровень синхронизации	от 0 до 5 МГц – 0,8 дел от 5 до 20 МГц – 1 дел	от 0 до 5 МГц – 0,8 дел от 5 до 40 МГц – 1 дел
Диапазон уровня синхронизации	± 4 деления	
Погрешность установки уровня синхронизации	± 0,5 деления	

Таблица 3 – Метрологические характеристики осциллографов–мультиметров в режиме «мультиметр»

Наименование измеряемой величины	Пределы/диапазоны измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Напряжение постоянного тока	600 мВ	$\pm (0,003 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,0008 \cdot U_{\text{пред.}})$
	6 В	
	60 В	
	600 В	
Напряжение переменного тока	600 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,002 \cdot U_{\text{пред.}})$ частота от 50 Гц до 1 кГц $\pm (0,03 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,002 \cdot U_{\text{пред.}})$ частота от 1 кГц до 30 кГц
	6 В	
	60 В	
	600 В	
Электрическое сопротивление	600 Ом	$\pm (0,005 \cdot R_{\text{изм.}} + 0,002 \cdot R_{\text{пред.}})$
	6 кОм	
	60 кОм	
	600 кОм	
	6 МОм	
Электрическая емкость	60 МОм	$\pm (0,01 \cdot R_{\text{изм.}} + 0,002 \cdot R_{\text{пред.}})$
	60 нФ	
	600 нФ	
	6000 нФ	
	60 мкФ	
	300 мкФ	$\pm (0,02 \cdot C_{\text{изм.}} + 0,002 \cdot C_{\text{пред.}})$

Сила постоянного тока ¹⁾	40 А	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм.}} + 0,0008 \cdot I_{\text{пред.}})$
	400 А	
Сила переменного тока ¹⁾	40 А	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм.}} + 0,002 \cdot I_{\text{пред.}})$ частота от 50 Гц до 1 кГц
	400 А	
Температура ²⁾	от минус 50 до плюс 1000 °С	$\pm (0,003 \cdot T_{\text{изм.}} + 0,0008 \cdot T_{\text{пред.}})$
Примечания $U_{\text{изм.}}, I_{\text{изм.}}, R_{\text{изм.}}, C_{\text{изм.}}, T_{\text{изм.}}$ – измеренные значения напряжения, силы тока, электрического сопротивления, электрической емкости, температуры; $U_{\text{пред.}}, I_{\text{пред.}}, R_{\text{пред.}}, C_{\text{пред.}}, T_{\text{пред.}}$ – значения пределов измерения напряжения, силы тока, электрического сопротивления, электрической емкости, температуры; ¹⁾ – значения пределов измерений действительны для измерения силы тока при помощи токовых преобразователей типа U1583А; ²⁾ – значения пределов измерений действительны для измерения температуры при помощи преобразователей типа U1586А (термопара типа К)		

Таблица 4 - Технические характеристики осциллографов-мультиметров

Наименование характеристики	Значение характеристики
Напряжение питания (аккумуляторная батарея типа U1571А), В	7,2
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	241 x 138 x 66
Масса, г, не более	1,5
Условия эксплуатации и хранения: - рабочая температура, °С - температура хранения, °С - относительная влажность при температуре 40 °С, %, не более	от 0 до 50 от минус 20 до плюс 70 80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель осциллографа-мультиметра специальным штампом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки осциллографов-мультиметров приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество, шт.
Осциллограф-мультиметр U1602А (или U1602В, или U1604А, или U1604В - по заказу)	1
Комплект измерительных принадлежностей	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1
Паспорт	1

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП-168/447-2009 «Осциллографы-мультиметры U1602А, U1602В, U1604А, U1604В. Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «РОСТЕСТ – МОСКВА» в декабре 2009 г.

Основное средство поверки:

- калибратор универсальный FLUKE 5520A с модулем SC1100 (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 частоты от 0,01 Гц до 2,0 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,00025$ %, имитация термометра сопротивления (1000 Ом): от минус 200 до 600 °С: (ΔT): $\pm(0,03-0,07)$ °С, диапазон значений электрической ёмкости от 0,19 нФ до 110 мФ, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,25$ %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Осциллографы - мультиметры U1602A, U1602B, U1604A, U1604B. Руководство по эксплуатации

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к осциллографам - мультиметрам U1602A, U1602B, U1604A, U1604B

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

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

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.