

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы-мультиметры цифровые U1610A, U1620A

Назначение средства измерений

Осциллографы-мультиметры цифровые U1610A, U1620A (далее – осциллографы) предназначены для:

- исследования формы и измерения амплитудных и временных параметров электрических сигналов;
- измерения напряжения постоянного и переменного тока;
- измерения электрического сопротивления;
- измерения электрической емкости;
- определения целостности цепи и проверки диодов.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов в режиме осциллографа основан на аналого-цифровом преобразовании входного сигнала, цифровой обработке его с помощью микропроцессора и записи в память. В результате обработки сигнала выделяется его часть, отображаемая на экране.

Осциллографы обеспечивают визуальное наблюдение, запоминание в цифровой форме и автоматическое или курсорное измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов. Каждый канал осциллографов осуществляет независимую цифровую обработку и запоминание сигналов.

Принцип действия приборов в режиме мультиметра заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП, дальнейшей его обработке и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ). Приборы измеряют истинные среднеквадратические значения (True RMS).

Осциллографы выпускаются в двух модификациях, отличающихся полосой пропускания и метрологическими характеристиками.

Основные узлы осциллографов: аттенуатор, блок нормализации сигналов, АЦП, ЦАП, микропроцессор, устройство управления, запоминающее устройство, усилитель, схема синхронизации, генератор развертки, блок питания, клавиатура, ЖКИ.

Конструктивно осциллографы выполнены в переносных корпусах из пластика. На передней панели приборов расположен цветной ЖКИ, клавиатура и входные разъемы мультиметра.

На верхней торцевой панели расположены входы каналов осциллографа. На правой боковой

панели размещен разъем интерфейса USB и гнездо для подключения внешнего адаптера питания. На левой боковой панели размещен ремень для удобства работы и переноски прибора.

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



Программное обеспечение

Осциллографы имеют встроенное программное обеспечение (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.

Характеристики ПО приведены в таблице 1.

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
U1610A, U1620A	Встроенное	U1610A/U1620A Handheld Digital Oscilloscopes Firmware	Не ниже 0.129.0.A	5965CC8F704C26A46071 A7DF7DD5217E	md5

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики (режим осциллографа)

Параметры	Значение	
	U1610A	U1620A
Число входных каналов	2	
Полоса пропускания по уровню – 3 дБ	100 МГц	200 МГц
Входной импеданс	1 МОм ± 1 %/22 пФ ± 3 пФ	
Диапазон установки коэффициентов отклонения ($K_{откл}$)	от 2 мВ/дел до 50 В/дел	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока	± 0,04×8 [дел]× $K_{откл}$ [В/дел]	
Время нарастания переходной характеристики	3,5 нс	1,75 нс
Диапазон установки коэффициентов развертки (K_p)	от 5 нс/дел до 50 с/дел	от 2 нс/дел до 50 с/дел
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки частоты опорного генератора	± 25×10 ⁻⁶	
Разрешение	8 бит	
Частота дискретизации	500 МГц на каждый канал; 1 ГГц на канал в режиме чередования	1 ГГц на каждый канал; 2 ГГц на канал в режиме чередования
Длина записи	60000 точек на каждый канал; 120000 точек на канал в режиме чередования	1000000 точек на каждый канал; 2000000 точек на канал в режиме чередования
Напряжение питания	литий-ионный аккумулятор напряжением 10,8 В;	

Параметры	Значение	
	U1610A	U1620A
	адаптер от сети питания напряжением от 100 до 240 В, частотой 50/60 Гц	
Мощность, потребляемая от сети питания, В·А	60	
Габаритные размеры	183×270×65 мм	
Масса	2,5 кг	
Рабочие условия применения	температура окружающего воздуха от 0 до + 50 °С при питании от батарей и от 0 до + 40 °С при питании от сетевого адаптера; относительная влажность до 80 % при температуре + 35 °С	

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме измерения напряжения постоянного тока (режим мультиметра)

Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
1000 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,0009U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
10 В	0,001 В	$\pm (0,0009U_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
100 В	0,01 В	
1000 В	0,1 В	$\pm (0,0015U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$

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

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерения напряжения переменного тока (режим мультиметра)

Предел измерений	Разрешение	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
1000 мВ	0,1 мВ	От 40 до 500 Гц	$\pm (0,01U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
		От 500 до 1 кГц	$\pm (0,02U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
10 В; 100 В	0,001 В; 0,01 В	От 40 до 500 Гц	$\pm (0,01U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
		От 500 до 1 кГц	
		От 1 до 2 кГц	$\pm (0,02U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
1000 В	0,1 В	От 40 до 500 Гц	$\pm (0,01U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
		От 500 до 1 кГц	

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

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерения электрического сопротивления (режим мультиметра)

Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
1000 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,003R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
10 кОм	0,001 кОм	
100 кОм	0,01 кОм	
1000 кОм	0,1 кОм	

Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
10 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,008R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
100 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,015R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$

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

Таблица 6 – Метрологические характеристики в режиме измерения электрической емкости (режим мультиметра)

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

Примечание: $C_{\text{изм.}}$ – измеренное значение электрической емкости;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплект поставки

Наименование	Количество	Примечание
Осциллограф	1 шт.	
Адаптер питания	1 шт.	
Литий-ионный аккумулятор	1 шт.	
Пробник 1:10	2 шт.	
Кабели измерительные	1 к-т	
Кабель USB	1 шт.	
Настольное зарядное устройство	1 шт.	Опция
Литий-полимерный аккумулятор	1 шт.	Опция
Сумка для переноски	1 шт.	Опция
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Методика поверки	1 экз.	

Поверка

осуществляется по документу МП 51545-12 «Осциллографы-мультиметры цифровые U1610A, U1620A. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в августе 2012 г.

Средства поверки: калибратор осциллографов Fluke 9500B; 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 осциллографам-мультиметрам цифровым U1610A, U1620A

1. ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
2. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
3. Техническая документация фирм «Agilent Technologies», Малайзия и «Agilent-Qianfeng Electronic Technologies (Chengdu) Co., Ltd.», Китай.

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.

Фирма «Agilent-Qianfeng Electronic Technologies (Chengdu) Co., Ltd.», Китай.

Адрес: Qianfeng Hi-Tech Industry Park, Chengdu Hi-Tech Industrial Development Zone (West District), Chengdu, 611731 P.R.C.

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

« »

2012 г.