

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы-мультиметры цифровые U1610A, U1620A

Назначение средства измерений

Осциллографы-мультиметры цифровые U1610A, U1620A (далее – осциллографы) предназначены для исследования формы и измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов, измерений напряжения постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости, определения целостности цепи и проверки диодов.

Описание средства измерений

Осциллографы-мультиметры цифровые U1610A, U1620A функционируют в режимах: осциллографа, мультиметра и регистратора данных.

Принцип действия в режиме осциллографа основан на высокоскоростном 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 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 истинное среднеквадратическое значение напряжения (True RMS).

В режиме регистратора данных осциллографы осуществляют запись событий в течение 8 суток.

Осциллографы выпускаются в двух модификациях: U1610A, U1620A, отличающихся полосой пропускания и частотой дискретизации.

Основные узлы осциллографов: аттенюатор, блок нормализации сигналов, АЦП, микропроцессор, устройство управления, запоминающее устройство, усилитель, схема синхронизации, генератор развертки, блок питания, клавиатура, цветной ЖК-дисплей.

Конструктивно осциллографы выполнены в переносных корпусах из пластика.

На передней панели осциллографов расположен ЖК-дисплей, клавиатура и входные разъемы мультиметра.

На верхней торцевой панели расположены входы каналов осциллографа и вход внешнего запуска. На правой боковой панели размещен разъем интерфейса USB 2.0 и гнездо для подключения внешнего адаптера питания. На левой боковой панели размещен ремень для удобства работы и переноски прибора.

На задней панели расположена подставка.

Для предотвращения несанкционированного доступа осциллографы имеют закрепительные наклейки, закрывающие головки винтов, соединяющих части корпуса.

Общий вид осциллографов идентичен и представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

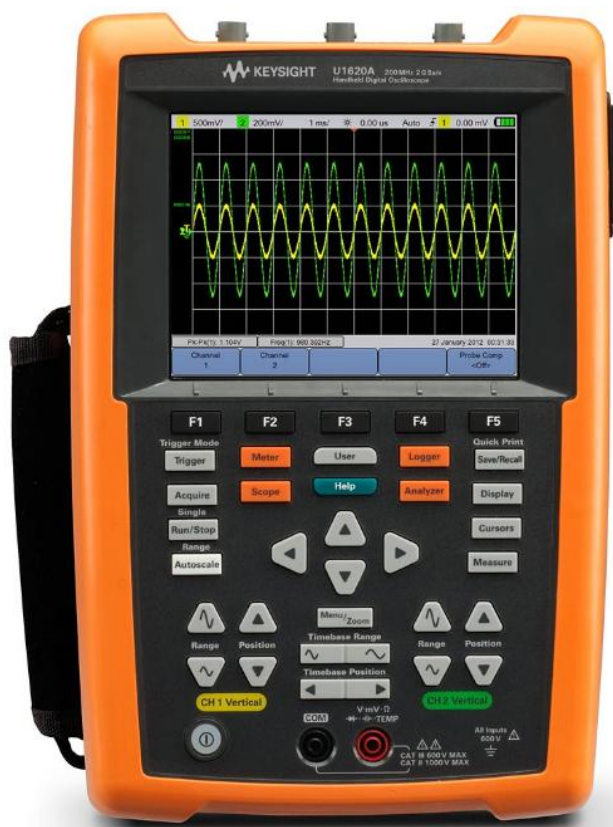


Рисунок 1 – Общий вид осциллографов-мультиметров цифровых U1610A, U1620A



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Осциллографы-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	U1610A/U1620A Handheld Digital Oscilloscopes Firmware
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 0.129.0.A
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме осциллографа

Наименование характеристики	Значение	
	U1610A	U1620A
Число входных аналоговых каналов	2	
Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ, не менее, МГц	100	200
Время нарастания переходной характеристики, нс	3,5	1,75
Максимальная частота дискретизации, ГГц	0,5 на каждый канал; 1 на канал в режиме чередования	1 на каждый канал; 2 на канал в режиме чередования
Длина записи	60 тыс. точек на каждый канал; 120 тыс. точек на канал в режиме чередования	1 млн. точек на каждый канал; 2 млн. точек на канал в режиме чередования
Канал вертикального отклонения		
Входной импеданс	(1,00±0,01) МОм/(22±3) пФ	
Разрешение по вертикали, бит	8 бит	
Диапазон установки коэффициента отклонения K_0 , В/дел	от $2 \cdot 10^{-3}$ до 50	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента отклонения на постоянном токе, В	$\pm(0,04 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_0[\text{В/дел}])$	
Максимальное входное напряжение, В	300	
Канал горизонтального отклонения		
Диапазон установки коэффициента развертки K_p , с/дел	от $5 \cdot 10^{-9}$ до 50	от $2 \cdot 10^{-9}$ до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора	$\pm 25 \cdot 10^{-6}$	

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжений постоянного тока (режим мультиметра)

Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, В
100,00 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
1000,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,0009 \cdot U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
10,000 В	0,001 В	$\pm(0,0009 \cdot U_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
100,00 В	0,01 В	
1000,0 В	0,1 В	$\pm(0,0015 \cdot U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
Примечания U _{изм.} – измеренное значение напряжения, В; е.м.р. – единица младшего разряда		

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

Предел измерений	Разрешение	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, В
100,00 мВ	0,01 мВ	от 40 Гц до 2 кГц	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
1000,0 мВ	0,1 мВ	от 40 до 500 Гц	
		св. 500 Гц до 1 кГц	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
10,000 В; 100,00 В	0,001 В; 0,01 В	от 40 до 500 Гц	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
		св. 500 Гц до 1 кГц	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
		св. 1 до 2 кГц	
1000,0 В	0,1 В	от 40 до 500 Гц	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
		св. 500 Гц до 1 кГц	
Примечания U _{изм.} – измеренное значение напряжения, В; е.м.р. – единица младшего разряда			

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току (режим мультиметра)

Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
1000,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,003 \cdot R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
10,000 кОм	0,001 кОм	
100,00 кОм	0,01 кОм	
1000,0 кОм	0,1 кОм	
10,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,008 \cdot R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
100,00 МОм ¹⁾	0,01 МОм	$\pm(0,015 \cdot R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Примечания R _{изм.} – измеренное значение электрического сопротивления, Ом, кОм, МОм; е.м.р. – единица младшего разряда; ¹⁾ – влажность окружающего воздуха при измерениях не более 60 %. Температурный коэффициент в диапазоне измерений свыше 50 МОм составляет 0,15/°С		

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

Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, нФ, мкФ, мФ
1000,0 нФ	0,1 нФ	$\pm(0,012 \cdot \text{Сизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
10,000 мкФ	0,001 мкФ	
100,00 мкФ	0,01 мкФ	
1000,0 мкФ	0,1 мкФ	$\pm(0,02 \cdot \text{Сизм.} + 4 \text{ е.м.р.})$
10,000 мФ	0,001 мФ	
Примечания Сизм. – измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ; е.м.р. – единица младшего разряда		

В режиме мультиметра температурный коэффициент в рабочих условиях измерений составляет $0,1/^\circ\text{C}$.

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры дисплея	цветной ЖК TFT, диагональ 5,7 дюйма, разрешение 640 на 480 точек
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока (батарея), В	от 100 до 240 50/60 10,8
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	270´ 183´ 65
Масса, кг	2,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ - относительная влажность воздуха, %	от +18 до +28 80
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ - относительная влажность воздуха, %	от 0 до +50 80 при температуре +35 $^\circ\text{C}$

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Осциллограф-мультиметр цифровой U1610A, U1620A (модификация по заказу)	–	1 шт.
Адаптер питания	–	1 шт.
Литий-ионный аккумулятор	–	1 шт.
Кабель USB	–	1 шт.
Кабели измерительные	–	1 к-т
Пробник 1:10	–	2 шт.

Продолжение таблицы 8

Наименование	Обозначение	Количество
Настольное зарядное устройство ²⁾	–	1 шт.
Литий-полимерный аккумулятор ²⁾	–	1 шт.
Сумка для переноски ²⁾	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Методика поверки	МП 206.1-099-2018	1 экз.
Примечание – ²⁾ опциональная поставка		

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-099-2018 «Осциллографы-мультиметры цифровые U1610A, U1620A. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 07.05.2018 г.

Основные средства поверки: калибратор осциллографов 9500В (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 30374-05); стандарт частоты рубидиевый FS 725 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 31222-06); калибратор универсальный 9100 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25985-09).

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 осциллографам-мультиметрам цифровым U1610A, U1620A

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 Р 8.761-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений импульсного электрического напряжения

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: <http://www.keysight.com/main/home.jsp?lc=rus&cc=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)

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.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. « ____ » _____ 2018 г.