

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Осциллографы цифровые DSO-X 3104A, DSO-X 3102A, MSO-X 3104A, MSO-X 3102A

#### **Назначение средства измерений**

Осциллографы цифровые DSO-X 3104A, DSO-X 3102A, MSO-X 3104A, MSO-X 3102A (далее - осциллографы) предназначены для исследования формы и измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов с индикацией результатов измерений на экране.

#### **Описание средства измерений**

В основе работы осциллографов лежит применение патентованной архитектуры Agilent MegaZoom III, построенной на базе микроконтроллера памяти MegaZoom. Принцип действия осциллографа основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании входного сигнала в реальном времени, предварительной аппаратной обработке сигнала и записи сигнала в память осциллографа. В результате обработки сигнала, а также в соответствии с настройками осциллографа, выделяется часть сигнала, предназначенная для отображения на экране. Эта часть сигнала направляется в центральный процессор, где происходит его математическая и статическая обработка перед выводом на экран без искажения измерительной информации. В случае изменения режима или настроек осциллографа из памяти извлекается новая часть сигнала и пересылается в центральный процессор для отображения на экране.

Конструктивно осциллографы выполнены в виде настольного моноблока.

Различные модели осциллографов отличаются количеством входных каналов и наличием логического анализатора.

Модели осциллографов, оснащенные 16-ти канальным логическим анализатором, позволяют проводить анализ цифровых сигналов. Сочетание аналоговых и логических каналов с возможностью одновременного запуска всех каналов и отображения их на экране позволяет проводить наблюдение и анализ сложных взаимодействий между сигналами разных типов при разработке устройств на основе микроконтроллерных модулей или программируемых вентильных матриц.

На передней панели осциллографа расположены: цветной ЖК-дисплей; клавиши, позволяющие выбирать режим работы и установку параметров; гнездо порта USB 2.0 для сохранения сигналов и настроек осциллографа на картах энергонезависимой памяти; гнезда для подачи аналоговых сигналов; гнездо сигнала внешней синхронизации. Гнездо для подключения логических каналов находится на задней панели осциллографа.

Осциллографы позволяют проводить измерения амплитудно-временных параметров входного сигнала с выводом результатов измерений на экран дисплея. Осциллографы имеют возможность подключения к персональному компьютеру и функцию программирования через интерфейсы USB, GPIB или LAN. Установки осциллографа, копии экрана и осциллограммы сохраняются во внутренней памяти или на внешнем персональном компьютере.

Внешний вид моделей осциллографов на 2 и 4 входных канала приведен на рисунках 1 и 2.

Места пломбировки от несанкционированного доступа и для размещения наклеек на задней панели осциллографов приведены на рисунке 3.

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

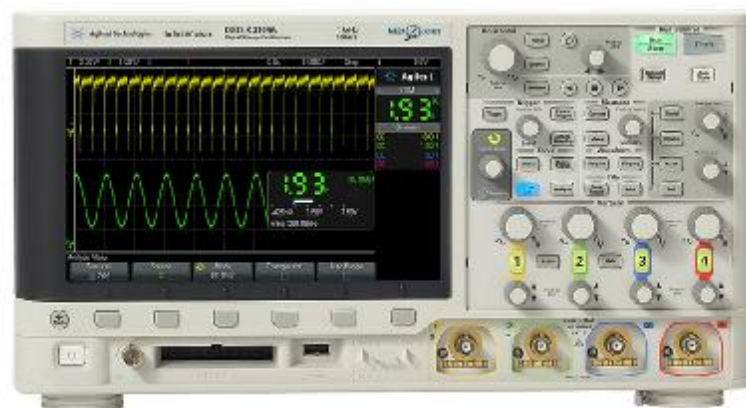


Рисунок 1

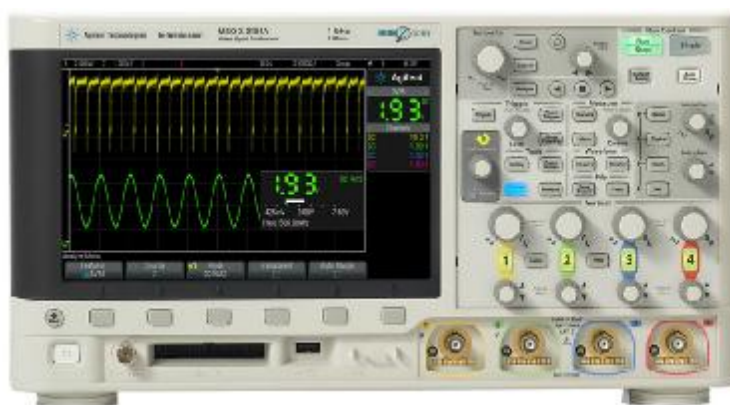


Рисунок 2



- а) места для размещения наклеек;
- б) места для пломбировки от несанкционированного доступа.

Рисунок 3

### Программное обеспечение

Осциллографы имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Метрологически значимая часть ПО осциллографов представляет собой программный продукт «ПО для цифровых осциллографов серий 2000A X и 3000A X». Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
Agilent 2000A and 3000A X-Series Oscilloscope Software	02.10.2012022200 и выше	-	-

Метрологически значимая часть программного обеспечения осциллографов и измеренные данные защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

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

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики осциллографов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество входных аналоговых каналов	для моделей DSO-X/MSO-X 3102A ..... 2 для моделей DSO-X/MSO-X 3104A ..... 4
Полоса пропускания	1000 МГц
Максимальная частота дискретизации	2,5 ГГц 5 ГГц в режиме чередования при использовании половины каналов
Разрешающая способность по вертикали	8 бит
Диапазон установки коэффициентов отклонения $K_{откл}$	от 1 мВ/дел до 5 В/дел (1 МОм) от 1 мВ/дел до 1 В/дел (50 Ом)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента отклонения на постоянном токе $\Delta U_{откл}$ , В	$\pm 0,02 \cdot 8$ [дел] $\cdot K_{откл}$
Диапазон установки напряжения смещения $U_{см}$	$\pm 2$ В при $K_{откл}$ от 1 до 200 мВ/дел; $\pm 50$ В при $K_{откл}$ от 200 мВ/дел до 5 В/дел
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения смещения $\Delta U_{см}$	$\pm (0,01 \cdot U_{см} + 0,1$ [дел] $+ 2$ мВ)
Входное сопротивление каналов вертикального отклонения	( $1 \pm 0,01$ ) МОм ( $50 \pm 0,75$ ) Ом
Объем памяти	Стандартное исполнение: 1 Мбайт, 2 Мбайт - в режиме чередования при использовании половины каналов С опцией DSOX3MEMUP: 2 Мбайт, 4 Мбайт - в режиме чередования при использовании половины каналов
Диапазон установки коэффициента развертки	от 500 пс/дел до 50 с/дел
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора	$\pm (25 + 5 \cdot T_3) 10^{-6}$ , где $T_3$ – величина, численно равная количеству лет эксплуатации осциллографа
Виды запуска	Автоматический AUTO, ждущий NORM, режим однократного запуска SINGLE, принудительный FORCE
Диапазон уровня входного сигнала внутренней синхронизации	$\pm 6$ делений
Минимальный уровень входного сигнала внутренней синхронизации	0,6 деления при $K_{откл}$ от 10 мВ/дел до 5 В/дел, 1 деление при $K_{откл}$ от 1 до 5 мВ/дел
Минимальный уровень входного сигнала внешней синхронизации	200 мВ в диапазоне частот входного сигнала от 0 до 100 МГц; 350 мВ в диапазоне частот входного сигнала от 100 до 200 МГц
<i>Логический анализатор</i> (модели MSO-X и модели DSO-X с установленной опцией DSOX3MSO)	
Число каналов	8 логических каналов, обозначенных D0 - D16

<i>Наименование характеристики</i>	<i>Значение характеристики</i>
Варианты установки пороговых уровней срабатывания	ТТЛ, КМОП, ЭСЛ или определяемый пользователем
Максимальная частота дискретизация	1 ГГц
Диапазон установки порогового уровня срабатывания, определяемого пользователем $U_{пус}$	$\pm 8$ В с шагом 10 мВ
Входной динамический диапазон	$\pm 10$ В относительно порогового уровня срабатывания
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки порогового уровня срабатывания	$\pm(0,03 \cdot U_{пус} + 100$ мВ)
Входное сопротивление на концевике пробника логического канала	$(100 \pm 0,02)$ кОм
<i>Встроенный генератор сигналов стандартной формы (опция DSOX3WAVEGEN)</i>	
Вид воспроизводимых сигналов	синусоидальный, прямоугольный, треугольный, пилообразный, псевдошумовой, произвольной формы и напряжение постоянного тока
Диапазон частот воспроизводимых сигналов	синусоидальный ..... от 0,1 Гц до 20 МГц; прямоугольный ..... от 0,1 Гц до 10 МГц; треугольный/пилообразный от 0,1 Гц до 200 кГц; произвольной формы ..... от 0,1 Гц до 12 МГц
Диапазон установки амплитуды сигналов напряжения постоянного тока на нагрузке 50 Ом	от минус 1,25 до 1,25 В
<i>Цифровой вольтметр и частотомер</i>	
Измеряемые величины	среднеквадратическое значение (СКЗ) напряжения переменного и постоянного тока; напряжение постоянного тока, частота переменного тока
Разрешение	по СКЗ напряжения переменного и постоянного тока ..... 3 знака; по частоте переменного тока ..... 5,5 знаков
Частотный диапазон	по СКЗ напряжения переменного и постоянного тока ..... от 20 Гц до 100 кГц; по частоте переменного тока ..... от 1 Гц до 1 ГГц
<i>Условия эксплуатации и массогабаритные характеристики</i>	
Нормальные условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха, % атмосферное давление, кПа	от 15 до 25 от 30 до 80 от 84 до 106
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха при температуре 40 °С, %	от 0 до 55 до 80
Габаритные размеры (ширина×высота× длина), мм, не более	(381×205×142)
Масса, кг, не более	3,85
Напряжение и частота сети электропитания	от 100 до 240 В, от 50 до 60 Гц; от 100 до 132 В, 440 Гц
Потребляемая мощность, не более	100 В·А

### **Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на корпус осциллографа в виде наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входят:

- осциллограф цифровой DSO-X 3104A или DSO-X 3102A, или MSO-X 3104A, или MSO-X 3102A - 1 шт;
- комплект кабелей – 1 шт;
- руководство по эксплуатации – 1 шт;
- CD-диск с документацией – 1 шт;
- CD-диск с прикладным ПО – 1 шт;
- методика поверки – 1 шт.;
- паспорт – 1 шт.

При дополнительном заказе поставляются опции DSOX3MSO и DSOX3WAVEGEN.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 55420-13 «Осциллографы цифровые DSO-X 3104A, DSO-X 3102A, MSO-X 3104A, MSO-X 3102A. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в июле 2013 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный 5720A с усилителем 5725A (рег. № 30447-05): диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,2 до 1100 В, пределы допускаемой относительной погрешности:  $\pm 7,9$  мкВ в диапазоне от 0,22 до 2,2 В,  $\pm 6$  мкВ в диапазоне от 2,2 до 11 В,  $\pm 7,5$  мкВ в диапазоне от 11 до 22 В;
- ваттметр N1913A с преобразователем N8482A (рег. № 44731-10): диапазон частот от 100 кГц до 6 ГГц, диапазон уровня мощности от минус 35 до 20 дБм, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 5$  % (преобразователь);
- генератор сигналов E8257D (рег. № 53941-13): диапазон частот от 250 кГц до 20 ГГц (опция 520), пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты  $\pm 7,5 \cdot 10^{-8}$ ; максимальный уровень выходной мощности 11 дБм, максимальные пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня мощности от  $\pm 0,6$  дБ до  $\pm 1,2$  дБ;
- генератор сигналов произвольной формы 33250A (рег. № 52150-12): диапазон частот синусоидального сигнала от 1 мкГц до 80 МГц; пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты  $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ ; максимальная выходная мощность от 10 мВ до 10 В.
- частотомер электронно-счетный 53132A: диапазон частот от 0 до 225 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ .

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Осциллографы цифровые DSO-X 3104A, DSO-X 3102A, MSO-X 3104A, MSO-X 3102A. Руководство по эксплуатации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к осциллографам цифровым DSO-X 3104A, DSO-X 3102A, MSO-X 3104A, MSO-X 3102A**

Техническая документация изготовителя.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Проведение 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**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, гор. поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.

Почтовый адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, п/о Менделеево.  
Тел./факс (495) 744-81-12, e-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru).

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

М.п.