ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы DSO-X93204A, DSA-X93204A, MSO-X93204A, DSO-X92804A, DSA-X92804A, MSO-X92804A, DSO-X92504A, DSA-X92504A, MSO-X92504A, DSO-X92004A, DSA-X92004A, MSO-X92004A, DSO-X91604A, DSA-X91604A, MSO-X91604A, DSO-X91304A, DSA-X91304A, MSO-X91304A

Назначение средства измерений

Осциллографы DSO-X93204A, DSA-X93204A, MSO-X93204A, DSO-X92804A, DSA-X92804A, MSO-X92804A, DSO-X92504A, DSA-X92504A, MSO-X92504A, DSO-X92004A, DSA-X92004A, MSO-X92004A, DSO-X91604A, DSA-X91604A, MSO-X91604A, DSO-X91304A, DSA-X91304A, MSO-X91304A (далее - осциллографы) предназначены для измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов, исследования формы сигнала по осциллографическим и логическим каналам.

Описание средства измерений

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 осциллограф выполнен в виде настольного моноблока. Различные модели осциллографов DSO-X/DSA-X/MSO-X отличаются полосой пропускания и наличием опции измерения дрожания.

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.

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

Внешний вид одной из моделей осциллографа приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение мест для размещения наклеек приведены на рисунке 2.

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

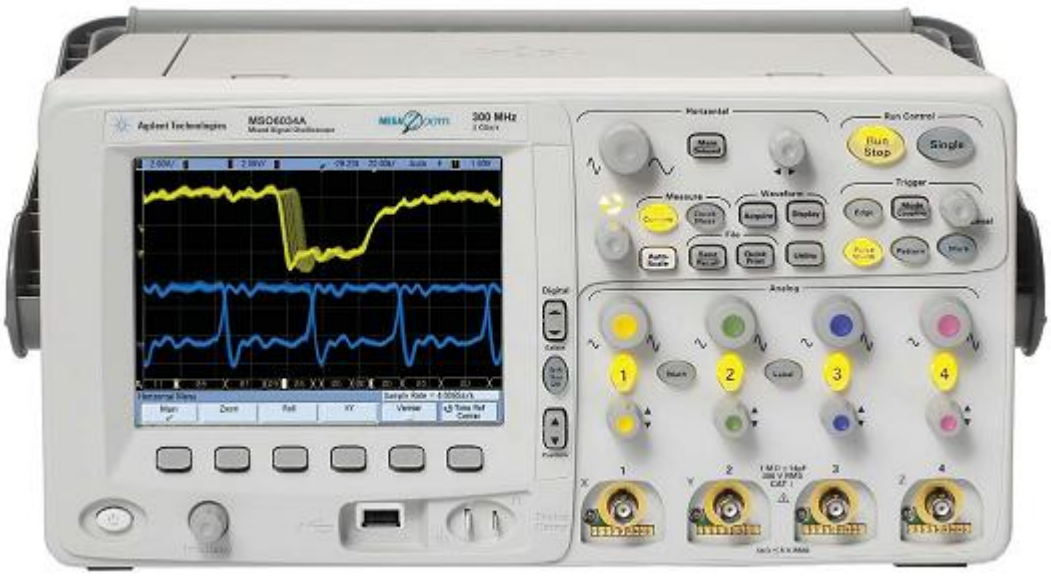
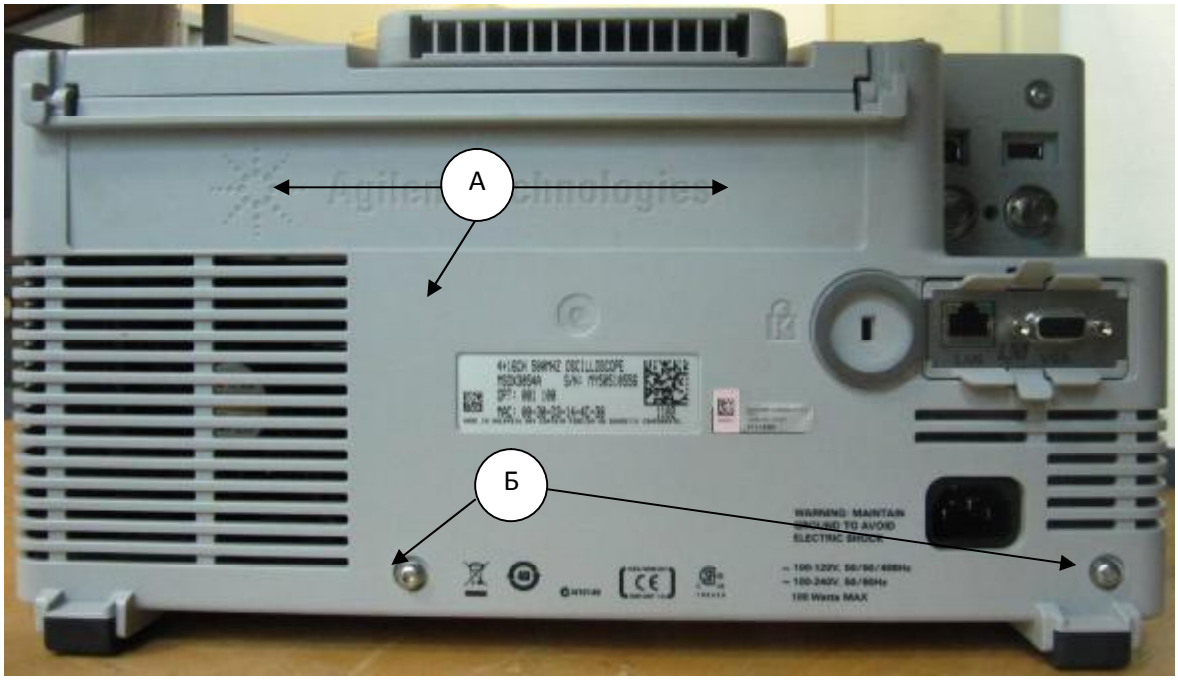


Рисунок 1



А- места для размещения наклеек;
Б - места для пломбировки от несанкционированного доступа.

Рисунок 2

Программное обеспечение

Осциллографы имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Метрологически значимая часть ПО осциллографов представляет собой программный продукт «ПО для цифровых осциллографов серии DSO/DSA-X 90000A». 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
SetupInfiniium03110001	Не ниже 03.11.0001	A8EB6A09A267C7469590	MD5

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 для модели осциллографа					
	DSO-X91304A, DSA-X91304A, MSO-X91304A	DSO-X91604A, DSA-X91604A, MSO-X91604A	DSO-X92004A, DSA-X92004A, MSO-X92004A	DSO-X92504A, DSA-X92504A, MSO-X92504A	DSO-X92804A, DSA-X92804A, MSO-X92804A	DSO-X93204A, DSA-X93204A, MSO-X93204A
Система вертикального отклонения						
Количество входных каналов	4					
Разрешающая способность по вертикали, бит	8, с усреднением не более 12					
Полоса пропускания (по уровню – 3 дБ): двухканальный режим;	13	16	20	25	28	33
четырехканальный режим, ГГц	13	16	16	16	16	16
Время нарастания/спада, пс, не более	32	28,5	20	17,5	14,4	12,5
Максимальная частота дискретизации, Гвыб/с	двухканальный режим: 80 четырехканальный режим: 40					

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики для модели осциллографа					
	DSO-X91304A, DSA-X91304A, MSO-X91304A	DSO-X91604A, DSA-X91604A, MSO-X91604A	DSO-X92004A, DSA-X92004A, MSO-X92004A	DSO-X92504A, DSA-X92504A, MSO-X92504A	DSO-X92804A, DSA-X92804A, MSO-X92804A	DSO-X93204A, DSA-X93204A, MSO-X93204A
Динамический диапазон, делений	± 4					
Диапазон установки коэффициента отклонения $К_{откл}$	от 1 мВ/дел до 1 В/дел в последовательности 1; 2; 5					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента отклонения, мВ/дел	± 0,025 · 8 [дел] · $К_{откл}$ при $К_{откл}$ до 5 мВ/дел ± 0,02 · 8 [дел] · $К_{откл}$ при $К_{откл}$ свыше 5 мВ/дел					
Максимальное среднеквадратическое значение (СКЗ) собственных шумов при коэффициенте отклонения, мВ:						
10 мВ/дел	0,28	0,35	0,43	0,5	0,53	0,60
50 мВ/дел	1,10	1,34	1,53	1,76	1,86	2,10
100 мВ/дел	2,30	2,63	3,02	3,39	3,62	3,98
1 В/дел	21,2	26,65	30,05	34,15	36,57	39,92
Диапазон установки напряжения смещения $U_{смещ}$	± 0,4 В при $К_{откл}$ до 49 мВ/дел ± 0,7 В при $К_{откл}$ от 50 до 100 мВ/дел включ. ± 1,2 В при $К_{откл}$ св. 100 до 200 мВ/дел включ. ± 2,2 В при $К_{откл}$ от 200 до 500 мВ/дел включ. ± 2,4 В при $К_{откл} \geq$ 500 мВ/дел					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения смещения $\Delta_{смещ}$, В	± [0,02· $U_{смещ}$ + 0,01·8·(дел) · $К_{откл}$] при напряжении входного сигнала до 3,5 В; ± [0,02· $U_{смещ}$ + 0,01·8·(дел) · $К_{откл}$ + 1 мВ] при напряжении входного сигнала свыше 3,5 В					
Максимальное значение входного напряжения, В	± 5					

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики для модели осциллографа					
	DSO-X91304A, DSA-X91304A, MSO-X91304A	DSO-X91604A, DSA-X91604A, MSO-X91604A	DSO-X92004A, DSA-X92004A, MSO-X92004A	DSO-X92504A, DSA-X92504A, MSO-X92504A	DSO-X92804A, DSA-X92804A, MSO-X92804A	DSO-X93204A, DSA-X93204A, MSO-X93204A
Входное сопротивление каналов, Ом	50 ± 1,5					
Система горизонтального отклонения						
Диапазон установки коэффициентов развертки	от 2 пс/дел до 20 с/дел					
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте опорного генератора	$\pm (0{,}1\ 10^{-6} + 0{,}1/T_э\ 10^{-6})$, где $T_э$ – количество лет эксплуатации осциллографа					
Значение фазового дрожания тактового генератора (СКЗ), фс	Для значений временных интервалов: менее 10 мс …… 100 для внутреннего и внешнего опорных генераторов; от 10 до 100 мс ….. 190 для внутреннего и внешнего опорных генераторов; от 100 мс до 1 с …. 500 для внутреннего опорного генератора; …. 190 для внешнего опорного генератора; свыше 1 с …… 190 для внешнего опорного генератора					
Измерение дрожания (опции 002 и 004, осциллографы DSA)						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений TIE (СКЗ), с	$(К^2_{нт} + S^2)^{-2}$, где $К_{нт}$ – коэффициент численно равный отношению $N/T_{нар}$; N – уровень собственного шума (СКЗ), В; $T_{нар}$ – время нарастания выходного напряжения, с					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений периодического дрожания (СКЗ), с	$[2 \cdot (К^2_{нт} + S^2)]^{-2}$					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений «цикл-цикл» (СКЗ), с	$[3 \cdot (К^2нт + S^2)]^{-2}$					

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики для модели осциллографа					
	DSO-X91304A, DSA-X91304A, MSO-X91304A	DSO-X91604A, DSA-X91604A, MSO-X91604A	DSO-X92004A, DSA-X92004A, MSO-X92004A	DSO-X92504A, DSA-X92504A, MSO-X92504A	DSO-X92804A, DSA-X92804A, MSO-X92804A	DSO-X93204A, DSA-X93204A, MSO-X93204A
Синхронизация						
Минимальная ширина импульса для запуска, пс	250 – аппаратно; 40 – с программой InfiniiScan					
Диапазон уровня входного сигнала внутренней синхронизации	± 4 дел или ± 4 В в зависимости от того, что меньше; ± 5 В при входном сигнале ± 5 В					
Источник запуска	Любой канал, сеть, вход внешнего запуска					
Минимальный уровень входного сигнала синхронизации	Внутренний низкий: 2 дел на частотах от 0 до 22 ГГц; внутренний: 0,3 дел на частотах от 0 до 18 ГГц; 2,0 дел на частотах от 0 до 22 ГГц; внешний: 2,5 ГГц					
Характеристики цифровых каналов (модели MSO или с установленной опцией N2834)						
Число каналов	16 логических каналов, обозначенных D0-D15					
Типы установки пороговых уровней срабатывания $U_{пус}$ (значения $U_{пус}$)	ТТЛ (1,4 В), КМОП (2,5 В), ЭСЛ (минус 1,3 В), ПЕСЛ (3,7 В) или определяемый пользователем (± 3 В с шагом 100 мВ)					
Аналоговая полоса пропускания, ГГц	3 (в зависимости от типа пробника)					
Максимальное значение напряжения входного сигнала, В	± 40					
Минимальное значение напряжения входного сигнала, мВ	± 400					
Входной динамический диапазон	± 10 В относительно порогового уровня срабатывания					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки порогового уровня срабатывания	±(0,03·Uпус+100 мВ)					

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики для модели осциллографа					
	DSO-X91304A, DSA-X91304A, MSO-X91304A	DSO-X91604A, DSA-X91604A, MSO-X91604A	DSO-X92004A, DSA-X92004A, MSO-X92004A	DSO-X92504A, DSA-X92504A, MSO-X92504A	DSO-X92804A, DSA-X92804A, MSO-X92804A	DSO-X93204A, DSA-X93204A, MSO-X93204A
Входное сопротивление на наконечнике пробника логического канала, кОм	100 ± 2					
Условия эксплуатации и массогабаритные характеристики						
Нормальные условия эксплуатации	температура окружающего воздуха от 18 до 28 °С относительная влажность воздуха от 30 до 80 % атмосферное давление от 84 до 106 кПа					
Рабочие условия эксплуатации	температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С относительная влажность воздуха не более 90 %					
Условия хранения (транспортирования)	температура окружающего воздуха от минус 40 до 70 ℃ относительная влажность воздуха не более 90 %					
Габаритные размеры (ширина× высота×длина), мм, не более	270×430×480					
Масса, кг, не более	20,5					
Напряжение и частота сети электропитания	от 100 до 240 В, от 50 до 60 Гц					
Потребляемая мощность, В·А, не более	800					

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, комплект кабелей, руководство по эксплуатации, CD-диск с документацией, CD-диск с прикладным ПО, методика поверки, паспорт. При дополнительном заказе поставляются аксессуары (опции), приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение аксессуара (опции)	*Функция аксессуара (опции)*
E2681A (002) – для DSA	Базовый анализ джиттера
N5400A (004) – для DSA	Всесторонний анализ джиттера
N2803A	Пробник до 30 ГГц (InfiniiMax III)
N2802A	Пробник до 25 ГГц (InfiniiMax III)
N2801A	Пробник до 20 ГГц (InfiniiMax III)
N2800A	Пробник до 16 ГГц (InfiniiMax III)
N2834	Логический анализатор
N5439A	Головка пробника ZIF
N5445A	Головка пробника
N5444A	3,5 мм/2,92 мм/SMA головки пробников
N5449A	Высокоимпендансный адаптер
N5471F	35 ГГц кабель
N5471G	Увеличение полосы пропускании с 16 до 20 ГГц
N5471H	Увеличение полосы пропускании с 20 до 25 ГГц
N5471I	Увеличение полосы пропускании с 25 до 28 ГГц
N5471J	Увеличение полосы пропускании с 28 до 33 ГГц
N2010A-050	Увеличение памяти с 20 Мвыб на канал до 50 Мвыб на канал
N2010A-100	Увеличение памяти с 50 Мвыб на канал до 100 Мвыб на канал
N2010A-200	Увеличение памяти с 100 Мвыб на канал до 200 Мвыб на канал
N2010A-500	Увеличение памяти с 200 Мвыб на канал до 500 Мвыб на канал
N2010A-01G	Увеличение памяти с 500 Мвыб на канал до 1 Гвыб на канал
N2010A-02G	Увеличение памяти с 1 Гвыб на канал до 2 Гвыб на канал

Поверка

осуществляется по документу 651-13-56 МП «Осциллографы DSO-X93204A, DSA-X93204A, MSO-X93204A, DSO-X92804A, DSA-X92804A, MSO-X92804A, DSO-X92504A, DSA-X92504A, MSO-X92504A, DSO-X92004A, DSA-X92004A, MSO-X92004A, DSO-X91604A, DSA-X91604A, MSO-X91604A, DSO-X91304A, DSA-X91304A, MSO-X91304A. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в августе 2013 г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов E8257D (рег. № 36419-07): диапазон частот от 250 кГц до 40 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 2 \cdot 10^{-7}$; максимальный уровень выходной мощности 9 дБм, пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня мощности ± 1,4 дБ;

- ваттметр N1913A с преобразователем N8482A (рег. № 44731-10): частота преобразования до 1 ГГц; диапазон измерений уровня мощности от минус 30 до 20 дБм, пределы допускаемой относительной погрешности ± 6 % (ваттметр); диапазон частот от 100 кГц до 6 ГГц, диапазон уровня мощности от минус 35 до 20 дБм, пределы допускаемой относительной погрешности ± 5 % (преобразователь);

- мультиметр Agilent 3458A (рег. № 25900-03): диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 1000 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm (1{,}5 \cdot 10^{-6}D + 0{,}3 \cdot 10^{-6}E)$ в диапазоне от 0,1 до 1 В, $\pm (0{,}5 \cdot 10^{-6}D + 0{,}05 \cdot 10^{-6}E)$ в диапазоне от 1 до 10 В, где D – показания мультиметра, E – верхний предел диапазона измерений;

- частотомер электронно-счетный 53132A (рег. № 26211-03): диапазон частот от 0 до 225 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-6}$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Осциллографы DSO-X93204A, DSA-X93204A, MSO-X93204A, DSO-X92804A, DSA-X92804A, MSO-X92804A, DSO-X92504A, DSA-X92504A, MSO-X92504A, DSO-X92004A, DSA-X92004A, MSO-X92004A, DSO-X91604A, DSA-X91604A, MSO-X91604A, DSO-X91304A, DSA-X91304A, MSO-X91304A. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к осциллографам DSO-X93204A, DSA-X93204A, MSO-X93204A, DSO-X92804A, DSA-X92804A, MSO-X92804A, DSO-X92504A, DSA-X92504A, MSO-X92504A, DSO-X92004A, DSA-X92004A, MSO-X92004A, DSO-X91604A, DSA-X91604A, MSO-X91604A, DSO-X91304A, DSA-X91304A, MSO-X91304A

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.

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.