



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**МУ.С.35.018.А № 45420/1**

**Срок действия до 08 февраля 2017 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Осциллографы цифровые DSO-X 2002A, DSO-X 2004A, DSO-X 2012A, DSO-X 2014A, DSO-X 2022A, DSO-X 2024A, MSO-X 2002A, MSO-X 2004A, MSO-X 2012A, MSO-X 2014A, MSO-X 2022A, MSO-X 2024A, DSO-X 3012A, DSO-X 3014A, DSO-X 3024A, DSO-X 3032A, DSO-X 3034A, DSO-X 3052A, DSO-X 3054A, MSO-X 3012A, MSO-X 3014A, MSO-X 3024A, MSO-X 3032A, MSO-X 3034A, MSO-X 3052A, MSO-X 3054A**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn.Bhd., Малайзия**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **48998-12**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

**МП 48998-12**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Свидетельство об утверждении типа переоформлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **25 августа 2014 г. № 1295**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

  
" 01 " 2014 г.



Серия СИ

№ **016554**

НАЦИОНАЛЬНОЕ  
УПРАВЛЕНИЕ  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



Срок действия до 08 декабря 2021 г.

Продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 08 декабря 2016 г. № 1873

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

С.С. Голубев



« 16 » 12 ..... 2016 г.



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые DSO-X 2002A, DSO-X 2004A, DSO-X 2012A, DSO-X 2014A, DSO-X 2022A, DSO-X 2024A, MSO-X 2002A, MSO-X 2004A, MSO-X 2012A, MSO-X 2014A, MSO-X 2022A, MSO-X 2024A, DSO-X 3012A, DSO-X 3014A, DSO-X 3024A, DSO-X 3032A, DSO-X 3034A, DSO-X 3052A, DSO-X 3054A, MSO-X 3012A, MSO-X 3014A, MSO-X 3024A, MSO-X 3032A, MSO-X 3034A, MSO-X 3052A, MSO-X 3054A

### Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые DSO-X 2002A, DSO-X 2004A, DSO-X 2012A, DSO-X 2014A, DSO-X 2022A, DSO-X 2024A, MSO-X 2002A, MSO-X 2004A, MSO-X 2012A, MSO-X 2014A, MSO-X 2022A, MSO-X 2024A, DSO-X 3012A, DSO-X 3014A, DSO-X 3024A, DSO-X 3032A, DSO-X 3034A, DSO-X 3052A, DSO-X 3054A, MSO-X 3012A, MSO-X 3014A, MSO-X 3024A, MSO-X 3032A, MSO-X 3034A, MSO-X 3052A, MSO-X 3054A (далее по тексту - осциллографы) предназначены для исследования формы и измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов с индикацией результатов измерений на экране и применяются при настройке, ремонте и разработке радиоэлектронной аппаратуры, проведении исследовательских и испытательных работ.

### Описание средства измерений

Конструктивно осциллограф выполнен в виде настольного моноблочного прибора.

Принцип действия осциллографов основан на высокоскоростном аналогово-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.

Осциллографы позволяют проводить автоматические и курсорные измерения амплитудно-временных параметров сигнала, математическую обработку сигналов, статистическую обработку результатов измерений, проверку цифровых сигналов с помощью масок, быстрое преобразование Фурье и измерение параметров сигнала в частотной области с выводом результатов измерений на экран. Модели серии MSO-X дополнительно оборудованы 8-канальным входом для анализа цифровых сигналов. Осциллографы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера, автоматическое тестирование и самодиагностику. Для организации связи с внешними устройствами применяются интерфейсы LAN, USB 2.0 и опционально GPIB.

Модели осциллографов DSO-X/MSO-X отличаются количеством входных каналов и полосой пропускания.

Внешний вид 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».



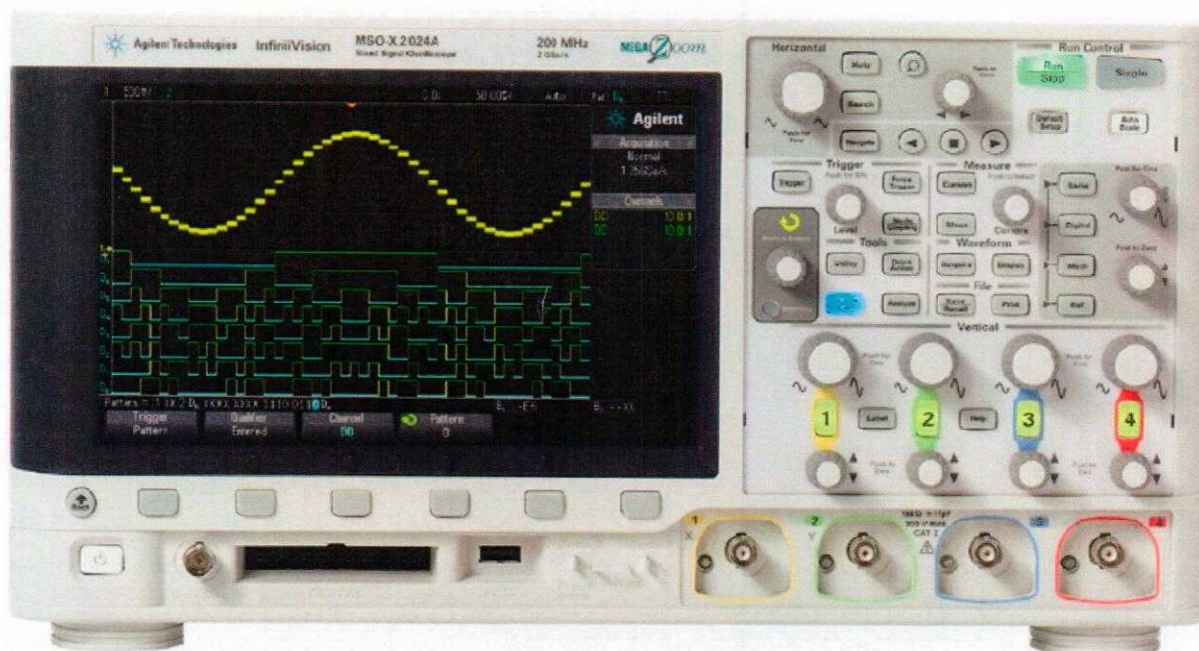
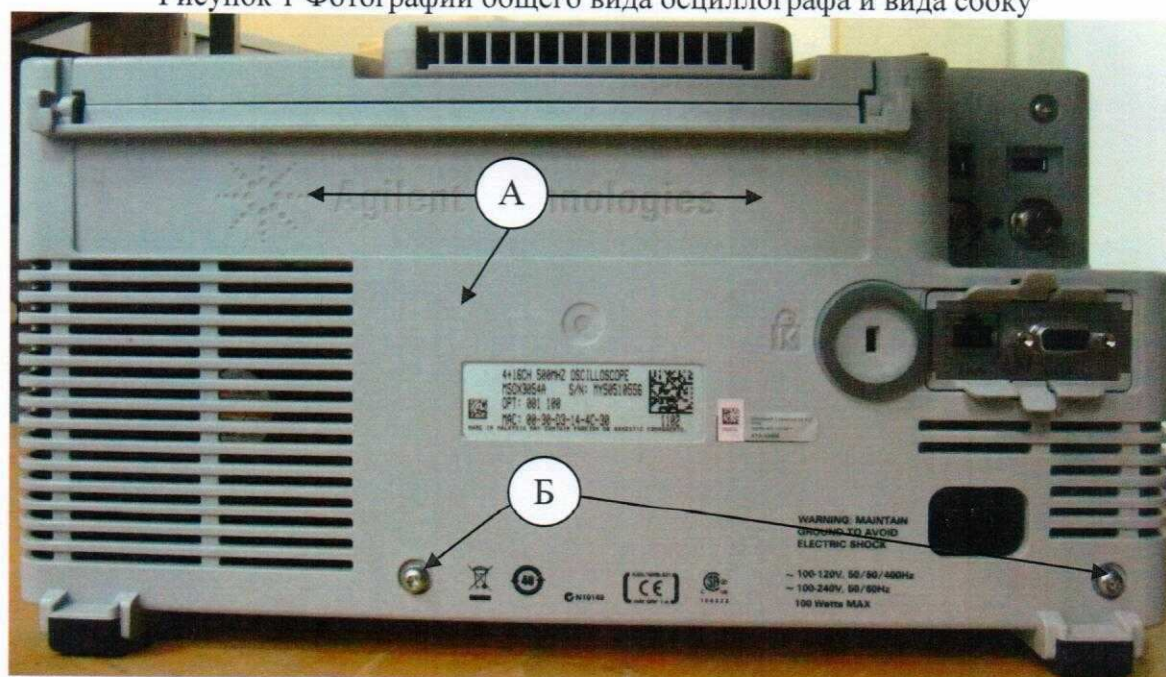


Рисунок 1 Фотографии общего вида осциллографа и вида сбоку



- а) места для размещения наклеек;
  - б) места для пломбировки от несанкционированного доступа
- Рисунок 2

### Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) осциллографов представляет программный продукт «Agilent 2000A and 3000A X-Series Oscilloscope Software».

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения указаны в таблице 1.



Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Agilent 2000A and 3000A X-Series Oscilloscope Software	01.10.2011031600	70A0CC2DEB1F73388 602AF2910DE9926	MD5

Программное обеспечение «Agilent 2000A and 3000A X-Series Oscilloscope Software» предназначено только для работы с осциллографами и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих осциллографов.

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	Модели осциллографов	Значение характеристики
Число каналов	DSO-X/MSO-X xxx2A	2
	DSO-X/MSO-X xxx4A	4
Полоса пропускания, МГц	DSO-X/MSO-X xx0xA	70
	DSO-X/MSO-X xx1xA	100
	DSO-X/MSO-X xx2xA	200
	DSO-X/MSO-X xx3xA	350
	DSO-X/MSO-X xx5xA	500
Максимальная частота дискретизации, ГГц	DSO-X/MSO-X 2xxxA	1
	DSO-X/MSO-X 2xxxA в режиме чередования при использовании половины каналов	2
	DSO-X/MSO-X 3xxxA	2
	DSO-X/MSO-X 3xxxA в режиме чередования при использовании половины каналов	4
Разрешающая способность по вертикали		8 бит
Диапазон установки коэффициентов отклонения $K_{откл}$		от 2 мВ/дел до 5 В/дел в последовательности 1; 2; 5
Диапазон установки постоянного смещения $U_{смещ}$		$\pm 5$ В при $K_{откл}$ от 1 мВ/дел до 200 мВ/дел $\pm 50$ В при $K_{откл}$ от 200 мВ/дел до 5 В/дел
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянно-го тока, В (нормируется для коэффициентов отклонения от 5 мВ/дел до 5 В/дел)	DSO-X/MSO-X 2xxxA при $K_{откл}$ от 10 мВ/дел до 5 В/дел	$\pm 0,03 \cdot 8$ [дел] $\cdot K_{откл}$ [В/дел]
	DSO-X/MSO-X 2xxxA при $K_{откл} = 5$ мВ/дел	$\pm 0,04 \cdot 8$ [дел] $\cdot K_{откл}$ [В/дел]
	DSO-X/MSO-X 3xxxA	$\pm 0,02 \cdot 8$ [дел] $\cdot K_{откл}$ [В/дел]



Наименование характеристики	Модели осциллографов	Значение характеристики
Объем памяти	4 Мбайт, 8 Мбайт – в режиме чередования при использовании половины каналов	
Диапазон установки коэффициентов раз- вертки	DSO-X/MSO-X xx0xA, DSO-X/MSO-X xx1xA	от 5 нс/дел до 50 с/дел
	DSO-X/MSO-X xx2xA, DSO-X/MSO-X xx3xA	от 2 нс/дел до 50 с/дел
	DSO-X/MSO-X xx5xA	от 1 нс/дел до 50 с/дел
Пределы допускаемой относительной по- грешности по частоте внутреннего опорного генератора	$\pm 3 \cdot 10^{-5}$	
Виды запуска	автоматический, ждущий, однократный, принудительный	
Минимальный уро- вень входного сигнала внутренней синхро- низации	0,6 деления при $K_{откл}$ от 10 мВ/дел до 5 В/дел, 1 деление при $K_{откл}$ от 1 мВ/дел до 5 мВ/дел	
Минимальный уро- вень входного сигнала внешней синхрониза- ции	200 мВ в диапазоне частот от 0 до 100 МГц, 350 мВ в диапазоне частот от 100 до 200 МГц	
Характеристики цифровых каналов (только модели MSO-X и модели DSO-X с установленной опцией DSOX2MSO)		
Число каналов	16 логических каналов, обозначен- ных D15-D0	
Варианты установки пороговых уровней срабатывания	ТТЛ, КМОП, ЭСЛ или определяе- мый пользователем	
Максимальная частота дискретизации	1 ГГц	
Диапазон установки порогового уровня срабатывания определяе- мого пользователем $U_{пор}$	$\pm 8$ В с шагом 10 мВ	
Входной динамический диапазон	$\pm 10$ В относительно установленно- го порогового уровня срабатыва- ния	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки поро- гового уровня срабатывания	$\pm (0,03 \cdot U_{пор} + 100\text{мВ})$	
Характеристики встроенного генератора сигналов стандартной формы (только с установленной опцией – DSOX2WAVEGEN)		
Виды воспроизводимых сигналов	синусоидальный, прямоугольный, треугольный, пилообразный, псев- дощумовой, напряжение постоян- ного тока	
Диапазон частот вос- производимых сигна- лов	синусоидальный	от 0,1 Гц до 20 МГц
	прямоугольный	от 0,1 Гц до 10 МГц
	треугольный/пилообразный	от 0,1 Гц до 100 кГц
Диапазон установки амплитуды сигналов и напряжения постоян- ного тока на нагрузке 50 Ом	от минус 1,25 до 1,25 В	



Условия эксплуатации и массогабаритные характеристики	
Нормальные условия эксплуатации	температура: $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$
Рабочие условия эксплуатации	температура: от 0 до $55 ^\circ\text{C}$
Габаритные размеры (ширина× высота×глубина) (без креплений), мм, не более	381 × 205 × 142
Масса, кг, не более	3,85
Напряжение питания от сети переменного тока, В: для частоты от 50 до 60 Гц для частоты $(440 \pm 44)$ Гц	от 100 до 240 от 100 до 132
Потребляемая мощность, В·А, не более	100

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую или заднюю панель осциллографа в виде наклейки и типографским способом на титульный лист технической документации фирмы-изготовителя.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- осциллограф цифровой DSO-X 2002A или DSO-X 2004A или DSO-X 2012A, DSO-X 2014A или DSO-X 2022A или DSO-X 2024A или MSO-X 2002A или MSO-X 2004A или MSO-X 2012A или MSO-X 2014A или MSO-X 2022A или MSO-X 2024A или DSO-X 3012A или DSO-X 3014A или DSO-X 3024A или DSO-X 3032A или DSO-X 3034A или DSO-X 3052A или DSO-X 3054A или MSO-X 3012A или MSO-X 3014A или MSO-X 3024A или MSO-X 3032A или MSO-X 3034A или MSO-X 3052A или MSO-X 3054A – 1 шт.;
- кабель питания – 1 шт.;
- пассивные пробники – 2 шт. или 4 шт. (в зависимости от количества каналов);
- комплект цифрового пробника – 1 шт. (только для моделей серии MSO);
- руководство пользователя – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу МП 48998-12 «Инструкция. Осциллографы цифровые DSO-X 2002A, DSO-X 2004A, DSO-X 2012A, DSO-X 2014A, DSO-X 2022A, DSO-X 2024A, MSO-X 2002A, MSO-X 2004A, MSO-X 2012A, MSO-X 2014A, MSO-X 2022A, MSO-X 2024A, DSO-X 3012A, DSO-X 3014A, DSO-X 3024A, DSO-X 3032A, DSO-X 3034A, DSO-X 3052A, DSO-X 3054A, MSO-X 3012A, MSO-X 3014A, MSO-X 3024A, MSO-X 3032A, MSO-X 3034A, MSO-X 3052A, MSO-X 3054A. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» 12 декабря 2011 года.

Основные средства поверки:

- установка измерительная К2С-62А, регистрационный № 31436-06, диапазон установки калиброванных значений периода временных меток от 0,5 нс/дел до 5 с/дел, пределы допускаемой относительной погрешности установки периода повторения временных меток  $\pm 0,1 \%$ , диапазон девиации периода  $\pm 10 \%$ , диапазон установки калиброванных значений напряжения постоянного тока и амплитуды меандра от 20 мкВ до 200 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока и амплитуды меандра  $\pm (0,0015 \cdot U + 1,5 \text{ мкВ})$ , где U - установленное напряжение, диапазон де-



виации амплитуды  $\pm 10\%$ , выходное сопротивление 50 Ом и 1 МОм, длительность фронта испытательных импульсов не более 70 пс;

- частотомер универсальный ЧЗ-86, регистрационный № 27901-11, диапазон частот от 0,1 Гц до 100 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты  $\pm 2 \cdot 10^{-8}$ .

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Осциллографы цифровые DSO-X 2002A, DSO-X 2004A, DSO-X 2012A, DSO-X 2014A, DSO-X 2022A, DSO-X 2024A, MSO-X 2002A, MSO-X 2004A, MSO-X 2012A, MSO-X 2014A, MSO-X 2022A, MSO-X 2024A, DSO-X 3012A, DSO-X 3014A, DSO-X 3024A, DSO-X 3032A, DSO-X 3034A, DSO-X 3052A, DSO-X 3054A, MSO-X 3012A, MSO-X 3014A, MSO-X 3024A, MSO-X 3032A, MSO-X 3034A, MSO-X 3052A, MSO-X 3054A. Руководство по эксплуатации

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к осциллографам цифровым DSO-X 2002A, DSO-X 2004A, DSO-X 2012A, DSO-X 2014A, DSO-X 2022A, DSO-X 2024A, MSO-X 2002A, MSO-X 2004A, MSO-X 2012A, MSO-X 2014A, MSO-X 2022A, MSO-X 2024A, DSO-X 3012A, DSO-X 3014A, DSO-X 3024A, DSO-X 3032A, DSO-X 3034A, DSO-X 3052A, DSO-X 3054A, MSO-X 3012A, MSO-X 3014A, MSO-X 3024A, MSO-X 3032A, MSO-X 3034A, MSO-X 3052A, MSO-X 3054A**

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

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр Министерства обороны Российской Федерации» (ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Министерства обороны России»).

Юридический (почтовый) адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13

Телефон: (495) 583-99-23, факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30018-10 от 05.08.2011 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«01» 09

2014 г.



**НАУЧНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ**  
ГРУППА КОМПАНИЙ