ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Осциллографы цифровые DSO-X 3000, MSO-X 3000

**Назначение средства измерений**

Осциллографы цифровые DSO-X 3000, MSO-X 3000 (далее – осциллографы) предназначены для исследования формы и измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия осциллографов 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. Также осциллографы позволяют проводить 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.

Осциллографы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера, автоматическое тестирование и самодиагностику. Для связи с внешними устройствами имеются интерфейсы USB и LAN.

Осциллографы выпускаются в виде четырех модификаций: DSO-X 3102A, DSO-X 3104A, MSO-X 3102A, MSO-X 3104A отличающихся количеством входных каналов, полосой пропускания, функциональностью и комплектом поставки.

Осциллографы модификаций MSO-X дополнительно к аналоговым каналам имеют 16 каналов цифрового логического анализатора. Приборы оснащены системой быстрой справки.

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

Конструктивно осциллографы представляют собой настольный моноблочный прибор в корпусе из пластика.

На передней панели расположен ЖК-дисплей, выход встроенного генератора сигналов произвольной/специальной формы (опция), входы цифровых каналов логического анализатора (модификации MSO-X), разъем интерфейса USB 2.0, выход компенсатора пробника, входы аналоговых каналов, клавиатура.

На задней панели расположены выход синхросигнала, вход внешней синхронизации, выход видеосигнала, разъемы интерфейсов USB и LAN, разъем сети питания, вентилятор обдува, гнездо для замка Кенсингтон.

Осциллографы оснащены складывающейся ручкой для переноски.

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

Общий вид осциллографов представлен на рисунках 1 – 4. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 5.

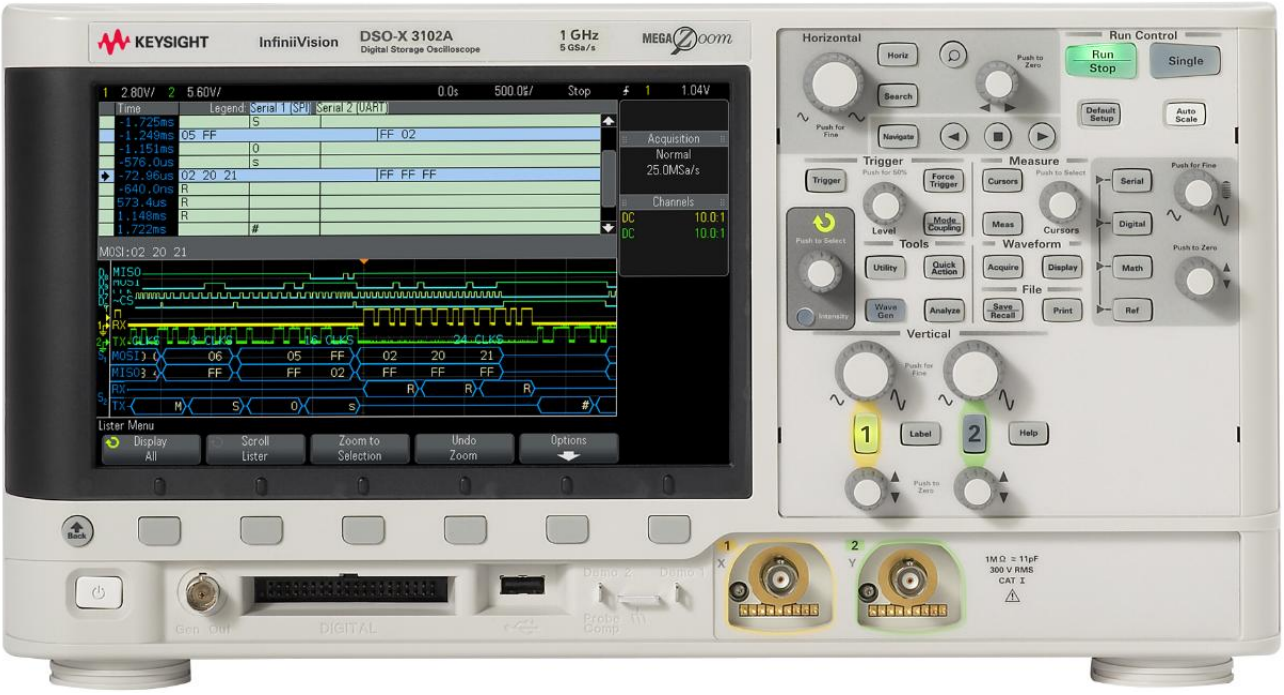


Рисунок 1 – Общий вид осциллографов цифровых DSO-X 3102A

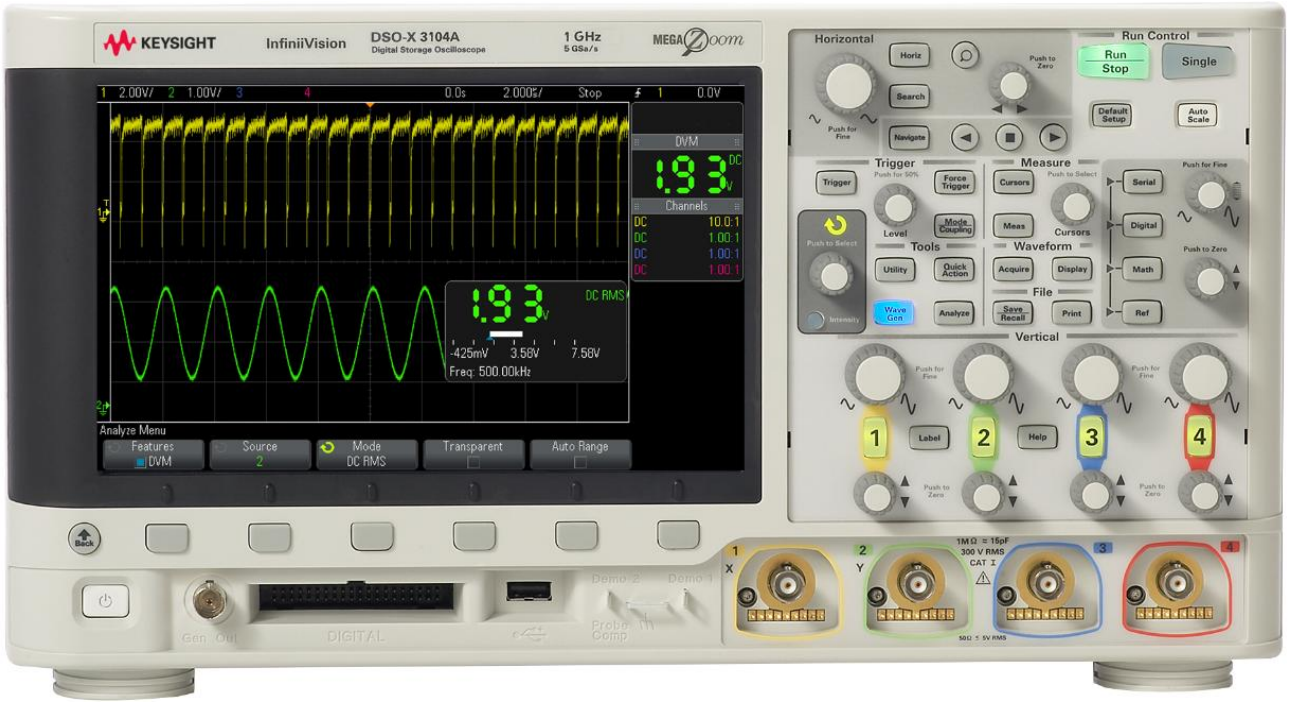


Рисунок 2 – Общий вид осциллографов цифровых DSO-X 3104A

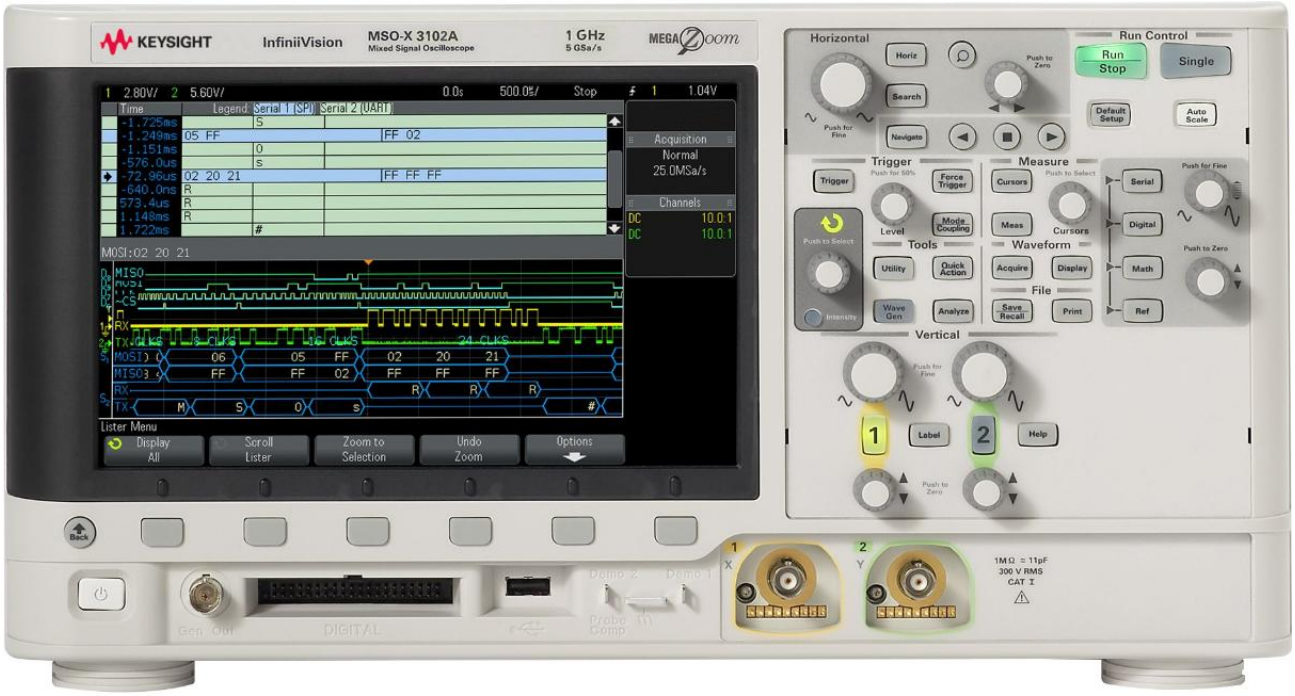


Рисунок 3 – Общий вид осциллографов цифровых MSO-X 3102A

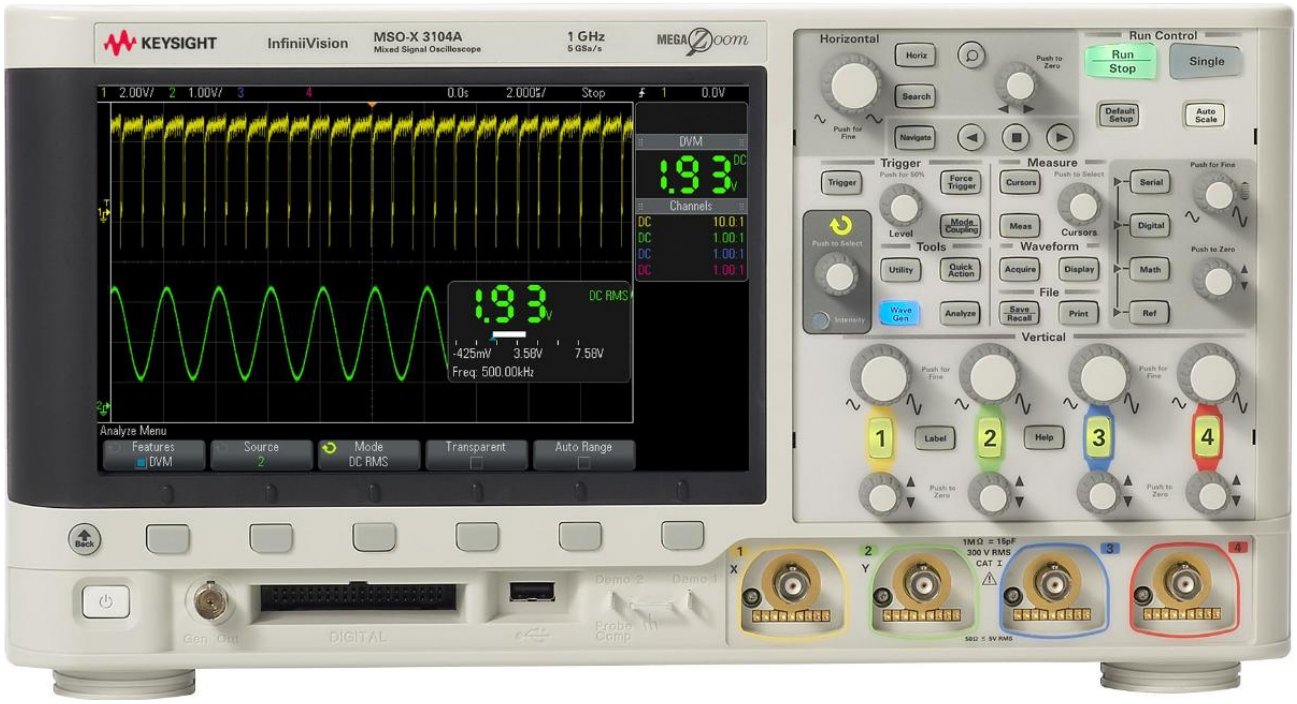


Рисунок 4 – Общий вид осциллографов цифровых MSO-X 3104A

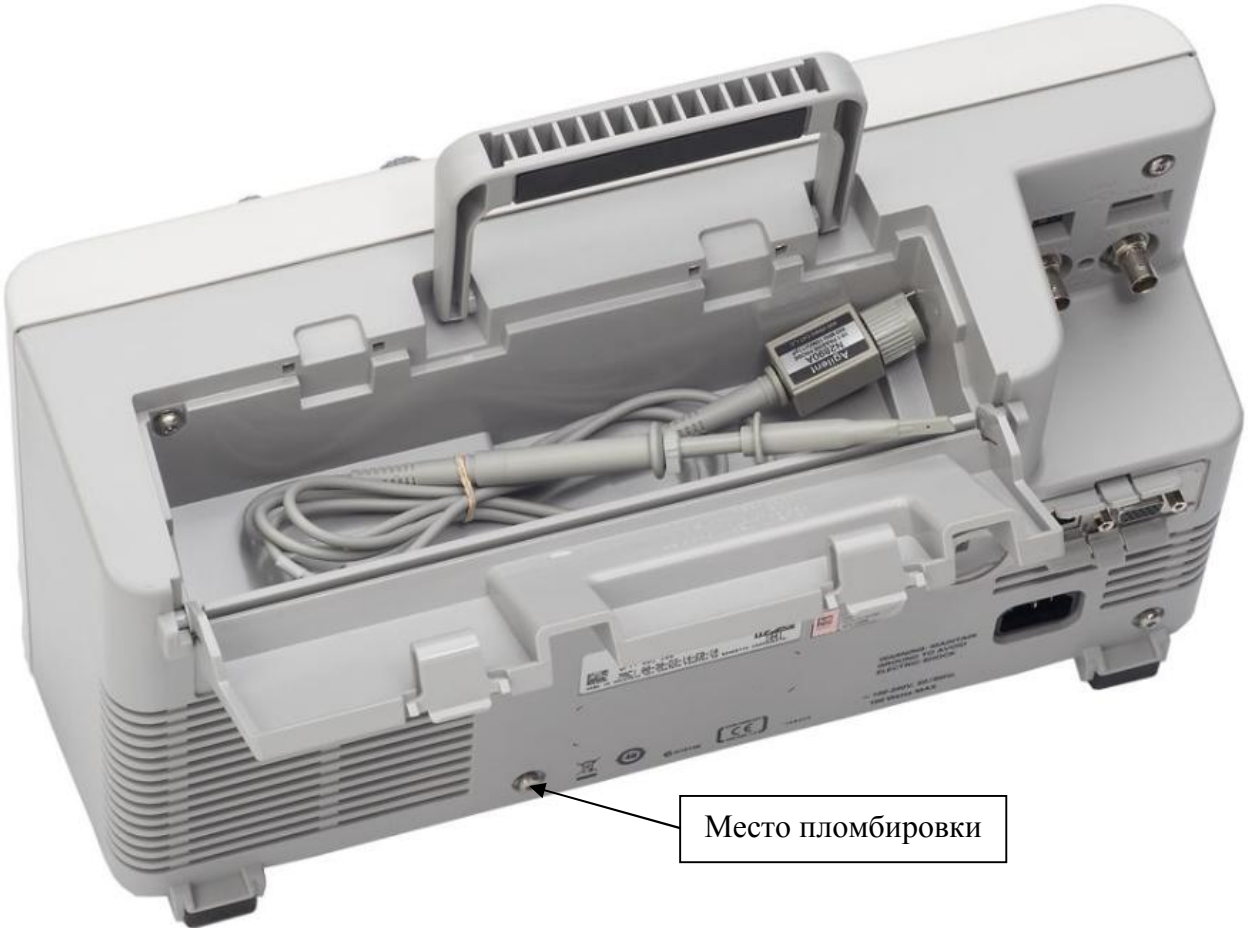


Рисунок 5 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

**Программное обеспечение**

Осциллографы 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 | Installing InfiniiVision 3000 X-Series Oscilloscope Firmware |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | Не ниже 2.43 |
| Цифровой идентификатор ПО | – |

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение | |
|---|---|---|
| Число входных аналоговых каналов | DSO-X/MSO-X 3102A | 2 |
| | DSO-X/MSO-X 3104A | 4 |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики | Значение | |
|---|---|---|
| Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ, не менее | DSO-X/MSO-X 3102A | 1 ГГц |
| | DSO-X/MSO-X 3104A | |
| Время нарастания переходной характеристики, не более | DSO-X/MSO-X 3102A | 450 пс |
| | DSO-X/MSO-X 3104A | |
| Максимальная частота дискретизации, ГГц | 2,5 на каждый канал;<br>5 на канал в режиме чередования | |
| Объем памяти, МБ | 2 на каждый канал; 4 – опционально | |
| Канал вертикального отклонения | | |
| Входной импеданс | (1,00±0,01) МОм/14 пФ; (50,00±0,75) Ом | |
| Разрешение по вертикали, бит | 8 | |
| Диапазон установки коэффициента отклонения $К_О$, В/дел | DSO-X/MSO-X 3102A | от $1·10^{-3}$ до 5 (по входу 1 МОм);<br>от $1·10^{-3}$ до 1 (по входу 50 Ом) |
| | DSO-X/MSO-X 3104A | |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента отклонения на постоянном токе $ΔК_О$, В | ±0,00064 при $К_О$ = 1 мВ/дел и 2 мВ/дел<br>±(0,02·8[дел]·$К_О$[В/дел]) при остальных $К_О$ | |
| Диапазон установки уровня постоянного смещения $К_С$, В | ±2 при $К_О$ от 1 до 200 мВ/дел;<br>±50 при $К_О$ св. 200 мВ/дел | |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения $ΔК_С$, В | ±(0,01·$К_С$+0,01·8[дел]·$К_О$[В/дел]+0,002) | |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды сигнала с помощью курсоров, В | Один курсор: ±($ΔК_О$+$ΔК_С$+0,0025·8[дел]·$К_О$[В/дел])<br>Два курсора: ±($ΔК_О$+0,005·8[дел]·$К_О$[В/дел]) | |
| Максимальное входное напряжение, В | 300 (среднеквадратическое значение); 400 (пиковое значение) | |
| Канал горизонтального отклонения | | |
| Диапазон установки коэффициента развертки $К_Р$, с/дел | DSO-X/MSO-X 3102A | от $0,5·10^{-9}$ до 50 |
| | DSO-X/MSO-X 3104A | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора | ±$(25+5·Т_Э)·10^{-6}$,<br>где $Т_Э$ – число лет эксплуатации осциллографа | |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов Т с помощью курсоров, с | ±$(0,000025·Т+0,0016·10[дел]·К_Р+100·10^{-12})$ | |
| Синхронизация | | |
| Виды запуска | автоматический, ждущий, однократный, принудительный | |
| Источники синхросигнала | входные каналы, сеть, внешний, встроенный генератор | |
| Диапазон уровня входного сигнала внутренней синхронизации, дел | ±6 | |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Минимальный уровень входного сигнала внутренней синхронизации | 1 деление или 5 мВ при $К_О$ до 10 мВ/дел;<br>0,6 деления при $К_О$ от 10 мВ/дел и выше |
| Диапазон уровня входного сигнала внешней синхронизации, В | ±8 |
| Минимальный уровень входного сигнала внешней синхронизации | 200 мВ в диапазоне частот от 0 до 100 МГц;<br>350 мВ в диапазоне частот от 100 до 200 МГц |
| Логический анализатор | |
| Число входных цифровых каналов | 16 (модификации MSO-X) |
| Входной импеданс на наконечнике пробника | (100±2) кОм/8 пФ |
| Разрешение по вертикали, бит | 1 |
| Пороговые уровни срабатывания | TTL (+1,4 В); CMOS (+2,5 В); ESL (–1,3 В)<br>или устанавливаемый пользователем |
| Пределы установки уровня срабатывания, определяемого пользователем $U_П$, В | ±8 с шагом 0,01 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня срабатывания, В | $\pm(0{,}03 \cdot U_П + 0{,}1)$ |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Параметры дисплея | цветной ЖК TFT, диагональ 8,5 дюймов,<br>разрешение 800 на 480 точек |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц | <br>от 100 до 240 или от 100 до 120<br>50/60 или 50/60/400 |
| Габаритные размеры, мм,<br>(длина×ширина×высота) | 381×142×204 |
| Масса, кг | 3,9 |
| Рабочие условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, % | <br>от 0 до +55<br>80 при температуре +40 °С |

**Знак утверждения типа**

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

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|---|---|
| Осциллограф цифровой DSO-X 3000, MSO-X 3000 (модификация по заказу) | – | 1 шт. |
| Пробники пассивные | – | 2/4 шт. |
| Пробник цифровой (для модификаций MSO-X) | – | 1 шт. |
| Кабель питания | – | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | – | 1 экз. |
| Методика поверки | МП 206.1-106-2018 | 1 экз. |

**Поверка**
осуществляется по документу МП 206.1-106-2018 «Осциллографы цифровые DSO-X 3000, MSO-X 3000. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 21.05.2018 г.

Основные средства поверки: калибратор осциллографов 9500B (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 цифровым DSO-X 3000, MSO-X 3000**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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.jspx?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.