

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Осциллографы модульные серии M9240A

#### Назначение средства измерений

Осциллографы модульные серии M9240A (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 внешнего персонального компьютера.

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, логические операции, тестирование по маске, преобразование Фурье с выводом результатов измерений на экран.

Конструктивно осциллографы модульные серии M9240A представляют собой сменные модули стандарта PXI, встраиваемые в базовый блок (шасси).

Осциллографы серии выпускаются в трех модификациях: M9241A, M9242A, M9243A, отличающихся между собой полосой пропускания. Для питания пробников осциллографов с интерфейсом AutoProbe (до четырех штук) применяется специализированный модуль питания пробников M9240A.

Для размещения осциллографов модульных серии M9240A могут использоваться модели базовых блоков (шасси стандарта PXI) модификаций M9005A, M9010A, M9018B, M9019A, которые отличаются количеством посадочных мест, мощностью, габаритными размерами.

В качестве экрана осциллографов используется внешний персональный компьютер с предустановленным специализированным программным обеспечением (InfiniiVision Oscilloscope Software).

Основные узлы осциллографов: аттенюатор, блок нормализации сигналов, АЦП, ЦАП, микропроцессор, устройство управления, запоминающее устройство, усилитель, схема синхронизации, генератор развертки, генератор сигналов специальной формы.

На передней панели осциллографов расположены: входы аналоговых каналов, разъем интерфейса AutoProbe, вход внешней синхронизации, выход встроенного генератора сигналов специальной формы, выход сигнала частоты 10 МГц, индикаторы состояния.

На задней панели осциллографов расположены разъемы для подключения к базовому блоку.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям приборов корпус пломбируется бумажным стикером.

Общий вид осциллографов, схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.

Общий вид базовых блоков представлен на рисунках 3 – 5.



Рисунок 1 – Общий вид осциллографов модульных серии M9240A, схема пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 2 – Общий вид модулей питания пробников M9420A



Рисунок 3 – Общий вид шасси стандарта PXI модификации M9005A



Рисунок 4 – Общий вид шасси стандарта PXI модификации M9010A



Рисунок 5 – Общий вид шасси стандарта PXI модификаций M9018B, M9019A

### Программное обеспечение

Осциллографы работают под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), которое реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО. ПО заносится в защищенную от записи память микропроцессора приборов предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	M924x InfiniiVision PXIe Oscilloscope Software
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 7.10.
Цифровой идентификатор ПО	–

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Число входных аналоговых каналов	2	
Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ, МГц, не менее	M9241A	200
	M9242A	500
	M9243A	1000
Время нарастания переходной характеристики, нс, не более	M9241A	1,75
	M9242A	0,7
	M9243A	0,45

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение	
Максимальная частота дискретизации, ГГц	M9241A, M9242A, M9243A	2,5 на каждый канал; 5 в режиме чередования при использовании половины каналов
Объем памяти, МБ	M9241A, M9242A, M9243A	2 на канал
Канал вертикального отклонения		
Входной импеданс	(1,00±0,01) МОм/15 пФ; (50±1,5) Ом	
Разрешение по вертикали, бит	8	
Диапазон установки коэффициента отклонения ( $K_O$ ), В/дел	M9241A, M9242A	от 0,001 до 5
	M9243A	от 0,001 до 5 (по входу 1 МОм) от 0,001 до 1 (по входу 50 Ом)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента отклонения на постоянном токе, В	±(0,02·8· $K_O$ )	
Максимальное входное напряжение, В	135 (среднеквадратическое значение)	
Канал горизонтального отклонения		
Диапазон установки коэффициента развертки ( $K_P$ ), с/дел	M9241A	от $2 \cdot 10^{-9}$ до 50
	M9242A	от $1 \cdot 10^{-9}$ до 50
	M9243A	от $0,5 \cdot 10^{-9}$ до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора	± $2,3 \cdot 10^{-6}$	
Синхронизация		
Виды запуска	автоматический, ждущий, однократный, принудительный	
Источники синхросигнала	любой из входных каналов, внешний, встроенный генератор	
Диапазон уровня входного сигнала внутренней синхронизации, дел	±6	
Минимальный уровень входного сигнала внутренней синхронизации	0,6 деления шкалы при $K_O$ от 10 мВ/дел до 5 В/дел, 1 деление шкалы при $K_O$ от 1 мВ/дел до 5 мВ/дел	
Диапазон уровня входного сигнала внешней синхронизации, В	±8	
Минимальный уровень входного сигнала внешней синхронизации	200 мВ в диапазоне частот входного сигнала от 0 до 100 МГц; 300 мВ в диапазоне частот входного сигнала от 100 до 200 МГц	
Встроенный генератор сигналов специальной формы (только с установленной опцией – M9240AWGA)		
Виды воспроизводимых сигналов	синусоидальный, прямоугольный, треугольный, пилообразный, импульсный, напряжение постоянного тока, шум, кардиоида, произвольной формы; амплитудная модуляция, частотная модуляция, частотная манипуляция	

Окончание таблицы 2

Диапазон воспроизводимых сигналов	частот	синусоидальный	от 0,1 Гц до 20 МГц
		прямоугольный/ импульсный	от 0,1 Гц до 10 МГц
		треугольный/ пилообразный	от 0,1 Гц до 200 кГц
		шум, произвольной формы	до 20 МГц
Амплитуда сигналов	воспроизводимых	синусоидальный	от 20 мВ до 5 В (нагрузка 1 МОм); от 10 мВ до 2,5 В (нагрузка 50 Ом)

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	3,3; 12
Габаритные размеры (длина ´ ширина ´ высота), мм	210 ´ 20 ´ 135
Масса, кг	0,38
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до +55 до 95 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 модульный М9240А (модификация - по заказу)	–	1 шт.
Кабель питания	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Методика поверки	МП 206.1-233-2017	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-233-2017 «Осциллографы модульные М9240А. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 23.08.2017 г.

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

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки в виде наклейки наносится на лицевую панель корпуса прибора.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к осциллографам модульным M9240A**

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 3900 (+7 495 797 3901)

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](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.