

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Осциллографы цифровые DSO9000H

#### Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые DSO9000H (далее по тексту - осциллографы) предназначены для исследования формы и измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов основан на высокоскоростном аналогово-цифровом преобразовании входного сигнала, цифровой обработке его с помощью микропроцессора и записи в память осциллографа. В результате обработки сигнала выделяется его часть, отображаемая на экране.

Конструктивно осциллограф выполнен в виде настольного моноблочного прибора в корпусе из пластика, оснащенного складывающейся ручкой для переноски.

Осциллограф обеспечивает визуальное наблюдение, запоминание в цифровой форме и автоматическое или курсорное измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов. Каждый канал осциллографа осуществляет независимую цифровую обработку и запоминание сигналов. Также осциллограф позволяет 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.

Осциллограф обеспечивает 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 оснащены системой быстрой справки.

Осциллографы выпускаются в четырех модификациях DSO9024H, DSO9054H, DSO9104H и DSO9204H, отличающихся друг от друга полосой пропускания и метрологическими характеристиками.

Осциллографы, оснащенные опциями N2901A, N2901B, N2901D дополнительно к аналоговым каналам имеют 16 каналов цифрового логического анализатора.

Осциллографы функционируют под управлением встроенной ПЭВМ с 4 Гб оперативной памяти на базе процессора Intel Core 2 Duo частотой 3 ГГц под управлением операционной системы MS Windows 7.

Основные узлы осциллографа: аттенюатор, блок нормализации сигналов, АЦП, ЦАП, микропроцессор, устройство управления, запоминающее устройство, усилитель, схема синхронизации, генератор развертки, генератор сигналов произвольной/специальной формы, блок питания, клавиатура, цветной сенсорный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

На передней панели осциллографов расположен ЖКИ, клавиатура, входы цифровых каналов логического анализатора (при оснащении опциями N2901A, N2901B, N2901D), входы аналоговых каналов, разъемы интерфейса USB 2.0.

На боковой панели расположены выход синхросигнала, вход внешней синхронизации, выход частоты опорного генератора 10 МГц, вход внешнего запуска, разъем для подключения жесткого SSD-диска или внешнего DVD-привода, разъемы для подключения микрофона и динамиков, выход DVI, выход видеосигнала, разъемы интерфейсов RS-232, USB и LAN, разъемы интерфейсов RS/2 для подключения манипулятора типа «мышь» и клавиатуры, разъем сети питания.

Внешний вид модификаций осциллографа идентичен и приведен на рисунках 1 - 3 с указанием места нанесения знака утверждения типа и мест пломбировки от несанкционированного доступа.

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

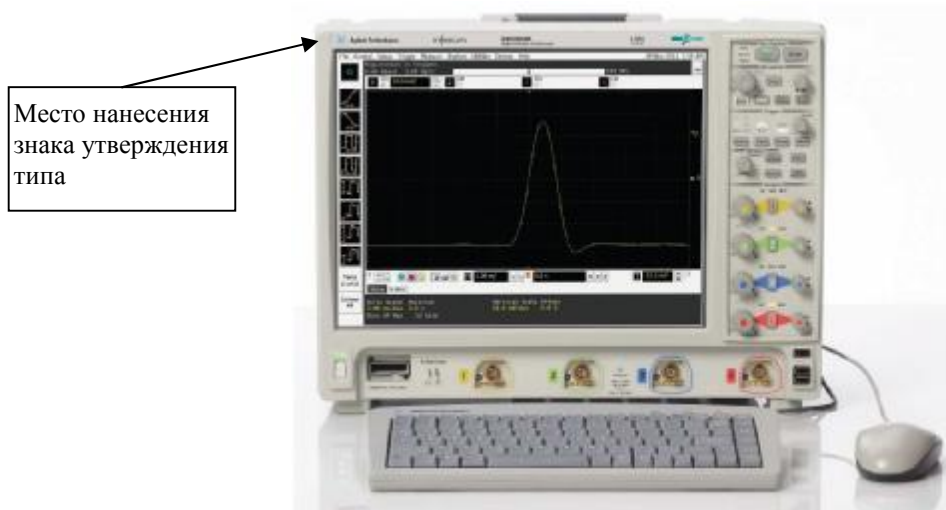


Рисунок 1 – Внешний вид осциллографа



Рисунок 2 - Боковая панель осциллографа

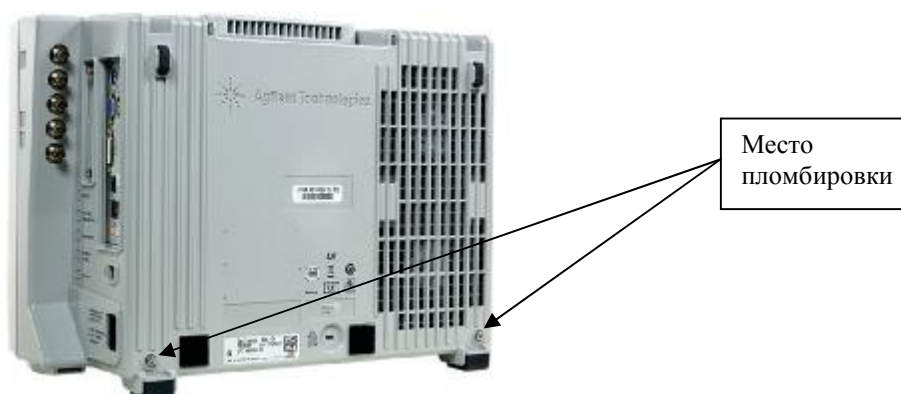


Рисунок 2 - Задняя панель осциллографа  
Осциллографы могут комплектоваться аксессуарами, приведенными в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение аксессуара	Функциональное назначение аксессуара
N2873A	Пассивные пробники с полосой пропускания 500 МГц и коэффициентом деления 10:1
1130A/1131A/1132A	Усилители пробников с полосой пропускания 1,5 ГГц/3,5 ГГц/5,0 ГГц
N2750A/N2751A/N2752A	Активные дифференциальные пробники с полосой пропускания 1,5 ГГц/3,5 ГГц/6,0 ГГц
N2795A/N2796A	Активные несимметричные пробники с полосой пропускания 1 ГГц/2 ГГц
1156A/1157A/1158A	Активные несимметричные пробники с полосой пропускания 1,5 ГГц/2,5 ГГц/4,0 ГГц
N2790A/N2791A/N2891A	Высоковольтные дифференциальные пробники с полосой пропускания 100 МГц/25 МГц/70 МГц
N2792A/N2793A	Дифференциальные пробники с коэффициентом деления 10:1 и с полосой пропускания 200 МГц/800 МГц
1141A/1153A	Дифференциальные пробники с коэффициентом деления 1:1 и с полосой пропускания 200 МГц
N2780B/N2781B/N2782B/ N2783B/N2893A	Токовые пробники постоянного и переменного тока 2 МГц–500 А/100 МГц–150 А/50 МГц–30 А/100 МГц–30 А/100 МГц–15 А
1146A/1147A	Токовые пробники постоянного и переменного тока 100 кГц–100 А/50 МГц–15 А
N2820A/N2821A	Высокочувствительные пробники постоянного и переменного тока с полосой пропускания 3 МГц и измерения силы тока в диапазоне от 50 мкА до 5 А, 2 канала/1 канал
N2870A/N2871A/N2872A/ N2873A/N2874A/N2875A/ N28776A	Пассивные пробники с различными коэффициентами деления и полосой пропускания 35 МГц/200 МГц/350 МГц/500 МГц/1,5 ГГц
10073D, 10070D	Пассивные пробники с коэффициентом деления 1:1 и полосой пропускания 200 МГц/20 МГц
1165A	Пассивный пробник с коэффициентом деления 10:1 и полосой пропускания 600 МГц
10076B	Высоковольтный пробник с коэффициентом деления 100:1 и полосой пропускания 250 МГц
N2771B	Высоковольтный пробник с коэффициентом деления 1000:1 и полосой пропускания 50 МГц

### Программное обеспечение

Осциллографы имеют встроенное программное обеспечение (ПО). ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики осциллографов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство изготовителем и недоступна для потребителя.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
Встроенное	Agilent 9000H Oscilloscope Software	Не ниже 01.21.0000	1D8ED924B9BA5353 FE95E406DF33FC38	MD5

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 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Модификации осциллографов	Значение характеристики
Количество входных аналоговых каналов		4
Полоса пропускания по уровню минус 4 дБ, не менее	DSO9024H	250 МГц (по входу 1 МОм) 250 МГц (по входу 50 Ом)
	DSO9054H	500 МГц (по входу 1 МОм) 500 МГц (по входу 50 Ом)
	DSO9104H	500 МГц (по входу 1 МОм) 1 ГГц (по входу 50 Ом)
	DSO9204H	500 МГц (по входу 1 МОм) 2 ГГц (по входу 50 Ом)
Максимальная частота дискретизации	DSO9024H	1,25 ГГц на каждый канал; 1,25 ГГц на каждый канал в режиме чередования
	DSO9054H	2,5 ГГц на каждый канал; 2,5 ГГц на каждый канал в режиме чередования
	DSO9104H	5 ГГц на каждый канал; 5 ГГц на каждый канал в режиме чередования
	DSO9204H	5 ГГц на каждый канал; 10 ГГц на каждый канал в режиме чередования
Объем памяти*		50 Мб на каждый канал; 100 Мб на канал в режиме чередования
<i>Канал вертикального отклонения</i>		
Входной импеданс		$(1 \pm 0,01)$ МОм/11 пФ; $(50 \pm 1,25)$ Ом
Разрешение по вертикали		12 бит (при полосе пропускания 500 МГц) 10 бит (при полосах пропускания 1 и 2 ГГц)
Диапазон установки коэффициентов отклонения $K_{откл}$		от 1 мВ/дел до 5 В/дел (по входу 1 МОм) от 1 мВ/дел до 1 В/дел (по входу 50 Ом)
Пределы допустимой абсолютной погрешности коэффициента отклонения на постоянном токе		$\pm 0,02 \cdot 8$ [дел] · $K_{откл}$ [В/дел]

<i>Канал горизонтального отклонения</i>	
Диапазон установки коэффициентов развертки	от 5 пс/дел до 20 с/дел
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора	$\pm 1,4 \cdot 10^{-6}$
Логический анализатор	
Количество входных цифровых каналов	16 (с опциями N2901A, N2901B, N2901D)
Разрешение по вертикали	1 бит
Пороговые уровни срабатывания	ТТЛ (+1,4 В), CMOS (+ 5 В, + 3,3 В, + 2,5 В), ESL (- 1,3 В), PESL (+ 3,7 В) или устанавливаемый пользователем
Пределы установки уровня срабатывания, определяемого пользователем $U_{П}$	$\pm 8$ В с шагом 100 мВ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня срабатывания	$\pm (0,03 \cdot U_{П} + 100 \text{ мВ})$
Максимальное входное напряжение	$\pm 40$ В (пиковое значение)
<i>Общие технические характеристики</i>	
Напряжение питания от сети переменного тока	от 100 до 240 В при частоте 50/60 Гц; от 100 до 120 В при частоте 50/60/400 Гц
Потребляемая мощность, не более	375 В·А
Габаритные размеры (ширина× высота×длина), не более	430 × 230 × 330
Масса, не более	11,8 кг
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха - относительная влажность окружающего воздуха	от 5 до 40 °С  до 95 % при температуре 40 °С
Примечание - * опционально объем памяти может быть увеличен до 250/500 Мб	

### **Знак утверждения типа**

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

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входят:

- осциллограф цифровой (модификация в соответствии с заказом) – 1 шт.;
- пробник – 4 шт.;
- сумка для пробников – 1 шт.;
- кабель питания – 1 шт.;
- крышка на переднюю панель – 1 шт.;
- клавиатура – 1 шт.;
- манипулятор типа «мышь» – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.;
- паспорт – 1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 54984-13 «Осциллографы цифровые DSO9000H. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в августе 2013 года.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный 9100 (рег. № 25985-09): диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 1050 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока от 64 мкВ до 80 мВ; диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0 до 1050 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока от 0,8 мВ до 1,5 В;
- калибратор осциллографов 9500В (рег. № 30374-05): диапазон частот в режиме воспроизведения напряжения от 10 Гц до 100 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты прямоугольного сигнала  $\pm 2,5 \cdot 10^{-5} \%$ ; время нарастания/среза от 25 до 500 пс, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения времени нарастания/среза от  $\pm 4$  пс до  $\pm 150$  пс; диапазон частот синусоидального сигнала от 0,1 Гц до 6,4 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты синусоидального сигнала  $\pm 2,5 \cdot 10^{-5} \%$  (для частот более 12 кГц) и  $\pm 3 \cdot 10^{-4} \%$  (для частот менее 12 кГц), амплитуда синусоидального сигнала от 5 мВ до 5 В, пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитуды синусоидального сигнала  $\pm 1,5 \cdot 10^{-5}$ ; пределы допускаемой относительной погрешности установки периода (от 9 нс до 55 с)  $\pm 2,5 \cdot 10^{-5} \%$ ;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-83R (рег. № 32869-06): диапазон измерений от 0,001 Гц до 9 ГГц, диапазон временных интервалов от 20 нс до 7000 с, пределы допускаемой относительной погрешности по частоте опорного генератора  $\pm 5 \cdot 10^{-4}$  за год.

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

Осциллографы цифровые DSO9000H. Руководство по эксплуатации

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к осциллографам цифровым DSO9000H**

1 ГОСТ Р 8.761-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений импульсного электрического напряжения.

2 Техническая документация изготовителя.

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

Выполнение 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 метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 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

Ф.В. Булыгин

М. п. «\_\_\_»\_\_\_\_\_2014 г.