

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Осциллографы цифровые RIGOL DS1000, MSO1000

#### Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые RIGOL DS1000, MSO1000 (далее – осциллографы) предназначены для исследования формы и измерения 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 и логические операции.

Приборы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера, автоматическое тестирование и автокалибровку. Для связи с внешними устройствами имеются интерфейсы LAN, USB, GPIB (через адаптер USB-GPIB).

Осциллографы имеют многоязыковый интерфейс и систему быстрой справки.

Осциллографы серии DS1000 выпускаются в восьми модификациях: DS1074Z, DS1074ZA, DS1104Z, DS1104ZA, DS1154Z, DS1154ZA, DS1204Z, DS1204ZA, отличающихся полосой пропускания, числом каналов, метрологическими и техническими характеристиками, функциональностью.

Осциллографы серии MSO1000 выпускаются в восьми модификациях: MSO1074Z, MSO1074ZA, MSO1104Z, MSO1104ZA, MSO1154Z, MSO1154ZA, MSO1204Z, MSO1204ZA, отличающихся полосой пропускания, числом каналов, метрологическими и техническими характеристиками, функциональностью.

Осциллографы серии MSO дополнительно к аналоговым каналам имеют 16 каналов цифрового логического анализатора и могут отображать т.н. «смешанные» сигналы (аналоговые + цифровые).

Основные узлы осциллографов: аттенюатор, блок нормализации сигналов, АЦП, ЦАП, микропроцессор, устройство управления, запоминающее устройство, усилитель, схема синхронизации, генератор развертки, блок питания, клавиатура, цветной ЖКИ.

Конструктивно осциллографы выполнены в виде компактного моноблока из пластика.

На передней панели приборов расположен ЖКИ, клавиатура, кнопка включения, разъем интерфейса USB HOST, входы аналоговых каналов, выход компенсатора пробника.

На задней панели расположены выход синхросигнала, выход допускового контроля, вход внешней синхронизации, входы цифровых каналов логического анализатора (модификации MSO), разъемы интерфейсов LAN, USB DEVICE (внешнее управление), разъем питания, предохранитель, гнездо для замка Кенсингтон.



Приборы оснащены складывающейся ручкой для переноски.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям прибора осуществляется пломбировка корпуса специальными наклейками, при повреждении которых остается несмываемый след.

### Программное обеспечение

Характеристики встроенного и внешнего ПО приведены в таблице 1.

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.

Внешнее ПО применяется для захвата и передачи формы сигналов, снимков экрана, настроек и результатов измерений на внешний ПК с операционной системой Windows. ПО не является метрологически значимым.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Модификация	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Все модели	Встроенное	Отсутствует	Не ниже 99.01.00	–	–
Все модели	Внешнее	UltraSigma	Не ниже 00.01.05.09	–	–

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Характеристика	Значение
Число входных аналоговых каналов	4
Максимальная частота дискретизации	250 МГц на каждый канал
Длина записи	3 Мб на канал (5 Мб – опция)

Характеристика		Значение
Канал вертикального отклонения		
Входной импеданс		1 МОм ± 2 %/15 ± 3 пФ
Максимальное входное напряжение		300 В
Разрешение по вертикали		8 бит
Диапазон установки коэффициентов отклонения (K <sub>0</sub> )		от 1 мВ/дел до 10 В/дел
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности коэффициентов отклонения на постоянном токе		± (0,04×8 [дел]×K <sub>0</sub> [В/дел]) при K <sub>0</sub> = 1, 2 и 5 мВ/дел; ± (0,03×8 [дел]×K <sub>0</sub> [В/дел]) при остальных K <sub>0</sub>
Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ, не менее	DS1074Z, DS1074ZA, MSO1074Z, MSO1074ZA	70 МГц
	DS1104Z, DS1104ZA, MSO1104Z, MSO1104ZA	100 МГц
	DS1154Z, DS1154ZA, MSO1154Z, MSO1154ZA	150 МГц
	DS1204Z, DS1204ZA, MSO1204Z, MSO1204ZA	200 МГц
Время нарастания переходной характеристики, не более	DS1074Z, DS1074ZA, MSO1074Z, MSO1074ZA	5 нс*
	DS1104Z, DS1104ZA, MSO1104Z, MSO1104ZA	3,5 нс*
	DS1154Z, DS1154ZA, MSO1154Z, MSO1154ZA	2,3 нс*
	DS1204Z, DS1204ZA, MSO1204Z, MSO1204ZA	1,8 нс*
Канал горизонтального отклонения		
Диапазон установки коэффициентов развертки (K <sub>p</sub> )		от 5 нс/дел до 10 с/дел
Пределы допускаемой основной относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора		± 25×10 <sup>-6</sup>
Синхронизация		
Минимальный уровень входного сигнала внутренней синхронизации		1 деление при K <sub>0</sub> до 10 мВ/дел; 0,3 деления при K <sub>0</sub> от 10 мВ/дел и выше
Логический анализатор (модификации MSO)		
Число входных цифровых каналов логического анализатора		16
Пороговые уровни срабатывания		TTL (+ 1,4 В); CMOS (+ 2,5 В); ESL (- 1,3 В); или устанавливаемый пользователем
Пределы установки уровня срабатывания, определяемого пользователем		± 8 В
Общие технические характеристики		
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха		Не более половины допускаемой основной погрешности
Напряжение и частота сети электропитания		От 100 до 240 В при частоте 45 – 440 Гц
Габаритные размеры		313,3×160,8×122,4 мм

Характеристика	Значение
Масса	(3,2 ± 0,2) кг
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха - относительная влажность воздуха	(23 ± 5) °С; до 90 % при + 35 °С
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха - относительная влажность воздуха	от 0 до + 50 °С; до 60 % при + 50 °С

Примечание. \* – вычисляемое значение.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится методом наклейки на лицевую панель прибора и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входят: пробник (по числу каналов), пробник цифровой (для модификаций MSO), кабель питания, USB-кабель, руководство по эксплуатации, методика поверки.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 54983-13 «Осциллографы цифровые RIGOL DS1000, MSO1000. Методика поверки», утвержденному ИЦ ФГУП «ВНИИМС» в августе 2013 г.  
Средства поверки: калибратор осциллографов Fluke 9500B (Госреестр № 30374-05).

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

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к осциллографам цифровым RIGOL DS1000, MSO1000**

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ Р 8.761-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений импульсного электрического напряжения.
3. Техническая документация фирмы «RIGOL TECHNOLOGIES, INC.», Китай.

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

- «выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям».

**Изготовитель**

Фирма «RIGOL TECHNOLOGIES, INC.», Китай.  
Адрес: No.156, Cai He Village, Sha He Town, Chang Ping District, Beijing, 102206 P.R.China.  
Тел.: +86-10-80706688                      Факс: 86-10-80705070  
Web-сайт: <http://www.rigol.com>

**Заявитель**

Фирма «TÜV Rheinland (China) Ltd.», Китай.  
Адрес: Unit 707, AVIC Building, No. 10B, Central Road, East 3rd Ring Road, Chaoyang District, Beijing, 100022 P.R.China.  
Тел.: +86-10-65666660-104  
Web-сайт: <http://www.tuvasi.com/>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.  
Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru).  
Номер аттестата аккредитации 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «    »                      2013 г.