

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Осциллографы цифровые RIGOL MSO2000

#### Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые RIGOL MSO2000 (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 выпускаются в пятнадцати модификациях: MSO2052, MSO2072, MSO2102, MSO2202, MSO2302, MSO2052A, MSO2072A, MSO2102A, MSO2202A, MSO2302A, MSO2052E, MSO2072E, MSO2102E, MSO2202E, MSO2302E, отличающихся полосой пропускания, метрологическими и техническими характеристиками, функциональностью.

Осциллографы 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 цифровых каналов логического анализатора, входы аналоговых каналов, вход внешнего запуска, выход компенсатора пробника.

На задней панели расположены разъемы интерфейсов LAN, USB DEVICE (внешнее управление), предохранитель, разъем питания, гнездо для замка Кенсингтон, выход синхросигнала, выход допускового контроля, вентилятор обдува.

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

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.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Отсутствует
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 00.03.00
Цифровой идентификатор ПО	–
Другие идентификационные данные (если имеются)	–

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

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Характеристика	Значение
Число входных аналоговых каналов	2
Максимальная частота дискретизации	1 ГГц на каждый канал
Длина записи	14 Мб на канал (56 Мб – опция)
Канал вертикального отклонения	
Входной импеданс	1 МОм $\pm$ 1 %/16 $\pm$ 3 пФ; 50 Ом $\pm$ 1,5 %
Максимальное входное напряжение	300 В (по входу 1 МОм); 5 В (по входу 50 Ом)

Характеристика		Значение
Разрешение по вертикали		8 бит
Диапазон установки коэффициентов отклонения ( $K_0$ )		от 0,5 мВ/дел до 10 В/дел (по входу 1 МОм); от 0,5 мВ/дел до 1 В/дел (по входу 50 Ом)
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности коэффициентов отклонения на постоянном токе		$\pm (0,02 \times 8 \text{ [дел]} \times K_0 \text{ [В/дел]})$
Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ, не менее	MSO2052, MSO2052A, MSO2052E	50 МГц
	MSO2072, MSO2072A, MSO2072E	70 МГц
	MSO2102, MSO2102A, MSO2102E	100 МГц
	MSO2202, MSO2202A, MSO2202E	200 МГц
	MSO2302, MSO2302A, MSO2302E	300 МГц
Время нарастания переходной характеристики, не более	MSO2052, MSO2052A, MSO2052E	7 нс
	MSO2072, MSO2072A, MSO2072E	5 нс
	MSO2102, MSO2102A, MSO2102E	3,5 нс
	MSO2202, MSO2202A, MSO2202E	1,8 нс
	MSO2302, MSO2302A, MSO2302E	1,2 нс
Канал горизонтального отклонения		
Диапазон установки коэффициентов развертки ( $K_p$ )	MSO2052, MSO2052A, MSO2052E	от 5 нс/дел до 1000 с/дел
	MSO2072, MSO2072A, MSO2072E	от 5 нс/дел до 1000 с/дел
	MSO2102, MSO2102A, MSO2102E	от 5 нс/дел до 1000 с/дел
	MSO2202, MSO2202A, MSO2202E	от 2 нс/дел до 1000 с/дел
	MSO2302, MSO2302A, MSO2302E	от 1 нс/дел до 1000 с/дел
Пределы допускаемой основной относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора		$\pm 25 \times 10^{-6}$
Логический анализатор		
Число входных цифровых каналов логического анализатора		16
Пороговые уровни срабатывания		TTL (+ 1,4 В); CMOS (+ 5 В; + 3,3 В; + 2,5 В; + 1,8 В); ESL (- 1,3 В); PECL (+ 3,7 В); LVDS (+ 1,2 В); 0 В или устанавливаемый пользователем

Пределы установки уровня срабатывания, определяемого пользователем	$\pm 20$ В
<b>Общие технические характеристики</b>	
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	361,6×179,6×130,8 мм
Масса	(3,9 ± 0,2) кг
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха - относительная влажность воздуха	(23 ± 5) °С; до 95 % при + 30 °С
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха - относительная влажность воздуха	от 0 до + 50 °С; до 45 % при + 50 °С

### **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, кабель питания, USB-кабель, руководство по эксплуатации, методика поверки.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 57457-14 «Осциллографы цифровые RIGOL MSO2000. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2014 г.  
Средства поверки: калибратор осциллографов Fluke 9500В (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 MSO2000**

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**

- «выполнение 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»).

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.