

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые RIGOL

Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые RIGOL (далее – осциллографы) предназначены для измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов и исследования их формы.

Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании входного электрического сигнала в цифровой код в реальном времени и отображении результатов измерений на дисплее.

Конструктивно осциллографы выполнены в компактном корпусе настольного исполнения. Основные узлы осциллографов: входные делители, блок нормализации сигналов, мультиплексоры, АЦП, микропроцессор, устройство управления, блок питания, клавиатура, жидкокристаллический дисплей.

Осциллографы обеспечивают визуальное наблюдение, автоматическую или ручную установку размеров изображения, цифровое запоминание, цифровое и/или курсорное измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов. Осциллографы позволяют проводить математическую обработку сигналов, имеют режимы вольтметра и частотомера, обеспечивают сохранение результатов измерений.

На передней панели осциллографов размещены: жидкокристаллический дисплей, клавиатура управления, кнопка включения, разъемы входных аналоговых каналов, разъем для подключения логического пробника (цифровые каналы, только в модификациях с обозначением MSO), разъемы выходных каналов генератора сигналов произвольной формы (опция, только в модификациях с обозначением MSO), разъемы интерфейсов USB.

На задней панели осциллографов размещены: разъемы входа и выхода сигнала внешнего запуска, цифровые интерфейсы ввода/вывода (HDMI, LAN, USB), розетка питания от сети переменного тока с предохранителем.

Осциллографы имеют 8 модификаций: DS7014, MSO7014, DS7024, MSO7024, DS7034, MSO7034, DS7054, MSO7054. Модификации отличаются диапазоном частот (верхней границей полосы пропускания), наличием цифровых каналов в модификациях с обозначением MSO). Полоса пропускания в осциллографах может быть расширена при активации опций: DS7000-BW1T2, DS7000-BW1T3, DS7000-BW2T3, DS7000-BW1T5, DS7000-BW2T5, DS7000-BW3T5. Характеристики этих опций приведены в таблице 2.

Модификации осциллографов с обозначением MSO имеют выходные разъемы генератора произвольной формы на передней панели. Генератор произвольной формы активируется при помощи программной опции MSO7000-AWG.

Общий вид осциллографов представлен на рисунках 1 – 5. Обозначение модификации осциллографов в цифробуквенном формате наносится на самоклеящейся этикетке на передней панели осциллографов (рисунки 1 и 2).

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр осциллографов, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из латинских букв и арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на задней панели (рисунки 3 и 6). Знак поверки наносится на самоклеящейся этикетке на боковую панель осциллографов (рисунок 4).

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям осциллографов осуществляется пломбирование стыка панелей корпуса специальными стикер-наклейками (рисунок 5).



Рисунок 1 – Передняя панель осциллографов, модификации DS

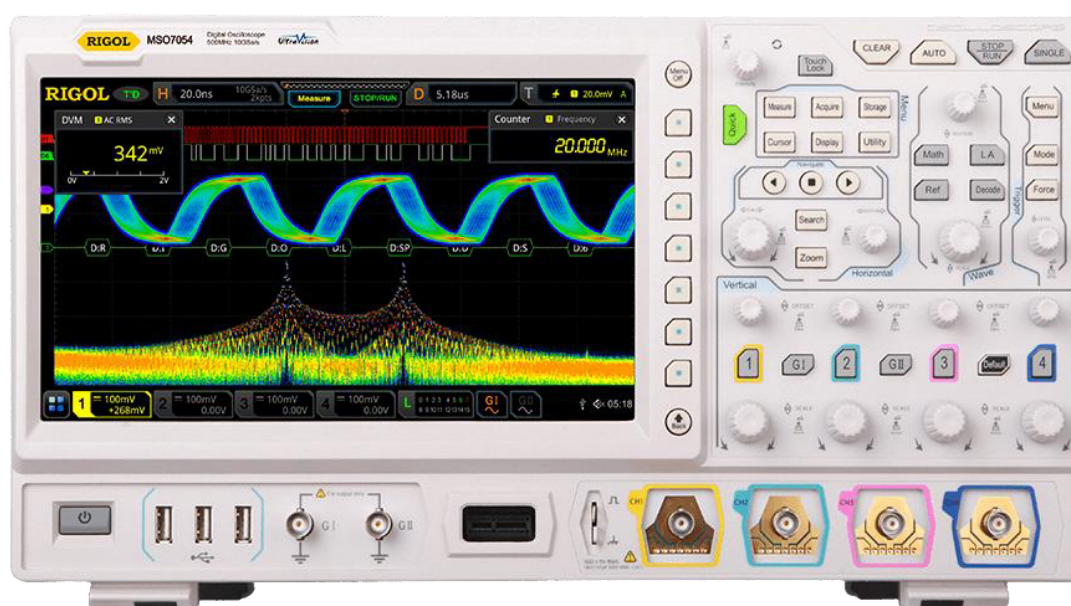


Рисунок 2 – Передняя панель осциллографов, модификации MSO



Рисунок 3 – Задняя панель осциллографов



Рисунок 4 – Боковая панель осциллографов



Рисунок 5 – Нижняя панель осциллографов



Рисунок 6 – Фрагмент задней панели осциллографов с этикеткой

Программное обеспечение

Программное обеспечение осциллографов служит для управления режимами работы и отображения результатов измерений, его метрологически значимая часть выполняет функции обработки, представления, записи и хранения измерительной информации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по рекомендации Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	MSO_DS7000_Firmware
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 01.01.04

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Входное сопротивление аналоговых $R_{ВХ}$ каналов (переключаемое)	$1 \pm 0,01$ МОм $50 \pm 0,5$ Ом
Входная емкость аналоговых каналов, пФ	17 ± 3
Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ, МГц, не менее – для модификаций DS7014, MSO7014 – для модификаций DS7024, MSO7024 – для модификаций DS7034, MSO7034 – для модификаций DS7054, MSO7054 – с опцией DS7000-BW1T2, – с опциями DS7000-BW1T3, DS7000-BW2T3 – с опциями DS7000-BW1T5, DS7000-BW2T5, DS7000-BW3T5	100 200 350 500 200 350 500
Диапазон установки коэффициентов отклонения K_o , мВ/дел – при $R_{ВХ}=1$ МОм – при $R_{ВХ}=50$ Ом	от 1 до $1 \cdot 10^4$ от 1 до $1 \cdot 10^3$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения (относительно полной шкалы), % – для $K_o=1$ мВ/дел, 2 мВ/дел – для $K_o > 2$ мВ/дел	± 2 (относительно 32 мВ) ± 2
Диапазон установки уровня постоянного смещения $U_{СМ}$, мВ при $R_{ВХ}=1$ МОм в диапазонах установки K_o : – от 1 до 50 мВ/дел – от 51 до 260 мВ/дел – от 265 мВ/дел до 10 В/дел при $R_{ВХ}=50$ Ом в диапазонах установки K_o : – от 1 до 100 мВ/дел – от 102 мВ/дел до 1 В/дел	$\pm 1 \cdot 10^3$ $\pm 3 \cdot 10^4$ $\pm 1 \cdot 10^5$ $\pm 1 \cdot 10^3$ $\pm 4 \cdot 10^3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения, мВ, в диапазонах установки K_o : – от 1 до 200 мВ/дел; – св. 200 мВ/дел	$\pm(0,015 \cdot U_{СМ} + 0,1 \cdot K_o + 2)$ $\pm(0,01 \cdot U_{СМ} + 0,1 \cdot K_o + 2)$
Диапазон установки коэффициентов развертки K_p , с – для модификаций DS7014, MSO7014 – для модификаций DS7024, MSO7024 – для модификации DS7034, MSO7034 – для модификации DS7054, MSO7054	от $5 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^3$ от $2 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^3$ от $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^3$ от $5 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^3$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора $\delta F^{1)}$	$\pm(2 \cdot 10^{-6} \cdot N + 2 \cdot 10^{-6})$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов $T_{ИЗМ}$, с	$\pm(\delta F \cdot T_{ИЗМ} + 1/F_{дискр} + 5 \cdot 10^{-11})$
Основные характеристики генератора сигналов произвольной формы (для модификаций MSO7014, MSO7024, MSO7034, MSO7054 при наличии установленной опции MSO7000-AWG)	
Количество каналов	2
Выходное сопротивление (переключаемое)	1 МОм; 50 Ом
Диапазон частот генератора для сигналов синусоидальной формы	от 100 мГц до 25 МГц

Продолжение таблицы 2

1	2
Диапазон частот генератора для сигналов прямоугольной формы	от 100 МГц до 15 МГц
Диапазон частот генератора для сигналов произвольной формы	от 100 МГц до 10 МГц
Диапазон частот генератора для сигналов импульсной формы	от 100 МГц до 1 МГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$
Диапазон установки выходного напряжения (размах от пика до пика) – на нагрузке 50 Ом – на нагрузке 1 МОм	от 10 мВ до 2,5 В от 20 мВ до 5 В
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня синусоидального сигнала $U_{уст}$ на частоте 1 кГц, мВ	$\pm(0,02 \cdot U_{уст} + 1)$
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно 1 кГц, дБ, не более	± 1
Длительность фронта/спада сигнала прямоугольной и импульсной форм, нс, не более	15
Основные технические характеристики логического анализатора (для модификаций MSO7014, MSO7024, MSO7034, MSO7054)	
Число входных цифровых каналов	16
Пороговые уровни срабатывания	TTL, ECL, CMOS, PECL, LVDS или определяемый пользователем
Пределы установки уровня срабатывания, определяемого пользователем, В	± 20
Номинальное сопротивление каналов, кОм	100
Примечания: здесь $R_{вх}$ – входное сопротивление каналов, Ом; K_o – коэффициент отклонения, мВ/дел; K_p – коэффициент развертки, с/дел; δ_f – относительная погрешность опорного генератора; $T_{изм}$ – значение измеренного временного интервала, с; $F_{дискр}$ – частота дискретизации, Гц; $U_{см}$ – постоянное напряжение смещения, мВ; $U_{уст}$ – установленное значение выходного напряжения на генераторе, мВ; 1) N – количество лет после выпуска из производства или подстройки, округленное до целого числа в большую сторону.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Число входных аналоговых каналов	4
Число цифровых каналов (для модификаций MSO7014, MSO7024, MSO7034, MSO7054)	16
Напряжение сети питания, В – при частоте сети питания от 45 до 66 Гц – при частоте сети питания от 360 до 440 Гц	от 90 до 264 от 90 до 132
Потребляемая мощность, Вт, не более	200
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	410×224×135
Масса, кг, не более (в стандартной комплектации)	3,9
Рабочие условия применения: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +35 от 30 до 80 от 84 до 106

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель корпуса осциллографов в виде самоклеящейся этикетки (рисунок 3) и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Осциллограф цифровой	RIGOL ¹⁾	1
Руководство по эксплуатации	QGA22102-1110-RUS	1
Пассивный пробник напряжения	RP3500A	4
Логический пробник (для модификаций MSO7014, MSO7024, MSO7034, MSO7054)	RPL2316	1
Кабель питания	-	1
Кабель USB	-	1
Примечание: ¹⁾ Модификация по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Обзор средства измерений» документа «Осциллографы цифровые RIGOL. Руководство по эксплуатации», QGA22102-1110-RUS.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»;
«Осциллографы цифровые RIGOL. Стандарт предприятия», DSA15100-2018-06-RU.

Правообладатель

Компания RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD, Китай
Адрес: No.8 Ke Ling Road, Suzhou New District, Jiangsu, China
Web-сайт: <http://www.rigol.com>
Тел.: +86-400620002
E-mail: info@rigol.com

Изготовитель

Компания RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD, Китай
Адрес: No.8 Ke Ling Road, Suzhou New District, Jiangsu, China
Web-сайт: <http://www.rigol.com>
Тел.: +86-400620002
E-mail: info@rigol.com

Испытательный центр

Акционерное общество «АКТИ-Мастер»

(АО «АКТИ-Мастер»)

Адрес: 127206, Москва, проезд Соломенной Сторожки, дом 5, корп.1, помещ. 1Н

Телефон (факс): +7(495) 926-71-85

E-mail: post@actimaster.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации RA.RU.311824