

Регистрационный № 99473-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые RIGOL MHO9ZZ

Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые RIGOL MHO9ZZ (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 портативном корпусе настольного исполнения. Основные узлы осциллографов: входные делители, блок нормализации сигналов, мультиплексоры, АЦП 12 бит, микропроцессор, устройство управления, 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 с сенсорным управлением, клавиатура управления и энкодеры, кнопка включения/выключения, разъемы входных аналоговых каналов, входные цифровые каналы, разъем интерфейса USB.

На задней панели осциллографов размещены: выходной разъем вспомогательных сигналов (AUX), цифровые интерфейсы ввода/вывода (HDMI, LAN, USB), разъем питания USB Type-C, гнездо заземления, выходные разъемы генератора произвольной формы (опция).

Осциллографы имеют 3 модификации: MHO934, MHO954, MHO984. Модификации отличаются диапазоном частот (верхней границей полосы пропускания). Генератор сигналов произвольной формы активируется при помощи программной опции.

Осциллографы имеют выходные разъемы двухканального генератора произвольной формы на задней панели. Генератор произвольной формы активируется при помощи программных опций AFG50 или AFG100. Характеристики этих опций приведены в таблице 2. Для использования цифровых каналов требуется логический пробник, который поставляется по отдельному заказу.

Общий вид осциллографов представлен на рисунках 1 – 4. Обозначение модификации осциллографов в цифробуквенном формате наносится на самоклеящейся этикетке на передней панели осциллографов (рисунок 1).

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 2 и 5). Знак поверки наносится на самоклеящейся этикетке на боковую панель осциллографов (рисунок 3).

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям осциллографов осуществляется пломбирование стыка панелей корпуса специальными стикер-наклейками (рисунок 4). Наклейка может устанавливаться на любую панель осциллографов.



Рисунок 1 – Передняя панель осциллографов RIGOL MHO9ZZ

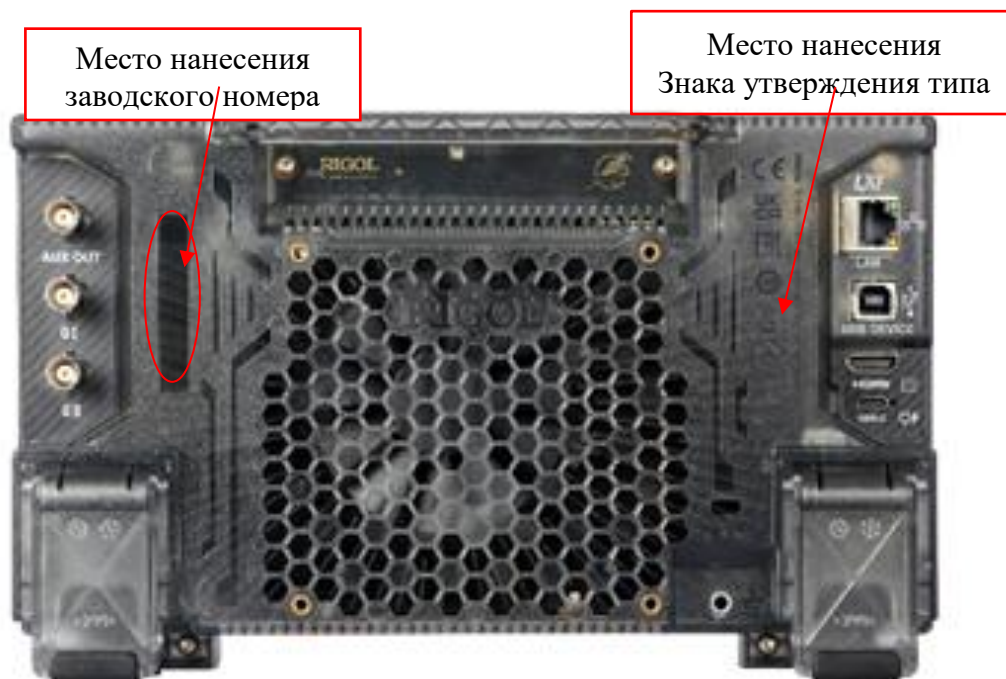


Рисунок 2 – Задняя панель осциллографов RIGOL MHO9ZZ



Рисунок 3 – Боковая панель осциллографов RIGOL MHO9ZZ



Рисунок 4 – Нижняя панель осциллографов RIGOL MHO9ZZ



Рисунок 5 – Фрагмент задней панели осциллографов RIGOL MHO9ZZ с этикеткой

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение осциллографа (далее – встроенное ПО) записано в память микроконтроллера и является метрологически значимым. Встроенное ПО служит для управления режимами работы и отображения результатов измерений, его метрологически значимая часть выполняет функции обработки, представления, записи и хранения измерительной информации. Метрологические характеристики осциллографов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

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	МНО900_Firmware
Номер версии (идентификационный номер), не ниже	00.01.00.00.26

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 каналов, пФ	18 ± 3
Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ ($R_{ВХ}=50$ Ом), МГц, не менее	
для модификации МНО934	350
для модификации МНО954:	
- при активных одном или двух каналах	500
- при активных трех или четырех каналах	400
для модификации МНО984:	
- при активных одном или двух каналах	800
- при активных трех или четырех каналах	400
Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ ($R_{ВХ}=1$ МОм), МГц, не менее	
для модификации МНО934	350
для модификаций МНО954 и МНО984:	
- при активных одном или двух каналах	500
- при активных трех или четырех каналах	400
Уровень собственных шумов, мВ (среднеквадратическое значение), не более:	
при $R_{ВХ}=50$ Ом и коэффициентов отклонения (K_O):	
1 мВ/дел	0,1392
2 мВ/дел	0,1368
5 мВ/дел	0,1452
10 мВ/дел	0,4068
20 мВ/дел	0,4656
50 мВ/дел	0,6948
100 мВ/дел	1,1520
200 мВ/дел	4,9200
500 мВ/дел	7,2000
1 В/дел	11,5200

Продолжение таблицы 2

1	2
Уровень собственных шумов, мВ (среднеквадратическое значение), не более: при R _{BX} =1 МОм и коэффициентов отклонения (K _O): 1 мВ/дел 2 мВ/дел 5 мВ/дел 10 мВ/дел 20 мВ/дел 50 мВ/дел 100 мВ/дел 200 мВ/дел 500 мВ/дел 1 В/дел 2 В/дел 5 В/дел 10 В/дел	
Диапазон установки коэффициентов отклонения (K _O), В/дел при R _{BX} =50 Ом при R _{BX} =1 МОм	 от 1·10 ⁻³ до 1 от 1·10 ⁻³ до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения, относительно полной шкалы, % при K _O <5мВ/дел при K _O ≥5 мВ/дел	 ±2 ±1
Диапазон установки уровня постоянного смещения (Uсм) для Rвх=50 Ом, В, в диапазонах установки К _О : от 1 мВ/дел до 136 мВ/дел включ. св. 136 мВ/дел до 1 В/дел	 ±1 ±4
Диапазон установки уровня постоянного смещения (Uсм) для Rвх=1 МОм, В, в диапазонах установки К _О : от 1 мВ/дел до 65 мВ/дел включ. св. 65 мВ/дел до 274 мВ/дел включ. св. 274 мВ/дел до 2,79 В/дел включ. св. 2,79 В/дел до 10 В/дел	 ±1 ±10 ±20 ±100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения, мВ при K _O ≤200 мВ/дел при K _O >200 мВ/дел	 ±(0,1·K _O +0,015· Uсм +2) ±(0,1·K _O +0,01· Uсм +2)
Диапазон установки коэффициентов развертки Kр ¹⁾	от 500 пс/дел до 50 мс/дел
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора δF ²⁾	±(1·10 ⁻⁶ ·N+1,5·10 ⁻⁶)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов Tизм, с	±(δF·Tизм+0,01·Kр+2·10 ⁻¹¹)

Продолжение таблицы 2

1	2
Основные характеристики генератора сигналов произвольной формы (при наличии установленной опции)	
Количество каналов	2
Выходное сопротивление (переключаемое), номинальные значения	1 МОм; 50 Ом
Диапазон частот генератора для сигналов синусоидальной формы - с опцией AFG50 - с опцией AFG100	от 20 МГц до 50 МГц от 2 МГц до 100 МГц
Диапазон частот генератора для сигналов прямоугольной формы - с опцией AFG50 - с опцией AFG100	от 20 МГц до 10 МГц от 2 МГц до 20 МГц
Диапазон частот генератора для сигналов произвольной формы - с опцией AFG50 - с опцией AFG100	от 20 МГц до 10 МГц от 2 МГц до 20 МГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала ²⁾	$\pm(1 \cdot 10^{-6} \cdot N + 1,5 \cdot 10^{-6})$
Диапазон установки выходного напряжения (размах от пика до пика) - на нагрузке 50 Ом при частоте ≤ 50 МГц при частоте св. 50 МГц до 100 МГц - на нагрузке 1 МОм при частоте ≤ 50 МГц при частоте св. 50 МГц до 100 МГц	от 1 мВ до 10 В от 2 мВ до 5 В от 2 мВ до 20 В от 2 мВ до 10 В
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня синусоидального сигнала $U_{уст}$ на частоте 1 кГц, мВ	$\pm(0,015 \cdot U_{уст} + 5)$
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно 1 кГц, дБ, не более	± 1
Длительность фронта/спада сигнала прямоугольной формы, нс, не более	10
Примечания: здесь $R_{вх}$ – входное сопротивление каналов, Ом K_o – коэффициент отклонения, мВ/дел; K_p – коэффициент развертки, с/дел; δF – относительная погрешность опорного генератора; $T_{изм}$ – значение измеренного временного интервала, с; $U_{см}$ – постоянное напряжение смещения, мВ; $U_{уст}$ – установленное значение выходного напряжения на генераторе, мВ; ¹⁾ Метрологические характеристики нормируются в диапазоне установки K_p от 500 пс/дел до 50 мс/дел не включ., при установке $K_p \geq 50$ мс/дел включается режим ROLL (самописец) или режим SCAN (сканирование) при установке $K_p \geq 200$ мс/дел; ²⁾ 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	16
Диапазон установки порогового уровня срабатывания логического анализатора, номинальное значение, В	± 15
Параметры питания - входное переменное напряжение частотой 50 Гц для адаптера питания, В - выходное постоянное напряжение от адаптера питания, номинальное значение	от 100 до 240 20
Потребляемая мощность, Вт, не более	100
Габаритные размеры (ширина×глубина×высота), мм, не более	264×78×161
Масса, кг, не более	1,6
Рабочие условия применения: температура окружающей среды, °С относительная влажность, % атмосферное давление, кПа	от +15 до +35 от 30 до 80 от 86 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 2) 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 MHO9ZZ ¹⁾	1
Руководство по эксплуатации	QGA46101-1110-RUS	1
Пассивный пробник напряжения для модификаций: МНО934	PVP2350	4
МНО954, МНО984	RP3500A	4
Адаптер питания	-	1
Кабель USB	-	1
Кабель заземления	-	1
Примечание: ¹⁾ Модификация по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Обзор средства измерений» документа «Осциллографы цифровые RIGOL MHO9ZZ. Руководство по эксплуатации», QGA46101-1110-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 MHO9ZZ. Стандарт предприятия»,
DSA46000-1110.

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, пр-д 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