

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1740 от 21.08.2018 г.)

Осциллографы цифровые запоминающие RTO2002, RTO2004, RTO2012, RTO2014, RTO2022, RTO2024, RTO2032, RTO2034, RTO2044

Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые запоминающие RTO2002, RTO2004, RTO2012, RTO2014, RTO2022, RTO2024, RTO2032, RTO2034, RTO2044 предназначены для исследования формы и измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов цифровых запоминающих RTO2002, RTO2004, RTO2012, RTO2014, RTO2022, RTO2024, RTO2032, RTO2034, RTO2044 основан на высокоскоростном аналогово-цифровом преобразовании входного сигнала в реальном времени, предварительной аппаратной обработке сигнала и записи сигнала в память осциллографа. В результате обработки сигнала, а также в соответствии с настройками осциллографа выделяется часть сигнала, предназначенная для отображения на экране.

Осциллографы цифровые запоминающие RTO2002, RTO2004, RTO2012, RTO2014, RTO2022, RTO2024, RTO2032, RTO2034, RTO2044 позволяют проводить автоматические и курсорные измерения амплитудно-временных параметров сигнала, 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. Осциллографы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера, автоматическое тестирование и самодиагностику. К осциллографам возможно опциональное подключение логического пробника для декодирования сигналов параллельных шин данных.

Конструктивно осциллографы цифровые запоминающие RTO2002, RTO2004, RTO2012, RTO2014, RTO2022, RTO2024, RTO2032, RTO2034, RTO2044 выполнены в виде настольного моноблочного прибора. Для организации связи с внешними устройствами применяются интерфейсы LAN, USB 2.0 и опционально GPIB.

Модели осциллографов цифровых запоминающих RTO2002, RTO2004, RTO2012, RTO2014, RTO2022, RTO2024, RTO2032, RTO2034, RTO2044 отличаются количеством входных каналов и полосой пропускания.

Осциллографы цифровые запоминающие RTO2002, RTO2004, RTO2012, RTO2014, RTO2022, RTO2024, RTO2032, RTO2034, RTO2044 имеют следующие опции:

RTO-B1 – логический пробник;

RTO-B4 – опорный генератор повышенной точности;

RTO-B10 – интерфейс GPIB;

RTO-B101/B102/B104/B110 – увеличение памяти до 100/200/400/1000 Мб на канал.

Общий вид осциллографов цифровых запоминающих RTO2002, RTO2004, RTO2012, RTO2014, RTO2022, RTO2024, RTO2032, RTO2034, RTO2044 и обозначение места нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места для нанесения знака поверки приведены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид средства измерений



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа (А), место нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) осциллографов цифровых запоминающих RTO2002, RTO2004, RTO2012, RTO2014, RTO2022, RTO2024, RTO2032, RTO2034, RTO2044 приведены в таблице 1.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик осциллографов цифровых запоминающих RTO2002, RTO2004, RTO2012, RTO2014, RTO2022, RTO2024, RTO2032, RTO2034, RTO2044 за пределы допускаемых значений.

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FW RTO
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.20.1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики осциллографов цифровых запоминающих RTO2002, RTO2004, RTO2012, RTO2014, RTO2022, RTO2024, RTO2032, RTO2034, RTO2044 приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение
1		2
Число каналов	RTO2002, RTO2012, RTO2022, RTO2032	2
	RTO2004, RTO2014, RTO2024, RTO2034, RTO2044	4
Разрядность АЦП, бит		8
Максимальная частота дискретизации F_d на каждый канал, Гц		$10 \cdot 10^9$
Максимальная частота дискретизации F_d при объединении каналов для RTO2044, Гц		$20 \cdot 10^9$
Объем памяти на каждый канал, миллионов отсчетов	в стандартной комплектации	50
	с опцией RTO-B101	100
	с опцией RTO-B102	200
	с опцией RTO-B104	400
	с опцией RTO-B110	1000
Полоса пропускания при входном сопротивлении 50 Ом, МГц	RTO2002, RTO2004	от 0 до 600
	RTO2012, RTO2014	от 0 до 1000
	RTO2022, RTO2024	от 0 до 2000
	RTO2032, RTO2034	от 0 до 3000
	RTO2044	от 0 до 4000
Время нарастания переходной характеристики, пс, не более	RTO2002, RTO2004	600
	RTO2012, RTO2014	350
	RTO2022, RTO2024	175
	RTO2032, RTO2034	120
	RTO2044	100

Продолжение таблицы 2

1		2
Диапазон значений коэффициента развертки, с/дел		от $2,5 \cdot 10^{-11}$ до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте δF внутреннего опорного генератора	в стандартной комплектации	$\pm 10 \cdot 10^{-6}$
	с опцией RTO-B4	$\pm 0,2 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временного интервала $T_{изм}$ для захвата сигнала в однократном режиме, при коэффициенте отклонения (КО) $\geq 0,01$ В/дел, с	RTO2002, RTO2004	$\pm(0,15/F_d + \delta F \cdot T_{изм})$
	RTO2012, RTO2014	$\pm(0,18/F_d + \delta F \cdot T_{изм})$
	RTO2022, RTO2024	$\pm(0,25/F_d + \delta F \cdot T_{изм})$
	RTO2032, RTO2034	$\pm(0,37/F_d + \delta F \cdot T_{изм})$
	RTO2044	$\pm(0,43/F_d + \delta F \cdot T_{изм})$
Диапазон значений коэффициента отклонения (КО), в зависимости от входного сопротивления R, В/дел	R = 50 Ом	от 0,001 до 1
	R = 1 МОм	от 0,001 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициента отклонения $\delta КО$, в зависимости от входного сопротивления R и коэффициента отклонения (КО), %	R = 50 Ом: КО $\leq 0,005$ В/дел КО $> 0,005$ В/дел	$\pm 2,0$ $\pm 1,5$
	R = 1 МОм	$\pm 2,0$
Диапазон установки постоянного смещения $U_{см}$, в зависимости от входного сопротивления R и коэффициента отклонения (КО), В	R = 50 Ом: КО $\leq 0,05$ В/дел КО = (0,1; 0,2) В/дел КО $\geq 0,5$ В/дел	± 1 ± 3 ± 10
	R = 1 МОм: КО $\leq 0,03$ В/дел КО = 0,05 В/дел КО = (0,1; 0,2; 0,3) В/дел КО = 0,5 В/дел КО = (1; 2; 3) В/дел КО ≥ 5 В/дел	± 1
		$\pm(1,15 - 5 \cdot КО)$
		± 10
		$\pm(11,5 - 5 \cdot КО)$
		± 100
$\pm(115 - 5 \cdot КО)$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного смещения $\Delta U_{см}$, В	$\pm(0,0035 \cdot U_{см} + 0,1 \cdot КО + 0,0025)$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений постоянного напряжения $\Delta U_{изм}$, В	$\pm(\delta КО \cdot (U_{изм} - U_{см}) / 100 + \Delta U_{см})$	
Источники синхронизации	входы каналов	
Минимальный уровень синхронизации от входов каналов осциллографа, дел, не более	0,1	
Режимы запуска	автоматический, ждущий, однократный, n-кратный	
Примечание: F_d – частота дискретизации; КО – коэффициент отклонения; R – входное сопротивление; $T_{изм}$ – временной интервал; $U_{см}$ – постоянное смещение; $U_{изм}$ – измеренное напряжение		

Продолжение таблицы 2

1	2
Виды запуска	по фронту, по спаду, по фронту и спаду, длительности импульса, длительности фронта, интервалу, ТВ строке/кадру, кодовой последовательности, логическому условию в одном канале, логической комбинации в нескольких каналах

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 или 60 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, Вт, не более	450
Габаритные размеры (ширина × высота × глубина), мм, не более	427×249×204
Масса (без опций и аксессуаров), кг, не более	10
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре 40 °С, %, не более	от 0 до +45 85
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре 40 °С, %, не более	от -40 до +70 95
Средняя наработка на отказ, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель осциллографов цифровых запоминающих RTO2002, RTO2004, RTO2012, RTO2014, RTO2022, RTO2024, RTO2032, RTO2034, RTO2044 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Осциллограф цифровой запоминающий	RTO2002, RTO2004, RTO2012, RTO2014, RTO2022, RTO2024, RTO2032, RTO2034, RTO2044	1 шт.
Опции	-	по отдельному заказу
Кабель питания	-	1 шт.
Пассивные пробники	-	по количеству каналов
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-3244-441-2016	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3244-441-2016 «ГСИ. Осциллографы цифровые запоминающие RTO2002, RTO2004, RTO2012, RTO2014, RTO2022, RTO2024, RTO2032, RTO2034, RTO2044. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 13 мая 2016 года.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый FS725 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 31222-06);
- частотомер универсальный CNT-90 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41567-09);
- калибратор осциллографов Fluke 9500В (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 30374-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ, с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на заднюю панель осциллографов цифровых запоминающих RTO2002, RTO2004, RTO2012, RTO2014, RTO2022, RTO2024, RTO2032, RTO2034, RTO2044 в соответствии с рис. 2 или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к осциллографам цифровым запоминающим RTO2002, RTO2004, RTO2012, RTO2014, RTO2022, RTO2024, RTO2032, RTO2034, RTO2044

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

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

Изготовители

Фирма "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия

Адрес: Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany

Тел.: +49 89 41 29 0

Факс: +49 89 41 29 12 164

Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com>

E-mail: customersupport@rohde-schwarz.com

Фирма "Rohde & Schwarz závod Vimperk, s.r.o.", Чехия

Адрес: Spidrova 49, 385 01 Vimperk, Czech Republic

Телефон: +420 388 452 109

Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com>

E-mail: customersupport@rohde-schwarz.com

Заявитель

Представительство фирмы "РОДЕ И ШВАРЦ ГМБХ И КО.КГ" (Германия) г. Москва
ИНН 9909002668

Адрес: 117335, г. Москва, Нахимовский проспект, дом 58, комната 3, этаж 6

Тел.: +7 (495) 981-3560

Факс: +7 (495) 981-3565

Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com/ru>

E-mail: sales.russia@rohde-schwarz.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Тел: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

E-mail: info@rostest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2018 г.