

Архангельск (8182)63-90-72	Ижевск (3412)26-03-58	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Сургут (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132	Иркутск (395)279-98-46	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Нижегород (831)429-08-12	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Кемерово (3842)65-04-62	Новокузнецк (3843)20-46-81	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Волгоград (844)278-03-48	Краснодар (861)203-40-90	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59	Красноярск (391)204-63-61	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Курск (4712)77-13-04	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Ярославль (4852)69-52-93
Иваново (4932)77-34-06				

Киргизия (996)312-96-26-47      Россия (495)268-04-70      Казахстан (772)734-952-31

<https://rohdeschwarz.nt-rt.ru> || [rwz@nt-rt.ru](mailto:rwz@nt-rt.ru)

Приложение к свидетельству № **66111**  
об утверждении типа средств измерений

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Осциллографы цифровые запоминающие RTO2064

#### Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые запоминающие RTO2064 предназначены для исследования формы и измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов цифровых запоминающих RTO2064 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 RTO2064 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 RTO2064 выполнены в виде настольного моноблочного прибора. Для организации связи с внешними устройствами применяются интерфейсы LAN, USB 2.0 и опционально GPIB.

Осциллографы цифровые запоминающие RTO2064 имеют следующие опции:

RTO-B1 - логический пробник;

RTO-B4 - опорный генератор повышенной точности;

RTO-B6 - генератор сигналов произвольной формы;

RTO-B10 - интерфейс GPIB;

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

Общий вид осциллографов цифровых запоминающих RTO2064 и обозначение мест нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 1.

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

#### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения осциллографов цифровых запоминающих RTO2064 приведены в таблице 1.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик осциллографов цифровых запоминающих RTO2064 за пределы допускаемых значений.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FW RTO
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 3.40.1.2 и выше
Цифровой идентификатор ПО	нет данных



Место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 1 - Общий вид средства измерений

Место нанесения знака поверки



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

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики осциллографов цифровых запоминающих RTO2064 приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение
1		2
Число каналов		4
Разрядность АЦП, бит		8
Максимальная частота дискретизации $F_d$ , Гц	на каждый канал	$10 \cdot 10^9$
	при объединении каналов	$20 \cdot 10^9$
Объем памяти на каждый канал, Мбайт	в стандартной комплектации	50
	с опцией RTO-B101	100
	с опцией RTO-B102	200
	с опцией RTO-B104	400
	с опцией RTO-B110	1000
Входное сопротивление, Ом		50 или $1 \cdot 10^6$
Полоса пропускания при входном сопротивлении 50 Ом, МГц	при работе 2-х каналов	от 0 до 6000
	при работе 4-х каналов	от 0 до 4000
Время нарастания переходной характеристики, пс, не более		76
Диапазон значений коэффициента развертки, с/дел		от $2,5 \cdot 10^{-11}$ до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте $\delta F$ 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		$\pm(0,55/F_d + \delta F \cdot T_{изм})$
Диапазон значений коэффициента отклонения (КО), в зависимости от входного сопротивления R, В/дел	R = 50 Ом	от 0,001 до 1 (шаг 1-2-4-5)
	R = 1 МОм	от 0,001 до 10 (шаг 1-2-4-5)
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 $\leq 0,1$ В/дел КО = 0,2 В/дел КО $\geq 0,4$ В/дел	$\pm 1$ $\pm 3$ $\pm 10$
	R = 1 МОм: КО $\leq 0,02$ В/дел КО = (0,04; 0,05; 0,1) В/дел	$\pm 1$ $\pm(1,15 - 5 \cdot КО)$

Продолжение таблицы 2

1		2
	КО = 0,2 В/дел КО = (0,4; 0,5; 1) В/дел КО = 2 В/дел КО ≥ 4 В/дел	±10 ±(11,5 - 5·КО) ±100 ±(115 - 5·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
Генератор сигналов произвольной формы (опция RTO-B6)		
Количество каналов		2
Максимальная частота дискретизации, МГц		500
Разрядность ЦАП, бит		14
Виды выходного сигнала		синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, шумоподобный, постоянное напряжение, АМ, ЧМ, произвольный сигнал
Выходной разъем		BNC «розетка», 50 Ом
Диапазон частот синусоидального сигнала, Гц		от 0,001 до $100 \cdot 10^6$
Диапазон установки размаха напряжения выходного синусоидального сигнала на нагрузке 50 Ом, В		от 0,01 до 4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки размаха напряжения синусоидального сигнала $U_{ген}$ на частоте 1 кГц на нагрузке 50 Ом, В		$\pm(0,01 \cdot U_{ген} + 0,001)$
Неравномерность АЧХ относительно частоты 1 кГц, дБ, не более	до 100 кГц включ.	±0,1
	св. 100 кГц до 60 МГц включ.	±0,3
	св. 60 до 100 МГц включ.	±0,5
Уровень гармонических искажений при размахе сигнала 1 В, дБ относительно несущей, не более	до 100 кГц включ.	-70
	св. 100 кГц до 15 МГц включ.	-55
	св. 15 до 35 МГц включ.	-40
	св. 35 МГц	-30
Спектральная плотность фазового шума на частоте 100 МГц, дБ относительно несущей в полосе пропускания 1 Гц, не более	отстройка 1 кГц	-105
	отстройка 10 кГц	-110
	отстройка 100 кГц	-115

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 (длина × ширина × высота), мм, не более	427´ 204´ 249
Масса (без опций и аксессуаров), кг, не более	10
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 40 °С, %, не более	от 0 до +45 85
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающего воздуха, °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 титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на переднюю панель осциллографов цифровых запоминающих RTO2064 методом наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Осциллограф цифровой запоминающий	RTO2064	1 шт.
Опции		по отдельному заказу
Кабель питания		1 шт.
Пассивные пробники		по количеству каналов
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-4222-441-2017	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4222-441-2017 «ГСИ. Осциллографы цифровые запоминающие RTO2064. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 07 апреля 2017 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 9500B (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 30374-13);
- вольтметр универсальный NM8112-3 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 50576-12);
- преобразователь измерительный NRP-Z51 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37008-08);
- анализатор спектра R&S FSW8 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52615-13).

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

Знак поверки наносится на заднюю панель осциллографов цифровых запоминающих RTO2064 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 RTO2064**

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

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

Архангельск (8182)63-90-72	Ижевск (3412)26-03-58	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Сургут (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132	Иркутск (395)279-98-46	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Нижний Новгород (831)429-08-12	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Кемерово (3842)65-04-62	Новокузнецк (3843)20-46-81	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Волгоград (844)278-03-48	Краснодар (861)203-40-90	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59	Красноярск (391)204-63-61	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Курск (4712)77-13-04	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Ярославль (4852)69-52-93
Иваново (4932)77-34-06				

Киргизия (996)312-96-26-47      Россия (495)268-04-70      Казахстан (772)734-952-31