



Высокая точность
измерений



Высокая скорость
захвата сигналов



Глубокая
память
до 2 Гточек



16-канальный
анализатор
сигналов



Цветной
сенсорный экран
с градацией сигналов



RTO

ЦИФРОВЫЕ ОСЦИЛЛОГРАФЫ

RTO

ЦИФРОВЫЕ ОСЦИЛЛОГРАФЫ



КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Серия RTO — линейка цифровых осциллографов с полосой пропускания от 100 МГц до 3 ГГц, включающая модельные ряды RTO 82000, RTO 84000, RTO 87000 и RTO 88000. Каждый прибор серии интегрирует 8 инструментов в одном корпусе: осциллограф, 16-канальный логический анализатор, анализатор спектра, генератор произвольных сигналов, цифровой вольтметр, частотомер, протокольный анализатор и генератор протоколов.

Все модели серии RTO оснащены 10,1-дюймовым мультитач-сенсорным экраном с 256-уровневой градацией яркости/цвета, поддерживают частоту дискретизации до 10 ГГц/с и частоту захвата осциллограмм до 1,1 млн кадров/с, а также широкий набор триггеров и декодеров последовательных протоколов.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Высокая разрядность АЦП**
 - 12 бит – для точного измерения малых сигналов
 - 8 бит – для стандартных задач
- **Глубокая память**
 - До 2 Гточек на канал позволяет анализировать длительные процессы с высоким разрешением
- **Высокая скорость захвата**
 - До 1,1 млн осциллограмм/с (12-бит модели) или до 500/600 тыс. осц./с (8-бит модели)
 - Минимальная вероятность пропуска редких событий
- **Встроенные инструменты**
 - 16-канальный логический анализатор
 - Генератор произвольных сигналов (до 200 МГц, 2 канала)
- **10,1" ёмкостной мультитач-экран**
 - 256 уровней градации интенсивности – удобное управление и отображение

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ



Научные
исследования



Аэрокосмическая
промышленность



Гражданская
промышленность



Военная
промышленность



Информационные
технологии



Связь

ВЕРТИКАЛЬНАЯ СИСТЕМА: АНАЛОГОВЫЕ КАНАЛЫ

Число аналоговых каналов	
RTO 82000	4
RTO 84000	4
RTO 87000	4 или 2 (в зависимости от модели)
RTO 88000	4
Полоса пропускания	
RTO 82000	RTO 82104 – 100 МГц RTO 82204 – 200 МГц RTO 82354 – 350 МГц RTO 82504 – 500 МГц
RTO 84000	RTO 84054 – 500 МГц RTO 84084 – 800 МГц RTO 84104 – 1 ГГц RTO 84204 – 2 ГГц RTO 84254 – 2,5 ГГц RTO 84304 – 3 ГГц
RTO 87000	RTO 87104 / RTO 87102 – 100 МГц RTO 87204 / RTO 87202 – 200 МГц RTO 87354 / RTO 87352 – 350 МГц RTO 87504 / RTO 87502 – 500 МГц (индекс «4» – 4-канальное исполнение, «2» – 2-канальное)
RTO 88000	RTO 88024 – 200 МГц RTO 88034 – 350 МГц RTO 88054 – 500 МГц RTO 88084 – 800 МГц RTO 88104 – 1 ГГц
Время нарастания (расчётное)	
RTO 82000	≤ 3,5 нс (100 МГц) ≤ 1,75 нс (200 МГц) ≤ 1 нс (350 МГц) ≤ 700 пс (500 МГц)
RTO 84000	≤ 700 пс (500 МГц) ≤ 438 пс (800 МГц) ≤ 350 пс (1 ГГц) ≤ 175 пс (2 ГГц) ≤ 140 пс (2,5 ГГц) ≤ 117 пс (3 ГГц)
RTO 87000	≤ 3,5 нс (100 МГц) ≤ 1,4 нс (200 МГц) ≤ 1 нс (350 МГц) ≤ 700 пс (500 МГц)
RTO 88000	≤ 1,4 нс (200 МГц) ≤ 1 нс (350 МГц) ≤ 700 пс (500 МГц) ≤ 438 пс (800 МГц) ≤ 350 пс (1 ГГц)
Разрешение АЦП	
RTO 87000 / RTO 88000	8 бит (стандартный режим) До 12 бит в режиме высокого разрешения
RTO 84000 / RTO 82000	12 бит

ВЕРТИКАЛЬНАЯ СИСТЕМА: АНАЛОГОВЫЕ КАНАЛЫ

Диапазон вертикальной чувствительности	
RTO 87000 / RTO 88000 RTO 82000	500 мкВ/дел - 10 В/дел (при 1 МОм) 500 мкВ/дел - 1 В/дел (при 50 Ом)
RTO 84000	Полоса пропускания 500 МГц: • 500 мкВ/дел - 10 В/дел (при 1 МОм) • 500 мкВ/дел - 1 В/дел (при 50 Ом) Полоса пропускания от 1 до 3 ГГц: • 500 мкВ/дел - 10 В/дел (при 1 МОм) • 1 мВ/дел - 1 В/дел (при 50 Ом)
Входное сопротивление	
1 МОм $\pm 1\%$ 50 Ом $\pm 1\%$ (два переключаемых режима на каждый канал)	
Ограничение полосы пропускания	
20 МГц, 100 МГц, 200 МГц, 350 МГц	
Задержка канала	
-100 нс - +100 нс	

ВЕРТИКАЛЬНАЯ СИСТЕМА: ЦИФРОВЫЕ КАНАЛЫ (ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР)

Число цифровых каналов	(Доступны опцией LWG совместно с генератором сигналов)	16
Диапазон установки порога	$\pm 7,0$ В, 10 мВ шаг	
Погрешность установки порога	$\pm (100 \text{ мВ} + 3 \% \text{ от установки порога})$	
Выбор пороговых значений	(1,4 В) TTL, (+2,5 В) CMOS5.0, (+1,65 В) CMOS3.3, (+1,25 В) CMOS2.5, (+0,9 В) CMOS1.8, (-1,3 В) ECL, (+3,7 В) PECL, (+1,2 В) LVDS, 0 В, пользовательский	
Максимальное входное напряжение	± 25 В пик CAT I; переходное перенапряжение 800 Вп	
Максимальный динамический диапазон входного сигнала	± 10 В + (пороговое значение)	
Минимальный размах напряжения	500 мВпик-пик	
Входное сопротивление	>10 МОм	
Вертикальное разрешение	1 бит	

ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА: АНАЛОГОВЫЕ КАНАЛЫ

Диапазон временной развертки	
RTO 82000 / RTO 84000	500 пс/дел – 1000 с/дел Переход в режим прокрутки – при временной развертке ≥ 50 мс/дел
RTO 87000	2 нс/дел – 1 кс/дел (100/200 МГц) 1 нс/дел – 1 кс/дел (350 МГц) 500 пс/дел – 1 кс/дел (500 МГц)
RTO 88000	2 нс/дел – 1000 с/дел (200/350 МГц) 500 пс/дел – 1000 с/дел (500/800 МГц) 200 пс/дел – 1000 с/дел (1 ГГц)
Точность развёртки по времени	
$\pm 1 \times 10^{-6} \pm 1 \times 10^{-6}/\text{год}$	
Горизонтальные режимы развертки	
YT	По умолчанию
XY	X1 = канал 1, Y1 = канал 2 X2 = канал 3, Y2 = канал 4
SCAN (сканирование)	При развёртке ≥ 100 мс/дел вход и выход из режима SCAN осуществляются вращением ручки Horizontal SCALE (горизонтальный масштаб)
ROLL (режим прокрутки)	При развёртке ≥ 100 мс/дел вход и выход из режима ROLL осуществляются вращением ручки Horizontal SCALE

ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА: ЦИФРОВЫЕ КАНАЛЫ

Минимальная детектируемая длительность импульса	1 нс	
Максимальная входная частота (входная амплитуда – минимальный размах; для логического пробника требуется максимально короткий заземляющий провод)	(Измеряется как точно воспроизведённая синусоида на максимальной частоте логического меандра [прямоугольного сигнала])	500 МГц
Межканальная временная задержка	1 нс (тип.), 2 нс (макс.)	
Максимальная длина записи	RTO 87000	2 Гвыб (один канал) 1 Гвыб (два канала) 500 Мвыб (три или четыре канала)
Максимальная частота дискретизации		
RTO 82000	1,25 Гвыб/с (все каналы)	
RTO 84000	1 Гвыб/с (все каналы)	
RTO 87000 / RTO 88000	2 Гвыб/с (все каналы)	

СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ (АНАЛОГОВЫЕ КАНАЛЫ)

Частота дискретизации	
RTO 82000	2,5 Гвыб/с (один канал) 1,25 Гвыб/с (все каналы)
RTO 84000	10 Гвыб/с (один канал) 5 Гвыб/с (все каналы)
RTO 87000	2 Гвыб/с (один канал) 1 Гвыб/с (все каналы)
RTO 88000	8 Гвыб/с (один канал) 4 Гвыб/с (все каналы)
Глубина памяти	
RTO 82000	2 Гвыб. (1 канал) 1 Гвыб. (2 канала) 500 Мвыб. (3–4 канала)
RTO 84000	1 Гвыб. (1 канал) 500 Мвыб. (2 канала) 250 Мвыб. (3–4 канала)
RTO 87000/ RTO 88000	2 Гвыб. (1 канал) 1 Гвыб. (2 канала) 500 Мвыб. (3–4 канала)
Максимальная частота захвата осциллограмм	
RTO 82000 / RTO 84000	Свыше 1,1 млн осц/с
RTO 87000	500 000 осц/с
RTO 88000	600 000 осц/с
Режимы сбора данных	Нормальный Усреднение (2, 4, 8, 16 ... 65536 – RTO 87000; 2, 4, 8, 16 ... 1024 – RTO 88000, RTO 82000, RTO 84000) Пиковое детектирование Высокое разрешение

СИСТЕМА ТРИГГЕРА

Источники и режимы триггера	Источники: аналоговые каналы CH1-CH4, EXT, цифровые каналы. Режимы: авто, нормальный, однократный
Типы триггера	Фронт, Импульс, Видео (NTSC, PAL/SECAM), Наклон, Тайм-аут, Окно, Логика/Паттерн, Runt, Overamp/Superamp, Задержка, Установка/Удержание, N-й фронт, UART, LIN, CAN, SPI, I2C (опция триггера/анализа шин)
Время удержания триггера (Holdoff)	8 нс - 10 с

ИЗМЕРЕНИЯ ОСЦИЛЛОГРАММ

Автоматические измерения (одновременное отображение до 7 измерений)	Горизонтальные	Freq, Period, RiseT, FallT, PosPW, NegPW, PDuty, NDuty, BWidth, MaxTime, MinTime, +/-Edges, +/-Pulses, TrigCnt, +/-slope
	Вертикальные	VMean, VMax, VMin, PkPk, VTop, VMid, VBase, VAmp, VRms, Vovr, Vper, PVRms, PVMeas, Vfov, Vrpr
	Прочие	FRR, FFF, FRF, FFR, LRR, LRF, LFR, LFF, +/-Phase, +/-AreaDC, perAreaDC, absAreaDC, +/-AreaAC, perAreaAC, absAreaAC
	Статистика	Cur / Avg / Max / Min / Dev / Cnt
Курсорные измерения	Ручной режим, режим трекинга (Track), режим XY (2 пары XY-курсоров: ΔY , ΔX , $1/\Delta X$)	

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ

Математические операции / FFT	<p>A+B, A-B, A×B, A/B, A&&B, A B, A^B, !A, Intg, Diff, Sqrt, Lg, Ln, Exp, Abs, LowPass, HighPass, BandPass, BandStop, AX+B, произвольное выражение</p> <p>FFT – окна Rectangular, Blackman-Harris, Hanning (по умолчанию), Hamming, Flattop, Triangle</p> <p>Поиск до 15 пиков</p> <p>Цветовая градация (Color Grade)</p>
-------------------------------	--

ФУНКЦИИ АНАЛИЗА И ДЕКОДИРОВАНИЕ ПРОТОКОЛОВ

Частотомер	Источник CH1-CH4; измерения: частота, период, счётчик импульсов (totalizer)
Цифровой вольтметр	<p>Источник CH1-CH4;</p> <p>Режимы DC, AC+DC RMS, AC RMS</p> <p>Звуковой сигнал при выходе за установленные пределы</p>
Анализ мощности	Анализ качества электропитания и пульсаций (Ripple); доступность зависит от модели и установленной опции
Гистограмма	<p>Горизонтальная/вертикальная</p> <p>Статистика Sum, Peaks, Max, Min, Pk_Pk, Mean, Median, Mode, Bin width, Sigma</p>
Диаграмма Боде (опция)	<p>Минимальная частота – выбор из 10 Гц / 100 Гц / 1 кГц / 10 кГц / 100 кГц / 1 МГц / 10 МГц</p> <p>Максимальная частота – выбор из 100 Гц / 1 кГц / 10 кГц / 100 кГц / 1 МГц / 10 МГц / 25 МГц</p> <p>Отображение графиком или таблицей</p>
Последовательный декодер (протоколы)	<p>UART (до 20 Мбит/с, 5-9 бит, контроль чётности, стоп-бит 1 / 1,5 / 2 бит), I2C (адрес 7 / 8 / 10 бит, данные, ACK), SPI (MISO/MOSI, с таймаутом), LIN (версии 1.x / 2.x, до 20 Мбит/с), CAN (до 5 Мбит/с, типы кадров и ошибок)</p>
Тест по маске (Pass/Fail)	<p>Сравнение сигнала с пользовательской маской</p> <p>Счётчик успешных/неуспешных тестов</p> <p>Звуковой сигнал и скриншот при событии</p>
Запись осциллограмм	Сохранение осциллограммы по событиям в память с последующим покадровым или непрерывным воспроизведением

ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИСПЛЕЯ

Дисплей	10,1-дюймовый ёмкостный мультитач-сенсорный экран, 256-уровневая градация яркости/цвета, разрешение 1024 × 600, сетка 10 × 8 делений
---------	--

ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

Интерфейсы I/O	USB HOST (1, передняя панель) USB DEVICE (1, задняя панель) LAN (1, задняя панель) RS232/485 (1, опция) HDMI (1, опция) Выход опорного тактового сигнала и вход EXT (RTO 82000/84000) Совмещённый выход триггера/Pass-Fail/генератора протокола
Дистанционное управление	USB, LAN и RS232 (SCPI-команды)

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Условия эксплуатации		
Температура	Рабочая 0...+50 °С; нерабочая -30...+70 °С	
Влажность	Ниже +30 °С ≤ 90 % RH (≤ 95 % RH для RTO 82000 / 84000), +30 ... +40 °С ≤ 75 % RH, +40 ... +50 °С ≤ 45 % RH (без конденсации)	
Высота	До 3000 м	
Электропитание		
RTO 82000 / RTO 87000 / RTO 88000	Частота переменного тока	47–440 Гц
	Напряжение питания	90–264 В AC / 127–320 В DC
	Максимальная потребляемая мощность	55 Вт макс.
RTO 84000	Частота переменного тока	47–440 Гц
	Напряжение питания	90–264 В AC / 127–320 В DC
	Максимальная потребляемая мощность	80 Вт макс.
Механические характеристики		
Габариты (Д × Ш × В)	372 × 140 × 230 мм	
Масса	< 4,1 кг	

ОПЦИИ
-WG – генератор сигналов

Описание	Опция добавляет встроенный генератор функций и произвольных сигналов	
RTO 87000	Каналы	1
	Форма сигналов	Синус, меандр, импульс, пилообразный сигнал, шум, постоянный уровень, sinc-сигнал, экспоненциальный сигнал, нарастание, спад, лоренцев сигнал, гауссов сигнал, ЭКГ-сигнал, гаверсинус, произвольный сигнал
	Максимальная частота	25 МГц
	Частота дискретизации	200 Мвыб/с
	Разрешение	12 бит
	Амплитуда	10 мВпик-пик – 5 Впик-пик (высокоомная нагрузка); 5 мВпик-пик – 2,5 Впик-пик (50 Ом)
	Смещение	±2,5 В
RTO 88000	Каналы	2
	Форма сигналов	Синус, меандр, импульс, пилообразный сигнал, шум, постоянный уровень, sinc-сигнал, экспоненциальный сигнал, нарастание, спад, лоренцев сигнал, гауссов сигнал, ЭКГ-сигнал, гаверсинус, произвольный сигнал
	Максимальная частота	200 МГц
	Частота дискретизации	1 Гвыб/с
	Разрешение	16 бит
	Амплитуда	10 мВпик-пик – 14 Впик-пик (высокоомная нагрузка); 5 мВпик-пик – 7 Впик-пик (50 Ом)
	Смещение	±7 В (высокоомная нагрузка); ±3,5 В (50 Ом)
RTO 84000	Каналы	2
	Форма сигналов	Синус, меандр, импульс, пилообразный сигнал, шум, постоянный уровень, sinc-сигнал, экспоненциальный сигнал, нарастание, спад, лоренцев сигнал, гауссов сигнал, ЭКГ-сигнал, гаверсинус, произвольный сигнал
	Максимальная частота	200 МГц
	Частота дискретизации	1 Гвыб/с
	Разрешение	16 бит
	Выходное напряжение	±7 В

ОПЦИИ
-WG – генератор сигналов

RTO 82000	Каналы	1
	Амплитуда	10 мВпик-пик – 5 Впик-пик (высокоомная нагрузка); 5 мВпик-пик – 2,5 Впик-пик (50 Ом)
	Максимальная частота / частота дискретизации / разрешение	
	Форма сигналов	Синус, меандр, импульс, пилообразный сигнал, шум, постоянный уровень, sinc-сигнал, экспоненциальный сигнал, нарастание, спад, лоренцев сигнал, гауссов сигнал, ЭКГ-сигнал, гаверсинус, произвольный сигнал
	Модуляция	АМ, ЧМ, ФМ
	Режим импульсной пачки	N-циклов / до бесконечности, 1 – 10 циклов, период 2 мс – 500 с

-LWG – генератор сигналов + логический анализатор

Описание	Опция объединяет функциональность -WG (генератор сигналов, см. выше) и включает 16-канальный логический анализатор
Логический анализатор	16 цифровых каналов, входит в состав опции совместно с генератором сигналов

Апгрейд полосы пропускания (только RTO 87000)

Описание	Программный апгрейд аналоговой полосы пропускания без замены аппаратной части, доступен только для модельного ряда RTO 87000
RTO 87000-BW10T20	Апгрейд с 100 МГц до 200 МГц (модели RTO 87104/87102)
RTO 87000-BW10T35	Апгрейд с 100 МГц до 350 МГц (модели RTO 87104/87102)
RTO 87000-BW10T50	Апгрейд с 100 МГц до 500 МГц (модели RTO 87104/87102)
RTO 87000-BW20T35	Апгрейд с 200 МГц до 350 МГц (модели RTO 87204/87202)
RTO 87000-BW20T50	Апгрейд с 200 МГц до 500 МГц (модели RTO 87204/87202)
RTO 87000-BW35T50	Апгрейд с 350 МГц до 500 МГц (модели RTO 87354/87352)

Прочие функциональные опции (только RTO 87000)

RTO 87000-PWR	Анализ мощности
RTO 87000-TA	Триггер и анализ шин RS232 / LIN / CAN / SPI / I2C
RTO 87000-BD	Диаграмма Боде (Bode Plot)

КОМПЛЕКТАЦИЯ

Наименование	Тип / модель
RTO 82000, 100 МГц, 4-канальный осциллограф	RTO 82104
RTO 82000, 200 МГц, 4-канальный осциллограф	RTO 82204
RTO 82000, 350 МГц, 4-канальный осциллограф	RTO 82354
RTO 82000, 500 МГц, 4-канальный осциллограф	RTO 82504
RTO 84000, 500 МГц, 4-канальный осциллограф	RTO 84054
RTO 84000, 800 МГц, 4-канальный осциллограф	RTO 84084
RTO 84000, 1 ГГц, 4-канальный осциллограф	RTO 84104
RTO 84000, 2 ГГц, 4-канальный осциллограф	RTO 84204
RTO 84000, 2,5 ГГц, 4-канальный осциллограф	RTO 84254
RTO 84000, 3 ГГц, 4-канальный осциллограф	RTO 84304
RTO 87000, 100 МГц, 4-канальный осциллограф	RTO 87104
RTO 87000, 100 МГц, 2-канальный осциллограф	RTO 87102
RTO 87000, 200 МГц, 4-канальный осциллограф	RTO 87204
RTO 87000, 200 МГц, 2-канальный осциллограф	RTO 87202
RTO 87000, 350 МГц, 4-канальный осциллограф	RTO 87354
RTO 87000, 350 МГц, 2-канальный осциллограф	RTO 87352
RTO 87000, 500 МГц, 4-канальный осциллограф	RTO 87504
RTO 87000, 500 МГц, 2-канальный осциллограф	RTO 87502
RTO 88000, 200 МГц, 4-канальный осциллограф	RTO 88024
RTO 88000, 350 МГц, 4-канальный осциллограф	RTO 88034
RTO 88000, 500 МГц, 4-канальный осциллограф	RTO 88054
RTO 88000, 800 МГц, 4-канальный осциллограф	RTO 88084
RTO 88000, 1 ГГц, 4-канальный осциллограф	RTO 88104
Генератор функций и сигналов произвольной формы	-WG
Генератор функций и сигналов произвольной формы + логический анализатор (см. раздел «Опции»)	-LWG
Анализ мощности	RTO 87000-PWR
Триггер и анализ шин RS232 / LIN / CAN / SPI / I2C	RTO 87000-TA
Диаграмма Боде	RTO 87000-BD
Осциллографический пробник 100 МГц (2 шт. для 2-канальных, 4 шт. для 4-канальных моделей)	PP-100
Осциллографический пробник 200 МГц (2 шт. для 2-канальных, 4 шт. для 4-канальных моделей)	PP-200
Осциллографический пробник 350 МГц	HT300B
Осциллографический пробник 500 МГц	HT500B
USB-кабель, сетевой кабель питания по стандарту страны назначения (входят в комплект базовой модели)	—

КОМПЛЕКТАЦИЯ

Апгрейд полосы пропускания (только для RTO 87000):

Наименование	Тип / модель
Апгрейд полосы пропускания 100→200 МГц	RTO 87000-BW10T20
Апгрейд полосы пропускания 100→350 МГц	RTO 87000-BW10T35
Апгрейд полосы пропускания 100→500 МГц	RTO 87000-BW10T50
Апгрейд полосы пропускания 200→350 МГц	RTO 87000-BW20T35
Апгрейд полосы пропускания 200→500 МГц	RTO 87000-BW20T50
Апгрейд полосы пропускания 350→500 МГц	RTO 87000-BW35T50

ГАРАНТИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Гарантия на основной блок

3 года, без пробников и аксессуаров



 RF-Tex.ru
 8 (800) 222-75-32
 info@rf-tex.ru