



ПОРТАТИВНЫЙ USB-АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ С ПОЛОСОЙ 20/22 ГГц

АСРВ-20 АСРВ-22

Техническое описание

- Приёмник-анализатор спектра реального времени с полосой 9 кГц — 20/22 ГГц
- Супергетеродинный цифровой приёмник, 19-сегментный фильтр-преселектор
- В диапазоне частот 9 кГц — 9 ГГц типовое подавление зеркального канала > +90 дБ, типовое подавление помех на промежуточной частоте (ПЧ) > +90 дБ
- В диапазоне частот 9 ГГц — 20 ГГц типовое подавление зеркального канала > +60 дБ, типовое подавление помех на ПЧ > +90 дБ
- Полоса анализа 100 МГц с регулируемой частотой дискретизации, скорость развёртки спектра 1,2 ТГц/с
- Цифровая обработка сигналов на базе ПЛИС (FPGA)
- Компактность — масса 195 г (основной модуль), габариты 125 x 60 x 15мм, потребляемая мощность 10–14 Вт
- Интерфейсы API с высокой степенью совместимости и графический интерфейс SASudio4
- Совместимость с процессорами ARM и x86, операционными системами Linux и Windows
- Диапазон рабочих температур от -20 °С/-40 °С до +70 °С/+85°С (опция)
- Встроенный термостатированный генератор ОСХО (опция)

АСРВ-20 / АСРВ-22 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ТИПОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ*)

ЧАСТОТА	
Диапазон частот	9 кГц — 20/22 ГГц
Начальная погрешность установки частоты	$< 1 \times 10^{-6}$, поддержка ручной корректировки программы
Опорный генератор	Встроенный или внешний, программно-управляемое переключение Старение встроенного термокомпенсированного кварцевого генератора (ТСХО) $< 1 \times 10^{-6}$ /год, дрейф температуры $< 1 \times 10^{-6}$, встроенный термостатированный генератор ОСХО (опция), дрейф температуры $< 0,2 \times 10^{-6}$

ЧИСТОТА СПЕКТРА				
Однополосный фазовый шум	дБн/Гц			
	1 ГГц	3 ГГц	10 ГГц	19,9 ГГц
Несущая частота				
1 кГц	-91,2	-90,0	-86,1	-80,6
10 кГц	-99,7	-100,9	-92,5	-90,6
100 кГц	-101,1	-104,2	-94,4	-96,2
1 МГц	-121,6	-123,4	-112,1	-111,5
10 МГц	-134,4	-134,2	-131,9	-129,2
Остаточный отклик Подавление помех отключено дБмВт Полоса разрешения (RBW) = 1 кГц Пиковый детектор положительных сигналов	Диапазон частот	R. L. = 0 дБмВт	R. L. = -20 дБмВт	R. L. = -50 дБмВт
	9 кГц — 1,0 ГГц	< -90	< -100	< -120
	1,0 ГГц — 3,0 ГГц	< -80	< -100	< -120
	3,0 ГГц — 9,0 ГГц	< -90	< -100	< -120
Подавление радиопомех от зеркального канала	9 кГц — 9 ГГц	> +90 дБн (подавление ложных сигналов выключено), > +90 дБн (подавление ложных сигналов включено)		
	9 ГГц — 20 ГГц	> +60 дБн (подавление ложных сигналов выключено), > +90 дБн (подавление ложных сигналов включено)		
Подавление ПЧ (R. L. = 0 дБ)	> +90 дБн (подавление ложных сигналов включено), > +80 дБн (подавление ложных сигналов выключено)			
Помехи, связанные с гетеродином	< -65 дБн (смещение центральной частоты $\pm N \times 125$ МГц, N = 1, 3, 5...)			
Ложные сигналы на входе	< -75 дБн (подавление помех включено), < -50 дБн (подавление помех отключено)			

ЛИНЕЙНОСТЬ				
IP3 дБмВт	1 ГГц	3 ГГц	10 ГГц	19,9 ГГц
R. L. = +20 дБмВт	45,5	47,3	43,6	35,3
R. L. = 0 дБмВт	27,5	27,2	23,2	21,0
R. L. = -20 дБмВт	4,7	7,5	-8,9	-3,0

ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ	
Полоса анализа	Максимум 100 МГц (аналоговая полоса пропускания ПЧ установлена как 1) или 40 МГц (аналоговая полоса пропускания ПЧ установлена как 2), коэффициент децимации 1
Синфазно-квадратурные данные (IQ)	122,88 Мвыб/с, программная настройка 120 Мвыб/с — 125 Мвыб/с, шаг 1 Гц Коэффициент децимации: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096 на основе ПЛИС, всего 13 градаций, АЦП 14/12 бит с обработкой ЦОС и выходом шириной 8/16/32 бит
Ёмкость запоминающего устройства	Объём встроенной памяти 128 Мбайт
	Поддерживает непрерывное и бесперебойное хранение данных, если скорость генерации данных меньше пропускной способности шины, а ёмкость ЗУ ограничена только ёмкостью жёсткого диска
Отклик к сигналу внешнего запуска	Максимальная частота отклика 500 раз/с
Аналоговый выход ПЧ	Поддерживает 307,2 МГц \pm 50 МГц

* Типовые значения показателей применимы для следующих условий: пуск и прогрев в течение 10 минут; температура окружающей среды +25 °С (внутренняя температура устройства +50 °С); режим подавления помех выключен; ПЧ аналогового сигнала 100 МГц и коэффициент усиления ПЧ = 2.

АМПЛИТУДА

Максимальная безопасная входная мощность (CW)	+23 дБмВт	30 МГц — 20/22 ГГц предусилитель выключен (оп. уровень (R. L.) ≥ 0 дБмВт)		
	+10 дБмВт	100 кГц — 30 МГц или предусилитель включён (оп. уровень (R. L.) < 0 дБмВт)		
Максимальное напряжение	± 12 В постоянного тока			
Диапазон отображения	Средний уровень собственных шумов (DANL) — +23 дБмВт			
Погрешность амплитуды	$\pm 2,0$ дБ			
Пульсация спектра в полосе пропускания ПЧ	$\pm 1,75$ дБ (аналоговая полоса пропускания по ПЧ 40 МГц), $\pm 2,0$ дБ (аналоговая полоса пропускания по ПЧ 100 МГц)			
Опорный уровень (R. L.)	-50 дБмВт — +23 дБмВт			
РЧ-предусилители	Преобразователи частоты (частота ≥ 50 МГц) оборудованы предусилителем, который можно настроить на автоматическое включение или принудительное выключение			
Средний уровень собственных шумов (DANL) дБмВт/Гц Полоса разрешения (RBW) = 10 кГц Детектор среднеквадратичного (RMS) значения сигнала	Диапазон частот	R. L. = 0 дБмВт (коэффициент усиления ПЧ = 2)	R. L. = -20 дБмВт (коэффициент усиления ПЧ = 2)	R. L. = -50 дБмВт (коэффициент усиления ПЧ = 3)
	9 кГц	-123,3	-141,2	-152,3
	100 кГц — 100 МГц	-135,2	-152,2	-160,2
	100 МГц — 3,0 ГГц	-134,1	-147,2	-165,3
	3,0 ГГц — 9 ГГц	-132,2	-139,1	-157,1
9,0 ГГц — 20 ГГц	-133,1	-138,2	-159,5	

СТАНДАРТНЫЙ АНАЛИЗ СПЕКТРА

Детектор линии развертки	Положительный пиковый, отрицательный пиковый, среднеквадратичный, нормальный, выборки		
Полоса разрешения (RBW)	1 Гц — 10 МГц		
Полоса видеосигнала (VBW)	1 Гц — 10 МГц		
Операции над графиками	Очистка и запись, удержание максимального/минимального значений, усреднённые значения, стоп-кадр		
Представление данных	ПО SASTudio4 предоставляет обычный спектр, частотно-временную диаграмму (спектрограмму) и статистические данные		
Измерения	Фазовый шум, уровень мощности канала, ширина занимаемой полосы частот, ширина полосы пропускания X дБ, подавление сигнала соседнего канала, интермодуляция третьего порядка (IM3)		
Скорость развёртки — Стандартный анализ спектра	1,24 ТГц/с	RBW ≥ 1 МГц, окно Блэкмана-Натталла, подавление шумов: шунтирование	
	520,0 ГГц/с	RBW = 250 кГц, окно Блэкмана-Натталла, подавление шумов: стандартное	
	132,0 ГГц/с	RBW = 30 кГц, окно Блэкмана-Натталла, подавление шумов: шунтирование	
	7,3 ГГц/с	RBW = 1 кГц, окно Блэкмана-Натталла, подавление шумов: шунтирование	

АНАЛИЗ ДАННЫХ / НУЛЕВОЙ ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ

Максимальное разрешение по времени	16 нс
Максимальная полоса анализа	100 МГц
Режимы детектирования	Положительный пиковый, выборки, средних значений, среднеквадратичный

АНАЛИЗ СПЕКТРА В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

БПФ-анализ (FFT)	Реализован механизм БПФ в формате с плавающей запятой на основе ПЛИС Поддерживается сжатие частоты воспроизведения кадров и детектирование линии развёртки Между кадрами БПФ не допускается разрывов или перекрытий		
	Частота обновления БПФ = 10^9 нс/(N x D x 8 нс), POI (вероятность захвата сигналов) = $2 \times N \times D \times 8$ нс N — количество точек БПФ (1024, 512, 256, 128, 64, 32), а D — коэффициент децимации (1, 2, 4, 8...)		
	Типовые настройки	Частота обновления данных БПФ	POI (вероятность захвата сигналов)
	N = 1024, D = 1	122 070 раз/с	16,384 мкс
N = 32, D = 1	3 906 250 раз/с	0,512 мкс	
Полоса анализа в реальном времени	100 МГц		
Оконная функция	Окно Блэкмана-Натталла, окно с плоской вершиной		
Полоса разрешения (RBW)	14,73 МГц — 3,59 кГц (окно с плоской вершиной), 7,81 МГц — 1,90 кГц (окно Блэкмана-Натталла), 13 градаций для каждого типа окна		
Разрешение по амплитуде	0,75 дБ		

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Входы и выходы	Источник питания	Тип С (1), выделенный порт источника питания, необходимо обеспечить пиковую мощность источника питания 5 В, 2 А Допустимый диапазон напряжения 4,75 — 5,25 В, пульсации менее 200 мВ пик-пик
	Данные	Тип-С (2), USB 3.0 (USB 2.0 доступен, но с ограниченной шириной полосы пропускания)
	Вход РЧ-сигнала	2,92 мм (F), полное входное сопротивление 50 Ом
	Вход внешних опорных тактовых сигналов	Разъём MMCX (F) (1), амплитуда $\geq 1,5$ В пик-пик, входное полное сопротивление 330 Ом
	Выход внешних опорных тактовых сигналов	Встроенный в контроллер MUXIO, 3,3 В КМОП, программируемое включение/выключение
	Вход внешнего запуска	Встроенный в контроллер MUXIO, 3,3 В КМОП, высокоомный
	Выход внешнего запуска	Встроенный в контроллер MUXIO, 3,3 В КМОП
	Выход ПЧ аналогового сигнала	MMCX (F) (2), максимальная выходная мощность — 25 дБмВт, выходное полное сопротивление 50 Ом
Потребляемая мощность	Пиковая 14 Вт, типовая 10 Вт — 14 Вт, порт электропитания (5 В, 2 А макс.), порт передачи данных (5 В, 1 А макс.)	
Температура эксплуатации	0 — +60 °С (стандартный температурный класс)	
	-20 — +70 °С (опция расширенного диапазона температурных классов, пластмассовый корпус и вентилятор в комплект не входят)	
	-40 — +70 °С (опция широкого диапазона температурных классов, пластмассовый корпус и вентилятор в комплект не входят)	
Температура хранения	-20 — +70 °С (стандартно)	
	-40 — +85 °С (опция широкого диапазона температурных классов с широким диапазоном температур, пластмассовый корпус и вентилятор в комплект не входят)	
Упаковка и принадлежности	1 флеш-накопитель, 2 кабеля USB 3.0, 1 блок питания	

Код	Опция	Пояснение
01	Встроенный термостатированный кварцевый генератор (ОСХО) опорных импульсов (аппаратная опция)	Обеспечение большей стабильности генератора опорных импульсов по сравнению со стандартной конфигурацией, с температурным дрейфом $< 0,2 \times 10^{-6}$ и увеличением общего энергопотребления на 0,8 Вт
ИО1	Внешняя MUXIO плата	Преобразование интерфейса MUXIO в несколько разъёмов MMCX и разъём «плата — провод» для облегчения подключения входа запуска, выхода и других сигналов
ИО2	Внешняя MUXIO плата с ГНСС	Стандартный модуль ГНСС, подключённый к плате MUXIO
ИО3	Внешняя MUXIO плата с ГНСС и ОСХО	Плата MUXIO с модулем ГНСС с привязкой к термостатированному кварцевому генератору (ОСХО) опорных импульсов, увеличивает общее энергопотребление на 1,1 Вт
T1	Расширенный температурный класс (аппаратная опция)	Расширение диапазона рабочих температур до -20 — +70 °С
T2	Широкий температурный класс (аппаратная опция)	Расширение диапазона рабочих температур до -40 — +85 °С