



ПРИЁМНИК/АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ С ПОЛОСОЙ 9,5 ГГц

АСРВ-9С

Техническое описание

- Приёмник-анализатор спектра реального времени с полосой 9 кГц — 9,5 ГГц
- Супергетеродинный цифровой приёмник, 14-сегментный фильтр-преселектор
- В диапазоне частот 9 кГц — 9,5 ГГц типовое подавление зеркального канала > +90 дБ, типовое подавление помех на промежуточной частоте (ПЧ) > +90 дБ
- Полоса анализа 100 МГц с регулируемой частотой дискретизации, скорость развёртки спектра 330,9 ГГц/с
- Цифровая обработка сигналов на основе технологии ПЛИС (FPGA)
- Масса 645 г, 167 x 117 x 28 мм, энергопотребление 13–16 Вт
- Интерфейс Ethernet 1000 М/100 М
- Встроенная многомодовая ГНСС
- Обеспечивает 1PPS, информацию о широте, долготе и временную метку
- Интерфейсы API с высокой степенью совместимости и графический интерфейс СПО АСРВ
- Совместимость с процессорами ARM и x86
- Совместимость с операционными системами Linux и Windows
- Диапазон рабочих температур от 0 °С/-40 °С (опция) до +50 °С
- Встроенный термостатированный генератор ОСХО (опция) или термостатированный кварцевый генератор (ОСХО) с привязкой к ГНСС (опция)

АСРВ-9С ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ТИПОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ*)

ЧАСТОТА

Диапазон частот	9 кГц — 9,5 ГГц
Начальная погрешность установки частоты	$< 1 \times 10^{-6}$, поддержка ручной корректировки
Опорный генератор	Внутренний или внешний, программно-управляемое переключение Старение внутреннего термокомпенсированного кварцевого генератора (ТСХО) < 1 м. д./год, дрейф температуры $< 1 \times 10^{-6}$

ЧИСТОТА СПЕКТРА

Однополосный фазовый шум	дБн/Гц			
Несущая частота	1 ГГц	3 ГГц	6 ГГц	9 ГГц
1 кГц	-95,2	-96,6	-93,9	-91,5
10 кГц	-101,6	-102,6	-101,6	-98,5
100 кГц	-100,6	-103,9	-103,2	-99,7
1 МГц	-120,9	-121,8	-120,3	-116,2
10 МГц	-134,2	-133,5	-134,2	-131,4
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	< -83	< -110	< -120
	1,0 ГГц — 3,0 ГГц	< -83	< -92	< -120
	3,0 ГГц — 9,5 ГГц	< -90	< -100	< -130
Подавление радиопомех от зеркального канала	100 кГц — 3,0 ГГц	> +90 дБн (подавление помех отключено), > +90 дБн (подавление помех включено)		
	3,0 ГГц — 9,5 ГГц	> +60 дБн (подавление помех отключено), > +90 дБн (подавление помех включено)		
Подавление ПЧ (R. L. = 0 дБ)	> +90 дБн (подавление помех включено), > +80 дБн (подавление помех отключено)			
Помехи, связанные с гетеродином	< -65 дБн (смещение центральной частоты ± (N/M) x 125 МГц, N/M = 1, 2, 3, 4, 5...)			
Ложные сигналы на входе	< -75 дБн (подавление помех включено), < -50 дБн (подавление помех отключено)			

ЛИНЕЙНОСТЬ

ИПЗ дБмВт Шаг 2 МГц -6 дБFs/тон	1 ГГц	3 ГГц	9 ГГц
R. L. = +20 дБмВт	48,1	45,1	40,5
R. L. = 0 дБмВт	26,7	23,5	21,2
R. L. = -20 дБмВт	5,1	2,6	-0,9
R. L. = -50 дБмВт	-21,2	-22,6	-22,9

ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ

Полоса анализа	Максимум 100 МГц, 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

* Такие типовые значения показателей применимы для следующих условий: пуск и прогрев в течение 20 минут; температура окружающей среды +25 °С (внутренняя температура устройства +50 °С); стандартный режим развертки — подавление ложных сигналов включено.

АМПЛИТУДА

Максимальная безопасная входная мощность (CW)	+23 дБмВт	50 МГц — 9,5 ГГц предусилитель выключен (оп. уровень (R. L.) ≥ 0 дБмВт)		
	+10 дБмВт	100 кГц — 50 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	$\pm 2,0$ 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 = 2)
	9 кГц	-90,1	-105,7	-115,6
	1 МГц — 100 МГц	-134,2	-146,3	-150,9
	100 МГц — 3,0 ГГц	-131,0	-145,7	-165,1
	3,0 ГГц — 6,0 ГГц	-136,2	-150,2	-164,6
	6,0 ГГц — 9,5 ГГц	-135,4	-148,9	-157,4

СТАНДАРТНЫЙ АНАЛИЗ СПЕКТРА

Детектор линии развёртки	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	СПО АСРВ 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	330,9 ГГц/с	ПЛИС	RBW ≥ 1 МГц, окно Блэкмана-Натталла, подавление шумов: шунтирование
	150,2 ГГц/с	ПЛИС	RBW = 250 кГц, окно Блэкмана-Натталла, подавление шумов: стандартное
	72,4 ГГц/с	ПЛИС	RBW = 30 кГц, окно Блэкмана-Натталла, подавление шумов: шунтирование
	2,7 ГГц/с	ЦПУ	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) PD (QC 3.0) 12 В, 2 А или 9 В, 2 А
	Данные	RJ-45 1000 МБит/с x1, 100 МБит/с x1
	Вход РЧ-сигнала	SMA (F), входной импеданс 50 Ом
	Вход внешних опорных тактовых сигналов	MMCX (F)(1), амплитуда $\geq 1,5$ В пик-пик, входной импеданс 330 Ом
	Выход внешних опорных тактовых сигналов	Встроенный в плату MUXIO, 3,3 В КМОП, программируемое включение/выключение
	Вход внешнего запуска	MMCX (F)(2), 3,3 В КМОП, высокоомный
	Выход внешнего запуска	MMCX (F)(3), 3,3 В КМОП
	Аналоговый выход ПЧ	MMCX (F)(4), максимальная выходная мощность — +25 дБмВт, импеданс 50 Ом
	Антенна ГНСС	MMCX (F)(5)
	Антенна 4G	MMCX (F)(6)
	USB 2.0 общего назначения	Тип-С (2)
Потребляемая мощность	Пиковая 16 Вт, типовая 13 Вт	
Температура эксплуатации	0 — +50 °C (стандартный температурный класс)	
	-40 — +50 °C (опция расширенного диапазона температурных классов)	
Температура хранения	-20 — +70 °C (стандартно)	
	-40 — +75 °C (опция широкого диапазона температурных классов с широким диапазоном температур)	
Масса и габариты	Габариты: 167 x 117 x 28 мм, масса: 645 г (с учётом защитного футляра и конструктивных элементов, а также длины разъёма)	
Упаковка и принадлежности	1 флеш-накопитель, 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
И03	Встроенный термостатированный кварцевый генератор (ОСХО) опорных импульсов с привязкой к ГНСС (аппаратная опция)	Обеспечивает связь генератора опорных импульсов и 1 внешнего источника питания с ГНСС, что увеличивает общее энергопотребление на 1,1 Вт
06	Встроенный высокочастотный ГНСС (аппаратная опция)	Обеспечение улучшенных возможностей позиционирования и синхронизации
09	Встроенный модуль передачи данных 4G (аппаратная опция)	Обеспечивает физическое подключение к сети 4G
T	Расширенный температурный класс (аппаратная опция)	Расширение диапазона рабочих температур до -40 — +50 °C