



ПОРТАТИВНЫЙ USB
ПРИЁМНИК/АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА
РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ
С ПОЛОСОЙ 8,5 ГГц

АСРВ-8

Техническое описание

- Приёмник-анализатор спектра реального времени с полосой 9 кГц — 8,5 ГГц
- Встроенный аналоговый генератор сигналов с полосой 100 кГц — 6,3/8,5 ГГц (опция)
- Полоса анализа 100 МГц с регулируемой частотой дискретизации, скорость развёртки спектра 300 ГГц/с
- Цифровая обработка сигналов на основе технологии ПЛИС (FPGA)
- Фазовый шум (1 ГГц) -120 дБн/Гц при 10 кГц
- Средний уровень собственных шумов (1 ГГц) -169 дБн/Гц
- Масса 168 г, габариты 142 x 54 x 16 мм, энергопотребление 8 — 11 Вт
- Интерфейсы API с высокой степенью совместимости и графический интерфейс SASTudio4
- Совместимость с процессорами ARM и x86
- Совместимость с операционными системами Linux и Windows
- Диапазон рабочих температур от -20 °С/-40 °С до +70 °С (опция)
- Встроенный термостатированный генератор ТСХО (опция) или термостатированный кварцевый генератор (ОСХО) с привязкой к ГНСС (опция)
- Интерфейс USB 3.0/2.0 Type-C

ЧАСТОТА

Диапазон частот	9 кГц — 8,5 ГГц
Начальная погрешность установки частоты	$<1 \times 10^{-6}$, поддержка ручной корректировки программы
Опорный генератор	Внутренний или внешний, программно-управляемое переключение Старение внутреннего термокомпенсированного кварцевого генератора (ТСХО) 10 МГц $<1 \times 10^{-6}$ /год, температурный дрейф $<1 \times 10^{-6}$; внутренний ОСХО (опция), температурный дрейф $<1 \times 10^{-6}$

ЧИСТОТА СПЕКТРА

Однополосный фазовый шум	дБн/Гц				
	Несущая частота	500 МГц	1 ГГц	3 ГГц	8,5 ГГц
1 кГц	-114,3	-110,8	-102,7	-93,3	
10 кГц	-126,5	-120,0	-110,5	-102,5	
100 кГц	-125,1	-120,1	-111,7	-102,4	
1 МГц	-134,8	-133,5	-125,0	-117,1	
Подавление ложных сигналов включено дБмВт Полоса разрешения (RBW) = 1 кГц	Диапазон частот	R. L. = 0 дБмВт	R. L. = -20 дБмВт	R. L. = -50 дБмВт	
	100 кГц — 100 МГц	< -101	< -110	< -104	
	100 МГц — 6,3 ГГц	< -87	< -106	< -115	
	6,3 ГГц — 8,5 ГГц	< -83	< -96	< -117	
Подавление ложных сигналов выключено	100 кГц — 100 МГц	< -87	< -102	< -123	
	100 МГц — 6,3 ГГц	< -76	< -91	< -113	
	6,3 ГГц — 8,5 ГГц	< -81	< -94	< -115	
Подавление радиопомех от зеркального канала	> +90 дБн (подавление помех включено), > +35 дБн (подавление помех отключено)				
Помехи, связанные с гетеродином	< -65 дБн (смещение центральной частоты $\pm (N/M) \times 125$ МГц, N/M = 1, 2, 3, 4, 5...)				

ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ

Полоса анализа	Максимум 100 МГц, коэффициент децимации 1
Синфазно-квадратурные данные (IQ)	125 Мвыб/с Поддержка 120–125 Мвыб/с программно-регулируемая (опция), шаг 1 Гц Коэффициент децимации: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096 на основе FPGA, 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	Недоступен

* 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 развёртки — подавление ложных сигналов включено.

АНАЛИЗ ДАННЫХ / НУЛЕВОЙ ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ

Максимальное разрешение по времени	16 нс
Максимальная полоса анализа	50 МГц
Режимы детектирования	Положительный пиковый, выборки, средних значений, среднеквадратичный

АМПЛИТУДА

Максимальная безопасная входная мощность (CW)	+26 дБмВт	30 МГц – 8,5 ГГц предусилитель выключен (оп. уровень (R. L.) \geq 0 дБмВт)		
	+10 дБмВт	100 МГц – 30 МГц или предусилитель включён (оп. уровень (R. L.) $<$ 0 дБмВт)		
Максимальное напряжение	\pm 15 В постоянного тока			
Диапазон отображения	Средний уровень собственных шумов (DANL) – +26 дБмВт			
Погрешность амплитуды	\pm 1,5 дБ			
Пульсация спектра в полосе пропускания ПЧ	\pm 1,75 дБ (аналоговая полоса пропускания по ПЧ 100 МГц)			
Опорный уровень (R. L.)	-50 дБмВт – +23 дБмВт			
РЧ-предусилители	Настройка автоматического включения или принудительного выключения			
КСВН	$<$ 1,7:1	30 МГц – 8,5 ГГц (R. L. \geq +10 дБмВт)		
	$<$ 2,0:1	30 МГц – 8,5 ГГц (R. L. \geq 0 дБмВт)		
	$<$ 2,5:1	30 МГц – 8,5 ГГц (R. L. \geq -40 дБмВт)		
Средний уровень собственных шумов (DANL) дБмВт/Гц	Диапазон частот	R. L. = 0 дБмВт (коэффициент усиления ПЧ = 3)	R. L. = -20 дБмВт (коэффициент усиления ПЧ = 3)	R. L. = -50 дБмВт (коэффициент усиления ПЧ = 3)
		9 кГц	-113,6	-122,2
Полоса разрешения (RBW) = 10 кГц Детектор среднеквадратичного (RMS) значения сигнала	100 кГц – 100 МГц	-131,5	-137,2	-163,2
	100 МГц – 3,0 ГГц	-131,7	-149,7	-166,6
	3,0 ГГц – 6,3 ГГц	-143,8	-144,4	-164,6
	6,3 ГГц – 7,5 ГГц	-127,4	-140,1	-161,2
	7,5 ГГц – 8,5 ГГц	-123,8	-137,5	-158,8

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 SAsudio4 предоставляет обычный спектр, частотно-временную диаграмму (спектрограмму) и статистические данные		
Скорость развёртки – Стандартный анализ спектра	310,3 ГГц/с	ПЛИС	RBW \geq 250 кГц, окно Блэкмана-Натталла, подавление шумов: стандартное
	150,2 ГГц/с	ПЛИС	RBW = 250 кГц, окно Блэкмана-Натталла, подавление шумов: усиленное
	38,7 ГГц/с	ПЛИС	RBW = 30 кГц, окно Блэкмана-Натталла, подавление шумов: усиленное
	1,8 ГГц/с	ЦПУ	RBW = 1 кГц, окно Блэкмана-Натталла, подавление шумов: усиленное

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 x N x D x 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		

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ (ОПЦИЯ ТГ)

Диапазон частот	100 кГц — 6,3/8,5 ГГц, с шагом 10 Гц				
Диапазон мощности	-50 дБмВт — 0 дБмВт, с шагом 0,25 дБ				
КСВН	< 2,0:1		30 МГц — 6,3/8,5 ГГц		
Негармонические фазовые шумы	< -50 дБн				
Гармоническая волна	100 кГц — 30 МГц	30 МГц — 1,6 ГГц	1,6 ГГц — 3 ГГц	3 ГГц — 3,2 ГГц	3,2 ГГц — 8,5 ГГц
Вторая гармоника	< -10 дБн	< -10 дБн	< -20 дБн	< -20 дБн	< -20 дБн
Третья гармоника и выше	< -10 дБн	< -10 дБн	< -20 дБн	< -20 дБн	< -20 дБн
Утечка сигнала на приёмник	100 кГц — 30 МГц		> +90 дБн		
	30 МГц — 3 ГГц		> +80 дБн		
	3 ГГц — 6,3 ГГц		> +70 дБн		
	6,3 ГГц — 8,5 ГГц		> +60 дБн		

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Входы и выходы	Источник питания	Type-C (1), выделенный порт питания, обеспечьте пиковую мощность источника питания 5 В, 2А Допустимый диапазон напряжений 4,75 — 5,25 В, пульсация менее 200 мВ пик-пик
	Данные	Type-C (2), USB3.0 (USB2.0 доступен, но пропускная способность ограничена)
	Вход РЧ-сигнала	SMA (F), входной импеданс 50 Ом
	Вход внешних опорных тактовых сигналов	MCX (F)(1), амплитуда $\geq 1,5$ В пик-пик, входной импеданс 330 Ом
	Выход внешнего запуска	Недоступно
	Вход внешнего запуска	MMCX (F), 3.3 В КМОП, высокоомный
	Выход внешнего запуска	MMCX (F), 3.3 В КМОП
	Выход аналоговой ПЧ	Недоступно
Потребляемая мощность	Пиковая 11 Вт, типовая 8 Вт, порт питания (5В, 2А макс.), порт данных (5В, 1А 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)	
Масса и габариты	Габариты 142 x 54 x 16 мм, масса 168 г (без учёта защитного футляра и конструктивных элементов, а также длины разъёма) Габариты 156 x 62 x 22 мм, масса 296 г (с учётом защитного футляра и конструктивных элементов, а также длины разъёма)	
Упаковка и аксессуары	1 флеш-накопитель, 2 кабеля USB 3.0, 1 источник 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, температурный дрейфт $< 0,15 \times 10^{-6}$, увеличение общего энергопотребления на 0,8 Вт
ТГ	Встроенный генератор сигналов (аппаратная опция)	Генератор сигналов 100 кГц — 6,3/8,5 ГГц
03	Регулировка частоты дискретизации АЦП	Обеспечивает регулируемую частоту дискретизации АЦП, увеличивая общее энергопотребление на 0,3 Вт
И01	Внешняя плата MUXIO	Преобразование интерфейса MUXIO в несколько разъёмов MMCX и разъём «плата - провод» для облегчения подключения входа запуска, выхода и других сигналов
И02	Внешний модуль ГНСС	Стандартный модуль ГНСС, подключённый к MUXIO

И03	Внешний высокоточный модуль ГНСС	Высокоточный модуль ГНСС, подключённый к MUXIO
И04	Внешний модуль ГНСС с ОСХО	Модуль ГНСС с привязкой к термостатированному кварцевому генератору (ОСХО) опорных импульсов, увеличивает общее энергопотребление на 1,1 Вт
T1	Расширенный температурный класс (аппаратная опция)	Расширение рабочей температуры до -20 — +70 °С
T2	Широкий температурный диапазон (аппаратная опция)	Расширение рабочей температуры до -40 — +70 °С

ГЦМО ЭМС АСРВ-8
Спецификация