



USB АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ С ПОЛОСОЙ 4.5/6/9 ГГц

АСРВ-4Л/6Л/9Л

Техническое описание

- Приёмник-анализатор спектра реального времени с полосой 9 кГц — 4.5/6/9 ГГц
- Полоса анализа 50/100(опция) МГц с регулируемой частотой дискретизации, скорость развёртки спектра >1 ТГц/с (RBW 250кГц)
- Цифровая обработка сигналов на основе технологии ПЛИС (FPGA)
- Фазовый шум (1 ГГц) -110 дБн/Гц при 10 кГц
- Средний уровень собственных шумов (1 ГГц) -168 дБн/Гц
- Диапазон рабочих температур от 0 °С до +50 °С (от -40 опция)
- Встроенный опорный генератор ТСХО или ОСХО (опция)
- SCPI протокол для дистанционного управления
- Режимы работы: режим анализатора спектра, режим работы во временной области (нулевая полоса обзора), режим IQ потока, режим анализа в реальном времени.
- Измерения: мощности в канале, мощности смежного канала, занимаемой полосы частот, интермодуляции 3 порядка, фазового шума, АМ/ЧМ демодуляция, анализ цифровых сигналов, измерения АЧХ устройств
- Поддержка Windows 11/10/8/7 (x86, x64), Debian 12/11/10 (x64, AArch64), Ubuntu 24.04/22.04/20.04/18.04 (x64, AArch64)
- Поддержка GNU Radio, SDR++, LabVIEW, Matlab



ЧАСТОТА

Диапазон частот	АСРВ-4Л	АСРВ- 6Л	АСРВ- 9Л
		9 кГц — 4.5 ГГц	9 кГц — 6 ГГц
Начальная погрешность установки частоты	<0.5 ppm (<0.2 ppm при ОСХО), поддержка ручной корректировки		
Опорный генератор	Внутренний или внешний, программно-управляемое переключение Внутренний термокомпенсированный кварцевый генератор 10 МГц ТСХО: старение <1 x 10 ⁻⁶ /год, температурный дрейф <1 x 10 ⁻⁶ ; ОСХО (опция): старение <1 x 10 ⁻⁶ /год, температурный дрейф <0.15 x 10 ⁻⁶ ,		

ЧИСТОТА СПЕКТРА

Однополосный фазовый шум гарантированный/типовой					
Несущая частота		1 ГГц	4,5 ГГц	6 ГГц	9 ГГц
100 Гц		-85 / -88	-78 / -81	-75 / -78	-74 / -77
1 кГц		-97 / -99	-90 / -93	-86 / -89	-88 / -91
10 кГц		-110 / -112	-103 / -106	-100 / -103	-99 / -102
100 кГц		-114 / -115	-104 / -107	-104 / -107	-99 / -102
1 МГц		-131 / -132	-119 / -122	-118 / -121	-116 / -119
Подавление ложных сигналов включено, дБмВт Полоса разрешения (RBW) = 1 кГц, детектор пол. Пик.	Опорный уровень	0 дБмВт		-50 дБмВт	
	Диапазон частот				
	9 кГц — 100 МГц	-90 / -94		-115 / -117	
	100 МГц — 4,5 ГГц	-90 / -95		-120 / -128	
	4,5 ГГц — 6 ГГц	-90 / -96		-120 / -130	
6 ГГц — 9 ГГц	-90 / -98		-120 / -129		
Подавление радиопомех от зеркального канала		> 90 дБн (> 95 дБн типовое)			
Подавление помех ПЧ (опорный уровень 0 дБмВт)		> 90 дБн (> 95 дБн типовое)			
Помехи, связанные с гетеродином		< -65 дБн (смещение центральной частоты ± (N/M) x 100(125) МГц, N/M = 1, 2, 3, 4, 5...)			

ЛИНЕЙНОСТЬ

IP3/IP2 (дБмВт)	1 ГГц	4,5 ГГц	6 ГГц	9 ГГц
Опорный уровень 20 дБмВт	42 / 80	37 / 80	32 / 80	36 / 80
Опорный уровень 0 дБмВт	23 / 80	22 / 80	20 / 80	14 / 80
Опорный уровень -20 дБмВт	3 / 60	3 / 45	-1 / 45	-5 / 45

АМПЛИТУДА

Максимальная безопасная входная мощность (CW)	+23 дБмВт	50 МГц — 4,5/6/9 ГГц предусилитель выключен
	+10 дБмВт	9 кГц — 50 МГц или предусилитель включён
Максимальное напряжение	± 10 В постоянного тока	
Диапазон отображения	Средний уровень собственных шумов (DANL) — +23 дБмВт	
Погрешность амплитуды	± 1.0 дБ (при температуре от 20 до 30 °С и стандартные условия эксплуатации) ± 1.5 дБ полнотемпературный режим	
Пульсация спектра в полосе пропускания ПЧ	<±1.5 дБ 50 МГц полоса анализа, <±2 дБ 100 МГц полоса анализа	
Опорный уровень (R. L.)	-70 дБмВт — +23 дБмВт	
КСВ по входу	<2.0:1 от 90 МГц и выше	
РЧ-предусилители	Настройка автоматического включения или принудительного выключения	

Средний уровень собственных шумов (DANL) дБмВт/Гц

ПП(RBW)=1 кГц	АСРВ-4ПЛ		АСРВ- 6ПЛ		АСРВ- 9ПЛ	
	Опорный уровень (R.L.)	-20 дБмВт	-70 дБмВт	-20 дБмВт	-70 дБмВт	-20 дБмВт
9 кГц to 1 МГц	-131 / -134	-141 / -144	-131 / -134	-141 / -144	-131 / -134	-141 / -144
1 МГц to 100 МГц	-151 / -154	-163 / -166	-151 / -154	-163 / -166	-151 / -154	-163 / -166
100 МГц to 3.0 ГГц	-141 / -144	-165 / -168	-141 / -144	-165 / -168	-141 / -144	-165 / -168
3.0 ГГц to 4.5 ГГц	-142 / -145	-165 / -168	-142 / -145	-165 / -168	-142 / -145	-165 / -168
4.5 ГГц to 6.0 ГГц	-	-	-143 / -146	-165 / -168	-143 / -146	-165 / -168
6.0 ГГц to 9.0 ГГц	-	-	-	-	-144 / -147	-164 / -167

СТАНДАРТНЫЙ АНАЛИЗ СПЕКТРА

Детектор линии развертки	Положительный пиковый, отрицательный пиковый, среднеквадратичный, макс мощность, выборки, усреднение		
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, водопад и статистические данные		
Измерения	Мощности в канале, мощности смежного канала, занимаемой полосы частот, интермодуляции, фазового шума		
Скорость развёртки — Стандартный анализ спектра	>1000 ГГц/с	ПЛИС	RBW = 250 кГц, окно Блэкмана-Натталла
	290 ГГц/с	ПЛИС	RBW = 25 кГц, окно Кайзера
	>2 ГГц/с	ЦПУ	RBW = 1 кГц, окно Блэкмана-Натталла

АНАЛИЗ СПЕКТРА В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

БПФ-анализ (FFT)	Реализован механизм БПФ на основе ПЛИС Поддерживается сжатие частоты воспроизведения кадров и детектирование линии развёртки. Отсутствуют пропущенные выборки между кадрами БПФ.		
	Частота обновления БПФ = 10^9 нс/(N x D x 8 нс), ROI (вероятность захвата сигналов) = 2 x N x D x 16 (8 при опц.50). N — количество точек БПФ (4096, 2048, 1024, 512, 256, 128, 64, 32), а D — коэффициент децимации (1, 2, 4, 8...)		
	Типовые настройки	Частота обновления данных БПФ	ROI (вероятность захвата сигналов)
	N = 4096, D = 1	15 258 раз/с (30517 с опц.50)	131,072 мкс (65,536 с опц.50)
N = 32, D = 1	1 953 125 раз/с (3096250 с опц.50)	1,024 мкс(0,512 с опц.50)	
Полоса анализа в реальном времени	50 МГц (100 МГц -опция 50)		
Оконная функция	Окно Блэкмана-Натталла, с плоской вершиной, с низкими боковыми лепестками, прямоугольное, Кайзера		
Полоса разрешения (RBW)	>12 градаций		
Разрешение по амплитуде	0,5 дБ		

ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ (IQ)

Полоса анализа	50 МГц (100 МГц -опция 50)
Синфазно-квадратурные данные (IQ)	62.5 Мвыб/с (125 Мвыб/с опция 50) Коэффициент децимации: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048
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

АНАЛИЗ ДАННЫХ / НУЛЕВОЙ ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ

Максимальное разрешение по времени	16 нс (8 нс опция 50)
Максимальная полоса анализа	50 МГц (100 МГц опция 50)
Режимы детектирования	Положительный пиковый, отрицательный пиковый, выборки, средних значений, усреднение, среднеквадратичный

Измерение фазовых шумов				
Минимальная отстройка частоты	1 Гц			
Максимальная отстройка частоты	10 МГц			
Сглаживание трассы	Поддерживается			
Несущая частота	1 ГГц	4,5 ГГц	6 ГГц	9 ГГц
100 Гц	-90 / -94	-80 / -83	-80 / -83	-78 / -81
1 кГц	-113 / -117	-102 / -105	-100 / -103	-95 / -98
10 кГц	-120 / -124	-112 / -115	-109 / -112	-106 / -109
100 кГц	-126 / -129	-114 / -117	-111 / -114	-108 / -111
1 МГц	-136 / -139	-125 / -128	-123 / -126	-119 / -122
10 МГц	-140 / -143	-137 / -140	-137 / -140	-136 / -139

Анализ импульсов (опция 72)

Минимальная длительность импульса	64 нс (32 нс опция 50)
Измеряемые параметры	Верх, основание, Верх/Основание, глубина, перерегулирование, пульсация, время нарастания, фронт, время спада, срез, длительность, период, скважность

Демодуляция АМ

Измеряемые параметры	Глубина модуляции, мощность несущей, скорость модуляции, отношение сигнал/шум, среднеквадратичная мощность, суммарные гармонические искажения и т. д.
Диапазон частот модуляции	от 20 Гц до 10 МГц
Погрешность измерения частоты модуляции	<1Гц при частоте до 1 кГц, <0,1% при частотах более 1 кГц
Диапазон и точность измерения глубины модуляции	5% - 95%, ±5% (типовое)

Демодуляция ЧМ

Измеряемые параметры	Глубина модуляции, мощность несущей, скорость модуляции, отношение сигнал/шум, среднеквадратичная мощность, суммарные гармонические искажения и т. д.
Диапазон частот модуляции	от 20 Гц до 10 МГц
Погрешность измерения частоты модуляции	<1Гц при частоте до 1 кГц, <0,1% при частотах более 1 кГц
Диапазон и точность измерения частотной отстройки	1 кГц – 20 МГц , ±6% (типовое)

Базовый анализ цифровой модуляции (опция 71)

Типы модуляции	ASK: 2ASK, FSK: 2FSK, 4FSK, MSK: GMSK, PSK: BPSK, QPSK, 8PSK , QAM: 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM
Длительность символьная	128 QAM и 256 QAM: 4000, другие: 2000
Символьная скорость	(1/64 to 1/4) * частоту выборки, ≤32.5 MSPS
Фильтр	Root raised cosine
К-т фильтра	0.01 – 0.99
Отображение	Спектр, созвездие, глазковая диаграмма, результаты измерений
Измерения	EVM, амплитудная, фазовая и частотные ошибки, отношение С/Ш, часть битового потока

Трекинг генератор/генератор сигналов (опция ТГ)

Диапазон частот	1 МГц - 4,5 ГГц(АСРВ-4ПЛ)/ 6ГГц (АСРВ-6ПЛ)/ 9 ГГц (АСРВ-9ПЛ)
Режим работы	Фиксированная частота, свипирование по частоте или амплитуде, трекинг генератор
Разрешение по частоте/амплитуде	10 Гц / 0,25 дБ
Уровень выходного сигнала	-20 дБмВт – 0 дБмВт
Точность установки выходного уровня	±2 дБ

Входы и выходы	Источник питания	Туре-С (1), выделенный порт питания, пиковая мощность источника питания 5 В, 3А Допустимый диапазон напряжений 4,75 – 5,25 В, пульсация менее 200 мВ пик-пик
	Данные	Туре-С (2), USB3.0 (USB2.0 доступен, но пропускная способность ограничена) с током 0.9А
	Вход РЧ-сигнала	SMA (F), входной импеданс 50 Ом
	Вход внешних опорных тактовых сигналов	ММСХ (F)(1), 10 МГц, амплитуда $\geq 1,5$ В пик-пик, входной импеданс 330 Ом
	Выход внешних опорных тактовых сигналов	ММСХ (F)(1), 100 МГц, амплитуда $\geq 0,3$ В пик-пик, программно вкл/выкл
	Вход внешнего запуска	Встроен в AUXIO, 3.3 В КМОП, высокоомный
	Выход внешнего запуска	Встроен в AUXIO, 3.3 В КМОП,
	Выход аналоговой ПЧ	ММСХ (F), максимум -25 дБмВт импеданс 50 Ω , 312.5 МГц ± 50
Потребляемая мощность	15 Вт	
Температура эксплуатации	0 – +50 °С (стандартный температурный класс)	
	-40 – +50 °С (опция Т)	
Температура хранения	-20 – +70 °С (стандартно)	
	-40 – +85 °С (опция Т)	
Масса и габариты	Габариты 156 x 62 x 22 мм, масса не более 350 г	
Упаковка и аксессуары	1 флеш-накопитель, 2 кабеля USB 3.0, 1 источник питания	

* Такие типовые значения показателей применимы для следующих условий: пуск и прогрев в течение 10 минут; температура окружающей среды 25 °; стандартный режим развёртки — подавление ложных сигналов выключено.

Код	Опция	Пояснение
01	Встроенный термостатированный кварцевый генератор (ОСХО) опорных импульсов (аппаратная опция)	Аппаратная опция, доступна только при заказе прибора
05	Встроенный ГНСС модуль	Аппаратная опция, доступна только при заказе прибора
И01	Внешняя плата AUXIO	Плата преобразование интерфейса AUXIO
fxt40800rxh	Всенаправленная антенна	Всенаправленная антенна 400-8000 МГц, ку 2,1 дБ
АНР-10	Ативная направленная антенна	Антенна с встроеным предусилителем , 0.5-10 ГГц, Ку ~25 дБ с включенным предусилителем
3К	Защитный кейс	Пластиковый кейс, для транспортировки/переноски прибора
71	Базовый анализ цифровой модуляции (CW ASK 2FSK 4FSK BPSK QPSK 8PSK 16QAM 64QAM...)	Программная опция
72	Измерение импульсных последовательностей	Программная опция



www.scemc.ru

E-mail: acpb@scemc.ru
Телефон: +7 (495) 784-38-88

ГЦМО ЭМС АСРВ-4Л/6Л/9Л
Спецификация