

Программное обеспечение euXenarthra

Назначение программы

Программное обеспечение euXenarthra предназначено для анализа радиосигналов в частотной области в реальном (или близком к реальному¹) масштабе времени, с использованием квадратурных приёмников², допускающих программное управление при подключении к компьютеру. Программа обеспечивает возможность обнаружения и анализа в том числе кратковременных и быстро изменяющихся радиосигналов.

Примечание 1. Слепое время анализа зависит от ряда факторов, ключевыми среди которых являются частота дискретизации I/Q потока, получаемого с квадратурного приёмника, и производительность компьютера, определяемая в первую очередь количеством ядер и потоков его процессора.

Примечание 2. В качестве квадратурного приёмника допустимо использование программно-управляемого аналого-цифрового преобразователя (например, звуковой карты компьютера, на котором выполняется программа), сигнал от которого представляется в программе как I/Q поток с тождественно нулевой квадратурной составляющей сигнала.

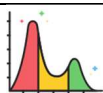
Принцип работы программы

Во время выполнения программа euXenarthra:

- осуществляет непрерывный сбор с квадратурного приёмника данных во временной области (квадратурного потока (I/Q потока));
- производит преобразование данных из временной области в частотную область с помощью алгоритма быстрого преобразования Фурье (БПФ);
- выполняет формирование матрицы распределения данных в частотной области (спектров) в координатах частота-мощность и детектирование последовательности спектров по среднему, максимуму и минимуму;
- обеспечивает визуальное отображение матрицы распределения и графиков спектров в графическом интерфейсе пользователя.

Функциональные возможности

Программное обеспечение euXenarthra поддерживает следующие основные функциональные возможности:



- ✚ управление параметрами квадратурного приёмника (центральная частота, частота дискретизации, полоса пропускания, коэффициенты усиления предусилителя и усилителя промежуточной частоты);

- ✚ визуальное отображение матрицы распределения радиочастотных спектров в координатах частота-мощность и детектированных по среднему, максимуму и минимуму графиков спектров, рассчитанных при заданных значениях размера выборки БПФ, оконной функции и глубины детектирования;

- ✚ маркерное измерение мощности спектральной составляющей сигнала, детектированного по среднему, максимуму или минимуму, на заданной пользователем частоте в пределах полосы пропускания квадратурного приёмника.

К дополнительным функциональным возможностям, реализованным в программе euXenarthra, относятся:

- ✚ аналоговая демодуляция радиосигналов (амплитудный, частотный детектор) с возможностью задания центральной частоты и полосы пропускания аналогового демодулятора, прослушивания демодулированного аудиосигнала;

- ✚ измерение уровней низкочастотных сигналов (интегрального, а также в октавных и 1/3-октавных полосах по *ГОСТ 12090-80 «Частоты для акустических измерений»*) с эквивалентным и экспоненциальным (временные характеристики Slow и Fast) усреднением, а также уровней экспозиции низкочастотных сигналов;

- ✚ удалённое управление программой, а также передача на управляющий компьютер спектров и блоков I/Q потока через встроенный в программу TCP сервер, поддерживающий набор команд на базе стандарта SCPI.

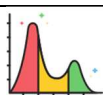
Возможности приборов, работающих под управлением программы

Перечень оборудования (квадратурных приёмников), работающих под управлением программы euXenarthra, а также их основные характеристики представлен в табл. 1.

Таблица 1

Оборудование, работающее под управлением программы

Модель	Рабочая частота		Частота дискретизации	
	<i>минимальная</i>	<i>максимальная</i>	<i>минимальная</i>	<i>максимальная</i>
HackRF One	1 МГц	6 ГГц	2 МГц	20 МГц
SDRplay	10 кГц	2 ГГц	2 МГц	10 МГц








Модель	Рабочая частота		Частота дискретизации	
	<i>минимальная</i>	<i>максимальная</i>	<i>минимальная</i>	<i>максимальная</i>
встроенная звуковая карта компьютера*	0 Гц		44,1 кГц	

Примечание*. Использование в качестве квадратурного приёмника встроенной звуковой карты компьютера с частотой дискретизации сигнала 44,1 кГц обеспечивает возможность отображения и анализа низкочастотных сигналов в диапазоне частот от 0 Гц до 22,05 кГц.

Требования к конфигурации компьютера

Программное обеспечение euXenarthra рекомендуется использовать на компьютере со следующей конфигурацией:

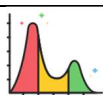
-  процессор – не хуже Intel Core i5-3230M CPU @ 2.60GHz;
-  объём оперативной памяти – не менее 4 Гб;
-  объём внешней (долговременной) памяти – не менее 100 Мб;
-  разрешение экрана – не менее 1024×768, частота кадров – не менее 24/сек;
-  операционная система – Windows 7, Windows 8, Windows 8.1 или

Windows 10.

В зависимости от используемого программой оборудования может потребоваться установка дополнительных программ, компонентов и драйверов, обеспечивающих его взаимодействие с программой.

Интерфейс программы

Снимки графического интерфейса программы представлены на рис. 1 – 6.



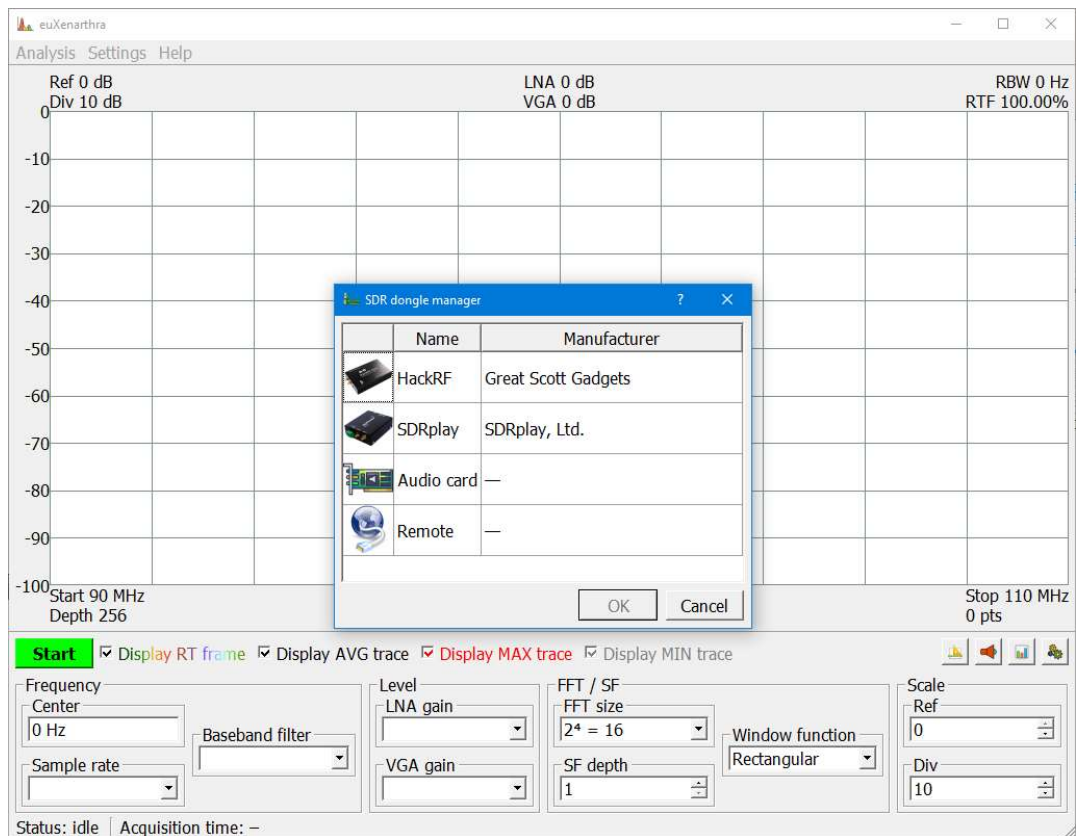


Рис. 1. Менеджер оборудования (квадратурных приёмников)

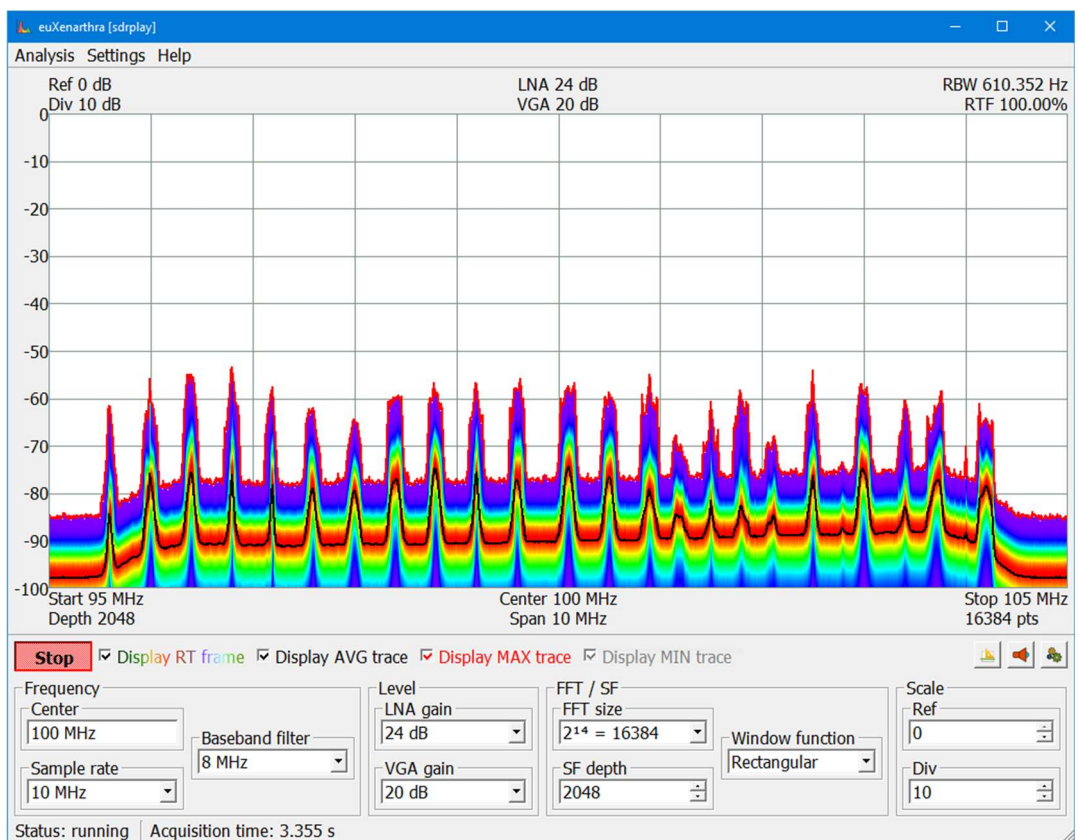
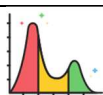


Рис. 2. Анализ диапазона частот аналоговых FM радиостанций



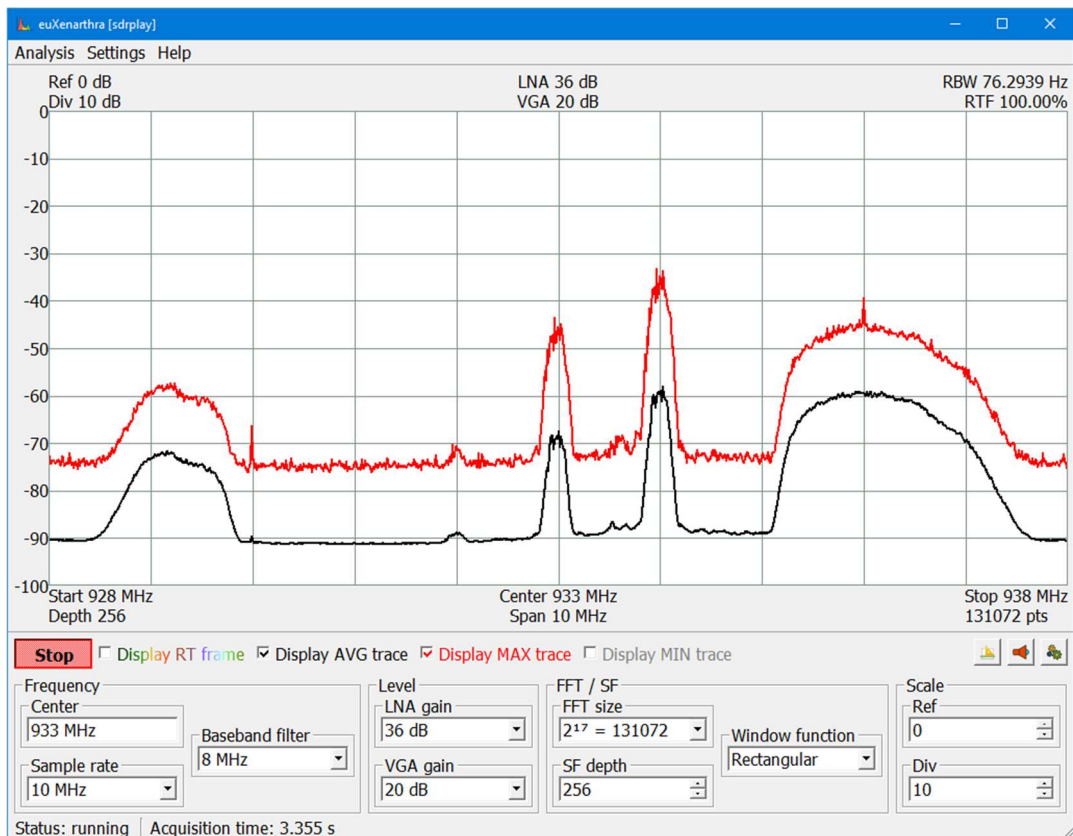


Рис. 3. Отображение графиков спектров без отображения матрицы их распределения («раскраски»)

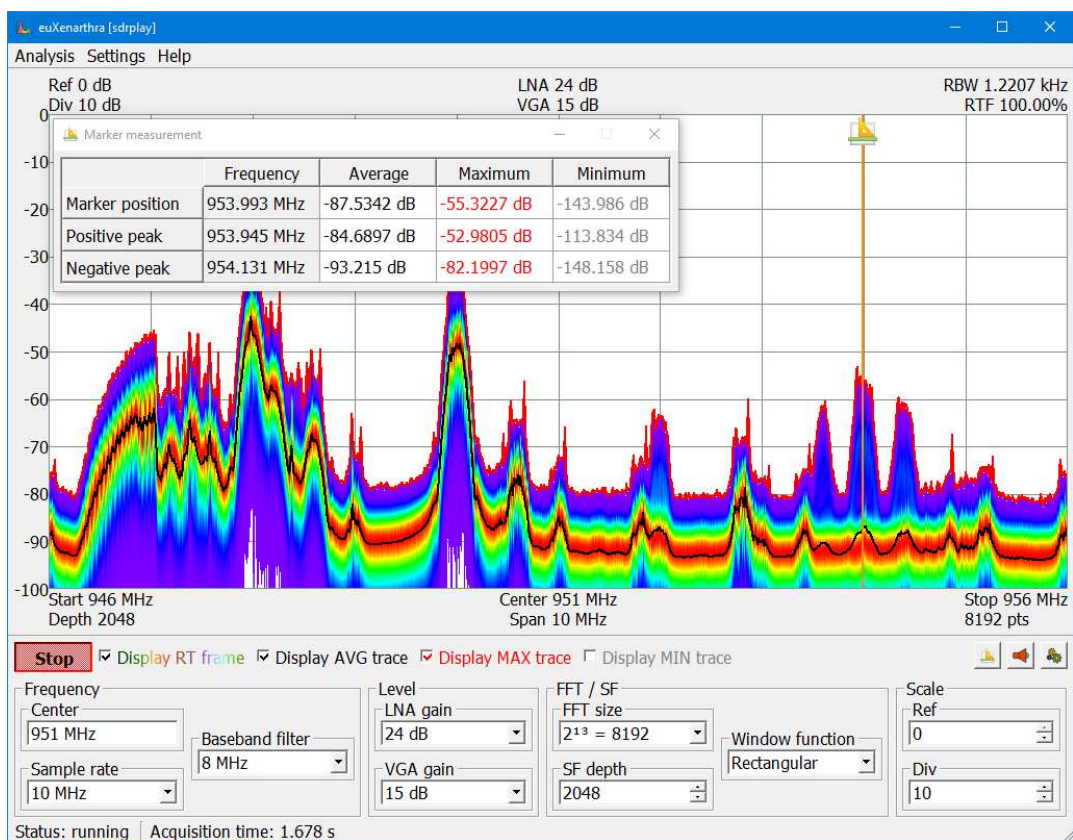
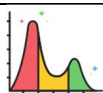


Рис. 4. Маркерное измерение мощности спектральной составляющей сигнала



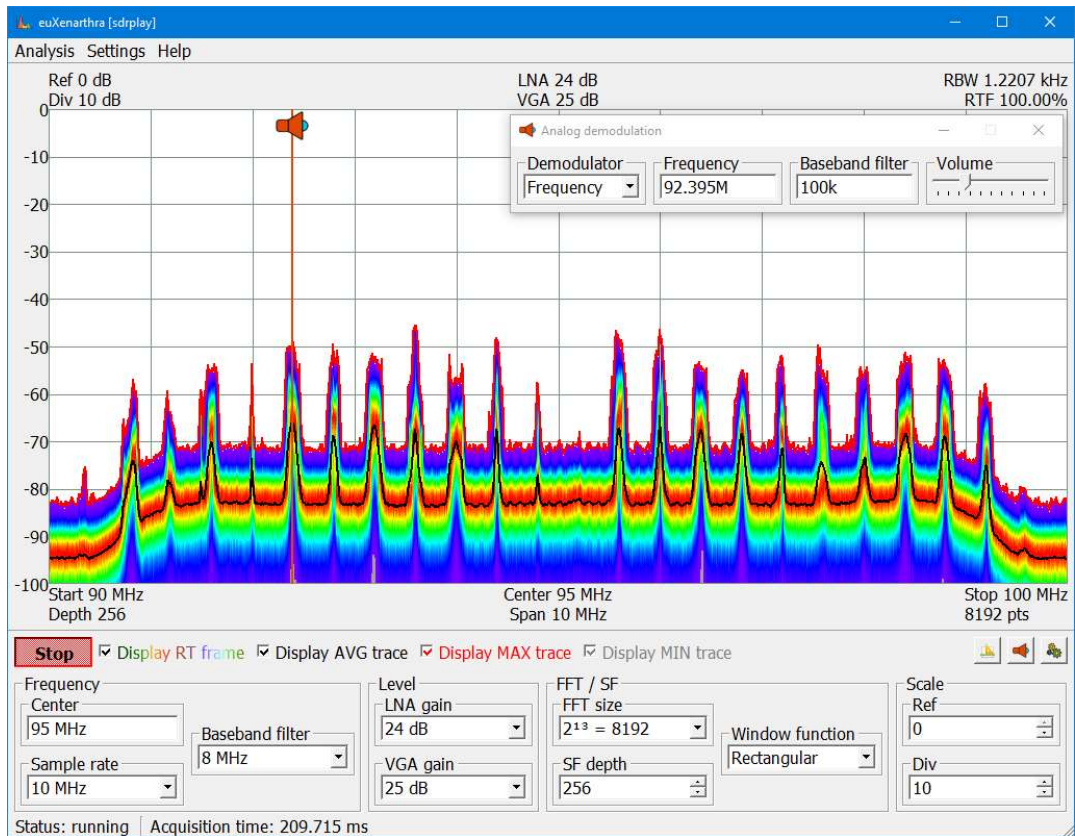


Рис. 5. Аналоговая демодуляция FM радиосигнала

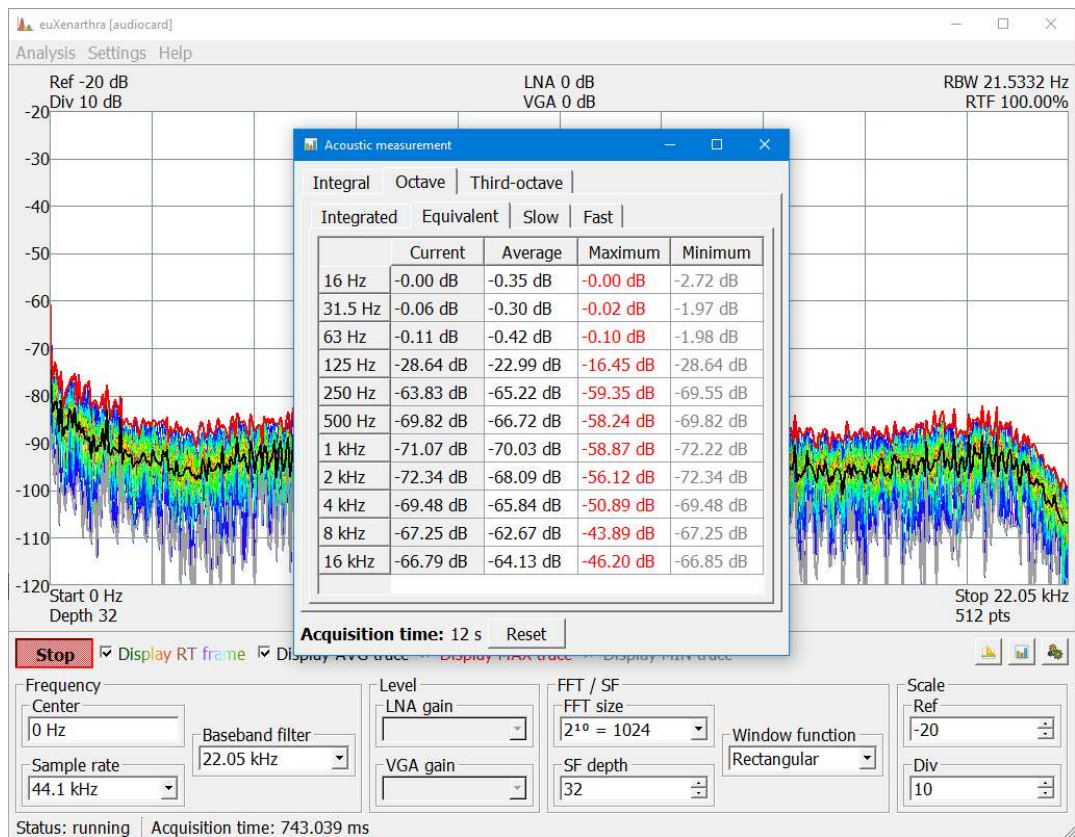


Рис. 6. Измерение уровней низкочастотных сигналов

