

Перевод руководства на русский язык — Дмитрий Мезин, UA4004SWL

Теперь с плагином ListenInfo !! С SDRSharp радиоэфир перестал быть черно-белым. Оказывается, у него столько разных оттенков!

Обновлено под версию SDR# Studio 1.0.0.1906

AIRSP





Введение

ITALIAN Долгое время для программы SDRSharp не существовало детального руководства, и я решил восполнить этот пробел. Поначалу это была небольшая брошюра, а сейчас перед вами — книга внушительного объема для тех, кто любит радио и не боится экспериментировать. Читайте ее вдумчиво, без спешки.

В какой-то момент я осознал, что мир SDR окружен особой атмосферой, не всегда прозрачной даже для тех, кто на «ты» с радиоприемной аппаратурой. Технология SDR не должна никого отпугивать, и поэтому я решил взяться за перо.

Пользователи любого SDR-приемника надеются, что он будет технически безупречным, интуитивно понятным и эстетически красивым. От работы с такими устройствами они ожидают позитивных впечатлений — примерно таких, какие приносит вращение ручки настройки обычного радиоприемника, дополненное тысячей других полезных возможностей. За многие годы я перепробовал, пожалуй, все SDR, какие были и есть в продаже (под управлением различных ОС). Иногда оказывалось, что они либо очень сложны и неудобны в использовании, либо обладают поистине фантастическими функциями, но не годятся для повседневного применения.

То, что изложено на этих страницах — результат многолетнего увлеченного прослушивания радиоэфира, стремления к совершенству и поиска оптимальных конфигураций. Помимо описаний режимов и параметров, вы найдете здесь рекомендации, продиктованные практическим опытом автора; *они выделены синим курсивом*. За разъяснением специфических терминов можно обращаться к мини-словарю, который находится ближе к концу руководства.

Приятного чтения и хорошего радиоприема всем вам! Всегда, когда кто-то из нас включает свой SDR-приемник, он убеждается, что в этом мире много разных лиц, но сердце — только одно.

SDRSharp (или SDR#) — это полнофункциональная, интегрированная и настраиваемая (в том числе с помощью плагинов) программа, предназначенная для управления донглами RTL-SDR и более серьезными SDR-радиоприемниками AIRSPY. Она бесплатна и постоянно совершенствуется.

Давайте вместе осваивать новую технику радиоприема!

Обновления программы и другие ресурсы — здесь: <u>https://airspy.com/</u>

Примечание:

SDR# и плагины к этой программе постоянно совершенствуются, поэтому некоторые иллюстрации, инструкции и комментарии могут слегка не соответствовать тому, что вы видите в своей текущей версии.

<u>БЛАГОДАРНОСТИ</u>

Большое спасибо разработчику Юсефу Туилу (Youssef Touil) и всем тем, кто использует SDR# для путешествий по эфиру. Ваш опыт помогает нашему сообществу накапливать знания и применять их в деле. Добиться успеха в одиночку значительно сложнее.

Особая благодарность друзьям, знакомым, переводчикам и коллегамрадиолюбителям за их ценный вклад в составление этого руководства.

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 2 из 227





Скачивание и установка SDR#

Будьте уверены: даже пользователь с небольшим опытом может легко приступить к работе с SDR# и плагинами к этой программе — независимо от того, насколько они сложны. Начнем с самого начала, а именно с установки.

На самом деле какой-то специальной процедуры установки не существует, и вам нужно сделать всего лишь вот что:

- Извлеките содержимое архива в любую папку на диске (но только не в «C:\Program Files» и не в «C:\Program Files (x86)» !!!)
- Все необходимые файлы находятся в этой папке; в реестр Windows ничего не записывается.
- Плагины необходимо размещать во вложенных папках, чтобы они могли быть автоматически распознаны.
- При обновлении SDR# рекомендуется сохранить файлы конфигурации (там хранятся различные настроенные параметры) и заменить только двоичные EXE- и DLL-файлы.

Удалить программу так же просто: достаточно удалить с диска папку, в которой она была размещена, поскольку SDR# не использует никакие файловые зависимости и/или записи реестра. При запуске SDR# программа загружается в память, занимая небольшой объем системных ресурсов и практически не требуя подкачки.

Примечание: начиная СО сборки 1832. 8 *vстановочный* комплект включается файл START.BAT. SDR# При eso выполнении запускается с использованием многоуровневой профильной оптимизации (PGO).

set DOTNET_TieredPGO=1
start sdrsharp.exe

Программа SDRSharp непрерывно дорабатывается и совершенствуется. В ходе ее развития многие новые сборки кардинально отличались от предыдущих, даже несмотря на то, что в них использовались те же конфигурационные файлы, плагины, частотные планы и сохраненные частоты. Неизменным оставалось лишь одно: стремление повысить общую производительность. **Хронологию сборок см. в разделе «История SDRSharp».**

.NET 7 Microsoft (текущая)	Ноябрь 2022 г.: обновление до новейшей версии Microsoft .NET 7. Ранее, начиная со сборки 1832, применялась платформа Microsoft .NET 6, которая сочетает в себе .NET Framework и .NET Core, ориентируясь тем самым на разработчиков кросс-платформенного программного обеспечения. Идея состоит в том, чтобы иметь единую среду .NET для Windows, Linux, macOS, Android и других операционных систем.
Ссылка на свежую сборку 19хх	https://airspy.com/?ddownload=3130

.NET 5 Microsoft	В сборке 1785, официально выпущенной 5 февраля 2021 года, разработчики совершили революционный переход на Microsoft .NET 5 .						
(предыдущая)	Эта мультисист	емная платфор	ома с открытым	исходным код	ом сп	особна	
	поддерживать	параллельное	исполнение	программного	кода	а без	
	необходимости	установки	runtime-среды.	Произошла	не	просто	





	перекомпиляция: в программе реализовано множество изменений, причем
	как косметических, так и фундаментальных! Разницу можно ощутить
	даже внешне, поскольку файлов стало гораздо меньше по количеству,
	а размер основного исполняемого файла значительно увеличился.
	Благодаря сокращению числа DLL-библиотек ускорился запуск
	программы. Среда программирования Telerik обеспечивает
	динамическое управление окнами; подробнее об этом см. раздел
	«История SDRSharp».
Ссылка на	https://airspy.com/downloads/sdrsharp-x86-dotnet5.zip
сборку 1831	
NET 5 vv	https://airspy.com/2ddowpload-6203
JNET J.XX	
Kunume	









Сборка 1716	Последняя версия без скинов.
Ссылка	https://airspy.com/downloads/sdrsharp-x86-noskin.zip
	SG SDR≠ v1.0.0.1716 - AIRSPY − □ ×
	Source: AIRSPY
	□ Shift 0 ‡
	Bandwidth Order Offset 20.000 ⊕ 250 ⊕ Squelch CW Shift 50 ⊕ 1.000 ⊕ FM Stereo Step Size Snap to Grid ⊠ 100 kHz Lock Carrier Correct IQ

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 5 из 227





AirSpy обычно воспринимается операционной системой как устройство plug-and-play. Windows (от Vista до Win10) автоматически обнаруживает и распознает приемник при подключении к USB-порту. Если этого не происходит, вы можете скачать, распаковать и установить с помощью Диспетчера устройств Windows следующий драйвер:

https://airspy.com/?ddownload=3120

Снимки экрана в этом руководстве иллюстрируют работу с донглами RTL-SDR и различными вариантами приемников AirSpy. Для других моделей приемников экран выглядит в основном так же; небольшие расхождения возможны в меню конфигурации и значениях полосы обзора/децимации. Иллюстрации подготовлены с использованием темной графической темы (скина) «Fluent Dark». Она выбирается в меню «Display» (Экран).

Вы наверняка будете вести прием радиосигналов в самых разных диапазонах — от длинных до ультракоротких волн. Антенны, которые целесообразно применять для этого, варьируются в зависимости от частоты: для ДВ-СВ-КВ это может быть рамка YouLoop, вертикальный штырь или длинный провод, а для УКВ — дискоконусная или коллинеарная антенна. В любом случае антенну лучше устанавливать снаружи помещения и как можно дальше от объектов, способных ослабить прием или стать источниками помех.





Главный экран



Ниже я опишу основные элементы интерфейса программы и дам свои советы по ним:

- А. Левое меню: например «Radio» (Радио), «Source» (Источник), плагины.
- В. Правое меню: например «Display» (Экран), «АGC» (АРУ), «Audio» (Аудио), плагины.
- 1. Главное меню (компьютерщики часто называют его «меню-гамбургер»).
- 2. Запуск/закрытие программы.
- 3. Открытие нового сеанса (слайса).
- 4. Конфигурация приемника.
- 5. Включение/отключение звука.
- 6. Панель регулировки громкости.
- 7. Частота приема.
- 8. Перестройка по частоте вверх/вниз.
- 9. Выбор способа настройки.
- 10. Панель шага настройки.
- 11. Функции RDS (PS, PI, RT) для вещательных станций диапазона FM (88-108 МГц).
- 12. Уровни сигнала в dBFS (децибелах полной шкалы).
- 13. Вертикальный указатель настройки: центральная частота (красная линия), полоса пропускания и информация о сигнале.
- 14. Панель масштабирования областей спектра и водопада.
- 15. Панель контрастности.
- 16. Панель диапазона уровней.
- 17. Панель смещения уровней.
- 18. Логотип Airspy (по щелчку открывается главная страница сайта airspy.com).

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 7 из 227





Семейство AirSpy

В семейство AirSpy входит несколько устройств для различных областей применения:



AIRSPY HF+ Discovery

КВ 0,5 кГц – 31 МГц, УКВ 60 – 260 МГц (один вход SMA)



AIRSPY HF+ Dual port

КВ 9 кГц – 31 МГц, УКВ 60 – 260 МГц (два входа SMA)

AIRSPY R2

Дискретизация 10 или 2,5 МГц IQ, непрерывный диапазон 24 – 1700 МГц



Airspy Mini

Дискретизация 6 или 3 МГц IQ, непрерывный диапазон 24 – 1700 МГц



SpyVerter R2

Добавление к R2/Mini диапазона 1 кГц – 60 МГц



Интересно, что там внутри? Давайте заглянем внутрь приемника AirSpy R2.



А вот внутренности HF+ Discovery (изображения взяты с сайта <u>https://www.rigpix.com</u>).







На этой иллюстрации показана структурная схема ВЧ-тракта серии HF+.



Продукция рождается здесь!!!









Обновление прошивки AirSpy R2 / Mini

В отличие от устройств HF+, в AirSpy R2 / Mini нет индикации версии прошивки. Для проверки номера версии следует использовать утилиту AIRSPY HOST TOOL отсюда:

https://github.com/airspy/airspyone host/releases

Распакуйте скачанный файл во временную папку (например С:\TMP).

- В этой папке запустите интерфейс командной строки, набрав СМД.
- Введите airspy_info.exe и нажмите Enter.
- В окне командной строки появится информация, аналогичная показанной на иллюстрации. Версия прошивки отображается в строке «Firmware version».

C:\Windows\System32\cmd.exe	-	
Microsoft Windows [Versione 10.0.19042.746] (c) 2020 Microsoft Corporation. Tutti i diritti sono	riserv	ati.
C:\tmp>airspy_info airspy_lib_version: 1.0.9		
Found AirSpy board 1 Board ID Number: 0 (AIRSPY) Firmware Version: AirSpy NO v1.0.0-rc10-0-946184a 2 Part ID Number: 0x6906002B 0x00000000 Serial Number: 0x62CC68FF35 Supported sample rates: 10.000000 MSPS 2.500000 MSPS Close board 1	016-09	-19
C:\tmp>_		

Процедура обновления прошивки должна выполняться в Windows 7 или Windows 10. Убедитесь, что к вашему компьютеру не подключены никакие другие устройства AirSpy, и выполните следующие действия:

- Скачайте и распакуйте во временную папку (например С:\TMP) файл: <u>https://airspy.com/downloads/airspy_fw_v1.0.0-rc10-6-g4008185.zip</u>
- Подсоедините устройство, прошивку которого нужно обновить, к USB-порту компьютера.
- Из командной строки запустите файл airspy_spiflash.bat и дождитесь завершения процедуры (см. иллюстрацию).
- Отсоедините устройство AirSpy от компьютера.
- Снова подсоедините устройство AirSpy к компьютеру и удалите временную папку.

C:\Windows\System32\cmd.exe - airspy_spiflash.bat		
Microsoft Windows [Versione 10.0.19042.746] (c) 2020 Microsoft Corporation. Tutti i diritti sono riservati.		
C:\tmp>airspy_spiflash.bat		
C:\tmp>airspy_spiflash.exe -w airspy_rom_to_ram.bin File size 21556 bytes. Erasing 1st 64KB in SPI flash. Writing 256 bytes at 0x000000. Writing 256 bytes at 0x000100. Writing 256 bytes at 0x004b00.		
Writing 256 bytes at 0x004c00. Writing 256 bytes at 0x004d00.		
Writing 256 bytes at 0x004f00. Writing 256 bytes at 0x005000.		
Writing 256 bytes at 0x005100. Writing 256 bytes at 0x005200. Writing 256 bytes at 0x005300. Writing 52 bytes at 0x005400.		
C:\tmp>pause Premere un tasto per continuare		

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 11 из 227





Самая актуальная версия прошивки для AirSpy R2/Mini — **v1.0.0-rc10-6**, датированная 8 мая 2020 года.

На форуме я случайно обнаружил ветку, которая кое-кому из вас может оказаться полезной.

В ней обсуждалась проблема с обновлением прошивки **AirSpy Mini**, купленного в интернете с рук.

Выяснилось, что успешность обновления зависит от положения микропереключателя на плате сбоку.



Правильное положение — 2-3; только в этом случае Windows отображает приемник в Диспетчере устройств.

У микропереключателя существует два положения:

Перевод в положение 1-2 требуется, только если во время обновления прошивки возникают ошибки или какие-либо другие проблемы.

Вам также следует внимательно прочитать эту страницу:

https://github.com/airspy/airspyone_firmware/wiki/Windows-how-to-flash-airspy-firmware/





Обновление прошивки AirSpy HF+ Dual / Discovery

Процедура обновления прошивки должна выполняться в Windows 7 или Windows 10. Убедитесь, что к вашему компьютеру не подключены никакие другие устройства AirSpy, и выполните следующие действия:

- Скачайте и распакуйте во временную папку файл: https://airspy.com/downloads/airspy-hf-flash-20200604.zip
- Подсоедините устройство, прошивку которого нужно обновить, к USB-порту компьютера.
- Из командной строки запустите файл FLASH.bat и дождитесь завершения процедуры (см. иллюстрацию).
 - ПРИМЕЧАНИЕ ПЕРЕВОДЧИКА: В русских версиях Windows 7 и Windows 10 могут возникнуть ошибки при выполнении процедуры обновления (отсутствие подходящего драйвера). На данный момент найдены два решения проблемы:
 - провести обновление на другом компьютере (или на виртуальной машине) с английской ОС; или
 - отредактировать в Блокноте файл FLASH.BAT, заменив в строке 25: set oemInf=%%b на set oemInf=%%a

Второй вариант выглядит проще, и о каких-либо проблемах при его использовании пока никто не сообщал — но тем не менее, имейте в виду, что правку в bat-файл вы вносите *под свою ответственность*.

- Отсоедините устройство AirSpy от компьютера.
- Снова подсоедините устройство AirSpy к компьютеру и удалите временную папку.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Airspy HF+ Flash Utility
Looking for a suitable flashable device...
Looking for a suitable flashing driver...
This one can do the job: \WINDOWS\INF\OEM25.INF
Saving the calibration...
Rebooting the device in flash mode...
lashable device found on port COM6
Using binary file hfplus-firmware-cd.bin
Unlock all regions
Erase flash
Done in 0.016 seconds
Write 32472 bytes to flash (127 pages)
======] 100% (127/127 pages)
Done in 13.580 seconds
Verify 32472 bytes of flash
 ======] 100% (127/127 pages)
Verify successful
Done in 10.402 seconds
Set boot flash true
Rebooting the device in normal mode...
Restoring the calibration...
Done
Press a key to close.
```





Самая актуальная версия прошивки для AirSpy HF+ — R 3.0.7, датированная 4 июня 2020 года. В ней улучшена производительность потоковой передачи по USB и добавлены две новые частоты дискретизации: 456 и 912 кГц.

Прошивка может быть применена к устройствам HF+ Dual port и HF+ Discovery (BB и CD).

В следующей таблице представлен краткий журнал изменений прошивки HF+ в версиях 3.0.х Полный перечень изменений можно скачать здесь: https://airspy.com/downloads/hfplus_changelog.txt

Версия	Дата	Изменения
R3.0.0	2019-07-19	Добавлена коррекция коэффициента усиления. Выполнена
		адаптация для Discovery.
R3.0.1	2019-07-30	Отрегулирован минимальный порог АРУ (на 4 дБ ниже).
R3.0.2	2019-07-30	АРУ включена по умолчанию.
R3.0.3	2019-08-16	Добавлен код поддержки преселектора для HF+ Dual Port.
R3.0.4	2019-08-19	Включено управление МШУ для режимов АРУ и ручного
		усиления.
R3.0.5	2019-08-19	Отрегулирован порог низкого усиления МШУ.
R3.0.6	2019-08-20	Оптимизирован верхний порог АРУ.
R3.0.7	2020-06-04	Оптимизирована потоковая передача данных по USB.
		Добавлены частоты дискретизации 912 и 456 кГц.

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Airspy HF+ Flash Utility
Looking for a suitable flashable device
'wmic' is not recognized as an internal or external command,
operable program or batch file.
Looking for a suitable flashing driver
This one can do the job: \WINDOWS\INF\OEM7.INF
Saving the calibration
Rebooting the device in flash mode
'wmic' is not recognized as an internal or external command,
operable program or batch file.
Press a key to close.

В редких случаях при попытке прошить устройство появляются сообщения, подобные этому:

Самое простое решение попробовать выполнить операцию на другом компьютере.

Дополнительные действия при обновлении прошивки с самой первой версии (R1.0.00)

Из-за ошибки, допущенной в прошивке R1.0.00, при обновлении с нее на более новую (и только в этом случае!) приходится задействовать специальную процедуру. Последующие обновления выполняются стандартным образом, как описано выше.

- Откройте корпус HF+.
- Подключите устройство к компьютеру.
- Замкните на одну секунду контакты сброса на плате (см. красную линию на иллюстрации).
- Отключите устройство от компьютера.





Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 14 из 227





- Снова подключите устройство к компьютеру.
- Дважды щелкните на файле FLASH.bat.
- Дождитесь, пока пройдут обновление и верификация.
- Отключите устройство от компьютера.
- Снова подключите устройство к компьютеру. На этом процедура завершается.

На форуме прозвучал совет, который кое-кому из вас может оказаться полезным:

Я решил обновить прошивку HF+ Discovery с R3.0.6-CD на R3.0.7-CD. Последний раз я делал подобную операцию два года назад в Windows 10, и все работало без проблем.

Теперь в Windows 11 и на новом PC обновление прервалось, и в окне команды CMD появилось сообщение «No free instances», после чего программа SDR# перестала видеть приемник HF+. В Диспетчере устройств Windows он находится в разделе «COM & LPT» и обозначен как COM9 (неизвестное устройство). Когда я попробовал переустановить драйверы с помощью Zadig, приемник был распознан как последовательное USB-устройство, а не как AIRSPY HF+. Windows не позволила вручную установить winusbcompat.inf, указав, что наиболее подходящий драйвер для этого устройства уже установлен.

Затем я достал старый ноутбук с W10 и подключил приемник к нему. Он, конечно, и здесь не был правильно распознан. Я открыл корпус HF+ и на секунду замкнул контакты сброса. После этого прошивка обновилась без каких-либо проблем.

Иногда в таких случаях помогает отключение контроля учетных записей пользователей (Windows UAC).





Первый запуск SDRSharp

При первом запуске SDR# рекомендуется выполнить следующее:

- Увеличьте уровень усиления по ВЧ с помощью ползунков, следя за тем, чтобы область водопада не была чересчур насыщена. Отрегулируйте усиление так, чтобы сигналы на водопаде имели оранжевый/красный цвет, а пространство между ними — темно-синий.
- Установите ползунок диапазона уровней (16 на стр. 7) примерно на 30% от нижнего значения.
- Для донглов R820-T/R820-T2 установите опцию «Correct IQ», чтобы убрать пик на центральной частоте. Для донглов на базе чипов E4000/FC0012/13 установите опцию «Offset Tuning» в меню конфигурации.
- Отключите опцию «Snap to grid» (Привязка к сетке), чтобы иметь возможность настроиться на любой сигнал независимо от значения шага, или установите нужный вам шаг настройки (например, в режиме NFM стандартный шаг составляет 12,5 кГц). Если необходимо. отключите опцию «Auto update radio settings» (Автоматические параметры приема) на панели «Band Plan» (Частотный план); подробнее об этой опции читайте ниже. Для демодуляции цифровых сигналов очень важно настроить правильную частоту: если, например, передача идет на частоте 160 512,5 кГц в DMR, ее НЕ ПОЛУЧИТСЯ декодировать, если приемник настроен на 160 515,788 кГц!
- Установите режим демодуляции в соответствии с тем, какие сигналы вы намереваетесь принимать. *Так, например, в режиме WFM вы не сможете корректно принимать передачи в NFM и цифровые сигналы.*

Чтобы обеспечить при приеме максимальное отношение С/Ш, не ухудшая при этом динамический диапазон, выполните следующую процедуру:

- Начните с установки усиления ВЧ на минимальный уровень.
- Постепенно увеличивайте усиление ВЧ до тех пор, пока шумовая полка не поднимется примерно на 5 дБ.
- Убедитесь, что отношение С/Ш при этом не ухудшилось. Затем увеличьте коэффициент усиления на одно деление, снова проверьте С/Ш и т.д.
- Значение отношения сигнал-шум можно увидеть на вертикальной синей шкале справа от спектра сигнала.

Теперь давайте уделим некоторое время ознакомлению с боковыми меню A и B. На экране может быть развернуто различное количество панелей меню и плагинов (в том числе от сторонних разработчиков).

Все меню А и В динамичны: чтобы развернуть нужную панель меню, следует просто навести курсор на ее название. В правой верхней части каждой панели меню находятся опции, отвечающие за ее расположение — Window State (Состояние окна), Auto Hide (Автоматическое сворачивание) и Close Window (Закрытие окна).



Состояние окна может принимать следующие значения:







Floating (Плавающее). Окно панели можно откреплять от текущего расположения и свободно переносить в любое место — даже за пределы главного окна программы.

Dockable (Закрепляемое). Окно панели можно закреплять на краю основной панели.

Tabbed Document (С вкладками). Отображение с вкладками. *В данное время не предусмотрено.*

Auto Hide (Автоматическое скрытие). Окно панели сворачивается до минимального размера и раскрывается при наведении на него курсора. См. примечание 1 ниже.

Hide (Скрыто). Окно панели скрыто. Чтобы оно появилось, его необходимо включить в главном меню (1 на стр. 7).

Новинка и, скорее всего, достаточно сложный и не совсем интуитивный на первых порах элемент последних сборок программы — это возможность позиционирования отдельных меню с помощью мастера графического интерфейса.

Наведите курсор на заголовок панели меню и нажмите левую кнопку мыши.



Не отпуская кнопку, начните перемещать курсор. На экране появляется группа указателей синего цвета. Наведите курсор на указатель, соответствующий расположению панели, которое вам требуется, и только тогда отпустите кнопку мыши. От центра расходятся указатели, показывающие допустимые области расположения (сверху, снизу, справа, слева).



Закрепление панели слева
 Размещение панели в левой половине

Размещение панели в центральной зоне





Примечание 1



Для автоматически скрываемых панелей пользователь не может управлять порядком следования и размещением.

Это — ограничение программной среды Telerik. В документации сказано, что когда делается видимым очередное окно DocumentWindow, оно накладывается поверх ранее добавленного или отображенного.

На иллюстрациях ниже показано, как перенести панель «Radio» в левую часть экрана и закрепить ее на краю главной панели.







Начиная со сборок 178х, на панелях справа автоматически появляются полосы прокрутки, а для изменения вертикального размера панели можно использовать маленький участок внизу (выделенный на иллюстрации желтым), захватывая его мышью. Добившись желаемого расположения панелей, вы можете присвоить ему имя и сохранить как макет, а затем восстановить его на экране, когда возникнет потребность. Для этого служат пункты главного меню **С**агрузить макет).



УКВ-связи и т.п.

Для себя я создал несколько специфических макетов, добавив в них необходимые панели плагинов: для прослушивания КВ, приема FM-станций, мониторинга служебной

Немного ностальгии

Помните фильм Феллини «Амаркорд», где зрители переносятся в реконструированный автором мир его детства? Название фильма в переводе с итальянского означает «я помню» — так эти слова произносят на своем диалекте жители региона Романья. У нас, пользователей SDRSharp, тоже есть возможность совершить прыжок в далекое прошлое! На старом жестком диске я нашел несколько забытых версий SDR#, вызвавших, с одной стороны, ностальгические чувства, а с другой — уважение к автору, который с 2012 года делом доказывает, что у совершенства нет границ.





Немного позже, к октябрю 2012 года, занимаемый на диске объем достиг 621 кБ. В версии SDR# v1.0.0.935 больше стало возможностей: видите декодированную RDS информацию слева вверху над спектром?



Ну а то, что предлагается десять лет спустя — это небо и земля по сравнению с начальными версиями.

Сколько идей реализовано, сколько придумано новых функций и написано строк кода! Разработка SDR# — в надежных руках.









А кому нужны старые версии?

Вплоть до сборки 1784 (ее все еще можно скачать на сайте airspy.com) в комплект программы входил ряд автономных утилит **только для устройств Airspy** — ADSB Spy, Astro Spy и Spectrum Spy. Многие из вас помнят эти утилиты и хотели бы продолжать ими пользоваться. Давайте вспомним, для чего они предназначены.

Stop	Aircraft: RSSI:	4	3 %	FPS:	12
ADSB Hub					
Enable		Host	sdrshaŋ	o.com	
		Port		478	06 ;
Local serve	ər				
🗹 Enable		Port		4780)6
Decoder					
DX Mo	de		FEC		2
Preamble	9,	0 💠	Timeout		60
Whitelist		3 🗘	MLAT	20 MHz	
Airspy cont	rol				
~ .	0) San	itinity	Biae.	Tee

ADSB Spy v1.0.0.83

Через несколько секунд после запуска ADSB Spy в окне утилиты начинают работать счетчики «Aircraft» и «FPS», что указывает на поступление пакетов данных. За уровнем принимаемого сигнала можно следить на индикаторе «RSSI».

По умолчанию для связи с декодерами используется порт 47806.

В группах «ADSB Hub» и «Local server» задаются параметры отправки данных на локальные и веб-серверы (имя хоста и порт).

Предыдущие версии ADSB Spy демонстрировали хорошие результаты даже при использовании с обычными донглами RTL-SDR.

Вот несколько наиболее популярных программ (в алфавитном порядке), умеющих строить вид радара на экране по данным ADS-B:

adsbSCOPE (см. иллюстрацию ниже): http://www.sprut.de/electronic/pic/projekte/adsb/adsb_en.html

Planeplotter: https://www.coaa.co.uk/planeplotter.htm

Virtual Radar Server: <u>http://www.virtualradarserver.co.uk/Default.aspx</u>

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 21 из 227





Каждая из программ требует специфических действий по настройке, описание которых мы оставим за рамками этого руководства. Подробности вы всегда можете найти в онлайндокументации, а также на тематических Интернет-сайтах.



Astro Spy

Радиоастрономическое приложение, предназначенное для наблюдения во времени за определенной частотой L-диапазона. Я еще не тестировал Astro Spy, но специалисты говорят, что с помощью этого средства улавливается радиолиния нейтрального водорода 21 см (частота 1420 МГц) — излучение, идущее из глубин космоса от гигантских облаков холодного атомарного водорода. Для регистрации излучения обычно применяются рупорные антенны, направленные в сторону Млечного Пути.

Spectrum Spy

Анализатор спектра, отображающий на экране широкий (или даже полный) частотный диапазон приемника и по скорости сканирования сопоставимый с аппаратно реализованными подобными устройствами (а возможно, и превосходящий их). Звук при этом не воспроизводится. Мне эта утилита понравилась с первого взгляда, и я обращаюсь к ней всякий раз, когда хочу проанализировать заполненность участков спектра или выявить источник новых сигналов (в том числе мешающих приему). Еще одна популярная область применения Spectrum Spy — поиск относительно свободных участков в диапазоне 88-108 МГц, чтобы попробовать заняться FM-DX.

Опция	Описание
	Запуск / закрытие программы.
Span (Диапазон)	Выбор определенной части спектра для анализа (10, 20, 50, 100, 200, 500 МГц, 1 ГГц, полный спектр)
Center (Центрировать)	Расположение заданной частоты в центре экрана. Комбинируйте опции «Span» и «Center» так, чтобы добиться оптимальных результатов.

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 22 из 227





Min Y (Мин. Y)	Задание минимального значения по оси ординат (-80120 dBFS).
Мах Ү (Макс. Ү)	Задание максимального значения по оси ординат (-700 dBFS).
RF Gain (Усиление по ВЧ)	Регулировка усиления.
Style (Стиль)	Стиль представления сигнала на спектре (простая кривая, статический градиент, динамический градиент, классический).
Ø	Сохранение графического изображения спектра и водопада.



Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 23 из 227





..... Панели по умолчанию

Перейдем к описанию панелей, имеющихся в базовом варианте программы. На них представлены все основные функции SDRSharp; некоторые из этих функций уникальны и не встречаются ни в каких других подобных решениях. Пользователи могут дополнять SDRSharp плагинами, для управления которыми предусмотрены свои панели (см. далее в этом руководстве). Если программе не хватает каких-то важных для вас функций, а вы обладаете необходимыми знаниями и навыками для их реализации — разработайте собственный плагин и поделитесь им с сообществом!

В сборке 1894 и более новых применены значки с высоким разрешением, занимающие на экране 10 дополнительных пикселей.



Source (Источник)

Выберите свой приемник из выпадающего списка.



- AIRSPY R2 / Mini
- AIRSPY HF+ Dual / Discovery
- AIRSPY Server Network (см. соответствующее описание)
- RFSPACE
- RTL-SDR USB или TCP
- HackRF
- Сетевые приемники AFEDRI
- Funcube Pro / Pro +
- Softrock (Si570)
- UHD / USRP
- Baseband File Player загрузка и воспроизведение файлов I/Q через плеер (см. раздел «Запись полосы частот» ниже).
- Baseband from Sound Card то же, через звуковую карту.

Для AIRSPY далее необходимо настроить следующее: регуляторы усиления по ПЧ, в смесителе и в МШУ (по чувствительности, линейно или независимо), частоту







дискретизации, децимацию, инжектор питания (эту опцию следует использовать с осторожностью, так как она подает напряжение 5 вольт на антенный разъем SMA для питания дополнительных устройств — МШУ, конвертеров и др.), SpyVerter, который позволяет вести прием в КВ-диапазонах и на нижнем УКВ (0 – 60 МГц), следящий фильтр и расширенный динамический диапазон (HDR).

Режим HDR дает возможность поднять усиление приемника, не доводя его до перегрузки, что положительно сказывается на приеме слабых сигналов.

AIRSPY R2 / Mini

Панель	Описание
Source: AIRSPY R2 / Mini AIRSPY R2 / Mini	Device SN (Серийный номер). Серийный номер вашего устройства. Gain: Sensitive/Linear/Free (Усиление: по чувствительности/линейно/независимо). Три регулятора усиления по ПЧ, в смесителе и в МШУ. <i>Режим «Free» (Независимо) дает пользователю</i> <i>больше всего свободы: в нем нет никаких</i>
O Sensitive O Linear 💿 Free	преобпреоеленных значении, и усиление оптимизируется вручную для конкретной рабочей среды. Sample rate (Частота дискретизации). Задание
IF Gain 11	частоты дискретизации сигнала:
	• AirSpy R2 — 10 или 2,5 МГц;
Miyar Chin Auto 12	• Ангуру Мин — 6 или 3 Миц. Decimation (Ленимания). Прореживание отсчетов
	сигнала с целью улучшения битового разрешения и,
	следовательно, снижения шума квантования.
LNA Gain Auto 12	Значения: без децимации, 2, 4, 8, 16, 32 и 64. Лецимация работает в связке с уже
	рассмотренными нами регуляторами усиления: чем выше значение децимации, тем больше можно поднимать усиление.
Sample rate 10 MSPS Complex 🗸	Display (Отображение). Ширина полосы обзора в областях водопада и спектра. Она зависит от типа
Decimation None 🗸	устройства, а также установленных значений
Display 8 MHz	 AirSpy R2 10 МГц — от 125 кГц до 8 МГц;
Bias-Tee 🔽 Tracking Filter	• AirSpy R2 2,5 МГц — от 31,25 кГц до 2 МГц;
SpyVerter 🔽 Enable HDR	 AirSpy Mini 6 МГц — от 75 кГц до 4,8 МГц;
SV PPM 0,00 ^	• AirSpy Mini 3 Ml ц — от 37,5 кl ц до 2,4 Ml ц. Bias-Tee (Инжектор питания) Полключение
······································	устройств, требующих дополнительного питания:
	4,5 В при потреблении до 50 мА.
	Tracking filter (Следящий фильтр). При
	включенной децимации этот фильтр улучшает избирательность поэтому усиление вы можете
	прибавить!
	SpyVerter. Подключение устройства SpyVerter (см.
	соответствующее описание), которое открывает возможность приема на ЛВ-СВ-КВ и в нижней части





УКВ для приемников, аппаратно не поддерживающих эти частоты. На КВ при этом рекомендуется использовать линейный режим усиления.
 Enable HDR (Включить HDR). Применение комбинации аналоговых и цифровых фильтров для оптимизации динамического диапазона принимаемого спектра. Для улучшения приема можно попробовать повысить значение децимации. SV PPM. Приемники AirSpy калибруются производителем с точностью около 0,05 ppm. Это значение можно подстроить для SpyVerter. Обновление прошивки не меняет это значение, так как оно хранится отдельно.

AirSpy HF+ Dual port / Discovery

	Панель		Описание
AIRSPY HF+ Dual	/ Discovery	7	Device SN (Серийный номер). Серийный номер вашего устройства.
Device SN Firmware	R3.0.7-CD	•	Firmware (Прошивка). Версия прошивки, загруженной в устройство (см. процедуру обновления прошивки выше).
Samplerate Bandwidth HF AGC	912 ksps 725 kHz		Samplerate (Частота дискретизации). Задание частоты дискретизации сигнала в пределах от минимальной 14 кГц до максимальной 912 кГц.
HF Preamp HF Threshold HF ATT 0 dB	On Off Low Off Low High		Bandwidth (Полоса обзора). Диапазон частот, отображаемый в областях спектра и водопада. Ширина диапазона зависит от установленной частоты дискретизации (минимум 10 кГц, максимум 725 кГц).
			НF AGC (АРУ ВЧ). Автоматическая регулировка усиления. <i>Рекомендуется держать АРУ включенной (установив</i> <i>при этом переключатель «Threshold» в положение</i> <i>«Low»). Если же это вас не устраивает, отключите</i> <i>АРУ и вручную отрегулируйте входной аттенюатор</i> <i>ползунком «HF ATT».</i>
			HF Preamp (Предусилитель ВЧ). Включение и отключение входного предусилителя. Включать его следует при приеме слабых сигналов, выключать — при приеме мощных станций.





HF Threshold (Порог ВЧ). Низкое значение порога (Low) вносит затухание, но обеспечивает лучшую линейность. Высокое значение порога (High) позволяет добиться лучшей чувствительности. Чтобы оценить разницу при изменении порога, подождите несколько секунд.
HF ATT (Аттенюатор ВЧ). Если АРУ по ВЧ отключена, этим ползунком можно регулировать входной аттенюатор от 0 дБ до 48 дБ с шагом 6 дБ.

Параметры для донгла RTL-SDR

Общее эмпирическое правило для всего изложенного здесь состоит в том, что параметры по умолчанию работают при любых условиях. Изменять их не рекомендуется, если вы не до конца понимаете базовые алгоритмы и возможности оборудования.

Подключите ваш донгл (с чипом R820T/T2 или R860, E4000, FC0012/13 и т.п.) к USB-порту.

Скачайте и установите программное обеспечение (оно распространяется бесплатно) по ссылке, приведенной в начале руководства. Параметры SDRSharp настроены для оптимальной работы с AIRSPY, но программа будет полностью совместима с донглами RTL-SDR, если вы установите драйверы, отсутствующие в базовом комплекте. Запустите для этого пакетный файл INSTALL-RTLSDR.BAT. При установке выполняется поиск обновленных версий файлов, поэтому вам потребуется подключение к Интернету. Затем запустите ZADIG.EXE.

🖾 Zadig	- 🗆 X
Device Options Help	
RTL2838UHIDIR	✓ Edit
Driver WinUSB (v6.1.7600.16385) WinUSB (v6.1.7600.16385)	More Information
USB ID 0BDA 2838	libusb-win32
WCID ² X	WinUSB (Microsoft)
devices found.	7adig 2.4.721

4 devices found.

Из меню «Options» (Параметры) выберите пункт «List All Devices» (Список всех устройств).



Желательно, чтобы в этот момент к компьютеру не были подключены никакие другие USB-устройства. В выпадающем списке должен появиться идентификатор донгла (например REALTEK, TERRATEC или, как в моем случае — RTL2838UHIDIR).

Нажмите кнопку «Install Driver» (Установить драйвер) или,

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 27 из 227





если он уже был установлен ранее — «Reinstall Driver» (Переустановить драйвер). В принципе, USB-донгл можно подключить и после запуска Zadig, так как список устройств автоматически обновляется системой.

Будьте очень внимательны при выборе идентификатора вашего SDR-донгла! Если вместо него вы случайно укажете беспроводную мышь или клавиатуру, с этими устройствами могут возникнуть серьезные проблемы.

После установки драйвера можно запускать SDRSharp. На панели «Source» (Источник) при работе с донглом следует выбрать «RTL-SDR USB».

Иногда донглы не сразу распознаются операционной системой — а точнее, она показывает пару устройств, составляющих донгл, но с другими названиями: «Bulk-in, interface 0)» и «Bulk-in, interface 1)», которые соответствуют функциям дистанционного управления телевизором. Тогда вам нужно выбрать «Interface 0» с целевым драйвером «WinUSB» и нажать кнопку «Install Driver» (Установить драйвер). Если и после этого устройство не видно, перейдите в Диспетчер устройств Windows, удалите устройства, помеченные треугольником, и начните установку сначала.

Панель	Описание
RTL-SDR Controller X	Нажмите на кнопку конфигурации (4 на стр. 7) с изображением зубчатого колеса.
Generic RTL2832U OEM (0) Sample Rate 2.4 MSPS Sampling Mode Quadrature sampling Offset Tuning RTL AGC Tuner AGC	Sample Rate (Частота дискретизации). От этого параметра зависит отображаемая полоса обзора. Возможные значения — от 0,25 до 3,2 МГц. Как правило, значения вплоть до 2,4 МГц годятся для большинства ПК, но если у вас старый или медленный компьютер, то частоту рекомендуется уменьшить.
RF Gain 22,9 dB	Sampling Mode (Режим дискретизации). Чтобы иметь возможность приема выше 30 МГц, выберите «Quadrature sampling» (Квадратурная дискретизация). Режим «Direct sampling» (Прямая дискретизация, I/Q) обеспечивает прием на КВ для тех донглов, которые это поддерживают (в противном случае вам потребуется заменить импройатро)
Настройка TCP/IP RTL-TCP Settings × Host 127.0.0.1	Offset Tuning (Настройка со смещением). Только для устройств на базе чипов E4000/FC0012/13. Выбор этой опции убирает пик на центральной частоте спектра.
Port 1234 Sample Rate 2.048 MSPS *	RTL AGC (APY RTL). Включение АРУ; только для устройств на базе чипов RTL2832U.
RTL AGC Tuner AGC RF Gain	Tuner AGC (АРУ тюнера). Включение АРУ. Во многих случаях бывает лучше не пользоваться этой опцией, а регулировать усиление вручную.
Frequency correction (ppm) 0 🗘	RF Gain (Усиление ВЧ). Ползунок для ручной установки усиления по ВЧ. Для начала установите





значение посредине шкалы (в дБ); затем вы можете увеличивать его, если позволяет эфирная обстановка и не возникает перегрузок.
Frequency correction ppm (Частотная коррекция в ppm). Установка значения коррекции для недорогих донглов, которые не имеют термокомпенсированного опорного генератора ТСХО. Пользователям Airspy коррекция не нужна. Настройтесь на сильный и стабильный сигнал (примерно через 10 минут после включения приемника, чтобы в нем установилась постоянная температура) и, понемногу меняя значение коррекции, добейтесь центрирования вершины сигнала внутри полосы пропускания (13 на стр. 7).

Примечание:

Если что-то пошло не так, лучше всего удалить все установленные ранее программные компоненты и начать сначала. Это особенно касается дешевых устройств RTL-SDR и их разнообразных клонов; проблемы здесь обычно связаны с конфликтами драйверов или их устареванием.

Переход на Airspy, хотя и требует некоторых вложений, позволяет добиться оптимальных рабочих параметров вашего радиоприемного комплекса. Имейте в виду, что разработчикам становится все труднее и дороже исправлять устаревшие драйверы и плагины для стороннего оборудования.



Основные параметры

Начиная со сборки 1825, SDR# выводит на начальной заставке информацию о пользовательском интерфейсе и загружаемых плагинах.

Основные параметры и элементы управления применимы ко всем моделям приемников. Однако некоторые меню могут различаться в зависимости от



того, какой источник сигнала выбран для SDR#. Для каждого из поддерживаемых приемников через меню задаются усиление по ВЧ, частота дискретизации, параметры АРУ, значение PPM и т.п.



Опция

Панели меню



Описание

С помощью этой кнопки («меню-гамбургер») вы можете получить доступ к необходимым вам панелям и плагинам. Галочка рядом с пунктом в списке визуально напоминает об активации внутренних опций (например, о включении аудио или службы).

В сборках 1892/1894, согласно пожеланиям пользователей, в организации главного меню произошли радикальные изменения. Теперь оно разделено на тематические блоки и дополнено значками, чтобы вы могли лучше управлять панелями по умолчанию и множеством сторонних плагинов (раньше пользовательский интерфейс часто оказывался ими загроможден).

Меню начинается с панелей, без которых обычно не обойтись: «Radio» (Радио), «Source» (Источник), «AGC» (APУ), «Audio» (Аудио) и «Display» (Экран).

	Open All Panels
	Close All Panels
	Load Layout
	Save Layout
~	Zoom Bar
~	Step Bar

Меню «Layout» (Макет) содержит следующие пункты:

«Open All Panels» (Открыть все панели) и «Close All Panels» (Закрыть все панели) — для одновременного открытия и закрытия всех панелей программы.

«Save Layout» (Сохранить макет) и «Load Layout» (Загрузить макет) — для сохранения и восстановления

расположения и размеров активных окон (но не каких-либо других параметров SDR#!).

Обычно при закрытии программы многие ее параметры (источник сигнала, частота настройки, режим демодуляции, громкость, устройство вывода аудио и др.) автоматически сохраняются во внутренних файлах конфигурации. Есть и такие параметры, которые каждый раз сбрасываются — например, масштаб спектра и водопада.

Пунктам «Zoom Bar» (Панель масштабирования) и «Step Bar» (Панель управления шагом настройки) посвящены

	Audio Equalizer	v1.21.0.0
	CTCSS Decoder	v1.3.4.0
	DC: Copyright © Blac	kApple 2021-22
	Frequency Manager*	v1.1.9.0
	Frequency Scanner	v2.2.13.0
1	Magic Eye	v1.7.0.0
8		

отдельные разделы этого руководства.

И наконец, меню «Plugins» (Плагины) — это коллекция дополнений к SDR# от сторонних разработчиков. Плагины теперь отсортированы по алфавиту и

снабжены всплывающими подсказками об авторе, дате и последней установленной версии.





Запуск	Запуск/останов приема в программе SDR#.
Новый слайс Clone the master Clone the last slice Add a minimal slice	С помощью кнопки вы можете открывать дополнительные сеансы SDR# (при работе с сетью Spy Server кнопка отсутствует). В каждом дополнительном сеансе (их еще называют слайсами) представлена часть спектра главного сеанса и обеспечиваются возможности отдельного управления. Однако настраивать частоты там можно только в пределах диапазона, в котором производится оцифровка.
	Нельзя, например, задать в слайсе частоту в диапазоне UHF (УКВ-ДМВ), если основной прием ведется в VHF (УКВ- MB). Внимание: после того как в сборке 1741 была введена эта функция, перестали применяться плагины Aux-VFO, которые использовали те же внутренние алгоритмы DSP. Чтобы уменьшить загрузку ЦП, закрывайте ненужные слайсы, а в тех, без которых никак не обойтись, устанавливайте минимально необходимую полосу обзора. Вы можете полностью продублировать главный сеанс или открыть минимальный по объему слайс. См. также раздел с описанием SpyServer. Новые слайсы выделяются в области спектра разными цветами, чтобы их можно было идентифицировать визуально с первого взгляда. Не пропустите раздел «Рецепты на все случаи» — там вы найдете очень наглядный пример.
Меню конфигурации	С помощью этого меню задаются усиление, частота дискретизации, полоса обзора, параметры ВЧ-тракта, смещение частоты и т.п.
Звук () () () () () () () () () ()	Включение/отключение звука. С помощью ползунка справа устанавливается громкость вывода на динамики или внешнее устройство (например, в виртуальный аудиокабель VAC). Возможные значения — от «Muted» (Без звука) до 60 дБ. Следует помнить, что при использовании внешних программных декодеров для цифровых систем (например DSD+) должен быть установлен оптимальный уровень выходного сигнала, обеспечивающий безошибочное декодирование.
Частота настройки	Рабочая частота приемника задается числами в 4 секциях (000.000.000.000). Первая секция слева — это значение ГГц, вторая — МГц, третья — кГц и четвертая — Гц. В примере показано, что для настройки на частоту 103 МГц необходимо установить 000.103.000.000. Если же прием планируется на средневолновой частоте 999 кГц, то вам может потребоваться повышающий преобразователь (конвертер) или дополнительный блок AirSpy Spyverter, а в полях ввода частоты нужно будет задать 000.000.999.000. • Наведите курсор на самую первую значащую цифру частоты (не щелкая мышью), введите ее значение с





	 клавиатуры и подтвердите с помощью клавиши Enter. Это мой предпочтительный способ! Вы можете, например, поместить курсор туда, куда на иллюстрации указывает стрелка, набрать 103 и нажать Enter. Приемник быстро и легко настраивается на частоту 103,0 МГц. Щелкните левой кнопкой мыши на верхней части цифры (она выделится маленьким красным прямоугольником), чтобы увеличить цифру на единицу. Щелкните левой кнопкой мыши на нижней части цифры (она выделится маленьким синим прямоугольником), чтобы увеличить цифру на единицу. Щелкните левой кнопкой мыши на нижней части цифры (она выделится маленьким синим прямоугольником), чтобы уменьшить цифру на единицу. Для последовательного изменения цифры в какую-либо сторону можно также навести на нее курсор и поворачивать колесико мыши. Щелкните правой кнопкой мыши на цифре, чтобы сбросить ее и все, что расположено по правую сторону, в ноль. Клавиши со стрелками вверх/вниз изменяют цифру под курсором на единицу. Клавиши со стрелками вправо/влево перемещают фокус ввода на соответствующую соседнюю цифру. Начиная со сборки 1904, в SDR# используется новый масштабируемый шрифт; он задается в файле конфигурации SDRSharp.config (см. соответствующий раздел).
Быстрая настройка	Щелчками мышью на этих стрелках можно быстро увеличивать и уменьшать частоту настройки в соответствии с установленным шагом. Этот элемент управления был добавлен в сборке 1899.
Способы настройки	 Свободная настройка по всему диапазону: при перетаскивании шкалы частот (она расположена между областями спектра и водопада) влево-вправо рабочая частота соответствующим образом изменяется. Фиксация настройки: при перетаскивании шкалы частот влево-вправо рабочая частота остается неизменной. Настройка посередине: рабочая частота всегда отображается в середине спектра и водопада.
Шаг настройки	Вы можете выбрать любой из предустановленных шагов, а если настройка должна быть свободной — уберите пометку с элемента «Snap» Snap (Привязка) в списке. См. раздел «Панель управления шагом настройки» ниже.













Вертикальная красная линия в области спектра показывает, на какую частоту в данный момент настроен приемник.

Внутренняя часть серого прямоугольника — это полоса пропускания приемного тракта, которую можно менять путем перетаскивания левой или правой границы.

Полоса пропускания должна охватывать всю область полезного сигнала и не быть слишком широкой или слишком узкой (особенно при приеме цифровых сигналов).

Radio (Радио)

На этой панели выбираются режим демодуляции, фильтры, полоса пропускания, параметры шумоподавления, шаг настройки и т.д.



Режим	Описание
NFM	Узкополосная ЧМ. Режим передачи, при котором полезным сигналом модулируется рабочая частота. Он используется в профессиональной и любительской связи (как аналоговой, так и цифровой) на частотах, как правило, выше 27 МГц. В сборке 1861 был реализован комбинированный алгоритм демодуляции ЧМ в частотной и временной областях. Это заметно улучшило работу со слабыми NFM-сигналами и выделение сигналов RDS у вещательных FM-станций. Важное примечание: новый демодулятор работает лучше всего, когда абсолютно весь сигнал заключен внутри полосы пропускания приемника.





WFM	 Широкополосная ЧМ. Режим, применяемый вещательными FM-станциями (диапазон 88-108 МГц). Для станций, использующих RDS, в верхней части области спектра (11 на стр. 7) происходит динамическое декодирование некоторых сигналов системы: РІ — идентификация программ. Уникальный четырехсимвольный буквенно-цифровой код, идентифицирующий радиостанцию. РS — служебное название программы. Восемь символов, обычно используемых для динамической передачи в эфир названия радиостанции. RT — радиотекст. Дополнительный текст в свободном формате — например, автор и название звучащей в эфире музыкальной композиции. В сборке 1861 был реализован комбинированный алгоритм демодуляции ЧМ в частотной и временной областях. Это заметно улучшило работу со слабыми NFM-сигналами и выделение сигналов RDS у вещательных FM-станций.
	Собринах поослосов процессуры органия поослосов процессуры органия поссоловов при органия поссоловов при неуверенном качестве приема. На иллюстрации показано, насколько могут различаться результаты работы встроенных процедур SDR# и сторонних декодеров. См. также раздел «MPX Output (ЧМ-мультиплекс) и RDS-Spy». Важное примечание: новый демодулятор работает лучше всего, когда
	абсолютно весь сигнал заключен внутри полосы пропускания приемника.
AM	Амплитудная модуляция. Режим, в котором ВЧ-колебания используются в качестве несущего сигнала. Применяется длинно-, средне- и коротковолновыми радиовещательными станциями, а также в гражданской и военной авиационной связи в диапазоне УКВ. Примечание: отдельного режима «АМ стерео» здесь нет, но вы можете подключить для такого приема бесплатную программу Sodira, предварительно установив в SDR# режим RAW. То же самое относится и к приему сигналов DRM.
LSB/USB	Нижняя/верхняя боковая полоса. Режим, в котором из амплитудно- модулированного сигнала вырезается не только несущая (как в DSB), но и одна из двух боковых полос. Используется на КВ-диапазонах (0-30 МГц) гражданскими и военными службами связи, а также радиолюбителями. Последние могут применять этот режим и на УКВ для эффективной передачи голоса и данных в достаточно узкой полосе частот.
CW	Радиотелеграф (передача кодом Морзе). Буквы, цифры и служебные символы кодируются в этом режиме с помощью точек и тире. Несмотря на то, что наступил век цифровых технологий, СW до сих пор активно используется радиолюбителями и военными станциями. В SDR# в этом режиме можно корректно декодировать, не подстраивая частоту приемника, многие цифровые виды излучения на KB. Попробуйте, например, принять радиотелетайпные (RTTY-ITA2, скорость 50 бод) сводки погоды из Гамбурга, которые транслируются круглосуточно на частотах 7646 и 10100,8 кГц.





DSB SAM (формально в программе не существует, но полностью поддержи- вается!)	Двухполосная модуляция. Режим аналогичен AM, но позволяет повысить эффективность связи за счет подавления несущей и передачи только боковых полос. DSB может применяться для отстройки от помех (на спектре в этом случае полоса пропускания настраивается так, чтобы в нее не попадал мешающий сигнал) или с новым плагином AM Co-Channel Canceller.		
RAW	С/Ш, когда нет помех от других станций на той же частоте. Используется для воспроизведения и записи необработанных IQ-потоков, а также с внешними программами-декодерами, например DReaM (DRM). DReaM декодирует данные RAW, если в качестве входного источника указано IQ. Альтернативный вариант — установить режим USB в		
SDR#. Опция		По	Описание
Shift (Сдвиг)		умолчанию 0 (если не используется UpConverter)	Это поле имеет смысл только при использовании повышающего конвертера и служит для корректного отображения частоты. Например, если опорный генератор конвертера работает на частоте 100 МГц, сдвиг необходимо задать равным -100 000 000. Если поле не заполнено, для прослуши- вания сигнала на частоте 7 МГц приходится настраиваться на 100+7 = 107 МГц. Если же указать сдвиг, то настройка производится именно на 7 МГц без каких-либо ухищрений.
Filter (Фильтр) Black Harri		Blackman- Harris 4	Тип фильтра, используемого в преобразовании Фурье. С его помощью обрабатывается сигнал в области спектра. Фильтры отличаются друг от друга формой АЧХ и некоторыми другими характеристиками.




		Установленный по умолчанию фильтр Blackman-Harris 4 в большинстве случаев оптимален и не требует замены.
Bandwidth (Полоса пропускания)	AM: 10 000 WFM: 180 000	Полоса частот приемного тракта, т.е. ширина серой области вокруг указателя настройки. Полосу можно установить либо вводом значения в это поле, либо перетаскиванием границ полосы мышью.
Order (Порядок фильтра)	500	Это значение управляет крутизной спада АЧХ фильтра. При низких значениях (от 10 до 50) переход между полосой пропускания и полосой задерживания происходит плавнее, а при высоких значениях (от 100 до 500) — резче. Эффект от регулировки порядка заметен на слух. Однако чрезмерно высокие значения могут привести к нестабильности АРУ или искажениям аудио. Порядок фильтра обычно увеличивают, когда вблизи частоты настройки присутствуют другие сильные сигналы. Использование высоких порядков ведет к более интенсивной загрузке процессора, поэтому на медленных компьютерах следует применять меньшие значения.
Squelch (Шумоподавитель)	Откл	Шумоподавитель используется для отключения звука, когда уровень сигнала опускается ниже заданного порога. Чем больше значение порога, тем более сильный сигнал требуется для активации звука. Шумоподавитель работает только в режимах AM и FM (в пороговом и спектральном вариантах соответственно). Для SSB требуется другой алгоритм шумоподавления, который пока еще не реализован. Шумоподавитель особенно полезен в режиме NFM, чтобы не слушать фоновый шум в паузах, но его необходимо отключать при декодировании цифровых сигналов (например, при использовании программ DSD+ или DReaM). Друзья и знакомые периодически рассказывают мне о затруднениях при декодировании цифровых сигналов с помощью DSD+. Первое, что могу посоветовать — это использовать оригинальный VAC, а не его аналоги.
CW Shift (Тон CW)	600	Используется преимущественно при приеме сигналов CW (код Морзе), чтобы задать смещение между принимаемым тоном и действительной частотой приема.
FM Stereo (FM стерео)	(8 WFM)	Включение стереовыхода для сигналов вещательных FM-станций в диапазоне 88-108 МГц (при этом может ухудшиться прием слабых и дальних станций). Если программа обнаруживает сигнал RDS, над областью спектра (11 на стр. 7) отображается название радиостанции, заключенное в несколько круглых скобок.





Binourol		Фининия побарлена в оборио 1970 и поотитис толи и в
Binaural (IIcebgocrepeo)	(e AM u DSB)	Функция добавлена в сборке 1870 и доступна только в режимах АМ и DSB. Когда она активна, звук распределяется по разным каналам с частотной коррекцией. Возникающие при этом эффекты пространственного разнесения особенно заметны при прослушивании в наушниках. Эта концепция (ее еще называют объемным или бинауральным звуком) не является чем-то принципиально новым, и здесь нам просто нужно понимать, что это не метод демодуляции и не классическое стерео. Функция придает аудиосигналу специфические, часто еле уловимые особенности, которые требуют от слушателя определенных навыков — и конечно же, качественных наушников! Сигнал АМ, который изначально является монофоническим, имеет на спектре две зеркальные боковые полосы по обе стороны от несущей, но часто при приеме часть исходной симметрии теряется из-за эффектов распространения. Программа пытается компенсировать дисбаланс в боковых полосах, опираясь на сформированный
		разностный сигнал, а если присутствует небольшой фоновый шум, он размывается по спектру, улучшая отношение С/Ш. На сильных сигналах (например, при приеме местных станций) вы можете попробовать дополнительно активировать опцию «Lock Carrier» (Синхронизация по несущей). Не бойтесь экспериментировать с новыми возможностями SDR# — это поможет вам быстрее их освоить!
		Рекомендую проверить взаимодействие функции псевдостерео с существующими фильтрами ПЧ, опциями антифединга и шумопонижения, плагином «Co-Channel Canceller» и другими плагинами SDR#. Методы антифединга, в частности, стали более рациональными; в них пространственное разнесение звука используется для улучшения отношения С/Ш. Усовершенствованы также многие другие процедуры DSP.
Quadrature (Квадратура)	(e LSB u USB)	В сборке 1884 представлен новый квадратурный (т.е. со сдвигом фаз) способ вывода аудио, доступный только в режимах LSB и USB.





Snap to Grid (Привязка к сетке)	Вкл	Опция помогает быстро и правильно настраиваться на нужную частоту с учетом шага каналов, принятого для конкретного участка спектра и вида излучения. Например, в европейском регионе ИКАО каналы авиационного диапазона теперь разнесены с шагом 8,33 кГц, и если установить этот шаг в программе, можно безошибочно настраиваться на нужные частоты, щелкая мышью на спектре или водопаде. Для донглов RTL-SDR, не имеющих TXCO, не менее чем через 10 минут после включения приемника необходимо выполнить коррекцию смещения частоты PPM; в противном случае частоты настройки могут не совпадать с реальными частотами сетки.
Lock Carrier (Синхронизация по несущей)	Откл	Опция доступна только в режимах АМ и DSB. Она используется для синхронного детектирования АМ- сигналов, способного значительно улучшить прием и поддерживать синхронизацию по несущей, даже если сигнал слаб и нестабилен. Попробуйте это в режиме DSB, и вы оцените приятное качество сигнала! В сборке 1892 был применен новый алгоритм Super PLL. Он обеспечивает повышенную устойчивость к потере синхронизации, запуская новый процесс на точно той же фазовой отметке. Это позволяет захватить и удерживать частоту, на которой присутствовал сигнал. Когда несущая появляется в принимаемом сигнале снова, ФАПЧ возобновляет его обработку без каких-либо фазовых разрывов или других сбоев. Новинка особенно полезна DX-истам, регулярно имеющим дело с сигналами на грани слышимости.
Correct IQ (Коррекция IQ)	Откл	Опция удаляет раздражающий пик на центральной частоте, присутствующий в донглах RTL-SDR R820T/R820T2. Обычно ее делают активной.
Anti-Fading (Антифединг)	Откл	Опция доступна при активной синхронизации по несущей. Она помогает улучшить прием слабых сигналов, используя тот факт, что АМ-сигнал симметричен относительно несущей. Следует иметь в виду, что в таком режиме может увеличиться нагрузка на процессор.
Invert Spectrum (Инверсия спектра)	Откл	Если SDR# используется в качестве панадаптера, в некоторых приемниках синфазный (I) и квадратурный (Q) каналы могут меняться местами. В таких случаях необходимо активировать эту опцию. Составляющие I/Q являются фундаментальным элементом систем радиосвязи; они помогают сохранить информацию о фазе сигнала во временной области.





AGC (APY)

Функция АРУ воздействует в реальном времени на усиление входных сигналов, варьируя его так, чтобы слабые сигналы имели достаточный уровень на выходе, а мощные — не искажались.





обновлено

Source: AIRSPY HF+ Dual / 🗸 🕈 🗙			
AIRSPY HF+ DL	ual / Discovery		~
Device SN	<none></none>		~
Firmware			
Samplerate	456 ksps		~
Bandwidth			
HF AGC	On On	Ooff	
HF Preamp	🔘 On	Ooff	
HF Threshold	O Low	OHigh	
HF ATT 0 dB	+		
	_		
AGC		ר א	×
	Use H	ang	
Threshold		-50	``
Decay (ms)		210	`
Slope (dB)		0	`

В AirSpy HF+ APУ полностью контролируется процедурами DSPобработки, которые оптимизируют усиление в режиме реального времени для оптимальной чувствительности и линейности. *Не* забудьте включить APУ на обеих панелях (см. иллюстрацию)!

В сборке 1906 выполнена дополнительная оптимизация АРУ для борьбы с замираниями (QSB, см. словарь терминов) в АМ.

В режиме WFM APУ отключается, поскольку FM-сигнал ограничен по амплитуде. В режиме NFM APУ применяется к выходному аудиосигналу.

Включать АРУ полезно для слабых сигналов с низким уровнем модуляции. В режимах АМ, SSB, CW и RAW АРУ действует, как обычно, на узкополосной ПЧ.

Опция	По умолчанию	Описание
Use AGC (Использовать АРУ)	Вкл	Включение АРУ. С ее помощью уровень на выходе контролируется таким образом, чтобы громкие звуки были не слишком громкими, а тихие — не слишком тихими. Для аналоговых сигналов хорошо работают параметры по умолчанию. Особенно полезно включать АРУ в режимах AM/SSB/CW, так как без нее громкие сигналы могут искажаться.
Use Hang (Задержка)		Вместе со значениями порога, отпускания и уклона (см. ниже) позволяет изменить поведение АРУ, хотя в большинстве случаев вполне можно удовлетвориться значениями по умолчанию. Включение задержки немного меняет время восстановления АРУ и иногда полезно в режимах SSB и CW.





Threshold, dB (Порог, дБ)	-50	Порог срабатывания АРУ. Сигналы с уровнем, меньшим порога по величине, не усиливаются, в то время как остальные доводятся до уровня наиболее сильных.
Decay, ms (Отпускание, мс)	500	Время реагирования на поступление слабого сигнала. Высокие значения задерживают реакцию системы, а слишком низкие могут вызвать раздражающий звуковой эффект.
Slope, dB (Уклон, дБ)	0	Уклон линии коррекции усиления.

АРУ может работать на различных уровнях.

Аналоговые сигналы:

- АРУ по ВЧ активизирует ступенчатый аттенюатор с шагом 6 дБ.
- АРУ по ПЧ управляет коэффициентом усиления ПЧ непосредственно перед оцифровкой.

Оцифрованные сигналы:

- АРУ по ПЧ позволяет убедиться, что данные правильно масштабированы (путем цифрового усиления) перед отправкой на обработку в компьютер.
- Узкополосная АРУ управляет сигналом, проходящим через фильтр генератора плавного диапазона.

Важные примечания:

Роль аналоговой АРУ заключается в согласовании чувствительности приемника с уровнями сигналов на входе. При включении АРУ на панели «Source» (Источник) активизируются АРУ и по ВЧ, и по ПЧ.

- Цифровая АРУ по ПЧ всегда готова к работе и начинает действовать тогда, когда уровень самых сильных сигналов в спектре ПЧ превышает -6 дБ полной шкалы.
 Этот механизм гарантирует, что сигналы всегда правильно масштабируются для автоматической обработки.
- При выключении аналоговой АРУ вы можете управлять ступенчатым аттенюатором вручную, но тогда вам самим придется определять, какой уровень ослабления устанавливать для каждого конкретного сигнала на входе.

Можно посоветовать увеличивать ослабление до тех пор, пока шумовая полка не опустится примерно до -100 дБ полной шкалы. Более высокие уровни сигнала не обязательно улучшат соотношение С/Ш, а динамический диапазон приемника при этом, скорее всего, сократится. Если вы сомневаетесь, принимая решение, лучше включите АРУ и доверьтесь ей.

• При включении аналоговой АРУ не забывайте, что вам доступна опция «Threshold» (Порог).

С ее помощью можно настроить АРУ так, чтобы она не переключалась на следующее значение ослабления при возрастании мощности сигнала на 3 дБ. Низкое значение порога делает вход приемника менее чувствительным к перепадам уровня, а высокое — более чувствительным.

Опция доказала свою полезность при охоте за радиостанциями малой мощности в присутствии сильных мешающих сигналов (при разности уровней примерно 100 дБ).



Audio (Аудио)

Эта панель управляет параметрами обработки звука.





Опция	По умолчанию	Описание
Samplerate (Частота дискретизации)	48000	Установка частоты дискретизации звуковой карты. Некоторые программы декодирования сигналов могут требовать задания здесь строго определенного значения. Значение по умолчанию, равное 48000 Гц (отсчетов в секунду), вполне подходит для типовых ситуаций.
Input (Ввод)	Звуковая карта	Звуковая карта, на которую подается сигнал. Обычно параметр не меняют. Звуковая карта обнаруживается автоматически, даже если вы используете устройства SDR, такие как SoftRock, донгл Funcube, Fifi SDR и т.п.
Output (Вывод)	Динамики	Здесь задается устройство вывода из числа доступных в системе. Это могут быть динамики, линейный выход, цифровой выход, а для звука с повышенным качеством следует выбирать устройства с префиксами [Windows DirectSound], [MME] или [ASIO] (последний вариант, если он доступен, обеспечивает наилучшие результаты). Обычно по умолчанию используются динамики компьютера. АSIO — это протокол потоковой передачи аудио с малой задержкой, разработанный компанией Steinberg. Он максимально оптимизирует процессы записи и воспроизведения звука. Драйверы, которые при работе с входящими и исходящими аудиопотоками используют небольшой буфер памяти (где происходит обмен и преобразование между цифрой и аналогом), сводят задержку практически к нулю. Для аудиоустройств, не имеющих встроенной поддержки ASIO, разработан универсальный драйвер ASIO4ALL. При создании программных компонентов, которые совместимы со множеством устройств, часто приходится





		искать компромиссы в отношении рабочих характеристик; но тем не менее, этот драйвер стоит попробовать в деле! Драйвер с малой задержкой, если он отсутствует в вашем экземпляре Windows 10, можно загрузить с сайта: <u>https://www.asio4all.org/</u> Проверить работу драйвера легко: настройте SDRSharp на любую вещательную станцию и сделайте то же самое на обычном (не SDR) приемнике. Аудио будет звучать практически параллельно, без каких-либо серьезных задержек.
Latency, ms (Задержка, мс)	50 или ниже с драйверами [Windows DirectSound] 1 с драйверами [ASIO]	Величина задержки (в миллисекундах) — это время, затрачиваемое на аналого-цифровое преобразование входного сигнала, его обработку и обратное цифро- аналоговое преобразование. Желательно, чтобы оно было как можно ниже. В последних сборках SDR# (начиная с 1783) почти вдвое снижена нагрузка на процессор и память, и задержка во многом обусловлена ограничениями аппаратной части. Начиная со сборки 1818, задержка еще раз резко сократилась, и теперь драйверы ASIO без проблем работают со значением 1 мс!
Unity Gain (Единичное усиление)	Откл	Обычно опцию отключают, так как она устанавливает коэффициент усиления звука равным 0 дБ. Эта опция полезна при использовании SDR# в качестве источника IQ-потока для других программ или другого экземпляра самого SDR#. Изначально подразумевалось, что она должна применяться в режиме RAW, но на деле это оказалось не столь важно — опция правильно работает и в других режимах. По сути, при активном единичном усилении обработка сигнала заключается в настройке входного тракта, децимации, фильтрации и применении APУ, если она включена. Никакого дополнительного усиления не происходит. Большинство сигналов на входе приемника имеют очень слабый уровень, и чтобы сделать их пригодными для использования, требуется значительный объем децимации и фильтрации. В конце концов уровень доводится до -120 dBFS, и не более того. Если попытаться передать результирующий IQ-поток непосредственно в VAC, после квантования он будет фактически сведен к нулю.
Filter Audio (Фильтрация аудио)	Вкл	Звуковой фильтр. Улучшает прием речи путем удаления постоянной составляющей и отфильтровывания всего, что выходит за пределы полосы частот полезного сигнала. <i>См. также раздел «Audio Recorder (Ayduosanucb)».</i> <i>Опция должна быть обязательно отключена при декодировании цифровых сигналов (например, через DSD+ или DReaM).</i> То же самое относится и ко всем другим модулям и плагинам (например, аудиопроцессорам или





		фильтрам, обрабатывающим звук): отключать их — обязательное требование при приеме цифровых сигналов (DMR, DSTAR, C4FM, спутники и др.), иначе будет невозможно избежать ошибок декодирования и зашумленности.
Panning (Баланс)	посредине	Балансировка звука между левым и правым аудиоканалами. По умолчанию ползунок находится в среднем положении. Если передвинуть его влево, звук будет концентрироваться в левом канале, в противоположную сторону — в правом канале. При выводе в DSD+ или какой-либо другой внешний декодер обязательно убедитесь, что ползунок находится в среднем положении!

Display (Экран)

Управляет используемой темой, визуальными представлениями областей спектра и водопада, а также рядом дополнительных параметров БПФ.

	Display	✓ ₽ ×
Display	Theme	Fluent Dark 🗸 🗸
Setup the Themes and the FFT Display	View	Both 🗸
(a	Window	Blackman-Harris 4 🗸 🗸
	Resolution	32768 🗸
	Style	Static Gradient 🗸 🗸
	Marker Color	
	Gradient	Sharp Classic 🗸 🗕
	Mark Peaks	Time Markers
	Smoothing	
	S-Attack -	
	S-Decay	
	W-Attack -	<u> </u>
	W-Decay -	
	Spectrum	
	Speed -	$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 &$





Опция	По умолчанию	Описание
Theme (Тема)		Современные графические интерфейсы позволяют выбирать между различными стилями экранного отображения, в том числе в темной цветовой гамме.
View (Видимые области)	Both (Обе)	Установка отображения областей: спектр вместе с водопадом, только одна из этих областей или ни одной из них. На старых компьютерах полезно отключать водопад, чтобы избежать перегрузки процессора.
Window (Окно)	Blackman- Harris 4	Установка типа фильтра. Фильтры отличаются друг от друга формой АЧХ и некоторыми другими характеристиками. Установленный по умолчанию фильтр Blackman-Harris 4 наиболее сбалансирован и, как правило, не требует замены.
Resolution (Разрешение)	32768	Чем выше разрешение, тем лучше качество отображения сигнала в областях спектра и водопада. Более высокое разрешение полезно устанавливать при тонкой настройке, когда нужно лучше видеть пики и структуру сигнала. Однако высокое разрешение может замедлить работу и стать источником других проблем (особенно на старых машинах). Если компьютер справляется с этим, используйте разрешение 32768 и выше.
Style (Стиль)		Стиль представления сигнала в области спектра:
Dots Simple Curve Solid Fill Static Gradient Dynamic Gradient		DOTS (TOYKI)
Min Max		45 50 55 56 57 57,500 M 98,250 M 98,250 M 98,250 M 98,250 M 99,000 M 90,000
		SIMPLE CURVE (КРИВАЯ)
		135 140 145 155 150 155 150 155 150 155 150 155 150 155 150 155 150 155 150 155 150 155 150 155 150 155 150 155 150 155 150 155 150 150











		Гадіент Тороссал Surset - 935 - 100 - 1 Майк Peaks - 100 -
Mark Peaks (Маркеры на пиках)	Откл	Размещение круглых маркеров на каждом пике сигнала в области спектра.
Time Markers (Маркеры времени)	Откл	Индикация времени в левой части экрана водопада для фиксации даты и времени приема. Интервал между маркерами — 5 секунд.
S-Attack / S- Decay (C- реагирование / C- отпускание)		Регулировка однородности и средних значений принимаемых сигналов в области спектра. Установите ползунки в средние положения.
W-Attack / W-Decay (В- реагирование / В- отпускание)		Регулировка однородности и средних значений принимаемых сигналов в области водопада. Установите ползунки в средние положения.
Speed (Скорость)		Частота обновления областей спектра и водопада. Никогда не задавайте ее слишком высокой. Установив здесь минимальную скорость, вы значительно снизите нагрузку на процессор.





Панель масштабирования

Панель масштабирования — это четыре вертикальных ползунка, которые регулируют параметры отображения ВЧ-спектра и водопада. Первоначально они располагались правее областей спектра и водопада (14-17 на стр. 7).

Начиная со сборки 1892, вы можете выбирать способ отображения панели; добавилась возможность держать ее свернутой, упрощая таким образом экранный интерфейс. Для временного открытия панели служит кнопка «Zoom» (Масштабирование) над областью спектра. Если, работая с прежними версиями, вы привыкли к тому, что панель постоянно видна, и не хотите это менять, отметьте пункт «Zoom Bar» (Панель масштабирования) в меню «Layout» (Макет).





Опция	По умолчанию	Описание
Zoom (Масштаб)	внизу	При перемещении ползунка вверх увеличивается масштаб ВЧ-спектра и водопада вокруг частоты настройки. Однако чем крупнее масштаб, тем ниже разрешение. Альтернативой масштабированию является уменьшение частоты дискретизации или использование функции децимации на панели «Source» (Источник).
Contrast (Контрастность)	внизу	Регулировка контрастности водопада. При перемещении ползунка вверх сигналы будут сильнее отличаться от фонового шума, но соблюдайте меру и не насыщайте водопад одними лишь желтыми, оранжевыми и красными тонами.
Range (Диапазон уровней)	внизу	Регулировка диапазона шкалы уровней (в dBFS) на левом краю области спектра. Следует настроить ее так, чтобы шумовая полка располагалась чуть выше нижней кромки области спектра. Это сделает ВЧ-спектр и линии на водопаде более читабельными, облегчив тем самым обнаружение слабых сигналов.





			Правильно):	Неправи	ІЛЬНО:
Offset (Смешение)	внизу	Смещение шкалы уровней (в dBFS) в области спектра. Перемещение получка вреру полнимает спектр в ише				
(Следение)		Обычно этот ползунка вверх поднимает спек Обычно этот ползунок только если слушател придать допо контрастность слабым сиз Пики сигнала не должны об верхней кромке области.		ползунок слушатель дополн пабым сигна. должны обре пасти.	двигают, желает ительную пам. заться на	



Панель управления шагом настройки

Начиная со сборки 1785, на панели «Radio» (Радио) больше нет поля «Step Size» (Шаг настройки). Для управления шагом была организована отдельная панель, расположенная справа от цифр частоты настройки. В сборках 1899 и 1906 вновь произошли изменения, и тенерь значения шагов настройки сведени в выпадающию.

теперь значения шагов настройки сведены в выпадающую панель, которая появляется при нажатии кнопки.



Вы можете выбрать любой из предустановленных шагов (от 1 Гц до 1 МГц), а если настройка должна быть свободной — уберите пометку с элемента «Snap» (Привязка) в списке шагов. Свободную настройку используют при приеме сигналов, которые не попадают в стандартную сетку частот в просматриваемом диапазоне для того или иного вида излучения.





Текущее значение шага можно увидеть во всплывающей подсказке, наведя курсор мыши на кнопку.





Кроме того, в сборке 1892 появилась возможность полностью отключать и вновь включать панель управления шагом: меню «Layout» (Макет), пункт «Step Menu» (Шаг настройки).



Чтобы добавить значение шага, не предусмотренное в программе по умолчанию, отредактируйте файл SDRSharp.config. В нужное место строки **<add key="stepSizes" value="...** вставьте свой шаг, например «3.125 kHz».

Еще проще и быстрее использовать для настройки мышь: установите курсор в область водопада или спектра и вращайте колесико вперед, чтобы рабочая частота увеличивалась с заданным шагом, или назад, чтобы частота уменьшалась.

Co-Channel Canceller for AM/FM (Вырезание помех в AM / FM)

Осознавая потребность слушателей в ослаблении помех DX-приему от станций, использующих СВ- или КВ-частоты в полосе пропускания приемника, команда разработчиков AIRSPY создала не имеющий прецедентов алгоритм «Co-Channel Canceller» (ССС). Функция уникальна, бесплатна и постоянно совершенствуется. В других программах, предназначенных для управления SDR, вы вряд ли найдете что-то подобное.



Не вдаваясь в технические подробности реализации этого инструмента (патентная заявка на него подана), я могу лишь отметить, что плагин фиксируется на доминирующей несущей и очищает от связанных с ней фрагментов сигнала полосу частот вокруг. Если сигнал искажен или плохо коррелируется с несущей, предпринимается попытка решить проблему, используя ряд инновационных процедур.

Существуют отдельные плагины для режимов AM и FM. Алгоритм не только сам «вытягивает» сигнал из-под помех, но и может быть объединен с другими плагинами для борьбы с QRM, QRN и другими негативными факторами.

Алгоритм работает даже при полном совпадении несущих частот. Мощные местные сигналы могут быть полностью подавлены, что открывает возможность приема слабых DX-станций на той же частоте.





Плагины, о которых идет речь, не предназначены для постоянного применения; к ним обращаются лишь тогда, когда нужно сделать разборчивыми сигналы редких DX-станций. Процедура может показаться трудоемкой, особенно на первых порах, поэтому следует уделить некоторое время и внимание освоению приемов эффективной работы с этими плагинами.

Опция	Описание		
Remove Carrier (Подавить несущую)	Вырезание мешающей несущей с заданными параметрами. Если, например, в поле смещения введено «4.500», будет подавлена несущая помехи, которая отстоит на 4,5 кГц от нужной нам станции.		
Auto Tune (Автоподстройка)	Новый элемент управления, добавленный в сборке 1900 и позволяющий настроить параметры вырезания без обращения к плагину «Micro Funer».		
Carrier Offset (Смещение несущей)	Смещение частоты помехи относительно основной частоты настройки.		
Bandwidth (Полоса)	Полоса вырезания относительно центральной частоты помехи. Полосу можно легко расширить или сузить, захватив мышью ее границы в области спектра или водопада (при наведении курсора они выделяются красным) и перемещая курсор влево/вправо.		
IF Offset (Смещение ПЧ)	Смещение по ПЧ частоты полезного сигнала относительно основной частоты настройки.		

Вот как производится вырезание:

- Убедитесь, что в основную полосу пропускания попадают как желаемый сигнал, так и помеха.
- Установите, если считаете нужным, рабочую частоту приемника между этими двумя сигналами.
- Отрегулируйте значение «IF offset» (Смещение ПЧ), чтобы сдвинуть настройку на частоту полезного сигнала.



Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 51 из 227





- Отрегулируйте значение «Bandwidth» (Полоса), чтобы вырезание действовало только на спектр (т.е. несущую и боковые полосы) мешающего сигнала.
- Задайте смещение несущей относительно основной частоты настройки.

Подытожим основное в этой процедуре:

- 1. Мешающий сигнал должен охватываться полосой вырезания, которая в достаточной мере расширена.
- 2. Необходимо задать сдвиг несущей сигнала по ПЧ.
- 3. Для большей эффективности следует активировать панель «IF Multi-Notch».

AIRSPY SDR# v1.0.0.1766 - Baseband	d File (*.wav)	- ¤ ×
	oco.000.225.000 ◆	AIRSPY
Bandwidth Order	ົ 🐀 1) Include the co-channel	Zoom
Squelch CW Shift	🗊 in the main filter	
50 0 1 000 0	-60 Bandwidth: 32 kHz	66
Snap to Grid 3 kHz	-70	
Lock Carrier Correct IQ		Contrast
Audio Audio		
► AGC		
Display	-130 Long Wave	1 T
AM Co-Channel Canceller *	225 k 250 k 275 k 300 k 325 k	
Pemove Carrier		
	2) Set the offeet	Range
015et 9 000 -	3) Set the onset	3.5
Audio Noise Reduction *	of the co-channel	
Raseband Noise Rianker*		
IF Noise Blanker *		
Demodulator Noise Blanker *	dBFs IF Spectrum	
2) Transformation	Zoom FFT with the IF Filter	Offset
Enable IF Enable Filter		
Enable MPX	111 miles and a start and the	
Enable Audio	-150 -150 -150 -15k -10k -5k 0 5k 10k 15k	

Чтобы процедура стала окончательно ясна, рассмотрим пример (но для каждого конкретного случая ваши действия могут немного отличаться). А немного ниже я дам ссылки на гораздо более наглядные видеоролики.

- А) Местная станция с очень сильным сигналом на частоте 819 кГц
- В) DX-станция на частоте 810 кГц со слабым и неразборчивым сигналом
- 1) Настройтесь на частоту станции В.
- 2) Расширьте полосу пропускания, чтобы она доходила до частоты 820 кГц и включала в себя несущую местной станции А.
- 3) Включите плагин «Co-Channel Canceller AM», установите режим подавления мешающей несущей (опция «Remove Carrier») и задайте смещение несущей («Carrier Offset») равным 9000 (т.е. помеха отстоит на 9 кГц от интересующей нас станции).

 Плагин захватит несущую помехи, о чем будет свидетельствовать индикатор «Locked» синего

цвета справа. В области спектра вы увидите вертикальную синюю линию на несущей станции А, которую требуется подавить.

4) Включите панель «IF Multi-Notch», сохраняя настройку на станцию В. Сузьте полосу пропускания, чтобы исключить из нее постороннюю несущую и оставить только станцию, которая нам нужна. Отстройка от помехи выполнена: оцените ее результат!





В сборке 1887 представлена вторая версия алгоритма «Co-Channel Canceller AM» со значительными изменениями:

- более глубокое вырезание;
- более качественный результирующий сигнал;
- улучшенная устойчивость к фазовым и амплитудным искажениям;
- упрощенный пользовательский интерфейс;
- более низкая загрузка ЦП.

Кроме того, выбор вырезаемого сигнала производится с помощью нового плагина «Micro Tuner», однако его можно отключить и указать смещение частоты нежелательного сигнала вручную в интерфейсе ССС.

Несколько демонстрационных видеороликов алгоритма «Co-Channel Canceller AM» во время сеансов DX-приема:

на CB: https://www.youtube.com/watch?v=KnGHun1E8Us

на КВ: https://www.youtube.com/watch?v=N5rEnmCQun0

FM Co-Channel	Canceller 🗸 🕂 🗙
	Unlocked
Carrier Offset	o 🗘
Bandwidth	5.327 🗘
IF Offset	-880 🗘
Sensitivity	0 5 10 15

Плагин «FM Co-Channel Canceller» работает аналогичным образом; *разработчики также постоянно совершенствуют его*.

В своих отзывах пользователи SDR# отмечают, что алгоритм вырезания надежнее работает для CB- и УКВ-сигналов, которые приходят со сравнительно небольших расстояний, по сравнению с УКВ-приемом при Es-прохождениях и трансатлантическим приемом на CB.

Я провел тестирование у себя в центре города, где мощные FM-станции присутствуют во всем диапазоне. На некоторых частотах мне удалось добиться уверенного приема более слабых станций —

но справедливости ради скажу, что мощные сигналы в этих случаях были не настолько доминирующими.

В этом примере мы видим, что мощный FM-сигнал принимается на частоте 91,5 МГц, а слабая станция работает на 91,6 МГц (красный вертикальный указатель настройки).

Включите плагин залайте и несущей смешение равным 100000, чтобы подавить сигнал на 91,500 частоте МΓц (синяя вертикальная линия слева). Слегка отрегулируйте левую сторону фильтра в окне «IF Spectrum» и передвигайте ползунок «Sensitivity» (Чувствительность), пока не будет получен желаемый эффект. B дополнение К аудиосигналу через некоторое время вы даже увидите название станции и ее PI-код, взятые из RDS.



Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 53 из 227





Вырезание помех работает не только в реальном времени; процедуру с успехом можно применять и для ранее записанных файлов I/Q. Попробуйте убедиться в этом сами!

Всегда следите за тем, чтобы вырезающий фильтр полностью охватывал сигнал станции, которая вам мешает. Если вы, например, оставите на спектре его левую часть, то не сможете избавиться и от правой, которая находится поверх сигнала, нужного вам.

DX-ист Питер записал аудиоклип, иллюстрирующий подавление местных сигналов BBC Radio 2 во время Es-прохождения из Италии. Послушайте, какой эффект дает плагин «Co-Channel Canceller FM»: <u>https://www.youtube.com/watch?v=mAmmy3Y_rQs</u>

Видео с подробным разъяснением работы ССС FM от Пола (W1VLF): https://www.youtube.com/watch?v=FvshoNfv3ag

Audio/IF Noise Reduction — NINR (Шумопонижение по НЧ / ПЧ)

При прослушивании речевых сигналов, которые часто бывают слабыми и зашумленными, полезно активировать цифровое шумопонижение. В SDR# доступны два варианта шумопонижения: по аудиотракту и по ПЧ. Соответственно, в первом варианте алгоритмом шумопонижения обрабатывается звук на выходе, а во втором — сигнал ПЧ.

В сборке 1856 прежняя процедура шумопонижения была заменена совершенно новым алгоритмом «Natural Intelligence Noise Reduction» (NINR), который постоянно обновляется и совершенствуется. Он дает лучшую разборчивость при меньшем количестве артефактов, более глубоко подавляет шумы и использует меньше ресурсов процессора.





Ползунок «Threshold» (Порог) управляет глубиной применения алгоритма. Вы можете выбирать оптимизированные предопределенные профили из числа следующих: Hi-Fi, Lo-Fi, Speech, Rose's SW Soft, Rose's SW Hard, London Shortwave и Custom (Пользовательский). В пользовательском профиле Custom детально настраиваются все компоненты алгоритма: порог и глубина (в дБ), уклон, сглаживание по частоте и времени (в %), качество, а также размер БПФ (в бинах).





Возникает вопрос: в каких случаях можно одновременно использовать оба вида шумопонижения?

Не существует общего правила, которое подходило бы всем и каждому. Экспериментируйте, сверяясь со своими потребностями и конкретными уровнями шума. Владельцам AirSpy R2 могу посоветовать для начала немного уменьшить усиление; иногда это помогает убрать шум.

Используйте предопределенные профили, а если они вам не подойдут — настройте пользовательский профиль, который обеспечивает более высокий уровень гибкости и контроля. Для определенных типов сигналов и видов модуляции он способен дать оптимальные результаты, но потребуется некоторое время, чтобы правильно подобрать параметры. Реализация шумопонижения в новых сборках SDR# представляется наиболее удачной по сравнению с другими подобными программами.

Я собрал и	обобщил	полезные	советы,	которыми	поделились	со мной	читатели,	в
следующих г	таблицах.							

Элемент	Диапазон	Описание	
управления	значений		
Audio Threshold	от -100 до -50 дБ	Управляемая пользователем настройка порога.	
(Порог НЧ)		Эффект начинает проявляться на слух примерно	
		при -90 дБ. Установка значений, близких к	
IF Threshold	от -120 до +40 дБ	крайним, может негативно повлиять на качество	
(Порог ПЧ)		звука.	
Boost SNR (IF)		Не используйте эту опцию при приеме сигналов	
(Поднять С/Ш		АМ. В текущей реализации алгоритм не	
(ПЧ))		воздействует на несущую, а если вы поднимете	
		уровень боковых полос выше уровня несущей, это	





		приведет к плохой демодуляции АМ обычными		
		методами. Установите вместо этого режим DSB и		
		включите синхронизацию по несущей.		
		Применение этой опции оправдано только для		
		очень слабых сигналов, где С/Ш < 5 дБ.		
Depth (Глубина)	от 0 до 50 дБ	Глубина воздействия: при ее настройке от 0 до 50		
		дБ отмечается незначительное изменение качества		
		звука, а наибольший эффект достигается при 50		
		дБ.		
Slope (Уклон)	от 0 до 100 %	Новый параметр, первоначально введенный в		
		сборке 1859 и измененный в сборке 1897.		
Frequency	от 0 до 100 %	Параметр введен в сборке 1897 вместо прежнего		
Smoothing		параметра «Smoothing». При установке высоких		
(Сглаживание по		процентных значений на шумопонижение		
частоте)		расходуется немного больше ресурсов процессора.		
Time Smoothing	от 1 до 200 мс	Параметр введен в сборке 1897 вместо прежнего		
(Сглаживание по		параметра «Attack/Decay». В наибольшей степени		
времени)		эффект проявляется ближе к началу шкалы.		
Quality	от 0 до 100 %	Новый параметр, введенный в сборке 1889.		
(Качество)				
FFT Size (Размер	от 1024 до 16384	Бины (количество выборок) определяют		
БПФ)	бин	разрешение окна по частоте.		

Нагрузка на процессор находится в тесной связи со значениями сглаживания и размера БПФ; остальные параметры, похоже, не оказывают на нее заметного влияния.

AM	Шумопонижение по ПЧ устраняет радиочастотный шум, который может присутствовать где угодно в спектре сигнала. Для WFM и NFM с высоким индексом модуляции это не работает, поскольку полоса сигнала чересчур широка. Для таких режимов, как AM и SSB, шумопонижение по ПЧ может значительно улучшить отношение С/Ш: алгоритм обнаруживает части спектра, которые не содержат полезных сигналов, и ослабляет их. Используя профиль «Hi-Fi» при приеме в AM, я даже забыл, что фильтр включен! Но стоило выключить его, как сигнал сразу же оказался забит местным шумом.
CW	Для СW наилучшие результаты дает профиль «Narrow Band». Можно также применить пользовательский профиль, настроив нужным образом его параметры. Процедура работает действительно очень хорошо, выводя телеграфные сигналы из-под шумов. Удалось, например, принять с большого расстояния пару новых NDB-маяков, которые без шумопонижения буквально тонули в помехах.
NFM	Необходимо совместно использовать шумопонижение по ПЧ и НЧ. В принципе, шумопонижение по ПЧ может работать с сигналами NFM, но в основном оно предназначено для других режимов. Для проверки я протестировал процедуру с аудиосигналом NFM-станций в диапазоне 160170 МГц, где электрические шумы особенно раздражают. Шумопонижение по НЧ хорошо подходит для FM-сигналов, поскольку при этом устраняется шипение, состоящее в основном из высокочастотных звуковых компонентов.





SSB	Новый алгоритм, без всякого сомнения, помогает улучшить соотношение С/Ш (а следовательно, и разборчивость) для слабых SSB-сигналов.
	Шумопонижение по ПЧ устраняет радиочастотный шум, который может присутствовать где угодно в спектре сигнала. Для WFM и NFM с высоким индексом модуляции это не работает, поскольку полоса сигнала чересчур широка. Для таких режимов, как AM и SSB, шумопонижение по ПЧ может значительно улучшить отношение С/Ш: алгоритм обнаруживает части спектра, которые не содержат полезных сигналов, и ослабляет их.
WFM	При приеме вещательных FM-станций предпочтительнее, чтобы процедура работала с аудиосигналом.
	Шумопонижение по НЧ хорошо подходит для FM-сигналов, поскольку при этом устраняется шипение, состоящее в основном из высокочастотных звуковых компонентов.



Значительное снижение уровня шума с использованием современной DSP-технологии от Airspy:

https://www.youtube.com/watch?v=L5C3RpL9tXc&feature=youtu.be

Усовершенствованная технология восстановления радиосигнала от Airspy:

https://www.youtube.com/watch?v=WHeAKY2IpgA&feature=youtu.be

Airspy и SDR# (сборка 1888) с впечатляющими эффектами нового модуля DSP:

https://www.youtube.com/watch?v=hevMQbITQAc

SDR# (сборка 1860), работа алгоритма шумопонижения NINR с AM-сигналом американской радиостанции, ширина полосы 20 кГц:

https://www.youtube.com/watch?v=5IwV2BW_Mp0

Airspy HF+ Discovery и SDR#, прием станции Medi1 в дневное время в Амстердаме:

https://www.youtube.com/watch?v=1WqNR9e_G3s

IQ-файл как образец (296 МБ):

https://airspy.com/downloads/IQ Training 27-Sep-2017 203114.151 305000Hz 000.wav.zip

Полная коллекция видео от пользователя PROG:

https://www.youtube.com/channel/UCLxV5qQH52VcN6HfXEWC83Q/videos





Audio/IF/Baseband Noise Blanker (Подавление импульсных помех по НЧ / ПЧ / ВЧ)

Эти панели служат для борьбы с импульсными помехами, которые могут исходить от двигателей, линий электропередачи, источников питания и др. На КВ-диапазонах при приеме слабых сигналов, сопровождаемых сильным шумом, эта возможность действительно может иметь решающее значение.

Алгоритм удаляет фрагменты сигнала, в которых обнаружены аномальные по амплитуде выбросы. В SDR# он реализован в трех вариантах:

- Audio: Noise Blanker (в пределах области настройки);
- IF: Noise Blanker (по ПЧ);
- BaseBand: Noise Blanker (по всему ВЧ-спектру с удалением импульсов из результатов БПФ и водопада).

На каждой стадии обработки сигнала импульсные помехи проявляются по-разному. Важно знать, что работа с ВЧ-спектром дает больше возможностей для устранения очень коротких импульсов без воздействия на остальную обработку. Если длительность импульсов сравнительно большая, лучшие результаты может принести их подавление по ПЧ, однако общая эффективность подавления помех при этом не так высока. Подавление импульсов по НЧ также возможно, но его следует использовать в самом крайнем случае, когда все остальные варианты ни к чему не привели.

Имейте в виду, что при переходах между стадиями обработки (от ВЧ к ПЧ и далее к НЧ) происходит эффект усреднения и импульсы «размазываются» по времени, поэтому чем раньше вам удастся побороть их, тем лучше.



Предустановленных значений или каких-либо стандартных порогов в алгоритме нет, поэтому вам нужно опытным путем подбирать положение всех ползунков, пока импульсные шумы не исчезнут или хотя бы не уменьшатся, и при этом не будет чересчур искажен аудиосигнал.





IF Multi-Notch (Комплексная режекция по ПЧ)

У вас есть возможность вырезать из принимаемого спектра множество нежелательных сигналов одновременно.

IF	IF Multi-Notch 🗸 🕂 🗙				
Г	✓ Asymmetric filte ✓ Notch tracking	er			
	Add new	De	lete		
	Frequency	Atten	Wi	dth	
	1,001.5 kHz	-160	122	0	
	Width Hz		12	20 🤤	
	Attenuation dB -160				
	Show on main s	spectrum			
ſ	IF Spectrum →				
	Frequency 1,001.5 kHz Width Hz Attenuation dB Show on main s IF Spectrum before O a	Atten -160	122 122 -1	ddth 0 20 € 60 €	

Напомню, что в прежних сборках SDR# предназначенный для этого плагин назывался «IF Notch + Filter» (а еще раньше — «IF Processor»). Алгоритм тщательно обрабатывает проходящий по ПЧ-тракту сигнал, помогая отфильтровывать проблемные участки частот.

Значения частоты, глубины ослабления и ширины полосы, заданные в группе «Notch tracking» (Параметры режекции), автоматически сохраняются в файле notches.xml в основной папке программы.

Опция «Asymmetric filter» (Асимметричный фильтр), как и одноименный флажок в окне «IF Spectrum», позволяет выбирать, с какой стороны от основной частоты сигнала нужно работать в окне «IF Filter + Notch Processor». На иллюстрации видно, что я изменил размер только левой части спектра ПЧ, уменьшив его мышью до -66 кГц.





В группе «**Notch tracking**» (Параметры режекции) можно указать несколько вырезаемых из спектра частот, для каждой из которых отдельно задаются ширина полосы режекции (в Гц) и ослабление (в дБ).

На иллюстрации показана режекция в двух местах: с довольно широкой полосой на частоте 999 кГц и с узкой (всего 300 Гц) на частоте 1002 кГц.



Кнопка «Add new» (Добавить) служит для задания новой частоты режекции, а кнопка «Delete» (Удалить) удаляет частоту, выделенную в списке.



Еще быстрее и практичнее те же действия можно проделать непосредственно в окне «IF Filter + Notch Processor»; воспользуйтесь для этого подсказкой, которая обведена на иллюстрации желтым цветом.

В окне за курсором следует тонкая красная вертикальная линия, и чтобы задать режекторный фильтр (например на частоте 997 кГц), достаточно просто щелкнуть мышью.

Щелчок мышью на имеющемся фильтре удаляет его, а перетаскивание границы влево-вправо — меняет ширину полосы режекции.



С помощью колесика мыши настраивается ослабление (от -160 дБ до +100 дБ).

5 k 997 k 998

Рассмотрим далее несколько практических примеров применения комплексного режекторного фильтра на КВ и СВ.

Красным выделена полоса шириной в несколько кГц с сильным шумом переменной интенсивности, который, если не применить режекторный фильтр, затрудняет прием слабого СW-сигнала на частоте 7016.5 кГц (желтая стрелка).

















Запись аудио

Для записи прослушиваемых сигналов с последующим воспроизведением в любом плеере есть две возможности.

Audio: Simple Recorde	r ~ P ×		
File Size	0 MB		
Duration	00:00:00		
Dropped Buffers	0		
Channels	Mono 🗸		
Sample Format	32 Bit IEEE Float 🗸 🗸		
audio	Record		

Плагин «Simple Recorder» (встроен в последние сборки SDR#).

Папка для сохранения аудиофайлов задается нажатием кнопки в левом нижнем углу (в моем случае это «audio»).

Также на панели выбирается количество каналов (моно или стерео) и формат записи (8/16 bit PCM или 32 bit IEEE Float).

Очень удобно и быстро!

Audio Recorder *	~ 1 ×				
Write: current 00:00:09 - 0,350 MB					
all 0 file(s) 00:00:00 - 0,000 MB					
roider select					
Open folder	Record				
Configure	Stop				

Плагин от разработчика TheWraight2008. Он очень гибко конфигурируется, и я лично часто использую его для записи «на лету» в обычном аудиоформате.

Последняя версия плагина — v1.3.5.0.

С помощью кнопки «Folder select» (Выбор папки) задается место для сохранения файлов, а кнопка «Configure» (Настройка) позволяет настроить ряд важных параметров записи.

На вкладке «File options» (Параметры файлов), например, вы можете выбрать качество WAV-файлов и задать правила их автоматического именования.

onfigure audio	o recor	der			
File options	Recor	der options			
Sample Form	mat	8 Bit PCM Mono		~	
Samplerate		no re-sampling		~	
Create a	new fi	le if the file size > MB	2048	A	[3 - 2048]
Delete file if the file size < second		0,0	•	[0 - 3600]	
Rules for cre You can use	eating :: date,	file names. start_time, end_time, leng	gth, name,	group	p, frequency, "any text", +, /
frequency -	+ " (" d	ate + " " start_time + ")"			
\104,200 MH	Hz (202	2_07_21 11-13-34).wav			
Audio Red	corder	- v1.3.2.0			ОК



Вкладка «Recorder options» (Параметры записи) также будет вам полезна.

Я обычно без сомнения выбираю «Don't write pause / Use squelch» (Не записывать паузы / шумоподавитель) для записи только полезного звука, а также «Create a new file if the frequency is changed» (Создавать новый файл после перестройки по частоте).

ile options	Recorder options	
] Auto-sta] Write all] Don't wr Use] Continu] Waiting] Create a	art recording I activity in one file rite pause squelch and mute to trigger recording re recording after the squelch has been closed for 1 + seconds [0 - 1 time to create a new file after 10 + seconds [0 - 100] onew file if the frequency is changed	00]
Audio Re	corder - v1.3.2.0	OK

Иногда пользователи замечают странности при записи АМ-сигналов: форма волны центрируется не на горизонтальной оси, а сверху (см. сделанный в Audacity снимок экрана).





Откройте в SDR# панель «Audio» и активизируйте опцию «Filter Audio», чтобы звук в записях стал идеально симметричным.

На иллюстрации выше четко видна разница между двумя состояниями опции.

Фильтрацию аудио также необходимо применять, чтобы избежать ограничения записываемых сигналов по амплитуде.





Запись IQ-файлов

Сигналы в пределах определенных участков ВЧ-спектра можно записывать в файлы IQ. Следует отметить, что несмотря на использование привычного расширения .WAV, их структура отличается от традиционных аудиофайлов. Файлы IQ содержат крупные массивы двоичных потоковых данных, которые передаются между SDR-приемником и USB-интерфейсом.

Уровень качества записи задается с помощью опции «Sample Format» (Формат сэмплов). Поскольку донглы RTL-SDR являются 8-битными, при работе с ними рекомендуется вариант «8 Bit PCM» для экономии места на жестком диске.

Будьте внимательны: при сохранении данных IQ с низким разрешением сигналы должны быть достаточно сильными, чтобы преодолеть шум квантования. Для 8-битного формата, например, шумовая полка должна находиться вблизи -80 dBFS; поэтому для надежного квантования данных необходимо поднимать усиление по ВЧ.

Запись может быть инициирована вручную или по расписанию (опция «Schedule»). Запись продолжается до достижения максимального размера, присущего конкретному формату файлов (см. ниже) или заданного пользователем, либо до тех пор, пока на жестком диске не останется свободного места.



Плагин «Simple Recorder» (встроен в последние сборки SDR#).

Тип формируемого файла задается с помощью кнопки «Configure» (Настройка):

• WAV RF64 (размер заголовка 64 бит, файлы очень большого размера);

• WAV FULL (размер заголовка 32 бит, макс. размер 4095 ГБ);

• WAV STRICT (размер заголовка 32 бит, макс. размер 2047 ГБ).

Возможные форматы — 8- и 16-битный PCM IQ, а также 32-битный IEEE Float IQ.

Кнопка «Schedule» (Расписание) позволяет запланировать один или несколько сеансов записи. Чтобы задать дату и время начала/окончания записи, щелкните на строке таблицы мышью.

Start Time	End Time
2022/08/25 14:47:03	2022/08/25 15:00:00
2022/08/25 15:00:10	2022/08/25 15:47:25

Примечание: в плагине, входящем в комплект программы, при записи настройка приемника фиксируется на центральной частоте.



Baseband Recorder *	~ 1 ×				
IQ: 0 Hz Max file REC time: 0 Total: 00h:00m.00s					
Write: 0 MB	Record				
and the taxes of the	Open folder				
Dropped buffers: 0	Schedule - 0				
	Configure				

Плагин от разработчика TheWraiht2008; его последняя версия — v1.4.5.0 (она отображается в левом нижнем углу окна конфигурации).

Тип формируемого файла задается с помощью кнопки «Configure» (Настройка):

- WAV RF64 (файлы объемом до 1 ТБ);
- WAV FULL (файлы объемом до 4 ГБ);
- WAV SDSR# Compatible (файлы объемом до 2 ГБ).

Возможные форматы — 8- и 16-битный PCM IQ, а также 32-битный IEEE Float IQ.

Кнопка «Schedule» (Расписание) позволяет запланировать один или несколько сеансов записи. Чтобы задать дату и время начала и окончания записи, щелкните на строке таблицы мышью.

Start date and time	Stop date and time
5/08/2022 14:57:08	25/08/2022 15:00:00

Чтобы воспроизвести запись I/Q, следует на панели «Source» (Источник) выбрать из списка «Baseband File Player».







Панели спектра БПФ

На этих панелях в увеличенном виде отображаются спектральные компоненты. Если вы работали с ними раньше, имейте в виду, что в ходе недавней оптимизации изменились названия и расположение некоторых опций.







	FFT: IF Spectrum V # X dBFS Asymmetric Filter -50 -50 -100 -50 -110 -50 -110 -50 -110 -50 -110 -50 -110 -50 -110 -50 -110 -50 -110 -50 -50 -250 -50 -500 -250 500 -500 -250 -500 -500
	Это позволяет более тщательно рассматривать структуру сигнала, а включение асимметричного фильтра дает возможность воздействовать на отображаемый спектр только с одной стороны от центральной частоты.
Micro Tuner (Микротюнер)	Панель «Місто Tuner» впервые появилась в SDR# в сборке 1886. Основное ее предназначение — помочь алгоритму вырезания помех (ССС) лучше проанализировать нежелательный сигнал.
	Насколько мне известно, эта передовая функция не имеет аналогов ни в каких других управляющих программах для SDR-приемников. Она работает в связке с плагином «AM Co-Channel Canceller» и позволяет добиться максимально глубокого подавления мешающих станций. В сочетании с приемником HF+ Discovery это — оптимальное по стоимости решение для DX-инга, в первую очередь на средних волнах.

Band Plan (Частотный план)

Панель позволяет выводить на экран визуальные подсказки о том, для работы каких служб в разных странах мира отведены отображаемые полосы радиочастот (как, например, «FM Broadcast — Радиовещательная FM» на иллюстрации ниже).







До сборки 1834 она выглядела так (с широкой цветной полосой, расположенной в данном случае внизу):



В сборке 1835 визуальное представление немного изменилось: теперь участки частот маркируются тонкими линиями, что позволяет освободить место на экране для информации из других плагинов. Кроме того, XML-файлы теперь формируются с отступами для более удобной правки в текстовых редакторах.



Опция	По умолчанию	Описание
Show on spectrum (Показать на спектре)		Отображение цветных полос с наименованиями радиослужб в области спектра.
Auto update radio settings (Автоматические параметры приема)		Автоматическая установка в программе режима излучения и шага настройки, принятого для радиослужбы в текущей полосе частот. Если, например, планом для участка радиочастот предусмотрен режим USB и шаг 0,5 кГц, то эти параметры сразу же применяются при наборе частоты в этом участке.
Position (Расположение)	Bottom (внизу)	Можно выбрать одно из трех расположений частотного плана: сверху, внизу и по всему окну ВЧ-спектра.

Границы полос радиочастот задаются в файле BandPlan.xml, который находится в основной папке программы. Его можно редактировать, отражая распределение полос радиочастот, принятое в вашей стране. Для каждой полосы в файл заносится элемент «RangeEntry» в формате, подобном следующему:

<RangeEntry minFrequency="87500000" maxFrequency="108000000" color="90FF0000" mode="WFM" step="12500">FM Broadcast</RangeEntry>

Полосы радиочастот выделяются различными цветами с возможностью частичного перекрытия.

Цвета задаются как T-RGB, где T = прозрачность (от 0 до 99 в процентах — от почти полностью прозрачного до непрозрачного), R = интенсивность красного, G = интенсивность зеленого, B = интенсивность синего. Каждая цветовая компонента описывается 2-значным шестнадцатеричным значением (регистр букв не важен).





at 20%	at 50%	at 70%	at 90%	at 99%
	ac son		ac som	

Для того чтобы узнать код того или иного цвета, вы можете использовать диалоговое окно «Color dialog», которое вызывается так: панель «Display» \rightarrow «Marker Color» \rightarrow

Нажмите кнопку , выберите цвет на экране, и сразу же в поле «Current» (Текущий) вы получите шестнадцатеричное значение RGB.

Можно также ввести значение в поле «Current» с клавиатуры, и получившийся цвет появится в области «New». В приведенном ниже примере красный цвет, которым выделяется вещательный FM-диапазон, отображается как «900000». На вкладке «Professional» цвет можно выбирать из полной цветовой палитры.



Вы также можете воспользоваться этими ссылками: <u>https://colorscheme.ru/html-colors.html</u> <u>http://www.w3schools.com/colors/colors_names.asp</u> <u>https://toolset.mrw.it/html/colori-del-web.html</u> <u>http://www.colorihtml.it/</u>

https://encycolorpedia.it/d0417e





Допустимые значения параметра mode — WFM, NFM, AM, USB, LSB, CW. Параметр step предназначен для автоматической установки шага в механизме настройки. Последний параметр — это отображаемый на экране текст названия полосы радиочастот. Чтобы случайно не нарушить интерпретацию XML-файла, рекомендуется использовать здесь только латинские буквы и цифры, избегая знаков препинания, специальных символов и знаков других алфавитов.

Наглядность представления полос радиочастот и возможность установки параметров настройки простым щелчком в области спектра — безусловно, полезные качества этого плагина, но будьте внимательны: в некоторых полосах частот (например, в любительских диапазонах) разрешено несколько видов излучения, что делает автоматический выбор непрактичным. В этом случае отключите опцию «Auto update radio settings» на панели «Band Plan».

Учтите, что ошибки форматирования в XML-файле или использование специальных символов не позволят плагину загрузиться при запуске программы!

Frequency Manager (Диспетчер частот)

Панель позволяет организовать базу интересующих слушателя частот, причем она может быть достаточно большой по размеру. Новые частоты добавляются в базу нажатием кнопки «New» (Новая). Открывается диалоговое окно, где нужно задать название группы (для лучшей структуризации) и название станции, а также подтвердить или изменить другие данные, полученные программой автоматически.

После того как запись будет сохранена, двойной щелчок на ней в списке настроит SDR# на соответствующую частоту, автоматически установив режим и полосу пропускания. Если установить опцию «Show on spectrum», то ярлык частоты будет отображаться на ВЧ-спектре.



См. также описание плагина «Frequency Manager (FreqMan) & Frequency Scanner».





Signal Diagnostics (Диагностика сигналов)

Диагностический плагин полезен для определения уровней мощности сигналов (в дБ).



Шведский радиолюбитель Лейф Асбринк (Leif Asbrink, SM5BSZ) выложил на YouTube несколько очень интересных технических видеороликов, где показано, как использовать AirSpy HF+ в качестве точного измерителя мощности BЧ-сигналов. Если нам известны коэффициент шума (NF) или реальная чувствительность (MDS) радиоприемного устройства, то мы можем работать с этим устройством как с измерителем мощности, откалибровав его с помощью резистора (эквивалента нагрузки) при комнатной температуре.

Bom, например, один из роликов, снятых Лейфом: <u>https://www.youtube.com/watch?v=ipwWayemCSQ&feature=youtu.be</u>

SNR Logger (Регистратор С/Ш)



В последних сборках в программу был добавлен регистратор, в котором, помимо собственно отношения С/Ш, сохраняются уровни шума и пиковые значения сигнала. Это — уникальная отличительная черта SDR#.

Сила сигнала — это высота его пика в области спектра, а за уровень шума принимают значение шумовой полки на лежащих рядом частотах, где

сигналы не излучаются. Абсолютное значение разности между ними называется отношением сигнал/шум (С/Ш) и выражается в дБ.

1	Timestamp	Frequency	SNR	Peak	Floor	
2	2021-03-15 14:06:31.866	5140000	23.44	-69.57	-93.01	
3	2021-03-15 14:06:52.479	5140000	26.02	-66.63	-92.65	
4	2021-03-15 14:07:13.089	5140000	24.84	-67.92	-92.76	

Активизируйте плагин, установив флажок на его панели, и задайте с помощью ползунка временной интервал регистрации (до 60 секунд). В указанной вами папке будет создан текстовый файл, имя которого выглядит примерно так: SDRSharp_20210315_140603Z_SNR.csv. В файле сохраняются значения отношения С/Ш (в дБ) и уровней пиков и шума (в дБм) для текущей частоты приема.

Этот небольшой CSV-файл можно импортировать в MS Excel для дальнейшего анализа. Соответствующее визуальное представление позволяет построить график, откладывая временные метки (дата/время) по оси X, а принятые сигналы по оси Y.

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 71 из 227





На иллюстрации ниже — образец приема Radio Charleston на частоте 5140 кГц 15 марта 2021 года.






..... Плагины

Этот раздел посвящен плагинам — дополнениям к SDR#, которые расширяют исходную функциональность программы. Я представлю их вам в алфавитном порядке. АРІ-интерфейс для разработки плагинов — это еще одно уникальное преимущество, позволяющее подстраивать SDR# под конкретные нужды пользователей.

Плагинов в Сети много, но поскольку не так давно создатели SDR# внедрили в программу ряд свежих технических новинок, относящихся к внутренней DSP-обработке и графическому интерфейсу, авторам плагинов следует позаботиться о внесении в них соответствующих изменений, особенно в плане удобства чтения с экрана при установке темных графических тем. Начиная с одной из сборок 178х, в плаеинах, которые не соответствуют новым стандартам, принудительно установливается светлая тема Windows.

C:	\RADIO\SDR#
	airspy.dll
	airspyhf.dll
	api-ms-win-core-winrt-l1-1-0.dll
	BandPlan.xml
	D3DCompiler_47_cor3.dll
C:	RADIO\SDR#\Plugins
	dmr_full.dll
	SDRSharp.AudioRecorder.dll
	SDRSharp.AudioRecorder.dll
	SDRSharp.FreqMan.dll

После того, как вышла сборка 1801, многое изменилось!

Теперь вам просто нужно создать вложенную папку Plugins и поместить в нее соответствующие библиотеки DLL. Плагины будут загружаться автоматически, то есть файл Plugins.xml и «магические строки MagicLine» в нем больше не нужны.

В принципе, для размещения плагинов можно использовать и какую-то другую пользовательскую папку; тогда необходимо отредактировать инструкцию «core.pluginsDirectory» в файле SDRSharp.config.

Чтобы отключить загрузку определенной библиотеки DLL (или папки), просто переименуйте ее так, чтобы она начиналась с символа подчеркивания (_). Если при загрузке плагина возникает ошибка, то обращайтесь за подробностями к файлу журнала PluginError.log.

Раньше для того, чтобы вручную установить новый плагин, скачанный из сети в архивированном виде, необходимо было закрыть SDR#, извлечь DLL-файл(ы) из архива в папку программы и вставить строку из файла MagicLine.txt в файл Plugins.xml, не меняя ничего в синтаксисе, а после этого — сохранить файл и перезапустить SDR#.

Одни плагины посвящены реализации инновационных и нестандартных подходов, другие — специфическим приемам управления радио и дополнительным оборудованием (например, для наблюдений за спутниками), третьи — модификации и расширению стандартных функций, таких как запись и воспроизведение звука.

Плагины подключаются либо по отдельности вручную, либо путем установки пакета Community Package, подготовленного и регулярно обновляемого Родриго Пересом (Rodrigo Pérez, <u>https://sdrchile.cl/en/</u>). Программа установки пакета находится здесь: <u>https://airspy.com/?ddownload=5544</u>.

Примечания для разработчиков плагинов:

1) Общая рекомендация — ваш плагин должен загружаться в первый раз с отключенным статусом. Оставьте пользователям самим решать вопрос о том, как и когда его активировать.

2) Лидер команды SDR# Юсеф (Youssef) недавно предоставил разработчикам плагинов примеры из предвыпускной версии SDR# в качестве образца:

https://airspy.com/?ddownload=5944





Взяв эти примеры за основу, вы сможете создавать и отлаживать свои плагины в Visual Studio 2019. Технология разработки плагинов для SDR# в .NET 5 — вероятно, самая быстрая и удобная, но поддержка применявшихся ранее методов пока сохранена.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! НЕКОТОРЫЕ ОПИСЫВАЕМЫХ ИЗ СИСТЕМ, B РУКОВОДСТВЕ, МОГУТ ОКАЗАТЬСЯ НЕ РАЗРЕШЕННЫМИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В ВАШЕЙ СТРАНЕ! Внимательно и тщательно сверьтесь с действующим у вас могут законодательством. Некоторые функции быть зарезервированы для использования администрациями, экстренными службами, органами безопасности и т.п. Все эти структуры совместно используют радиочастотный спектр в городах и других административно-территориальных единицах.

Audio Equalizer v1.21

Марко Меландри (Marco Melandri a.k.a. BlackApple62), разработчик известного плагина «Magic Eye» (см. ниже), предлагает совершенно бесплатно свой аудиоэквалайзер: <u>https://github.com/BlackApple62/SDRSharp-Audio-Equalizer-Plugin</u>

В плагине реализован панорамный эквалайзер, обеспечивающий регулировку тембра по



Кнопка «Reset Gains» (Сброс) возвращает усиление во всех девяти полосах на нулевой уровень (значение 0 дБ).

Данные о конфигурации эквалайзера автоматически сохраняются в файле SDRSharp.config.

низким и высоким частотам. Он теперь совместим с последней 32-разрядной версией SDR# Studio на базе .Net6.x (сборки 1888 и выше).

Флажок «Enable» (Включить) активирует плагин, а с помощью ползунка «Gain» (Усиление) регулируется относительное усиление.

Кнопка «Set» (Конфигурация) позволяет настроить пять предустановленных профилей, для каждого из которых можно назначить имя и описать частотную характеристику в девяти полосах (от 60 Гц до 16 кГц) с усилением от -12 до +12 дБ.

Параметры, заданные в панорамном эквалайзере, применяются к аудиосигналу на выходе SDR# Studio.









А вот еще две удобные в управлении панели:

«Tone Control» (Регулировка тембра) и «Bass/Treble Balance» (Баланс низких/высоких частот).

0 dB 0 dB	ОВ	ass/	Trebl	e Ba	lanc	e	
	0 dB			<u>.</u>		0	dB ı
Bass Treble	, Bass	•	·			' Tre	ble

CalicoCat v1.19.9.22

Плагин «CalicoCat», которым с 2018 года занимается Стивен Лумис (Stephen Loomis, N0TTL), позволяет SDR# взаимодействовать с другим программным обеспечением для радиолюбителей через виртуальный последовательный порт с помощью команд протокола CAT.

Плагин поддерживает подмножество набора команд Kenwood TS-2000, и поэтому сторонние программы следует настраивать на связь с этим трансивером с такими параметрами: скорость 19 200 бод, 8 бит, 1 стоп-бит, без контроля четности и потока.

Calico CAT *	~ 4 ×
COM Port COM Port COM7 v1.19.9.22 (©)2019 NØTTL	Details Rig: KW TS-2000 Rate: 19200 Bits: 8 Stop: 1 Parity: None Row: None

Установить и подключить плагин очень просто.

Скопируйте файл SDRSharp.Calico.dll в папку Plugins, запустите SDR# и активируйте опцию «Enable CAT» (Включить САТ).

CalicoCat использует пару виртуальных последовательных портов; создать их можно, например, программой сот0сот. Фактические номера,

СОМ-портам, присвоенные зависят ОТ конфигурации вашей системы; в моем случае это СОМ7 и СОМ8. Следовательно, в SDR# мне нужно выбрать СОМ7, а в программе, с которой устанавливается связь — СОМ8.



Поскольку САТ является двунаправленным протоколом, изменения, внесенные в SDR#, немедленно отправляются в сопряженную программу, и наоборот.

В разделе «Рецепты на все случаи» в качестве примера будет показано, как происходит взаимодействие с Fldigi.

Для совместимости с новой платформой .NET7 скачайте исправленную версию, которую на сайте Airspy предлагает Prog: https://airspy.com/downloads/SDRSharp.Calico7.zip





CSVUserlistBrowser v4.23

Я уже много лет пользуюсь замечательным плагином CSVUserlistBrowser (CSVUB) от немецкого радиолюбителя Хенри (Henry, DF8RY).

CSVUB — это обменивающееся данными с SDR# приложение Windows, предназначенное для управления многочисленными базами частот вещательных станций, работающих на ДВ, CB, KB и УКВ (FM). Плагин визуализирует частотные списки AOKI, EIBI, HFCC, FMSCAN, номерных станций, мониторинга ITU, ClassAxe (для NDB) и т.п., а также персональные списки, составленные самими пользователями.

Для установки и подключения плагина:

- Скачайте файл <u>https://www.df8ry.de/htmlen/csvub/CSVUserlistBrowser.zip</u>
- Извлеките файлы из архива в папку на жестком диске, на запись в которую вы имеете полные права.
- При первом запуске CSVUserlistBrowser.exe вам будет предложено указать приемник(и) для подключения плагина. Выберите SDRSHARP.
- Из zip-файла нужно извлечь версию плагина, соответствующую вашей сборке SDR#! В архиве хранятся разные его версии, и вы должны правильно сориентироваться среди них. Для сборок SDR# до 1801: скопируйте файл SDRSharp.DF8RYDatabridge.dll в основную папку SDR#. Откройте файл Plugins.xml из папки SDR# в текстовом редакторе и добавьте следующую строку в раздел <sharpPlugins>:

<add key = "DF8RYDatabridge" value = "SDRSharp.DF8RYDatabridge.DF8RYDatabridgePlugin, SDRSharp.DF8RYDatabridge" />

- Для сборок SDR# после 1801: скопируйте файл SDRSharp.DF8RYDatabridge.dll в папку Plugins. Добавлять в Plugins.xml ничего не нужно.
- Запустите SDRSHARP-CSVUserlistBrowser.exe (этот файл был автоматически создан на предыдущем шаге в папке CSVUserlistBrowser).
- Если вы никогда ранее не загружали базы данных/расписания в CSVUserlistBrowser, следуйте инструкциям на сайте разработчика: https://www.df8ry.de, раздел Overview / First Steps.
- В SDR# откройте панель плагина «DF8RYDatabridge» и убедитесь, что на ней выбрано «Enable

RX» (Включить RX). Вы можете запустить два экземпляра SDR# и управлять ими с помощью CSVUserlistBrowser (см. меню «Control SDRSHARP RX»).



О множестве других возможностей плагина можно узнать здесь: https://www.df8ry.de/htmlen/csvub/%F0%9F%91%93features.htm





CSVUB настраивает приемник одним щелчком мыши с учетом режима излучения, показывая название станции, время, язык, расположение передатчика, расстояние и азимут, а также другую информацию, автоматически обновляемую с серверов. Он также содержит библиотеки Hamlib и Omnirig для управления внешними приемниками, в том числе аналоговыми, которые могут подключаться через интерфейс RS-232. Плагин быстро и эффективно взаимодействует с SDR#.

PERSEUS-CSVUB · Personal Userlist 2 [ItaliafM2020] · [PERSEUS RX1]														
File View list Markers Jumpto BC filter Align RX Control PERSEUS RX1 Options Tools Autoload Skin Web External [No rig/No rotator] Dist/Brg for QTH														
⊙A O 1 ± kHz, 🔟 🗸 🗋 Nov ±h 🔟 🗸 O P 🙀 O = O N O O S 🔳 😰 🕂 🕫 🕸 2000 🗱 🖬 🖉 🖉 🖓 🖓 🕅 🕅 🖓 🖓 🖉 🖉 🖉 🖉 🖉 🖉 🖉 🖓 🖓 🖓 🖓 🖓 🖓 🖉 🖉														
92100					0			I.						
kHz	UTC/PSN	Days/Pl	Language	Station	Cou	Transmitter	Lat	Lon	М	kW Target	Dist	Brg	Notes	
92100.00	*Radio1	5201	Italian	RAI Radio1	ITA	Torino/Eremo (RAI) (ITA-to)	45.0417	7.7356	\$	200	6	122	*FMLIST* cit	rcular
92100.00	*Radio2	5202	Italian	RAI Radio2	ITA	Pontboset/Frazione Delivret (RAI) (ITA-ao)	45.6057	7.6815	S	0.8	60	1	*FMLIST* mi	ixed (v/h)
92100.00	AZZURRA	503E	Italian	Radio Azzurra FM	ITA	Novara/Via Baluardo Lamarmora, 19-Tribui	45.4464	8.6269	S	2	86	60	*FMLIST* ve	rtical
92100.00	Nostigia	536B	Italian	Radio Nostalgia (Piemonte)	ITA	Ovada/Localita Sant'Evasio-Ca' di Gat (ITA-	44.6519	8.6370	S	1.6	89	121	*FMLIST* ve	rtical
92100.00	*Radio2	5202	Italian	RAI Radio2	ITA	Alto (RAI) [Nasino] (ITA-cn)	44.1119	8.0047	S	0.4	110	166	*FMLIST* mi	ixed (v/h)
92100.00	RADIO FRECCIA	5293	Italian	Radiofreccia	ITA	Verbania/Via al Pellegrino (ITA-vb)	45.9444	8.5247	S	.079	118	34	*FMLIST* sla	ant
92100.00	OneDance	529B	Italian	One Dance	ITA	Lecco/Piani d'Erna (ITA-Ic)	45.8639	9.4444	M	20	164	57	*FMLIST* ve	rtical
92100.00	INBLU	54FA	Italian	Radio ECZ-inBlu	ITA	Lograto/Via Fratti (ITA-bs)	45.4822	10.0558	S	0.1	192	75	*FMLIST* ve	rtical
92100.00	DEEJAY	5214	Italian	Radio Deejay	ITA	La Spezia/Monte Parodi (ITA-sp)	44.1072	9.7869	S	3.2	199	122	*FMLIST* ve	ertical
92100.00	*Radio2	5202	Italian	RAI Radio2	ITA	Podenzana/(Aulia) -Bastione (RAI) (ITA-ms)	44.2106	9.9458	S	0.4	204	117	*FMLIST* mi	ixed (v/h)
92100.00	M DUE O	5233	Italian	m2o	ITA	Massa (ITA-ms)	44.0167	10.1500	S	0.79	229	120	*FMLIST* ve	ertical
92100.00	*Number1	5238	Italian	Radio Number One	ITA	Villa di Tirano/Localita Piscedo (ITA-so)	46.2000	10.1333	S	6.3	229	56	*FMLIST* ve	rtical
92100.00	*Radio1	5201	Italian	RAI Radio1	ITA	Viano/Querceto-Ca' del Vento (RAI) (ITA-re)	44.5760	10.5935	S	39.8	237	102	*FMLIST* ho	orizontal
92100.00	CAPITAL	5219	Italian	Radio Capital	ITA	Livigno/Passo dell'Eira (ITA-so)	46.5413	10.1655	S	0.25	253	49	*FMLIST* ve	rtical
92100.00	DEEJAY	5214	Italian	Radio Deejay	ITA	Riva del Garda/Monte Brione (ITA-tn)	45.8864	10.8744	S	0.63	266	69	*FMLIST* ve	rtical

Пользователь может менять размеры окна CSVUB и располагать его там, где считает нужным. Я предпочитаю держать его непосредственно над окном SDR#, чтобы хорошо видеть частоты и другую информацию.



На иллюстрации выше SDR# настроен на частоту 92,1 МГц. Информация о настройке отправляется в CSVUB, в окне которого она отображается в табличном виде. В первой строке таблицы цветом выделяются сведения об идентифицированной станции. Шрифты и размеры доступны для настройки; кроме того, в плагине можно менять скины цветового оформления (в примере используется скин «SDRsharp»). Данные могут передаваться и в обратном направлении: вы выбираете частоту в таблице CSVUB, и приемник немедленно

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 77 из 227





настраивается на нее, автоматически устанавливая правильный режим и полосу пропускания.

AIRSPY SDR# Studio v1.0.0.1784 - Spy Server Network			– ¤ ×	
	5.290.000 🗰	📢 Step: 5 kHz 🖌 🕨	AIRSPY	
dBFS			Zoom	
-20				
-40				
-50				
-100	Shortwave Broadcast		Contrast	
15,230 M 15,240 M 15,250 M 15,260 M 15,270 M	15,280 M 15,290 M 15,300 M	15,310 M 15,320 M 15,330 M	15,340 M 15,350 M	
	3238			
SDRSHARP-CSVUB - userlistElBI - (Tracking SDRSHARP/SpyServe				
File View list Markers Jump to BC filter Align RX Control	SDRSHARP RX1 Options Tools Au	utoload Skin Web External [No rig/	No rotator] Dist/Brg for QTH	
○ All ④ ¶ ± kHz: 1 ○ Now ±h 0 ○ Next +h 1 ○	OP 🔗 O# ON OO S 🔳	2 🜩 🗆 RC	kHz 🗸 🔍	🍸 😿 🗶 A-Z Z-A 🕽
15290.0 ¶	Otation	Our Transmitter	Lat Lar Dia	B Neter
15290.00 0800-1000 1234567 Japanese	NHK Radio Japan	FRA Issoudun	46.9333 1.9000 49	3 297 Org: JPN
15290.00 0800-0900 <u>3</u> Amoy	Yuye Taiwan Fishery	TWN Paochung/Baujong I	23.7167 20.3000 979	5 58
<			7	
19 m from	France to West Africa	records		ack@ Ulack¶ Auto

На этой иллюстрации SDR# подключен к сети Spy Server Network и настроен на вещательную станцию в диапазоне 19 метров. При включении отслеживания (Track mode) в CSVUB появляется перечень станций, использующих частоту; первая строка в нем выделяется цветом. Если таких станций чересчур много, можно воспользоваться опцией «Now» (В эфире сейчас), пропускающей через фильтр только те передачи, которые звучат в текущий момент времени. Давайте подробно рассмотрим параметры обмена данными в плагине через DF8RYDatabridge.

	DF8RYDatabridge * 🗸 🕂 🗙
	Databridge (V2.6) ✓ Enable RX1 ▲ Autostart radio ■ Enable RX2 Tune ● Auto ● Center ● Sticky ● 15 kHz off ● 150 kHz off
	Direct input kHz O MHz NFM AM LSB USB WFM DSB CW RAW Bandwidth Presets: AGC Decay: Bandwidth Presets AGC Decay
Опция	
Enable RX1 / RX2 (Включить RX1 / RX2)	Включение/отключение управления SDR# из CSVUB. Поддерживается два канала подключения к SDR#. По одному из них, например, можно управлять приемником Airspy, а по другому —

донглом RTL-SDR.





Autostart radio (Автозапуск радио)	Автоматический запуск приемника, который обнаружен плагином. Если в плагине возникают проблемы при неподключенном приемнике, лучше отказаться от этой опции и запускать радио вручную. Автоматический запуск возможен только при включении RX1. Для второго экземпляра SDR# с RX2 автозапуск блокируется; в противном случае одно и то же устройство могло бы запускаться дважды, приводя к путанице.
Tune Auto (Автонастройка)	Значением частоты в области спектра управляет SDR#.
Tune Center (Настройка посередине)	Частота настройки всегда оказывается в середине области спектра SDR# (см. раздел «Способы настройки»).
Tune Sticky (Настройка с фиксацией)	Режим фиксации настройки SDR# (см. раздел «Способы настройки»).
Tune 15 kHz off (Расстройка 15 кГц)	Смещение настройки на 15 кГц от центра. Это позволяет избежать коллизий с пиком I/Q, который у некоторых RTL-SDR/звуковых карт образуется в центре BЧ-спектра.
Tune 150 kHz off (Расстройка 150 кГц)	Аналогично предыдущему пункту, но для приема в WFM. Для ВЧ- тракта должна быть задана достаточно широкая полоса обзора (не менее 300 кГц).
Direct input (Прямой ввод)	Здесь можно непосредственно ввести частоту в кГц или МГц и нажать Enter для настройки. <i>Действительно очень удобно и быстро!</i> Если поставить щелчком мыши курсор в это поле, клавиши Page Up/Down (а также стрелки вверх/вниз) перестраивают приемник с шагом, выбранным в SDR#.
NFM RAW	Восемь вариантов для быстрой установки режима демодуляции.
Bandwidth Presets (Полоса пропускания) и AGC Decay (Отпускание APY)	Фиксированные значения, которые могут оказаться полезны. Не влияют на работу самого плагина CSVUB.
PI/PSN > Clipboard (Копировать PI/PS)	Когда FM-станция принимается с RDS, декодированные в SDR# значения функций PI и/или PS можно скопировать в буфер обмена, чтобы использовать при составлении персонального перечня частот.
Reset RDS (Сброс RDS)	Сброс декодированного содержимого RDS и запуск нового декодирования в SDR#.

Ссылка для бесплатного скачивания:

https://www.df8ry.de/htmlen/csvub/%F0%9F%93%BBsdrsharp.htm

У плагина настолько много функций и параметров настройки, что здесь невозможно рассмотреть их все даже в минимальном объеме. Я рекомендую вам скачать руководство по плагину и по мере необходимости обращаться к нему.

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 79 из 227





CTCSS & DCS v1.3.5.0

Эти два плагина, предназначенные для декодирования тональных посылок (аналоговых CTCSS и цифровых DCS) *и работающие только в режиме NFM*, недавно были обновлены усилиями программиста thewraith2008 (в его активе также — доработка других плагинов, первоначально написанных Василием Беляковым для проекта TSSDR).

Важное примечание: использовать CTCSS и DCS одновременно невозможно.

В версиях 1.3.2.0 обоих плагинов появилась новая функция: значения декодированных CTCSS или DCS отправляются в плагин «Frequency Scanner» для отображения и сохранения (очевидно, что последний должен быть обновлен до версии v2.2.12.0 или более поздней).

После нововведений, реализованных в сборках 1818/1822 SDR#, размер аудиобуфера был значительно уменьшен, и старые версии этих плагинов перестали работать, поскольку они требовали пересечений нулевой оси в аудиобуфере (т.е. переходов между положительными и отрицательными значениями). Поэтому потребовалась их дальнейшая доработка.

Новые версии, как и ряд других плагинов (Auto Start, FreqMan, Frequency Scanner, ScopeView и Short-wave info), можно скачать на форуме сайта: *https://www.radioreference.com*.



Опция								
Detect (Обнаружение)	Включение и отключение плагинов. Тональные посылки и коды, обнаруженные и декодированные аудиобуфером, визуализируются следующими способами: в теле плагина, в области спектра и/или во вспомогательном окне. См. примечания ниже.							
Show on spectrum (показать на спектре)	СТСSS: Отображение метки с частотой тональной посылки в области ВЧ-спектра справа от указателя настройки (или слева, если он находится на краю экрана). 0 расположении метки по оси Y см. описание новых опций, введенных в версии 1.3.4.0, ниже. DCS + 777 - 002 522 540 -30 К + 777							
	-35 -40 над областью ВЧ-спектра и рядом с указателем настройки.							





No reset (Не сбрасывать) (при перестройке частоты)	Опция добавлена в версии 1.3.0.0. Сохранение последних значен CTCSS/DCS видимыми на панели и во внешнем окне (из области В спектра при уходе с частоты они удаляются). Это может был полезно во время сканирования, чтобы продолжать виден последний обнаруженный тон/код.								
Aux window (Вспомогательное окно)	Топе detected 82,6 Hz 82,5 Hz Code+ Squelch Set this tone Squelch Set this tone Octanabhaix otkpuittux otkolitik Set this code								
Squelch / Set this tone/code (Использовать в шумоподавителе)	Использование обнаруженного тона/кода для открытия шумоподавителя.								



ПРИМЕЧАНИЕ 1 - CTCSS: По словам разработчика, плагин не совсем уверенно детектирует субтоны с низкими частотами, поэтому рекомендуется (особенно в сборках SDR# 1810 и ниже) увеличить на панели «Audio» значение задержки до 60 мс.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 - DCS: в окне конфигурации есть опция, разрешающая отображать только стандартные коды системы DCS. Существуют три варианта:

0 = По умолчанию - все коды.

1 = Только 83 стандартных кода DCS (из ETSI TS 103 236 v1.1.1-таблица 2)

2 = То же, но с добавлением 21 расширенного кода DCS.

Чтобы использовать эту опцию, выберите пункт из выпадающего меню или вручную добавьте следующую строку в файл SDRSharp.exe.config (указав при этом значение по умолчанию) в конце блока записей, начинающихся с «DCS.xxxxx»:

<add key="DCS.OnlyUseDcsCodesInTable" value="1" />

ПРИМЕЧАНИЕ 3 - DCS: существует дополнительная опция, переключающая прямое/инверсное отображение кодов DCS.

Чтобы использовать эту опцию, вручную добавьте следующую строку в файл SDRSharp.exe.config:

<add key="DCS.SwapNormalInvertedDcsCodes" value="True" />

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 81 из 227





DSD Interface v1.0.9.0

DSD Interface * 🗸 🗸 🗶
Enable aux audio output
Mute this frequency Open list
Always mute
Audio device
[MME] Line 1 (Virtual Audio Cable)
Output level 4 dB
Use buffer
CDSD
Start DSD Configure

Очередную версию этого плагина представил в июле 2022 года разработчик thewraith2008 (ему также принадлежит авторство ряда других дополнений к SDR#, рассмотренных в этом руководстве). Плагин с удобным графическим интерфейсом позволяет использовать SDR# в качестве источника радиосигнала для DSD+ — средства декодирования цифровой связи в стандартах D-STAR и др.

Плагин поддерживает: Публичную версию DSD+ v1.101

DSD+ Fastlane (с ограничениями,

специфичными для версии v2.212). Обновление плагина позволило организовать взаимодействие с DSD+ Fastlane v2.212 (ранее он работал только с версиями не выше v2.183). Совместимость с последующими версиями — под вопросом, так как в DSD+ (текущей версией на момент написания руководства была v2.390) с тех пор внесено множество изменений.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 от разработчика. Под будущие версии DSD+ Fastlane дорабатывать плагин нецелесообразно, поскольку многие функции этой программы будут работать в них только при

nput/Output	Decoder options	Additio	onal op	tions		
DSD path (cl C:\RADIO\D	lick to edit) SDplus2xx\DSDPlu	Js.exe				
Input/Outpu	ut					
Input audio	device	-	1	Ch	Auto	~
Output aud	io device	-	2	Ch	Auto	~
DSD output	volume (0=auto)		Dis	play dev	ices	
Audio record Record all a No NUL	der udio output to one o file () Mono	e file (.wa) Ste	v or .m reo	p3)		
Audio recor Record all a Nu NUL	der udio output to one o file O Mono file every minutes	file (.wa O Ste	v or .m reo create)	p3)	0	
Audio recor Record all a NUL Create new MP3 averag	der udio output to one o file () Mono file every minutes e bitrate kbps (8 - 3	e file (.wa Ste (0 - not 32)	v or .m reo create)	p3)	0	÷
Audio recorr Record all a	der udio output to one o file O Mono file every minutes e bitrate kbps (8 - 3 call IWAV I MP31 [(0 - not 32)	v or .m reo create)	p3)	0 15 MP3	× ×
Audio recorr Record all a	der udio output to one o file O Mono file every minutes e bitrate kbps (8 - 3 call [WAV MP3] [Use aliases: (e file (.wa Ste (0 - not - 32) T (0	v or .m reo create)) WAV) R	р3) О В	0 15 MP3 () N	▲ ▼ ↓
Audio recorr Record all al NUL Create new MP3 averag Create per co Raw source	der udio output to one o file O Mono file every minutes e bitrate kbps (8 - 3 call [WAV MP3] [Use aliases: (e audio monitoring	e file (.wa Ste (0 - not 32) T (1 mode ((v or .m reo create) WAV R () - 4)	р3) ОВ	0 15 MP3 © N	lone
Audio record Record all ar	der udio output to one o file O Mono file every minutes e bitrate kbps (8 - 3 call [WAV MP3] [Use aliases: (e audio monitoring	e file (.wa Ste (0 - not 32) T (mode ((DS	v or .m reo create)) WAV) R) - 4) [SDPlus I	p3)	0 15 MP3 © N 0	 + + + + + + + + + + + + +
Audio recor Record all a Nu Nu Create new MP3 averag Create per c Raw source v2 - O NUL - I(J0 - weh15 - w	der udio output to one o file O Mono file every minutes e bitrate kbps (8 - 3 call [WAV MP3] [Use aliases: (e audio monitoring 0-i1 -o2 - g420 - u3 vch15	e file (.wa Ste (0 - not 32) T mode (0 DS -ds64 -d	v or .m reo create)) WAV O R) - 4) [SDPlus l	p3)	0 15 MP3	¢ lone ¢ 2) 🗹 JA50 -

использовании с родным интерфейсом тюнера (FMP24, FMPA, FMPP).

ПРИМЕЧАНИЕ 2. Из плагина доступны не все функции DSD+ Fastlane.

DSD+ UI v1.0.0.53

DSDPlusUI — это графический интерфейс, делающий более удобной работу с FastLane (платными версиями DSD+) на настольных компьютерах x86/64 и планшетах.

На сайте разработчика есть и автономная версия, но здесь мы будем говорить о плагине для SDR#, который позволяет конфигурировать и запускать DSD+ непосредственно из SDR# с помощью DLL-библиотеки, которая копируется в папку Plugins.

DMR-слоты 1 и 2 обрабатываются и прослушиваются одновременно.



DSD+ UI * Loader	✓ ╀ 🗙 Set Paths	На снимках экрана показана типовая настройка параметров плагина.
Synth 1st	Synth 2nd	DSDPlusUI .BAT File Loader
Synth All	No Synth	
Enc Voice	Pri Overide	DSDplus2xx Name Load.BAT
Signal +/-	CC Lock	DSD INTERFACE FMP-VC.bat FMP-CC.bat
Monitor	Contrast	
Hold Call	Record AF	Custom Arguments
Src Audio	Discard	
Rebuild		
NF	SF	
AF Volume AMBE IMBE Threshold	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
Quit DSD+	Settings DS	DPIusUI Settings
Plugin Vers SDR# Versio	ion 1.0.0.53 in 1.0.0.1860	Plugin Settings ✓ Enable Tool Tips Enable Overlay Enable Tool Buttons Start with Shortcuts Disable Filter Audio Disable Squelch Enable Snap To Grid Auto Start Radio Auto Start Frequency 445500500

https://dsdplusui.com/download.php?download_file=DSDPlusUI_SDRSharp_Plugin_v1.0.0.53.zip



Простой, но крайне полезный плагин от Фабиана (EB1TR). https://www.eb1tr.com/eb1tr-infobar-and-shortcuts/

Функции разделены на две группы, которые можно включать и отключать с главной панели.

 EB1TR InfoBar and Shortcuts*
 ✓
 ₽
 ★

 EB1TR InfoBar and Shortcuts
 ✓
 ✓
 ↓

 ✓
 Enable Shortcuts
 ✓
 ✓

 ✓
 Enable InfoBar
 ✓
 ✓







Infobar

Информационная панель, расположенная правее индикатора частоты настройки:



Shortcuts

Клавиши и сочетания клавиш, которые позволяют быстро и легко изменять шаг, полосу пропускания, режим демодуляции, масштаб областей спектра/водопада и др. Вот как они настроены:

Клавиши	Управление приемником	Экран	
CTRL + стрелка	Уменьшение шага		
влево			
CTRL + стрелка	Увеличение шага		ИН
вправо			l la l
CTRL + стрелка	Линейное расширение полосы		5 I
вверх	(по 1 Гц)		S S S S S S S S S S S S S S S S S S S
CTRL + стрелка	Линейное сужение полосы (по 1		2
ВНИЗ	Гц)		E E
CTRL + (+)	Экспоненциальное расширение полосы (+10%)		Лави
CTRL + (-)	Экспоненциальное сужение		× ×
	полосы (-10%)		Ę
Α	Режим АМ		
D	Режим DSB		
F	Режим NFM		
W	Режим WFM		
С	Режим СW		
L	Режим LSB		
U	Режим USB		
R	Режим RAW		
М	Циклическое переключение режимов		00
S	Циклическое переключение шагов		
Q	Шумоподавитель вкл/откл		
ALT + стрелка	•	Увеличение	
вверх		масштаба	
ALT + стрелка вниз		Уменьшение	
-		масштаба	
ALT (или CTRL) +		Центрирование	
Enter		сигнала]

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 84 из 227





FMS-Frequency Manager Suite v2.3

Плагины бывают совершенно разными по объему своей функциональности! Джефф Напп (Jeff Knapp) предлагает подключить к SDR# целый бесплатный комплекс, состоящий из нескольких модулей. Ссылка на сайт разработчика: <u>http://www.freqmgrsuite.com/</u>

Плагин недавно был обновлен для совместимости с новыми сборками SDRSharp (1893 и выше). Основные изменения в нем:

- доработаны темы с учетом ограничений пользовательского интерфейса Microsoft;
- во всех функциях поддерживается прокрутка SDR#/Telerik;
- незначительно изменены названия элементов управления для большей наглядности;
- повышены скорость и надежность;
- выполнен переход на .NET Core 6.х.

За подробностями рекомендую обращаться к онлайн-документации (в том числе в формате PDF), которая насыщена всеобъемлющей информацией: **<основная папка SDR#>\Plugins\FMSuite\FMSuite.Documentation**

Frequency Manager+Scanner (Диспетчер частот+сканер)

Это, по сути дела, — сердце написанного на С# комплекса плагинов. Модуль управляет частотами настройки, выводя информацию непосредственно в область спектра. Он позволяет легко редактировать и просматривать частоты, а также сканировать ранее определенные диапазоны и группы частот. А вот еще несколько полезных возможностей:

- В версии 2.3 скорость сканирования возросла до 5 раз по сравнению с предыдущими (в зависимости от используемого компьютера).
- Теперь в комплект входит отдельный сканер для УКВ-диапазона связи с воздушными судами (118-137 МГц). Он корректно определяет и настраивает частоты с интервалом между каналами 8,333 и 25 кГц.
- Если в базе на данной частоте есть несколько станций и в параметрах активна опция «Show a signal's description, strength, and timers above the spectrum» (Показывать описание сигнала, уровень и таймеры над спектром), то рядом со значением в



dBFS отображается буква «М», указывающая на наличие нескольких станций.

• Теперь вы можете выборочно указывать, отображать ли описание конкретной станции в области спектра, если в параметрах включена опция «Show descriptions of frequencies on the spectrum» (Показывать описания частот на спектре). Это позволяет убрать с экрана информацию о малозначимых частотах, тем самым уменьшая его загроможденность — особенно когда в базе тысячи записей, а в SDR# установлена высокая частота дискретизации.



• Описание частоты настройки приемника, если оно присутствует в базе данных, теперь отображается над ВЧ-спектром, даже когда сканирование не запущено.

Frequency Data Display (Информация о частоте)

На этой панели отображаются сведения о станции, занимающей частоту, если она присутствует в базе данных. В случае, если на частоте не одна станция и в настройках включена опция «Show descriptions of frequencies on the spectrum» (Показывать описания частот на спектре), рядом с описанием частоты отображается надпись «Multiple stations are on this frequency» (На этой частоте работают несколько станций).

Frequency Entry (Ввод частоты)

В результате доработки этого модуля упростилось задание частоты настройки и центральной частоты обзора.

Scanner Decisions (Журнал сканирования)

Чтобы уменьшить объем выводимой информации, частота отображается только в первой строке блока. Если панель слишком узкая и строка не помещается на ней полностью, при наведении курсора на эту строку появляется всплывающая подсказка. Размер шрифта запоминается для последующих сеансов SDR#.

Scanner Metrics (Аналитика сканера)

Дополнение к модулю «Frequency Manager+Scanner». С его помощью производится запись частотной активности сканера в базу данных и выполняется дальнейший анализ этой информации. Цвета в графиках подобраны так, чтобы их однозначно воспринимали даже люди с нарушенным цветоощущением.

Activity Logger (Регистратор активности)



Запись активности сканера из плагина «Frequency Manager+Scanner». В имени файла присутствуют дата и время его формирования.

I want to:

••• Data Tools Wizard *

- O Download a list from Aoki
- Download a list from Classaxe
- Download a list from Eibi
- Download a list from MWList
- Download a list from HFCC



л x

*** Frequency Data Display

Callsign

Service

Protocol

Location

Notes

Desc. Radio Charleston International

Broadcast

AM



Import SDR# Frequency Manager

Edit default values for missing data

Next >

Cancel

Import a Generic File

Export Data to a File

×

Data Tools Wizard (Мастер обработки данных)

Мастер теперь стал полноценным модулем в составе плагина (ранее это была внешняя исполняемая программа). Он предназначен для импорта из Интернета частотных баз AOKI, CLASSAXE, EIBI, MWLIST и HFCC (поддержка FMList в этой версии удалена). Мастер также позволяет импортировать базу

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 86 из 227







данных диспетчера частот SDR# и текстовые файлы обобщенного формата. По завершении импорта отображается количество загруженных записей. Добавлена поддержка импорта частот выше 1 ГГц.

Scheduler (Планировщик)



Предоставляет средства для управления изменениями частоты в SDR# по расписанию.

Таких расписаний может быть несколько. Плагин устанавливает нужную частоту, когда наступают указанные для нее дата и время.

Опция «Tools / Edit Preferences» в модуле «Frequency Manager+Scanner» позволяет детально сконфигурировать диспетчер частот, правила и скорость сканирования.



На иллюстрации ниже вы видите, что в «FMS Frequency Manager+Scanner» импортирована база частот EIBI на сезон A21. Поскольку установлен режим «Live Track» (Отслеживание), то, например, при настройке на частоту 5140 кГц записи для этой частоты появятся в окне и будут выделены синим цветом.

Кроме того, в области спектра появится метка, шрифт и цвет которой регулируете вы сами. Можно организовать в плагине собственную базу КВ- и УКВ-частот, активных в вашем местоположении. Если они уже были занесены в стандартный плагин «Frequency Manager», их легко оттуда импортировать.

Далее на иллюстрациях показано редактирование частоты в полнофункциональной базе данных SQLite. В полях с базовой и расширенной информацией о частотах можно устанавливать фильтры и выполнять поиск.

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 87 из 227







В случае возникновения каких-либо проблем во время установки или использования FMSuite v2.3 вам могут помочь разделы документации, посвященные устранению неполадок (Troubleshooting). Также имейте в виду, что:

- Windows часто блокирует приложения, загруженные из Интернета. Вы не забыли выполнить шаг 4 в процедуре новой установки из документа «Read Me First»? Если забыли, то удалите папку FMSuite и начните установку заново, следуя инструкциям по снятию блокировки в Windows.
- При открытии файла базы данных может возникнуть ошибка из-за того, что он уже используется системой Windows или какой-либо другой программой (антивирус, средство резервного копирования и т.п.). В таком случае перезагрузите компьютер и снова запустите SDR#.





Папка FMSuite содержит вложенную папку с именем «х86». Некоторые пользователи удаляют эту папку, думая, что для 64-разрядной версии Windows она не нужна. Не делайте так: плагин использует файлы из нее! Никаких лишних файлов и папок в комплекте FMSuite нет!

FreqMan v1.1.9.0 и Scanner v2.2.13.0

Эти плагины первоначально были частью проекта TSSDR, разработкой которого занимался Василий Беляков, а теперь за его поддержку и обновление отвечает участник сообщества с ником thewraith2008. Их, а также плагины «Auto Start» (Автозапуск), «CTCSS/DCS», «ScopeView» (Визуализация аудио) и «Short-wave info» (Интерфейс с сайтом short-wave.info) можно найти и скачать на форуме сайта <u>https://www.radioreference.com</u>.



С помощью плагина «Frequency Manager» (будем называть его FreqMan, чтобы не путать с рассмотренным ранее) вы можете создавать группы и заносить туда частоты, назначая им имена.

Другие параметры, такие как режим демодуляции, полоса пропускания и сдвиг, устанавливаются автоматически в зависимости от значения частоты.

Плюсом является то, что оба диспетчера частот используют одну и ту же базу (файл frequencies.xml в основной папке программы) и видят одни и те же заданные группы.

Вы можете создать различные группы в соответствии с потребностями: либо по участкам частотного спектра (ДВ, СВ, КВ, УКВ...), либо по классификации сигналов (FM-вещатели, любительское радио, спутники и т.п.).

Справа возле каждой частоты в FreqMan расположены флажки "S", с помощью которых соответствующие частоты добавляют в список сканирования (для его запуска служит кнопка «Scan»). В таблице перечислены все частоты, сохраненные в текущей группе (в нашем примере — «FM»).

Кнопка с изображением шестеренки открывает окно конфигурации, где можно настроить дополнительные параметры — например, отображение метки на водопаде или спектре (шрифтом по вашему выбору) как для активной частоты, так и для всей текущей группы.

С помощью плагина «Frequency Scanner» (Сканер частот) можно перемещаться по заданным частотам в широком диапазоне и с впечатляющей скоростью. По своим возможностям плагин идет далеко впереди любых других сканеров — даже специализированных аналоговых!

Существует два алгоритма сканирования: более быстрый, работающий в текущей области спектра (опция «Screen»), и с заданием приоритетного диапазона сканирования. Нажав кнопку «Edit scen гордо» (Дианазоны сканирования) можно врести нашти

Configure Frequency Mana	ger X			
Show Names				
O Spectrum	Waterfall			
Only active	Select Font			
Only current group				
Plugin position (restart n	eeded)			
Plugin panel	~			
Rows in table				
Track VFO frequency				
Only current group				
Ignore Shift				
Set squelch on scan				
Auto hide frequency list scrollbar				
Use generic theme colours				
NOTE: Theme changes require a SDR# restart to take affect.				
	ОК			

«Edit scan range» (Диапазоны сканирования), можно ввести, например, такие параметры:





Edit Range

Name	Start (Hz)	End (Hz)	Detector	Bandwidth	Step size	Group	^
FMW (88 - 108)	88.000.000	108.000.000	WFM	130.000	100.000	fmw	



Режим сканирования выбирается из числа 5 доступных: сохранением сканировать все частоты c новых; сканировать сохранения все частоты без новых: сканировать только запомненные частоты С исключением новых; сканировать только новые частоты исключением запомненных; сканировать С только частоты, указанные в диспетчере.

Кнопка «**Configure**» (Конфигурация) позволяет выполнить детальную настройку всевозможных параметров сканирования, анализатора каналов и записи в файл журнала.

С помощью параметра «**Detect**» (Обнаружение) вы можете варьировать скорость сканирования, добиваясь безошибочной работы алгоритма поиска. По умолчанию установлено значение 100.

Параметр «Wait» (Задержка) задает время задержки (в секундах) перед возобновлением сканирования. Я обычно устанавливаю его равным 5 секундам.

После того как все параметры будут настроены, кнопкой «**Scan**» (Сканировать) запускается процедура поиска активных сигналов. В версиях 2.2.1х ресурсы процессора используются еще эффективнее, что позитивно сказалось на скорости сканирования.

В примере, показанном на иллюстрации, сканируется участок, отведенный для морской подвижной связи в диапазоне УКВ. В нижней части окна программы появляется анализатор



каналов с множеством подсказок и рабочих кнопок. Давайте посмотрим, как их использовать.

- Кнопки << >> управляют направлением сканирования, а также позволяют пропустить текущую активную частоту.
- Кнопка || приостанавливает и возобновляет сканирование.
- Кнопки с символами замка блокируют/разблокируют одну или несколько частот.
- Кнопки Z1/Z2 переключают масштабирование в окне анализатора каналов.

Кнопки со стрелками вверх-вниз управляют прерыванием и возобновлением сканирования:

• Красные кнопки регулируют уровень срабатывания (красная горизонтальная линия). Если уровень сигнала выше, чем красная линия, сканирование прекращается и приемник переходит в режим прослушивания.

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 90 из 227





 Желтые кнопки регулируют уровень отпускания (желтая горизонтальная линия).
 Когда сигнал опускается ниже этого уровня, приемник выжидает некоторое время и, если сигнал по-прежнему отсутствует или слаб, сканирование возобновляется. Если в ходе ожидания сигнал возвращается и его уровень переходит через красную линию, приемник остается на текущей частоте.

Цвета в нижней части анализатора каналов говорят о следующем:

ГОЛУБОЙ: частота отсутствует в базе Диспетчера частот и не заблокирована.

ТЕМНО-КРАСНЫЙ: частота отсутствует в базе Диспетчера частот и заблокирована.



ЖЕЛТЫЙ: частота присутствует в базе Диспетчера частот и заблокирована.

ЗЕЛЕНЫЙ: частота присутствует в базе Диспетчера частот и не заблокирована.

Чтобы научиться правильно использовать все функции этого полезного плагина, прочитайте полное руководство по нему (27 страниц в формате PDF).





SDR# — это в первую очередь дополнение к нашим органам слуха. Программа преобразует радиосигналы в звук; в ней множество функций, ориентированных на подавление шумов и формирование качественного аудио. Это во многом аналогично работе музыкантов в студии звукозаписи, когда они занимаются сведением — отбирают исходные записанные треки, объединяют их в единый проект и обрабатывают эффектами.



Теперь благодаря новому плагину «ListenInfo» (сокращенно LI), автор которого — Марко Меландри (Marco Melandri a.k.a. BlackApple62), к звуковой «алхимии» присоединяется визуальная: одновременно с прослушиванием в области ВЧ-спектра приводится ценная информация, относящаяся к передающей станции. Без этого сигналы на экране оставались бы всего лишь появляющимися и исчезающими горбами и впадинами.







Вот смотрите: с левой стороны я открыл панель плагина, и на спектре появилось множество информации, о доступе к которой прямо из SDR# мечтали многие! Ее можно вывести и в область водопада.

Радиоэфир действительно перестал быть черно-белым, и ListenInfo придает ему еще больше оттенков.

Большой честью для меня было привлечение к бета-тестированию плагина. Детально исследовав все возможности LI, я уже не смогу слушать радио по-старому! Тестирование закончилось, и теперь плагин с поддержкой .NET7 доступен для всех.

Плагин работает с сигналами во всех диапазонах: ДВ, СВ, КВ, УКВ (VHF и UHF). В него можно импортировать базы частот SDR # Frequency Manager, EIBI, HFCC и MWlist, после чего на спектре или водопаде появляются динамические текстовые сведения о работающих радиостанциях. Способ представления (в том числе шрифт и цвета) настраивается пользователем; имеется также функция поиска в базах.

Давайте подробно проанализируем интерфейс плагина (области A-F).

✓ Enable Ver. 2.7 Флажок «Enable» (Включить) активирует плагин. Справа появляется номер версии; щелчок на нем открывает страницу загрузки плагина.	Область А	Описание
	Fnable Ver. 2.7	Флажок «Enable» (Включить) активирует плагин. Справа появляется номер версии; щелчок на нем открывает страницу загрузки плагина.





Описанные ниже кнопки в активном состоянии приобретают голубой цвет.				
Отображение текстовой инф	оормации на ВЧ-спектре/водопаде и в таблице.			
Name	Название станции (или станций, если их несколько).			
Schedule	Время трансляции (UTC).			
Days	Дни недели (в формате S M T W T F S).			
Language	Язык передачи.			
TX Site	Местоположение передатчика.			
TX Power	Мощность передатчика, кВт (если указана в базе).			
TX Beam	Азимут передающей антенны.			
Distance	Расстояние до передатчика, км; рассчитывается на основании ваших географических координат (см. опцию «RX position») и координат передатчика.			
Country	Страна, в которой находится передатчик.			





Дополнительные опции отображения.

Waterfall Spectrum	Переключение между выводом информации в область спектра или водопада.
	0 15.350.000 ↔ ↔ H
Bandwidth	Отображение текстовых меток в зависимости от текущей полосы пропускания.
Dimmed	«Приглушение» яркости текстовых меток. Используется в сочетании с кнопкой «Bandwidth» для визуального выделения информации о сигналах в полосе пропускания.
Single	Вывод информации только о станциях на частоте настройки приемника. Если опция отключена, в области спектра отображаются сведения обо всех активных вещателях на видимых в ней частотах.
List Select	Открытие в табличной области плагина (область Е) полного списка загруженных баз частот. Зеленый цвет текста указывает, что есть вложенные элементы и по крайней мере один из них активен. Кнопка «All/None» (Все/Ничего) позволяет одновременно делать активными или неактивными все элементы списка. При этом обновляется информация о количестве записей в области С.





Signal	Отображение только тех станций, у которых уровень сигнала превышает порог, заданный на расположенной рядом шкале. В настоящее время уровень рассчитывается на основе мощности передатчика и расстояния до него, если в активной базе частот есть такие данные.	Sunday 25 Dec 2022 - 10:28:19 (UTC) 15350 kHz - (HFCC.B 2) - S=1361 Turkish Radio-TV Corp 07:00 > 14:00 S M T W T F S Turkish Emirler 500 kW 310 * 2203 km Turkey 15350 kHz - (HFCC.B22) S=108 China Radio International 10:00 > 11:00 S M T W T F S English Kashi 100 kW 174 * 5538 km China
--------	--	---

Область В	Описание
RX Location: 45°00' N, 007°00' E	Географические координаты места приема. См. опцию «Settings».
Область С	Описание
- Records: 38472 (64950)	Количество записей о частотах. Первое число указывает, сколько записей прошло через фильтр и могут быть видны, а второе (в скобках) — это общее количество записей в базе данных.
New	ListenInfo: NEW Record Здесь можно добавить в базу новую запись для частоты, на которую настроен приемник — например, в список «МоиСтанции», введя это название в поле и нажав кнопку «New List» Name: New/Unknown Signal Frequency: 10330000 Det/BW WFM Schedule: start Strift: 0 Det/BW WFM Schedule: start Strift: 0 Days: start Men Tue TX Site: Days: TX Power: Days: Country: Language: TX Position: Lat Cancel ADD Bce остальные Bce остальные

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 95 из 227





Доступны для свободного редактирования; старайтесь заносить в них только достоверную информацию. Кнопка «ADD» (Добавить) добавляет запись в базу, а кнопка «Cancel» (Отмена) закрывает окно без сохранени введенных данных. Бет Сассе можно изменит содержимое любо записи для частоты, н которую настрое у Visible Record: 1 of 31 которую настрое у Visible Record: 1 of 31 которую настрое у Visible Record: 1 of 31 которую настрое записи для частоты, н которую настрое риемник. Флажок «Visible иster Record: 508 у Visible Record: 1 of 31 которую настрое записи для частоты, н которую настрое риемник. Флажок «Visible из боор те записи для частоты, н которую настрое записи для частоты, н которую настрое плагина. Соризонтальный ря конок служит для перемещения п записям: Состояние видимост запися. К Stee County: Singapore TX Power: 125 Сокона «SAVE (Сохранить) заноси изменения в базу, кнопка «Cancel (Сохранить) заноси изменения в базу, кнопка «Cancel			
Edt ListenInfo: EDIT Record Record Selection Master Record: 6208 Visible Record Selection Master Record: 1 of 31 It		доступны для свободно редактирования; старайте заносить в них только достоверну информацию. Кнопка «ADD» (Добавит добавляет запись в базу, а кноп «Cancel» (Отмена) закрывает введенных данных.	ОГО есь ую тъ) іка окно без сохранения
ввеленных ланных.	Edit	ListenInfo: EDIT Record Record Selection Master Record: 6208 Visible Record Selection Master Record: 1 of 31 If If If If Ist Group: HFCC.B22 Shift: 0 Herr <list< td=""> Name: BBC Worldservice Frequency: 6195000 Det/BW AM 9000 Hz Schedule: Start 10:00 => 12:00 End Days: Sun Mon Tue Wed Thu Fri Satt Language: English TX Site: Kranji (Merlin) TX Power: 125 TX Beam: 0 Country: Singapore TX Position: Lat 01N25 Lon 103E44</list<>	Здесь можно изменить содержимое любой записи для частоты, на которую настроен приемник. Флажок «Visible» (Видимая) переключает состояние видимости записи при работе плагина. Горизонтальный ряд кнопок служит для перемещения по записям: первая запись, назад на 10, назад на 1, вперед на 1, вперед на 10, последняя запись. Кнопка «SAVE» (Сохранить) заносит изменения в базу, а кнопка «Cancel» (Отмена) закрывает окно без сохранения





Delete	ListenInfo: DELETE Record Record Selection Master Record: 6208 Delete Record Selection Master Record: 1 of 31 K K K K K K K K K K K K Mame: BBC Worldservice Frequency: 6195000 Det/BW AM 9000 Hz Schedule: Start 10:00 Pays: Sun Man TX Site: Kranji (Merlin) TX Power: 125 TX Beam: 0 Country: Singapore TX Position: Lat DIN25 Lon 103E44	Здесь можно удалить запись. Флажок «Delete» (Удалить) помечает текущую запись к удалению. Горизонтальный ряд кнопок служит для перемещения по записям: Коток служит для перемещения по записям: ССССССССССССССССССССССССССССССССССС
Settings	Sдесь задаются параметры настроп ListenInfo Setup Options RX Position Lat 45N00 Font Detee DE Re-Build D Mbi подробно разделе.	ики плагина. Import External Lists SDR#Freq Mg/ B EBIList HFCC List Cancel ОК IX НИЖЕ 6 ОТДЕЛЬНОМ

Область D	Описание
Search Name Station Name to Search X	Для поиска записи в загруженных списках достаточно ввести три последовательных символа, причем неважно, где они находятся: в начале, в середине или в конце имени. Над списком найденных записей отображается их количество. Если критерием поиска вы зададите слово «radio», то будут отобраны записи о частотах Adventist World Radio, China Radio Int., Radio Farda и многих других





	Found: 4999 records Frequency Stati 11690 kHz (AM) Adver 11690 kHz (AM) Adver 11695 kHz (AM) Radia 11700 kHz (AM) China 11700 kHz (AM) China 11700 kHz (AM) China 11700 kHz (AM) China 11700 kHz (AM) Radia 11710 kHz (AM) China 1172	und: 4999 records requency Station Name 690 kHz (AM) Adventist World Radio 690 kHz (AM) Adventist World Radio 690 kHz (AM) Adventist World Radio 695 kHz (AM) Adventist World Radio 695 kHz (AM) China Radio Int. 700 kHz (AM) China Radio Int. 700 kHz (AM) Radio France Int. 705 kHz (AM) Radio MaEzer Semay 710 kHz (AM) China National Radio 1 710 kHz (AM) China National Radio 1 710 kHz (AM) China Radio Int. 710 kHz (AM) China Radio Int. 720 kHz (AM) China Radio Int. 730 kHz (AM) China Radio Int. 740 kHz (AM		
Тие 27 Dec 2022 - 19:04:02 Z Области	компьютера.			
ЕиГ				
Frequency: 7260 kHz - (HFCC.B22) - S=97 Name: China National Radio Scheduled: 03:00 > 12:08 On: S M TW TF S Language: Chinese TX Site: Urumqi TX Power: 100 kW TX Beam: 0* TX Distance: 6127 km 1 TX Country: China 1 Freq: 7260 kHz - (HFCC.B22) - S=97 Name:China National Radio Sched:03:00 > 12:08 On: S M T W TF S Lang: China National Radio Sched:03:00 > 12:08 2 On: S M T W TF S Lang: China Vumqi 2 Dist: 6127 km Countchinas 3	Информация, которая отображается в области спектра справа от маркера ^(*) (область F): • Название станции • Расписание (начало > окончание передачи) • Дни недели • Язык вещания • Местоположение передатчика • Мощность, кВт • Азимут антенны • Расстояние, км • Страна В таблице в области Е (ее, как вы знаете, можно прокручивать по вертикали и горизонтали) дополнительно выводится следующее: • Частота - (база-источник) - Уровень сигнала			





007E00

Lon

Щелкая на таблице правой кнопкой мыши, вы можете переключаться между тремя режимами текстового вывода (см. иллюстрации 1, 2 и 3), чтобы оптимизировать доступное пространство.

Цвета текстовых блоков имеют следующие значения (см. также описание конфигурации плагина ниже):

Белый — передача в процессе.

Желтый — уведомление о предстоящем начале передачи (за 5 минут).

Бледно-красный — уведомление о предстоящем окончании передачи (за 5 минут).

Ярко-красный — передача окончена. Текстовая метка исчезает через несколько (по умолчанию 10) секунд и заменяется другой, если на частоте начинает вещать ктолибо еще.

Примечание: если установлен режим свободной настройки и указатель находится вблизи правого края экрана, текстовые метки LI размещаются слева от указателя. Автор плагина предвидел такую ситуацию и корректно с ней обошелся!

^(*) Маркер — это символ угловой скобки (< или >) в первой строке текста в области спектра; он указывает на соответствующую частоту.

Конфигурация плагина ListenInfo Setup Import External Lists Options Database SDR# Freq Mgr **RX** Position Delete DB Font 45N00 Lat Re-Build DB EiBi List 007E00 V-Shift Lon Merge LI DB HFCC List 5 Before/Expire (Min) Export List MWList 10 Expired (Sec) Delete List Cancel OK Options: RX Position (Опции: Координаты места приема) Указание в этих полях ваших географических координат — важная **RX** Position деталь; LI использует их для расчета расстояний до передатчиков и 45N00 Lat условных уровней сигнала.

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 99 из 227



Формат координат выглядит так: 36N09 - 139E48 или 32S58 - 071W30

Широта может принимать значения от 0 до ±90 градусов, а долгота — от 0 до ±180 градусов. Значение 0 обозначает соответственно экватор и Гринвичский меридиан. Широта N — северная, S — южная; долгота Е — восточная, W — западная.

Для долготы используется формат ааа(E|W)bb, где 0<=ааа<179 и 0<=bb<=59; ааа — градусы, bb — минуты.

Например, 8 градусов и 6 минут западной долготы записываются как 008W06.

Для широты используется формат cc(S|N)dd, где 0<=cc<89 и 0=<dd<59; cc — градусы, dd — минуты.

😂 Google Earth Options 3D View Cache Touring Navigation General Anisotropic Filtering Texture Colors High Color (16 bit) Ooff True Color (32 bit) Medium O High ✓ Compress Show Lat/Long assurament Units of O Decimal Degrees System default Degrees, Minutes, Seconds Feet, Miles Degrees, Decimal Minutes Universal Transverse Mercator Meters, Kilometers Military Grid Reference System Terrain Elevation Exaggeration (also scales 3D buildings and trees): 1 ✓ Use high quality terrain (disable for quicker resolution and fas

Тем, кто хочет точно узнать свои географические координаты для ListenInfo, я предлагаю воспользоваться сервисом Google Планета Земля (установив предварительно в настройках формат «Градусы, минуты, секунды»).

<u>Options: Font (Опции: Шрифт)</u>

Font

Для текста в области спектра можно настроить шрифт, начертание и размер.

Цвет шрифта изменить невозможно, поскольку в плагине используются его предопределенные значения (см. описания областей Е и F выше).



<u> Options: V-Shift (Опции:</u>

Сдвиг по вертикали)

✓V-Shift Позволяет переместить информацию, отображаемую в области спектра, на одну строку вниз.
Это полезно, если LI используется в сочетании с плагином «Frequency Manager» с активной опцией «Show on spectrum».



<u> Options: (Опции:)</u>



Эти два элемента позволяют настроить время, в течение которого текстовые метки на спектре выделяются цветом (в минутах для желтого и бледно-красного, в секундах для ярко-красного).







Database (База данных)

Database
Delete DB
Re-Build DB
Merge LI DB
Export List
Delete List

Delete DB (Удалить базу). Полное удаление базы данных, используемой плагином.

Re-Build DB (Перестроить базу). Переиндексация базы данных после операций скачивания и удаления записей.

Merge LI DB (Объединить базы LI). Добавление пользовательской базы данных в текущую базу.

Export List (Экспортировать список). Экспорт частотных списков. Экспортированные файлы сохраняются во вложенной папке LI-Data\DBExports в формате CSV. Их, конечно же, можно импортировать обратно в плагин.

Delete List (Удалить список). Выбор частотных списков, подлежащих удалению.

Import External Lists (Импорт баз частот)

Import External Lists	В настоящее вр баз данных:	емя поддерж	ивается	импорт в плагин след	цующих
SDR# Freq Mgr	• SDR#	Frequency	Mana	ger (используется	файл
EiBi List	frequencies.xml);			
	• EIBI (не	посредственн	о из Ин	тернета);	
HFCC List	• HFCC (H	епосредствен	но из И	[нтернета];	
MWList	• MWList	(непосредстве	енно из	Интернета).	
			ListenInfo Ei	Bi Import: Warning	×
Если база ранее уз выводится запрос о с	же была импо охранении или	ортирована, перезаписи	\otimes	EiBi list already imported, Download and	refresh data?
существующих данных.				Sì	No

Ссылка на страницу плагина: https://github.com/BlackApple62/SDRSharp-ListenInfo-Plugin



Работая с ультратехнологичным программным обеспечением, многие пользователи мечтают добавить в него что-то теплое, навевающее воспоминания о старом ламповом радио. Хотите иметь на экране индикатор уровня сигнала, выполненный в ностальгическом стиле? Тогда добавьте в SDR# плагин «Magic eye» от разработчика Марко Меландри (Marco Melandri a.k.a. BlackApple62):

https://github.com/blackapple62/SDRSharp-Magic-Eye-Plugin





После установки плагина индикатор появляется в левом верхнем углу области спектра. Визуальный стиль выбирается из списка (всего в нем 16 три стрелочных вариантов, в том числе индикатора отношения С/Ш). Дополнительная настройка заключается В задании размера индикатора и его прозрачности.

Начиная с версии v2.0, в плагине обеспечивается полная совместимость с



.NET6 (для SDR# Studio сборки 1832 и выше) и .NET7 (1902 и выше). Теперь включение и отключение плагина производится прямо его панели.



Знакомые радиолюбители иногда задают мне вопрос: как сохранить в SDR# фиксированные наборы параметров, используемых для прослушивания (частота, режим, полоса пропускания и т.п.)? Хорошо бы, говорят они, переключать такие наборы где-нибудь вблизи цифрового индикатора частоты. До некоторых пор можно было для этого воспользоваться плагином «Accessibility Control», но с новыми сборками SDR# он не работает...

Я попробовал плагин «Mode Presets», созданный программистом с ником TheWraith2008 (мы уже неоднократно упоминали его здесь), и не ошибся — это именно то, что надо!

<u>tetel</u> etet -	000_103_	500.000 N	Ste	p: 100 kHz 🗸 🖌	>		
DSB		USB					~ 4 ×
WFM		CW					
				USB		LSI	3
an am \s.it	Pre-set button: 6		× BV	CW		RA	N
	Main Additional	Move/Delete Button Config					
	Pre-set label	WFM			WFM - BW: 100	KHz - Step: 100 KHz ((Snap) Zoom
	v - Use option - v						
	Detector	WFM ~	4				×
	Bandwidth	100.000					
	Filter order	1.000			Step: 12	s kHz 🗸	AIRSPY
	Squelch	Squelch enable		/ \	Zoom	Mode Presets *	~ 4 ×
	Squelch threshold	50 🔹		-m			
N v	Step size	50 kHz 🗸 🗸					
	Frequency						
		Set frequency as center					
	Snap to Grid	Snap to Grid enable					
,000 M 103,250 M	Mode Presets - v1.4.	1.0 Save	adcast	himmer		····· W./	
	👬 ບບ ແມ	00,000,000,000,000,000	00 M	103,750 M	104,000 M	104,250 M	104,500 M

Я разместил панель плагина чуть ниже индикатора частоты и организовал в ней 2 ряда по 4 кнопки для каждого набора параметров. Вы можете разместить свою панель в любом удобном месте — гибкость управления окнами SDR# позволяет без труда это делать.





Для настройки параметров набора наведите на него курсор и щелкните правой кнопкой мыши. Видно, что на вкладке «Main» (Основные) для кнопки «WFM» я установил соответствующий режим демодуляции.

Вы можете также задавать полосу пропускания, фильтр, шумоподавление, размер шага, а чтобы сохранить избранные станции — их фиксированные частоты. Всего плагин поддерживает до 100 наборов (10 строк по 10 столбцов).

У себя, например, я создал кнопку «103.300», чтобы без лишних усилий переключаться на любимую FM-радиостанцию.

MPX Output (ЧМ-мультиплекс) v0.2.1 и RDS-Spy

По просьбе товарища, который интересуется дальним приемом FM-станций, я протестировал новый плагин «MPX Output» в сочетании с профессиональным декодером «RDS-Spy». Этот декодер раскрывает слушателю секреты, таящиеся внутри функций RDS: <u>https://rdsspy.com/downloads/</u>







000.094.700.000 ↔	4.
	Zoom PI 5241 EER no sync Group cnt 476
-20 -25 -30 -35	PLAY STOP REC STOP
-40 -45 -50 -55 -60 -93 600M 94 000M 94 400M 94 800M	Program PS & PTY History AF EON Setup Program Details Decoder ID Image: TP TA Image: Mr/S ECC LIC PTY (EU/US) Varied Speech / TOP 40 (9) Setup Compressed
	PTYN Coverage National Dynamic PTY Country Value
	Date and Time Local Date and Time UTC Time Error PIN
	Radiotext
	Radiotext Plus
	Tag 2 RT+ Raw Data 0,0,0,0,0,0,0

Извлеченные из RDS данные выводятся в окне декодера; кроме того, вы можете найти множество полезной дополнительной информации, выбрав из меню «View / Basic RDS services» и пройдя по вкладкам «Program», «PS & PTY History», «AF» и «EON». В окне «Group Analyzer» программа проверяет наличие активных групп в RDS и определяет их процентную долю во времени.

В следующем примере видно, что в RDS вещательной станции RADIO1 обнаружен канал автодорожных сообщений, по которому передается информация о пробках и неблагоприятных дорожных условиях (блок 8А).

I IA	U,U %	0,00	IB U,U %
2A	19,6 % (1 of 5,1)	2,24	
34	1,7 % (1 of 59)	0,19	C RDS Spy - default.rsw
4A	0,1 % (1 of 690)	0,02	File View Configure Help
54	0,0 %	0,00	BADTO1 PI 5201 BER 0 %
6A	0,0 %	0,00	Group cnt 2148
7A	0,0 %	0,00	
84	9,8 % (1 of 10)	1,11	Beset 87.5 Tune
94	0,0 %	0,00	
10A	0,0 %	0,00	PLAY STOP REC STOP
11A	0,0 %	0,00	Reset data
12A	0,0 %	0,00	1128 10,0 %

Поначалу у меня возникли затруднения с установкой частоты дискретизации 192 кГц, которая, несмотря на недавнее обновление драйверов Windows 10, оставалась

 - В DVD и CD-ROM дисководы 	Подтверждение удаления устройства
NVIDIA High Definition Audio NVIDIA Virtual Audio Device (Wave Extens Realtek High Definition Audio) Virtual Audio Cable	 Reatek High Definition Audio Предупреждение. Сейчас устройство будет удалено из системы. Удалить программы драйверов для этого устройства.
 Сакавнатуры Каванатуры Компьютер Контроллеры ИS8 Контроллеры гибких дисков Мониторы Мониторы Порни и нные указывающие устройства Порни (COM и LP7) 	ОК Отмена

овление ораиверов Windows 10, оставалась недоступной в моей системе. Почитав онлайн-форумы, я решил воспользоваться советом удалить драйверы аудио, отметив при этом показанную ниже на иллюстрации опцию.

После перезагрузки Windows все пришло в норму!

На одном из компьютеров, однако, у меня так ничего и не получилось, и по совету товарища я попробовал другой метод — с плагином

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 104 из 227





«SDRSharp RDSOutput». Он также взаимодействует с RDS-Spy, но без MPX-мультиплекса и виртуального аудиокабеля, и более того — не привязан к частоте дискретизации 192 кГц.

Применяется обходной маневр, в котором задействованы протокол TCP/IP и внутренний



RDS-декодер SDR#. Плагин от разработчика с ником RadarFolf доступен здесь: <u>https://github.com/RadarFolf/RDSOutput</u>

После распаковки библиотеки DLL в рабочую папку SDR# настройте RDS-Spy на источник сигнала так: «Configure / Select RDS Source / ASCII G Protocol» —

>
(No Source)
TCP/IP Port
23

localhost, порт 23. Затем в RDS-Spy запустите декодирование: «File / Play Stream».

File View Configure He ISORADIO	elp 5209 BER 0 % oup ont 1129						
	5209 BER 0 % oup.cnt 1129						
······	ISORADIO PI 5209 BER 0 % Group ent 1129						
Rese	et 🔽 Tune						
PLAY STOP	REC STOP						

SerialController

В качестве альтернативы плагину «CalicoCat» я могу предложить плагин «SerialController», который позволяет SDR# посылать через виртуальные СОМ-порты команды на трансиверы, совместимые по протоколу с Kenwood TS-50.



Поддерживаемые команды:

IF — установка частоты и режима

FA — установка частоты

MD — установка режима (AM, CW, FM, USB, LSB)

Параметры последовательного порта: скорость 9600 бод, 8 бит данных, 1 стоп-бит, без контроля четности.

Установить плагин просто: скопируйте файл

SDRSharp.SerialController.dll в папку Plugins, запустите SDR# и установите флажок «Enable» (Включить).

SerialController использует пару виртуальных последовательных портов; создать их можно, например, программой com0com. Фактические номера, присвоенные COM-

Фактические номера, присвоенные СОМпортам, зависят от конфигурации вашей системы; в моем случае это СОМ7 и СОМ8.

Setup for com0com		· —		×
⊡- Virtual Port Pair 1 ⊕- COM7 ⊕- COM8	use Ports class emulate baud rate enable buffer overrun] 🗹 use Po] 🗌 emula] 🗌 enable	orts class te baud	COM8 s rate overrun

Следовательно, в SDR# мне нужно выбрать COM7, а в программе, с которой устанавливается связь — COM8. Поскольку CAT является двунаправленным протоколом, изменения, Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Раоlo Romani), IZ1MLL | Стр. 105 из 227





внесенные в SDR#, немедленно отправляются в сопряженную программу, и наоборот. На панели плагина вы сможете видеть результаты выполнения команд: например, изменение частоты настройки и режима демодуляции.

Ссылка для бесплатного скачивания: <u>https://github.com/UzixLS/sdrsharp-catcontroller</u>

Simple APCO / Simple DMR / Simple dPMR

Радиолюбителям, интересующимся цифровой связью, стоит обратить внимание на эти простые, но в то же время очень практичные и динамичные плагины, полностью интегрированные с SDRSharp.

Простота и аскетичность плагинов подчеркивается словом «simple» в их названиях. Действительно, в них нет доступа к таким расширенным возможностям стандарта DMR, как цветовые коды, группы, тип сети и др. Но именно за счет этого достигается высокая скорость и эффективность!

Скопируйте библиотеки DLL в папку Plugins и запустите SDRSharp. Все, что остается сделать далее — это включить плагин, подняв флажок слева вверху, и отрегулировать ползунок громкости, если возникнет необходимость. Как только на частоте настройки приемника появится цифровой сигнал в соответствующем формате, вы услышите на выходе SDRSharp звук, преобразованный в аналоговый вид.







...... Дополнительное оборудование

Антенна YouLoop

Новая концепция магнитной рамки

Оценивая свое радиооборудование, пользователи семейства приемников Airspy HF+ часто заостряют внимание на проблемах с приемными антеннами, которые бывают неэффективны



или слишком чувствительны к окружающему шуму, имеют чрезмерное усиление, обладают необходимой не линейностью и т.п. Так родилась идея новой пассивной антишумовой рамочной антенны, мере использующей полной в такие преимущества устройств AirSpy, как низкий уровень собственных шумов. Новая антеннарамка получила название «YouLoop» от имени ее разработчика Юсефа (Youssef).

Архитектура

YouLoop это общий случай петли Мебиуса, В которой в качестве многооборотной петли используется сбалансированная конструкция ИЗ коаксиального кабеля. Она электрически сбалансирована для больших длин волн, т.е.

когда λ достаточно велика по сравнению с размером антенны. Это помогает подавить электрический шум в нижних участках спектра — именно там, где сосредоточена большая часть его энергии. Чтобы не нарушать баланс, между антенной и фидерной линией размещен миниатюрный балун (симметрирующее устройство) с низкими потерями.



Работает и на УКВ!

Интересным побочным эффектом этой двухпроводной коаксиальной конструкции является ее эффективность и в диапазоне УКВ. В вещательном FM, авиационном и любительском 2метровом диапазонах она работает по другому принципу, а именно как петлевой симметричный вибратор. Фактически, точка запитки такого вибратора находится вверху, а его плечами являются элементы оплетки коаксиального кабеля. Из точки запитки сигнал направляется по двум коаксиальным секциям к широкополосному балуну.

Составные части

При изготовлении антенны используются только высококачественные компоненты (остерегайтесь клонов и подделок!). Балун уже смонтирован, и единственное, что остается вам — это подключить синие кабели к SMA-гнездам, на что уходит всего несколько секунд. Возможно, вы захотите прикрепить антенну к жесткому обручу-хулахупу и установить на опору типа фотоштатива, чтобы сделать конструкцию легко ориентируемой в пространстве.



Если антенна периодически подвергается воздействию уличной среды, рекомендуется тщательно обмотать балун и фазоинвертор изоляционной лентой, не пропускающей влагу.

Для оптимальной производительности рекомендуется использовать штатные коаксиальные кабели.

Любое несоответствие по фазе или амплитуде приводит к ухудшению рабочих характеристик. Оптимальная конструкция антенны выглядит так:

- 2 плеча длиной по 1 м из коаксиального кабеля RG402 (макс. частота 18 ГГц) с разъемами SMA;
- 1 фидерная линия длиной 2 м из коаксиального кабеля RG402 (макс. частота 18 ГГц) с разъемами SMA;
- фазоинвертор (в верхней части рамки);
- широкополосный Т-образный балун с низким затуханием (в нижней части рамки).

Технические характеристики:

КВ: от 10 кГц до 30 МГц УКВ: до 300 МГц Максимальная мощность: 250 мВт Пассивная конструкция, настройка/синхронизация не требуется Широкополосный балун с низким затуханием (не более 0,28 дБ)

Совместимость:

Airspy HF+ Discovery (рекомендуется)

Airspy HF+ Dual Port (с закороченным резистором R3) Другие SDR с реальной чувствительностью (MDS) <= -140 дБм

Если ваш приемник — не Airspy, убедитесь, что он обладает достаточной чувствительностью для правильной работы с YouLoop!

Некоторые пользователи приемников, отличных от Airspy HF+ Discovery, пытались компенсировать недостаток чувствительности и/или динамического диапазона путем добавления усилителей в ВЧ-тракт, но особого успеха это не принесло.

Интересно, что там внутри? Один приятель переслал мне эти фото:








SpyVerter R2

До того как в семействе Airspy появились модели HF+ Discovery/Dual Port, расширить диапазон принимаемых частот ниже 30 МГц можно было с помощью конвертера SpyVerter.



Это повышающий преобразователь с низкими потерями и широким динамическим диапазоном такого же типа. который используется R высококлассных КВ-приемниках. Благодаря стабильности хорошей хорошей частоты. чувствительности и доступной цене такие системы вполне способны конкурировать с аналоговыми моделями.

В SpyVerter R2 используется передовая архитектура SpyVerter, обеспечивающая надежный прием на КВ. Архитектура основана на кольцевом балансном смесителе, который работает в переключательном

режиме. КВ-спектр переносится таким способом в диапазон УКВ от 120 МГц до 180 МГц. Встроенный микроконтроллер обеспечивает работу синтезатора частоты на Si5351C и управление напряжением кварцевого генератора VCTCXO через встроенный ЦАП.

Существенная разница между SpyVerter R2 и R0 заключается в применении высокоскоростной системы ФАПЧ вместо ТСХО.

Технические характеристики:

КВ-вход от 1 кГц до 60 МГц

ПЧ 120 МГц, преобразование вверх

Технология: кольцевой балансный смеситель, работающий в переключательном режиме Общие потери при преобразовании и фильтрации: 8 дБ (типовое значение)

Оощие потери при преооразовании и фильтрации: 8 дь (типовое значе.

Интермодуляционные искажения 3-го порядка (IIP3): 35 дБм

Паразитное излучение опорного генератора: -42 дБм (типовое значение; на 12 дБ ниже, чем у оригинального SpyVerter)

Фазовый шум при отстройке на 10 кГц: -122 дБн/Гц

Фильтрация по ВЧ: фильтр нижних частот с частотой среза 65 МГц, подавление 75 дБ Фильтрация по ПЧ: полосовой фильтр с частотами среза 120 МГц и 180 МГц, подавление на 75 дБ

Максимальная входная мощность: +10 дБм Обратные потери: -10 дБ Напряжение от инжектора питания: от 4,2 В до 5,5 В Внутренний опорный тактовый вход 10 МГц Потребляемый ток: < 100 мА

Совместимость:

Airspy R2 Airspy Mini HackRF One RTL-SDR



SpyVerter обеспечивает прием, начиная со сверхнизких частот; перекрытие с диапазоном VHF-L Airspy составляет более 35 МГц.

Программные настройки по умолчанию позволяют приемнику Airspy подавать питание на SpyVerter через инжектор, поэтому какое-либо дополнительное питание конвертеру не требуется. Просто подключите выход ПЧ SpyVerter ко входу ВЧ Airspy через прилагаемый переходник.





В Airspy рекомендуется установить режим линейного усиления.

Недавно у меня возникла идея использовать SpyVerter в сочетании с AirSpy R2 для одновременного декодирования сигналов ALE и GMDSS с помощью новейших многоканальных декодеров от компании Black Cat Криса Смолински (Chris Smolinski, W3HFU).

Давайте посмотрим, как это можно сделать.

Я подробнее расскажу о декодерах ALE и GMDSS от Black Cat ниже в разделе «Рецепты на все случаи», а здесь освещу лишь общие принципы.

Использование SpyVerter в комбинации со слайсами *(см. опцию «Новый слайс» в разделе «Основные параметры»)* похоже на работу с несколькими независимыми приемниками (но всегда в пределах основной полосы обзора), на которые вы можете подавать несколько сигналов для мониторинга и декодирования.

В КВ-сетях ALE и в системе ГМССБ, например, существует множество частот, за которыми нужно следить. Не все из них активны одновременно: на некоторых частотах прием возможен только в определенное время суток.

Возникает естественное желание подключить декодер к каждой частоте, чтобы вести одновременный прием и автоматически формировать сводный журнал эфирных наблюдений. Да, это возможно! Существуют новые многоканальные декодеры, разработанные специально для этой цели и использующие несколько виртуальных аудиоканалов. Единственное условие — необходим достаточно мощный компьютер с высокопроизводительным процессором.

Начать можно с простого: взять две-три частоты и связать с ними линии 1/2/3 виртуального аудиокабеля VAC. На иллюстрации показано, что приемник AirSpy R2 настроен на частоту системы ГМССБ 6312 кГц. В SDR# открыты два новых слайса на частотах 8414,5 кГц и 12577 кГц.



Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 110 из 227





Имейте в виду, что SpyVerter по сути своей — широкополосный КВ-приемник. Во многих ситуациях это большой плюс, но в каких-то случаях может оказаться, что ему не хватает динамического диапазона при приеме слабых сигналов или при наличии сильных внеполосных передач поблизости. Корень такого ограничения — не в одном лишь SpyVerter; дальнейшая обработка в УКВ-тракте тоже играет свою роль.

Дополнительные сеансы (слайсы) — это способ эмулировать автономные приемники с полной функциональностью, не наращивая аппаратную часть системы.

Если SpyVerter используется на удаленном сервере, параметры в файле **spyserver.config** задаются так (комментарии здесь и далее в руководстве переведены на русский, чтобы облегчить понимание):

```
# Начальная центральная частота
#
initial_frequency = 7100000
# Минимальная частота настройки
# Закомментируйте, чтобы использовать стандартную для
устройства
#
Maксимальная частота настройки
# Закомментируйте, чтобы использовать стандартную для
устройства
#
maximum_frequency = 35000000
# Сдвиг частоты в конвертере
# Установите значение -120000000
```

```
converter_offset = -120000000
```

Инжектор питания # Только AirspyOne – Используется для питания МШУ и SpyVerter enable_bias_tee = 1





Режекторный фильтр 88-108 МГц

Тем, кто находится вблизи мощных вещательных FM-передатчиков (в первую очередь это касается городских жителей), рекомендуется изготовить или купить хороший режекторный фильтр для ослабления их сигналов, которые снижают чувствительность приемника в других



частях спектра — например в расположенном рядом авиационном диапазоне.

Фильтры различаются по форме АЧХ и другим параметрам. Следует выбирать устройства, обеспечивающие наибольший уровень ослабления в дБ. В лучших моделях вносимые потери от границы полосы задерживания и до 500 МГц практически

отсутствуют, а для более высоких частот — достаточно малы.

Предпочтение лучше отдавать более новым моделям с разъемами SMA, так как ранние более тяжелые фильтры, подключаемые через BNC или PL, создают слишком

большую механическую нагрузку на другие компоненты радиоприемной системы.

На иллюстрации вы видите типичный способ соединения устройств:



Стоит вам только начать пользоваться фильтром, и к прежней конфигурации возвращаться уже не захочется!

Перестраиваемый фильтр-пробка

Еще один любопытный и уникальный аксессуар, которым мне довелось недавно снова воспользоваться, — это перестраиваемый фильтр-пробка производства SSE UK (модель NF.96XI-1), купленный много лет назад.

В отличие от режекторного фильтра на 88-108 МГц, он обладает возможностью плавной перестройки в диапазоне 80-190 МГц. Устройство применяется для избирательного ослабления мешающих аналоговых и цифровых сигналов служебной связи в метровом УКВ-диапазоне.

Основные характеристики:

- Потери на проход: <1 дБ
- Глубина режекции: 40 дБ
- Ослабление ниже 1 МГц: 60 дБ
- Максимальная рабочая частота: около 2000 МГц
- Волновое сопротивление: 50 Ом







Фильтр 137 МГц

Среди разнообразных специализированных аксессуаров заслуживает внимания устройство **Nooelec SAWbird+ NOAA Barebones**. Этот автономный модуль со встроенным ПАВфильтром предназначен для получения цветных карт погоды со спутников NOAA в диапазоне 137 МГц.

В пределах полосы пропускания шириной 5 МГц он имеет минимальное усиление 30 дБ, а за ее границами — обеспечивает существенное ослабление. Номинальный потребляемый ток составляет 180 мА.

Модуль полностью защищен от электромагнитных помех и допускает три различных варианта питания. Рекомендуемый вариант — через порт SMA от инжектора, если такая возможность поддерживается SDR-приемником. В качестве альтернативы можно использовать внешнее питание через порт microUSB или отдельный вход (от 3,3 В до 5,5 В постоянного тока).



https://www.nooelec.com/store/sawbird-plus-noaa.html

Внешние устройства управления

Если настройка частоты с помощью мыши кажется вам недостаточно удобной, можно задуматься о подключении к SDR# внешней ручки настройки.

У меня в ящике завалялся манипулятор "Griffin PowerMate", и я дал ему новую жизнь.



Устройство отлично работает с AirSpy в Windows 10, а настройка с помощью него выполняется гораздо плавнее и проще. Кроме того, с определенными движениями манипулятора можно программно связать такие действия, как изменение громкости и отключение звука. Я уже использовал Griffin PowerMate раньше с другими SDR-

приемниками. Для работы требуются управляющая программа (на иллюстрации) и

соответствующие драйверы. При подключении манипулятора к порту USB его силиконовое основание красиво подсвечивается синим цветом; параметры подсветки можно настраивать.







К сожалению, Griffin PowerMate уже снят с производства, но если вам повезет, вы найдете его на площадках, где торгуют подержанным оборудованием.

Существуют и другие внешние средства управления (в том числе довольно дорогие), которые у меня не было возможности испытать самому. Здесь стоит обратиться к отзывам пользователей: так, коллега Пьерлуиджи посоветовал мне недорогой Tune Kit, купленный в интернет-магазине. Он представляет собой разновидность компьютерной мыши и не требует дополнительного программного обеспечения. В SDR# с его помощью можно:

- управлять настройкой, если фокус находится на ВЧспектре; поворот колесика изменяет частоту в соответствии с направлением вращения (и, конечно же, установленным шагом);
- увеличивать и уменьшать численное значение частоты, если фокус находится на каком-либо из ее разрядов;
- увеличивать и уменьшать громкость, масштаб, контрастность, диапазон и смещение уровней и т.п., если фокус находится на соответствующем ползунке.



Tex, кто любит возиться с самодельными конструкциями, могут заинтересовать интересные и информативные ссылки, которыми поделился читатель Ладислав (OK1UNL): https://www.qsl.net/z33t/sdr frequency controller eng.html Bapuant с программированием кнопок средствами Pluralinput (работает и в Win10): https://19max63.wordpress.com/2016/05/15/tuning-knob-for-sdr/ Multi-pointer X для Linux: https://wiki.archlinux.org/title/Multi-pointer_X



Несколько знакомых посоветовали мне эту портативную антенну-диполь из интернетмагазина <u>www.rtl-sdr.com/store</u>.



Антенный комплект удобен для DXприема в мобильных условиях (обратите внимание на его малый объем и вес!), а также для быстрой проверки оборудования. Вы можете пользоваться им, выезжая с приемником на природу подальше от городских помех, но учтите, что размещать такую антенну на открытом воздухе в ненастную погоду — не очень хорошая идея. ПРИМЕЧАНИЕ: антенна предназначена только для приема, работать с ней на передачу нельзя.



Составные части комплекта:

1 основание с 60 см кабеля RG174;

- 2 телескопических штыря от 23 см до 1 м;
- 2 телескопических штыря от 5 см до 13 см;

Все разъемы — SMA.

Благодаря прилагаемым аксессуарам вы сможете выносить антенну наружу и поднимать ее выше, что только способствует приему на частотах VHF-UHF (вплоть до L-диапазона 1,5 ГГц). Вот лишь несколько вариантов размещения:

- крепление на присоске на окно дома или боковое стекло автомобиля;
- V-образная конфигурация для спутникового приема;
- крепление к столу, уличному столбу, ветке дерева или двери/окну дома с помощью гибкого прорезиненного штатива.

1 удлинительный кабель RG174 (3 метра);

- 1 гибкое штативное крепление;
- 1 крепление на присоске.



Window Suction Cup Mount V-Dipole Satellite Orientation Flex Tripod Mount on Table







Flex-Tripod Mount to Pole

Flex Tripod Mount to Tree

Flex Tripod Mount to Door

Кабель RG174 основания антенны развязан от ее активных элементов с помощью катушки на ферритовом сердечнике, чтобы фидерная линия не влияла на диаграмму направленности диполя. Основание диполя крепится на стандартный винт диаметром 1/4 дюйма, поэтому его можно устанавливать на различные стандартные крепления, помимо имеющихся в комплекте.

У пользователей иногда возникают затруднения при подборе длины, на которую выдвигаются телескопические штыри, и ориентации антенны для сигналов с определенной поляризацией. Почти во всех случаях антенну следует располагать вертикально, как хорошо показано на иллюстрациях — за исключением случаев приема со спутников, когда антенные элементы устанавливаются в V-образной конфигурации в горизонтальной плоскости.



Но какова правильная длина диполя? Это зависит от частоты, на которую мы хотим настроиться. На помощь приходит простая формула: V (скорость света) / F (частота, кГц) = λ/2 (длина полуволнового вибратора)

Для удобства расчета я использовал программу RADIOUTILITARY от Райнеро (Rainiero, I4JHG) которую можно бесплатно скачать здесь: www.radioamatorimonopoli.it/files/radioutilitario.exe

Выберите: Antenne / Dipoli / Dipoli ½ lambda







Введите частоту в МГц, чтобы получить точную длину одного выдвинутого телескопического элемента с учетом коэффициента укорочения.

Видно, что для частоты 145 МГц длина плеча диполя составляет 49 см (19,29 дюйма).

Перейдя по следующей ссылке, вы сможете ознакомиться с другой ценной информацией, например с графиками КСВ: <u>https://www.rtl-sdr.com/using-our-</u> <u>new-dipole-antenna-kit/comment-</u> <u>page-1/</u>

<u> </u>	O,	49 mt. ——		\rightarrow			
	1/4	lambda		dis	cesa coax		
FREQUEN	ZA DI CENTR	O BANDA IN M	1Hz : 1	45	LUNGHEZ	ZA DEL BRAC	CIO in mt.: 0,49
QUALORA S VERSIONE / BRACCIO A	31 INTENDA CO: A '' V INVERTI UN QUARTO D	STRUIRE IL DIPO 'A '' LA LUNGHEZ ' ONDA SARA' DI	DLO NELLA ZZA DEL METRI :	0,49			

В таблице показано, на какой частоте (в МГц) резонирует антенна с короткими и длинными штырями при определенном количестве выдвинутых секций:

Штыри	секции	СМ (*)	дюймы (*)	МГц
короткие	1	7,1	2,79	1055
короткие	2	10,1	3,97	742
короткие	3	12,8	5,03	585,5
короткие	4	15,2	5,98	493
длинные	1	24,9	9,80	301
длинные	2	44,2	17,40	169,6
длинные	3	63,2	24,88	118,6
длинные	4	82,3	32,40	91
длинные	5	101,1	39,80	74,1

(*) включая около 2 см (0,78 дюйма) внутри основания

А вот еще одна таблица, где показаны центральные частоты некоторых диапазонов и соответствующие длины диполя:

МГц	диапазон	СМ	дюймы
85	FM 76-95 МГц	84	33,1
	(Япония)		
98	FM 88-108 МГц	72	28,3
145,7	Любительский	49	19,3
	2 м		
157	Морская связь	45	17,7
225,6	DAB, канал 12B	31	12,2
431	Любительский	16	6,3
	70 см		
560	DVBT, канал 32	13	5,1





..... Разное

Сеть серверов AirSpy

Начиная со сборки 1553, с помощью инструмента SPYSERVER.EXE можно организовывать удаленные серверы SDR#. Это позволяет подключаться через Интернет к приемникам AirSpy или RTL-SDR, разбросанным по всему миру. Масштаб сервера не обязательно должен быть глобальным: бывает, что пользователи устанавливают свои SDR-приемники в позиции, которые отстоят далеко от источников помех (например, на крышу дома), и подключаются к ним по беспроводной сети.

При подключении только одного клиента обеспечивается полный контроль (в т.ч. частота и усиление ВЧ), а если подключений несколько, частота и усиление ВЧ блокируются.

Рассмотрим далее возможные конфигурации в определенных средах и операционных системах.



обзора, тип сервера и URL-адрес. Чтобы подключиться к серверу, нажмите на его зеленый значок.

В зависимости от того, какой тип приемника установлен в качестве сервера, вы можете настроить усиление, формат IQ и принимаемую полосу.

Опция «Use full IQ» (IQ полностью) позволяет организовать потоковую передачу всего спектра при условии, что у сети достаточная пропускная способность, а ваше подключение высокоскоростное.

-- Клиент на локальном компьютере -----

Чтобы зайти в сеть Spyserver, просто выберите «AIRSPY Server Network» на панели «Source» (Источник). Нажмите кнопку, выделенную на иллюстрации выше желтым цветом, и откроется вебстраница, где на карте мира представлены подключенные к сети серверы; те, которые в данное время активны, выделяются зеленым значком. В сборке 1809 карта была полностью обновлена и сейчас базируется на новейшей версии Telerik RadMap.

При наведении курсора на значки открывается всплывающая подсказка с техническими характеристиками сервера: имя, тип приемника, частоты настройки (КВ, УКВ и др.), ширина полосы



Для завершения сеанса подключения к серверу нажмите «D» (Disconnect). Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Раоlo Romani), IZ1MLL | Стр. 117 из 227





К карте серверов, кстати, можно также перейти с сайта airspy.com — через раздел «Online SDR» или непосредственно по адресу <u>https://airspy.com/directory /</u>



Корректнее всего сеть серверов представляется в браузере FIREFOX, поэтому рекомендуется пользоваться именно им.

------ Сетевой сервер в Windows

На сайте AirSpy в разделе «SPY Server - SDR Server for Windows» скачайте файл архива: https://airspy.com/?ddownload=5857

На своем компьютере я распаковал файлы в корневую папку SDR#. Файлы, версии которых на диске более свежие, чем в архиве, перезаписывать не нужно!

Ключевым моментом является знание вашего статического IP-адреса (он должен быть именно статическим, а не динамическим; если вы в этом сомневаетесь, обратитесь к своему интернет-провайдеру или используйте другую сеть). Убедитесь, что порты открыты и не заблокированы брандмауэрами/антивирусными программами. Вот какие шаги нужно выполнить:

- 1. Pacкройте меню Windows.
- 2. Введите CMD и нажмите Enter, чтобы открыть окно командной строки.
- **3**. Введите IPCONFIG и нажмите Enter. Отображается список сетевых адаптеров компьютера (Ethernet и/или беспроводных) с их IP-адресами.



Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 118 из 227





4. Интерес для нас в данном случае представляет частный *IPv4-адрес* в формате 192.xxx.xxx (желтая стрелка на иллюстрации). *На все остальные адреса не обращайте внимания*.



- 5. Свой внешний IP-адрес вы можете получить, зайдя на один из многочисленных онлайн-сервисов, таких как <u>WWW.MYIP.COM</u>. Запишите себе этот адрес (у меня это 128.xxx.xxx).
- 6. Итак, мы теперь знаем адреса: 192.ххх.ххх.ххх (частный IP)

```
128.ххх.ххх.ххх (внешний IP)
```

7. В разделе переадресации портов вашего роутера откройте порт 5555 и сопоставьте его с вашим частным IP 192.xxx.xxx.

Port Forwar	ding				
Service Name	Device	Protocol	LAN Port	Public Port	
AirspyServer	192.xxx.xxx.xxx	TCP/UDP	5555	5555	

8. Теперь нужно отредактировать текстовый файл **spyserver.config**, извлеченный из архива. Соблюдайте осторожность и не изменяйте записи, если вы в этом не уверены! Помните, что удаление символа *#* делает следующую за ним инструкцию активной.

Вот небольшой фрагмент файла конфигурации (красным цветом выделено то, что я изменил) для предоставления моего AIRSPY HF+ DISCOVERY в удаленный доступ:

Файл конфигурации SPY Server







Частота дискретизации устройства # Возможные значения: # Airspy R0, R2 : 10000000 или 2500000 # Airspy Mini : 6000000 или 3000000 # Airspy HF+ : 768000 # RTL-SDR : от 500000 до 3200000 # device_sample_rate = 768000

После сохранения файла можно запускать **spyserver.exe**. На экране появляется сообщение о прослушивании порта: *Listening for connections on 192.xxx.xxx:5555*





Чтобы подключиться к созданному серверу, на панели «Source» (Источник) в SDR# введите его внешний IPадрес в следующем формате: sdr://128.xxx.xxx.5555/

а затем нажмите кнопку «С» (Подключиться).

Вы можете сразу же проверить, работает ли клиентское подключение к серверу.

На экран выводится последовательность сообщений о подключении:

Accepted client 128.xxx.xxx:xxx:xxxx running SDR#...

Device was sleeping. Wake up! Acquired an AirspyHF+ device



Чтобы закрыть ceanc, следует нажать кнопку «D» сообщения:



(Отключиться). Появляются

Client disconnected: 128.xxx.xxx.xxx:xxxxx No clients using the device. Sleeping... Releasing the AirspyHF+ device

Client disconnected:

Теперь можно завершить работу **spyserver.exe**, если сервер больше не нужен.

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 120 из 227





Возвращаясь к одному из комментариев в файле spyserver.config: если вы хотите сделать



свой сервер видимым для других пользователей, показав его среди активных узлов сети на карте мира, исправьте 0 на 1 в приведенном выше скрипте. Там же указывается дополнительная информация о сетевом приемнике название, населенный пункт (QTH), тип устройства, координаты антенны (если не задать их, маркер будет размещен там же, где сервер вашего провайдера), доступные частоты и т.п.

На стороне клиента SpyServer вместо того, чтобы масштабировать поступающие данные с помощью ползунка «Zoom», дайте серверу команду уменьшить полосу обзора, и он станет отправлять вам результаты БПФ с более высоким разрешением. Регулятор «Zoom» (Масштаб) разработчики оставили для совместимости.

----- Сетевой сервер в Linux ------

Выполните следующие шаги:

- 1. На устройстве Linux, используемом в качестве сервера, откройте окно терминала.
- 2. Установите драйверы RTL-SDR и librtlsdr:

sudo apt install rtl-sdr librtlsdr-dev

3. Создайте папку с именем spyserver и зайдите в нее:

mkdir spyserver

cd spyserver

4. Для 32-разрядных процессоров Intel/AMD скачайте и распакуйте Spyserver со страницы загрузок сайта AirSpy, раздел SPY Server - SDR Server for Linux x86:

wget -0 spyserver.tgz http://airspy.com/?ddownload=4308 tar xvzf spyserver.tgz

Для 64-разрядных процессоров Intel/AMD скачайте и распакуйте Spyserver со страницы загрузок сайта AirSpy, раздел SPY Server - SDR Server for Linux x86_64:

wget -0 spyserver.tgz http://airspy.com/?ddownload=4262

tar xvzf spyserver.tgz

- 5. Найдите IP-адрес устройства с помощью команды ifconfig и запишите его.
- 6. Используя Nano или другой текстовый редактор, отредактируйте файл **spyserver.config** в загруженном пакете так же, как описано в предыдущем разделе для сервера в Windows:

nano spyserver.config Сохраните отредактированный файл.

Запустите SpyServer:
 ./spyserver

↑ Image: The spyserver-linux-x86.tgz - TAR+GZIP archive, unpacked size 174.784 bytes						
Name	Size	Packed	Туре	Modified	CRC3	
			Cartella di file			
spyserver	166.276	?	File	04/11/2018 20:08		
spyserver.config	2.616	?	File CONFIG	04/11/2018 12:22		
spyserver_ping	5.892	?	File	04/11/2018 20:08		





----- Сетевой сервер на Raspberry Pi

Для Raspberry PI скачайте и распакуйте Spyserver со страницы загрузок сайта AirSpy, раздел SPY Server – SDR Server for Linux ARMHF:

https://airspy.com/?ddownload=4247

Для Raspberry Pi4 скачайте и распакуйте Spyserver со страницы загрузок сайта AirSpy, раздел SPY Server - SDR Server for Linux ARM64:

https://airspy.com/?ddownload=5795

Конкретные инструкции вы можете найти в разделе «Raspberry Pi 3 и 4» ниже.

Давайте немного остановимся и посмотрим, что представляет собой работа SpyServer с технической точки зрения.

По сути, это TCP-сервер с возможностью взятия срезов и создания узкополосных IQфайлов. Это означает, что, получая от аппаратного устройства сигналы в полосе шириной X, SpyServer сокращает ее ширину до 0,1*X и, выполнив все необходимые вычисления, отправляет эту часть спектра по сети. Клиент в итоге получает не весь спектр, а узкополосное IQ-представление сигнала.

Для наглядности к нему прилагаются результаты БПФ с низким разрешением; с их помощью на экране создается видимость приема всей полосы. Срезы спектра всегда формируются в SpyServer. Все плагины, которым на входе требуется сигнал ПЧ, вписываются в эту модель, создавая ложное впечатление, что приемник подключен локально или (это еще дальше от истины!) что с сервера поступают все данные IQ.

На самом деле сервер передает минимум, необходимый для правильной работы клиентов, если только не включить в нем опцию «Use full IQ» (IQ полностью). При ее включении в SpyServer есть возможность ограничить объем отправляемых данных и установить таймер, чтобы несознательные пользователи не тратили зря ваш Интернет-трафик.

Даже при использовании сервера в вашей локальной сети с передачей всего потока IQ создавать в программе новые слайсы нельзя.

Но ничто не мешает вам открыть несколько экземпляров SDR# и подключиться из них к одному и тому же серверу, независимо от того, в каком режиме IQ он работает. Параметры, ограничивающие передаваемую от SpyServer полосу, задаются в файле конфигурации.





Файл SDRSharp.config

Для пользователей, которые хотели бы изучить рабочие параметры программы на более низком уровне, я остановлюсь на структуре очень важного файла SDRsharp.config, в котором сохраняется конфигурация SDR#. Перед тем как вносить в этот файл изменения вручную, всегда сохраняйте резервную копию!

Некоторые из ключей конфигурации мы уже упоминали в предыдущих разделах.

<add key="stepSizes" value="1 Hz,10 Hz,100 Hz,500 Hz,1 kHz,2.5 kHz,3 kHz,5 kHz,6.25 kHz,7.5 kHz,8.3333 kHz,9 kHz,10 kHz,12.5 kHz,15 kHz,20 kHz,25 kHz,30 kHz,50 kHz,100 kHz,150 kHz,200 kHz,250 kHz,300 kHz,350 kHz,400 kHz,450 kHz,500 kHz,1 MHz" />

Здесь перечислены возможные варианты шага настройки — от 1 Гц до 1 МГц. Чтобы добавить значение шага, не предусмотренное в программе по умолчанию, например «3.125 kHz», вставьте его в последовательность.

<add key="waterfall.gradient" value="FF0000,FF0000,FBB346,FFFF00,FFFFF,7AFEA8, 00A6FF,000091,000050,000000,000000" />



<add key="core.pluginsDirectory" value="Plugins" />

Папка, в которой находятся все плагины.

<add key="DCS.OnlyUseDcsCodesInTable" value="1" />

Отображение только стандартных кодов системы DCS при декодировании плагином «CTCSS & DCS».

<add key="DCS.SwapNormalInvertedDcsCodes" value="True" />

Переключение между прямым и инверсным отображением кодов DCS при декодировании плагином «CTCSS & DCS».

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 123 из 227





<add key="waterfall.useUtcTimeStamp" value="False" /> Опция «Time Markers» (Маркеры времени) выводит по левую сторону от водопада 28/09/2022 08:22:33 текущую дату и местное время. Если требуется, чтобы время отображалось в формате UTC, то в строке, 28/09/2022 08:22:30 приведенной выше, следует / Time Markers 2022-09-28 06:37:49Z изменить значение с «False» на «True». К маркерам при этом добавляется буква Z (зулу).

Файловый плеер от Василия Белякова добавляет параметры в раздел «add key="FilePlayer..."». Здесь проиллюстрированы некоторые из них.







SDR и качественный прием AM

Тем, кто за долгие годы и десятилетия привык к старым добрым аналоговым приемникам, поначалу бывает непросто проникнуться идеологией мира SDR. На рынке существует множество моделей SDR-устройств. В то, чтобы они не уступали по техническим характеристикам аналоговым приемникам высшего класса, были вложены немалые средства — ведь базовая технология была и остается очень дорогой.

Радиолюбители, которые лишь недавно перешли на SDR, часто уверены, что чем шире отображаемая полоса обзора, тем лучше прием, но на самом деле не все так однозначно. Когда в ваш радиотракт проникает много ненужных сигналов, приемнику сложнее отфильтровать их на последующих стадиях. Кроме того, некоторые упрекают свои устройства в недостаточности динамического диапазона, а на поверку все дело оказывается в наличии сильных локальных помех.

Аналоговые радиоприемники прошлых лет не имеют особых шансов в сегодняшней обстановке, когда радиоэфир сильно загрязнен.

В старые времена не существовало импульсных источников питания, светодиодного освещения и DSL-интернета, а повседневные бытовые приборы не подвергались строгому тестированию на электромагнитную совместимость. Конструкторам было проще реализовывать свои идеи, и нас посещают ностальгические чувства, когда мы оглядываемся назад на ту эпоху.

Сегодня же, чтобы эфир не разочаровывал слушателей, им необходимо иметь оборудование очень высокого класса, реализующее самые современные методы DSP-обработки.

Прогресс неумолим, как говорит британский физик Джим Аль-Халили (см. его девиз в разделе «Послесловие и цитаты»), но не все SDR и не все процедуры DSP одинаковы. В SDR# за DSP-обработку отвечает библиотека shark.dll с функциями, написанными на С и C++ с применением принципа SIMD.

На рынке существует разнобой понятий, определяющих рабочие характеристики приемной аппаратуры, и нам всем требуется новая радио- и компьютерная грамотность, чтобы отличить хорошее от посредственного и откровенно плохого.

Итак, что можно сделать, например, с помощью Airspy и SDR#, чтобы добиться прослушивания AM-сигналов с повышенным качеством? Я уверен, что гораздо больше, чем предлагается в других SDR...

В SDR# всем пользователям совершенно бесплатно доступно множество полезных функций, умелое комбинирование которых дает впечатляющие результаты:

- * Синхронное детектирование
- * Асимметричная фильтрация по ПЧ и фильтры-пробки
- * Антифединг
- * Фильтрация широкополосных шумов
- * Узкополосное шумоподавление
- * Подавление шума в аудиотракте
- * Вырезание помех в полосе пропускания
- * Шумопонижение по ПЧ
- * Шумопонижение по НЧ
- * Фильтрация аудио
- * Эквалайзер





В сборке 1892 был применен новый алгоритм Super PLL.

Он обеспечивает повышенную устойчивость к потере синхронизации, запуская новый процесс на точно той же фазовой отметке. Это позволяет захватить и удерживать частоту, на которой присутствовал сигнал. Когда несущая появляется в принимаемом сигнале снова, ФАПЧ возобновляет его обработку без каких-либо фазовых разрывов или других сбоев. Новинка особенно полезна DX-истам, регулярно имеющим дело с сигналами на грани слышимости.

Декодирование и анализ сигналов

Как уже говорилось в этом руководстве, очень интересной возможностью для радиолюбителей является исследование цифровых сигналов и их декодирование с помощью специального программного обеспечения и виртуального аудиокабеля VAC.

Через такой аудиокабель звук с выхода SDRSharp (или других SDR-программ) перенаправляется на внешние декодеры, представляющие принятое содержимое в понятной форме. На КВ для этих целей обычно применяются программы MultiPSK, Fldigi, WSJT-X, Wefax, DReaM ⁽¹⁾ и др., а на УКВ — DSD+ ⁽²⁾, APRS, программы обработки изображений со спутников (в т.ч. метеорологических).

- DReaM применяется для декодирования сигналов DRM (Digital Radio Mondiale) единственной в мире непатентованной цифровой системы передачи, предназначенной для использования на тех же ДВ-, СВ- и КВ-частотах (до 30 МГц), которые в настоящее время отведены радиовещательным организациям, работающим в АМ. Станций, применяющих DRM, в мире совсем немного.
- DSD+ (Digital Speech Decoder) это программа с открытым исходным кодом для декодирования речевых сигналов в нескольких цифровых форматах, таких как DMR, Dstar, Fusion, P25 и др.

Чтобы повысить надежность декодирования, следует серьезно отнестись к конфигурации используемых для этого средств. Отметим здесь наиболее важные моменты:

- За исключением некоторых особых случаев, в аудиокабеле VAC должна быть задана частота дискретизации 48 кГц как на входном, так и на выходном портах.
- Убедитесь, что в программе управления SDR-приемником установлен не слишком низкий и не слишком высокий уровень громкости. Во всех программах декодирования имеется индикатор уровня, который позволяет видеть входящий сигнал и сигнализирует о том, как его точно настроить. Вы можете начать с уровня громкости 60...70 %, если декодер не сообщает о каких-либо ошибках. Помните, что когда звук перенаправляется, например, на вход Line1 (или какой-либо аналогичный) виртуального аудиокабеля, он больше не слышен через динамики компьютера, но часто в составе программной системы есть так называемый «аудиорепитер», и им можно воспользоваться, чтобы слушать обрабатываемый цифровой сигнал.
- Отключите шумоподавитель и все плагины (например, аудиопроцессор и фильтры), которые занимаются обработкой звука. Их включение при приеме цифровых сигналов неминуемо приводит к ошибкам и пропускам декодирования из-за воздействия на форму сигнала.
- Убедитесь, что в программе управления SDR-приемником выбран правильный режим демодуляции. Например, в связи на КВ чаще всего применяется USB (верхняя боковая полоса), а на УКВ — NFM. При приеме таких узкополосных цифровых сигналов, как CW, DGPS или RTTY вы можете предпочесть полосу пропускания 400 или 600 Гц, а для FT8 или WEFAX — 1500 или 3000 Гц. Можно поступить и по-другому: начать с широкой полосы, а затем постепенно сужать ее, уменьшая шум и добиваясь таким образом оптимального декодирования.





Вооружившись этими базовыми знаниями, вы уже можете приступить к поиску в радиоэфире сигналов, отличных от речевых. Существует множество веб-сайтов (в том числе с частотами и списками станций служебной связи), которые помогут вам лучше ориентироваться.

Один из самых популярных в мире ресурсов — это UDXF (Utility DXers Forum), предназначенный для обмена новостями и другой информацией о не относящихся к вещанию для широкой аудитории сигналах на частотах ниже 30 МГц: <u>http://www.udxf.nl</u>.

Среди русскоязычных радиолюбителей популярен сайт «Специальные радиосистемы» (он же Радиосканер) со статьями, рейтингами, таблицей частот и обширным форумом, где обсуждается множество аспектов радио и связи: <u>http://www.radioscanner.ru</u>.

Гораздо более сложной и увлекательной темой является анализ сигналов, режимов передачи и протоколов.

Чтобы хотя бы в минимальном объеме раскрыть эту тему, потребовалась бы целая книга (и в Сети есть несколько таких томов), поэтому здесь я просто приведу ссылку на выделяющийся своей профессиональностью блог Антонио Ансельми (Antonio Anselmi): <u>http://i56578-swl.blogspot.com</u>, а также на его Твиттер: <u>https://twitter.com/i56578_swl</u>.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! НЕКОТОРЫЕ ИЗ СИСТЕМ, ОПИСЫВАЕМЫХ B РУКОВОДСТВЕ, МОГУТ ОКАЗАТЬСЯ НЕ РАЗРЕШЕННЫМИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В ВАШЕЙ СТРАНЕ! Внимательно и тщательно сверьтесь с действующим у вас законодательством. Некоторые функции могут быть зарезервированы для использования администрациями, экстренными службами, органами безопасности и т.п. Все эти структуры совместно используют радиочастотный спектр.

Еще одна любопытная возможность применения новых компьютерных технологий в радиоприеме — чтение в реальном времени текстов передач, переведенных на ваш язык. Звук вещательной станции для этого просто перенаправляется со звуковой карты в сервис Google Переводчик браузера Chrome (невероятно, но факт!). Процедура действительно очень занятная, поэтому давайте посмотрим, как она реализуется.

Обязательное условие — это использование браузера Google Chrome, который воспринимает речь, проходящую через звуковую карту компьютера.

Audio	~	¶	×
Samplerate	48000 sample/sec	~	î.
Input	[MME] Microsoft Sound Mapper - Input	~	
Output	[MME] Microsoft Sound Mapper - Output	~	
Latency (ms)	50	¢.	
Unity Gain	Filter Audio		-

Вот панель «Audio» (Аудио) SDRSharp с входом/выходом для вашей звуковой карты. Вам также нужно установить «Стерео микшер» устройством по умолчанию на вкладке «Запись» Панели управления звуком Windows.





Если микшера нет в списке, то, скорее всего, он отключен. Для того чтобы появилась возможность работать с ним, необходимо щелкнуть правой кнопкой на любом устройстве в списке, выбрать «Показать отключенные устройства», а затем щелкнуть правой кнопкой уже на самом микшере и выбрать «Включить».

Возле устройства, заданного по умолчанию, отображается значок с зеленой галочкой.

Далее зайдите в настройки Chrome (кнопка в правом верхнем углу), выберите «Настройки»,

Q Поиск настроек		
🔶 Микрофон	Q. Поиск	
По умолчанию - Стерео мик 👻		
Запрашивать разрешение на доступ (рекомендуется)		

затем «Конфиденциальность и безопасность» и «Настройки сайтов». В разделе «Разрешения» щелкните на пункте «Микрофон». Из выпадающего меню вверху страницы выберите «Стерео микшер».

Теперь остается запустить Google Переводчик, выбрать исходный язык (автоматическое определение для речи пока не работает) и целевой язык...

	КИТАЙСКИЙ	русский	АНГЛИЙСКИЙ	\sim	¢→	РУСС	кий	ТУРКМЕНСК	(ИЙ	КАЗАХСКИ	Й	\sim
Ще	елкните, на	конец, на	символе микро	офона	Ŷ	•)	И	оцените	рез	ультат!	Вот	ка

Щелкните, наконец, на символе микрофона и оцените результат! Вот как выглядит перевод на русский новостей Международного Радио Китая на китайском языке на частоте 17650 кГц.



		and a second						
■ + × ✿ �	on the second se	00.007.	650.C	000 •• •	Step: 5 kHz	~ 🇭		AIRS
dBFS -20 -30 -40 -50 -50 -50 -70 -90 -90 -100 -110	ah Maratan	wy jon kat an din fa	n un hu	an a	ester/Mp.eye-ungest	1. Maryalmorand	w/m///////////////////////////////////	Zoom
-120		s	hortwive Bro	padcast				
			- 1					Offset
			<u> </u>	a de la comp				
Google Переводчик х → С в translate.google.c = Google Переводии	+ com/?sl=zh-CN&tl=ru8	xtext=啊~作还要做什:	公添下技术工)	\是支撑中国制造中国	和國家的重要力量近年	江苏人社都门将新建	110∱ ➡ ✿	•
Соодіє Переводчик х → С і translate.google. Ξ Google Переводчи Текст і Документы РЕДЕЛИТЬ ЯЗЫК КИТАЙСК	+ com/?sl=zh-CN&tl=ru8 IK IX Русский	itext=寧广作还要做什 АНГЛИЙСКИЙ	公源下技术工ノ	▲ РУССКИЙ	面创造的重要力量近年	江苏人社部门将新建 KA3AXCKИЙ	(10↑ ■ ☆)	•
Google Переводчик × → С ▲ translate.google. Ξ Google Переводчи Текст ▲ документы РЕДЕЛИТЬ ЯЗЫК КИТАЙСК ЯТГЕХЭДМНА КИТАЙСК ФОКУМЕНТЫ РЕДЕЛИТЬ ЯЗЫК КИТАЙСК ФОСФИДАНТЬ ФОКУМЕНТЫ РЕДЕЛИТЬ ЯЗЫК КИТАЙСК ФОСФИДАНТЬ ФОСФИДАНТЬ КИТАЙСК ФОСФИДАНТЬ ФОСФИДАНТЬ ФОСФИДАНТЬ КИТАЙСК ФОСФИДАНТЬ ФОСФИДАНТЬ ФОСФИДАНТЬ КИТАЙСК ФОСФИДАНТЬ ФОСФИДАНТЬ ФОСФИДАНТЬ ФОСФИ		аtext=町「作还要做什 Английский 昔中国创造的重要 专项公共实训基地 培训3.6万人次开展 大师工作室和各类时	 公源下技术工/ ン カ量 和 ズ 小 <	▲ Русский Квалифици поддержив последние провинции баз общесни	E创地的重要力量近年 Туркменский рованных рабо ает производст годы Отдел кар Цзянсу построл	ытрубата казахский чих - важная си во Китая и соз ров и социалы ит 10 специалы общиорование	10↑ ■ ☆ Добавление ила, которая дание Китая. В ного обеспечен ных государств	ия на
Google Переводчик × 文 子 C	+ cm/?sl=zh-CN&tl=ru8 K K PУССКИЙ C人是支撑中国制设 C省级高技能人才 行省级高技能人才 常级高技能人才 的型学徒制订 (将这些实训基地大 in xlà jishù gōngrén sl o lìliàng jinnián Jiāngs nuānxiàng gōnggòng s	ktext=可「作还要做什 Английский 音中国创造的重要 专项公共实训基地 培训3.6万人次开展 U而工作室和各类J hì zhīchēng zhōnggu ū rén shē bù ménjān shí xùn jīdi hé 20 gé t	公源下技术工/	史支澤中国制造中国 ま ・ ・	E创地的重要力量近年 ТУРКМЕНСКИЙ рованных работ ает производст годы Отдел кад Цзянсу построи ия высококвали льном уровне.	四苏人社部门将新羅 КАЗАХСКИЙ ЧИХ - Важная си тво Китая и соз, цров и социалы ифицированны;	По↑ ■ ☆ Добавление ила, которая дание Китая. В ного обеспечен ных государств х специалистов	ия на

А вот еще один пример:

≡ = *	♦»	000.022.720	0.000						ATTRAS
File Player Radio	v	11:46:46.5	iduttore 🖲 × +				-		
	OLSB	ll ← → C	franslate.google.it/?hl=it&t	ab=rT&sl=el&tl	=en&text=13%20N	Ιοεμβρίου%20	■ ☆	* 0 :	NTO NT.
	O CW O RAW	App M	Gmail 🖸 YouTube 💡 Maps						00 M
Shift	0 ‡		ale Traduttore					Accedi	
Filter Blackman	-Hantis 4 V		gie nadattore						
Bandwidth	Order								
4.040 🗢	500 💠	x∆ Testo	Documenti						
Squeich	CW Shift								
50 🗘	1,000 🔤	DU SVA LINCI			ITAL IANO		DACNOLO		
FM Stereo	Step Size	RILEVA LING	JA GRECO ITALIANO	✓ ←'	TIALIANO	INGLESE	PAGNULU	~	
Snap to Grid 🔽	1 kHz \vee								
Lock Carrier	Correct IQ	13 NOEUB	οίου θέλω να	~	November 13	I want to co	mplete	547	
Anti-Fading	Swap I & Q	i e neopp		~				-	
 Audio 		ολοκλήρο	υθουν μεσα απο τα πραγμα	ιτα	through the t	nings you nee	ed to do		
► AGC		που πρέπ	ει να κάνεις σήμερα		today				
▶ FFT Display	_	4 M							
Zoom FFT *		13 Noemvrí	ou thélo na oloklirothoún mésa	apó ta					
MPX Output *		prágmata p	ou prépei na káneis símera						
Baseband Reco	order *				0				
► Frequency Ma	nager" "		82 / 5000	ελ *	ペ シ		0		
Audio Noise R	eduction *								
► IF Noise Redu	tion *							Invia commenti	Ť
► CTCSS Decode	a								
DCS Decoder *	_								
► IF processor*	_								
► Audio Process	or *								
Band Plan *	_								
 DSD Interface 	•								
► TETRA Democ	lulator *	12:17:04.3							







НОВИНКА

Помощь в распознавании радиосигналов

Всем, кто хочет научиться распознавать разные типы сигналов и режимы модуляции, я могу посоветовать эту бесплатную программу-пособие.

Ее авторы Марко и Алессандро создали обширную библиотеку образцов, вид которых вы можете сравнить с тем, что наблюдаете на водопаде своего SDR, а звук — с тем, что доносится из подключенных к SDR# динамиков или наушников. В настоящее время в библиотеке более 430 записей. Набор фильтров позволяет сузить область поиска, облегчая идентификацию известных и неизвестных сигналов.

ARTEMIS MK.III

Artemis 3 - это скрипт на языке Python, который использует возможности Python 3.7 с несколькими дополнительными библиотеками. В комплект Artemis 3 входит портативная версия



Python 3.7, поэтому заботиться об отдельной установке этой среды пользователю не нужно. Программа работает в операционных системах **Windows, Mac, Linux и Raspberry Pi.**



Разработчики взяли за отправную точку онлайн-руководство Sigidwiki.com под редакцией Карла Колены (Carl Colena): <u>https://www.sigidwiki.com/wiki/Signal_Identification_Guide</u>

ARTEMIS 3.2.4			- 🗆 X
File Updates Sigidwiki Settings	About		
Q	Signal GFD Rx/Tx Conditions		
MODAT MODAT MPT 1327 MPT1394 Keyfob MSK144 MSM-1250 Modem MT63 Marconi Selenia 25-Tone Modem Mazielka (X06) Meteomodem M10 Weather Balk Meteosat WEFAX Microsonde Mark II Weather Balk Meteosat WEFAX Microsonde Mark II Weather Ball Milstar Modernised High Frequency Com Mose Code (OW) Motorola ASTRO 25 HPD Air Inte Motorola MOSCAD SCADA telem Motorola PURC Tone Remote Cor Motorola SECURENET Motorola Type II Multi Frequency Shift Keying (MF Multifone Paging	Signal GFD Rx/Tx Conditions Main Filters Morse Co Frequency 3 kHz - 250 GHz Bandwidth 1 Hz Mode CW Modulation OOK Location Worldwide ACF N/A Signal's wiki Description CW Morse Code is the simplest form of transmis	ode (CW) Categories Military Radar Active Inactive HAM Commercial Aviation Marine Analogue Digital Trunked Utility Sat Navigation Interfering Time Signal Number Stations	
NATEL NB-IOT NFM Voice NML NOAA Direct Sounder Broadcast NOV	CW Morse Code is the simplest form of transmis variety of uses. The most common use of this is Military operators.	sion found virtually all over the RF bands for a for Call-sign Beacons by both Amateur and	4 4 97
NPM NTSC Broadcast		F HF HF VHF UHF HF SHF HF	





Главное меню программы состоит из раздела «Signal (Main / Filters)» (Сигнал: основное/фильтры) и еще двух разделов. Внешний вид настраивается с помощью графических тем.

- ✤ С левой стороны представлен перечень видов сигналов в алфавитном порядке (с возможностью поиска по частоте, занимаемой полосе, категории, режиму модуляции, местоположению и т.п.).
- Посредине располагаются технические характеристики выбранного сигнала и его текстовое описание.
- С правой стороны находится проигрыватель, в котором воспроизводится звук и отображается картина водопада.

Второй раздел, «GFD - Global Frequencies Database» (Глобальная база частот), предназначен для онлайн-поиска частот и служб.

Signal GFD Rx/Tx Conditions						
Search on Global Frequencies Database						
www.qrg.globaltuners.com						
Search by						
Frequency	Location/Callsign					
100 🗘 MHz 🗸						
Search	Search					

В третьем разделе, «**Rx/Tx Conditions (Now / Forecast)**» (Условия распространения: текущие/прогноз), обобщаются графические и табличные данные о распространении радиоволн, дальнем прохождении на УКВ, солнечной и геомагнитной активности.







ignal GFD Rx/Tx Conditions			
Now Forecast			
	Oct 02	Oct 03	Oct 04
Solar Radiation Storm			
S1 or Greater	1%	1%	1%
Event Probabilities			
Class M flare	40%	40%	40%
Class X flare	10%	10%	10%
Proton flare	1%	1%	1%
Radio Blackout Act.			
R1 - R2	40%	40%	40%
> R3	10%	10%	10%
Geomagnetic Act.			
Mid Lat.			
Active	40%	40%	35%
Minor	30%	25%	15%
Major	5%	5%	5%
High Lat.			
Active	15%	15%	20%
Minor	30%	30%	30%
Major	50%	45%	30%
Kp Index Forecast			
00 - 03			4
03 - 06			4
06 - 09	4	4	4
09 - 12	4	3	3
12 - 15	3	3	3
15 - 18	3	3	2
18 - 21	4	3	2
21 - 00	4	4	3
Info			

Мне приятно вспомнить, что когда-то Марко и Алессандро любезно пригласили меня в команду бета-тестеров Artemis!

Вот ссылка на сайт программы, который, помимо информационной наполненности, привлекателен своим дизайном:

https://aresvalley.com/Artemis







Рецепты на все случаи

Как добиться максимума возможного от хорошего SDR- приемника и полнофункционального программного обеспечения?

Подобно лучшим кулинарным книгам, где приведены рецепты, ингредиенты и действия, необходимые для приготовления блюд всех видов, в этой новой главе руководства я собрал иллюстрации интересных фактов приема с краткими комментариями. Возможно, что-то из этого заинтересует вас и вы найдете время для дальнейшего углубленного анализа представленных здесь функций.

Обратите внимание, что все сторонние приложения создаются частными лицами и компаниями, которые не имеют никакого прямого отношения к SDR# и AirSpy. Сторонние приложения — это автономные программные модули, которые дополняют имеющуюся и/или добавляют новую функциональность.

НЕКОТОРЫЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! ИЗ СИСТЕМ, ОПИСЫВАЕМЫХ B РУКОВОДСТВЕ, МОГУТ ОКАЗАТЬСЯ НЕ РАЗРЕШЕННЫМИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В ВАШЕЙ СТРАНЕ! Внимательно и тщательно сверьтесь с действующим у вас законодательством. Некоторые функции могут быть зарезервированы для использования администрациями, экстренными службами, органами безопасности и т.п. Все эти структуры совместно используют радиочастотный спектр в городах и других административно-территориальных единицах.

Функция запоминания максимальных пиковых значений (по умолчанию — линия желтого цвета; см. описание области спектра) SDR#: щелчок правой кнопкой в области спектра

Я нахожу эту функцию очень полезной для хронологического анализа событий в полосе обзора. Например, в радиолюбительском диапазоне 2 метра уже через несколько минут можно увидеть пики там, где была какая-либо активность. Наводя курсор на эти пики, вы получаете информацию о частоте и интенсивности каждого сигнала.



Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 133 из 227





Одна из идей применения такой возможности — оставить приемник включенным на несколько часов в участке частот, где представление о работе станций у вас еще не сформировалось (в чем-то это подобно рыбалке с расставленными вдоль берега удочками).

Упрощенная настройка частоты SDR# + плагин CSVUB в режиме анализатора частот

С помощью плагина CSVUB, о котором мы уже говорили, можно быстро настраивать SDR# на частоты, публикуемые на динамически наполняемых информацией радиосайтах, таких как DXcluster, или, как в этом примере, на сайте с расчетами пролета радиолюбительских спутников.

Включите плагин DF8RYDatabridge (вверху справа), установите флажок «Enable RX1» (Включить RX1) и в браузере плагина из меню «Web» выберите пункт «DX Cluster website parser» (или нажмите Ctrl+Shift+D). Введите URL-адрес, к которому нужно подключиться. Действительно удобно и очень быстро!



Наблюдателям за КВ-радиосвязью предлагаются многочисленные радиолюбительские вебкластеры, помогающие в поиске интересных и редких сигналов.

				and a local de la local de						all states and states
://cluster.f5len.o	org/html/hf.html	< Add this URL < Open	this URL E	dit URL file	Find tu	ined fre	eq.	nnnn.n	\sim \square	Enable tunin
EN Webcluster :	===> cluster.f5len.org	Contract of the second seco	Fwrd Refre	sh Stop	Find	word:				Tune as MH
			territoria	and measured to				Sticky		Now popup
			SF1=79		_	_				
F5LEI	N Webcluster		SSN=19 KP=1 Au=4							
AII CW QRE	P IOTA VHF 144MHz 220MHz	UHF 432MHz 1.2GHz 2.4GHz SHF 3.4GHz	5.7GHz 1	10GHz Q010	0					
VLF I HE I NO	-DIGI 1.8MHz 3.5MHz 5MHz 7	MHz 10MHz 14MHz 18MHz 21MHz 24MHz	28MHz 50M	Hz 70MHz						
Cand I Canada	L Alles I. Cales fasses at 1 Taxas I. Cu	task I Contact Habits contains About								
								-		
ET7GL	28298.0 SK7GH/B	1051TU:ES:J077BE	10567	2021-Dec	-08	DI	OGI	м		
EI7GL FR8TG	28298.0 SK7GH/B 28440.0 F4WBL	IO51TU:ES:JO77BF Merci pr ce Oso 73 Chris usb	1056z	2021-Dec 2021-Dec	-08			M		
EI7GL FR8TG EA8AM	28298.0 SK7GH/B 28440.0 F4WBL 21250.0 4L8A	IO51TU:ES:JO77BF Merci pr ce Qso 73 Chris usb Vaho	1056z 1056z 1056z	2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec	-08 -08			M		
EI7GL FR8TG EA8AM F4HRG	28298.0 SK7GH/B 28440.0 F4WBL 21250.0 4L8A 14009.0 CX5FK	IO51TU:ES:JO77BF Merci pr ce Qso 73 Chris usb Vaho +	1056z 1056z 1056z 1056z	2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec	-08 -08 -08					
EI7GL FR8TG EA8AM F4HRG EA5JBG	28298.0 SK7GH/B 28440.0 F4WBL 21250.0 4LBA 14009.0 CX5FK 14220.0 9A21YOTA	IOS1TU:ES:J077BF Merci pr ce Qso 73 Chris usb Vaho + 59	1056z 1056z 1056z 1056z 1056z	2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec	-08 -08 -08 -08			MMMMMM		
EI7GL FR8TG EA8AM F4HRG EA5JBG EA3HXQ	28298.0 SK7GH/B 28440.0 F4WBL 21250.0 4LBA 14009.0 CX5FK 14220.0 9A21YOTA 7132.8 EASRCA	IOS1IU:ES:JO77BF Merci pr ce Qso 73 Chris usb Vaho + 59	1056z 1056z 1056z 1056z 1056z 1056z	2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec	-08 -08 -08 -08 -08					
EI7GL FR8TG EA8AM F4HRG EA5JBG EA3HXQ 9K2HS	28298.0 SK7GH/B 28440.0 F4WBL 21250.0 4L8A 14009.0 CX5FK 14220.0 9A21YOTA 7132.8 EASRCA 21275.0 IK4GRO	IOSITU:ES:J077BF Merci pr ce Qso 73 Chris usb Vaho + 59 CQ	1056z 1056z 1056z 1056z 1056z 1056z	2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec	-08 -08 -08 -08 -08 -08					
EI7GL FR8TG EA8AM F4HRG EA5JBG EA3HXQ 9K2HS HK4SAN	28298.0 SKTGH/B 28440.0 F4WBL 21250.0 418A 14009.0 CK5FK 14220.0 9A21YOTA 7132.8 EA5RCA 21275.0 IK4GRO 14074.0 DD62V	IO51TU:ES:JO77BF Merci pr ce Qso 73 Chris usb Vaho + 59 CQ FT8 -06dB from JO62 1264Hz	1056z 1056z 1056z 1056z 1056z 1056z 1056z 1056z	2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec	-08 -08 -08 -08 -08 -08 -08 -08					
EI7GL FR8TG EA8AM F4HRG EA5JBG EA3HXQ 9K2HS HK4SAN UT5ZC	28298.0 SK7GH/B 28440.0 F4WBL 21250.0 412B 14009.0 CX5FK 14220.0 9A21YOTA 7132.2 EASRCA 21275.0 IK4GRO 14074.0 DD6ZV 14076.7 ZL2FT	IOS1TU:ES:JO77BF Merci pr ce Qso 73 Chris usb Vaho + 59 CQ FT3 -06dB from JO62 1264Hz tux QSO	1056z 1056z 1056z 1056z 1056z 1056z 1056z 1055z 1054z	2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec	-08 -08 -08 -08 -08 -08 -08 -08 -08					
E17GL FR8TG EA8AM F4HRG EA5JBG EA3HXQ 9K2HS HK4SAN UT52C EA7KOY	28298.0 SK7GH/B 28440.0 F4WBL 21250.0 4LBA 14009.0 CX5FK 14220.0 9A21YOTA 7132.8 EASRCA 21275.0 IK4GRO 14074.0 DD62V 14076.7 ZL2FT 7132.8 EASRCA	IOSITU:ES:J077BF Merci pr ce Qso 73 Chris usb Vaho + 59 CQ FT3 -06dB from J062 1264Hz tux QSO 73ss	1056z 1056z 1056z 1056z 1056z 1056z 1056z 1055z 1055z 1054z	2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec	-08 -08 -08 -08 -08 -08 -08 -08 -08 -08					
EI7GL FR8TG EA8AM F4HRG EA5JBG EA3HXQ 9K2HS HK45AN UT52C EA7KOY HK45AN	28298.0 SK7GH/B 28440.0 F4WBL 21250.0 4LBA 14009.0 CK5FK 14220.0 9A21YOTA 7132.8 EA5RCA 21275.0 IK4GRO 14074.0 DD6ZV 14076.7 ZL2FT 7132.8 EA5RCA 14074.0 EA5RD	I051TU:ES:J077BF Merci pr ce Qso 73 Chris usb Vaho + 59 CQ FTB -06dB from J062 1264Hz tnx QS0 73ss FTB -01dB from IM98 1076Hz	1056z 1056z 1056z 1056z 1056z 1056z 1056z 1054z 1054z	2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec 2021-Dec	-08 -08 -08 -08 -08 -08 -08 -08 -08 -08					

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 134 из 227





4666 4684 5460 5481

5559 5577

6547 8843

8954 11276



Aerolist: мир авиационной связи AirSpy HF+ Discovery

Изучить все тонкости радиообмена в авиации вам поможет Aerolist от финского радиолюбителя Ристо (Risto, OH2BVB). Здесь можно найти все КВ-частоты, используемые воздушными судами, службами управления воздушным движением, узлами связи авиакомпаний и поисково-спасательными службами. Пакет, который распространяется за



умеренную плату, включает в себя файл Excel с 3 тысячами записей, таблицы MWARA, Volmet, RDARA, обширный набор карт и диаграмм в формате PDF с высоким разрешением, а также множество эфирных аудиозаписей.

Помимо голосовых (USB) частот, в базе перечислены ВЧ-каналы

передачи данных (HFDL). Это демонстрирует, что КВ-связь в авиации по-прежнему актуальна, в первую очередь на межконтинентальных трассах, где средств УКВ из-за ограничений по дальности недостаточно.

Все воздушные суда, пересекающие континенты и океаны, должны иметь и использовать КВ-оборудование для связи с землей. Новые технологии, в том числе спутниковый

5643		DEC19	MWARA SP	Auckland OAC (SP-6), San Francisco OAC (SP-7), Nadi ACC (Fij) (SP-6/7), Tahiti (Papeete) ACC (SP-7), Brisbane OAC (SP-6), Nauru Is. ACC, Pascua ACC (Easter Is.)	W194019/R344
5646			ITU ALLOCATION	MWARA NCA	
5646			ITU ALLOCATION	RDARA 12G	
5646		JUL13	LDOC	SAUDIA, Jeddah (Domestic flights)	WDARD
5646	1		MWARA NCA-1	Khanty Mansiysk, Syktyvkar, Yekaterinburg, Vologda	DIAt
5649			ITU ALLOCATION	MWARA NAT SEA	
5649		SEP20	MWARA NAT-C	Gander OAC, Shanwick OAC, Iceland (Reykjavk) OAC; (Central and Northern routes with aircrafts registered east of 30W)	R20/V/20/D1/ 1/299
5649	1		MWARA SEA-2	Sanya ACC, Singapore ACC, Mania ACC, Bangkok ACC, Phnom Penh ACC, Hong Kong ACC, Vientiane ACC, Hanol ACC, Ho Chi Minh ACC, Kota Kinabalu ACC	E1740%
5650		JUL20	VOLMET/R	Khanty-Mansiysk meteo. The WX information of areas Noyabrsk, Khanty-Mansiysk, Salekhard, Tomsk. Transmission 15 minutes by russian language and 15 minutes by english. Then again by russian language 15 minutes, then by english, endlessly. Taped information. Automated female voice. Federal Air Thansport Agency/Aeronaucal Information Service.	W204R19
5652		- Ó	ITU ALLOCATION	MWARA AFI CWP	
5652		FEB10	MWARA AFI-2	Algiers ACC (Maghreb Control), Namey ACC (East sector), Tripol ACC, Malduguri ACC, NDjamena ACC, Tamanrasset ACC, Ghardaia (Noumerate ACC)	E18/015/V/19/ 1/A1/J55
5652		FEB17	MWARA CWP	Tokyo OAC, San Francisco OAC	W17
5652		JAN17	HFDL	Riverhead (New York USA) [4]	015/117/81
5653	Α	OCT08	UNID	Greek/YLOM/10CT02/0416UTC // 010CT08/0632UTC/Calling [TRO TREA]	106/82
5654	Α	NOV13	UNID	RR/20M/13NOV2013/1558UTC/Station c/s LODA-40 and KARLOTA-57/Suspected russian MIL AERO	VIS
5655			ITU ALLOCATION	MWARA EA SEA	
5655		APR20	MWARA EA-2/SEA-2	Singapore ACC, Manila OAC, Hong Kong ACC, Kuala Lumpur ACC [LUMPUR], Ho Chi Minh ACC, Vientiane ACC, Sanya ACC, Hanci ACC, Bangkok, Phnom Penh, Guangzhou, irkutsk, Pyongyang, Ulaanbaatar	920/019/R13 01/49/99
SC.F.F.		SED20	HEDI	Hat Yai (THAILAND) (5)	R20/W20/019

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 135 из 227





радиообмен, активно проникают и в эту сферу, но они не всегда доступны в приполярных областях и на других участках с проблемным покрытием.

Автор недавно подтвердил мне в переписке, что внес серьезные обновления в базу рабочих частот; она теперь актуальна по состоянию на 2022 год. Также была проведена небольшая корректировка аэронавигационных карт.



За образцами и прочей информацией заходите на сайт: <u>https://hfradio.one/</u>





AIS: по морским волнам AirSpy R2 + программа AISRec + декодер AIS

Если вы живете вблизи морского побережья, обратите внимание на две УКВ-частоты, где круглосуточно передаются пакеты автоматической идентификационной системы АИС: 161,975 и 162,025 МГц.

Программа AISRec для Windows позволяет одновременно принимать два сигнала в формате IQ, извлекать последовательности NMEA и отправлять их по протоколу UDP на декодирование. Поддерживается обработка всех 27 стандартных типов сообщений.

AIRSPY V	Serial:		 Refresh 				
Receiver status			AisDecoder - C	ontrol/Stats [default.ini	1	_	
Licensed: Lite Status: running Device: Airspy Sample rate: low Process. level: fast Gain mode: preset, inde Channel mode: AB, 161 Channel bandwidth: 12. Local IP: 172.31.240.1	ex=21 .975, 162.025 MH 5 kHz	z	15/10/2021 15:55:45 Input ✓ UDP TCP Senial File Control Start	UTC ora legale Europa occ Input Filter Received Sentence MEA Sent AIS NMEA	identale s ences Sentences EA \$ Sentences	Total Bytes Rx Buffered Bytes Rejected Received Waiting Processed Filtered Outputted Scheduled Named Vessels	
NMEA statistics	Statistics by m	essage type	Pause	Display		Last Output	
Channel A: 2 Channel B: 1 Channel C: 0 Channel D: 0 Rate: 0.000/sec	1: 0 2: 0 3: 0 4: 0 5: 0 6: 0 7: 0 8: 0	10: 0 11: 0 12: 0 13: 0 14: 0 15: 0 16: 0 16: 0 17: 0 18: 0	Stop Options Update Help Version 3.5.149	Nmea Input	Summary C None C Unfiltered C Input Filtered C Scheduled	Detail None Unfiltered Filtered Scheduled Select	GIS

Для большей наглядности вы можете построить карту (например, бесплатными средствами OpenCPN), отобразив на ней местоположение судов и стационарных объектов на основании полученных по эфиру координат.

		A Nme	ea Inpu	t			- 0	×	🖞 🗛 Detail		
		Nmea Sen	itences	Receiv	/ed				Description	Value	Value Description
		IAIVDM,1,	1,,A,9o	Wuwo	wtgF1t	cFKtwq=oRAv=	omsw,0*3D,15/10/2021 15:00:48		Creation Time Local	15/10/2021 17:56:34	
		IAIVDM,1,	1,,B,FF	DEfpKI	UScv	5wpUhq1LwoFd	inq4,0*73,15/10/2021 15:43:47		Creation Time Unix UTC	1634313394	15/10/2021 15:56:34
									Nmea Sentence	IAIVDM,1,1,,B,FFOEfpKi	
									Received Time UTC-Unix	15/10/2021 15:43:47	1634312627
									Talker	AI	Mobile class A or B
									Sentence	VDM	AIS VHF data-link message
								-	AIS Sentence	!AIVDM	Mobile class A or B
A								V	Fragments in this message	e 1	
A summ	iary							^	Fragment No	1	
Sentence	MMSI	Message Type	DAC	FI	ID	Vessel Name	Comments		Sequential Message ID		(blank)
!AIVDM	511672287	9					Standard SAR Aircraft Position Repo	ort _	Radio Channel	В	
!AIVDM	435515105	22					Channel Management		Payload	FFOEfpKtUScv5wpUhq	168 bits (28 6-bit words)
									Fill bits	0	
									CRC check	73	
									AIS Payload	FFOEfpKtUScv5wpUhq	168 bits (21 8-bit words)
									Vessel Name		Not yet received
						1			AIS Message Type	22	Channel Management
									Repeat Indicator	1	Repeated once
									MMSI	435515105	
									MID	435	not in use





ALE: новый многоканальный декодер AirSpy HF+ Discovery + программа Black Cat ALE

Разработка программ для коротковолновиков всегда была перспективной областью для специалистов, в арсенале которых — много свежих идей и солидные технические познания.

Декодер ALE от Black Cat пока еще находится в бета-стадии, но доступна его демо-версия, работоспособная в течение 30 дней. Вы сможете испытать, насколько высокой чувствительностью он обладает, и попробовать одновременно использовать до 24 декодирующих модулей (если, конечно, на это хватит ресурсов SDR и компьютера!).

🔜 Blac	k Cat ALE	21:14:48 L	JTC																	-		Х
<u>F</u> ile <u>E</u> o	dit Callsi	gns																				
1	2	3 4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		Combined					
Soun	d Input:	Line 1 (V	irtual A	udio Cab	le)		∼ Le	ft	√ Volu	ıme:			Gain:				, Ma A					
Frequ	iency:	6883.5 L	JSB	kHz					🗹 Grap	h f	Recordin	g playb	ack: 31%	5			j w e m	.				
				سالعالمي	e principalitati	ibelgel]	, tu _n le	nore bitore		- I- Contract	and an an and a	- particular				h.			and the second		an de de de	
01	685(0.0 USB	202	1-10-17	03:4	17:37	17	τv	VAS 6025													^
01	6850	0.0 USB	2021	1-10-17	04:0)4:37	29	TV	VAS 6004													
01	6850).5 USB	2021	1-10-17	00:1	1:47	0	TC	HWM	TIS N	/ 55											
01	6850	0.5 USB	2021	1-10-17	00:1	4:07	0	TC	HWM	TIS N	/155											
01	6864	4.5 USB	2021	1-10-17	11:4	17:15	19	TV	VAS 10001													
01	6873	3.5 USB	2021	1-10-17	00:3	35:25	34	TV	VAS XSS													
01	6873	3.5 USB	2021	1-10-17	02:0	6:02	24	TV	VAS XSS													
01	6873	3.5 USB	2021	1-10-17	03:0	6:39	29	TV	VAS XSS													
01	6873	3.5 USB	2021	1-10-17	09:4	0:17	22	TV	VAS XSS													
01	6883	3.5 USB	2021	1-10-14	01:3	32:40	26	TC	GMC233													
01	6883	3.5 USB	2021	1-10-14	01:3	32:42	26	TC	GMC233	RGR/	ANK											
01	6883	3.5 USB	2021	1-10-14	01:3	32:46	24	TIS	S GNO													
																						~

Стандартная лицензия поддерживает до 3 декодеров одновременно, а чтобы задействовать максимальное их количество (до 24), необходим режим «High performance».

Вы можете организовать полностью автоматическое и независимое отслеживание группы частот или всей сети. Каждая из частот сопоставляется с отдельным каналом аудиокабеля (например, линиями 1/2/3/.../x VAC).

На вкладке каждого декодера (1/2/3/.../x) отображается полученный им текст в заданном формате, а на вкладке «Combined» выводится общий результат по всем каналам.

Другие полезные возможности:

 Работа с ранее записанными аудиофайлами и WAV-образцами, взятыми из сети (если требуется, то с несколькими одновременно), с впечатляющей скоростью декодирования (до 10 раз быстрее, чем в реальном времени).

Combin	ned				
Sound Input:	Line 1 (Virtual	Audio Cable)	~ Left	v Volume	Gain:
Frequency:	9025 USB	kHz		Graph	Recording playback: 10%
Section of the		Chiefe Carlos Carlos	A DOMEST MINUT	Children Carlos	CONTRACTOR INCOMENTATION AND A DESCRIPTION
Decoding Fil	le 9025.0 USB	16-Oct-2021 16	5.05.58.wav, part 1	of 3	
09025.0 PU	A: USAF HFGC	S Lajes Field AZR	R TWAS ALE/USB (1	6OCT21 1617) (W	(3HFU)
09025.0 ICZ	USAF HEGC	5 Sigonella Naval	Air Station TWAS	S ALE/USB (16OCT)	21 1627) (W3HFU)
09025.0 JD0	G: USAF HEGC	S Camp Justice N	laval Base Diego G	arcia BIO TWAS	S ALE/USB (16OCT21 1647) (W3HFU)
09025.0 CR	O: USAF HEGO	S RAF Croughto	n G TWAS ALE/L	/SB (16OCT21 164	(W3HFU)
09025.0 JTY	USAF HEGCS	Yokota AB J TV	WAS ALE/USB (160	CT21 1654) (W3HI	FU)
Decoding Fil	le 9025.0 USB	16-Oct-2021 16	05.58.way, part 2	of 3	
		and the second sec	a line of a state of a state of		
09025.0 SP/	A: TWAS ALE/L	JSB (16OCT21 17	742) (W3HFU)		

• Формирование логов в различных форматах, в том числе для публикаций в UDXF.





• В стадии разработки — много других функций для работы с конкретными идентификаторами корреспондентов и сетями.

Я написал руководство в формате PDF, которое можно скачать здесь: https://blackcatsystems.com/download/BlackCatALEGuide.pdf

APRS AirSpy R2 + программы AGWpacket/UI-view32



Пакетный протокол APRS был особенно популярен в любительском радио в 1990-х годах, но и в наши дни им не перестали пользоваться. Частота — 144,800 МГц (режим NFM).

Испытывая возможности этой системы, передающей в эфир координаты станции и другую информацию ней. 0 Я использовал комплекс из двух бесплатных программ. Результат их работы — нанесение на карту значков местоположения мобильных стационарных и объектов (цифровых репитеров, транспортных средств, ноутбуков И т.п.). Мобильный объект может постоянно обновлять свое если местоположение, к его УКВ-радиостанции, настроенной указанную частоту, на полключен GPS-приемник.





На сайте http://aprs.fi в режиме реального времени отображается нанесенный на карту Google весь мировой трафик APRS; он поступает на сайт по радиоканалу и через интернет.

Некоторые из стационарных объектов передают по APRS информацию о погоде в своем местоположении (скорость и направление ветра, давление, температура и т.п.). Слева вы видите пример этого.

Система APRS нашла широкое применение при чрезвычайных ситуациях и стихийных бедствиях (землетрясения, наводнения), поскольку она позволяет контролировать движение транспортных средств и людей, а также обмениваться небольшими пакетными сообщениями между станциями. На самом деле традиционная пакетная радиосвязь и APRS очень похожи в том смысле, что они используют один и тот же протокол AX.25. Но есть и существенная разница: в APRS не требуется устанавливать соединение между передающей и приемной станциями, так как пакеты данных передаются всем получателям.

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 139 из 227



Еще одна программа, предназначенная для этой и множества других целей — это MULTIPSK от Патрика



Линдекера (Patrick Lindecker). Я очень высокого мнения о ее функциональности и надежности.

Составные изображения АРТ NOAA AirSpy R2 + программа WXtoImg

WXtoImg — одно из лучших программных средств для полностью автоматизированного декодирования сигналов метеорологических спутников АРТ и WEFAX (WXsat). WXtoImg позволяет получать, декодировать, редактировать и просматривать информацию в Windows, Linux и Mac OS X.

Программа поддерживает декодирование в реальном времени, наложение карт, расширенную коррекцию цвета, 3D-изображения, анимацию, многопроходные изображения, преобразование проекций (например, к проекции Меркатора), нанесение текста, компьютерное управление спутниковыми метеорологическими приемниками и многое другое.



В качестве иллюстрации покажу вам составное изображение, фрагменты которого получил с нескольких спутников мой приятель Роб (IZ0CDM) в сентябре 2021 года: NOAA15 06:52 UTC, NOAA19 07:18 UTC, NOAA19 07:59 UTC.





CLOCK: синхронизация часов компьютера по радио AirSpy HF+ Discovery

В состав работающего под Windows пакета MultiPSK, разработкой которого занимается Патрик Линдекер (Patrick Lindecker, F6CTE), входит программа Clock. Она декодирует временные отсчеты, передаваемые в эфир станциями FLE (бывшая France-Inter), DCF77, HBG, MSF, BBC, WWVB, WWVVH, CHU, RAI и JJY, а также поступающие со спутников GPS и из Интернета.

Вы можете синхронизировать дату и время своего компьютера с точными значениями, полученными по радио! После синхронизации (подтвержденной громким звуковым сигналом) компьютерные часы будут соответствовать реальному времени с точностью до 1 секунды.

На иллюстрации показан прием информации о времени на частоте 162 кГц (станция FLE).

Как только сигнал (я настроился на него в режиме CW) захватывается системой ФАПЧ, поле «Reception of the time frame» закрашивается синим, и через некоторое время



появляются декодированные значения часов и минут, часовой пояс и указание на будничный или выходной день. В конце минуты добавляется остальная информация: день недели, число, месяц, год.



Еще один пример — декодирование сигнала станции DCF77 (Майнфлинген, земля Гессен, Германия) на частоте 77,5 кГц.

AIRSPY SDF	R# Studio V1.0.0	.1831 - AIRS	PY HF+ Dual / Discovery				
	+ - #	a »	000 00	0 077 500	4) 41	Step: 500 Hz N	
and second in	-	- 1 · 1		0.077.300			11 1550
Source: AIRSPY	HF+ Dual / Di	~ 4 ×	dBFS				
AID SOV HEA DU	ual / Dircovany	<u> </u>	-70				
MASET III - DO	uar / Discovery		-/5				
Device SN		~	DCF 77 RECEIVED TRANSMISSION (LC	CAL TIME) DISPLAY AND CONT	ROL		×
Firmware	R3.0.7-CD		MultiDem/Gui_serv_Multipsk He	p 500	1000	1500	
Complemente	64.444		during the time frame reception.			Freque	ancy
Samplerate	оч кара	Ť				1000.	
Bandwidth	50 kHz		Antenna	Local time type	Rol Sa	Reception of the time fram	ne the law hit de to
HF AGC	On C	Off	Various: Normal	Winter time (UTC	+ 1 h)		MHAL MYMUM And
HF Preamp	🔘 On 🛛 🔘	on	Day of week Day Date: Monday 06	Month Year 12 2021 Tir	me: 17	Minute PLL locking 37 1001.0 H	z
HE Threshold		High	No alarm requ	rested	SOUN	D CARD CONTROL	
The fine should		riigit					
					1		
Radio		× + /			PC	AND SIGNAL STATES	ie/Navy Coast Stations
O NFM O	AM OLSB	OUSB	LOCAL AND UNIVERSAL SY Avalid frame has been rec	stem time DISPLAY eived from DCF 77.	PC problem	12 %	
OWEM O	DSB OCW	RAW	Local system tim	ie display	Determination o	of the sound card speed	77.5 K
U U		Ŭ	Local system date (D/M/Y)	Local system time	To be done or if you	once at the first start-up	
Shift		° 🗘	06/12/21	17:36:59	Test of the sou	ind card speed (3 minut	es)
Filter B	lackman-Harris 4	~			You can, possibly,	change manually the frequ	ency:
Pandulath	Order		Universal système tin	e (UTC) display	Once fairbed at		
bandwidth	Order		00/40/04	40.20.50	Warning sound	on synchronization	Yes
		1.000		0.00.09	g adding	on officer officer officer	TO BE AND A DESCRIPTION OF A DESCRIPTION
110	~	1.0000 ~	00/12/21	10.00.00	KED	URN TO THE MENU	

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 141 из 227





Декодирование CTCSS / DCS / DTMF Программа KG-TONE

Я могу порекомендовать очень удачную стороннюю программу, которая помогает идентифицировать сети радиосвязи, использующие звуковые сигналы CTCSS и/или DCS.

Эта бесплатная программа называется KG-TONE. Ее последняя версия для Windows XP/Vista/7 — 1.0.1 (от декабря 2011 г.):

http://www2.plala.or.jp/hikokibiyori/soft/kgtone/kgtone.zip



В KG-TONE в меню «Settings / Wave input device» предлагается выбрать один из следующих источников сигнала (*SDR-приемники в то время, когда вышла последняя версия, еще не были широко распространены*):

FM voice (FM-аудио). Сигнал с выхода на наушники или внешний динамик. Такой выбор не всегда хорош, так как на последних стадиях детектирования и усиления некоторые звуковые составляющие могут оказаться отфильтрованными.

FM detect (FM-детектор). Сигнал с выхода детектора, еще до фильтрации в последующих каскадах. Для целей декодирования этот вариант лучше, чем предыдущий.

12 кHz (12 кГц I/Q). Синфазный (I) и квадратурный (Q) каналы, представляющие один и тот же сигнал и сохраняющие информацию о его фазе. Разделение сигнала на такие каналы полезно для многих задач анализа — не только для FM-демодуляции. Это значение параметра идеально подходит для работы с сигналами, так как они передаются в программное обеспечение без каких-либо потерь. С момента написания документации к KG-TONE прошло достаточно много времени, поэтому пусть в ней вас не удивляет требование о наличии в приемнике выхода I/Q 12 кГц (что ограничивало круг доступной для применения аппаратуры только моделями AOR-5001D и ALINCO DJ-X11).

Предлагаю вам таблицу возможностей декодирования при задании различных источников сигнала (надеюсь, что я правильно интерпретировал приложенные к программе краткие инструкции на японском языке):





Источник	NSQL	CTCSS	DCS	TRAIN	MSK	DTMF
сигнала						
FM voice	С	Α	С	*	*	*
FM detect	Α	Α	В	*	*	*
12 kHz I/Q	*	*	*	*	*	*

- (*) = Возможно в большинстве случаев
- (А) = Скорее возможно (зависит от модели)
- (В) = Скорее невозможно (также зависит от модели)
- (С) = Невозможно в большинстве случаев
- NSQL = Работа с шумоподавлением

На практике, используя свои SDR-приемники, я не заметил никакой разницы между тем, откуда берется сигнал — с аудиовыхода или с выхода дискриминатора.



Подайте на вход программы сигнал с виртуального аудиокабеля (одновременно запустив audiorepeater.exe, чтобы продолжать слышать звук), установите в KG-TONE режим «FM voice» и нажмите кнопку «OK».

Программа выполняет анализ и отображает информацию на небольшой графической панели. Если все подключено верно и шумоподавитель открыт, при обнаружении звуковых тонов загорается значок «BUSY» и выводится значение аудиочастоты.

Существует также режим «СОМВО» с панелью большего размера, на которой видны все стандартные значения СТСSS/DCS. Активные в канале частоты, на которые среагировала программа с момента запуска, выделяются темным фоном. На мой взеляд, KG-TONE — это отличный образец профессионального программного обеспечения!

67.0	69.3	71.9	74.4	77.0
79.7	82.5	85.4	88.5	91.5
94.8	97.4	100.0	103.5	107.2
110.9	114.8	118.8	123.0	127.3
131.8	136.5	141.3	146.2	151.4
156.7	159.8	162.2	165.5	167.9
171.3	173.8	177.3	179.9	183.5
186.2	189.9	192.8	196.6	199.5
203.5	206.5	210.7	218.1	225.7
229.1	233.6	241.8	250.3	254.1
		DCS	RESET	CLOSE

Возможна также работа с тональными сигналами DTMF, но я не смог протестировать ее в режимах TRAIN и MSK, которые в Италии не используются.

Если нет каких-то особых требований, регулировочные ползунки можно оставить в следующих положениях:



Наверно, не все знают, что нажатием кнопки M можно активировать декодирование с аудиоинверсией и настраивать высоту тона, слегка перемещая вертикальный ползунок.





Прием DAB/DAB+ (вариант 1) AirSpy Interface + DABPlayer

Это простой, но в то же время богатый возможностями интерфейс для подключения ваших устройств AirSpy через TCP к программе DABplayer, которую разработал Андреас Гсинн (Andreas Gsinn). В вашем распоряжении окажется весь контент DAB, в том числе слайд-шоу, высококачественные записи, обилие информации в каналах Ensemble, FIC и MSC... ну и, конечно же, аудио!

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe	- D X
:\RADIO\DABplayer>DAB_Player.exe -RtlTcp	Rai Radio2 • Stazioni memorizzate Ricerca stazioni 🥌 🕼 🗙
🕅 Airspy Interface — 🗆 🗙	
Status	12B 1 Easy Listening STEREO HE-AAC VI 90 KOR/S 72 CU, EEP 3-A
Anzahl Geräte: 1 USB DeviceId: 0x60A1 Läuft Name: AirSpy NOS v1.0.0-rc10-6-g40	Rai Radio2
Einstallungan	225,648 MHz DAB+ RAI martedì 16 marzo 2021, 14:31
INA: 8 □ AGC 0 dB 0 dB 14 dB VGA: 10 0 dB 15 dB Misch.: 9 □ AGC 0 dB	State ascoltando "La Versione Delle Due" Seguirà "Numeri Uni" State ascoltando "La Versione Delle Due" Messuna Dyn Messuna Dyn Messuna Dyn Messuna Dyn Boschero, Delogu La Versione delle Due PaiPlay/Padio 2
Verbindung Warteschlange: 1 Status: / verbunden Warteschlange: 1 Letzter Fehler: - Gesendete Samples: 438.632.448 Lokal: 127.0.0.1:1234 Remote: 127.0.0.1:59494	f ✓ 0 8
Pegel RMS: -30,50dB Spitze: -20,28dB PAPR: 10,22dB	DAB Player v1.0.2.163

Прием DAB/DAB+ (вариант 2) Программа WELLE.IO

WELLE.IO — это SDR-приложение с открытым исходным кодом (для Windows10, Linux, macOS и Android), способное работать с устройствами Airspy (R2/Mini), RTL-SDR и SoapySDR. Оно поддерживает дисплеи с высоким разрешением, в том числе сенсорные экраны, и может запускаться даже на недорогих мини-компьютерах, таких как Raspberry Pi 2/3, а также на различных планшетах и смартфонах.






83400

AF

Прием DAB/FM (с отображением спектра) Программный комплекс SDR-J

Этот богатый возможностями набор SDR-программ с открытым исходным кодом (для OC Windows и Linux) позволяет вести прием сигналов FM, DAB/DAB+ и др.

Среди поддерживаемых устройств — Airspy, HackRF, Lime, Pluto, RTL-SDR и SDRplay. Ниже на первой иллюстрации показана работа с DAB+, а на второй — с FM-станцией.



12000

sdrJ-FM -V2.0

0

- II-





Полезные дополнительные функции предоставляются слушателям в модуле Spectrumviewer...



...и в модуле **Panoramascope.**







Прием DRM на KB SDR# + программа DReaM

Используя AirSpy HF+ Discovery, настроенный в режиме USB на передачу в DRM, вы можете слушать радиовещание (в том числе многоканальное) в высоком качестве. Декодирование DRM производится бесплатной программой DReaM, которую можно скачать здесь: <u>https://sourceforge.net/projects/drm/</u>

Dream File View Settings Help	-	\times
Level [dB] 11.64 kbps EEP aac Mono		
SNR Tiganesti E1		
-55 = ID:1001		
1 SNR Tiganesti E1 aac Mono (11.64 kbps)		







DTMF — без декодера Программа Audacity

Не всегда под рукой есть декодер для распознавания тонов DTMF, подобных тому, о котором шла речь выше. DTMF — это разработанная в Bell Laboratories технология кодирования символов двухтональными аудиосигналами для передачи по телефонным линиям и радиоканалам. Давайте посмотрим, как можно легко определить частоты (в Гц) синусоид DTMF.

1	2	3	А	697 ГЦ
4	5	6	В	770 Гц
7	8	9	С	852 Гц
*	0	#	D	941 Гц
1209 Гц	1336 Гц	1477 Гц	1633 Гц	

Клавиатуре DTMF соответствует матрица 4×4 (т.е. всего 16 позиций), где строки задают нижние частоты, а столбцы — верхние. Например, при нажатии клавиши 2 генерируются две синусоидальные волны с частотами 697 Гц и 1336 Гц.

Чтобы голос не воспринимался как набор, было решено использовать в системе не 16 различных частот, а 8 — по 2 для каждой клавиши со сложением синусоид. Именно поэтому технология получила название DTMF (Dual-Tone Multi-Frequency, двухтональный многочастотный сигнал).

Частоты были специально подобраны таким образом, чтобы передаваться через аналоговые сети без затухания и с минимальным воздействием друг на друга.

Проанализируем WAV-файл, принятый и сохраненный с помощью SDR-устройства, с помощью бесплатной программы Audacity.



Выделите первую DTMF-посылку и из меню «Анализ» выберите «Построить график спектра».







В окне анализа видно два пика с частотами 697 Гц и 1336 Гц; согласно таблице — это число 2.

Переходя к последующим тональным посылкам, повторите для них анализ в Audacity.

FM и FM-DX AirSpy R2/HF+ Discovery и CSVUB

Мы уже подробно рассматривали плагин CSVUB выше, а на этот раз я хочу проиллюстрировать еще одну из его впечатляющих функций — управление базами FMLIST: <u>https://fmscan.org/index.php</u>

Функция, безусловно, представляет интерес для всех энтузиастов приема FM-станций (в том числе при дальних прохождениях). Давайте посмотрим, как она работает.

Запустите плагин, выберите «Tools / QTH Manager» (Инструменты / Управление QTH) и введите ваши географические координаты. Затем выберите «Web / Downloader-**Converter**» (Web Скачивание 1 и преобразование), чтобы загрузить какойлибо из трех списков (или все три вместе, установив опцию «Batch»).

Теперь, когда у нас есть обновленные базы, можно проводить поиск и фильтрацию, используя уже известный нам плагин «DF8RYDataBridge».



Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 149 из 227





Функция может быть полезна, например, при идентификации дальней станции, принимающейся с помехами, которые не дают возможности распознать RDS (или когда RDS вообще не передается). В примере ниже слабый сигнал на частоте 103,2 МГц зажат между двумя другими мощными станциями. CSVUB автоматически извлек информацию в соответствии с частотой настройки, и я отсортировал базу данных по столбцу «Dist» (расстояние в км от моего QTH), щелкнув на его заголовке при нажатой клавише CTRL. О сортировке нам говорит маленький черный треугольник:



Я уловил на слух, что это передача RAI Isoradio, и из выделенной в CSVUB строки мы узнаем, что принимаемая станция, возможно, находится на расстоянии 75 км и имеет мощность 12 кВт.

Все гораздо проще в случае, когда обнаруживается информация RDS! Сразу же выполняется поиск по коду PI, и мы получаем конкретную и точную идентификацию в базе данных станций, загруженной в CSVUB.







В приведенном выше примере для станции, обнаруженной на частоте 96,2 МГц, в CSVUB выводится: название станции (RDS-Radio Dimensione Suono), ее PI-код 5264, местоположение передатчика, мощность (в кВт), географические координаты, расстояние от места приема и азимут (последнее полезно, если у вас направленная антенна и вы можете ориентировать ее в горизонтальной плоскости).

Если щелкнуть на выделенной записи правой кнопкой мыши, открывается контекстное меню, с помощью которого, в частности, можно рассмотреть место установки передатчика в картографических системах, указывая нужный уровень детализации.

Station	Cou Transmitter		Lat	Lor
RDS	Show transmitter location	in Google Mans @	45 0000	12
RAI Ra Radio GRP - (RDS	Copy all fields to clipboard (hold Shift for txt file) Copy 'Station' to search input field: RDS Copy 'Station' to clipboard (hold Shift for txt file): RDS	in Bing Maps © in HERE We Go Maps © in Zoom Earth © Paul Neave in OpenStreetMap		3 ⁻ 6 91 4
RAI Ra	Search Google © (with Control key Bing ©) for: KDS	in OpenTopoMap		8
RDS	Look up listed frequency	Create KML file (e. g. for Good	gle Earth ©)	8
Kristal	Post station to your MW/FMLIST logbook	Create KML file with path (e.	g. for Google Eart	h©) 8



Теперь у вас есть возможность легко идентифицировать дальние станции во время DX-прохождения (тропо, летнего Es и др.).

FT8 AirSpy HF+ Discovery + программа MultiPSK

Разработчик-энтузиаст Патрик Линдекер (F6CTE) недавно выпустил бета-версию MultiPSK v4.45.6.1 — программы, которая теперь способна декодировать протокол радиолюбительской связи FT8, созданный в 2017 году Джо Тейлором (Joe Taylor, K1JT) и Стивом Франке (Steve Franke, K9AN). Название протокола происходит от «Франке и Тейлор, модуляция 8-FSK».

Изначально он был ориентирован на многоскачковые Es-связи, где сигналы часто слабы и подвержены замираниям, а трассы могут быстро закрываться. Благодаря надежности и достоверности QSO, проводимых в FT8, этот протокол вытеснил все предыдущие подобные ему и применяется на всех любительских диапазонах.







08:38:28 2 dB	1669 Hz NonStd Call PY7ZC GB70M	and the second s
08:38:29 2 dB	422 Hz Std Msg CQ PD3AL JO22	
08:38:43 -10 dB	2038 Hz Std Msg ISOMNR OE4GTU	+04
08:38:43 -10 dB	1181 Hz NonStd Call CQ R350M	
08:38:43 0 dB	512 Hz Std Msg IK1BXQ DL5AWR	R +10 .
08:38:43 4 dB	1453 Hz Std Msg CQ MM6EQY IO8	5
08:38:43 -8 dB	319 Hz Std Msg F4JJY DQ5R JO4	44
08:38:43 -12 dB	1328 Hz Std Msg CQ R2AL KO85	RNITV
08:38:43 0 dB	2253 Hz Std Msg <> S51TA J	N75 MM7CEH 025P0
08:38:44 -7 dB	578 Hz Std Msg DL4DP SP5HQZ -	-08 GISRPG
		GOGHLOSKW PD3ALIL DG9DH3PL
Fonts Clear @Double	Height 🔶 28 09/06/22 08:38:50 UTC SpotC. 0	Off Comman
		OK2SP9WZ0
		DK4BP DE 4NAU
Обратите в	имапие. па	S51HAIZW
Обратите вг	Inivialinity. Ila 🔛 DX Atlas	SAZKS SE YU48KM

водопаде MultiPSK ставятся метки с позывными корреспондентов, а в табличной части много другой полезной информации.

Ha встроенной географической карте (либо на карте программы DX Atlas) можете вы просмотреть местоположения принимаемых станций И уровни их сигналов (в дБ).

w Map Tools Help 🕣 🔹 🗮 🖛 🔒 🔅 🕿 🕶

Это, в частности, помогает проверить направленность собственной антенны и ее коэффициент усиления.









Многоканальный декодер ГМССБ AirSpy HF+ Discovery + декодер Black Cat GMDSS

Black Cat GMDSS — это первый многоканальный декодер КВ-сигналов морской системы ГМССБ (GMDSS в англоязычных документах). Новая концепция, на которой он базируется — несомненный шаг вперед по сравнению с прежними любительскими реализациями идеи.

https://blackcatsystems.com/software/black_cat_gmdss_decoder.html

Поддерживается одновременная работа до 8 декодеров, получающих информацию по радио на каналах системы: 2187,5, 4207,5, 6312, 8414,5, 12577 и 16804,5 кГц.

Вход каждого декодера может быть подключен к своему собственному аудиоисточнику (виртуальному или физическому).



Одной из отличительных особенностей декодера является то, что он может работать с предварительно записанными аудиофайлами в формате WAV.

Вы можете выбрать несколько файлов, и они будут декодироваться один за другим.

Файлы WAV обрабатываются декодером гораздо быстрее (до 10 раз), чем сигналы в реальном времени; производительность ограничивается, пожалуй, только параметрами компьютера.

Реализован также ряд полезных инструментов для визуализации карт и онлайн-поиска в базе данных MMSI.

Timestamp range:			Co	astal: 🗸 🗸	france		Addr Count	try ∨	Frequency:	Any	~
	Not U	sed ~	No	t Used 🗸 🗸 🗸			Not Used	~		Search	
Timestamp	Frequen	Self MMSI	MMSI Info	Country	Address	Addr (Country	Format	Category	First Tele	T
021-11-22 23:05:30	2187.5	310380000		Bermuda	002275400	MRCC F	rance	Individual ca	II Safety	Test	
021-11-23 01:02:13	4207.5	538002793	CONSOLIDATOR Callsign: V7L0	Q Marshall Islands	002275000	MRCC F	rance	Individual ca	II Safety	Test	
021-11-23 02:37:55	4207.5	266273000	EXCELLO Callsign: SJMG MM	S Sweden	002275300	MRCC F	rance	Individual ca	II Safety	Test	
021-11-23 07:03:36	2187.5	002275000	MRCC ETEL	France	002275000	MRCC F	rance	Individual ca	II Safety	Test	
021-11-23 13:27:28	12577	002241022	FINISTERRE RADIO	Spain	228370600	ILE D' F	rance	Individual ca	II Safety	Test	
021-11-23 13:29:18	12577	002241022	FINISTERRE RADIO	Spain	228370600	ILE D' F	rance	Individual ca	II Safety	Test	
021-11-23 13:31:08	12577	002241022	FINISTERRE RADIO	Spain	228370600	ILE D' F	rance	Individual ca	II Safety	Test	
021-11-24 00:37:06	2187.5	244790523	CORAL STICHO Callsign: PCUC	Q Netherlands	228320900	F	rance	Individual ca	II Safety	Test	
021-11-24 01:42:45	8414.5	538005808	MARLIN AVENTURINE Callsign	: Marshall Islands	002275300	MRCC F	rance	Individual ca	II Safety	Test	
021-11-24 01:44:35	4207.5	538005808	MARLIN AVENTURINE Callsign	Marshall Islands	002275300	MRCC F	rance	Individual ca	II Safety	Test	
021-11-24 06:54:09	2189.5	228396600	ALMA KAPPA Callsign: FMNC	France	002275000	MRCC F	rance	Individual ca	II Routine	J3E TP (SS	
021-11-24 07:01:53	2187.5	002275100	MRCC GRIS-NEZ	France	002275100	MRCC F	rance	Individual ca	II Safety	Test	
021-11-24 07:02:09	2187.5	002275100	MRCC GRIS-NEZ	France	002275100	MRCC F	rance	Individual ca	II Safety	Test	
021-11-24 07:03:36	2187.5	002275000	MRCC ETEL	France	002275000	MRCC F	rance	Individual ca	II Safety	Test	
021-11-24 07:19:18	2187.5	636011280	UNITED SPIRIT Callsign: ELYB2	Liberia	002275100	MRCC F	rance	Individual ca	II Safety	Test	
021-11-24 12:14:50	16804.5	256858000	MSC ATHENS Callsign: 9HA402	Malta	002275000	MRCC F	rance	Individual ca	II Safety	Test	





Те, у кого была возможность сравнить этот декодер на практике с другими, отмечают более высокую достоверность информации на выходе Black Cat GMDSS. Также важно, что при его работе процессор нагружается заметно слабее — при определенных условиях даже до 5 раз.



Я написал руководство в формате PDF, которое можно скачать здесь: https://blackcatsystems.com/download/BlackCatGMDSSGuide.pdf





HFDL со скоростью 300 бит/с AirSpy HF+ Discovery + декодер PC-HFDL

Для приведения данных, передаваемых в КВ-эфир согласно спецификации ARINC 635-3, в читаемый вид в Windows применяется декодер PC-HFDL. Сеть HFDL объединяет группу наземных станций в разных точках земного шара. Работа на каждой из активных частот разделена на кадры продолжительностью 32 секунды; один кадр делится на 13 слотов (см. иллюстрацию). Управляющее сообщение (сквитер) информирует воздушное судно о статусе системы, выполняет привязку по времени и обеспечивает управление протоколом (передача от абонента / к абоненту).



Каждой наземной станции отведено для кадров определенное время, что позволяет самолетному оборудованию выбирать станцию с наиболее уверенным сигналом. Использование множественного доступа с разделением времени (TDMA) предотвращает коллизии при одновременной передаче данных с борта двух воздушных судов.

Активные частоты сети выбираются из системной таблицы (в настоящее время действует версия 51). Информация о частотах передается наземными станциями HFDL.

Станции сети HFDL: Аганья (о. Гуам, США), Мухаррак (Бахрейн), Олбрук (Панама), Окленд (Новая Зеландия), Барроу (шт. Аляска, США), Канарские о-ва (Испания), Хатьяй (Таиланд), Йоханнесбург (ЮАР), Красноярск (Россия), о. Молокаи (Гавайи, США), Муан (Южная Корея), Рейкьявик (Исландия), Риверхед (шт. Нью-Йорк, США), Сан-Франциско (Калифорния, США), Санта-Крус (Боливия), Шаннон (Ирландия).

Y HF+ Dual / Discovery					
000.021.955.000	◆ ◆ Step: 12.5 kHz ◆	₩			
Source: AIRSPY HF+ Dual / Di 🗸 후 🗙 dBFS					
Device SN System-Options		_	G(0) Squitter		
Samplerate Bandwidth 2 1 10 9 8	7 8 5 4 3	2 1 g	00bps 1.8s		
		Flight	Options // DxAtlas	Manharmana	www.www.when.
HF Threshold	GS UP LIGHT UPPSET4		Google Earth Squitters Sys Table		
HF ATT 0 dB [HF GROUND STATION CHANGE -> CANARIAS - SPAN [Preamble TS(10) 300 bps 1.8 sec Interleaver FREQ EF GND 15-48 25 UTC CANARIAS - SPAN DB = 51 SV GND 15-48 25 UTC CANARIAS - SPAN DB = 51 SV] IR 6.34 Hz Mag 31 Votes 19][OK] 0 GS UP LIGHT OFFSET 4		Display Preamble SPDU		
Radio CANARIAS - SPAIN UIC LOCKED Active freqs (Hz) 2 AUCKLAND - NZ UIC LOCKED Active freqs (Hz) 133 HAT YAI- THALAND UIC LOCKED Active freqs (Hz)	1955 KHZ 17928 KHZ 51 KHZ 10084 KHZ 13270 KHZ 5655 KHZ		V MPDU V LPDU	bile Service (CIV)	
			HFNPDU	21,9525 M 21,95	5 M 21,9575 M
Shift			HACARS		
Filter	Squitters				
Bandwidth	GND 15:48:25 UTC CANARIAS - SPAIN DB AUCKLAND - NZ UTC	= 51 SV = 0 GS U	D 00	-	
2.830	HAT YAI - THAILAND UTC	ACK \$12(N-3) I	D 00		
Squelch CW Shift FM Stereo Snap to Grid Lock Carrier Correct IQ Actification The Sectorum	132701KHz 9665KHz CANARIAS - SPAIN UTC 21955KHz 17928KHz	ACK 500[1-2]1 ACK 503[1-2]1 ACK 503[1-2]1 ACK 505[1-2]1 ACK 505[1-2]1 ACK 505[1-2]1 ACK 505[1-2]1 ACK 507[1-2]1 ACK 507[1-2]1 ACK 509[1-2]1 ACK 510[1-2]1	D UD FF LOGON ACK(1) D FF LOGON ACK(1) D 6C ACK(1) D 00 D 00 D 00 D 64 ACK(1) D 64 ACK(1) D 64 D 64 ACK(1) D 64 D 64		
Audio ~ A ×	ASN S01 (N+0) Random Access ASN S02 (N+0) Random Access ASN S03 (N+0) Random Access ASN S04 (N+0) Random Access	ACK S12(N-2) I ACK S01(N-1) I ACK S02(N-1) I ACK S02(N-1) I	D 00 D 00 D 00		
Samplerate 48000 sample/sec 🗸	ASN S05 (N+0) Random Access ASN S06 (N+0) Random Access ASN S07 (N+0) Random Access ASN S07 (N+0) Random Access	ACK S05(N-1)1 ACK S05(N-1)1 ACK S05(N-1)1	D 00 D 00 D 00		
Input [MME] Microsoft Sou V Output [MME] Line 1 (Virtual V	ASN S09 (N+0) Random Access ASN S10 (N+0) Random Access ASN S11 (N+0) Random Access ASN S11 (N+0) Random Access	ACK S07(N-1)1 ACK S08(N-1)1 ACK S09(N-1)1 ACK S10(N-1)1	D 43 AUK(1) D 00 D 00 D 00		
Latency (ms) 60 🏠		Smart Displa	y.		

Содержимое принятого сквитера выводится в отдельном окне. Если активизировать опцию «Smart display» (Подсказка), в него добавляется распределение станций на следующий кадр. Этот программный модуль разрабатывался именно как декодер; в нем не записывается лог и не ведется анализ полученной информации.





Прием МКС и слежение за спутниками AirSpy R2 + программа Gpredict + плагин Gpredict Connector

Сигналы с МКС и радиолюбительских спутников связи принимать нетрудно — для диапазона 2 метра достаточно иметь дискоконусную или вертикальную антенну. Самое главное здесь — хорошее программное обеспечение для расчета проходов спутников и их автоматического отслеживания, чтобы компенсировать сдвиг частоты из-за эффекта Доплера.

Всем, кому это интересно, советую скачать и установить на свой компьютер программу GPREDICT (например, версию gpredict-win32-2.3.37.zip).

Для начальной настройки: укажите свои координаты (Edit / Preferences / General / Ground Stations). Затем выберите «Interfaces / Radios» и создайте запись, как показано на иллюстрации, для SDRSharp с хостом Localhost и портом 4532:

GPREDICT Pr	eferences :: Interfa	ces										×
*	Radios	Rotators										
General	Config Name	Host	Port	Rig Type	PTT Status	VFO Up	VFO Down	LO Down	LO Up	Signal AOS	Signal LOS	
10000	SDRsharp	localhost	4532	RX only	None	18) 1	•	0 MHz	0 MHz	YES	YES	
Modules												
Interfaces												

При последующей работе: всегда обновляйте данные TLE (Edit / Update TLE Data From Network) или установите режим автоматического обновления (Edit / Preferences / General / TLE Update).

Для настройки отслеживания: в Gpredict щелкните на значке «Module options/ Shorcuts» (см. иллюстрацию справа), выберите спутник (в нашем примере MKC — ISS) из меню «Configure», а затем откройте панель «Radio Control», чтобы указать тип отслеживаемого трафика (например «Mode U/V FM Voice»). После этого нажмите «Track» и «Engage».





Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 156 из 227





Будем использовать бесплатный плагин «GpredictConnector», который можно скачать здесь: https://github.com/alexwahl/SDRSharp.GpredictConnector

После того как файл DLL помещен в папку с плагинами и установлен флажок «Enable», организуется автоматический обмен данными с Gpredict.

Если все работает должным образом, плагин подключается к порту 4532, и в строке «Server Status» появляется надпись «connected» зеленым шрифтом. SDR# при этом сам



настраивается на частоту связи «спутник-земля» (downlink), корректируя ее с течением времени для компенсации эффекта Доплера. Выводится также множество дополнительной информации, в том числе время входа в зону радиовидимости (AOS) и выхода из нее (LOS).









«Метеор-М» №2: изображения с метеорологических спутников AirSpy HF+ Discovery + разнообразные программные средства

Описание всего процесса приема трудно уместить в несколько строк, но многое станет ясным, когда вы увидите конечный результат! Вот какие изображения получил Марко Меландри (a.k.a. BlackApple62) со спутника «Метеор-М» №2:



Изображения в формате LRPT были приняты на частоте 137,1 МГц в режиме RGB+Rainfalls/RGB с использованием турникетной антенны и малошумящего усилителя SPF5189. Программное обеспечение: Tracking DDE v1.2 + Meteor Demodulator v2.3 + LRPT decoder v2019.9.14.0056 + Postprocessor MeteorGIS v2.24.





Блок-схема, которую любезно предоставил мне Марко, в упрощенной форме демонстрирует поток данных — от приемной антенны до декодированных изображений на диске. Те, кого заинтересовало это направление радиоприема, наверняка захотят узнать подробнее о всех фазах цикла — от входа спутника в зону радиовидимости до выхода из нее и записи обработанных изображений. Чтобы начать знакомство, зайдите на сайт <u>http://happysat.nl</u> и перейдите по ссылке «Setup Meteor M-N2/N2-2 with LRPT-Decoder and MeteorGIS».





Многорежимный модем AirSpy HF+ Discovery + программа Fldigi

Fldigi (сокращение от Fast light digital) — это бесплатная программа, которая использует звуковую карту компьютера как модем для приема-передачи данных. Ее применяют на КВ и УКВ радиолюбители во всем мире. Программа работает уверенно, даже когда мощность излучаемых сигналов не превышает нескольких ватт. Поддерживается множество режимов: CW, Contestia, DominoEX, Hell, MFSK, OFDM, Olivia, PSK, QPSK, 8PSK, RTTY, THOR, Wefax, Navtex/Sitor-B и др.

Для полного взаимодействия с Fldigi нужно установить плагин управления CATинтерфейсом, например «CalicoCat», и настроить его, как было показано в разделе «Плагины» выше (в моем случае он подключен к порту COM7).

Далее выполняется настройка Fldigi (см. иллюстрацию): я скачал файл описания трансивера TS-2000.xml, установил флажок «Use RigCAT» и назначил порту COM8 параметры — 19200 бод, 1 стоп-бит.



Плагин CalicoCat обеспечивает взаимодействие двух программ: любое изменение частоты настройки или режима в одной из них отражается и в другой. Однако я столкнулся с досадной ошибкой, которая возникает при установке режима FSK в Fldigi и приводит к аварийному завершению SDR#. Поэтому стоит попробовать для этой же цели другой плагин под названием «SerialController».

В предыдущем примере сигнал RTTY-ITA2, передаваемый станцией DDK9 Hamburg Meteo на частоте 10100,8 кГц со скоростью 50 бод, декодируется через VAC. Обратите внимание, что два индикатора частоты показывают одно и то же значение! Не забудьте для такого приема установить режим «CW» в SDRSharp.

http://www.w1hkj.com/





NAVTEX (навигационные текстовые сообщения) AirSpy HF+ Discovery + программные декодеры YAND и FRISNIT

Международная система NAVTEX, которая, несомненно, хорошо известна большинству из вас, уже давно снабжает мореплавателей бесплатными навигационными бюллетенями и информацией о погоде на средних волнах. Для трансляций используется две частоты: 518 кГц с сообщениями на английском языке и 490 кГц — на национальных языках. Поверхность земного шара поделена на 21 район предупреждения NAVAREA; например, Италия, расположенная в Средиземноморье, входит в NAVAREA III, а Россия из-за большой протяженности береговой линии относится к нескольким районам. Станции в каждом районе предупреждения работают последовательно, согласно расписанию.

Режим кодирования сигнала — BFSK (двоичная частотная манипуляция) со скоростью 100



бод и сдвигом 170 Гц.

Воспользовавшись подключенным через SpyServer приемником Канаде, я настроился на частоту 516 кГц (USB), поэтому в декодере YAND v7.0 сигнал оказался центрированным вокруг частоты 2000 Γц (см. иллюстрацию). Если вы предпочитаете LSB. настраивайте приемник на частоту 520 кГц.

Чтобы

продемонстрировать сообщения NAVTEX на национальных языках, я подключился к серверу в Европе И настроил приемник на частоту 488 кГц (USB). Декодирование проводилось с помощью YAND И другой популярной программы под названием FRISNIT NAVTEX Decoder.

Уровень принимаемого сигнала был отличным, и каких-то различий в результатах, выданных двумя декодерами, я не заметил. YaND 7.0 Yet Another Navtex Decoder







В Интернете пишут, что эта система, надежно работавшая десятки лет, вскоре может быть заменена новым цифровым сервисом, где параллельно с текстом будут транслироваться изображения и другая информация.

NDB: «динозавры» на грани вымирания AirSpy HF+ Discovery

Приводные радиостанции, также известные как NDB — это маяки, которые в течение многих лет являлись частью систем приборной аэронавигации и радионавигации в мореплавании.

Новые технологии на подходе и в этой области: например, итальянское управление аэронавигации в 2021 году разработало план поэтапного отказа от радиомаяков типа NDB, L и VOR в аэропортах страны.

NDB работают на средних волнах (от 200 до 1750 кГц), непрерывно излучая несущую с вертикальной поляризацией, амплитудно-модулированную сигналом опознавания в коде Морзе.

Вот как выглядит на водопаде сигнал NDB в Пойрино (недалеко от Турина на северо-западе Италии). Частота станции — 392,5 кГц, в эфир передается идентификатор «TOP» (не забывайте, что расшифровывать код Морзе на водопаде нужно снизу вверх).







Сигналы QRSS: неразличимо ни в динамиках, ни на спектре AirSpy HF+ Discovery + программа ARGO

Радиолюбителям не чужды эксперименты, особенно при изучении распространения радиоволн!

QRSS — это код Морзе особого рода. Символы передаются так медленно, что их невозможно распознать на слух (отправка точки занимает шесть секунд, а тире — восемнадцать секунд), а мощность излучения крайне низка. Для кодирования применяется частотная манипуляция (FSK).

Хотя QRSS не применяется для обычных эфирных связей (QSO на Q-коде), вы можете на основе этих сигналов анализировать прохождение, тестировать антенны и отлаживать специализированное программное обеспечение. Я в предлагаемом примере использовал программу ARGO, но визуализировать спектрограммы сигналов FSK можно также в программе FSKview.



Я настроил SDR-приемник на частоту 10138,7 кГц в режиме USB и через несколько минут декодировал сигнал британского любительского маяка G0PKT. Обратите внимание, что ни на водопаде, ни на BU-спектре SDR# сигнал не просматривается.

В Сети есть информация, что этот маяк работает в диапазоне 30 м мощностью около 250 мВт.

Вы можете испытать декодер и на других диапазонах в режимах WSPR и QRSS.





Передачи Radiogram (тексты и изображения) SDR# + программа Fldigi

С помощью AirSpy HF+ Discovery, настроенного, например, на частоту 15770 кГц, в определенные дни и время слушатели на европейском континенте (и даже за его пределами) могут принимать любопытные передачи в цифровых режимах MFSK-32/64 — Shortwave Radiogram из Флориды и другие подобные ей. Для их декодирования применяется программа Fldigi.

AIRSPY SDR# Stud	dio v1.0.0.1811 - AIRSPY HF+ Dual / Discovery				
	• 🗱 🜒 🛄 🚺 🗤 🖓 🗘	15.770.000 🕨	Step: 5 kHz	~ >	
fldigi ver4.1.18			- 🗆 ×		
Eile Op Mode Confi	figure View Logbook Help	Spot RxID	TxID TUNE -60		
157		Off 1346 In 599 Out 599	Cnty/Cntry Notes -70		
1.5/		Op Az	-75		
			-85		
	In this microscopic view of a face mask, the chaotic an of oction flame fibers provides additional opportunitie grab particles as they flow through the fabric. https://bit.ly/2Q6ut38	rangement is to		yndywywyddyddwyddw yrhun 19m Band	Angling and May 46
6	Sending Pic:303x223; A child picks tulips in the TuliPark on the outskirts of R March 31. https://bit.ly/3d02eh1 Sending Pic:203x162C;	ome on		15,765 M 15,770 M	15,775 M
CQ 1.2 (1) Clear RSID CQ ANS M	QSO → KN II SK II Me/Qth Brag 500 1500 1500 1000 1500	T/R] Tx ₩] 2000 2500			
WF 4 -12	74 ▶ x1 4 ■ ▶ NORM 4 4 150	0 V QSY Store Lk			



https://wiki.radioreference.com/index.php/Shortwave Radiogram Gateway https://swradiogram.net/

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 163 из 227





Радиозонды на УКВ-ДМВ AirSpy R2 + программа RS41 Tracker

RS41 Tracker — это сторонняя программа от радиолюбителя Диего (IW1GIS). Она способна декодировать телеметрию в реальном времени с радиозондов Vaisala RS41. Используя ее в сочетании с SDR, вы можете видеть положение зондов на карте и отслеживать такие параметры, как высота, температура, скорость и направление ветра, а также получать информацию о таймере самоуничтожения аппарата.

Ссылка: <u>http://escursioni.altervista.org/Radiosonde/</u>

При определенной доле везения, настроившись в диапазоне УКВ-ДМВ в нужное время на нужную частоту (в примере — в начальной части диапазона 400 МГц), вы сами сможете принимать сигналы, подобные изображенному справа, и через виртуальный аудиокабель отправлять их в декодер.





Вот ссылка на сайт, где публикуются сведения о радиозондах (возможно, там есть что-то и для вашего региона): *https://tracker.sondehub.org*

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 164 из 227





RTL 433: информация с датчиков давления в шинах, метеодатчиков и т.п. AirSpy R2 + плагин RTL 433

С помощью этого любопытного плагина можно обнаруживать и декодировать измерительную информацию, которая передается в специально выделенных для этого диапазонах.

Плагин способен обрабатывать данные с сотен датчиков систем телеметрии, которые следят за температурой, влажностью, потреблением энергии, уровнем топлива... некоторых В моделях автомобилей по радиоканалу можно даже контролировать давление и температуру воздуха в шинах!

Плагин со всеми необходимыми инструкциями можно бесплатно загрузить здесь: https://marco40github.wixsite.com/website/plugin-sdrsharppour-rtl-433?lang=en

Для начала рекомендую вам установить режим RAW и полосу 200 пропускаемых частот кГц. отключить не менее шумоподавление и все аудиофильтры.

Плагин может быть настроен на формирование общего списка сообщений со всех принятых устройств с возможностью экспорта данных в файлы.

Device	Time :	Protocol :	Brand :	Model :	House Code:	Channel :	Battery :	Celsius :	Mode	
Protocol:12 Model: Oregon-THR228N Channel:1	2021-10-08 17:46:53	12	OS	Oregon-THR228N	236	1	1	25.90 C	ASK	start once to f
Protocol:25 Model: GT-WT02 Channel:1	2021-10-08 17:46:46	25		GT-WT02		1	0		ASK	-
Protocol:19 Model: Nexus-T Channel:1	2021-10-08 17:47:11	19		Nexus-T	26	1	0		ASK	Hide select
Protocol:19 Model: Nexus-TH Channel:1	2021-10-08 17:46:30	19		Nexus-TH	54	1	1		ASK	hide desired
Protocol:88 Model: Toyota	2021-10-08 17:46:45	88		Toyota					FSK	nide devices
Protocol:19 Model: Nexus-TH Channel:2	2021-10-08 17:47:08	19		Nexus-TH	168	2	1		ASK	1- "Silvercrest
Protocol:90 Model: Renault	2021-10-08 17:45:54	90		Renault					FSK	2- "Rubicson
Protocol:91 Model: inFactory-TH Channel:1	2021-10-08 17:47:11	91		inFactory-TH		1			ASK	3- "Prologue,
										4- "Waveman
										8- "LaCrosse
										<
										8- "L <

Вы можете также конкретизировать списки — например, отдельно следить за Toyota TPMS и датчиком температуры наружного воздуха (модель GT-WT02) или в графическом окне за термосенсором Oregon THR228N.

											^{0.8}	μs	21,0ms	42,1ms	63,1ms 8
Proto	col:88 Model: Toyota	(Messages red	ceived : 2/1000)							25719,0	ni	Analyse		
N° Mes.	Time :	Protocol :	Model :	Type :	ld :	Status :	Pressure_kPa:	Temperature_C:	Mic :	Modulat	205/5,2				
2	2021-10-08 17:49:57	88	Toyota	TPMS	f10ce151	128	218.909	21.000	CRC	FSK	5143,8		the sublidear and second second second		
1	2021-10-08 17:49:23	88	Toyota	TPMS	f10ce133	128	217.185	20.000	CRC	FSK	0.8	μs	21,0ms	42,1ms	63,1ms 8
											53778.8		fm his design the first all the		
											26889,4		in the second		
											-26889,4				
<											-53778,8	irali	<u>Marader Anter</u>	42.1mg	62 1ma
													21 Ums	ALC: 11115	
- Dente		Channel 1			2)							μs	21,0ms	42,1115	65, IIIIS 6
Proto	col:25 Model: GT-WT0)2 Channel:1 (Messages rece	eived : 2/1000	0)						Time : Protocol	μs ;	2021-10-08 18:35: 12	42, 1115	63, ims 6
Proto N° Mes.	col:25 Model: GT-WT0 Time :)2 Channel:1 (Protocol :	Messages rece	eived : 2/1000)) Channel	: Batter	y : Temperatu	re: Humidity :	Button :	Integri	Time : Protocol Brand		2021-10-08 18:35: 12 OS	42,1115	63, IIIIS 6
Proto	col:25 Model: GT-WT0 Time : 2021-10-08 17:50:57	02 Channel:1 (Protocol : 25	Messages rece Model : GT-WT02	eived : 2/1000 ID Code : 172	0) Channel 1	: Batter	y : Temperatu 21.2 C	re: Humidity : 0 %	Button :	Integrit CHECH	Time : Protocol Brand Model House Co	u t t t t t t t	2021-10-08 18:35: 12 OS Oregon-THR228M 236	42, IIIS	60, IIIS 6
Proto	col:25 Model: GT-WT0 Time : 2021-10-08 17:50:57 2021-10-08 17:50:06	02 Channel:1 (Protocol : 25 25	Messages rece Model : GT-WT02 GT-WT02	ID Code : 172	0) Channel 1	: Batter 0 0	y : Temperatu 21.2 C 21.1 C	re: Humidity : 0 % 0 %	Button : 0 0	Integri CHECK CHECK	Time : Protocol Brand Model House Co Channel Battery	i i ode:	2021-10-08 18:35: 12 OS Oregon-THR228M 236 1	42,1115 88	o, ins
Proto	col:25 Model: GT-WTC Time : 2021-10-08 17:50:57 2021-10-08 17:50:06	02 Channel:1 (Protocol : 25 25	Messages rece Model : GT-WT02 GT-WT02	ived : 2/1000 ID Code : 172 172	0) Channel 1 1	: Batter 0 0	y : Temperatu 21.2 C 21.1 C	re: Humidity : 0 % 0 %	Button : 0 0	Integri CHECH CHECH	Time : Protocol Brand Model House Co Channel Battery Celsius	i i ode: i	2021-10-08 18:35: 12 OS Oregon-THR2280 236 1 1 22:00 C	42,1115	03,1118
Proto	col:25 Model: GT-WT0 Time : 2021-10-08 17:50:57 2021-10-08 17:50:06	2 Channel:1 (Protocol : 25 25	Messages rece Model : GT-WT02 GT-WT02	ived : 2/1000 ID Code : 172 172	0) Channel 1 1	: Batter 0 0	y : Temperatu 21.2 C 21.1 C	re: Humidity : 0 % 0 %	Button : 0 0	Integri CHECH CHECH	Time Protocol Brand Model House Co Channel Battery Celsius Modulati	i i i i i i o de: i i i i i i i i	21,0ms 2021-10-08 18:35; 12 05 05 05 236 1 236 1 22:00 C ASK 432.6 NHH	42,005	03,1118
Proto	col:25 Model: GT-WT0 Time : 2021-10-08 17:50:57 2021-10-08 17:50:06	2 Channel:1 (Protocol : 25 25	Messages rece Model : GT-WT02 GT-WT02	ived : 2/1000 ID Code : 172 172	Channel 1 1	: Batter 0 0	y : Temperatu 21.2 C 21.1 C	re: Humidity : 0 % 0 %	Button : 0 0	Integri CHECI CHECI	Time : Protocol Srand Model House Cr Channel Battery Celsius Modulati Freq : RSSI :	i i i i i i o de: i i i i i i	21,0ms 2021-10-08 18:35: 12 05 0regon-THR228h 2366 1 2200 C ASK 433.6 MHz -4.9 dB	42,003	03,1119
Proto N° Mes. 1 <	col:25 Model: GT-WT0 Time : 2021-10-08 17:50:57 2021-10-08 17:50:06	2 Channel:1 (Protocol : 25 25	Messages rece Model : GT-WT02 GT-WT02	ived : 2/1000 ID Code : 172 172	D) Channel 1 1	: Batter 0 0	y : Temperatu 21.2 C 21.1 C	re: Humidity : 0 % 0 %	Button : 0	Integri CHECH CHECH	Time : Protocol Brand Model House Co Channel Battery Celsius Modulati Freq : RSSI : SNR :	i i i i i i i i i i i i i i	22,005 2021-10-08 18:35: 12 05 07egon-THR228 236 1 2200 C ASK 433.6 MHz -4.9 dB 12.1 dB -15.9 dB	42,005	63, III9 6

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 165 из 227

1 1 1 1 1 RTL_433 × Stop ○ List messages ○ Graph ④ List devices Frequency ④ 433.92 Mhz O Free O 315 Mhz 868 Mhz
 868 Mhz
 868 Mhz
 868 Mhz
 868 Mhz
 868 Mhz
 868 Mhz
 968 Mhz
 345 Mhz O 915 Mhz Record .cu8 to .wav STEREO MONO Version plugin: 1.5.3.0 SampleRate: 312500 Frequency: 433921000 Center frequency: 433921000 metaData(-M) verbose(-v) No -v No -M O -Mlevel) -v ○ -w ○ -w) -ww Data Conv(-C) save(-S) O -Cnative No -S O -Csi O -Sall -Ccustomary O -Sknown O -Sunknown II the devices list O Show select -R) Remote Control" Temperature Sensor FreeTec NC-7104, NC-7159-67 witch Transmitter TX Temperature / Humidity Ser 🗡



Protocol:12 Model: Oregon-THR228N Channel:1

NB messages: 1 Period: 0 Period max: 0 Rec





SIGMIRA: мультидекодер с базой данных AirSpy HF+ Discovery

В ряду бесплатных декодеров есть очень полезная, на мой взгляд, программа для Windows — SIGMIRA. Она работает с сигналами в следующих режимах: ALE, CW, FLEX, FSK, HFDL, PSK31, RTTY, SITOR-B, JSM-SLOT MACHINE, STANAG-4285. Отображаются спектр в реальном времени, водопад и фазовая плоскость.

Сигналы могут поступать через звуковую карту (с обычных радиоприемников) и через кабель VAC. Поддерживается также прямое подключение к некоторым SDR-устройствам.



На иллюстрации — сеанс SIGMIRA с несколькими открытыми через меню «View» окнами. Ведется прием на HF+ Discovery в режиме RTTY (50 бод, обратный разнос частот 450 Гц); декодированный текст выводится в окне «Rx text».



В декодере я выбрал режим FSK и настроил его параметры, а затем щелкнул на водопаде на верхней частоте передачи (там, где красный треугольник).

Нижняя частота (желтый треугольник) автоматически устанавливается согласно заданному разносу: эти частоты соответствуют нажатию/отжатию (Mark/Space) в FSK.



CICANDA			
SIGMIRA			= u x
<u>File View</u> Source	<u>O</u> ther	Help	
Mode O AM O JSM USB O NFM O LSB O FSK O PSK31 O HFDL O RTTY O M141 O CW O FLEX O S4285	DC Comp.	Pectrum Vidth O 2 kHz O 5 kHz O 10 kHz O 25 kHz O 50 kHz O 200 kHz O 200 kHz	Source: Line 1 (Virtual Aur Lock Center 0 0000.000 9 STCMTRA
(dB)			SIGMIRA
-60 -70 -80 -90 -100	Verterty	Rx Text Elle Edit Q CQ CQ CQ DE NOCALL NC CQ CQ CQ CQ CQ DE NOCA	DCALL NOCALL pse K
(Hz) (Hz) (Sec. -1,0 -2,0 -3,0 -4,0 -5,0		CQ CQ CQ CQ CQ DE NOC	
-6,0			

В качестве источника сигнала можно также использовать файлы WAV и внешние каналы, например линии VAC.

Вот еще пример: декодирование давно лежащего у меня демо-файла (WAV) радиолюбительского режима PSK31.

Достаточно совместить мышью красный треугольник (он в данном случае единственный) с частотой на водопаде, как сразу же начинается расшифровка в окне «Rx Text». Форма сигнала отрисовывается в окне «Eye Diagram».

Еще одной уникальной особенностью SIGMIRA является встроенная база, которая содержит более 2000 частот, относящихся к различным режимам излучения. Категории станций, применяющих эти частоты, отображаются в столбце «Cat1».

Signal Data	abase				_
<u>F</u> ile					
	New	Delete	Sca	n	Freq Lookup
Frequency	Mode	Description	Cat1	Scan Cat.	Parameters
7,449570	hfdl	htdl?, psk? much prior to 0812	fixed		
7,455000	fsk	150222_0711 utc 2311 lcl	fixed		850,50
7,456000	fsk	fsk, wide ?	fixed		
7,465000	am	broadcast, religious, s9+10 081225_2232	broadcast		
7,470000	am	ch faint 081228_0750	broadcast	ch	
7,480000	am	faint 081230_0105 utc 1705 lcl	broadcast		
7,505000	am	religious childrens' story, s9+30 070218_0115	broadcast		
7,520000	am	fr?, faint 081225_2233	broadcast		
7,527000	m141	PtReyes and coast guard 110324_0108 utc 1808 lcl	maritime	ale	
7,530000	am	asian 051231_0806	broadcast		
7,532000	usb	looks like 40kHz wide psk, 200824_0507 utc 2207 lcl	curious		
7,540000	am	asian 051231_0806	broadcast		
7,545400	usb	two way sp, 081226_0843	fixed		
7,555000	am	asian faint 051231_0806, sp s9+5 081225_2234	broadcast		
7,570000	am	faint 081230_0104 utc 1704 lcl	broadcast		
7,593000	fsk	fsk, wide, pauses 051126_0021 cratt2, 850s/75b, s9+10 061125_113 5, 081225_1740	fixed		850,75
7,597000	fsk	s9 091126_2043 utc 1243 lcl	fixed		850,75
7,620000	am	faint 051231_0806	broadcast		
7,630000	usb	SAC?, eng. 7 groups of 5 letters and numbers,"Trilake 22, out." 1505 16_1355 utc 0655 lcl, Washington Cap 4602 $$			
7,643000	usb	signal or noise?, 15khz wide, sinusoid sweep, 150224_0247 utc 1847 Icl	curious		
7,668276	ofdm	ofdm, 12 carriers, 75 baud approx 110307_0600 utc 2200 lcl	curious		
7,681000	am	numbers reported 061111_2359	numbers		
7,683000	usb	40 khz wide psk, 200727_0525 utc 2225 lcl	curious		
7,688000	usb	numbers, chinese, USB with carrier, 121013_1318 utc 0618 lcl	numbers		
7 730000	rich	hroadcact dou rolinique eq 0.81777 2126	hroadcast	dou	

Ссылка: <u>http://www.saharlow.com/technology/sigmira/</u>





Слайсы: практический пример Airspy R2 + плагин «PAL/SECAM/NTSC TV»

Испанский радиолюбитель Оскар (EA3IBC) в своем видео показывает, как с пользой применить слайсы SDR# BO время дальнего тропосферного прохождения «Основные (СМ. описание слайсов разделе в параметры»): https://twitter.com/ea3ibc/status/1543670847625469952

В ролике демонстрируется прием алжирского ТВ (RTA1) на канале Е6: видеосигнал на частоте 182,25 МГц обрабатывается плагином, а через отдельное окно-слайс (частота 187,75 МГц) идет звуковое сопровождение.



Чтобы сразу не промахнуться, я рекомендую свободную включить настройку по всему диапазону (см. раздел «Основные параметры»), набрать частоту видеосигнала 182,25 МГц и чтобы сделать так. она располагалась в окне как обеспечивая можно левее, достаточную тем самым полосу обзора.

Когда будет добавлен слайс, настройка в котором выполняется независимо, мы без труда сможем установить в нем частоту звука 187,75 МГц.



Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 168 из 227







SSTV: телевидение с медленной разверткой AirSpy HF+ Discovery + SSTV-декодер Black Cat

Я всегда стараюсь находить в радиоэфире что-нибудь необычное, и меня всегда очаровывают изображения, которые в режиме SSTV передают на КВ-диапазонах радиолюбители из разных стран. Часто из-за неуверенного сигнала и значительных помех картинки получаются не очень качественные, но чуть-чуть везения — и при хорошем прохождении результат декодирования приближается к идеалу. Очевидно, что здесь нужен очень чувствительный декодер с расширенным набором функций — такой, например, как Black Cat SSTV (для Windows и macOS):

https://www.blackcatsystems.com/software/sstv.html

++ Dual / Discovery		*	
000.014.230.000 🕪 🕊	Step: 100 Hz 🗸 🕨	AIRSPY	
iource: AIRSPY HF+ Dual / Disc V 7 X	Note: Cat SSTV	-	- 0
Resture 100 kHz	File Edit Windows	C. N.C.	
HF AGC On Oor -00	Heceive Hansmit Eartor Setup	ox oanery TX oanery	Sound lengt
IF Preamp On Oof -65	State Substate State	AND A REAL PROPERTY OF A DESCRIPTION OF	Line 1 (Virtual Audio Cable) V
IF Threshold low OHigh	ROCO	TEN/	Sound Input Level and Gain
-75	6655		
-45	and the second	and the second second	Spectrum: 1861 Hz
	1.000 0.000 0.000	Aller and a state of the state	at the second
	na WL		Second and the line of the other
-100 14230 M	1		
	A SHARE SH	- maintain the same	SSTV Mode
ter Rackman-Hams 4			Scotte 1 V Auto
			Rever State
	IN SALARA	State of the second	Face Decoding Adaptive Filter
Seulidi Cwishe		and the second second	Save Image Statio save Copy Clear
amplerate 4000 tample set	Conception of the local division of the loca	NAME OF TAXABLE AND ADDRESS OF TAXABLE ADDRESS OF T	Waiting for VIS Code
put [MME] Microsoft Sound Ma	A SHE REPORTED TO	a she a she had the start	Hanny In 15 Con
utput [MME] Line 1 (virtual Audio	Adjustments	12	
tency (ms) 24	VIS Quality:		Reset 1500 (555) 2672
Unity Gain 🔄 Filter Audio 🔹 🔹	Skew		x20 Reset 0,99985250 Auto Adjust
	Offset:		zLine Reset -18,5000 msec ☑ Auto Adjust

Автор программы уже двадцать лет совершенствует свои SSTV-технологии, уделяя особое внимание декодированию слабых и сложных для приема сигналов. SSTV-декодер, обрабатывающий громкие сигналы без помех, написать не так сложно, но разработчик решил взяться за более трудоемкую задачу: с нуля создать новое приложение с акцентом на производительность при слабых сигналах.

Декодер оснащен чрезвычайно чувствительным детектором VIS с регулируемым порогом



редактор (см. иллюстрацию) для подготовки графики к передаче. Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Раоlo Romani), IZ1MLL | Стр. 169 из 227





Спокойствие, только спокойствие!

Иногда (в основном после определенных изменений или рискованных действий) программа завершается аварийно из-за внутренних или внешних проблем с кодом. Следует иметь в виду, что сама программа SDR# значительно изменилась по сравнению со сборками 177х, да и OC Windows также регулярно обновляется, поэтому никто не застрахован от возникновения конфликтов. Все ошибки автоматически обнаруживаются и записываются в файл crash.txt, находящийся в основной папке программы.

Если параметры конфигурации SDR# были коренным образом изменены пользователем, одним из путей борьбы с ошибками может стать восстановление файла SDRSharp.exe.config из исходного установочного комплекта. Вы потеряете некоторые настройки (например, параметры аудиозаписи), но возрастут шансы на то, что сбои в программе исчезнут. Я предлагаю периодически сохранять копии этого файла, пока все корректно работает, чтобы всегда можно было вернуться к последнему правильному варианту. Еще один полезный совет — завести на жестком диске несколько папок с SDR#, принять одну из них в качестве тестовой и именно в ней проверять работоспособность новых плагинов и измененных конфигураций.

Запуск старых плагинов, утративших совместимость с новыми сборками программы, также может стать источником головной боли.

Не сдавайтесь и не опускайте руки! Разобраться с тем, что происходит, вам поможет текстовый файл PluginError.log (постарайтесь найти его в папке SDR#). В этом файле регистрируется информация об ошибках, возникающих при неудачной загрузке плагинов.

Вот ситуация, которая случилась лично со мной, и если бы я не обратился к PluginError.log, кто знает, чем бы все кончилось...

Начиная со сборки 1890, появилась возможность совместно загружать плагины с одинаковыми именами (например, сторонние в дополнение к встроенным). Часто пользователи так поступают с плагинами «Audio Recorder» и «Baseband Recorder». То же самое справедливо и для плагинов «Frequency Manager»: стандартного и представленного автором TheWraith2008. Обратите внимание на иллюстрацию: к названию панели стандартного плагина добавляется символ * (фрагмент А), а к названию стороннего — ** (фрагмент В).

Frequency Manag			×	Frequency Manag	~ ₽	×
New	Edit	Delete		HF -	🗯 Scan	1
Group:	[All Groups] trum		~	New 🗹 Edit 💢 Delete	5	3
Description	n 🔺 Frequency s		•	KG-STV	1.841 kHz	
KG-STV	1.841 kHz			JS8call	1.842 kHz	
JS8call	1.842 kHz		-	FreeDV	1.870 kHz	
FreeDV	1.870 kHz			SSTV	1.890 kHz	
-	A			FreeDV 🕨	1.997 kHz	
SSIV	1.890 kHz			JS8call	3.578 kHz	

Однако двое знакомых сообщили мне, что в сборке 1891 и более поздних плагин от TheWraith2008 (В) перестал загружаться на компьютерах с операционной системой на

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 170 из 227





итальянском языке. Лидер команды SDR# (a.k.a. Prog) помог мне интерпретировать файл PluginError.log, который приведен ниже. Выяснилось, что проблема возникла из-за несовместимости с установленным в системе по умолчанию десятичным разделителем — то есть все дело было в плагине, а не в SDR#.

*** Plugin Load Error - 2022-08-24 16:53:04.519

Config Key 'SDRSharp.FreqMan.FreqManPlugin,Plugins\SDRSharp.FreqMan.dll'

Type 'SDRSharp.FreqMan.FreqManPlugin, SDRSharp.FreqMan, Version=1.1.9.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=null'

Message 'Text "Microsoft Sans Serif; 8,25pt" cannot be parsed. The expected text format is "name; size[units[; style=style1[; style2; ...]]]". (Parameter 'value')' Stack Trace

at System.Drawing.FontConverter.ConvertFrom(ITypeDescriptorContext context, CultureInfo culture, Object value)

at System.ComponentModel.TypeConverter.ConvertFromString(String text)

at SDRSharp.FreqMan.FrequencyManagerPanel..ctor(ISharpControl control)

at SDRSharp.FreqMan.FreqManPlugin.Initialize(ISharpControl control)

at SDRSharp.MainForm.InitializeSharpPlugins()

Часто выясняется, что причина ошибок — слишком большое количество устройств, подключенных к компьютеру через один и тот же USB-хаб. Поэтому лучше не злоупотреблять этим и присоединять оборудование непосредственно к USB-разъемам компьютера.

Еще одна рекомендация: избегайте одновременного использования 4 или более устройств RTL-SDR (с дискретизацией 4,8 МГц) на одной шине USB2. В таком случае предпочтительнее порты USB3.

Среда Microsoft .NET Runtime также иногда может оказаться источником проблем при запуске SDR#, особенно если у вас установлены предыдущие ее версии (а еще хуже — в сочетании х86 и х64). Следует выполнить тщательное и корректное их удаление, а затем переустановить среду по следующей ссылке на сайте AirSpy: https://airspy.com/?ddownload=6293

После некоторых обновлений Windows 10 случалось так, что пользователи не могли передавать аудио во внешние программы-декодеры (например Fldigi, HFDL, WSJT и т.д.). Предлагаю проверить вот что:

- Выберите Пуск > Параметры > Конфиденциальность > Микрофон . В разделе Разрешить доступ к микрофону на этом устройстве выберите Изменить и убедитесь, что доступ к микрофону для устройства включен.
- Затем разрешите приложениям доступ к вашему микрофону. В настройках микрофона перейдите в раздел Разрешить приложениям доступ к микрофону и убедитесь, что доступ включен.

Ну и конечно, о звуке!

Возможно, ваша радиоприемная система станет работать лучше (в частности, параметры станут не такими близкими к критическим), если вы перейдете на 16битный звук. 24-битный звук не приносит никаких преимуществ в плане слышимости, поэтому зачем давать ресурсам лишнюю нагрузку? Все SDR предполагают 16-разрядный звук на стадиях демодуляции и используют вычисления с плавающей запятой (32-разрядные), а не с двойной точность (64-разрядные), чтобы снизить потребление ресурсов компьютера.

В параметрах Windows10 выберите **Панель управления звуком > Свойства > Дополнительно**, чтобы проверить настройки воспроизведения / записи. Если опции, отвечающие за улучшение звука, не играют для вас роли, отключите их.





Проверка производительности компьютера

Существует ряд запускаемых из командной строки утилит, которые помогают выявлять и устранять некоторые проблемы с производительностью, часто связанные с USB-контроллерами и драйверами.

WINDOWS

Скачайте утилиту здесь: https://github.com/airspy/airspyone_host/releases

- Откройте окно командной строки (cmd.exe) и запустите airspy_rx -r NUL -t 0
- Дайте программе поработать 30 секунд, а затем закройте ее с помощью Ctrl + C
- Если средняя пропускная способность оказалась ниже 10,0 MSPS, то либо есть проблемы с USB-контроллером, либо центральный процессор не успевает обработать данные.

Возможные решения:

- Попробуйте другой USB-порт (без хабов и повторителей).
- Обновите драйверы USB (ОЕМ-драйверы предпочтительнее, чем универсальные). Более подробную информацию смотрите здесь: <u>https://github.com/libusb/libusb/wiki/Windows</u>
- Проверьте, не перегружают ли процессор антивирус или какие-либо другие одновременно работающие программы.
- Используйте контроллер PCIe USB 2.0/3.0.

LINUX (Debian/Ubuntu) Ubuntu, возможно, с дистрибутивом 14.04 LTS.

• Сборка airspy, gr-osmosdr и gqrx:

Скачайте репозиторий airspy-git, скомпилируйте его и установите. Скачайте репозиторий gr-osmosdr, скомпилируйте его и установите. Скачайте репозиторий gqrx, скомпилируйте его и установите. Получите pulseaudio, используя стандартный способ Arch. Настройте pulseaudio (добавьте пользователя и группу). (Благодарю SEGFAULT за информацию на эту тему на форуме!)

- Проблемы с производительностью:
- Соберите инструменты хоста, следуя инструкциям в разделе «How to build the host software on Linux» на странице: <u>https://github.com/airspy/host</u>
- Откройте оболочку и запустите airspy_rx -r /dev/null -t 0
- Дайте программе поработать 30 секунд, а затем закройте ее с помощью Ctrl+C
- Если средняя пропускная способность оказалась ниже 10,0 MSPS, то либо есть проблемы с USB-контроллером, либо центральный процессор не успевает обработать данные.

Возможные решения:

- Используйте другой USB-порт.
- Обновите у себя ядро.
- Используйте контроллер PCIe USB 2.0/3.0.

Дополнительная техническая информация: https://github.com/airspy/airspyone_host/wiki/Troubleshooting





Размещение и подключение оборудования

Распространение 3D-принтеров дает возможность создавать стойки, отсеки и крепления самой разной формы и размеров. Однако общее мнение таково: не следует использовать конфигурации, которые ограничивали бы рассеивание тепла. Это касается даже пластиковых кожухов, применяемых для защиты от атмосферных воздействий при установке компонентов радиосистемы на открытом воздухе или на чердаке.

Чтобы закрепить приемник на полке, достаточно небольшого кусочка двустороннего скотча, но я сам предпочитаю оставлять ему возможность перемещения и никак не фиксировать, а рядом размещать небольшой вентилятор, который включается для охлаждения корпуса в жаркие летние дни.

Разъемы и кабели microUSB следует располагать с минимальным натяжением, не подвергая давлению и закручиванию. Механические нагрузки не должны действовать ни на сам разъем, ни на печатную плату, к которой он припаян.

Избегайте плохо гнущихся кабелей! Они имеют тенденцию отрывать разъемы от плат, а жесткости пайки И дорожек на печатной плате недостаточно для поддержания контакта при длительных нагрузках. Вот хороший совет:



не используйте разъемы SMA с кабелями, предназначенными для больших и тяжелых приемников.

Также не рекомендуется все время подключать и отсоединять кабель со стороны устройства (лучше, конечно, делать это там, где кабель соединяется с USB-портом компьютера).

Антенны лучше подключать через короткие мягкие кабели-переходники SMA-штекер / SMA-гнездо. Это поможет ослабить механическую нагрузку и обеспечит долгий срок службы нашим маленьким устройствам!



Идеи и предложения



• Конфигурация с несколькими мониторами

Мой приятель Пьерлуиджи напомнил мне о возможности использования в Windows 10/11 режима расширенного видео, который позволяет делать много интересного, если компьютер имеет более одного видеовыхода. Идея состоит в том, чтобы SDR# работал с двумя или более внешними мониторами (широкоформатными, почему бы нет?), каждому из которых назначены свои функции. Очевидно, что видеокарта в таком случае должна иметь несколько выходов. На ноутбуках это не всегда получается, так как монитор встроенный, но можно воспользоваться выходом HDMI, если он есть.

Как вам такая конфигурация? SDR# и целых три монитора!!!



🟠 Главная					
Н	айти параметр	Q			
Сис	стема				
₽	Дисплей				
口))	Звук				
\Box	Уведомления и действия				
I	Фокусировка внимания				
Ċ	Питание и спящий режим				
	Батарея				

📼 Память

Дисплей

100% (рекомендуется)	\sim
Дополнительные параметры м	асштаби
Разрешение дисплея	
1366 × 768 (рекомендуется)	~
Ориентация дисплея	
1 12 DV	

Несколько дисплеев

Несколько дисплеев

Расширить эти экраны	\sim

📿 Сделать основным дисплеем

В Windows 10/11 действия таковы:

• Из меню «Пуск» выберите **Параметры**.

• В разделе «Система» выберите Дисплей и перейдите в раздел Несколько дисплеев.

• Из выпадающего списка выберите нужный режим.

• После выбора конфигурации нажмите «Сохранить».



Для подключения внешнего монитора можно также нажать **WINDOWS** + **P**. На моем ноутбуке с Windows10 с правой стороны появляется меню со следующими вариантами:

- ✓ **Только экран компьютера** (классический режим, то есть отображение только на главном мониторе).
- ✓ **Повторяющийся** (дублирование одного и того же на двух мониторах).
- Расширить (именно то, что нам нужно рабочий стол распределяется на несколько мониторов). После «расширения» вида интересующие вас элементы можно перемещать между двумя мониторами.
- ✓ Только второй экран (отображение только на дополнительном экране).

Спасибо Пьерлуиджи за идею! Вот как можно реализовать ее на деле:

Один из мониторов выделяем под основные элементы управления и панели SDR#: настройка частоты, BY-спектр, водопад, панели «Radio», «AGC», «Audio», «Audio Recorder», «Baseband Recorder».

Второй монитор будет полезен нам для удобства отображения таких окон, как «Audio Spectrum», «IF Spectrum», «FM MPX Spectrum» и «Micro Tuner», а также внешних плагинов — «Audio Equalizer», «Frequency/Scanner Manager» и др.

Но это еще не все: второй (или даже третий!) монитор можно задействовать под различные сторонние программы, например для декодирования (о которых я упоминал в разделе «Рецепты на все случаи») или для управления базами данных / списками (CSVUB и другие подобные). Информационная насыщенность таких программ подразумевает, что чем больше рабочий стол, тем лучше!

Вот, смотрите: на мониторе №1 размещены основные элементы управления SDR#, а на мониторе №2 — различные вспомогательные окна.

ПРОЕЦИРОВАТЬ	
፼□	Только экран компьютера
Dي کاچ	Повторяющийся
کي	Расширить
	Только второй экран
D aaren 2007 - 2007	6







Но есть и те, кто пошел дальше! Радиолюбитель Хосе Анхель С. поставил свой монитор вертикально и получил такой любопытный результат:



Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 176 из 227





Следует отметить, что вертикальность может быть достигнута двумя способами.

Если монитор может вращаться вокруг горизонтальной оси (т.е. переходить в портретный режим), изображение перенастраивается путем взаимной смены ширины и высоты.

Вы можете воспользоваться утилитой Windows, которая сама перенастраивает монитор. А на 28-дюймовом мониторе с вращением можно получить идеальное изображение формата А3, не прибегая к утилите Windows. В SDR# панели и окна плагинов независимы, так что располагайте их по своему желанию.

• macOS и SDR



Поделюсь с вами мыслями, озвученными моим другом Энди. За много лет мы не раз касались этой темы, обсуждая разные аспекты радио и телекоммуникаций.

Мощь и богатство SDR# с точки зрения обработки сигналов и функциональности (дополнительно расширенной за счет архитектуры подключаемых модулей) всегда вызывали большой интерес у радиолюбителей и энтузиастов, лояльных платформе Apple. Onерационная система Macintosh (System, затем Mac OS X, теперь просто macOS) с годами зарекомендовала себя как надежная платформа для таких областей, как студийная звукозапись и цифровая обработка (DSP). Но в программно-определяемом радио (SDR) удельный вес приложений Apple намного меньше, чем доля приложений Windows с их авторитетом и популярностью. Среди универсальных (т.е. совместимых с различными аппаратными платформами) SDR-клиентов нет Mac-эквивалента не только флагманам, таким как SDR# и SDR Radio Console, но также и «рабочих лошадкам» (HDSDR, SDRuno и др.).

Разочарование среди приверженцев Macintosh становится еще более горьким, если учесть, что в течение примерно пятнадцати лет, с момента объявления в 2005 году о переходе на чипы Intel с предыдущей архитектуры RISC PowerPC и до появления новых машин, основанных на архитектуре Arm64 семейства Apple Mx, три монотеистические компьютерные религии — Windows, Apple и Linux — использовали одну и ту же низкоуровневую кодовую базу. К сожалению (или к счастью, в зависимости от вашей позиции), различия как в низкоуровневых, так и в высокоуровневых BIOS, обработке прерываний, динамических библиотеках, языках, средах разработки и т.п. означали, что программное обеспечение, разработанное для одной среды, не всегда сразу могло быть перенесено на другие платформы.

Тем не менее, есть некоторое пространство для маневра — как с точки зрения возможности быстрой установки на Мас кода, разработанного в среде Windows, путем перекомпиляции исходных текстов, так и через эмуляцию исполняемых файлов Windows. У тех, кто только взял в руки руководство по SDR#, сразу же возникает вопрос: можно ли использовать программу на компьютере Apple? Ответ не может быть однозначным.

Все зависит от многих факторов. В системе Apple поколения Intel первым делом напрашивается создание раздела Windows с помощью Boot Camp Assistant — системной утилиты, которая в основном обрабатывает системные вызовы Mac, как на ПК с Windows. Операционная система Microsoft (но то же самое было бы верно и для дистрибутива Linux) «убеждена», что она запущена на компьютере, отличном от Apple, и родные программы Windows работают бесперебойно.



Однако существуют альтернативные варианты, которые позволяют избежать применения Boot Camp (расточительного с точки зрения дискового пространства для раздела, не принадлежащего macOS).

Первый вариант — это эмуляция на виртуальной машине с помощью коммерческих платформ. Пожалуй, самый известный и широко используемый эмулятор Windows на сегодняшний день это Parallels Desktop. Попытки запустить SDR# С удовлетворительными результатами также предпринимались с другим коммерческим эмулятором — VMware Fusion, а также с Oracle Virtualbox (проект с открытым исходным кодом под лицензией GNU). В прошлом проводились эксперименты с запуском SDR# через слой совместимости Wine — проект, который делает значительный процент приложений Windows исполняемыми в Posix-совместимых средах UNIX.

Наконец, еще восемь лет назад можно было перекомпилировать исходный код SDR# (разработанный на C# в среде Microsoft .NET) на компьютерах Apple Intel. Это достигалось благодаря существованию в мире Macintosh таких инструментов, как MONO (эмулятор .NET для macOS) и среда разработки Xamarin, обеспечивающая переносимость кода Windows на Mac и iOS. Последнее решение реализовать было нелегко, и теперь оно уже нежизнеспособно.

Два крупных эволюционных шага в операционной среде Macintosh еще больше усложнили возможное сосуществование. При переходе с Mac OS X на более современные версии операционной системы (Big Sur macOS 11 и Monterey macOS 12), и особенно при выборе новой архитектуры arm64, Apple изменила процессы эмуляции и перекомпиляции.

Постепенно Parallels Desktop и VMware Fusion адаптировались к новой архитектуре, и сегодня с их помощью (в первую очередь с Parallels) можно организовать виртуальную машину с Windows 10/11, работающую с высокой производительностью. В настоящее время подход с использованием виртуальной машины является единственным, который дает хоть какую-то надежду на использование SDR# в мощных системах Apple M1. И наоборот, на компьютерах Intel с операционными системами, предшествовавшими Big Sur (но, возможно, также и Catalina 10.15), остается возможность применить Boot Camp (это самый безопасный метод) или виртуальную машину, либо даже перекомпилировать исходные тексты SDR#, написанные до 2014 года.

Заглядывая вперед, можно уловить перспективы для SDR# благодаря конвергенции и взаимной совместимости, если будет реализована обещанная кроссплатформенная доступность среды разработки Microsoft .NET 2020. Microsoft фактически объявила, что с .NET 5 она официально вступила на путь унификации .NET путем объединения .NET Core и MONO/Xamarin в единую систему библиотек и средств разработки. Однако победу не следует воспевать слишком рано. Даже при благоприятном стечении обстоятельств пройдут годы, прежде чем с клавиатуры Мас можно будет нажать клавишу и запустить SDR#.

P.S.: ...а тем временем?

В то время как описанным выше перспективам еще далеко до выхода на финишную прямую, у энтузиастов радиоприема, предпочитающих компьютеры Macintosh, нет препятствий для разработки и применения SDR-кода, который является кроссплатформенным или иным образом относительно легко адаптируется к среде Apple.

Наряду с SDR-клиентами общего назначения, такими как GQRX и недавно появившийся SDR++ (последний явно много идей, в частности модульную структуру, почерпнул из SDR#), в Сети существует множество проектов, посвященных конкретным функциональным возможностям — в первую очередь, декодированию цифровых режимов. Обычно это приложения и утилиты, созданные в среде Linux и распространяемые в исполняемой или перекомпилируемой на Мас форме.

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 178 из 227





Однако эти программы выходят за рамки специфики данного руководства, и останавливаться на них здесь нецелесообразно. Достаточно сказать, что наиболее мотивированные пользователи, обученные к тому же работе с командной строкой, всегда могут найти способ ввести свои компьютеры Apple в «зону радиопрозрачности».

Большое спасибо моим друзьям (Энди, Чиччо, Габриэле и др.), которые познакомили меня с неизвестными мне до того аспектами операционных систем!

А недавно я прочитал сообщение на форуме...

Наконец-то найдена конфигурация, которая работает на моем Мас М1:

- ✓ Airspy HF+ Dual/Discovery
- ✓ *SDR # studio v* 1.0.0.1899
- ✓ Parallels 18.0.2 под управлением Windows 11
- ✓ Mac OS 12.6 Monterey

Загадки реального эфира

За все годы, что я занимаюсь радиоприемом, мне попадалось много сигналов, которые не так просто распознать с первого раза. Следует заметить: далеко не все, что мы слышим на ДВ, CB, KB и УКВ, исходит с реальных радиопередатчиков. Неопознанные сигналы на поверку часто оказываются помехами и шумами, в том числе от внутренних цепей самого приемника, USB-портов и источника питания компьютера, промышленного оборудования и неудачно спроектированных или плохо экранированных бытовых устройств. Кроме того, источниками загадочных звуков могут быть различные природные явления, такие как геомагнитные бури и другие ионосферные возмущения.

Благодаря SDR-приемникам сегодня можно получить четкое графическое представление этих явлений, а с помощью водопада — визуализировать и анализировать в режиме реального времени все принимаемые сигналы, включая помехи. Однако составить их стройную классификацию довольно сложно (а временами кажется, что это вообще недостижимо!). Дешевые импульсные блоки питания могут оказаться мощными источниками радиопомех, и чтобы выявить «виновника», приходится отключать по одному все электроприборы в доме. Это, кстати, не всегда помогает: представьте, что помеха идет от соседа, которого совершенно не волнуют какие-то ваши затруднения во время приема радио!

Радиолюбители из разных уголков мира делятся на своих сайтах, в соцсетях и форумах фотографиями сигналов причудливой структуры, называя их то закорючками, то каракулями, то зигзагами... а ведь это, по большому счету, просто разные проявления одной и той же загадки. Кто знает: может быть, «искусство на водопаде» скоро станет новой привлекательной стороной для тех, кто только заинтересовался прослушиванием радиоэфира? Давайте попытаемся собрать вместе все самое любопытное и странное, что только может встретиться на различных диапазонах!





Очень нестабильный речеподобный сигнал вблизи частоты 145 МГц



Сигналы на средних волнах... от Umbrella Corporation?

Настроившись на частоту 999 кГц, где работает наш местный средневолновый передатчик, я

обнаружил в ее окрестностях непонятные сигналы, обладающие зеркальной симметрией. В режиме USB это воспринималось как звук с постепенно нарастающей частотой своего рода раскрывающийся «цифровой Чтобы ЗОНТИК». проиллюстрировать ВИД на водопаде, мне пришлось сильно



увеличить контрастность, так как иначе изображение выглядело бы размытым. Через несколько секунд цикл пошел в обратную сторону и «зонтик» закрылся, оставив после себя след: очень короткий, более высокий звуковой тон, который я обвел красным. В полосе шириной 100 кГц сигнал дублировался 7 раз через каждые 16 кГц. Из-за аналогии с зонтиком сразу вспомнилась Umbrella Corporation — вымышленная фармацевтическая корпорация из серии компьютерных игр Resident Evil. Возможно, это было ее секретное послание своим партнерам?






А вот какие всплески шума бушуют время от времени (и уже много лет!) у меня на КВ-диапазонах. Они длятся всего несколько секунд, уходя и оставляя эфир чистым, а потом возникают вновь уже с иной структурой, как бы завершая цикл:

В НАЧАЛЕ ЦИКЛА



в конце цикла



Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 181 из 227





Плотный массив сигналов на КВ (между 11 и 13 МГц) в течение нескольких дней; возможно, это ЗГРЛС?



Паразитное ВЧ-излучение в широком диапазоне (от 1 до 5 МГц): дефект источника питания моего компьютера Atlantis



А это что? Откуда исходят шумы: от порта USB или источника питания ноутбука?



Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 182 из 227







с такой разной формой сигнала?



Мой друг Клаудио, технический эксперт в этой области, объяснил, что в идеале спектры всех мультиплексов должны выглядеть одинаково из-за наложения на них скремблирующего сигнала. Различия могут проявляться, когда имеет место переотражение или многолучевое распространение; из-за разности фаз приходящих сигналов возникает интерференционная картина.

Очевидные проблемы на УКВ — шумовые полосы неизвестного происхождения









Откуда взялись эти «усы» на участке от 146,8 до 147,1 МГц (1 октября 2021 года около 13:30 UTC, продолжалось 5 минут)?



Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 184 из 227





Палитра цифровых всплесков на 433 МГц ... сколько же их там?!



Очевидно, еще одна ЗГРЛС на КВ (вещательный диапазон 16 м)







Ли из американского штата Мэн (недалеко от границы с Канадой) прислал мне два снимка очень странного сигнала, обнаруженного на частоте 159 МГц.

Он звучал около получаса и не был замечен больше нигде в спектре. Видно, что тон звука быстро менялся по частоте циклическим образом: нарастал и спадал, охватывая полосу 20 кГц.





Итальянский коллега-радиолюбитель Роберто поделился снимком водопада от 21 апреля 2022 года. На нем видны загадочные сигналы в 21...50 MΓu: диапазоне спустя некоторое время ИХ частота стабилизировались. Вроде бы такую картину дают индукционные сварочные аппараты, но у них частота паразитного излучения обычно понижается, а здесь она со временем растет.



Еще загадка из Италии. Некая локальная УКВ-сеть, станции которой то

входили в систему, то отключались от нее. Присутствовали только несущие и неясный заикающийся звук, и все это продолжалось чуть ли не полдня.







Еще загадка из Италии. Фрагмент моей коллекции «скульптурных мазков», полученных из эфира; не забывайте, что я нахожусь в центре большого и хаотичного города!

Сигнал размазан в окрестностях частоты 38 МГц и занимает полосу примерно 120 кГц. Возможно, это какие-то импульсные источники питания?

Вот несколько изображений с более подробной детализацией...













Много лет назад я обнаружил любопытный сигнал на УКВ — «новогоднюю елку» на водопаде!



Он начинается с переменного тона, который понижается и повышается за считанные секунды, а затем некоторое время останавливается на стабильной частоте и снабжается двумя прерывистыми боковыми полосами (что-то подобное излучению маяка NDB в длинноволновом диапазоне).



Но это, конечно же, не NDB.

Хотите узнать, откуда это?

Тогда я так и не понял, что это, а недавно столкнулся с практически таким же — но гораздо более сильным и детализированным.



Такое побочное излучение сопровождает процесс включения цифрового приемника AOR, который стоит у меня на столе. Как только на него подается питание (без подключенных антенн, разветвителей и других нагрузок), генерируется это «дерево», переходящее в NDB-подобный сигнал.





Австрия, Германия, Италия... строительная техника есть везде!

Эти цифровые сигналы в диапазоне 433/435 МГц УКВ, наличие которых подтвердили ряд друзей и коллег, теперь тоже идентифицированы.

434.398.054 () 434,50 434,400 M 434,0408 MHz

Они исходят от промышленных радиопультов, предназначенных для мобильного беспроводного управления машинами, транспортными средствами и оборудованием стройплощадке. на Диапазон, стабильность частоты защищен-И ность от помех, а также эргономика кнопок. джойстиков и корпусов решающее имеют значение для безопас-

ного и эффективного дистанционного управления.

Поиском в Google я смог узнать, что передатчик отправляет зашифрованные пакеты данных на приемник (например, такой, что изображен сбоку) по нажатию кнопки, переключателя или повороту потенциометра. Пакеты данных сначала проверяются на наличие кода безопасности радиомодулем в приемнике, затем декодируются И исполняются. Ход процесса отображается на буквенно-цифровом ЖК-дисплее.

У разных производителей могут существовать собственные стандарты и рабочие частоты, но все они (по крайней мере в странах ЕС) укладываются в диапазоны 433/435 МГц, 868 МГц, 915 МГц и 2,4 ГГц.

Системы устанавливаются не только на строительных кранах и подъемниках, но также и на бетононасосах с шарнирно-

сочлененными системами перекачки, портовых кранах для погрузки/разгрузки контейнеров И Т.П.





Почти как Моле-Антонеллиана в Турине!

(Турин, Италия). Время от времени я сталкиваюсь со своеобразной, действительно уникальной графикой в нашем мире SDR. Чего только стоит этот снимок водопада,



напоминающий по форме здание Моле-Антонеллиана — монументальный объект в историческом центре Турина, символ города и один из символов Италии.

Когда-то оно было высочайшим кирпичным зданием в мире, а вторая часть названия происходит от фамилии архитектора, который спроектировал и заложил его в 1863 году: Алессандро Антонелли.

Сравните, если сомневаетесь!



IP-камера на УКВ с питанием по Ethernet-кабелю



HF+ Discovery и антенна YouLoop помогли идентифицировать источник этой картины помех в УКВ-диапазоне.

Секрет раскрыт

Виновником оказалась система электропитания РоЕ (питание по Ethernetкабелю).

Эта технология позволяет сетевым устройствам, таким как VoIP-телефоны, IP-камеры и точки доступа, получать питание с того же кабеля, которым они подключены к локальной сети Ethernet. К сожалению, если не использовать экранированные кабели и/или

соответствующие фильтры, существует риск возникновения такого рода помех, распределенных по широкому участку диапазона (см. иллюстрацию).





ADS-B SPY v2.2-RC26

Используется для приема в реальном времени сигналов с авиационных транспондеров. Их номинальная частота — 1090 МГц. В качестве аппаратной части при приеме служат устройства Airspy R0/R2/MINI, а для графической визуализации на картах и построения таблиц — стороннее программное обеспечение (например Virtual Radar Server, Flightaware и др.).



Для начала вы можете воспользоваться дискоконусной или двухдиапазонной MB/ДMB-антенной,

но те, кто решил серьезно увлечься этим направлением, в конце концов строят специальные коллинеарные антенны (предпочтительно из медного или латунного сплава), подключаемые через короткие коаксиальные фидерные линии с низким затуханием. Только таким образом можно обеспечить хорошее усиление и прием в диапазоне нескольких сотен километров! Один из вариантов коллинеарной антенны: http://www.radioamatoripeligni.it/i6ibe/ads-b/ads-b.htm

На веб-сайте AirSpy размещены обновленные версии ADSB-SPY для Windows, Linux, Raspberry и Odroid. Airspy R0/R2 и Mini вполне могут использоваться в качестве высокопроизводительных приемников ADS-B, поддерживающих технологию MLAT с частотами дискретизации 12, 20 и 24 МГц. Новые оригинальные алгоритмы ставят эти устройства в один ряд с промышленными образцами, что позволяет превратить ваш Airspy в автономную станцию ADS-B с низкими требованиями к энергопотреблению.

Здесь я расскажу о своей реализации приемной системы под Windows.

<pre>mainspy_adsb</pre>	exe	196.608
flightaware	bat	74
virtualradar	bat	52
libusb-1.0	dll	135.680
pthreadVCE2	dll	61.952
msvcr100	dll	773.968

Я скачал файл **airspy_adsb_win32.zip** и распаковал шесть файлов из архива в папку SDR#.

Запускать нужно файл Virtualradar.bat, который содержит следующую командную строку:

start airspy_adsb -v -e 20 -w 5 -m 20 -l 47806:asavr

Значение параметров запуска становится понятным из следующего справочного экрана:

A High Performance ADSB/Mode	e-S decoder for Airspy	
Options:		
-s <serial number=""></serial>	Device serial number	
-t <timeout></timeout>	Aircraft timeout in seconds (default: 60)	
-g <rf_gain></rf_gain>	RF gain: 021 or auto (default: auto)	
-f <bits></bits>	Forward Error Correction (FEC) bits (default: 1)	
<pre>-e <preamble_filter></preamble_filter></pre>	Preamble filter : 160 (default: 4)	
-C <target></target>	CPU processing time target (percentage): 595 (default: disabled) (adjusts preamble filter while run	ning)
-E <max_preamble_filter></max_preamble_filter>	Maximum preamble filter when using CPU target 160 (default: 60)	
-P <non_crc_preamble_filte< td=""><td><pre>r> non-CRC Preamble filter: 1preamble_filter (default: disabled)</pre></td><td></td></non_crc_preamble_filte<>	<pre>r> non-CRC Preamble filter: 1preamble_filter (default: disabled)</pre>	
-w <whitelist_threshold></whitelist_threshold>	Whitelist threshold: 120 (default: 5)	
<pre>-c <host>:<port>[:format]</port></host></pre>	Add a Push Client	
<pre>-1 <port>[:format]</port></pre>	Add a Listener	
-m <mlat_freq></mlat_freq>	MLAT frequency in MHz: 12, 20 or 24 (Airspy R2 only)	
-n	Enable Verbatim mode	
-x	Enable DX mode	
- r	Reduce the IF bandwidth to 4 MHz	
-R <rssi_mode></rssi_mode>	RSSI mode: snr (ref = 42 dB), rms (default: rms)	
-D <comma list="" o<="" separated="" td=""><td>r "none"> ignore these DF types (default: 24,25,26,27,28,29,30,31)</td><td></td></comma>	r "none"> ignore these DF types (default: 24,25,26,27,28,29,30,31)	
-b	Enable Bias-Tee	
-p	Enable Bit Packing	
- V	Verbose mode	
-h	Display this help screen	
Available output formats:		
* AVR - Raw AVR for	mat	
* AVR-STRICT - Raw AVR for	mat with only CRC valid frames	
* ASAVR - Raw Airspy	AVR format	
* Beast - Raw Beast B	inary format	

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 192 из 227



*5D896408971F97;012A1BF7;06;0747;

*5D896408971F8A;015E3157;06;0686;

*5D896408971F8A;0163146C;06;06E7;

*28000017562C3A;01668291;06;069C;

*A0001490CC300030A401803BAE8E;0140AF49;06;05F8; *A8000017A29A5733615C2330159B;0141EC1D;06;0605;

*A000149020154133E58820385DE3;0162D911;06;0659;

*A8000017A29A5933614423B2C94F;016434F8;06;06AB; *A8000017CC300030A40180021A67;01644F67;06;05D7;



Утилита начинает airspy_adsb v2.2-RC26 Listening for asavr clients on port 47806 выводить на экран Acquired Airspy device with serial 644064DC2E836BCD сообщения, а мы тем Decoding started at 20 MSPS (Gain: auto; Preamble Filter: 20.0) временем перейдем к установке и настройке бесплатной программы Virtual Radar Server: https://www.virtualradarserver.co.uk/Download.aspx *5D896408971F97;011A9470;06;0736; *20001490D60A4F;011CA3E3;06;076E; ADS-В SPY получает данные в необработанном *28000017562C3A;011E55E9;06;07CE; *5D896408971F97;011E798F;06;06BE; виде (как показано слева) и отправляет их через *20001490D60A4F;0122B27E;06;069A; *5D896408971F96;01263E06;06;0772; порт 47806 на интерпретацию в программу.



В окне, вызываемом из меню «Tools/Options/Receiver», нужно настроить опции, выделенные стрелками,...

а в разделе «Tools/Options/ Receiver Locations» указываются координаты вашей приемной станции.

C:\RADIO\SDR#\SDR#ultimov6\airspy_adsb.exe					- 0	×
airspy_adsb v2.2-RC26 Listening for asavr clients on port 47806 Acquired Airspy device with serial 644064DC2E8 Decoding started at 20 MSPS (Gain: auto: Pream	Virtual Radar Se File Tools He Web Sectors	erver elp				- 0
Client connected from 127.0.0.1:52293 (asavr) Client connected from 127.0.0.1:52297 (asavr)	The web server is o	online				Take Offline
client disconnected 127.0.0.1:52293 (asavr)	UPnP support has not been enabled					Put onto Internet
	IP Address 127.0.0.1	User	Last Request 24/01/2022 15:18:26	Bytes Sent 1.201.154	Last URL /AircraftList.json	
	Show local addres	35	V Default Version	V Offline	e mode	
	http://127.0.0.1/V	<u>irtualRadar</u>				
	Feed status:			-		
	Name Receiver	Connect	ion Status ed	Total Message	Bad Messages	Aircraft Tracked 0





Окна программы начинают заполняться данными и сообщениями, полученными в режиме реального времени. Щелкните на ссылке, выделенной синим цветом, чтобы открыть браузер и визуализировать воздушное движение на карте.



octional map visional	List Titles		indp	Anoran	LIN	Tillers		
Data Feed		A 14	Aircraft Display					
Update interval (secs):	1 🗘		Show altitude st	alk				
Hide aircraft not on map		C	Suppress altitud	le stalk when	zoomed	out		
Current Location			Only show old st	tyle aircraft m	narkers			
To set your current location click	"Set current location" and drag the marke	N	lumber of label line	9S:	4			
Set current location	our content receiper and anog the many	Α	kircraft label line 1:		Regis	tration ·	~	
Use GPS location		A	vircraft label line 2:		Callsi	an	-	
Show current location (51.4)	7000 / -0.60000)	4	vircraft label line 3:		Δltitu	de .	5	
Units			inereft lebel line de					
Show vertical speed per seco	nd	A	vircratt label line 4:		ICAU		•	
Show altitude type			J Hide empty labe	llines				
Show vertical speed type			Cluster aircraft a	t this zoom le	evel			
Show speed type			Reset cluster ai	rcraft zoom l	evel			
Show heading type			iroroft Troile					
Use pressure altitude		=	Depeteberr	Chow in	at for the	colocted aircret	a	-
Distances:	Nautical Miles 🛩		O Show for all all	ircraft	st ioi the	Selected all crai		
Heights:	Feet 🗸		Positions	Position an	d altitude	e 🔿 Positio	n and speed	
Speeds:	Knots	0	Show short trail:	s				
Proceuroe	Inches of Mercury	A	Aircraft Details					
r ressures.		Ē	Show units					_
Flight level transition altitude:	18,000 🗘 Feet 🗸		Use short labels					
Flight level height unit:	Feet 🗸		Air Pressure		\sim	Add		
Audio			🚔 Altitudo					
Announce details of selected	aircraft	_	Altitude					-
Only announce details of auto	o-selected aircraft		Vertical Speed	1			A	-
			Deed Speed				A	-

На YouTube есть хорошее видео на тему приема ADS-B: <u>https://youtu.be/coqNi2IM3gw</u>

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 194 из 227





Raspberry Pi 3 и 4

Круглосуточно держать включенным персональный компьютер не всегда возможно, так как энергопотребление процессора, жесткого диска и монитора может оказаться чрезмерным, а шум вентилятора — надоедливым. Возникают также ситуации, когда все приемное оборудование лучше разместить удаленно (например, под крышей дома с максимально коротким антенным кабелем). Здесь и профессионалам, и обычным энтузиастам приходят на помощь мини-компьютеры. Одноплатный компьютер Raspberry Pi стоит недорого и потребляет мало энергии, обладая в то же время высокими техническими показателями. Это позволяет сопрягать Raspberry Pi со множеством образцов радиооборудования, и в том числе — со всеми устройствами AirSpy!

Ниже я подробно опишу один из способов применения Raspberry Pi для радиоприема. Конечно же, существуют и другие способы — возможно, даже более эффективные. Отнеситесь к написанному здесь критически и воспринимайте это не как жесткие инструкции, а как рекомендации, подталкивающие к творческому поиску. Те, кто хорошо знает Linux, могут попробовать альтернативный подход, следуя указаниям, приведенным здесь: <u>https://photobyte.org/raspberry-pi-running-spy-server-as-a-service/</u>

Что нам понадобится:

- Raspberry Pi (с блоком питания, монитором и клавиатурой);
- карта microSD (объемом не менее 8 ГБ);
- программа PiDSR (файл образа): <u>https://github.com/luigifcruz/pisdr-image/releases/tag/v5.0.0</u>
 программа BalenaEtcher для записи прошивки на microSD: https://www.balena.io/etcher/

К нашим задачам здесь не относится подробный рассказ о различных типах Raspberry. Для этого существуют отдельные веб-ресурсы, где, помимо прочего, даны описания различных дистрибутивов и конфигураций, созданных специально для архитектуры ARM, которая значительно отличается от архитектуры PC.

В своих опытах я использовал Raspberry Pi 3 model B, который долгое время лежал у меня в ящике стола. Для него был подобран хороший внешний источник питания, поскольку

хорошо известно, что эта модель очень чувствительна К качеству питающего напряжения. Давайте посмотрим, как с минимальными трудозатратами была быстро сформирована работоспособная конфигурация. Я начал с того. что скачал



программное обеспечение по ссылкам выше в папку на компьютере с Windows (пусть это будет C:\Temp).

Подключив карту microSD к ПК, я запустил программу balenaEtcher, выбрал «Flash from file» и указал файл образа SDR-прошивки для конкретной модели Pi; в моем случае это был 2020-11-13-PiSDR-vanilla v5.0.img.xz, скопированный с сайта разработчика — радиолюбителя Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Раоlo Romani), IZ1MLL | Стр. 195 из 227





Луиджи Круза (Luigi Cruz, PU2SPY). Затем я выбрал «Select target», указал диск microSD и запустил процесс копирования кнопкой «Flash!». Запись и последующая проверка занимает около 15 минут (не прерывайте эти операции!), после чего на экран выводится следующее:



Убедитесь, что при записи и проверке образа не было сообщений об ошибках; е противном случае переформатируйте SD-карту или используйте другую. Прошивка восстановлена из образа. Очевидно, что для просмотра через Проводник Windows она недоступна, поэтому я сразу извлек карту из компьютера и установил в слот Raspberry.

У программы PiSDR широкая функциональность, и на данный момент я испытал только часть ее. Поддерживаются следующие SDR-устройства: RTL-SDR, LimeSDR, LimeNET, PlutoSDR, все Airspy (R2, Mini, HF Discovery и HF+), HackRF One, USRP.

У себя я подключил Рі к домашнему Wi-Fi-роутеру кабелем Ethernet (если расстояние достаточно большое, имейте в виду, что придется потратиться на высококачественный кабель с экранировкой). В конфигурацию были добавлены монитор с клавиатурой — и, конечно же, приемник Airspy!

Далее я покажу вам несколько сделанных с экрана снимков, иллюстрирующих первый запуск и настройку параметров:

Welcome to Raspberry Pi	• ^ X		Welcome to Raspberry Pi 🛛 👻 🗠 🗙
		Set Country	
X		Enter the detail time zone, key	ils of your location. This is used to set the language, board and other international settings.
Welcome to the Basherry Pi Deskton		Country:	Italy
vercome to the mappeny in provide .		Language:	Italian
Before you start using it, there are a few things to set up.		Timezone:	Rome
Press 'Next' to get started.			Use English language Use US keyboard
	IP: 192.168.1.26	Press 'Next' w	hen you have made your selection.
Cancel	Next	Back	Next

1) Приветствие



3) Смена пароля

4) Выбор беспроводной сети

2) Выбор страны и языка

Окно с предложением обновить программное обеспечение я вставлять сюда не стал (так как обновления не делал)...





На веб-сайте разработчика рекомендуется запустить в окне терминала следующую команду, которая

оптимизирует систему: volk_profile. Чтобы открыть терминал, нужно щелкнуть на этом значке (четвертом по счету в левом верхнем углу).



Обновление у меня заняло несколько минут, Затем, когда в окне терминала появилось обычное приглашение, я закрыл его.

Наша новая операционная система почти готова. Все, что остается — это подключиться к сайту Airspy в веб-браузере (второй значок слева вверху) и скачать на рабочий стол файл «SPY SDR Server for 32-bit ARM boards» по следующей ссылке: <u>https://airspy.com/?ddownload=4247</u>



Как только загрузка файла **Spyserver_arm32.tgz** завершилась, я создал папку под названием Spyserver на своем рабочем столе и извлек три файла.

Для операций с файлами и перемещения между папками в системе служит Проводник — третий значок в меню слева вверху.

	Spyserver 🗸
File Edit View Sort Go Tools	
	$\leftrightarrow \rightarrow \uparrow$ /home/pi/Desktop/Spyserver
Home Folder	
Eilesystem Root	
💿 U3 System 🔺	spyserver spyserver.co spyserver_pi
Cruzer 🔺	ning ng



Я отключил Bluetooth с помощью значка в меню в правом верхнем углу. Перед тем, как это сделать, я записал в блокнот IP-адрес, назначенный системой (он отображается при наведении курсора на синий значок беспроводной сети в правом верхнем углу в формате «eth0: Configured xxx.xxx.xxx.xxx»). Вскоре этот адрес нам понадобится...

Теперь необходимо внести изменения в файл **spyserver.config**. Для этого можно либо просто щелкнуть на нем, либо выбрать из меню, которое вызывается правой кнопкой мыши, пункт «Text Editor». Нам предстоит отредактировать некоторые значения, удалить символы # (это делает соответствующие строки скрипта активными) и сохранить файл.

🛎 📵 🍋 🔽 🚾 tçyamını		V2 3 TL 40 12.14
RSDR		
	Spyaner + + ×	
ď	File Modifica Vevaluzza Ordina Vai Strument	
Companion		
8	Radice del file system	
(Predict	a dyserver opyserver.pr	
	3 me	
200	* hane	
BORK	** P	
	A get Desired	
15	Dourloads	
SDR Angel	Music .	
	Returns	
the second s	A PADR	
And a second	R Rubic	
	e serguines	
Contraction of the local division of the	Talement Space libers 11 GB (state 7) GB	
	and the second se	
	4	
		Destro
	+	
States of the St		
and the second s		

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 197 из 227





На данном этапе, чтобы не задерживаться и не отвлекаться, будут изменены только самые важные параметры. Если у вас возникнет интерес, вы можете вернуться к файлу конфигурации SPY Server позже, проанализировать содержащиеся в нем строки и окончательно подобрать нужные значения. Вот что нужно настроить для использования с AIRSPY R2 (если у вас другое устройство — читайте немного ниже):

bind_port = 5557 list_in_directory = 0 device_type = AirspyOne device_sample_rate = 2500000 initial_frequency = 101800000 (этот необязательный параметр задает первоначальную частоту настройки SDR#; я воспользовался им, чтобы сразу удостовериться в работоспособности аппаратных компонентов, вынесенных из помещения под крышу ближе к антенне — усилителя, разветвителя и др.). initial_gain = 10 (для устройств R0, R2, Mini)

В группе **Device Type** перечислены возможные варианты типа устройства; подставьте свое значение вместо ххх.

```
# Тип устройства
# Возможные значения:
# AirspyOne (для устройств R0, R2, Mini)
# AirspyHF+
# RTL-SDR
#
device_type = xxx
```

В группе **Device Sample Rate** перечислены возможные варианты частоты дискретизации; подставьте свое значение вместо xxx.

```
# Частота дискретизации устройства
# Возможные значения:
# Airspy R0, R2 : 10000000 или 2500000
# Airspy Mini : 6000000 или 3000000
# Airspy HF+ : 768000
# RTL-SDR : от 500000 до 3200000
#
device_sample_rate = xxx
```

Теперь, когда все сконфигурировано, остается лишь запустить программу-сервер, дважды щелкнув на значке «Spyserver» и выбрав «Run in Terminal». Открывается окно терминала, в котором видно, что сервер «прослушивает» порт, ожидая подключения клиента.



Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 198 из 227





Надеюсь, что мое повествование вас не сильно утомило! Мы почти все сделали и скоро уже закончим.

Я решил использовать в качестве клиента SDR# ноутбук с беспроводным подключением к домашней сети. На нем я запустил программу SDR#, на панели «Source» (Источник) выбрал из списка «AIRSPY Server Network», ввел свой *IP-адрес (помните, мы его записали?),* дополнив его через двоеточие (:) номером порта, а затем нажал кнопку «С».



Если все работает правильно, устанавливается соединение «клиент-сервер» и панель заполняется дополнительной информацией. Единственное, что нужно сделать на стороне

клиента, — это отрегулировать усиление, установить частоту и далее вести прием

привычным образом: звук, декодирование и функциональность будут практически теми же, что и при локальной работе. За описанием дополнительных опций сервера обращайтесь к разделу «Сеть серверов AIRSPY».

Чтобы корректно завершить соединение по окончании работы, необходимо нажать кнопку «D» в SDR#. Окно

терминала закроется, и затем на Raspberry Pi остается выбрать «Close Session / Stop» (первый значок в левом верхнем углу).



Еще несколько секунд — и можно отключать питание.

Обсудим еще несколько нюансов использования сервера Raspberry. Если через некоторое время после подключения к нему взглянуть на окно терминала, видно, что оно заполняется дополнительной информацией о текущем ceance.

		R		spyse	rver				*	^	×
File	Modifica	Schede	Aiuto								
SPY S Copyr Readj Liste Accep NT J Devic Acqui Clier No cl Relea	Server v2.0 right (C) 2 ing the com- ening for co- toted client 10.0.19043. Se was slee ired an Air nt disconne- lients usin asing the A	0.1700 2016-2018 ifiguratio connection opping. Wal rspyOne do ected: ig the der irspyOne	Youssef T on file: s ns on 0.0. ke up! evice vice. Slee device	Fouil - ht spyserver. 0.0:5557 running eping	tps://air config SDR# v1.	rspy.com .0.0.1817	on Mic	rosoft	Win	ndov	15







Для тех, кто хотел бы знать больше, приведу несколько полезных команд для выполнения в терминале:

dmesg	Вывод (в строках с метками «USB») сведений о подключенном SDR- устройстве
free -h	Получение сведений об оперативной памяти в вашем Raspberry
htop	Детальный мониторинг системных процессов. Закрытие утилиты мониторинга: CTRL + C
hostname -l	Получение IP-адреса вашего Raspberry

Полное руководство по командам: <u>https://tproger.ru/translations/instrumenty-terminala-</u> <u>linux-pervaja-chast/</u>

Владельцам Raspberry Pi4 с архитектурой AARCH64 ARM также доступен «**SPY SDR Server for 64-bit ARM boards**». Ссылка для его скачивания: <u>https://airspy.com/?ddownload=5795</u>

Признаюсь, что все эти рекомендации удалось сформулировать не сразу. Информация в сети о требованиях к аппаратному и программному обеспечению, а также к конфигурации брандмауэра и антивируса, часто оказывается противоречивой и вводит в заблуждение.

Кроме того, пришлось повозиться с настройкой IP-адреса, чтобы система работала оптимально и не имела «узких мест». Ваш собственный роутер может преподносить неприятные сюрпризы: в моем случае, если задать для R2 частоту дискретизации 10 МГц, передаваемый звук рвется и непригоден для использования. Пока не ясно, зависит ли это от оперативной памяти моего Pi или от других параметров конфигурации в файле Spyserver.config (например, я пытался изменить параметр «Force-8bit = 1»)...

Ну что ж — все это является частью радиолюбительского духа, который побуждает к настойчивости и энтузиазму при проведении экспериментов даже в сложных и незнакомых областях. Ограниченность знания Linux и различных дистрибутивов этой ОС поначалу немного мешала, но в конце концов мне удалось достичь цели.

Тесты, проведенные на Pi3, показали, что можно запускать два RTL-SDR одновременно, при условии, что интенсивность их использования не слишком завышена. Можно, например, добиться приемлемых результатов при параллельной работе декодеров AIS и ADS-B, когда в мини-компьютер передается не весь приходящий по эфиру поток, а только обрабатываемая его часть.

Ну а каких успехов можно достичь с Рі4? Давайте начнем с рассмотрения основных характеристик и различий между этими двумя моделями.





	Raspberry Pi 3 B+	Raspberry Pi 4
		Choice of RAM CGB AGB BGB USB- CB AGB SGB USB- CB AGB SGB CB AGB SGB CB AGB SG
ОЗУ	1 ГБ (LPDDR2 SDRAM)	2/4/8 ГБ (LPDDR4 - 2400 SDRAM)
Процессор	Вгоаdcom ВСМ2837В0 с 4 ядрами Cortex-A53, частота 1,4 ГГц	Broadcom BCM2711 с 4 ядрами Cortex-A72, частота 1,5 ГГц
Графический процессор	VideoCore IV, частота 250-400 МГц	VideoCore VI, частота 500 МГц
Разъем питания	MicroUSB	USB-C
USB 3.0	-	2
USB 2.0	4	2
Разъем видео	1 x HDMI	2 x microHDMI
WLAN / Wi-Fi	802.11n	802.11ac
Ethernet	300 Мбит/с	Gigabit / 1000 Мбит/с
Bluetooth	4.1	5.0
Габариты	86 x 50	б х 21 мм

Мне удалось испытать Pi4 с 8 ГБ оперативной памяти, в котором применена современная оснастка и реализованы лучшие технологии. Благодаря большей по объему и более быстрой памяти возможности модели расширены.

Вот основные различия, которые я ощутил (плюсы и минусы):

	Raspberry Pi 3 B+	Raspberry Pi 4
Плюсы	Один полноразмерный порт HDMI. Низкое энергопотребление и малый нагрев платы.	Улучшенные процессор и память. Поддержка двух мониторов 4k. USB 3.0.
Минусы	Слабее по техническим характеристикам. USB 2.0.	Высокое энергопотребление и перегрев платы. Отсутствие полноразмерных портов HDMI. Более высокая стоимость.





Для нашей области применения, с тем же установленным программным обеспечением и подключенным оборудованием (беспроводной роутер и устройство AirSpy R2), Pi4 показал себя достаточно мощным мини-компьютером. Я смог запустить на нем SpyServer с частотой дискретизации 10 МГц (в предыдущей конфигурации Pi3 B+ при установке частоты выше 2,5 МГц звук на подключенном клиенте постоянно рвался).

Спасибо всем, кто следил за моей историей! Искренне надеюсь, что все собранное и систематизированное мной поможет и вам.

Недавно я обнаружил в Твиттере пост испанского радиолюбителя Оскара (EA3IBC), которому, чтобы упорядочить карты micro SD для его Raspberry, пришла в голову блестящая идея! Оскар дал мне разрешение поделиться находкой с читателями.

Ничего особенного — обычная таблетница с наклейками. Но теперь вы точно знаете, какая карта где лежит!







Что о нас пишут

Наша программа SDR# потихоньку проникает и за пределы радиолюбительской среды. Она появляется в кадре и сразу же узнаваема в видеороликах и фильмах.

Я начал собирать коллекцию таких эпизодов. Если вы видели SDR# где-то еще и хотите ее пополнить, пишите!

----- ВИДЕО -----

Тайна Ранчо Скинуокер: инопланетяне вмешиваются в эксперимент (сезон 3)

https://www.youtube.com/watch?v=OBzHOJGxhJg



Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 203 из 227





Подводная лодка Yakamoz S-245 (телесериал Netflix)

https://twitter.com/SV2HWM/status/1517879132864106497







----- ПУБЛИКАЦИИ В ИНТЕРНЕТЕ ------ ПУБЛИКАЦИИ В ИНТЕРНЕТЕ

The Spectrum Monitor – август 2022 г.:

https://www.thespectrummonitor.com/august2022.aspx



SDR Use in Federal Monitoring

ne of the hottest topics in the radio hobby these days is the Software Defined Radio, or SDR. Over the last ten years or so, the availability of inexpensive receivers that can be controlled by using a computer has led to numerous software packages and new SDR hardware that continues to fuel innovations in communications monitoring

Let's discuss what a software defined radio is. A soft-re-defined radio (SDR) is a radio communications device where the normal electronic components such as mixers, filters, amplifiers have been replaced with a chip-based, wide-band radio frequency amplifier, receiver, tuner and dig-ital processing. All these components are then controlled by software on a personal computer. SDRs can be just receivers or transmitter/receiver combinations. This design allows for a variety of different transmitting and receiving protocols based on the software used to control the SDR.

been used for some time in mili-ial radio systems. Only in the last viously expensive SDR technology vailable to the amateur and home Juiden SDS line of scanners is er, so expect to see more of this re scanners and receivers. R devices that I saw were sold as at plugged into your computers rolled with software on your PC r to local over-the-air television be controlled by the software to ns and analog or digital TV trans-ds TV channels or formats. y realized that these USB stick olled by custom written software acy the user desired. Additional DSD Plus, allows you to decode tions modes, such as APCO P-25, low cost. So, the true performance

only from the receiver hardware, software that is controlling that re is controlling and defining the t the hardware is operating on. experimental digital SDR devic-f tinkering one had to be preostly command line based, lots o get the USB stick to talk to the



The Airspy R2 co nected to a small tablet co

software, and the best results required some experimentatio by the user. Nowadays, most SDR devices are pretty much plug-and-play. You can download free versions of the basic operating programs for the popular SDR tuners, connect you device to an antenna and a PC or tablet and go from there. The operating software for popular SDR devices has been written for various computer platforms, including Window Mac, Linux and even Android and iOS devices.

Mate, Linux and even Android and IOS devices. While there are many different brands and types of SDR devices available these days, my experience has been primarily with the Airspy R2 and SDR Play units. Both are reasonably priced at under the \$200 mark and both offer easy setup and operations with fittle preparations or computer knowledge. For the purposes of this month's column, I will concentrate on the Airspy unit and my initial experiences with it. Full disclosure – Airspy US is a TSM advertiser, but I received no compensation for any mentions in this column.

Unboxing the Airspy, you will see that you only need to make two connections to get started - a USB connection to the computer device and an antenna. The device gets its power through the USB connection, so no external power is needed. The audio from the receiver is processed through the computer that controls the SDR, so you will hear your communications through your PC speakers. Using the basic setup, you can receive many different analog modes from 24 MHz to 1800 MHz. Using an external converter (or using

August 2022 THE SPECTRUM MONITOR 35



Mario shares a short review of the Airspy HF+ Discovery SDR

5 Replies

Many thanks to SWLing Post contributor, Mario Filippi (N2HUN), who shares the following guest post:



r's Airspy HF+ Discovery (small black box to the left of the laptop)

A Short Review of the Airspy HF+ Discovery SDR

by Mario Filippi (N2HUN)

I recently purchased an AirSpy HF+ Discovery. As a SWL for over 60 years who's owned many shortwave radios by manufacturers such as Drake, Yaesu, Icom, Zenith, Kenwood, Panasonic, Sony, Radio Shack, Grundig, CountyComm, MFJ, Sears, AOR and have used a number of different SDRs such as the RTL-SDR.com, HackRF, NooElec and many other rudimentary inexpensive first generation SDR dongles, I feel the AirSpy was an excellent choice. It cost \$169 plus

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 205 из 227

The SWLing Post – октябрь 2022 г.:

https://swling.com/blog/2022/10/marioshares-a-short-review-of-the-airspy-hfdiscovery/





- ОБЗОРЫ

67. JAHRGANG - FEBRUAR 2018 DEUTSCHLAND \in 4,80 \cdot AUSLAND \in 5,00 $2 \cdot 2018$ Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik ATEU R M FA-Kleinanzeigenportal in neuem Gewand 🜃 Pitcairn, VP6EU - auf den Spuren der Bounty Metropwr FX771: digitaler Leistungsmesser 28 3YOZ - Drahtantennen für das 30-m-Band 132 Netznachbildung selbst gebaut 142 Vielseitig nutzbares Interface für den FA-AS いに AIRSP Т C4FM-Fusion-Repeater Ein neues SDR-Konzept via LTE vernetzt 02

FUNKAMATEUR – февраль 2018 г.:

https://www.funkamateur.de/



https://www.radioenthusiast.co.uk/





Руководство по SDR# также регулярно становится героем обзоров и других публикаций. Вот несколько примеров:

----- ЖУРНАЛЫ --

Ежемесячный журнал «RADIOKIT ELETTRONICA» Апрель 2021 г.



SDR SHARP



"SDRsharp, per far vedere i colori a chi ascolta in bianco e nero..." è il titolo che Paolo Romani, IZ1MLL, ha scelto per la pubblicazione su AIRSPY della nuova guida operativa v2.1 aggiornata a

su AIRSPY della nuova guida operativa v2.1 aggiornata a febbraio 2021 del favoloso SDRSharp (o SDR#), il software freeware più completo, performante, integrato, aggiornato e personalizzabile (con plug-in per ogni necessità) per i dongle RTL-SDR e ovviamente tutti i device AIRSPY. La release 1785, rilasciata ufficialmente il 5 febbraio 2021 nell'ottica della continua ricerca di miglioramento e perfezionamento, ha fatto un grande salto verso il più recente .NET5 di Microsoft. Questa piattaforma di sviluppo multisistema, open source, è capace di supportare l'esecuzione

quaranta pagine è il frutto di anni di ascolto, dedizione, passione e moltissimo impegno personale alla ricerca delle migliori configurazioni e ottimizzazioni possibili. Il testo è ricco di suggerimenti operativi introvabili altrove. L'augurio di Paolo: "Buona lettura e buoni ascolti con il Software Defined Radio a tutti quelli che credono in esso, poichè quando accenderemo il nostro nuovo SDR saremo in grado di comprendere facilmente che questo mondo ha davvero tante facce ma un unico cuore" è quanto di più condivisibile possa esserci. Buona lettura a tutti. Maggiori informazioni su https://airspy.com



Rke 4/2021 5

------ ЦИФРОВЫЕ ИЗДАНИЯ ------

side-by-side senza la necessità di dover installare il runtime. Una guida come questa non nasce per caso. Il contenuto delle oltre

Гейл Ван Хорн (Gayle Van Horn, W4GVH), 18-е издание бестселлера Global Radio Guide (лето 2022 г.)



https://www.teakpublishing.com/books

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 207 из 227





----- ИНТЕРНЕТ



Твиттер:

https://twitter.com/BlackApple62 https://twitter.com/DXCentral



С веб-сайта RTL-SDR:

https://www.rtl-sdr.com/sdrsharpbig-guide-book-updated-to-v5-3/

https://www.rtl-sdr.com/sdrsharpguide-v4-2-released/

https://www.rtl-sdr.com/sdrsharpguide-v3-0-released/

https://www.rtl-sdr.com/new-sdruser-guide-available/

SDRSHARP BIG GUIDE BOOK UPDATED TO V5.3

Paolo Romani (IZ1MLL) has recently released version 5.3 of his SDRSharp PDF Guide. The book is available for download on the Airspy downloads page, just scroll down to the title "SDR# Big Book" and choose your language.

As before the document is a detailed guide about how to use SDRSharp (SDR#), which is the software provided by Airspy. While intended for Airspy devices, SDRSharp also supports a number of third party SDRs, including the RTL-SDR, and it is the software we recommend starting with when using an RTL-SDR.

Paolo writes

SEPTEMBER 21, 2022

Youssef Touil hasn't rested for a moment and the SDR# releases have been moving forward in leaps and bounds with new Denoisers (NINR), CCC, Audio/Baseband records and the new menu features.

I also had to re-update my Big Book PDF to v5.3 as a result!!

I have also implemented the SpyServer section a lot in multi OS and a chapter "Ideas and Suggestions" with two paragraphs: SDR & MacOS and the other using SDR# with two multiple monitors.

"



Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 208 из 227



Твиттер:





Descargalo (free) desde la web de #AirSpy @airspy_com @sdrsharp

Fairspy.com/downloads



https://www.radio-scanner.it/guida-sdrsharp-radio.html



https://www.radiomasterlist.com/en/ebook.html

	RadioMasterList.com	
	The World Best Receivers and Transceivers Director	y
d Books		
Archives	eBooks and Books	
evices (pplication	<section-header><text><text><text><image/><image/></text></text></text></section-header>	
0	SDRsharp - The Big Book	

t17lab.com

BLOG NỘI DUNG - VNSATCOM [BOOKMARK]

Phát hành Tài liệu SDRSharp phiên bản 4.2

9/05/2022 | SDR

Paolo Romani (IZ1MLL) gần đây đã phát hành phiên bản 4.2 của tài liệu PDF Hướng dẫn SDRSharp của mình. Cuốn sách có sẵn để tài xuống trên trang Airspy, chỉ cần cuộn xuống tiêu đề "SDR # Big Book in English".

Như trước tài liệu là hướng dắn chỉ tiết cách sử dụng SDRSharp, là phần mềm được cung cấp bởi Airspy. Mặc dù dành cho các thiết bị Airspy, SDRSharp cũng hỗ trợ một số SDR của bên thứ ba, bao gồm RTL-SDR và đây là phần mềm chúng tôi khuyên bạn nên bắt đầu khi sử dụng RTL-SDR.

Paolo viết:

PDF v4.2 SDRsharp mới của tôi đã ra mắt. Hướng dẫn hiện dài 139 trang và bao gồm tắt cả các cải đặt, tùy chỉnh giao diện người dùng, plugin bao gồm và bên thứ ba, cũng như sử dụng một số bổ giải mã và phần mềm bên ngoài, hiện được tích hợp Spyserver với Raspberry PI 3/4, v.v.

Tải tài liệu hướng dẫn sử dụng SDR# https://node1.t17lab.com/index.php/s/XuBi4bxQZUdwIPj







From the Static (Larry Van Horn N5FPW) @MilcomMP · 27 ott ··· If you are looking for guidance on using SDR# look no further than the Airspy website download page and the SDR# Big Book. Available in English, Italian, Russian, Spanish, and now Ukrainian. Excellent reference and did I mention the price - Free!! Go get your copy right now.







Вопросы и ответы

НОВИНКА

В. Как узнать, есть ли на частоте DX-станция? Может ли помочь в этом технология SDR?

О. Просто руководствуйтесь здравым смыслом. Задействуйте модуль «Micro Tuner» и проверьте ближайшие окрестности частоты, на которой принимается мощный сигнал. Несущая дальней станции может отстоять от нее буквально на доли герца. Если ничего нет или если DX-несущая слишком слаба, то все, что вы сможете услышать после подавления мощного сигнала — это восстановленный фоновый шум. Точно так же неудачей может закончиться попытка «вытащить» сигнал, близкий по уровню к шумовой полке, при неподходящих настройках шумопонижения. Функции SDR#, и эта в частности, требуют тщательного и вдумчивого освоения. Возможно, следующая реализация алгоритма ССС будет включать опцию автонастройки, помогающую справиться с микро-тюнером.

В. Может ли видеокарта GPU создавать радиочастотный шум?

О. Да, бывает, что такие карты становятся источниками электромагнитных помех (RFI). Попробуйте защититься от них ферритовыми защелками на кабелях; ну а если это возможно, используйте компьютер без GPU.

В. Какие звуковые драйверы работают лучше всего?

0. Ниже приведена ссылка на статью, описывающую различия между настройками звука в Windows. Предполагается, что MME — это более старый драйвер, пришедший еще из Windows 3.1, в то время как WDM и WASAPI являются более новыми технологиями и должны обеспечивать лучшие характеристики по сравнению с MME.

https://www.sweetwater.com/sweetcare/articles/roland-difference-between-asio-wdm-mme-drivers/

В. У меня есть донгл RTL-SDR, подключенный к USB-порту Raspberry RPi 4. Когда я запускаю ./spyserver, я получаю такую ошибку:

SPY Server v2.0.1700 Copyright (C) 2016-2018 Youssef Touil - https://airspy.com Reading the configuration file: spyserver.config Listening for connections on 192.168.1.103:5555 usb_claim_interface error -6

0. Закройте все другие программы, использующие устройство.





В. Сталкивался ли кто-нибудь с такой странной активностью в SpyServer?

Received	unknown	command	from	59.57.152.119:19627	0	(length = 0	3)
Received	unknown	command	from	59.57.152.119:19627	0	(length = 0	e)
Received	unknown	command	from	59.57.152.119:19627	0	(length = 0)
Received	unknown	command	from	59.57.152.119:19627	0	(length = 0	9)
Received	unknown	command	from	59.57.152.119:19627	0	(length = 0))
Received	unknown	command	from	59.57.152.119:19627	0	(length = 0	9)
Received	unknown	command	from	59.57.152.119:19627	0	(length = 0))
Received	unknown	command	from	59.57.152.119:19627	0	(length = 0))
Received	unknown	command	from	59.57.152.119:19627	0	(length = 0	9)
Received	unknown	command	from	59.57.152.119:19627	0	(length = 0	9)
Received	unknown	command	from	59.57.152.119:19627	0	(length = 0))

0. Очень похоже на IP-сканер! Рекомендуется заблокировать этот входящий IP-адрес через брандмауэр. Доступность сервера в Интернете делает его мишенью. Это происходит постоянно: ваш адрес кто-то пингует, пытается перехватить пакеты и т.п. Если вы не будете постоянно следить за своим подключением к Интернету (а большинство этого не делает!), вы ничего не заметите по крайней мере до тех пор, пока вас не взломают или вы не подвергнетесь атаке.

Большинство шлюзов, предоставляемых поставщиком Интернет-услуг, предполагают скромный брандмауэр и минимальные возможности мониторинга и фильтрации. Поэтому лучше всего перевести шлюз в режим моста и приобрести серьезный программный брандмауэр, особенно если вы используете какие-либо серверы, подключения к SpyServer, FTP, удаленные рабочие столы или что-либо подобное. Хорошим выбором также является аппаратный брандмауэр с достаточным уровнем функциональности.





История SDRSharp

Просто для того, чтобы сохранить хронологические данные о ключевых сборках...

Сборка	Дата	Изменения
	45 00 40	D
1/16	15.09.19	Последняя соорка без скинов.
1761	04.10.20	Добавлена возможность выборки в реальном времени для приемников с одним АЦП. Это обеспечивает значительную экономию ресурсов процессора по сравнению с IQ-преобразованием во всей полосе обзора. Чтобы включить эту функцию для R2/Mini, для ключа конфигурации «airspy.useRealSampling» должно быть установлено значение 1. Запись всей полосы частот пока не работает с такой выборкой, но у сторонних плагинов сохраняется доступ по ПЧ.
1763	06.10.20	Добавлена полная поддержка записи и воспроизведения файлов спектра в реальном времени. Авторам плагинов предлагается связаться с разработчиками SDR# для получения более подробной информации.
1764	07.10.20	Добавлены файловый проигрыватель Василия и улучшенный плагин RTL R820T.
1765	09.10.20	Исправлена аудиозапись в плагине «Wave». Увеличено ускорение DSP.
1766	18.10.20	Добавлен плагин «AM DX Co-Channel Canceller». Он используется в сочетании с фильтром «Zoom FFT».
1767	19.10.20	Включена функция адаптивного повышения С/Ш для всех сигналов по ПЧ в плагине «DNR». Добавлены цвета маркеров для темных и светлых тем в плагине «Co-Channel». Множество улучшений кода DSP.
1768	19.10.20	Улучшено подавление нежелательных сигналов в плагине «Co-Channel Canceller». Добавлены новые элементы управления, регулирующие полосу вырезания, смещение по ПЧ и фильтрацию помехи.
1769	20.10.20	Улучшен алгоритм в плагине «Co-Channel Canceller» (отслеживание, фазовый шум, подавление).
1770	24.10.20	Множество улучшений в плагине «AM Co-Channel Canceller». Добавлены новые элементы управления (интеграция и чувствительность), улучшено отслеживание фазы и амплитуды, добавлена визуальная обратная связь в окне спектра для облегчения настройки.
1771	28.10.20	Добавлен новый плагин «Co-Channel Canceller» для FM, аналогичный по функциям плагину для AM. Возможность установки более широкой полосы с динамической децимацией. Множество улучшений кода DSP.
1772	30.10.20	Добавлена настройка чувствительности в плагине «FM Co-Channel Canceller». Это позволяет лучше управлять вырезанием мешающих сигналов. Множество улучшений в плагине «AM Co-Channel». Добавлен новый алгоритм шумового порога, который работает с динамической децимацией. Поддержка режима широкополосной ЧМ.
1773	05.11.20	Добавлена антифединговая обработка в плагине «AM Co-Channel Canceller». Она эффективна при полном совпадении несущих частот. Для различных параметров (NR, NB, CCC, масштаб и т.д.) ступенчатая регулировка заменена на непрерывную там, где это имело смысл.
1774	06.11.20	Задание в конфигурации максимальной полосы обзора для клиента SpyServer.
1775	06.11.20	Косметическая доработка: включено управление ползунками Telerik с клавиатуры.
1776	07.11.20	Добавлен маркер состояния для различных функций DSP и плагинов.
1777	10.11.20	Сборка со сворачиваемыми панелями. Добавлена высокопроизводительная передискретизация для цифровых выходов.
1778	13.11.20	Новый интерфейс Visual Studio с поддержкой всех существующих плагинов.

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 213 из 227





1779	14.11.20	Исправлена синхронизация инициализируемого устройства, когда панель управления не активна.
1780	14.11.20	Добавлена поддержка сохранения/загрузки макетов пользовательского интерфейса в реальном времени.
1781	16.11.20	Более плавное и быстрое управление устройствами Airspy. Ускорение запуска
		программы. Поддержание формы спектра и запомненных пиковых значение при
		изменении размеров окна.
1782	17.11.20	Добавлена ступенчатая панель навигации.
1783	22.11.20	Комплексная оптимизация задержки для аудио и БПФ. Поддержание размеров
		закрепленных окон.
1784	23.11.20	Более плавная потоковая передача FFT и использование меньшего объема
		памяти.
1785	05.02.21	Переход на Dotnet 5 Microsoft.
1786	06.02.21	Добавлен новый интерфейс IMustLoadGui, позволяющий, если необходимо,
		обходить отложенную загрузку плагинов. Это имеет смысл для плагинов,
		которые требуется активировать при запуске. В SDK плагинов обновлены
		примеры.
1787	06.02.21	Добавлена поддержка отложенной загрузки графического интерфейса с активной
		фоновой обработкой.
1788	07.02.21	Добавлена команда меню для открытия всех доступных панелей конфигурации.
1789	10.02.21	Ускорение загрузки полной конфигурации плагина, улучшения в макетах, более
		быстрая отрисовка. Исправлено отображение при автоматической прокрутке.
1790	11.02.21	Ускорение загрузка основного окна и окон слайсов. Дополнительные
		возможности для слайсов. Множество улучшений в пользовательском
		интерфеисе (отрисовка и быстродеиствие). Дополнительные улучшения в
4700	40.00.04	макетах. Альтернативный вариант закрепления окон для старых плагинов.
1792	12.02.21	Уораны границы панелеи для плагинов.
1793	13.02.21	новый адаптивный алгоритм отооражения нарезки/перекрытия/пропуска в ы Ф. Улучшен процесс обновления экрана.
1795	15.02.21	Оптимизирован адаптивный цикл БПФ. Добавлено управление
		последовательностью и динамический пропуск кадров БПФ. Теперь БПФ
		визуально поддерживает высокую частоту дискретизации без резких скачков
1700	40.00.04	скорости и разрешения.
1796	16.02.21	Соорка мусора с низким значением задержки. Добавлена динамическая
		оуферизация в зависимости от интенсивности ооращения к данным. Ряд незначительных улучшений в пользовательском интерфейсе.
1797	17.02.21	Исправлены проблемы с округлением чисел из-за особенностей обработки типов
		int64 и double машиной LLVM. Упорядочение программного кода.
1798	17.02.21	Фиксированный размер панели шага настройки (это требовалось уже давно).
		Добавлены новые свойства в интерфейсе управления: LockCarrier, AntiFading,
		VisualPeak, VisualFloor, ThemeName. Расширенные возможности ведения
		журнала в «SNR Logger». Очистка Clode. Подготовка к выпуску сборки 1800.
1799	18.02.21	Дополнительная оптимизация процедур передискретизации. Значительная
4000	40.00.04	оптимизация использования ресурсов ЦП.
1800	18.02.21	Добавлены еще два свойства в интерфейсе управления: ThemeForeColor, ThemeBackColor.
1801	19.02.21	Добавлены автоматическое обнаружение и загрузка плагинов. Теперь, если
		плагины помещены плагины в папку Plugins, они сразу будут загружаться в
		SDR#. Можно распределить плагины по отдельным папкам внутри Plugins или
		создать пользовательское файловое дерево. Чтобы отключить загрузку
		определенной папки или dll-библиотеки, переименуйте ее так, чтобы имя
		начиналось со знака подчеркивания (_). Корневую папку с плагинами можно
		указать в конфигурационном файле, чтобы совместно использовать ее из





		нескольких экземпляров SDR#. Для этого служит конфигурационный ключ «core.pluginsDirectory». Добавлена автоматическая настройка сдвига по ПЧ для слайсов. Реализовано множество незначительных улучшений пользовательского
		интерфеиса.
1802	20.02.21	Добавлены дополнительные API: ThemePanelColor Property, RegisterKeyboardShortcut.
1803	20.02.21	Добавлены ошибкоустойчивые границы для АРІ-интерфейсов.
1804	23.02.21	В пакет Community Package добавлен код поддержки RTL-SDR.
1805	24.02.21	Библиотека Telerik обновлена до версии R1 2021 SP2. Более согласованным
		стало поведение свойства PanelBackColor.
1806	24.02.21	Улучшен механизм изменения размера начальной панели для плагинов.
		Обновлена система сборки для упрощения обновления Telerik. Microsoft.Windows.Compatibility обновлено до версии 5.0.2.
1807	26.02.21	Дополнительная оптимизация скорости загрузки. Исправлено начальное
		положение разделителя спектра при полностью развернутом главном окне.
1808	02.03.21	Из исполняемого файла удалены старые сборки совместимости с .net
		Framework. Проверена стабильность API. Доработан пользовательский
		интерфейс: размер главного окна, местоположение после запуска, размер при
		запуске, панели плагинов.
1809	04.03.21	Веб-карта заменена на Telerik RadMap в исходном коде SpyServer. Добавлена
		полная поддержка прокрутки колесиком мыши на ползунках. Ряд других
		улучшений в пользовательском интерфейсе. Инициализация отображения
		полосы пропускания для источника HF+. Добавлены перенаправления привязки
		для лучшей поддержки различных версий сборки .net.
1810	06.03.21	В основной пакет добавлены зависимости, необходимые для Calico и многих
		других плагинов. Они не обязательны для запуска SDR#, но облегчают
		развертывание плагинов. Повторно добавлен пакет совместимости Windows для
1011		старых плагинов.
1811	29.03.21	Дополнительная оптимизация DSP. Множество исправлении для донглов RTL (в
		основном обходные пути для старых биолиотек). Возврат к libuso 1.0.20.11004
		для обратной совместимости. Возврат к ропацию 2010 для обратной совмостимости. Удорядочению программието кода. Свойство ThomeEeroColor
		совместимости. Упорядочение программного кода. Своиство плетнеготесотог
		произволительности для библиотеки Sharp Kernels (shark dll)
1812	03 08 21	Побавлен новый АРІ для перечиспения загруженных экземпляров плагинов
1012	00.00.21	Лобавлен режим Linrad spectrum dot. Инструментарий Telerik обновлен до версии
		2021.2.614.50. Добавлены серые и темные темы Office 2019. Переписан код
		отрисовки спектра. чтобы использовать преимущества более мошных
		процессоров и обеспечить плавную работу. Интерфейсному контроллеру Airspy
		разрешено настраиваться с использованием субгармонического микширования
		(до 4,29 ГГц). Оптимизировано расположение ползунков. Доработаны
		графические процессы.
1813	16.08.21	Сборка мусора переключена в серверный режим для более быстрой загрузки
		Telerik. Изменен порядок источников RTL в меню.
1814	17.08.21	Обновлены элементы управления таблицами и анимация в пользовательском
		интерфейсе. Элемент управления RadColorBox заменен на элемент управления
		ОС по умолчанию. Улучшена загрузка макетов пользовательского интерфейса.
1815	17.08.21	Перестроена загрузка плагинов.
1816	18.08.21	Исправлена регрессия для видимости закрепленных панелей.
1817	18.08.21	Улучшен градиент водопада по умолчанию для более правильной обработки
		сигналов НDR. Улучшено изменение размера ползунков
4040	40.00.04	масштара/смещения/диапазона.
1 1818	1 19.08.21	I ДОРАВЛЕН РЕЖИМ «Best Ettort» с низкои задержкой для воспроизвеления звука





		Добавлены селектор градиентов и несколько встроенных стилей. Расширены собственные возможности буферизации Airspy. Множество улучшений в пользовательском интерфейсе, его оптимизация. Динамически настроена задержка звука. Улучшена загрузка закрепляемых плагинов
1819	20.08.21	Повышена чувствительность плагина «FM Co-Channel Canceller». Улучшен код инициализации для вырезания помех
1820	21.08.21	В плагин «AM Co-Channel Canceller» добавлены новые проверки работоспособности. Добавлены запасные варианты для тем.
1822	21.08.21	Оптимизация макетов интерфейса. Расширение буферизации IQ для медленных источников. Новый механизм загрузки тем с автоматическим применением к устаревшим плагинам.
1823	01.10.21	Обновление до Telerik UI для WinForms R3 2021 (версия 2021.3.914). Улучшена загрузка пользовательского интерфейса.
1824	04.10.21	Комплексная оптимизация графического интерфейса. Добавлена прогрессивная загрузка.
1825	05.10.21	Комплексная оптимизация пользовательского интерфейса и графики. Добавлено статусное сообщение на заставке.
1826	05.10.21	Значительное ускорение загрузки пользовательского интерфейса.
1827	05.10.21	Исправлена инициализация плагина «Zoom FFT». Обновлено квантование spyserver; его цепочка инструментов Windows перенесена на clang.
1828	06.10.21	Исправлена инициализация сетевого браузера Airspy.
1829	08.10.21	Закруглены углы вокруг текста статуса на заставке (стиль Windows 11).
1830	08.10.21	Перенос многих функций C# в библиотеку Sharp Kernels (shark).
1831	26.11.21	Обновлен пользовательский интерфейс Telerik для WinForms R3 2021.
1832	24.12.21	Улучшен отклик спектра при потоковой передаче данных БПФ от SpyServer. Улучшено разрешение отображения для частот ниже 2 МГц. Обновление до dotnet 6 с однофайловой сборкой и R2R.
1833	31.12.21	Многопоточный GFX для более плавного отображения. Множество других оптимизаций для снижения использования ресурсов при слабых конфигурациях оборудования.
1834	01.01.22	Плагин «Band Plan» теперь поддерживает многопоточный пользовательский интерфейс. Исправлено обновление текста в главном окне. Плагин «Frequency Manager» теперь поддерживает многопоточный пользовательский интерфейс. Улучшен код обновления пользовательского интерфейса свойств.
1835	04.01.22	Новый метод отображения в плагине «Band Plan» и встроенном плагине «Frequency Manager», чтобы не загромождать область спектра. Базы данных xml не загружаются из текущего каталога процесса, что упрощает использование записей, специфичных для профиля. Комплексная оптимизация БПФ. Более плавная отрисовка и быстрый отклик пользовательского интерфейса даже при ограниченных ресурсах. Отступы текста в создаваемых XML-файлах. Доработка процедур БПФ.
1836	05.01.22	Более надежный программный код для обновления водопада.
1837	05.01.22	Дополнительная оптимизация графики. Более плавная синхронизация кадров. Исправлена ошибка, приводящая к аварийному завершению при последовательном изменении размеров панели.
1838	06.01.22	Исправлена процедура загрузки диспетчера частот. Более четкие края для вкладок.
1839	07.01.22	Из основного потока убрана обработка пользовательского интерфейса в реальном времени.
1840	08.01.22	Упорядочен АРІ отрисовки. Исправлена процедура обновления БПФ от SpyServer.
1841	08.01.22	Исправлена конфигурация отображения БПФ.
1842	08.01.22	Добавлен новый API с аппаратным ускорением для отрисовки окон плагинов Fro

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 216 из 227




		можно использовать как стандартный графический API .net.
1843	13.01.22	Улучшено планирование БПФ для экономии процессорного времени при сохранении оптимальной графики. Расширен АРІ для отрисовки. Использование системного пула потоков для обработки БПФ. Улучшенная синхронизация БПФ для более плавной отрисовки. Компенсация неравномерности тактовой частоты процессора в потоке БПФ. Добавлены настройки конфигурации для обхода автоматического обновления базы данных в плагине «Band Plan».
1844	18.01.22	Добавлен новый движок БПФ с улучшенной производительностью. Добавлен новый АРІ БПФ для разработчиков плагинов. Снижена загрузка процессора в целом. Использование меньшего объема памяти. Более быстрая и точная отрисовка графики.
1845	18.01.22	Исправлена визуализация МРХ. Скорректирована задержка конвейера отображения. Больше функций перенесено в собственную библиотеку ядра (shark.dll). Добавлено собственное распределение памяти. Дополнительная оптимизация производительности при использовании новой инфраструктуры.
1846	18.01.22	Увеличен буфер кэширования графики для более быстрой отрисовки.
1847/9	18.01.22	Дополнительная оптимизация отрисовки для медленных плагинов. Добавлено
		больше шагов в конвейер анализатора спектра. Это обеспечивает мгновенную
		реакцию во время визуализации данных.
1850	19.01.22	Добавлена динамическая регулировка задержки между визуальным и звуковым
		трактами для ее минимизации.
1851	20.01.22	Меньшая загрузка процессора при том же качестве обработки.
1852	20.01.22	Обновлена визуальная обратная связь для полосы фильтрации.
1853	20.01.22	Новая версия Telerik 2022 R1.
		Начиная со сборки 1853, DSP в SDR# будет использовать переработанную
		версию оиолистеки РГГГГ. Эта сиолистека с сыстрым сткликом сыла модифицирована, чтобы соответствовать объектной модели DSP. Она обеспечит более высокую скорость БПФ на спектре и в ряде фильтров. Улучшение также позитивно скажется на некоторых плагинах, работающих в частотной области («Noise Reduction», «IF Filter» и др.). Устаревшие процедуры БПФ по-прежнему доступны для старых плагинов, а новые инкапсулированы в простой в использовании класс C# под названием DFT. Другое направление совершенствования — это детерминированное управление памятью для буферов. Оно является побочным эффектом глобальной доработки DSP и позволяет более точно регулировать используемую память по требованию. Изменения прозрачны для плагинов, если в них не проигнорированы стандартные правила. Еще один побочный эффект — снижение объема используемой памяти. Компоненты отображения также переработаны с ориентацией на конвейерный подход. Сюда входят упорядочивание IQ- (или реальных) данных, планирование и выполнение БПФ, синхронизация отображения и компенсация колебаний частоты процессора. Многие операции подверглись аппаратному ускорению, но оно не находится в прямой зависимости от использования графического процессора. Процесс dwm.exe (Диспетчер окон рабочего стола) показывает некоторый рост загрузки графического процессора, но он не так велик. Благодаря всем этим изменениям снижено общее потребление электроэнергии, что наверняка оценят владельцы портативных устройств. Много работы по доводке программного кола (все еще продолжается)
1854	26.01.22	Добавлена поддержка очистки встроенной памяти в классе UnsafeBuffer.
4055	00.00.00	Улучшена обработка Ы ІФ. Улучшен код синхронизации потока.
1855	26.03.22	Добавлено разрешение сборки для плагинов, скомпилированных с использованием новой версии .NET SDK. Уменьшен масштаб отображения БПФ для клиента SpyServer. Множество улучшений в компонентах отображения БПФ. Добавлено больше зависимостей для плагинов: System.Data.DataSetExtensions.





		Улучшены цикл БПФ и синхронизация. Увеличено разрешение масштабирования БПФ. Улучшена последовательность остановки/удаления для окончаний текста. Telerik обновлен до версии 2022 R1 SP1. Добавлена прямая совместимость для плагинов, написанных в более поздних версиях .NET SDK.
1856	28.04.22	Алгоритм шумопонижения замене новым: Natural Intelligence Noise Reduction (NINR). Благодаря этому уменьшено число артефактов, шумопонижение стало более глубоким, а загрузка процессора снизилась.
1858	28.04.22	Отрегулировано сглаживание спектров NINR.
1859	01.06.22	Добавлена настройка уклона для NINR. Улучшен алгоритм сглаживания NINR
1860	03.06.22	Исправлена инициализация слеига настоты Изменен порядок плагинов по
1000	00.00.22	умолчанию, чтобы подавители импульсных помех обрабатывали свои потоки раньше, чем плагины шумопонижения. Пользовательский интерфейс Telerik обновлен до версии R2 2022 (2022.2.510). Удаляются компоненты спектра при изменении размера меньше минимально полезного.
1861	03.07.22	Упорядочен программный код GFX. Новая демодуляция FM в частотной области с улучшенной линейностью. В качестве побочного эффекта декодирование RDS стало более быстрым и качественным. Подстройка RDS под новый демодулятор.
1862	04.07.22	Значительные улучшения в декодере RDS. Добавлены пределы полосы пропускания, связанные с частотой дискретизации при демодуляции.
1863	04.07.22	Новые процессоры фильтрации. Новая быстрая ФАПЧ для переходных сигналов
1864		RDS. Устранены щелчки в FM при смене фильтров или шумоподавлении. Дополнительная оптимизация и подчистка кода.
1865	06.07.22	Дополнительная подстройка RDS. Небольшая корректировка декодера RDS.
1866	08.07.22	Улучшено аудио в AM/DSB. Обновлены значения по умолчанию NINR NR. Скорректированы границы ФВЧ звука.
1867	08.07.22	Скорректирована частотная характеристика в АМ/DSB.
1868	08.07.22	Скорректирована до 30 Гц пороговая частота ФВЧ в AM/DSB. Telerik обновлен до версии R2 2022 SP1.
1869	15.07.22	Исправлена последовательность инициализации плагина «AM Co-Channel Canceller».
1870	15.07.22	Добавлено псевдостерео в режиме DSB . Отрегулирован фильтр AM аудио для соответствия с DSB. Добавлена коррекция предыскажений в LSB/USB при включенной опции «Lock Carrier». Улучшенный моно вывод в DSB при включенной опции «Anti-Fading».
1871	15.07.22	Добавлен флажок для включения и выключения псевдостерео. Обновлены звуковые фильтры, чтобы соответствовать обоим режимам.
1872	17.07.22	Псевдостерео распространено на АМ. Теперь каналы L и R зависят от фактической информации о фазе передаваемой несущей. Множество улучшений фильтрации.
1873	19.07.22	Комплексная оптимизация отрисовки.
1874	20.07.22	Исправлен код инициализации псевдостерео.
1875	24.07.22	Улучшен алгоритм сглаживания NINR. Обновлена добротность ФВЧ аудио.
1876 1877	25.07.22	Более четкое определение тона в NINR наряду с многочисленными улучшениями производительности. Скорректирован ФВЧ аудио в AM/DSB.
1878	26.07.22	В алгоритм NINR добавлено аппаратное ускорение при сохранении того же поведения.
1879	29.07.22	Обработка сигналов AM-передатчиков с некачественной модуляцией в NINR. Опция «Lock Carrier» теперь учитывается до начала обработки ПЧ плагинами.
1880	30.07.22	Градиент водопада запоминается теперь по значению. а не по индексу.
		Обновление индикатора градиента в реальном времени после модификации. Улучшена обработка низких частот в NINR. Отрегулирована добротность ФВЧ





		аудио. Добавлены два профиля NINR.
1881	31.07.22	Улучшены синхронизация по несущей и FM-детектор.
1882	02.08.22	Новые директивы компилятора.
1883	03.08.22	Обход ограничения libusb для выбора устройства «на ходу» (затрагивает Airspy
		R0, R2, Mini, HF+ Dual, HF+ Discovery).
1884	03.08.22	Добавлен квадратурный вывод аудио для режимов LSB/USB. Иногда это лучше
		воспринимается на слух.
1885	04.08.22	Добавлены новые профили NINR. Добавлено больше размеров FFT для лучшего
		подавления шумов. Переработан плагин «Baseband File Player».
1886	07.08.22	В плагин «Zoom FFT» добавлена новая панель «Micro Tuner». Эта панель
		может использоваться совместно с плагином «AM Co-Channel Canceller»
		для очень глубокого подавления нежелательной станции. Серьезно
		доработан графический компонент анализатора спектра для обеспечения
		микроподстройки. Старые ссылки все еще должны работать с новым
		расширенным АРІ. Новые точки подключения для плагина «Micro Tuner». Новый
4007	00.00.00	алгоритм вырезания помех в АМ с сооственной реализацией.
1887	08.08.22	Значительное усовершенствование плагина «Co-Channel Canceller»,
4000	44.00.00	кардинально упростившее управление им. Сверхусилии оольше не треоуется.
1000	11.00.22	новый процессор БПФ для фильтрации по ПЧ/НЧ, шумопонижения,
	12.00.22	вырезания помех в Ам, антифединта и многих других ключевых функции.
		элучшено поведение ФАПЧ с синхронизацией по несущей. Исправлено
		отооражение частоты в анализаторе спектра. Изменены соотношения мощности и амплитулы пла полаучика громкости. Обновлены профили NINR итобы
		и амплитуды для ползунка тромкости. Соповлены профили титих, чтооы соответствовать новому движку БПФ Подстроены параметры синуронизации по
		несущей
1889	17 08 22	Лобавлен новый обработчик в целочке DSP позволяющий выполнять
1000	11.00.22	шумопонижение после синхронизации по несущей. Улучшен процессор БПФ.
		Изменены профили NINR. Увеличена частота обновления панелей для ПЧ и НЧ.
1890	20.08.22	Кнопка «Configure Source» теперь открывает карту выбора сервера для клиента
		SpyServer. Переименованы встроенные плагины записи аудио и ВЧ-
		спектра, чтобы можно было загружать их сторонние аналоги. Подстроена
		добротность ФВЧ аудио IIR для предотвращения срабатывания вблизи нулевой
		частоты. Проведены рефакторинг и подчистка кода. Добавлен фактор
		долгосрочной стабильности при синхронизации по несущей.
1891	22.08.22	Новое масштабирование для алгоритма NINR, в том числе в его графическом
		интерфейсе. Улучшен базовый процессор БПФ. Добавлено больше
		инструментов DSP в shark.dll. Скорректированы профили NINR.
1892	25.08.22	Добавлен новый алгоритм «Super PLL», заменяющий прежнюю
	26.08.22	синхронизацию по несущей. По умолчанию время восстановления для «Super
		PLL» составляет 10 секунд. Изменена настроика уклона в NINR на дъ по
		мощности. Скорректирована дооротность ФВЧ. Установлен параметр culture=en-
		us. Обеспечена совместимость с отооражением текста для старых плагинов.
		Отказоустоичивое создание папки Айою, когда пользователь выоирает
		местоположение, доступное только для чтения. Изменены технические константы пла антифединга Super PLL и NINR Расширен API плагинов итобы
		константы для антифединга, зарег РСС и МПМК. Расширен АРТ Плагинов, чтооы праводать прамика к приели
		конфигурации Плагин «Zoom FFT» разлелен на отлельные плагины со
		встроенной конфигурацией По многочисленным просьбам упорядочено
		главное меню, чтобы избежать засорения пользовательского интерфейса
		плагинами. Это промежуточное решение до тех пор. пока не булет
		реализован полноценный диспетчер плагинов. Добавлен новый АРІ для
		блокировки центральной частоты при работе плагинов записи. Блокировка
		сбрасывается для каждого нового сеанса. Панель масштабирования теперь





		может быть установлена фиксированной или отображаться по требованию,
4000	07.00.00	чтобы отвести больше места для спектра.
1893	27.08.22	Добавлен метод совместимости для старых плагинов. Добавлен новый профиль NINR от Розанны (станция RNEI).
1894	29.08.22	Улучшен пользовательский интерфейс (главное меню и плагины «Zoom FFT»).
	30.08.22	Улучшена точность NINR и снижена загрузка процессора. Сокращены названия
		панелей (полные названия и категории — в меню плагинов). Увеличен
		размер всех кнопок и меню. Новый стиль значков. Автоматическая установка
		размера столбцов в диспетчере частот по умолчанию.
1895	02.09.22	Извлечение параметра locale из операционной системы.
1896	03.09.22	Запрет заведомо некорректных размеров в Диспетчере частот.
1897	03.09.22	Обновлен код SpyServer под последнюю версию библиотеки shark. Более четкие
	06.09.22	значки «+». Упрощено управление NINR: настройки реагирования/отпускания
		заменены одним ползунком «Time Smoothing». Старая настройка сглаживания
		переименована в «Frequency Smoothing». Пользовательский интерфейс NINR
		адаптирован к новым параметрам. Флажок «Enabled» в плагинах DSP заменен
		на кнопку переключения. Доработан пользовательский интерфейс.
1898	08.09.22	Улучшено выравнивание данных в памяти под современные процессоры. Более
		точная регулировка боковых полос приема.
1899	14.09.22	Более быстрая загрузка встроенных плагинов. Оптимизированы кнопки
		изменения шага частоты на главной панели инструментов.
1900	16.09.22	Инструментарий Telerik обновлен до версии 2022 R3 (2022.3.913).
	17.09.22	В плагин «AM Co-Channel Canceller» добавлен новый дополнительный
	21.09.22	элемент управления «Auto Tune» для вырезания мешающих станций в AM без
	25.09.22	микротюнера. Ряд оптимизаций DSP в АРУ. Клавиши «вверх/вниз» для
		изменения шага частоты. Подстроен пользовательский интерфейс.
		Скорректирован плагин «Multi-Notch». Оптимизировано поведение графики
		(меньше памяти + меньше прерываний). Оптимизация компилятора для DSP.
		Подчистка программного кода.
		(ТЕСТИРОВАЛОСЬ с новым плагином Speech Enhancement и Krisp Noise Al
		Canceller).
		Инструментарий пользовательского интерфейса Telerik обновлен до
		версии 2022 R3 SP1.
1901	20.10.22	Обновлена конфигурация сборки под будущую платформу .NET 7. Улучшена
		оценка выполнения функций NINR. Обновлены профили NINR в соответствии с
		обновленным механизмом шумопонижения.
1902	09.11.22	Обновление до .NET 7 и Telerik 2022 R3.
1903	11.11.22	Новые цифровые символы для набора частоты. Обновлена конфигурация
		развертывания.
1904	17.11.22	Исправлена обработка исключений в Calicocat. Новые масштабируемые
		цифровые символы для набора частоты. Коэффициент масштабирования
		можно установить в файле конфигурации (ключ core.frequencyDialZoom).
		Доработка пользовательского интерфейса.
1905	19.11.22	Подстройка пользовательского интерфейса: изменен размер некоторых окон
		инструментов.
1906	18.12.22	Подчистка кода СРР. Оптимизирована АРУ для обработки QSB в АМ.
	19.12.22	Оптимизирован алгоритм NINR (детектирование, загрузка процессора).
		Обновлены профили NINR, чтобы отразить новые основные функции.
		Оптимизирована функция антифединга. Увеличена глубина действия NINR в
		профилях по умолчанию.
		Меню шага настройки инкапсулировано в виде выпадающего списка в
		небольшую кнопку, чтобы сохранялись свойства пользовательского
		интерфейса. Новая АРУ. Улучшенный процессор БПФ.





Послесловие и цитаты

Когда перед вами лежит многокилометровый путь, самое главное — не испугаться и сделать первый шаг. Оглянитесь назад, и вы увидите, что мы прошли этот долгий путь вместе. Если это руководство помогло вам лучше узнать технику работы с SDRSharp, то будем считать, что мы с вами добились цели.

Я лично испытал все, о чем рассказано здесь, на практике — а теперь ваша очередь!

Я завершаю свой рассказ коллекцией цитат (известных и не очень), которые, на мой взгляд, хорошо соответствуют нашей теме.

«Без фундамента не построить высотное здание» (Автор неизвестен).

«Когда имеешь дело с препятствиями, то кратчайшим расстоянием между двумя точками может оказаться кривая» (Б. Брехт).

«Слова выбираются автором. Значение выбирает читатель» (Дж. Кардиналетти).

«Выживают не самые сильные или умные, а те, кто лучше всего справляется с переменами» (Ч. Дарвин).

«Одни уроки лучше усваиваются в спокойные времена, другие — во время бури» (У. Кэсер). «Самое благородное удовольствие — это радость понимания» (Л. Да Винчи).

«Чтение — одно из величайших удовольствий и инструментов в нашей жизни» (Р. Даль).

«Должны ль мы жить как звери? Нет! Познанья и добродетель — цель земных забот!» (Данте).

«Человек не может по-настоящему усовершенствоваться сам, если не помогает усовершенствоваться другим» (Ч. Диккенс).

«Sic parvis magna (лат.: великое начинается с малого)» (Ф. Дрейк).

«Прогресс неумолим, и свет знания всегда будет лучше тьмы невежества» (Дж. Аль-Халили).

«Несчастен человек, который не делает того, что он может, и берется за то, чего он не понимает» (И. В. Гёте).

«Кто хочет проникнуть в Розовый Сад Философов, не имея ключа, подобен тому, кто хочет идти, не имея ног» (М. Майер).

«У совершенства есть один изъян: оно может наскучить» (У. С. Моэм).

«То, что ускользает от нас, важнее того, чем мы обладаем» (У. С. Моэм).

«Молчи, пока ты не в состоянии сказать нечто такое, что полезнее твоего молчания» (Менандр).

«Если я видел дальше, чем другие, то потому, что стоял на плечах гигантов» (И. Ньютон).

«Благословен тот, кто ничего не ждет, потому что он никогда не будет разочарован» (А. Поуп).

«Часто даже маленький подарок производит большое впечатление» (Сенека).

«Гении — это те, кто говорит задолго до того, как другие это скажут намного позже» (Р. Г. де ла Серна).

«Быть технически отсталым — самый простой способ состариться» (Г. Зевин).

«Virtute siderum tenus (с отвагой к звездам)» (латинское выражение).

«Если бы SDRSharp не было, то его следовало бы придумать» (П. Романи в подражание Вольтеру).

«C SDRSharp радиоэфир перестал быть черно-белым. Оказывается, у него столько разных оттенков!» (П. Романи под впечатлением от Måneskin — победителей Евровидения-2021)

SDRSharp делает жизнь такой интересной! (П. Романи). «Выключите смартфон и включите SDR» (П. Романи).

Руководство v5.5 (дек. 2022) | Паоло Романи (Paolo Romani), IZ1MLL | Стр. 221 из 227





«SDR-приемники стареют, SDRSharp — нет!» (П. Романи). «SDRSharp: sic parvis magna (SDRSharp: великое начинается с малого)» (П. Романи в подражание древним римлянам).

Книгу хочется завершить чем-то кратким, острым и энергичным. Внесем свой вклад в мировую коллекцию поэзии хайку?

C SDRSharp всегда весна и мы слушаем радио Нам наши знания осветят путь к далеким звездам Только наш слух подскажет, как выбрать правильный SDR

Словарь терминов

ADS-B — автоматическое зависимое наблюдение-вещание (технология наблюдения за движением воздушных судов) **АF** — альтернативные частоты (в RDS) ALE — автоматическая установка канала связи; цифровой стандарт для установки и удержания связи на КВ АМ — амплитудная модуляция AOS — вход спутника в зону радиовидимости APRS — технология и протокол пакетной (цифровой) любительской радиосвязи САТ — управление радиоприемными и радиопередающими устройствами с помощью компьютера **CTCSS** — тонально-кодовая система шумоподавления (аналоговая) С — радиотелеграф **DAB/DAB**+ — один из стандартов цифрового радиовещания dBFS — децибелы полной шкалы DCS — система шумоподавления, в которой канал кодируется цифровой последовательностью; цифровой аналог CTCSS DGPS — система дифференциальной коррекции навигационных спутниковых систем DMR – цифровая подвижная радиосвязь; один из основных открытых стандартов радиосвязи **DPI** — разрешение графического экрана в точках на дюйм **dPMR** – цифровая частная подвижная радиосвязь; еще один открытый стандарт радиосвязи **DRM** — цифровое радиовещание на КВ и СВ **DSB** — двухполосная модуляция **DSD**+ — декодер цифровой речи, программное обеспечение для декодирования цифровых сигналов в различных стандартах **DSP** — цифровая обработка сигналов **DTMF** — двухтональный многочастотный аналоговый сигнал **DX** — дальняя радиосвязь, дальний радиоприем EON – функция взаимодействия с другими сетями в системе RDS FIC — канал быстрого доступа в системе DAB **FM** — частотная модуляция

FM-DX — дальнее прохождение сигналов FM-радиостанций при определенных условиях

FSK — частотная манипуляция

FT8 — протокол связи Franke-Taylor, модуляция 8-FSK

GMT — среднее время по Гринвичу (устаревшее название всемирного времени UTC)

GNSS — глобальная спутниковая система навигации





GPS — глобальная спутниковая система позиционирования, разработанная и реализованная в США

HDR — расширенный динамический диапазон

LDOC — центры авиационного оперативного контроля на дальних расстояниях

LOS — выход спутника из зоны радиовидимости

LSB — нижняя боковая полоса

MDS — многомерное масштабирование

МРХ — мультиплексирование

MSC — канал пользователя в системе DAB

MUX — технология передачи цифровых радио/телевизионных сигналов с

мультиплексированием

MWARA — Районы основных международных авиалиний

NDB — радионавигационные маяки

NFM — узкополосная частотная модуляция

PI — функция идентификация программ в системе RDS

РРМ — частей на миллион, единица коррекции частоты

PS или **PSN** — функция служебного названия программы в системе RDS

РТҮ — функция идентификации типа программы в системе RDS

QRSS — передача кодом Морзе с очень медленной скоростью

QSB — обозначение замираний (изменения уровня сигнала с течением времени) в радиолюбительском Q-коде

QSO — обозначение связи в радиолюбительском Q-коде

QTH — обозначение географического положения в радиолюбительском Q-коде

RAW — необработанные IQ-данные

RDARA — Районы региональных и внутренних авиалиний

RDS — стандарт передачи информационных сообщений вместе с радиосигналом

RT — функция радиотекста в системе RDS

RTTY — радиотелетайп

SAM — синхронное детектирование АМ-сигналов

SAR — поисково-спасательные работы

SMA — один из типов коаксиальных электрических соединителей (SubMiniature type A)

SSB — передача на одной боковой полосе

SSTV – телевидение с медленной разверткой

TA — функция сообщений о дорожном движении в системе RDS

ТСР — Интернет-протокол управления передачей

ТСХО — термокомпенсированный опорный генератор

ТІІ — идентификационная информация передатчика в системе DAB

ТМС — канал автодорожных сообщений в системе RDS

ТР — функция идентификации программ дорожных сообщений в системе RDS

UHF (ДМВ) — дециметровые волны диапазона УКВ; частоты 300...3000 МГц,

соответствующие длинам волн 100...10 см

USB — верхняя боковая полоса

UTC — Всемирное координированное время

VHF (MB) — метровые волны диапазона УКВ; частоты 30...300 МГц, соответствующие длинам волн 10...1 м

VIS — цифровой пакет перед кадровым синхроимпульсом, содержащий информацию о формате последующей картинки (в SSTV)

VOLMET — информация о погоде для воздушных судов (от франц. vol (полет) и météo (метеосводка))

WEFAX — погодные факсы

WFM — широкополосная частотная модуляция

АИС — морская автоматическая идентификационная система (англ. AIS)

АРУ — автоматическая регулировка усиления (для прослушивания с оптимальным уровнем)





Балун — симметрирующее устройство; применяется для согласования симметричных и несимметричных линий передачи

БПФ — быстрое преобразование Фурье (англ. FFT)

Ватт (Вт) — единица измерения мощности

Вольт (В) — единица измерения электрического потенциала

ВЧ — радиочастота, высокая частота

ГМССБ — глобальная морская система связи при бедствии (англ. GMDSS)

дБ — децибелы

ДВ — длинные (километровые) волны; частоты 30...300 кГц, соответствующие длинам волн 10...1 км

ИКАО — Международная организация гражданской авиации (англ. ІСАО)

КВ — короткие (декаметровые) волны; частоты 3...30 МГц, соответствующие длинам волн 100...10 м

кГц — килогерцы, в том числе при оцифровке (Гц $* 10^3$)

мА — миллиамперы (тысячные доли ампера)

МГц — мегагерцы, в том числе при оцифровке (Γ ц * 10⁶)

МШУ — малошумящий усилитель (англ. LNA)

Несущая — сигнал, один или несколько параметров которого изменяются в процессе модуляции

ПП — полоса пропускания

ПЧ — промежуточная частота

СВ — средние (гектометровые) волны; частоты 300...3000 кГц, соответствующие длинам волн 1000...100 м

СДВ — сверхдлинные (мириаметровые) волны; частоты 3...30 кГц, соответствующие длинам волн 100...10 км

ФАПЧ — система фазовой автоподстройки частоты (англ. PLL)

Хаб — аппаратный интерфейс, позволяющий подключить к одному разъему компьютера несколько устройств

ЦП — центральный процессор





Содержание

1	Титульный лист
2	Введение
3	Скачивание и установка SDR#
7	Главный экран
8	Семейство AirSpy
11	Обновление прошивки AirSpy R2 / Mini
13	Обновление прошивки AirSpy HF+ Dual / Discovery
16	Первый запуск SDRSharp
19	Немного ностальгии
24	Панели по умолчанию
24	Source (Источник)
25	AIRSPY R2 / Mini
26	AirSpy HF+ Dual port / Discovery
27	Параметры для донгла RTL-SDR
29	Основные параметры
34	Radio (Ралио)
40	AGC (APY)
42	Audio (Аулио)
44	Display (Экран)
48	Панель масштабирования
49	Панель управления шагом настройки
50	Co-Channel Canceller for AM/FM (Вырезание помех в AM / FM)
54	Audio/IF Noise Reduction — NINR (Шумопонижение по НЧ / ПЧ)
58	Audio/IF/Baseband Noise Blanker (Полавление импульсных помех
	по НЧ / ПЧ / ВЧ)
59	IF Multi-Notch (Комплексная режекция по ПЧ)
62	Запись аудио
64	Запись ІО-файлов
66	Панели спектра БПФ
67	Band Plan (Частотный план)
70	Frequency Manager (Диспетчер частот)
71	Signal Diagnostics (Диагностика сигналов)
71	SNR Logger (Регистратор С/Ш)
73	Плагины
74	Audio Equalizer
75	CalicoCat
76	CSVUserlistBrowser
80	CTCSS & DCS
82	DSD Interface
82	DSD+ UI
83	EB1TR Infobar and Shortcuts
85	FMS-Frequency Manager Suite
89	FreqMan и Scanner
91	ListenInfo
101	Magic Eye
102	Mode Presets
103	MPX Output и RDS-Spy
105	SerialController
106	Simple APCO / Simple DMR / Simple dPMR
107	Дополнительное оборудование
107	Антенна YouLoop
109	SpyVerter R2
1112	Режекторный фильтр 88-108 МГи





	112	Перестраиваемый фильтр-пробка	
	113	Фильтр 137 МГц	
	113	Внешние устройства управления	
	114	Антенный комплект RTL-SDR	
	117	Разное	
	117	Сеть серверов AirSpy	
	123	Файл SDRSharp.config	
	125	SDR и качественный прием AM	
	126	Декодирование и анализ сигналов	
	130	ARTEMIS MK.III	
	133	Рецепты на все случаи	
	133	• Желтая линия (запоминание пиковых значений)	
	134	 Настройка частоты мышью в CSVUB 	
	135	• AEROLIST	
	137	• АИС	
	138	• ALE	
	139	• APRS	
	140	APT NOAA	
	141	• CLOCK	
	142	• CTCSS / DCS / DTMF	
	144	• $DAB / DAB + / FM$	
	147	• Прием DRM на КВ	
	148	• DTMF	
	149	• FM и FM-DX	
	151	• FT8	
	153	• ГМССБ	
	155	• HFDL	
	156	• MKC	
	158	• METEOP-M	
	159	 Многорежимный модем FLDIGI 	
	160	NAVTEX	
	161	• NDB	
	162	• QRSS	
	163	• Передачи Radiogram	
	164	• Радиозонды	
	165	• RTL_433	
	166	 Мультидекодер SIGMIRA 	
	168	• Слайсы	
	169		
	170	Спокоиствие, только спокоиствие!	
	1/4	Идеи и предложения	
	1/4	• Конфигурация с несколькими мониторами	
	1//	• macOS и SDR	
l	1/9	загадки реального эфира	
l	192	ADS-D SY I December 2 x 4	
	193		
l	205	ЧТО О НАС ПИШУТ	
	211	Бопросы и ответы История SDP Sharp	
l	215	пстория выкопагр	
	221	Послесловие и цитаты	
l	222	Словарь терминов	
	223	Содержание	
1	ZZT		

