

Программа SDR Control – краткое руководство пользователя.

1. Общие сведения о программе.

Программа SDR Control является программой позволяющей контролировать следующие параметры приемника AFEDRI SDR:

- Центральную частоту приема
- «Цифровое» усиление канала цифрового приема (DDC)
- Усиление входного усилителя с регулируемым коэффициентом усиления (VGA).
- Показывать реальную частоту приема в случае работы совместно с трансвертерной приставкой.

А также сохранять во встроенном в SDR EEPROM следующие параметры «по умолчанию» (default):

- Центральную частоту приема
- Усиление входного усилителя с регулируемым коэффициентом усиления (VGA).
- «Цифровое» усиление канала цифрового приема (DDC)

После сохранения параметров «по умолчанию» и подключения SDR к персональному компьютеру, SDR стартует с сохраненными в EEPROM параметрами автоматически.

Возможность сохранения параметров «по умолчанию» позволяет, в некоторых случаях, использовать AFEDRI SDR без запуска программы SDR Control. Например, в случае использования AFEDRI SDR в качестве «панорамной приставки» к промышленному трансиверу, достаточно запустить программу SDR Control только один раз - для сохранения требуемых параметров. (Естественно, это в случае если для дальнейшей работы SDR не требуется перестройка

сохраненных параметров, т.е. SDR настроен на постоянную частоту , например ПЧ трансивера и не требуется регулировка усиления).

2. Установка и запуск программы SDR Control

2.1.Использование программы под Windows

Последнюю версию программы SDR Control можно найти и скачать (в том числе исходный код) на моем сайте <http://4z5lv.net> . Программа SDR может быть использована как самостоятельно так и в качестве plug-in к семейству программных приемников Winrad, HDSDR и других «клонов» использующих ExtIO_ интерфейс от Winrad.

Скачанный архив должен содержать следующие файлы:

- ExtIO_AFEDRI_SDR.dll – это собственно сам plug-in, содержащий аппликацию.
- SDR_Control.exe – это вспомогательная программа позволяющая запустить программу SDR Control независимо от наличия или отсутствия Winrad .
- QtCore4.dll –dll из пакета программной разработки Qt
- QtGui4.dll – dll из пакета программной разработки Qt
- libgcc_s_dw2-1.dll – dll от gcc компилятора MinGW
- mingwm10.dll – dll от gcc компилятора MinGW

2.1.1. ***Использование SDR Control с программами семейства Winrad как plug-in***

Для использования программы SDR Control в качестве plug-in, нужно разархивировать скачанный с моего сайта архив с последней версией программы в ту же директорию, где установлен Winrad. Далее согласно инструкции к Winrad, процесс и названия меню незначительно меняются в зависимости от версии программы Winrad.

2.1.2. ***Независимый запуск программы SDR Control .***

Для независимого запуска программы SDR Control без Winrad (для экспериментов с различными программами не поддерживающими plug-in интерфейс), нужно

разархивировать скачанный архив в любую директорию по вашему выбору и вкусу (лучше конечно создать новую). И запустить на исполнение файл SDR_Control.exe .

2.1.3. *Использование SDR Control с Linrad*

Начиная с версии Linrad 3.25, Linrad поддерживает подключение ExtIO plug-in интерфейс, поэтому сегодня нет необходимости в перекомпиляции исходного кода для поддержки AFEDRI SDR. Оставляю описание по компиляции только для желающих поэкспериментировать с интерфейсом AFEDRI SDR.

2.1.3.1. Запуская SDR Control совместно с Linrad в качестве plug-in – в таком случае SDR Control будет стартовать автоматически после запуска Linrad. Для подключения SDR Control в качестве plug-in нужно:

- Скачать с сайта <http://www.sm5bsz.com/linuxdsp/linrad.htm> архив с исходным кодом Linrad
- Разархивировать исходный код в отдельную директорию
- Скачать с моего сайта файл [wusers_hwaredriver.zip](#), скопировать единственный исходный файл wusers_hwaredriver.c в директорию с исходниками Linrad
- Перейти в директорию с исходным кодом Linrad. Запустить команду configure.bat
- Запустить make.bat (тут возможны варианты в зависимости от настроек установленного у вас на компьютере компилятора)

Это довольно беглая и общая инструкция. Более подробная информация по компиляции имеется в исходных кодах Linrad и на сайте SM5BSZ <http://www.sm5bsz.com/linuxdsp/linrad.htm>.

Можно также попробовать использовать уже откомпилированную версию Linrad, которая также имеется на моем сайте <http://4z5lv.net> в секции [Downloads](#).

3. Графический интерфейс

Программа SDR Control содержит четыре сменных экрана:

- SDR Control (Frequency Control в старых версиях программы)

- Command shell
- Filter tools
- About

Текущий рабочий экран выбирается нажатием соответствующей закладки в верхней части аппликации.

3.1. Закладка SDR Control

На Figure 1 показано содержимое экрана отображаемое при выборе закладки SDR Control,

Далее по порядку перечислено функциональное назначение каждого из элементов экрана:

- 3.1.1. Окно индикации «FE Frequency» - отображает информацию о **реальной** частоте приема, на которую настроен цифровой генератор (NCO) используемый в Front End (микросхема AFEDRI8201) AFEDRI SDR.
- 3.1.2. Окно индикации «Central (LO) Frequency» – отображает центральную частоту приема SDR , которая в обычном режиме совпадает с содержимым окна «FE Frequency» или отличается от него прибавлением частотного сдвига если SDR работает в сочетании с трансвертером (режим трансвертера описан ниже) .
- 3.1.3. Окно индикации «Tune frequency» - отображает информацию о частоте настройки программного приема. Данная информация передается в SDR Control из основной программы (Winrad, HSDR, Linrad). Естественно, основная программа должна запускать SDR Control как plug-in. Если же SDR Control используется независимо или с программой, которая не поддерживает ExtIO_ plug-in интерфейс, то окно индикации «Tune frequency» отображает «0».

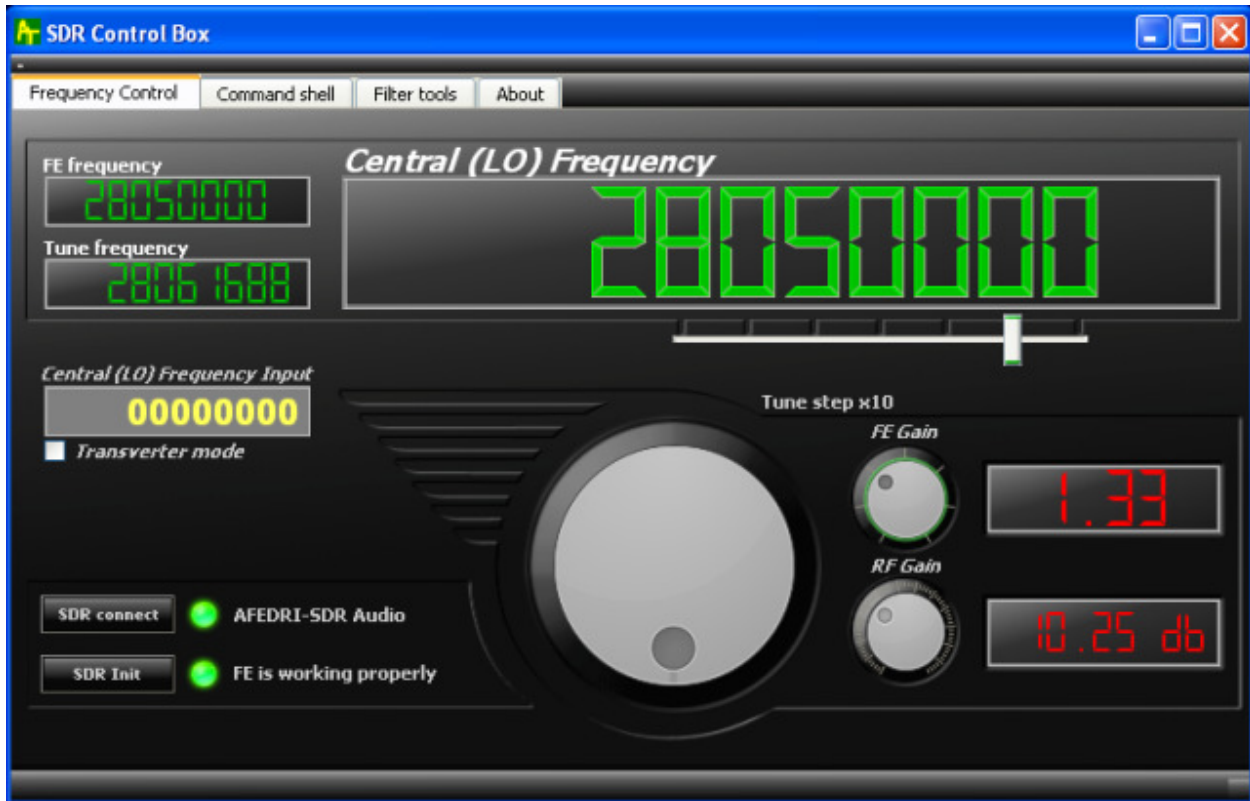


Figure 1 SDR Control tab screen

- 3.1.4. Слайдер (ручка) изменения шага перестройки частоты «Tune step x10» - меняет минимальный шаг перестройки, перестройка осуществляется виртуальной ручкой настройки (или валкодер находится в нижней центральной части экрана, описана ниже). Текущий шаг перестройки отображается в текстовом виде «Tune step x10...» или альтернативно положением слайдера под соответствующим разрядом индикатора «Central (LO) Frequency»
- 3.1.5. Окно текстового ввода «Central (LO) Frequency input» - служит для быстрого ввода частоты NCO с помощью клавиатуры. Для ввода новой частоты следует набрать желаемую величину и нажать клавишу «Enter».
- 3.1.6. Кнопка «SDR connect» - при ее нажатии программа осуществляет повторное соединение по USB интерфейсу с AFEDRI SDR и инициализирует «железо» SDR. В новых версиях программы данная процедура осуществляется автоматически. Т.е. программа сканирует USB порты, проверяя наличие подключенного AFEDRI SDR, и при его обнаружении инициализирует «железо» SDR. Нажатие данной кнопки необходимо также для перезагрузки и вступления в силу параметров, ранее записанных во внутренний EEPROM SDR из закладки «Command shell» (см. далее).

3.1.7. Виртуальный светодиодный индикатор и текстовое сообщение, справа от кнопки «SDR connect» - отображает статус инициализации SDR. Если SDR обнаружен и успешно «стартовал», то цвет индикатора - зеленый и правее надпись с названием обнаруженного USB устройства (например - «AFEDRI-SDR Audio»). Если SDR не подключен к компьютеру или возникла неисправность, то цвет индикатора - красный и выводится сообщение об ошибке (см. Figure 2.).



Figure 2 SDR Control screen when AFEDRI SDR disconnected from PC

3.1.8. Кнопка «SDR Init» - при ее нажатии SDR производит ре-инициализацию микросхемы Front End

3.1.9. Виртуальный светодиодный индикатор и текстовое сообщение, справа от кнопки «SDR Init» - отображает статус инициализации микросхемы Front End установленной в SDR. Если Front End прошел успешную инициализации, то цвет индикатора - зеленый и правее надпись с соответствующим сообщением. Если

был обнаружен сбой при инициализации микросхемы, то цвет индикатора - красный и выводится сообщение об ошибке (см. Figure 2.).

- 3.1.10. Ручка настройки – ее назначение перестройка центральной частоты приема с шагом заданным «Tune step x10» слайдером .
- 3.1.11. Ручка «FE Gain» - регулирует «цифровое» усиление в канале цифрового приемного тракта (DDC) микросхемы AFEDR18201. Имеет предел регулировки от 1 до 4. Окно индикации справа от ручки отображает текущее значение в относительных единицах.
- 3.1.12. Ручка «RF Gain» - регулирует усиление входного усилителя SDR. Окно индикации справа от ручки отображает текущее значение в дБ.
- 3.1.13. Чек бокс - «Transverter mode» , установка «галочки» выбирает режим трансвертера, т.е режима когда в окне индикации «Central (LO) Frequency» отображается центральная частота приема с добавлением частоты внешнего (первого) гетеродина трансвертера. При установке галочки в данном чек боксе появляется дополнительное текстовое окно - «1-st Heterodyne Frequency».
- 3.1.14. Текстовое окно - «1-st Heterodyne Frequency», отображает и позволяет ввести с помощью клавиатуры частоту внешнего (первого) гетеродина. По умолчанию это 1268000000 Гц (для случая использования с 1296МГц/28МГц трансвертером)



Figure 3 Transverter mode

3.2. Закладка «Command shell»

Изображение экрана режима «Command shell» приведено на Figure 4.

3.2.1. Чек бокс «Route console output to HID interface» - не используется в данной версии.

3.2.2. Текстовое окно «Command Input» - не используется в данной версии.

3.2.2.1. Порядок расчета частоты семплирования:

Реальное значение частоты семплирования зависит от Частоты Опорного Генератора и децимации чипа AFEDR18201, может быть подсчитано согласно следующим правилам:

- Вначале выбираем желаемую частоту семплирования (250000Hz в нашем примере)

- Делим частоту Опорного Генератора на желаемую частоту семплирования умноженную на 4 (так мы подсчитываем децимацию CIC фильтра):

$$\text{DecRate} = \text{Fmain} / (4 * \text{SampleRate});$$

Пример: для $\text{Fmain} = 76800000 \text{ Hz}$,

$$\text{DecRate} = 76800000 / (4 * 250000) = 76.8,$$

Нам нужно округлить до ближайшего целого значения т.е. в нашем примере - $\text{DecRate} = 77$

- Подсчитываем реальную частоту семплирования:

$\text{SampleRate} = \text{Fmain} / (4 * \text{DecRate})$, в нашем примере

$$\text{SampleRate} = 76800000 / (4 * 77) = 249350.6 \text{ (Hz)}$$

- Теперь мы ближайшее целое значение как новую частоту семплирования, которая будет использоваться AFEDRI SDR после нового соединения к линии USB. (249351Hz в нашем примере).

Вы конечно можете записать в AFEDRI SDR “неправильное значение” например 250000Hz (вместо 249351 в нашем примере), но в действительности AFEDRI SDR будет посылать данные с частотой семплирования аналогичной той что рассчитана по правилу описанному выше.

Внимание частота семплирования не может превышать 250kHz!

Для варианта AFEDRI SDR - Dual Channel Mode, частота семплирования не может превышать 125кГц для режима - "Dual Channel mode".

3.2.3. Кнопка “Change Sample Rate” - когда данная кнопка нажата, программа отправляет значение новой частоты семплирования в SDR (прочитанное из текстового окна “Command Input”), и SDR записывает новое значение во внутренний EEPROM.

3.2.4. Чек бокс “Single Channel RX Mode” (или “Dual Channel RX mode”) – используется только в конфигурации - Dual channel Receiver! Когда этот чек бокс отмечен печатается текст: “Dual Channel RX mode”, и альтернативно отображается тест: “Single Channel RX Mode” если данный чек бокс не отмечен (по умолчанию). “Dual

Channel RX mode” не должен быть отмечен/использован для одноканальных приемников.

3.2.5. Кнопка “Change RX mode” – когда дана кнопка нажата, программа считывает статус чек бокса “Single Channel RX Mode” и отправляет на SDR новое значение, которое будет записано в EEPROM. Одноканальная версия (Single channel AFEDRI SDR) должна быть отконфигурирована только в режиме “Single Channel RX Mode”.

3.2.6. Текстовое окно «Main clock Input» - служит для изменения частоты опорного генератора AFEDRI SDR, сразу после загрузки содержит величину, прочитанную в EEPROM SDR.

3.2.7. Кнопка «Change Main clock» - инициирует процесс записи нового значения частоты опорного генератора в EEPROM SDR.

Внимание!!!: При перезаписи частоты опорного генератора следует убедиться, что она соответствует частоте микромодуля опорного генератора установленного на печатной плате SDR. Рекомендуется менять данное значение только в случае замены чипа опорного генератора на чип имеющий другую частоту. Частота генератора может отличаться в различных экземплярах SDR.

3.2.8. Центральное текстовое окно служит для вывода служебных (debug) сообщений.

3.2.9. Кнопка «Save defaults» - инициирует процесс записи в EEPROM SDR текущих данных о работе приемника, как параметров «по умолчанию». После нажатия кнопки сохраняются в EEPROM следующие данные:

- Центральная частота приема
- Усиление входного усилителя с регулируемым коэффициентом усиления (VGA)
- Усиление канала цифрового приема (DDC)

Эти сохраненные параметры, приемник будет использовать в качестве настройки сразу же после подключения к персональному компьютеру.

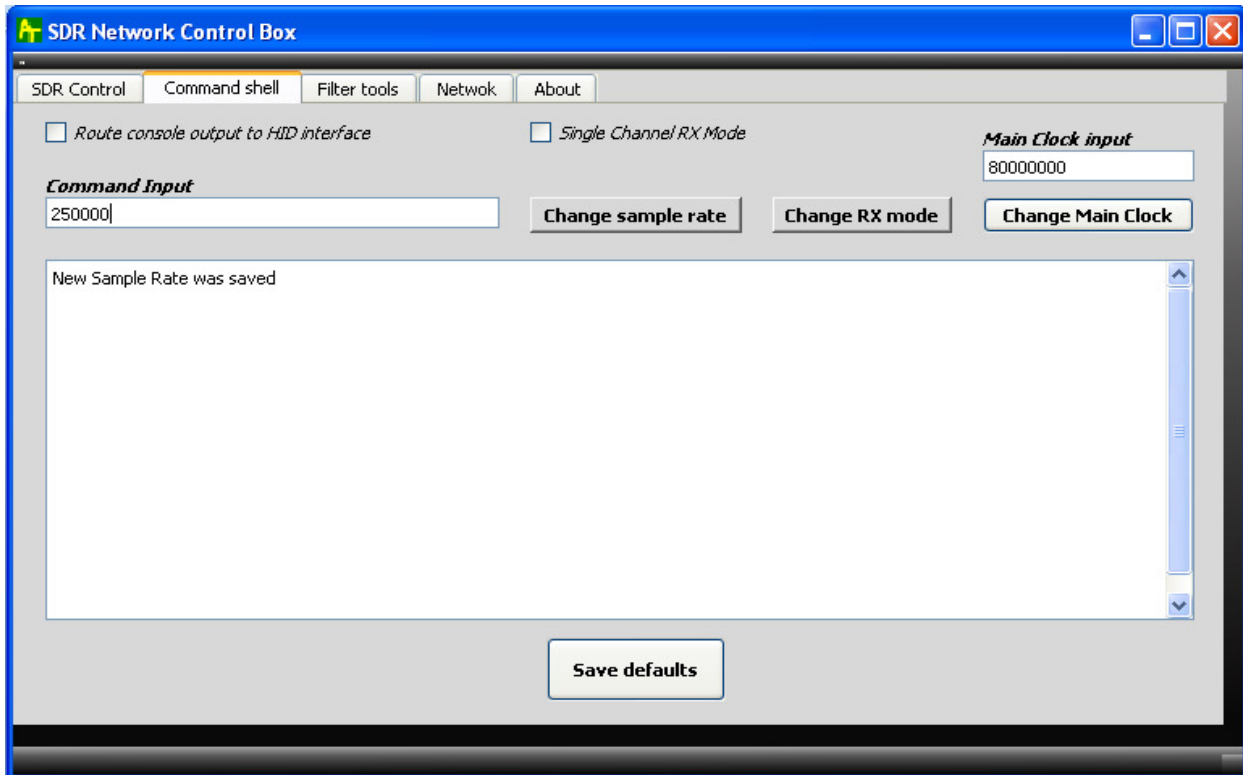


Figure 4 Command shell tab

3.3. Закладка «Filter tools»

Не несет никакой функциональности (возможно, будет использована в будущем).

3.4. Закладка «About»

Имеет только информационное значение (см. Figure 5.),

- Отображает версию firmware «прошитую» внутри AFEDRI SDR
- Отображает частоту опорного генератора AFEDRI SDR, содержит величину, прочитанную из EEPROM SDR сразу после загрузки.
- Отображает текущее значение частоты семплирования
- Отображает текущий режим приема (Одноканальный/Двухканальный)



Figure 5 About tab