**Введение**

**Прошивка NanoVFO\_RX предназначена для приемника RX2121AM с двойным преобразованием частоты. Используется «железо» синтезатора NanoVFO версии 3.1 (с 74HC595). Весь код относящийся к передаче и электронному ключу выпилен. Формирование частот гетеродинов ориентировано на архитектуру RX2121.**

**Дисплей**

**Тип дисплея указывается помощью следующих дефайнов в файле config\_hw.h**

**#define DISPLAY\_OLED\_SH1106\_128x64 // 1.3”  
//#define DISPLAY\_OLED128x64 // 0.96”**

**Необходимо раскоментировать только один используемый**

**Валкодер**

Синтезатор рассчитан на работу с простым механическим энкодером, выдающим 20 импульсов на оборот. Для энкодера учитываются промежуточные состояния, что позволяет получить в 2/4 раза большее количество импульсов (режим учетверения может работать нестабильно на некоторых экземплярах энкодеров).

Настройка параметров энкодера производится в модуле config\_hw.h   
Режим удвоения/учетверения задается константами

#define ENCODER\_MULT\_2  
//#define ENCODER\_MULT\_4

Изменение частоты настройки на один оборот задается константой

#define ENCODER\_FREQ\_LO\_STEP 3000

В ускоренном режиме перестройка в 5 раза выше - 15kHz на оборот (константа ENCODER\_FREQ\_HI\_STEP). Переключение между обычным и ускоренным режимом перестройки осуществляется автоматически в зависимости от скорости вращения валкодера – если за секунду частота изменилась более чем на 2kHz то энкодер переходить в ускоренный режим. Порог переключения можно изменять константой ENCODER\_FREQ\_HI\_LO\_TRASH

Так же можно использовать самодельный валкодер на основе микросхемы магнитного датчика AS5600. Схема подключения в файле as5600\_encoder.png. Необходимо раскоментировать

//#define ENCODER\_AS5600

**Часы реального времени и EEPROM**

Поддерживаются часы реального времени DS3231. Если они не установлены то необходимо закоментировать

#define RTC\_ENABLE

**Подключение микросхем синтезаторов**

Программа умеет работать с синтезаторами Si570 и Si5351. Они могут быть установлены как оба одновременно, так и любой по отдельности. При установке двух синтезаторов сигнал первого гетеродина всегда формируется с помощью Si570, т.к. она имеет меньшие фазовые шумы, а второй и третий (по необходимости) на выходах Si5351. В случае если установлен один только Si570 то формируется единственный сигнал первого гетеродина. Указание используемых синтезаторов производится с помощью следующих дефайнов

#define VFO\_SI5351  
//#define VFO\_SI570

Необходимо расскоментировать те, которые используются.

Для SI570 не предусмотрено место для установки на плате. Ее необходимо смонтировать на отдельной плате и подключить через разъем I2C шины H4 I2C Ext.

**Калибровка частоты**

Пропишите частоту примененного кварца/TCXO для Si5351 в константе SI5351\_CALIBRATION в config\_hw.h.

Для точного задания частоты генерации необходимо провести калибровку. Выберите в меню FREQ пункт SI5351 XTAL. С помощью валкодера установите младшие цифры частоты.

В случае установленной Si570 измерьте частоту на ее выходе. Измените константу SI570\_CALIBRATION в config\_hw.h на измеренную частоту.

**Определение диапазонов**

В файле config.h в макросе DEFINED\_BANDS определите требуемые вам диапазоны. Каждый диапазон располагается на отдельной строке и в конце содержит (за исключением последнего диапазона) запятую и обратный слеш (\).   
Пример объявления для однодиапазонного трансивера:

#define DEFINED\_BANDS \  
 {20, 14000000L, 14100000L, 14350000L, USB}

Пример для нескольких диапазонов:

#define DEFINED\_BANDS \  
 {40, 7000000L, 7045000L, 7200000L, LSB}, \  
 {20, 14000000L, 14100000L, 14350000L, USB}

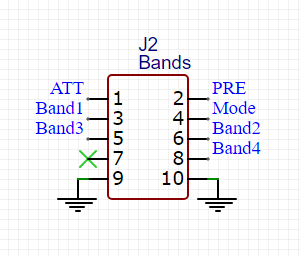
Для каждого диапазона задаются частоты его начала/конца, границы SSB/CW и используемая по умолчанию боковая полоса.

Задайте количество диапазонов в константе

#define BAND\_COUNT 24

**Подключение синтезатора к приемнику**

Разъем синтезатора J1 не используется и может не устанавливаться. Все управление осуществляется через разъем J2. Назначение выводов разъема указано на следующем рисунке



Необходимо соединить одноименные выводы на J2 синтезатора с выводами J1 приемника.

**Клавиатура и управление синтезатором**

**Все кнопки на клавиатуре имеют по две функции. Основная – вызывается просто нажатием кнопки. Вторичная – вызывается при длительном нажатии.**

**BAND  
MENU**

**CHAN MODE  
CHAN ADD/DEL**

**FAST/CHAN SEL  
LOCK**

**ATT / PRE  
LSB/USB/AM**

**BAND** (короткое нажатие) – вызов меню для выбора диапазона. Перемещение по списку диапазонов валкодером. Выбор диапазона – кнопка “Band” или кнопка на валкодере. Нажатие любой другой кнопки приводит к выходу из меню.

**MENU (длинное нажатие)** – вызов меню

**ATT/PRE** (короткое нажатие) - По кругу включает аттенюатор, УВЧ, или отключает оба

**LSB/USB/AM** **(длинное нажатие)** – синтезатор сам выбирает режим в зависимости от диапазона и частоты настройки. С помощью этой команды можно принудительно изменить режим на требуемый

**FAST** (короткое нажатие) – включает/выключает режим быстрой перестройки частоты.

**LOCK** **(длинное нажатие)** - блокировка валкодера и команд клавиатуры, которые могут привести к изменению частоты настройки. При этом вспомогательные функции остаются доступными (например, включение аттенюатора). Для отмены блокировки требуется повторное нажатие кнопки **LOCK**

**Память частот. Работа с каналами**

**Синтезатор имеет энергонезависимую память на 100 каналов – от 00 до 99. За каждым каналом запоминается диапазон, частота и тип модуляции. Синтезатор может работать в обычном режиме и в режиме перебора каналов. Переключение между этими режимами осуществляется нажатием на кнопку CHAN MODE (короткое нажатие). Если включен режим каналов, то внизу дисплея отображается буква «C» и номер канала, например, C12. Вращая валкодер можно переключать каналы по кругу. Пустые каналы при переключении пропускаются.**

**Быстро выбрать нужный канал можно нажав кнопку CHAN SEL (короткое нажатие) находясь в режиме каналов. При этом вызовется список всех каналов в котором с помощью валкодера можно выбрать требуемый и нажав кнопку BAND/MENU переключиться на него.**

**Кнопка CHAN ADD/DEL (длинное нажатие) работает по-разному в зависимости от того в каком режиме мы находимся. Если у нас обычный режим, то нажатие приводит к занесению частоты в список каналов. При этом отобразится весь список где валкодером нужно выбрать канал куда необходимо записать частоту и нажать кнопку BAND/MENU. Если канал уже используется он будет перезаписан.**

**В канальном режиме кнопка CHAN ADD/DEL удаляет текущий канал из списка – он помечается как свободный, а синтезатор переключается на следующий канал.**

**Меню синтезатора**

Меню синтезатора имеет двухуровневую структуру. Для навигации по меню используйте валкодер. Нажимайте кнопку **BAND/MENU** или кнопку на валкодере для выбора текущего пункта меню. Нажатие любой другой кнопки управления приводит к выходу из меню на уровень вверх.

Редактирование параметров производится с помощь валкодера. Запоминание отредактированных значений – нажатием на кнопку **BAND/MENU**. Отмена редактирования – нажатием любой кнопки синтезатора.

Если параметр определяет включено или выключено что-либо, то 0 – выключено, 1 – включено.

**POWER** – управление энергопотреблением

1. **PWR DWN DELAY** – через сколько секунд после последней активности оператора переходить в режим сохранения энергии. 0 – отключает режим энергосбережения
2. **BRIGHT HIGH** – яркость в активном режиме. 15 – максимум.
3. **BRIGHT LOW** – яркость в режиме экономии энергии. 0 – погашен

**FREQ** – калибровка частоты

1. **LSB SHIFT** - доп.сдвиг второго гетеродина относительно констант BFO\_LSB
2. **USB SHIFT** - доп.сдвиг второго гетеродина относительно констант BFO\_USB
3. **SI5351 XTAL** – калибровка SI5351

**CLOCK** – установка текущего времени

**S-METER** – калибровка S-метра

Процедура калибровка S-метра заключается в подаче на вход приемника сигналов с известными уровнями и их запоминания. Прошивка запоминает две настройки S-метра – для SSB и для AM режимов. В зависимости от текущего выбранного режима приема будет вызвана соответствующая калибровка.

**FULL RESET** – полный сброс всех настроек к первоначальным (по умолчанию)