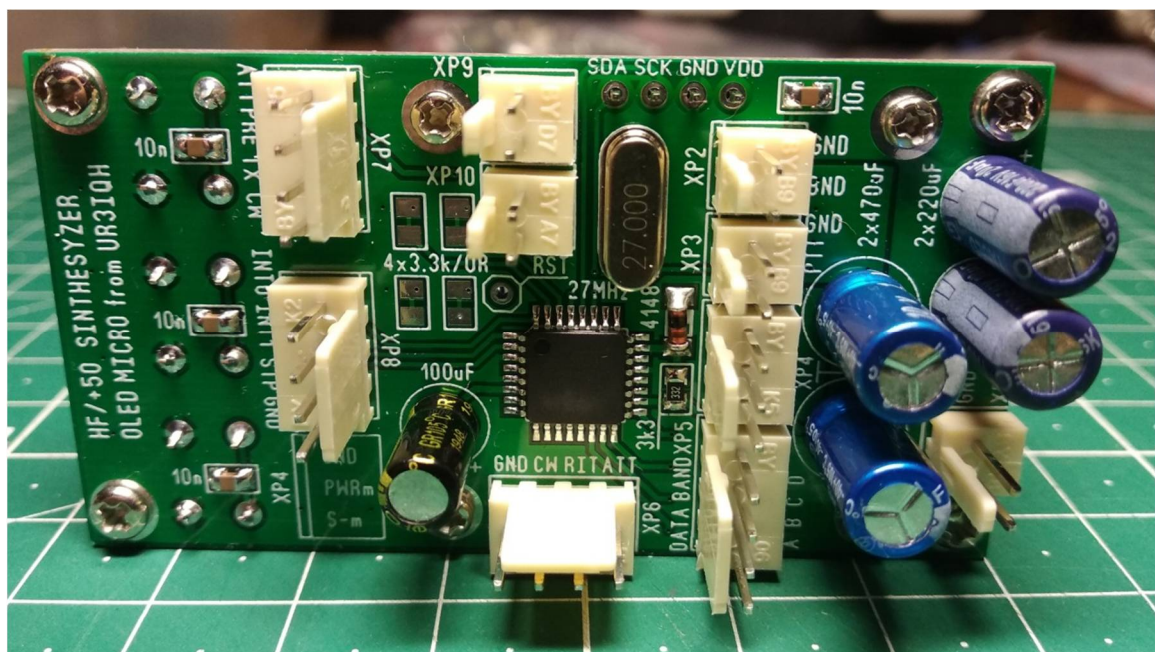


Синтезатор частот «OLED MICRO 2023» для радиоловительских приёмников или трансиверов КВ+50 МГц NEW!!!



**UR3IQH г. ДОНЕЦК
2023**

СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТ КВ+50 МГц OLED MICRO

Миниатюрный синтезатор OLED MICRO (HF+50MHz) разработан **Андреем Радченко (UR3ILF)** и мною **Вячеславом (UR3IQH)**. Синтезатор предназначен для конструирования новых и модернизации устаревших КВ трансиверов, приёмников и передатчиков путём замены штатного гетеродина или задающего генератора на синтезатор частот. Причём переключение диапазонов может выполняться тремя различными способами, а именно: переключение диапазонов внешним галетным переключателем с набором резисторов, переключение диапазонов клавиатурой с десятью кнопками и набором резисторов, а также переключение диапазонов двумя кнопками BAND± установленными на плате синтезатора по кругу. Подключение галетного переключателя и клавиатуры с набором резисторов выполняется двумя проводами. Раскладка частот классическая: на НЧ диапазонах частота ПЧ прибавляется к частоте принимаемого сигнала, а на ВЧ диапазонах частота ПЧ вычитается. Принятые схемные и конструктивные решения, позволяют легко и просто поместить синтезатор в новой или модернизируемой конструкции.

Синтезатор OLED MICRO создан на основе микросхемы Si5351. Для управления Si5351 используется микроконтроллер фирмы ATmega328/168. Он позволяет получить один или два выходных сигнала: первого гетеродина (VFO) и опорного гетеродина (BFO) с частотой от 0,1 до 160 МГц.

Для отображения информации использован OLED дисплей с диагональю 1,3" (синий или белый) с контроллером SH1106 и подключается к микроконтроллеру по шине I2C. Для удобства и продления срока службы дисплея программно предусмотрена регулировка яркости свечения дисплея.

При использовании синтезатора в устройствах с батарейным питанием может быть актуальна функция отключения дисплея. Для этого достаточно нажать кнопку энкодера и, не отпуская её, нажать кнопку блокировки/включения аттенюатора/УВЧ.

По просьбам радиолюбителей 5 категории в прошивку добавлен полноценный режим приема/передачи АМ сигналов и выдача соответствующего сигнала управления для переключения режимов тракта ПЧ (этот выход на плате обозначен как TX). При этом в режиме приема АМ на выходе VFO генерируется гетеродина, а на выходе BFO сигнала нет. При переходе на передачу выход VFO отключается, а на выходе BFO появляется сигнал несущей АМ с частотой, равной рабочей и указанной на индикаторе, для последующего усиления и модуляции в выходном каскаде УМа. Это существенно упрощает коммутацию в АМ трансиверах и позволяет избежать «удара по ушам» при переходе на передачу. В режиме передачи АМ разрешена перестройка по частоте энкодером.

Время установок частоты на выходе Si5351 с обновлением на дисплее от 5 до 8 мс, что достаточно быстро для ATmega328/168 работающей на внутреннем тактовом генераторе и управлением дисплеем по I2C.

В синтезаторе также предусмотрены:

- блокировка энкодера (LOCK) включается и отключается продолжительным нажатием на кнопку ATT/PRE
- расстройка (RIT) в пределах включенного диапазона. При отключении вернётся частота, которая была при включении расстройки
- две устанавливаемых пользователем и независимых друг от друга частоты опорного гетеродина для работы в режимах USB и LSB и выдача сигнала управления для переключения режимов тракта (на плате контакт разъёма CW)
- возможность управления аттенюатором (ATT) и усилителем высокой частоты (PRE) приёмника и выдача соответствующих им сигналов управления для переключения (ATT/PRE)
- программная калибровка опорной частоты Si5351
- установка пользователем четырёх значений выходного тока синтезатора (2-4-6-8 мА)
- переключаемый шаг перестройки энкодера (энкодера) – от 1 до 100 Гц с шагом 1 Гц с интеллектуальным ускорением шага перестройки
- при постоянно нажатой кнопке STEP обзорный режим (режим быстрой, с шагом 1 кГц, перестройки по частоте)
- программная калибровка чувствительности индикаторов S-метра (RX KD) и измерителя мощности PWR (TX KD)
- при использовании вариантов переключения диапазонов галетным переключателем или кнопками выносной клавиатуры, можно исключить любые из десяти неиспользуемых диапазонов, для этого

достаточно на диапазонном переключателе или клавиатуре не запаивать резисторы и кнопки тех диапазонов, которые не используются

- при переключении диапазонов кнопками на плате синтезатора можно отключить ненужные диапазоны в дополнительном меню управления диапазонами, меню включается продолжительным нажатием кнопки ATT/PRE/LOCK из первого меню, кнопками переключения диапазонов перемещаемся по меню, а вращением энкодера включаем/отключаем диапазоны
- практически плавная регулировка яркости дисплея
- формирование стандартного ABCD кода для управления ПДФ, ФНЧ и т.п. Код формируется при использовании любого из трёх режимов работы синтезатора
- наличие режима ППП (TPP) при активации которого ПЧ автоматически становится равным нулю и выходная частота становится в четыре раза больше установленной на экране
- возможность включения режима «постоянно +ПЧ», при активации режима IF UP частота ПЧ на всех диапазонах прибавляется
- установка пользователем чувствительности энкодера
- включение/отключение выхода BFO

OLED дисплей обеспечивает хорошую читаемость в различных условиях освещения. Цвет индикатора можно выбрать при заказе: белый или синий.

При переключении диапазонов кнопками на плате синтезатора BAND± короткое нажатие переключает диапазоны, а продолжительное нажатие переключает режимы RIT, USB/LSB или CW/SSB (зависит от версии прошивки). Переключение ATT и PRE производится короткими нажатиями на кнопку, а блокировка энкодера включается и отключается продолжительным нажатием на кнопку. О включении блокировки энкодера сигнализирует появление символа «ключик» в верхней части дисплея.

Diap 160 м = 0000 : Fmin = 1500000 : Fmax = 3000000

Diap 80 м = 1000 : Fmin = 3000000 : Fmax = 6000000

Diap 40 м = 0100 : 6000000 : Fmax = 9000000

Diap 30 м = 1100 : 9000000 : Fmax = 12500000

Diap 20 м = 0010 : Fmin = 12500000 : Fmax = 16000000

Diap 17 м = 1010 : Fmin = 16000000 : Fmax = 19000000

Diap 15 м = 0110 : Fmin = 19000000 : Fmax = 22500000

Diap 12 м = 1110 : Fmin = 22500000 : Fmax = 26000000

Diap 10 м = 0001 : Fmin = 26000000 : Fmax = 30000000

Diap 6 м = 1001 : Fmin = 30000000 : Fmax = 60000000

Перекрывание рабочих частот в указанных пределах для десяти расширенных любительских диапазонов.

При достижении нижней границы диапазона переходит на верхнюю границу диапазона и наоборот, т.е. диапазоны закольцованы. Частота гетеродина на выходе формируется по классическому принципу, когда на диапазонах 160-80-40-30 м частота на выходе VFO синтезатора будет равна принимаемой частоте плюс ПЧ, а на 20-17-15-12-10-6 м равна принимаемой частоте минус ПЧ, если не включён режим IF UP. Форма выходных сигналов гетеродинов - меандр и зависит от установленного значения выходного тока SI5351. Потребляемый ток с механическим энкодером не превышает 50 мА. Рекомендуемое напряжение питания синтезатора +7 ...+ 14 В.

Габаритные размеры (без учёта ответных частей разъёмов) 67(Ш)x35(В)x20(Г) мм.

Вход в сервисное меню – нажать кнопку ATT/PRE/LOCK и подать питание.

На экране высветится меню:



Выбор пунктов меню осуществляется кнопками \pm BAND, запись установленных параметров и выход из меню кнопкой ATT/PRE/LOCK. Изменение значений выполняется энкодером.

Si5351 Калибровка выходной частоты. Подключить на выход VFO частотомер и вращая энкодер добиться на выходе частоты ровно 50 000 000 Герц.

LSB (IF SSB) Установка частоты ПЧ для приёма НБП или режима SSB (зависит от версии прошивки)

USB (IF CW) Установка частоты ПЧ для приёма ВБП или режима CW (зависит от версии прошивки)

Si CLK Сколько выходов использовать с Si5351 1 или 2. На первом выходе VFO, на втором VFO если установить два выхода.

VAL INT Настройка порога умножения интеллектуального валкодера. Чем больше значение, тем быстрее нужно будет крутить ручку настройки для увеличения скорости перестройки. Диапазон установок 1-100. Повторить данную настройку несколько раз, подстроив под себя.

SM KD Настройка делителя показометра в режиме приёма. Чем больше значение, тем больше нужно подавать на вход. Если показометр индицирует мало, то уменьшить делитель. Полную шкалу при делителе равном одному вызовет напряжение на входе 95 милливольт. При делителе 35 полная шкала будет при напряжении 3,3 вольта на входе.

TX KD Аналогичная предыдущей настройка для показометра в режиме индикации выхода передатчика.

IF UP Включение режима «ПЧ всегда прибавляется»

STEP Выбор шага перестройки валкодером. Может быть любым в диапазоне от 1 до 100 Герц.

Кнопка на энкодере (STEP): если нажать на энкодер и крутить, то перестройка будет осуществляться с начальным шагом 1 килогерц, включая сервисное меню.

CUR Установка четырёх значений выходного тока синтезатора 2-4-6-8 мА

TPP Включение режима прямого преобразования, при активации режима частота ПЧ обнуляется и выходная частота становится в четыре раза больше частоты на экране

AM Включение возможности использования в меню режима AM.

BRI Установка яркости свечения дисплея от 1 до 255

VER Выбор версии режима работы синтезатора: ver. 1 - переключение диапазонов только галетным переключателем с резисторами, ver. 2 - переключение диапазонов только клавиатурой с десятью кнопками (или с кнопками нужных диапазонов), ver. 3 - переключение диапазонов кнопками на плате синтезатора.

Кнопка расстройки: при нажатии текущая частота будет использоваться при переходе на передачу. Отключение расстройки повторным нажатием на кнопку расстройки. Если нажатие короткое, то расстройка отключится и останется на текущей частоте. Если нажатие на кнопку более 0,6 секунды, то вернётся частота на которой включалась расстройка.

Вход в дополнительное меню – нажать и удерживать кнопку ATT/PRE/LOCK находясь в главном меню.



Перемещение по меню кнопками \pm BAND, а включение/отключение диапазонов производится вращением энкодера, сохранение настроек и выход из меню нажатием кнопки ATT/PRE/LOCK.

REV Включение и отключение реверса VFO/BFO при переходе на передачу. Эта функция актуальна для трансиверов, где при переходе между режимами работы нужно менять местами частоты ГПД и опорного генератора, например, как в Радио-76 и ему подобных простых конструкциях

Light Включение и отключение режима прямого (без дешифратора) управления ДПФ, ФНЧ по шине ABCD. Позволяет в некоторых случаях, например, при применении октавных ПДФ, упростить схему и обойтись без отдельного дешифратора. Сигнатура управления приведена в таблице. Логическая единица соответствует постоянному напряжению +3В.

Diap 0 = 0000 : Fmin = 100000 : Fmax = 2500000	>>>	=0000
Diap 1 = 1000 : Fmin = 2500000 : Fmax = 4500000	>>>	=1000
Diap 2 = 0100 : Fmin = 4500000 : Fmax = 8000000	>>>	=0100
Diap 3 = 1100 : Fmin = 8000000 : Fmax = 12000000	>>>	=0010
Diap 4 = 0010 : Fmin = 12000000 : Fmax = 16000000	>>>	=0010
Diap 5 = 1010 : Fmin = 16000000 : Fmax = 20000000	>>>	=0001
Diap 6 = 0110 : Fmin = 20000000 : Fmax = 24000000	>>>	=0001
Diap 7 = 1110 : Fmin = 24000000 : Fmax = 26000000	>>>	=0001
Diap 8 = 0001 : Fmin = 26000000 : Fmax = 30000000	>>>	=0001

Font переключение шрифта цифр синтезатора

AM TX включение режима передачи при AM. При этом в режиме приёма на выходе VFO формируется сигнал гетеродина, а на выходе BFO сигнала нет. При переходе на передачу выход VFO отключается, а на выходе BFO появляется сигнал с частотой несущей (как на дисплее). В режиме AM при передаче разрешена перестройка энкодером по частоте ☺

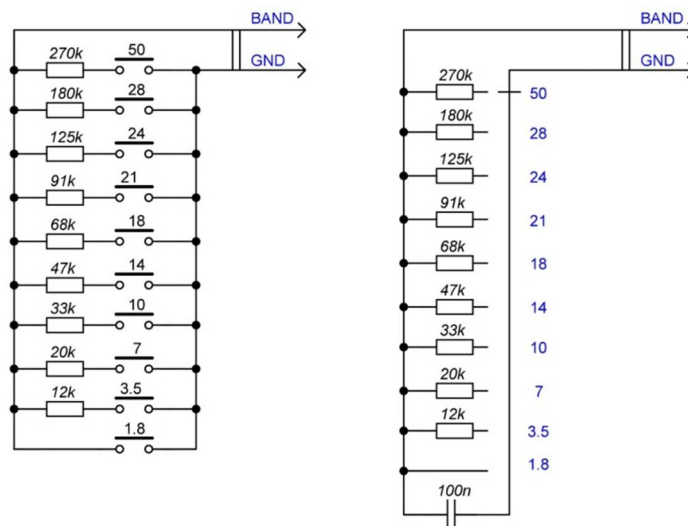
В комплект синтезатора OLED MICRO входят:

- 1) Винты для крепежа
- 2) Ответные части разъёмов с контактами под опрессовку
- 3) Краткое описание и руководство пользователя

Цвет дисплея выбирается при заказе: синий или белый.

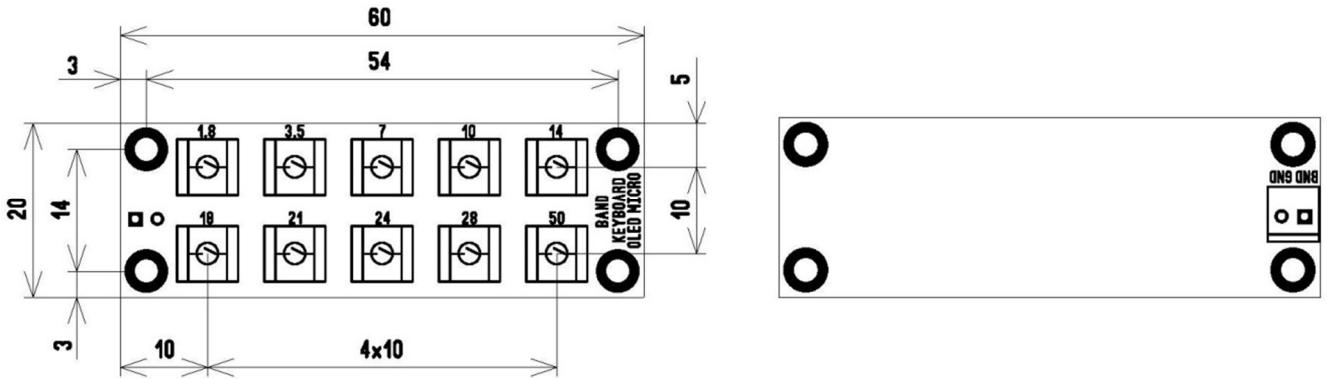
Энкодер заказывается отдельно!!!

Схема подключения кнопок или клавиатуры (они опциональны, заказывается отдельно):



Установочные чертежи и разъёмы:

- плата кнопок



- синтезатор

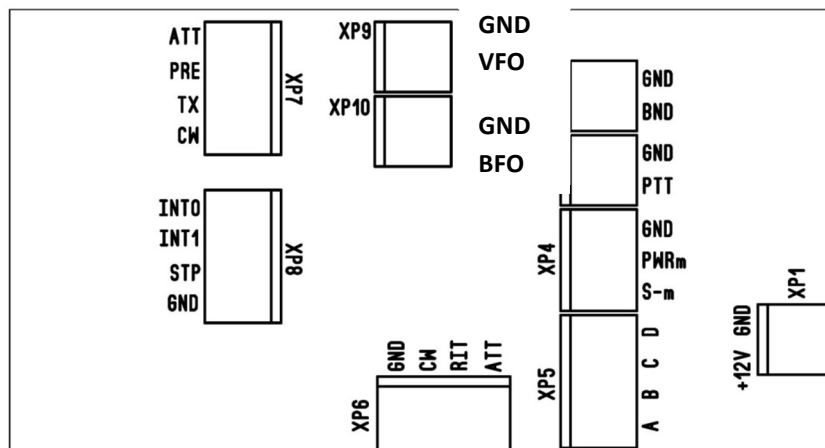
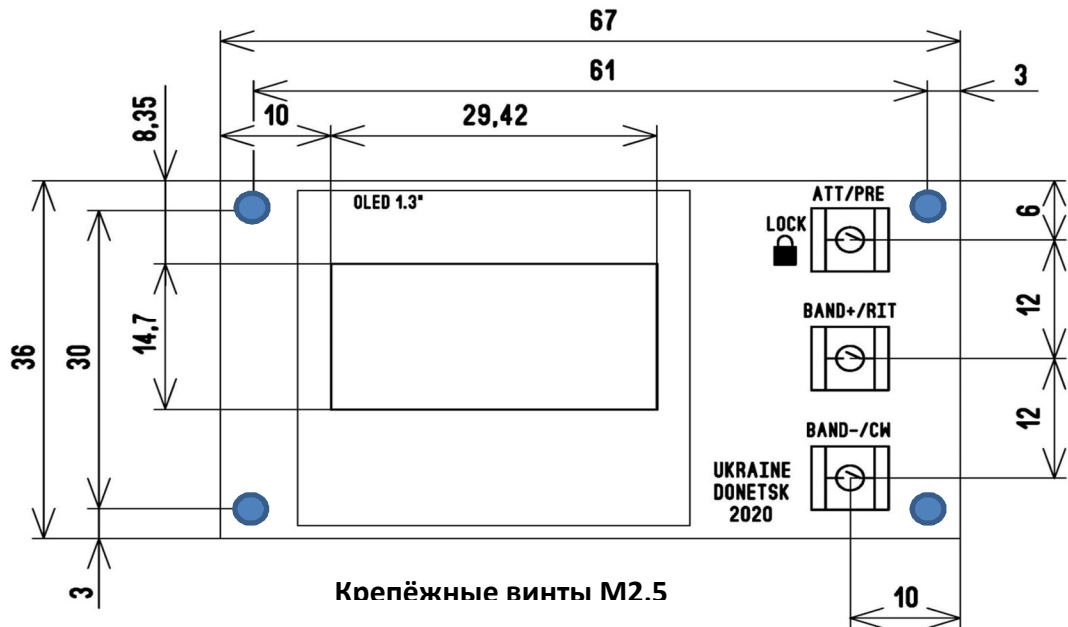


Схема подключения синтезатора:

