

KB синтезатор SuperVFO_LCD ver.1.5. Руководство пользователя.

Малогабаритный синтезатор SuperVFO_LCD, разработанный А.Радченко UR3ILF и С.Беленецким US5MSQ, предназначен в первую очередь для модернизации устаревших KB трансиверов (как промышленных, так и самодельных) с механическим переключением диапазонов и классическим раскладом частот преобразования путём простой замены ГПД. Благодаря ряду схемных и конструктивных решений такая замена максимально упрощена и, как правило, не требует механической доработки лицевой панели трансивера. Конструктивно она сводится к замене штатной ЦШ, на синтезатор, верньера на валкодер, а для переключения режимов работы синтезатора используются уже имеющиеся штатные органы управления.

Синтезатор SuperVFO_LCD создан на основе микросхемы Si5351. Для управления используется микроконтроллер фирмы Atmel ATmega168. Он позволяет получить один или сразу два выходных сигнала: первого гетеродина (VFO) и опорного гетеродина (BFO) с частотой от 0,1 до 160 МГц.

Также в нём предусмотрены:

- расстройка (**RIT**) в пределах включенного диапазона. При отключении возвратится частота, которая была при включении расстройки.
- две устанавливаемых пользователем и независимых друг от друга частоты опорного гетеродина для работы в режиме нормальной (NOR), общепринятой в любительском радио, и инверсной (REV) боковой полосы и выдача соответствующих им сигналов управления для переключения режимов тракта ПЧ (NOR/REV).
- программная калибровка опорной частоты Si5351
- устанавливаемых пользователем 4 значения выходного тока синтезатора (2-4-6-8 мА)
- переключаемый шаг перестройки валкодера (энкодера) – 5, 10, 20, 50, 100 и 1000 Гц с так называемым интеллектуальным ускорением шага перестройки
- при постоянно нажатой кнопке **STEP** обзорный режим (режим быстрой, с шагом 10 кГц, перестройки по частоте)
- на свой вкус активировать или сделать неактивными любые из 10 диапазонов, для этого на диапазонном переключателе запаиваются резисторы только тех диапазонов, которые нужны.
- выбрать тип валкодера: механический или оптический. Синтезатор рассчитан на применение разных валкодеров - механического энкодера (без трещётки, на 20/24 импульса. Для большей комфортности путём программной обработки фронтов и спадов число импульсов управления увеличивается до 80/96) со встроенной кнопкой. Так же предусмотрена возможность применения и оптического с числом импульсов от 30 до 600 на оборот и отдельной кнопкой переключения шага, под которую, увы, придется делать крепление на передней панели. Скорость поступления импульсов от многоимпульсного оптического валкодера можно понизить в сервисном меню на свой вкус посредством включения программного делителя с коэффициентов деления от 1 до 4

Двухстрочный ЖКИ индикатор 1602A со светодиодной подсветкой обеспечивает хорошую читаемость в разных условиях освещения. На него выводится следующая информация:

- режим работы прием (RX) или передача (TX)
- рабочая частота в МГц
- включение режима расстройки (Rit) и её частота в МГц
- режим работы (SSB/CW)
- шаг перестройки валкодера /энкодера его переключении кнопкой **STEP**
- индикатор уровня сигнала, работающий в качестве S-метра в режиме приема (RX) или индикатором выходной мощности в режиме передачи (TX). Для полного отклонения индикатора требуется минимально от 150 мВ до 4,5 вольт (настраивается в меню).

Перекрытие рабочих частот сплошное от 0,1 до 30 МГц и разбито на 10 диапазонов: 9 диапазонов любительских и десятый - диапазон обзорный.

Граничные частоты в герцах такие:

160м:	Fmin = 100000	Fmax = 2500000
80м:	Fmin = 2500000	Fmax = 4500000
40м:	Fmin = 4500000	Fmax = 8000000
30м:	Fmin = 8000000	Fmax = 12000000
20м:	Fmin = 12000000	Fmax = 16000000
17м:	Fmin = 16000000	Fmax = 20000000
15м:	Fmin = 20000000	Fmax = 24000000
12м:	Fmin = 24000000	Fmax = 26000000
10м:	Fmin = 26000000	Fmax = 30000000
Обзорный:	Fmin = 100000	Fmax = 30000000

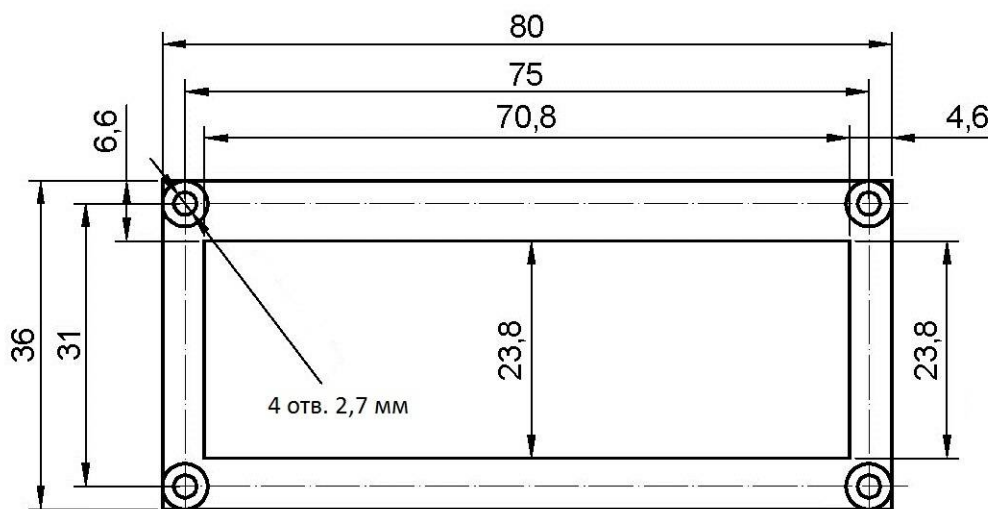
При достижении нижней границы диапазона переходит на верхнюю границу диапазона и наоборот, т.е. диапазоны закольцованы. Частота гетеродина на выходе может быть как всегда выше частоты приёма на величину ПЧ, так и «классика», когда на диапазонах 160-80-40-30 частота на выходе будет равна принимаемая частота + ПЧ, а на 20-17-15-12-10 равна принимаемая частота минус ПЧ.

Форма выходных сигналов гетеродинов - меандр величиной примерно 3,0 В (Ur-p). Потребляемый ток с механическим энкодером не превышает 70 мА, а с оптическим валкодером не превышает 90 мА. Рекомендуемое напряжение питания синтезатора +10 ...+ 14 В.

Важно: Некоторые экземпляры оптических валкодеров нестабильно работают от напряжения питания +5В, тогда их нужно запитать от напряжения +10...+14В.

Габаритные размеры (без учёта разъёмов) 80(Ш)x36(В)x23(Г) мм.

Вид спереди



Принципиальная схема синтезатора SuperVFO_LCD вместе с типовой схемой внешних подключений показана на рисунке. Её основные особенности:

Для переключения диапазонов служит свободная секция штатного переключателя диапазонов, освободившаяся после удаления ГПД, на которой и распаиваются соответствующие диапазонные резисторы. Причём нужно установить только те резисторы, что соответствуют диапазонам, имеющимся в трансивере.

Управление всеми режимами синтезатора статическое, постоянным потенциалом, т.е. переключение режима производится путём постоянного замыкания на общий провод. Поэтому в качестве показанных на схеме контактов **ПЕДАЛЬ (РТТ)**, **Вкл. ТЛГ (CW)** и **Вкл. Расстройку (RIT)** использованы штатные переключатели трансивера. Развязывающие диоды VD1,VD3,VD4 устраняют влияние на работу синтезатора возможных напряжений на этих переключателях.

Внимание! Подача отрицательных напряжений на эти выводы не допустима!!!

Кнопка выбора шага **STEP** - та, что встроена в механический энкодер.

Сервисное меню.

Установка основных параметров и калибровка частоты производится в сервисном меню. Для входа в сервисное меню нужно нажать и, удерживая в нажатом состоянии кнопку **STEP**, включить питание синтезатора. Сохранение и переход на следующую позицию кратковременным нажатием на **РТТ** (педаль или тумблер перехода в режим передачи), а изменение параметра - вращением валкодера.

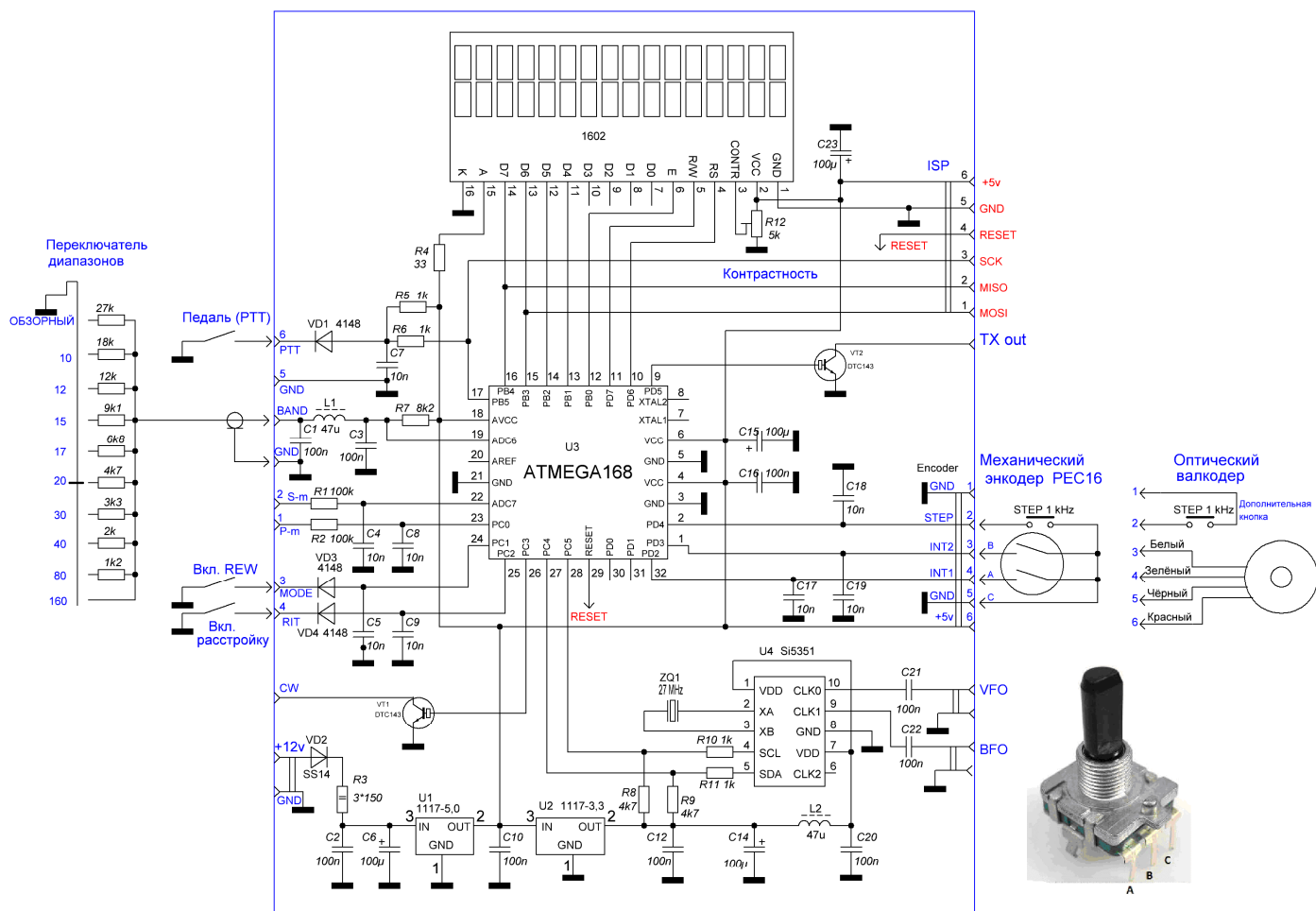


Схема синтезатора SuperVFO v.1.5

Пункты меню

IF NOR =8863.000 - значение частоты опорного гетеродина в режиме нормальной, общепринятой в любительском радио, боковой полосы. Как правило, оно устанавливается примерно на 300Гц ниже нижней границы полосы пропускания КФ (ЭМФ) по уровню -6дБ

IF REV=8864.500 – значение частоты опорного гетеродина в режиме обратной общепринятой в любительском радио, реверсивной, боковой полосы. Как правило оно устанавливается примерно на 300Гц выше верхней границы полосы пропускания КФ (ЭМФ) по уровню -6дБ.

Si5351_ 27004,012 - калибровка тактовой частоты Si5351. Подключить частотомер к разъёму VFO и, вращая валкодер, выставить на выходе частоту ровно 25000.000

Si5351_CLK=1/2 - указывает, сколько активировать выходов (1 или 2) Si5351. **Примечание.** При использовании синтезатора SuperVFO в трансиверах с двумя преобразованиями (TRX Волна, KB станция UA1FA и т.п.) используется только выход VFO, в установках IF SSB и IF CW указывается частота первой ПЧ и активируется только один CLK. Второй выход (BFO) можно активизировать только для трансиверов с одним преобразованием (TRX Дружба и т.п.), но при этом может заметно «загрязниться» сигнал VFO, увеличиться число спуров, поэтому рекомендуется и в этом случае не активировать второй выход, а продолжать использовать штатные гетеродины.

IF UP=OFF - установка частотного расклада ГПД. Если установлено OFF, тогда будет «классика», когда на диапазонах 160-80-40-30 частота на выходе будет равна принимаемая частота + ПЧ, а на 20-17-15-12-10 равна принимаемая частота минус ПЧ и выбор рабочей боковой полосы будет происходит автоматически. Если включить ON, то частота ГПД будет всегда выше частоты сигнала, а выбор рабочей боковой полосы производится вручную тумблером **MODE**, который теперь выполняет переключение LSB/USB.

Current Si5351= 2-4-6-8 - Выходной ток si5351.

По моим измерениям, реальная амплитуда выходного тока на нагрузке 51 Ом составляет:

установке 2 мА - 6-7 мА

установке 4 мА - 13 мА

установке 6 мА - 17 мА
установке 8 мА - 20 мА

SM=20 - Делитель S-метра Настройка чувствительности линейного индикатора при RX. При значении 20 отклонение на всю шкалу происходит при напряжении на входе 1.5 В. Если зашкаливает, то увеличить значение. Если мало показывает, то уменьшить.

PWR=20 - Делитель PWR измерителя мощности. Тоже самое, но для входа индикации выхода передатчика

Val_TUN=100 - Настройка значения порога срабатывания интеллектуального валкодера. От 1 - ускорение шага перестройки происходит даже при лёгком вращении до 655 - отключение ускорения. Позволяет подобрать под себя реакцию валкодера. Рекомендуемое начальное значение для механического валкодер: 100.

Valcod=MECHANIC - Выбор механический или оптический валкод

Valcod KD=1 –Коэффициент деления импульсов оптического валкодера, если он активирован. 1- для валкодера, имеющего до 120 импульсов на оборот, 4-при 400-600 импульсах.

Всегда пролистывать полностью всё меню не нужно. Дойдя до нужного пункта установок и сделав изменения, можно перейти к следующему пункту меню и перезапустить синтезатор по питанию.

В комплект к синтезатору SuperVFO_LCD входит полный комплект крепежа, разъёмов для внешних подключений, комплект прецизионных (1%) диапазонных резисторов и руководство пользователя. Цвет индикатора можно выбрать при заказе: чёрные буквы на жёлто-зелёном фоне или белые буквы на синем фоне.

Установочные размеры оптического валкодера:

