

HAM RADIO

СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТ ДЛЯ ТЕХНИКИ ПРЯМОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

2024

Оглавление

Введение.....	3
Основные характеристики	3
Конструкция и детали	4
Программирование микроконтроллера	7
Назначение кнопок управления	12
Границы диапазонов по умолчанию	13
Ввод частоты с клавиатуры	14
Режим CW	15
Режимы RIT и XIT	16
Блокировка валкодера	16
Меню установок синтезатора	17
Развёрнуто о некоторых настройках	18
Калибровка S-метра	19
CAT интерфейс	21
RIG Pilgrim – общее описание программы	27
RIG Pilgrim – внешний вид и описание интерфейса.....	27
RIG Pilgrim – настройка COM порта.....	28
RIG Pilgrim – элементы панели управления	29
RIG Pilgrim – элементы панели установок синтезатора	30
RIG Pilgrim – прочие функции.....	31
Версия документа и история изменений	33

Введение

Синтезатор предназначен для применения в качестве гетеродина в трансивере или приёмнике прямого преобразования. Синтез частоты осуществляется микросхемой Si5351A. Перестройка частоты осуществляется валкодером.

Основные характеристики

- Напряжение питания: 9 - 12 В
- Потребляемый ток: 160 мА
- Диапазон синтезируемых частот: 12 кГц - 120 МГц
- Выходное сопротивление: 50 Ом
- Форма выходного напряжения: меандр
- Размах выходного напряжения: 3 В
- Умножение выходной частоты: 1, 2, 4 (Устанавливается в настройках)
- Индикатор: 16 сегментов, 2 строки
- Клавиатура: 12 кнопок (3 x 4)

Конструкция и детали

Синтезатор собран на печатной плате размером 100x49 мм. Печатная плата изготовлена из стеклотекстолита FR-4 толщиной 1.6мм в заводских условиях. Внешний вид печатной платы показан на рис. 1. Расположение радиокомпонентов на печатной плате показано на рис. 2 и рис. 3.

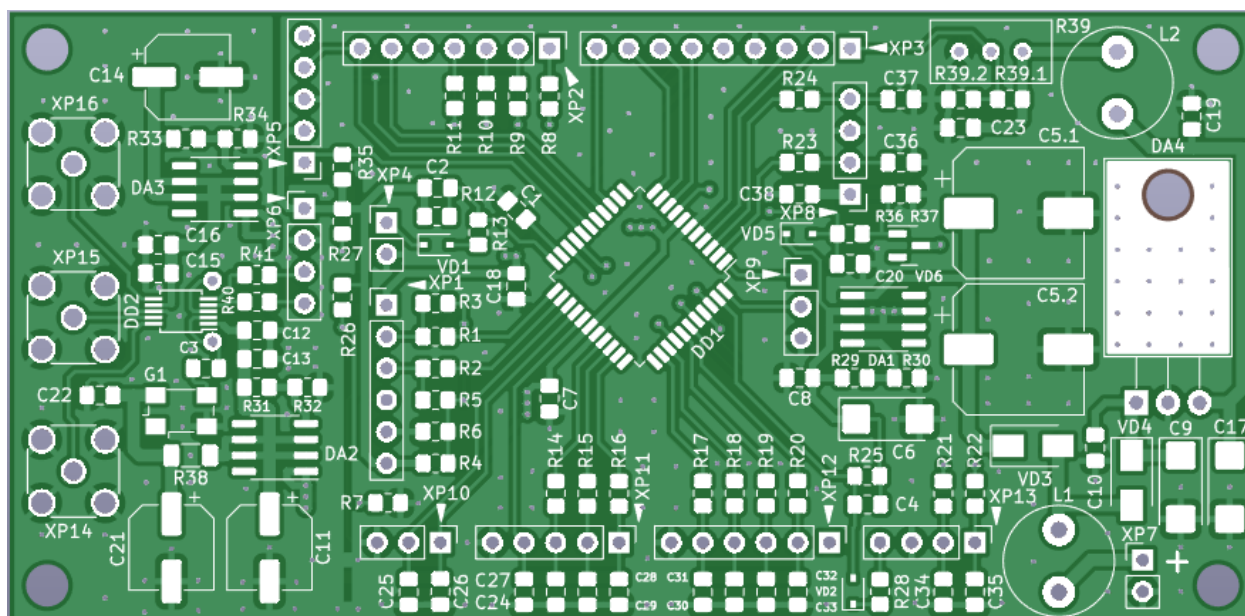


Рис. 1. Внешний вид печатной платы

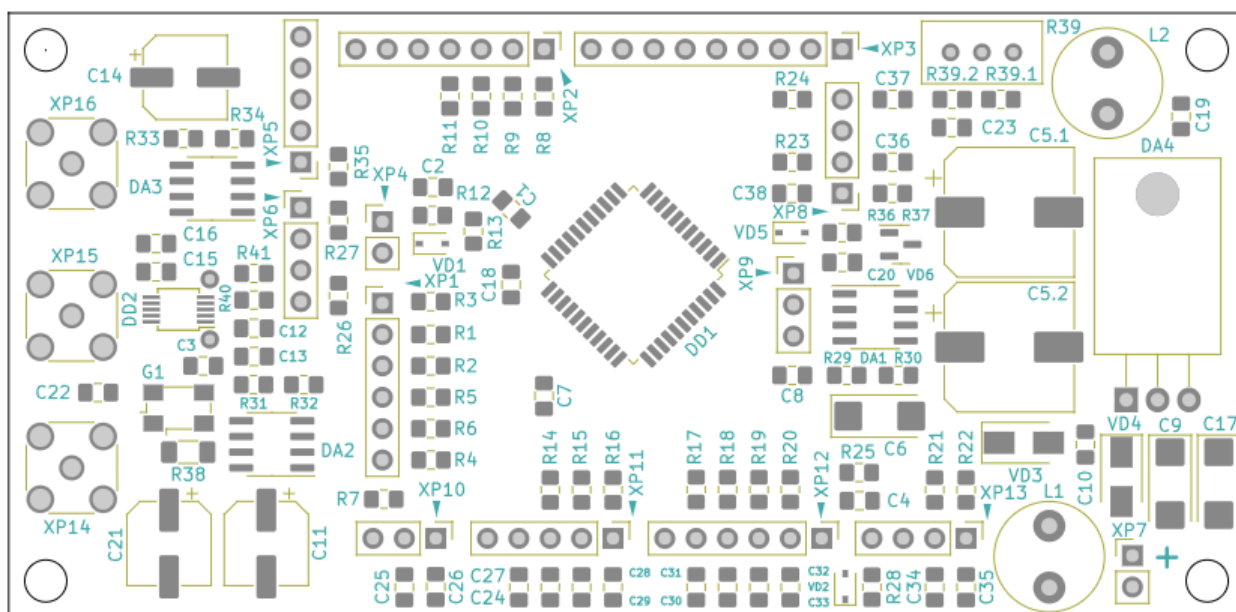


Рис. 2. Расположение радиокомпонентов на печатной плате (верх)



Рис. 3. Расположение радиокомпонентов на печатной плате (низ)

Все керамические конденсаторы SMD, типоразмер 0805. C6, C8, C17 – танталовые в корпусе 6032. C11, C14, C21 – электролитические SMD 6.3x7.7 мм. В качестве C5 применены два электролитических конденсатора суммарной эквивалентной емкостью около 1000 мкФ (C5.1 и C5.2) SMD исполнения 10x10 мм.

Все резисторы SMD, типоразмер 0805, кроме R38 – типоразмер 1206. Резистор R39 в корпусе 3296W – регулировка контрастности дисплея, может быть заменён на пару резисторов R39.1 и R39.2 типоразмера 0805. **Если установлен резистор R39, то резисторы R39.1 и R 39.2 устанавливать не нужно, и наоборот.**

Дроссели L1, L2 индуктивностью 20-50 мкГн и сопротивлением по постоянному току не более 1 Ом.

Диоды VD3, VD4 – любые на ток не менее 300 мА в корпусе SMA (DO-214AC). Диоды VD1, VD2, VD5 в корпусе SOD-323 с барьером шоттки. Стабилитрон VD6 в корпусе SOT-23.

Микросхемы:

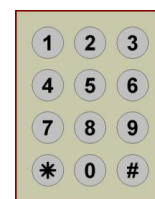
- DA1-DA3 – LM317L в корпусе SO-8;
- DA4 - L7805 в корпусе TO-220;
- DD1 – PIC16F1787-I/PT в корпусе UQFN-40;
- DD2 – Si5351A-B-GT в корпусе MSOP-10.

В качестве генератора G1 можно применить кварцевый генератор в корпусе 5032 на частоту 25-27 МГц. Чтобы использовать внутренний генератор Si5351 на печатной плате предусмотрено установочное место для кварцевого резонатора в корпусе HC49-S. Частота кварцевого резонатора должна быть 25-27 МГц. **Если на плате предполагается установка кварцевого генератора, то кварцевый резонатор устанавливать не нужно, и наоборот.**

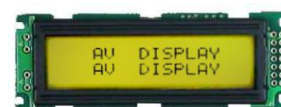


Разъёмы X1-X13 – PLS на соответствующее количество контактов. Разъёмы X14-X16 – SMA вертикальные.

Клавиатура 12 кнопок (3x4) от телефона или самодельная с необходимым для конкретного исполнения передней панели расположением кнопок.



Индикатор жидкокристаллический 16 символов, 2 строки, на основе контроллера HD44780 или аналогичного. Можно применить любой, имеющий в обозначение цифры 1602. Например: WH1602A, SC1602, HY-1602 и пр. Необходимо отметить, что у индикаторов разных производителей может отличаться цоколёвка разъема. Поэтому **перед подключением следует ознакомиться с документацией производителя на применяемый индикатор.**



Валкодер может быть как самодельным, из компьютерной мыши или магнитным, так и промышленного изготовления, генерирующий 32-512 импульсов на оборот. На разъёме X1 предусмотрено питание валкодера от 3.3 В и от 5 В.



Программирование микроконтроллера

Программирование микроконтроллера на примере программатора PICkit3 (далее программатор) и программного обеспечения MPLAB X IDE.

Перед началом работы с программатором необходимо провести следующие действия:

- Установить программное обеспечение MPLAB X IDE актуальной стабильной версии на ПК (драйвер программатора входит в комплект дистрибутива);
- Подключить программатор к ПК с помощью USB кабеля;
- Подключить программатор к плате изделия с помощью кабеля для внутрисхемного программирования.

Далее нужно запустить программу MPLAB X IDE (ярлык на рабочем столе). В главном меню программы выбрать пункт Settings -> Advanced mode. Появится окно (Рис. 4).

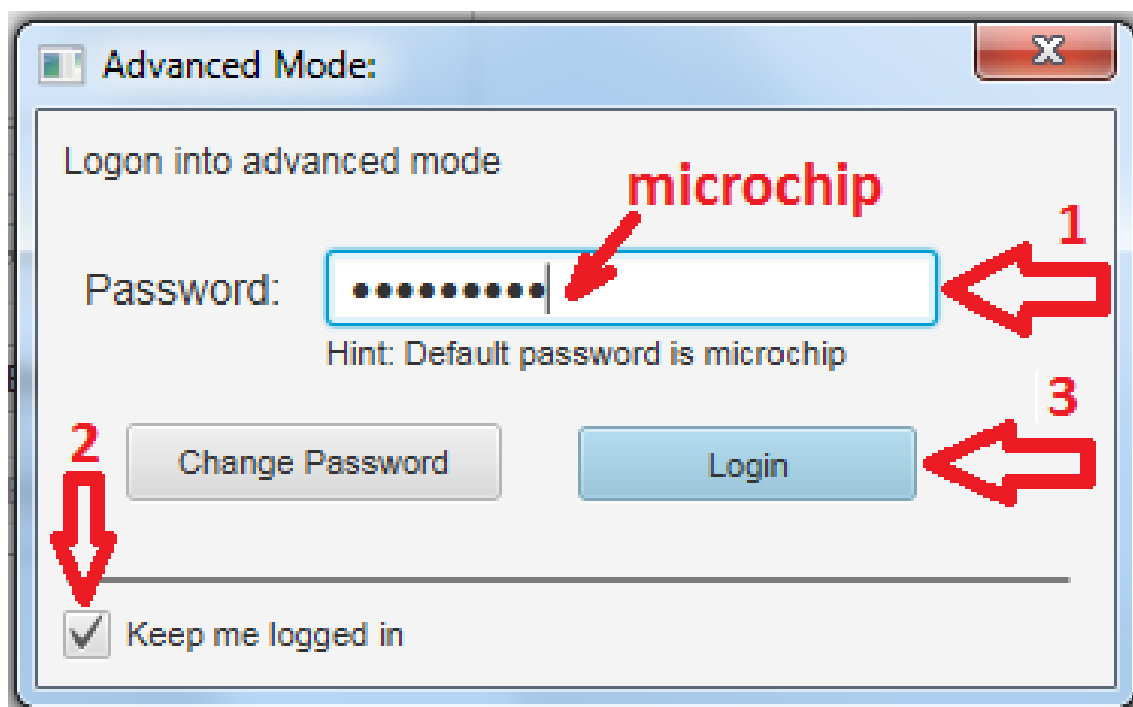


Рис. 4. Окно авторизации

В поле «*Password*» необходимо ввести пароль – *microchip*. Установить галочку напротив поля «*Keep me logged in*». Это позволит при последующих запусках программы не вводить пароль заново. Нажать кнопку «*Login*».

После этих действий в левой стороне окна программы должно появиться меню настроек.

Далее необходимо настроить программатор для работы с нужным микроконтроллером. Для этого в закладке «*Operate*» в выпадающем списке «*Device*» нужно выбрать микроконтроллер, с которым предполагается работа (Рис. 5). Для примера выбран *PIC16F1787*. Далее нужно нажать кнопку «*Apply*», а затем кнопку «*Connect*» и дождаться окончания подготовки программатора для работы с выбранным микроконтроллером.

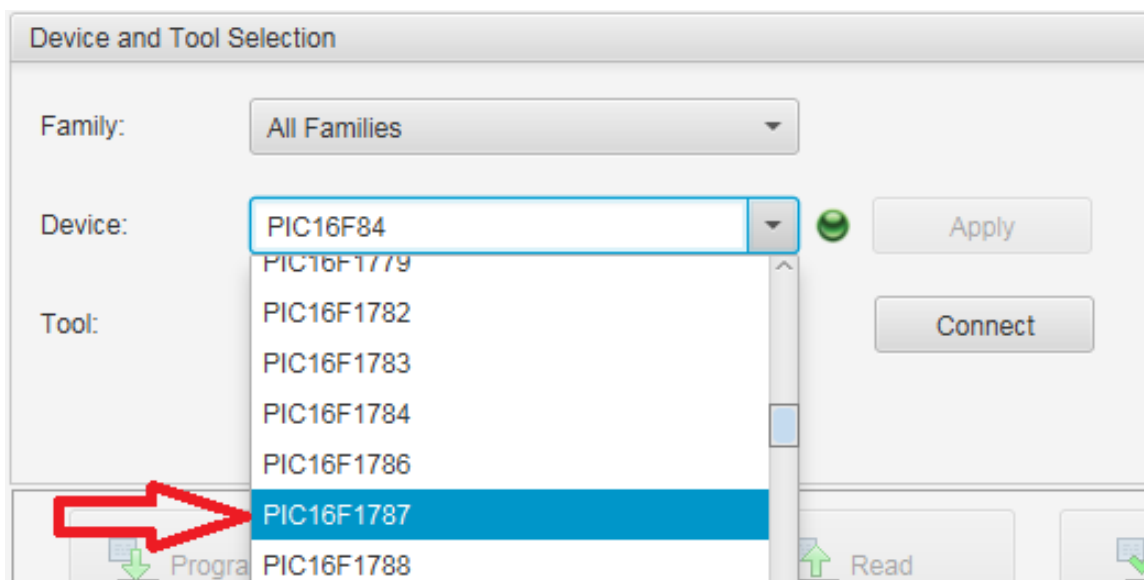


Рис. 5. Выбор микроконтроллера

В процессе подготовки появится окно предупреждения о том, что микроконтроллеры могут работать от напряжения 3.3V и это напряжение необходимо установить в соответствующих настройках. Иначе микроконтроллер может выйти из строя (Рис. 6).

Напряжение питания микроконтроллера в схеме синтезатора 3.3 В.

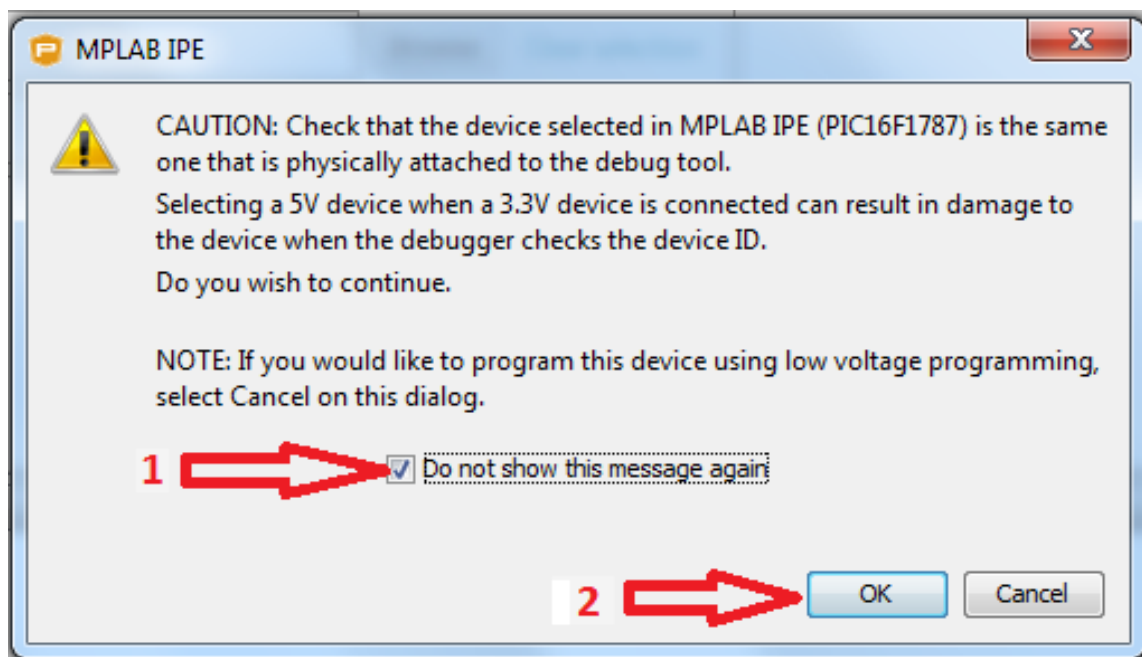


Рис. 6. Окно предупреждения

Нужно установить галочку напротив поля «*Do not show this message again*», чтобы далее об этом не предупреждать. Нажимаем кнопку «OK» и считаем, что мы предупреждены о последствиях.

Прежде чем приступить к программированию необходимо провести настройку программатора. Для этого в меню настроек нужно выбрать вкладку «Power» (Рис. 7).



Рис. 7. Вкладка «Power»

Откроется вкладка «*Power Settings*». Если установить галочку напротив поля «*Power Target circuit from Tool*» (Рис. 8). Это позволит программировать синтезатор не подключая к нему внешнее питание. Однако рекомендуется программировать синтезатор задействовав его штатную схему питания. Поэтому указанную галочку необходимо снять.

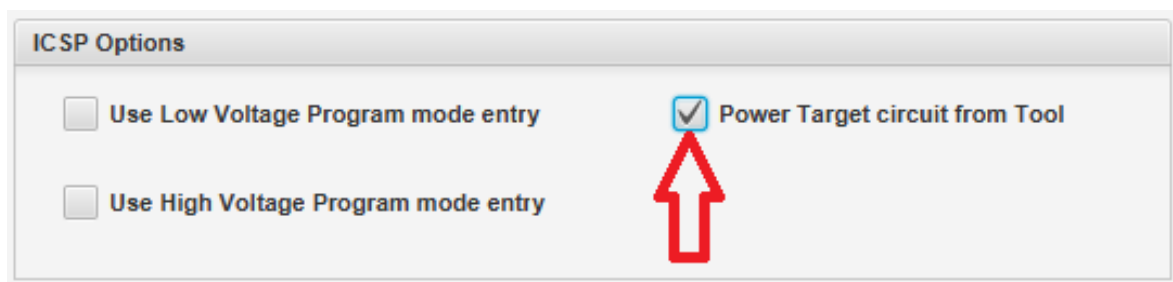


Рис. 8. Включение питания при программировании

Так же необходимо выбрать из выпадающего списка напряжение питания программатора – 3.3 В (Рис. 9).

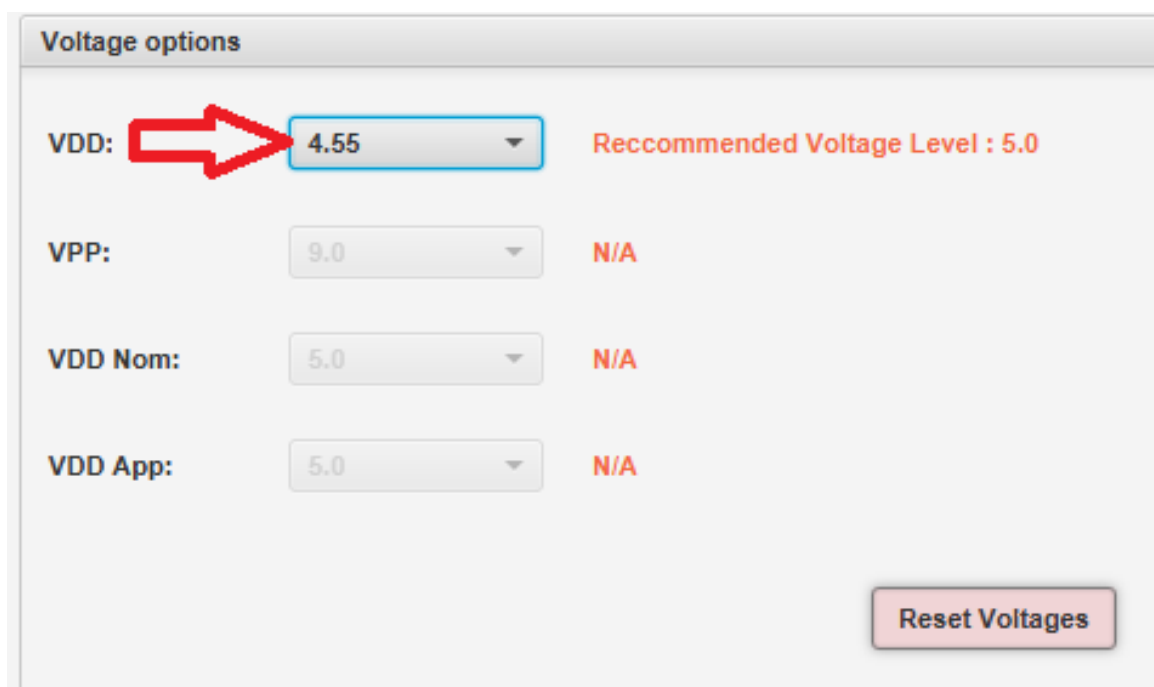


Рис. 9. Уровень напряжения питания программатора

На закладке «Operate» в поле «Hex File» необходимо ввести путь к нужному файлу микропрограммы. Сделать это можно вручную. Или воспользоваться кнопкой «Browse» (Рис. 10).

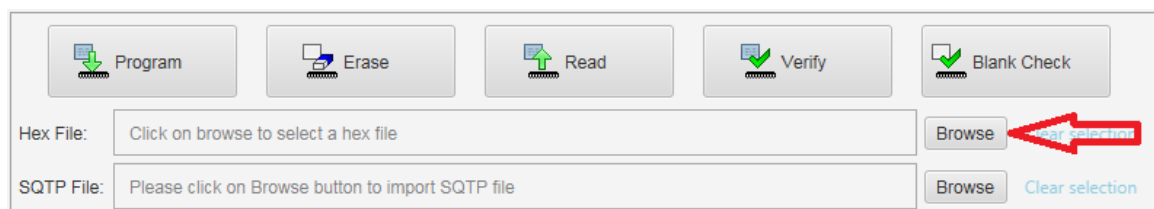


Рис. 10. Выбор Hex файла

С помощью проводника Windows нужно указать нужный файл микропрограммы.

Можно приступить к программированию микроконтроллера. Для этого нужно нажать кнопку «*Program*» на закладке «*Operate*» (Рис. 11).

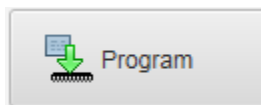


Рис. 11. Кнопка «Program»

Об успешном завершении операции программирования микроконтроллера будет свидетельствовать соответствующее сообщение в закладке «*Output_IPE*» (Рис. 12).

```
Device Erased...
```

```
Programming...
```

```
The following memory area(s) will be programmed:
```

```
program memory: start address = 0x0, end address = 0x1fff
```

```
configuration memory
```

```
Programming/Verify complete
```

```
2019-06-26 12:45:34 +0500 - Programming complete
```

Рис. 12. Отчет программы

Назначение кнопок управления

В режиме RX:

«1» Меняет местами действующий и запомненный набор установок диапазона. Набор установок включает в себя:

- Частоту
- Режим – CW или SSB
- Боковую полосу – верхнюю или нижнюю
- Статус аттенюатора, УВЧ и S-метра
- Включение дополнительного фильтра.

«2» Запоминает действующий набор установок диапазона.

«3» Включает режим *RIT*. В режиме *RIT* кнопка «1» включает режим *XIT*, кнопка «2» выключает режим *RIT* с сохранением текущей частоты, кнопка «3» выключает режим *RIT* с возвратом на частоту, которая была перед включением режима *RIT*.

«4» Переключает режимы *cw / ssb*.

«5» Переключает боковые полосы *u / l*.

«6» Включение / отключение S-метра.

«7» Управление УВЧ *pre*.

«8» Управление аттенюатором *att*.

«9» Включение дополнительного фильтра. Отображается на индикаторе точкой между режимом и боковой полосой.

«0» Вход в меню.

«*» Переключение диапазона вверх.

«#» Переключение диапазона вниз.

В режиме TX:

«1» Управление отображением безынерционной шкалы КБВ и мощности для настройки согласования передатчика с антенной.

Границы диапазонов по умолчанию

Границы диапазонов можно устанавливать произвольно в меню синтезатора в пределах $1000000 - 31000000$ Гц. Однако следует учитывать, чтобы частота на выходе синтезатора, которая равна:

$$F_{out} = (F_{set} + F_{lo}) \times multiply$$

не превышала 120000000 Гц.

Установленное по умолчанию распределение частот по диапазонам приведено в таблице 1.

Диапазон	Нижняя граница, Гц	Верхняя граница, Гц
0	1.799.000	2.001.000
1	3.499.000	3.801.000
2	6.999.000	7.201.000
3	10.099.000	10.151.000
4	13.999.000	14.351.000
5	18.049.000	18.171.000
6	20.999.000	21.451.000
7	24.889.000	24.991.000
8	27.999.000	29.701.000
GENE	12.000	30.005.000

Таблица 1. Границы диапазонов по умолчанию

Ввод частоты с клавиатуры

Ввод частоты с клавиатуры используется в меню при установке границ диапазонов и других частотных установок.

Поддерживается сокращённый ввод. Например, чтобы ввести частоту *14.000.000* Гц достаточно набрать *14* → «#». Для ввода частоты *7.050.000* достаточно набрать *0705* → «#». Для ввода *1.893.210* нужно набрать *0189321* → «#».

Нажатие кнопки «*» в этом режиме перемещает курсор на одну позицию влево, обнуляя стоящую там цифру. Применяется для повторного ввода ошибочно набранной цифры.

Режим CW

В телеграфном режиме реализована функция сдвига частоты. Такое решение позволяет избавиться от помехи посредством переключения боковой полосы без потери приёма телеграфной станции. Допустим, включена верхняя боковая полоса, отображаемая на индикаторе частота будет выше выдаваемой синтезатором на величину *CW shift*. Значение *CW shift* устанавливается в настройках синтезатора равным средней частоте телеграфного фильтра. Далее в режиме *CW* при смене боковой полосы с верхней на нижнюю, частота синтезатора увеличивается на удвоенное значение *CW shift*. При смене боковой полосы с нижней на верхнюю, частота синтезатора уменьшается на удвоенное значение *CW shift*.

При переходе на передачу в телеграфном режиме, если в настройках синтезатора *CW shift TX = On*, выходная частота синтезатора становится равной отображаемой на экране, то есть частоте принимаемой станции, что позволяет формировать телеграфный сигнал непосредственно из выходного сигнала синтезатора.

Например, в настройках синтезатора *CW shift = 700*, *CW shift TX = On*, частота на выходе синтезатора *7004000* Гц, тогда в режиме *CW*, при включенной верхней боковой полосе на индикаторе будет отображена частота *7004700* Гц. Телеграфная станция, имеющая частоту *7004700* Гц будет приниматься с тоном *700* Гц ($7004700 - 7004000 = 700$). Если переключить боковую полосу с верхней на нижнюю, то частота на выходе синтезатора увеличится до *7005400* Гц и станция с частотой *7004700* Гц так же будет слышна с тоном *700* Гц ($7005400 - 7004700 = 700$). При переходе на передачу частота на выходе синтезатора в обоих случаях будет равна *7004700* Гц.

При установке умножения частоты синтезатора в 2 или 4 раза, во столько же умножится сдвиг выходной частоты и при последующем делении в цифровом фазовращателе смесителя примет нужное значение.

Режимы RIT и XIT

При включении режима *RIT* текущая частота запоминается и восстанавливается при переходе на передачу. В режиме приёма можно перестраивать частоту валкодером. Включение режима *XIT* меняет местами текущую и запомненную частоты и при переходе на передачу устанавливается частота, которая была в момент включения *XIT*.

Блокировка валкодера

Отключение валкодера осуществляется нажатием последовательности кнопок «0» → «2» (см. рис. 13). При блокировке валкодера перестройка частоты синтезатора невозможна. Однако, остальные функции (переключение диапазонов, включение и отключение ATT, PRE и т.д.) доступны по нажатию соответствующих кнопок.



Рис. 13

Меню установок синтезатора

Вызов меню осуществляется нажатием кнопки «0». Кнопкой «*» осуществляется перемещение курсора по пунктам меню, кнопкой «#» - выбор пункта на котором находится курсор (см. рис. 14).



Рис. 14

Назначение пунктов меню:

- *F* – установки синтезатора:
 - *XO F* - установка значения частоты опорного генератора;
 - *Crystal cap* – установка включения конденсаторов кварцевого резонатора;
 - *Si5151a addr* – установка I²C адреса Si5351a;
 - *F out multiply* – установка множителя для выходной частоты синтезатора, относительно отображаемой на индикаторе;
 - *CW shift* - установка сдвига частоты при переходе в режим *CW*;
 - *CW shift TX* – установка сдвига частоты при переходе на передачу в режиме *CW*.
- *Vlc* – установки валкодера:
 - *Val step* – установка шага перестройки частоты валкодером;
 - *Val U ref* – установка опорного напряжения компараторов валкодера.
 - *Val div* – установка делителя шагов валкодера.
- *BL* – установка границ диапазонов;
- *Io* – выбор высокого или низкого логического уровня на выходах синтезатора *att, pre, flt, cw, u / I* при включении соответствующего режима. Активация режима отключения УВЧ *pre TX off* в режиме передачи.
- *Sm* – калибровка S-метра;
- *Q* – сохранение настроек и выход из меню.

Развёрнуто о некоторых настройках

Частота настройки синтезатора валкодером будет изменяться на значение установленного в пункте меню «*Val step*» при каждом перепаде логического уровня на входах валкодера.

Установка опорного напряжения компараторов валкодера «*Val U ref*» актуальна при использовании самодельных валкодеров, не имеющих формирователя меандра на выходе оптопар. Например, изготовленных из компьютерной мыши. Опорное напряжение выставляется средним между значениями на выходах валкодера, когда фотоэлемент полностью освещён (отверстие в диске) и полностью затемнён (перегородка между отверстиями диска). Значение вычисляется по формуле:

$$Val\ U\ ref = (U_{св} + U_T) / 2$$

Установка значения делителя шагов валкодера отличного от «1» позволит пропускать перепады логического уровня на входах валкодера. Например, при установке значения делителя «8», изменение частоты на индикаторе будет происходить только после восьмого перепада логического уровня.

В пункте меню «*BL*» можно задать нижнюю «*Down*» и верхнюю «*Up*» границы перестройки частоты синтезатора для каждого диапазона в пределах 1000000 – 31000000 Гц.

Выбор логических уровней для режимов *att*, *pre*, *flt*, *cw*, *u* осуществляется в пункте меню «*lo*» (см. рис. 15). Здесь можно настроить, какой логический уровень, высокий или низкий будет на выходе, при включении соответствующего режима. Например, если под буквой «*u*» выставить «*H*», то при верхней боковой полосе на выходе синтезатора USB/LSB синтезатора (контакт 3 разъёма XP11) будет напряжение логической единицы (3.3В), а при нижней боковой полосе напряжение логической единицы (0В). Если под режимом «*u*» выставить «*L*», то наоборот, при верхней боковой полосе на выходе USB/LSB будет логический ноль, а при нижней логическая единица. Аналогично для остальных выходов.



Рис. 15

Калибровка S-метра

При входе в режим калибровки индикатор приобретает вид изображённый на рис. 16.

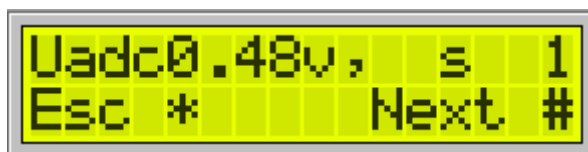


Рис. 16

После надписи «Uadc» отображается величина постоянного напряжения, поступающего с детектора АРУ или детектора S-метра на вход АЦП синтезатора (контакт 4 разъёма ХР11). Если нет необходимости менять настройки S-метра, то на этом этапе можно выйти из режима калибровки, нажав кнопку «*».

Для проведения калибровки нужно подать на вход приёмника или трансивера ВЧ напряжение, соответствующее показаниям S-метра и уровням указанными в столбце 3 таблицы 2. После установки напряжения соответствующего 1 баллу S-метра нужно нажать кнопку «#». Это действие сохранит калибровку и осуществит переход к следующему значению калибровки (см. рис. 17). При этом нужно подать ВЧ напряжение на вход приёмника соответствующее 2 баллам S-метра. Сохранение значения и переход к следующей уставке осуществляется кнопкой «#». Последовательность действий нужно повторить для всех калибровочных значений показаний S-метра. После *S9+60dB* происходит возврат в меню настроек синтезатора.

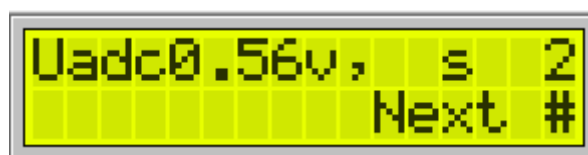


Рис. 17

Если функция S-метра не используется, то соответствующий вход нужно соединить с общим проводом синтезатора.

Уровень S-метра, балл	Уровень сигнала, dBm	Напряжение на входе (R _{вх} = 50 Ом), мкВ	Напряжение на входе (R _{вх} = 50 Ом), мкВ
1	-121	0.2	0.24
2	-115	0.4	0.49
3	-109	0.8	0.98
4	-103	1.6	1.9
5	-97	3.2	3.9
6	-91	6.3	7.7
7	-85	12.6	15.4
8	-79	25	30.7
9	-73	50	61.3
9+10dB	-63	158	194
9+20dB	-53	500	612
9+30dB	-43	1580	1940
9+40dB	-33	5000	6120
9+50dB	-23	15800	19400
9+60dB	-13	50000	61200

Таблица 2. Соответствие уровней S-метра и уровней сигнала на входе приёмника

САТ интерфейс

В синтезаторе реализован обмен с компьютером по протоколу Kenwood (не полное соответствие, см. таблицу 3). Для взаимодействия с синтезатором в программах на ПК должны быть сделаны следующие установки:

- Модель трансивера: Kenwood TS-590;
- Скорость обмена: 57600 бод;
- Разрядность: 8 бит;
- Контроль чётности: нет;
- Стоповый бит: 1.

Команда управления состоит из двух букв, набора параметров и символа завершения команды (терминатора). Например, команда установки частоты синтезатора на 7 МГц будет состоять из элементов показанных на рис. X

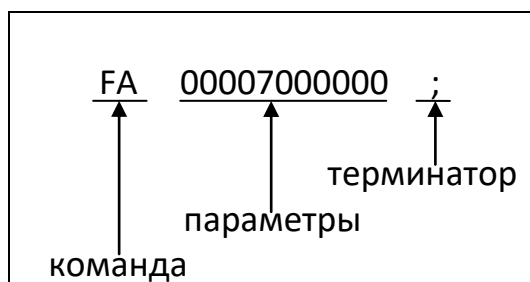


Рис. X САТ команда

Система команд работает в режимах запрос-ответ, установка параметров. Например, команда:

- “FA00007000000;” - установка частоты синтезатора 7 МГц;
- “FA;” – запрос текущей частоты синтезатора;
- После запроса синтезатор выдаст ответ “FA00007000000;”.

В команде можно использовать как строчные, так и прописные буквы. Параметры команды используются для информации необходимой для выполнения требуемой команды. Параметры команды и количество цифр в команде предварительно определено. При настройке параметров необходимо следить за тем, чтобы не допускать ошибок. Для окончания команды используется терминатор - “;”. Его позиция в команде строго определена. Если синтаксис команды будет некорректным, то синтезатор

вернёт ответ “?;”. Если возникнут ошибки в параметрах команды из-за некорректно принятых данных, то синтезатор вернёт ответ “Е;”

Таблица 3. Перечень команд

BD/BU	Выбор диапазона										Параметры: P1 (Номер диапазона) 00: 1.8 МГц 01: 3.5 МГц 02: 7 МГц 03: 10 МГц 04: 14 МГц 05: 18 МГц 06: 21 МГц 07: 24 МГц 08: 28 МГц 09: GENE
Установка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	В	U/D	P1	P1	;						

CH	Эмуляция вращения валкодера										Параметры: P1 0: Поворот валкодера на 1 шаг вверх. 1: Поворот валкодера на 1 шаг вниз.
Установка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	С	Н	P1	;							

EX	Чтение и запись ячейки памяти (EEPROM)										Параметры: P1 000..255: Номер ячейки памяти P2 000..255: Значение ячейки памяти
Установка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Е	Х	P1	P1	P1	P2	P2	P2	;		
Запрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Е	Х	P1	P1	P1	;					
Ответ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Е	Х	P1	P1	P1	P2	P2	P2	;		

FA/FB	Установка и чтение частоты VFO-A (VFO-A = VFO-B)										<u>Параметры:</u> P1 - частота (11 цифр в Hz) Например, для частоты 14.195MHz формат будет такой 00014195000. Нули перед значением частоты обязательны.
Установка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	A/B	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	P1	P1	P1	;							
Запрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	A/B	;								
Ответ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	A/B	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	P1	P1	P1	;							

FL	Чтение и установка фильтра										<u>Параметры:</u> P1 0: Фильтр А 1: Фильтр Б
Установка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	L	P1	;							
Запрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	L	;								
Ответ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	L	P1	;							

FV	Чтение версии микропрограммного обеспечения										<u>Параметры:</u> P1 Чтение строки с версией программы. Например, для версии программы 1.10, ответ будет "FV1.10;"
Запрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	V	;								
Ответ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	V	P1	P1	P1	P1	;				

IF	Чтение статуса синтезатора										Параметры:
Запрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P1 Значение частоты 11 цифр (например: 00014155000 – 14.155kHz)
	I	F	;								
Ответ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P2 Пробел (5)
	I	F	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P3 0: всегда 00000
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	P4 0: RIT выключена 1: RIT включена
	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P3	P3	P5 0: XIT выключена 1: XIT включена
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	P6 0: всегда 0
	P3	P3	P3	P4	P5	P6	P7	P7	P8	P9	P7 0: всегда 00
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	P8 0: RX 1: TX
	P10	P11	P12	P13	P14	P14	P15	;			P9 Режим модуляции: 3, 7: CW Остальные: SSB
											P10 0: всегда 0
											P11 0: всегда 0
											P12 0: всегда 0
											P13 0: всегда 0
											P14 0: всегда 00
											P15 0: всегда 0

LK	Чтение и установка статуса блокировки валкодера										Параметры: P1 0: Блокировка вкл. 1: Блокировка откл. P2 0: всегда 0
Установка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	L	K	P1	P2	;						
Запрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	L	K	;								
Ответ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	L	K	P1	P2	;						

MD	Чтение и установка режима модуляции										Параметры: P1 0: Нет 1: LSB 2: USB 3: CW 4: Нет 5: Нет 6: Нет 7: CW-R 8: Нет 9: Нет
Установка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	M	D	P1	;							
Запрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	M	D	;								
Ответ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	M	D	P1	;							

PA	Чтение и установка статуса предусилителя										Параметры: P1 0: предусилитель откл. 1: предусилитель вкл. P2 0: всегда 0
Установка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	P	A	P1	;							
Запрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	P	A	;								
Ответ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	P	A	P1	P2	;						

RA	Чтение и установка статуса аттенюатора										Параметры: P1 00: аттенюатор откл. 01: аттенюатор вкл. P2 0: всегда 00
Установка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	R	A	P1	P1	;						
Запрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	R	A	;								
Ответ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	R	A	P1	P1	P2	P2	;				

RM	Чтение значения KCB										Параметры: P1 1: всегда 1 P2 0010...0099: Значение KCB Например, при KCB = 1.3 ответ будет "RM10013;"
Запрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	R	M	;								
Ответ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	R	M	P1	P2	P2	P2	P2	;			

ХТ	Чтение и установка статуса расстройки (ХИТ)										<u>Параметры:</u> P1 0: ХИТ откл. 1: ХИТ вкл.
Установка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	X	T	P1	;							
Запрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	X	T	;								
Ответ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	X	T	P1	;							

RIG Pilgrim – общее описание программы

Программа RIG Pilgrim (далее программа) предназначена для управления и настройки синтезатора. Управление и настройка синтезатора осуществляется по CAT интерфейсу. Система команд интерфейса описана в этом документе ранее. Программа позволяет управлять частотой (изменять в пределах диапазона, переключать диапазоны), аттенюатором, УВЧ, модуляцией и др. Из программы возможны чтение и запись памяти EEPROM для настройки параметров синтезатора. Программа не требует установки. Однако, её следует размещать в отдельном каталоге. В этом же каталоге будут храниться настройки программы и языковые пакеты.

RIG Pilgrim – внешний вид и описание интерфейса

Внешний вид окна при запуске программы показан на рис. 18.

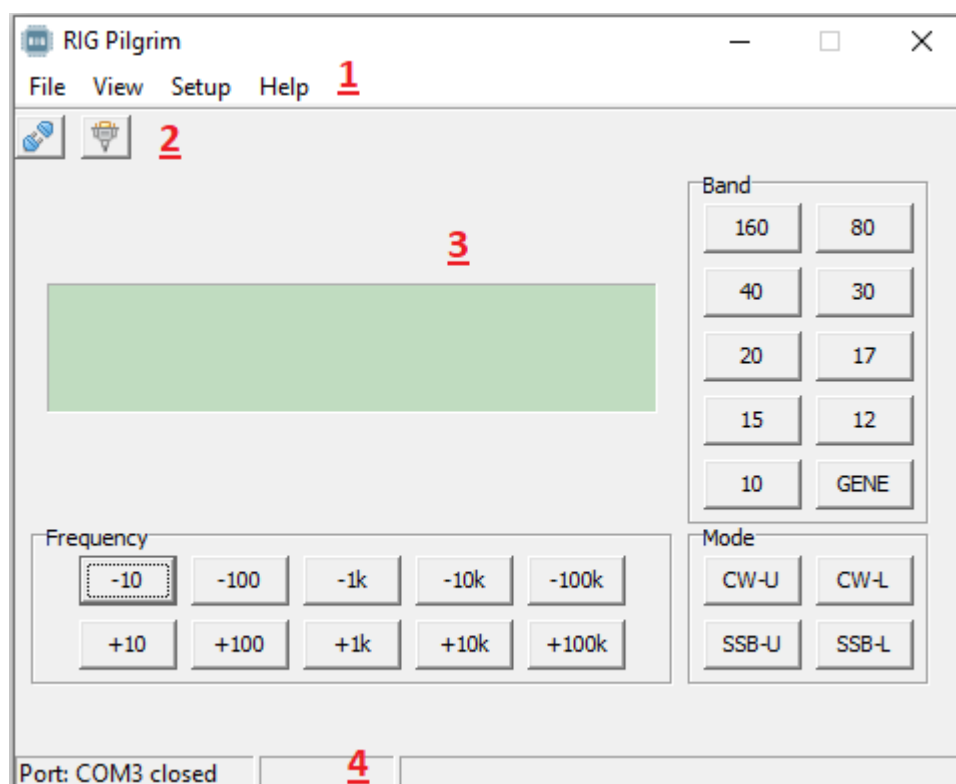



Рис. 18. Внешний вид программы при запуске

Окно программы делится на:

1. Основное меню;
2. Панель инструментов;
3. Панель управления;
4. Строку состояния.

Из основного меню доступно управление всеми функциями программы. Функции открытия и настройки COM порта для удобства вынесены на панель инструментов. На панели управления, после успешного подключения к синтезатору, отображается текущее состояние синтезатора и активируются кнопки управления синтезатором.

RIG Pilgrim – настройка COM порта

Для настройки COM порта выберите в меню → *Setup* → *Serial port* или нажмите соответствующую кнопку *Port Settings*  на панели инструментов. Появится окно установок COM порта (см. рис. 19).

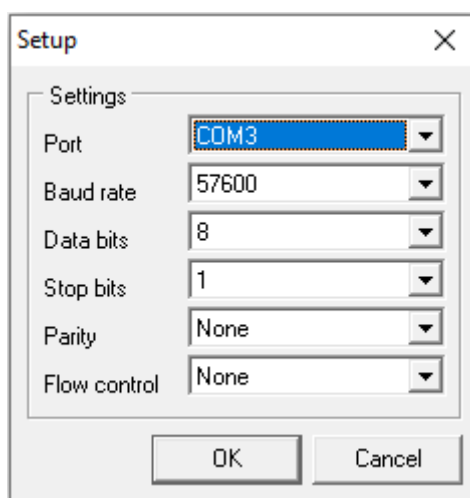



Рис. 19. Установки COM порта

Здесь нужно выбрать COM порт (виртуальный COM порт), к которому подключен трансивер. Скорость обмена нужно установить 57600 бод. Остальные установки порта оставить по умолчанию.

Если COM порт настроен правильно и нет неисправностей с подключением, то после нажатия кнопки *Open Port*  (меню → *File* → *Open Port*) произойдёт подключение трансивера к компьютеру и начнётся обмен по CAT интерфейсу.

RIG Pilgrim – элементы панели управления

После успешного подключения окно программы примет вид показанный на рис. 20.

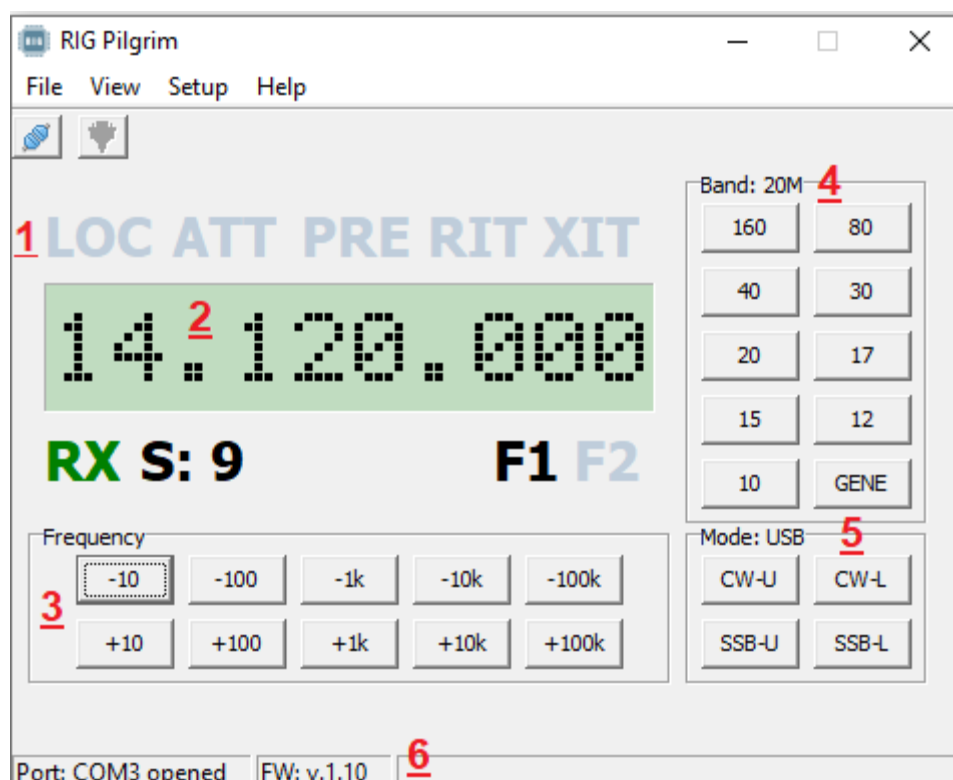


Рис. 20. Элементы панели управления

1. Индикация и управление функциями трансивера. Щелчок мыши по надписи приведёт к активации / деактивации выбранной функции. Например, клик мыши по надписи *LOC* приведёт к блокировке изменения частоты (отключению валкодера). Клик мыши по надписи *RX* переведёт трансивер на передачу. Надпись при этом поменяется на *TX*. Активация *XIT* невозможна, пока не будет активирована *RIT*.
2. Индикация установленной частоты. Частоту можно изменять колёсиком мыши, если указатель мыши находится внутри окна программы.
3. Кнопки изменения частоты.
4. Кнопки выбора диапазона.
5. Кнопки выбора модуляции и боковой полосы.
6. Строка состояния отображает открытый COM порт, версию прошивки и ошибки, возникающие при обмене командами. Если ошибок нет, то поле остаётся не заполненное. Появление ошибок свидетельствует о ненадёжном соединении трансивера с ПК.

RIG Pilgrim – элементы панели установок синтезатора

Чтобы перейти к виду программы с установками синтезатора выберите пункт *меню* → *View* → *RIG configuration*, при этом окно программы примет вид изображённый на рис. 21.

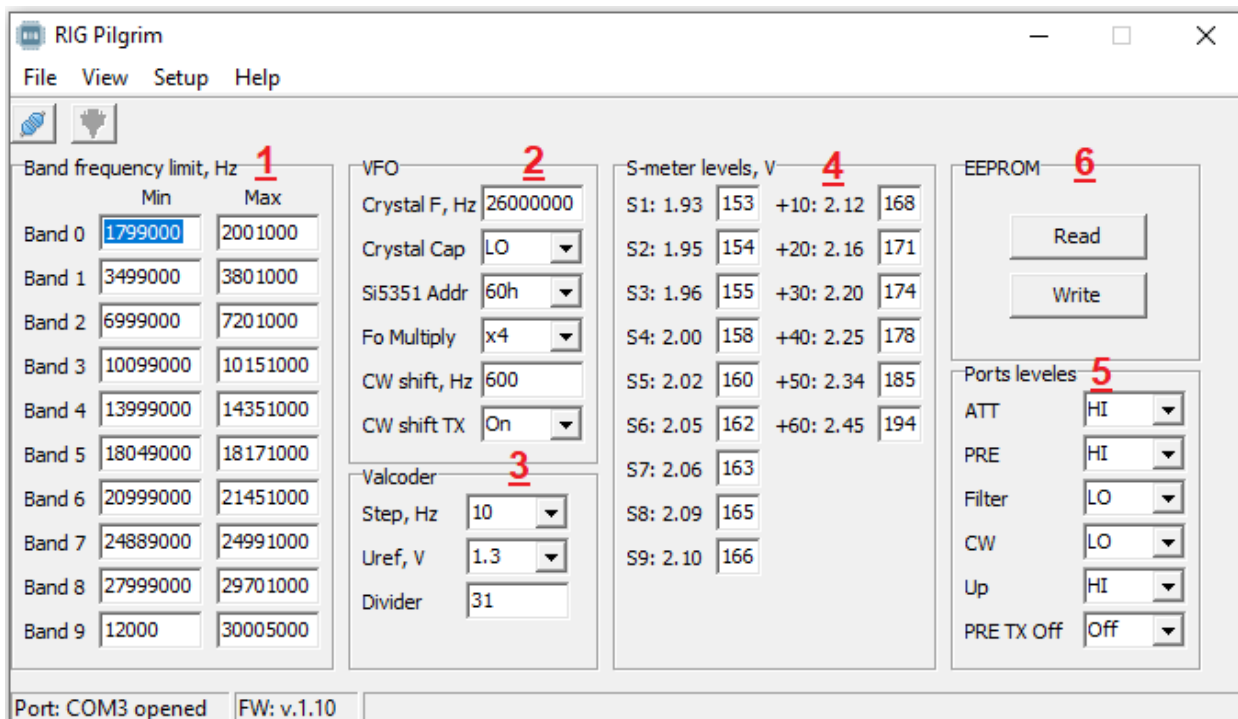


Рис. 21. Панель установок синтезатора

1. Установка границ диапазонов.
2. Установки гетеродина и опорного генератора.
3. Установки валкодера.
4. Константы уставок S-метра. Градуировку S-метра удобнее производить через меню синтезатора.
5. Установка активных уровней портов.
6. Кнопки чтения и записи установок в память синтезатора.

При выборе вида программы с панелью установок синтезатора происходит чтение EEPROM. Пока читается EEPROM, доступ к функциям программы недоступен.

Сохранить в файл или загрузить из файла установки синтезатора можно выбрав соответствующий пункт меню *File*. Файлы установок имеют расширение *.cfr*.

Возврат окна программы к виду панели управления осуществляется выбором пункта *меню* → *View* → *CAT mode*.

При изменении установок синтезатора будьте внимательны! Если вы не понимаете как нужно изменять установки, то не следует этого делать.

RIG Pilgrim – прочие функции

Чтобы изменить языковые настройки нужно выбрать пункт *меню* → *Setup* → *Language*. Программа поддерживает два языковых пакета: *Русский* и *English*. Файлы с языковыми пакетами должны находиться в папке с программой.

Выбор пункта *меню* → *Help* → *Manual* откроет данное руководство. Файл руководства должен находиться в папке с программой.

Версия документа и история изменений

Текущая версия документа: v. 1

Версия документа v.1

Дата создания документа: 09.08.2024