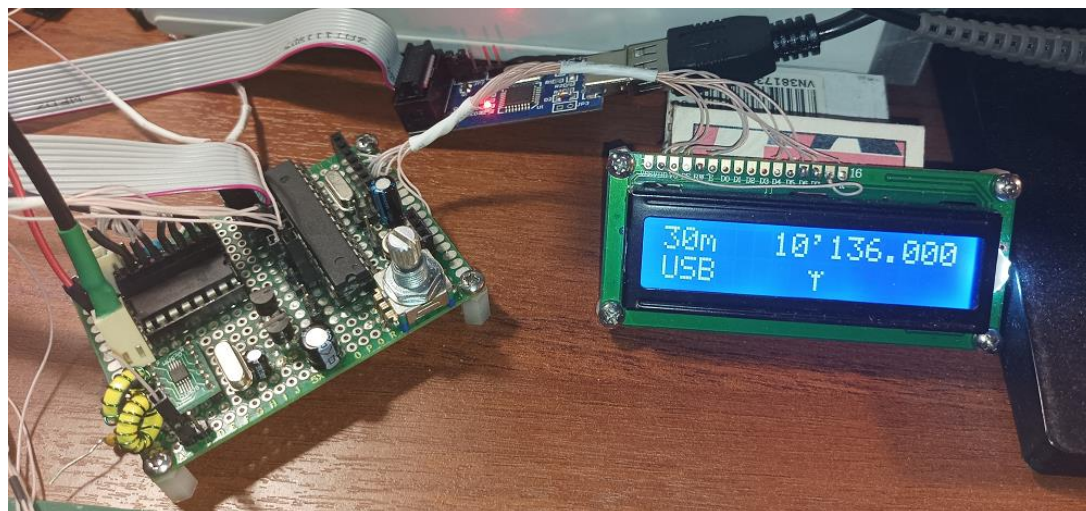


## КВ синтезатор на базе Si5351 с управлением по CAT через OmniRig v1.xx

### Функционал:

- используемый выход Si5351 - CLK0, для чистоты спектра сигнала остальные выходы принудительно отключены;
- перестройка по частоте механическим энкодером;
- четыре кнопки управления FUNC/ATT-PRE/CW/PTT;
- плавная перестройка частоты от 1000000 Гц до 29999999 Гц;
- диапазон перестройки разбит на 9 поддиапазонов, переключение BPF/LPF по ABCD коду (0000/1000/0100/1100/0010/1010/0110/1110/0001),
- верхние границы частот поддиапазонов (2499999/4499999/7999999/11999999/15999999/19999999/23999999/25999999) в Гц;
- включение аттенюатора и предусилителя (ATT/PRE), данные режимы сохраняются в EEPROM для каждого диапазона отдельно;
- управляющие сигналы (+4.9v) для BPF/LPF/ATT/PRE/CW/PTT снимаются с пинов сдвигового регистра 74HC595;
- запись частоты используемого опорного генератора (BFO) в Гц (значение по умолчанию 8865000Гц), преобразование частот 40m и ниже VFO+BFO, выше 40m VFO-BFO;
- калибровка частоты опорного кварцевого резонатора для тактирования Si5351 в Гц (значение по умолчанию 25000000Гц);
- выбор шага перестройки 1Гц/10Гц/100Гц/500Гц/1КГц/10КГц/100КГц;
- кольцевая смена диапазона по нарастанию;
- автоматическое сохранение последней установленной частоты в EEPROM на поддиапазоне через 2 секунды после установки;
- при включении синтезатор устанавливает диапазон, частоту и режимы ATT/PRE установленные за 2 секунды до момента отключения питания;
- возможность отключения неиспользуемых диапазонов;
- установка тока драйвера (drive strength setting) выхода CLK0 Si5351;
- показания S-мера;
- управление синтезатором на компьютере через TTL/USB преобразователь по CAT - OmniRig v-1.xx, поддерживаются все команды, заложенные в синтезаторе.



Прототип синтезатора на макетке



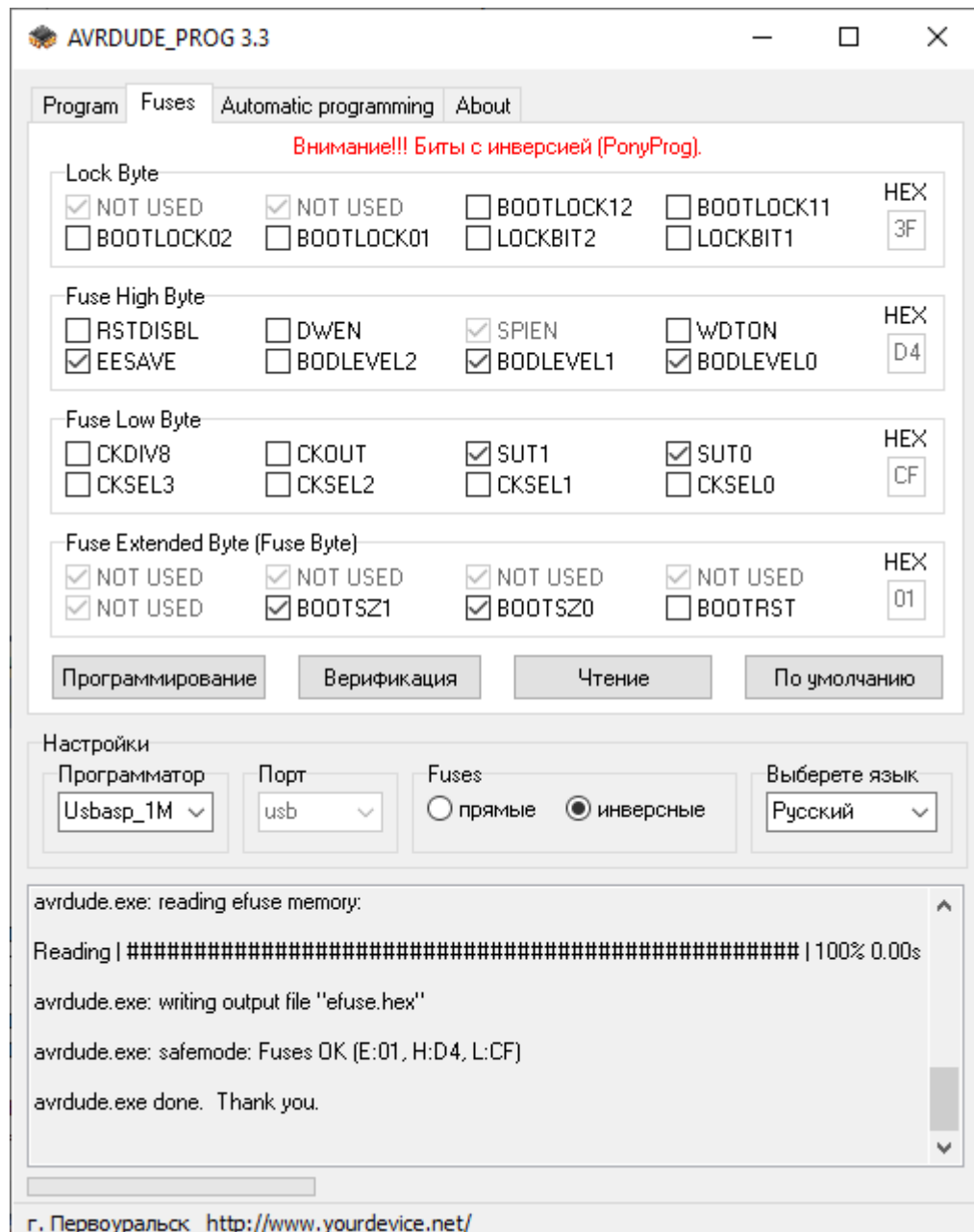
**Функционал кнопки FUNC:**

1. Кратковременное нажатие - смена разрешенных в настройках диапазонов по кругу.
2. Удержание 1...2 секунды - выбор шага перестройки частоты, осуществляется вращением энкодера, доступно и в пунктах а и b меню настроек.
3. Удержание более 5 секунд - вход в меню настроек, переход по пунктам меню выполняется кратковременным нажатием на кнопку FUNC:
  - a. "Set freq BFO" ввод, вращением энкодера, частоты опорного генератора, настроенного на нижний скат используемого фильтра ПЧ с точностью до 1Гц;
  - b. Calibrate XTALL" установка, вращением энкодера, частоты кварцевого резонатора, используемого для тактирования генератора Si5351 с точностью до 1Гц, для контроля частоты сигнала на выходе синтезатора рекомендуется использовать частотомер, при использовании кварцевого резонатора на 25МГц на выходе синтезатора, при калибровке, должна быть установлена частота равная 25МГц, при использовании кварцевого резонатора на 27МГц на выходе синтезатора, при калибровке, должна быть установлена частота равная 25МГц;
  - c. "Use of bands" разрешение/запрещение использования диапазонов, значение "off" устанавливается вращением энкодера влево, значение "on" - вращением вправо;
  - d. "Drive strength" установка тока драйвера выхода CLK0 генератора Si5351, значение выбирается вращением энкодера.

При выходе из меню настроек, синтезатор устанавливает первый разрешенный диапазон, все изменения настроек применяются мгновенно, дополнительная перезагрузка синтезатора после изменения настроек не требуется.

**Порядок первоначального программирования микроконтроллера:**

1. Подключить программатор через разъем J3.
2. Произвести полное стирание микроконтроллера.
3. Установить и выполнить программирование FUSES по умолчанию: 3F-DF-62-01.
4. Выполнить программирование микроконтроллера.
5. Установить и выполнить программирование FUSES: 3F-D4-CF-01.
6. После загрузки синтезатора, удерживая кнопку FUNC более 5 секунд выполнить настройку.

**Порядок обновления программы микроконтроллера:**

1. Подключить программатор через разъем J3.
2. Выполнить программирование микроконтроллера не изменяя значение FUSES, в таком случае все пользовательские настройки синтезатора не изменятся.

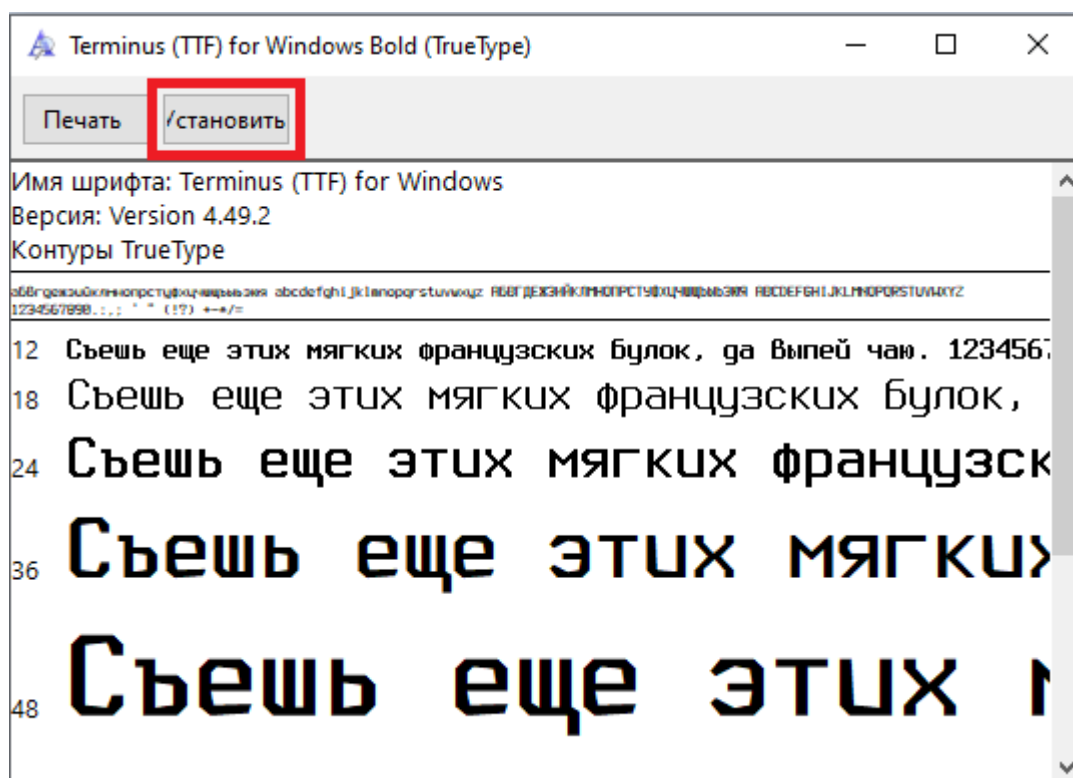
Рекомендую записать установленные значения BFO и XTALL в откалиброванном синтезаторе, если вдруг EEPROM микроконтроллера сотрете или замените микроконтроллер, то достаточно будет ввести записанные ранее значения без калибровки с приборами, что сэкономит немало времени!

Отдельно про применяемый мной энкодер. Я взял дешевый энкодер, 24 импульса, с кнопкой, на нее же и завел кнопку FUNC, трещотку убрал, убирается она легко – откручиваем гайку для крепления, снимаем верхнюю металлическую крышку, а там все ясно будет, что надо убрать!

Микроконтроллер [Atmega 168](#) прекрасно работает с кварцевым резонатором на 25МГц, почему резонатор с таким номиналом? Да потому, что их на старых/мертвых материнских платах и видеокартах для ПК море!

#### Подключение по CAT:

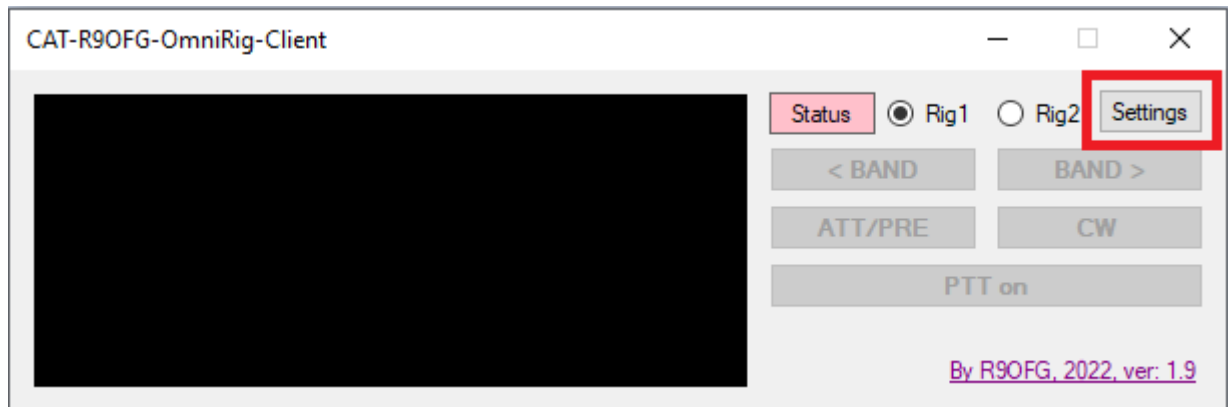
Управление по CAT осуществляется через [OmniRig](#) версий 1.xx. Обмен синтезатора с компьютером осуществляется через TTL>USB переходник, который подключается через соответствующий разъем (см. схему). В архиве есть приложение, написанное для данного синтезатора, перед первым запуском приложения необходимо установить шрифт **Font\_for\_app.ttf**, который находится в архиве, установка шрифта – два клика по файлу шрифта и клик по кнопке **Установить**



Копируем файл описания команд **CAT\_R90FG.ini**, который находится в архиве, в папку:

**C:\Program Files (x86)\Afreed\OmniRig\Rigs\**

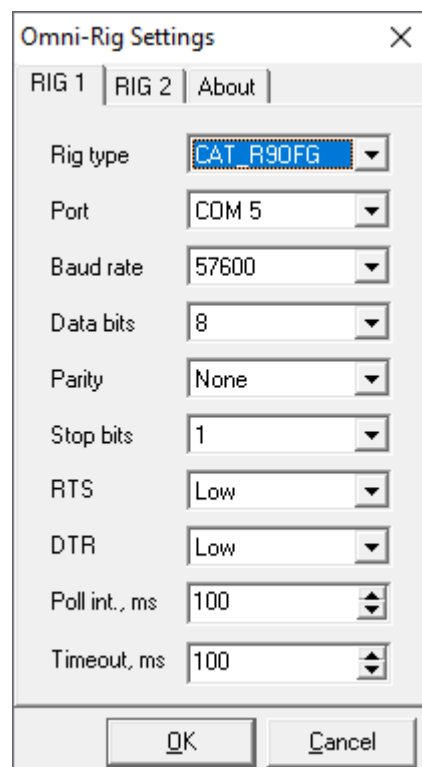
После запуска приложения необходимо произвести настройку OmniRig, для этого кликаем по кнопке **Settings**



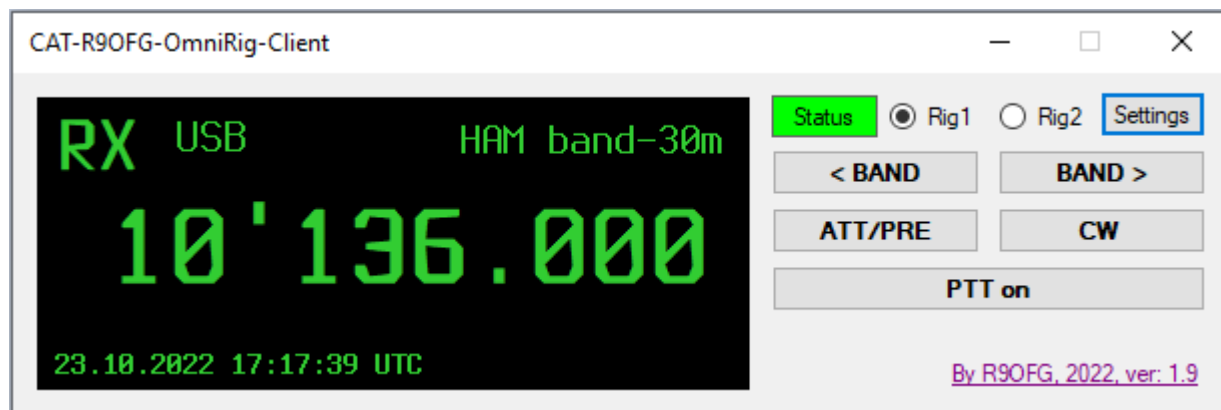
В открывшемся окне настроек выбираем:

- *Rig type* – CAT\_R90FG;
- *Port* – тот порт на котором определился TTL>USB переходник;
- *Baud rate* – 57600.

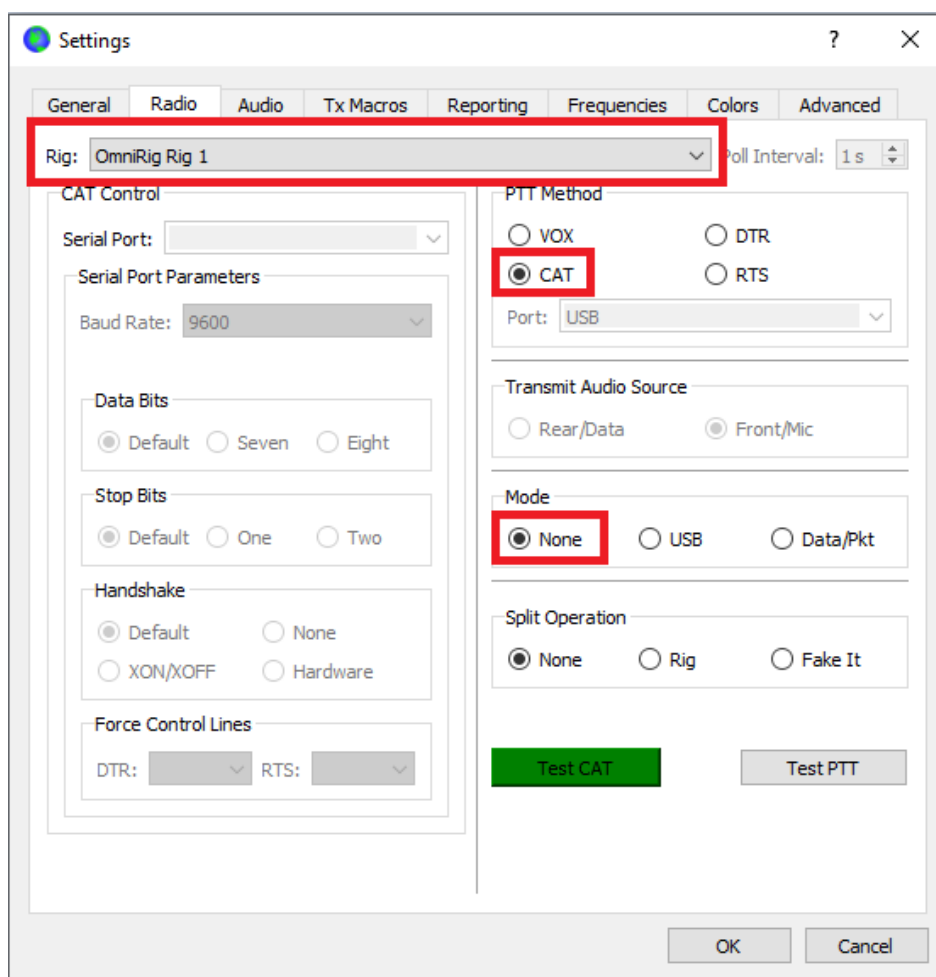
Остальные параметры устанавливаем, как на картинке ниже и кликаем кнопку **Ок**



Приложение начнет обмен с синтезатором



Подключение к программам цифровых видов связи на примере WSJT-X



Если WSJT-X/JTDX после открытия не видят подключенный синтезатор необходимо сменить диапазон/частоту либо на синтезаторе, либо в программе WSJT-X/JTDX.

73!