

Die Firmware 2.00 für den Si570-LO steht in zwei Subversionen zur Verfügung.

- ❑ V2.00a: Für die Platinenversion 2010 (Amateurfunk Sonderheft 2011) mit SCL an PC3 und SDA an PC4
Wahlweise zum Nachrüsten: FM-Schaltstufe an PC2 mit NPN-Transistor wie z.B. an PC5. Ohne eine Nachrüstung liegt PC2 durch das interne Pullup hoch und ist somit funktionslos.
- ❑ V2.00b: Für die Platinenversion 2011 (Amateurfunk Sonderheft 2012) mit SCL an PC2 und SDA an PC3
FM-Schaltstufe an PC2.

In der Firmware sind beide Optionen vorhanden und wahlweise entsprechend auskommentiert.

1 Struktur der Software

Menüebene Funktion

Normalbetrieb

- 1.1 Band- und Frequenzeinstellung mit dem Encoder
- 1.2 Abstimmschrittweite (10/100 Hz, 1, 10, 100 kHz)

EEPROM-Daten

- 2.1 SSB-Filter, ZF-Mittenfrequenz
- 2.2 BFO-Ablage für LSB relativ zur SSB-ZF- Mittenfrequenz
- 2.3 BFO-Ablage für USB relativ zur SSB-ZF- Mittenfrequenz
- 2.4 CW-Filter, ZF-Mittenfrequenz
- 2.5 BFO-Ablage für CW relativ zur CW-ZF- Mittenfrequenz
- 2.6 FM-Filter, ZF-Mittenfrequenz
- 2.7 Mischer-Teilerfaktor (1, 2, 4, 8)
- 2.8 I²C-Adresse des Si570
- 2.9 Kalibrieren des Si570-Quarzes gegen Normal auf 10 MHz
- 2.10 Frequenzbänder und Bandfilter 160-80-60-40-30-20-17-15-12-10-6-2 m

Die EEPROM-Daten sind in einer Include-Datei festgelegt (...Config.bas). Sie können bis auf die Bandgrenzen unter den o.a. Menüpunkten 2.1 bis 2.10 individuell angepasst werden.

Die VFO-Frequenz (immer oberhalb der TRX-Frequenz) ist
 $\{TRX-Frequenz + ZF-Mittenfrequenz \pm CW-/SSB-BFO-Ablage\} * Mischer-Teilerfaktor$.
 Bei CW im TX-Betrieb und bei FM keine BFO-Ablage.

1 Programmstart

Wurde der Controller neu gebrannt, wird mit dem Brennen zunächst das EEPROM mit den Daten aus der Konfigurationsdatei beschrieben. Die EEPROM-Speicheranordnung ist in der Excel-Mappe (auf DVD) aufgeführt. Das Beschreiben des EEPROMs kann jederzeit wiederholt werden, wenn beim Einschalten die Store-Taste so lange gedrückt wird, bis die Anzeige "Init EEPROM" erscheint. Gegebenenfalls vorher in Menüebene 2 (siehe unten) vorgenommene Anpassungen werden überschrieben.

Mit dem Einschalten werden die EEPROM-Daten eingelesen.

Si570 LO Vx.xx	Startmeldung mit Versionsnummer
I2C Si570 is OK	Die angeschlossenen I ² C-Slaves (Si570, 2 PCF8574A der Bandfilter) werden abgefragt.

Falls " I2C Si570 NOT OK" angezeigt wird, stimmt wahrscheinlich die Adresse des Si570 nicht. Der VFO gibt in diesem Falle eine werkseingestellte Frequenz aus. Für den verwendeten Si570 ist die Adresse mit hex 55 vorbesetzt, wie 2010 von Funkamateur.de bezogen (neuerdings bei

Funkamateure.de mit Adresse hex 50). Korrektur in Menüebene 2.8 (siehe unten), anschließend Neustart.

Je nach der Anzahl der im EEPROM festgelegten zu nutzenden Bänder (s.u. zu 2.10) werden die PCF8574 zum Schalten der Bandfilter abgefragt. Falls bis zu 8 Bänder festgelegt sind, nur der erste, ab 9 Bänder beide PCF8574. Bei Fehlfunktionen wird dies in der zweiten Displayzeile angezeigt.

Die I²C-Adressen der beiden PCF8574A in der Bandfiltergruppe sind fest programmiert. Der PCF8574A für die unteren Bänder (Bank 1) hat die Adresse 0111.000.0 = 70 hex ("000" = A2=A1=A0=0, an GND), der für die oberen Bänder (Bank 2) hat die Adresse 0111.001.0 = 72 hex ("001" = A2=A1=0 an GND, A0=1 (+5V). A0, A1 und A2 sind die Pins 1 bis 3 am PCF8574A (DIL-16 und SOL-16) zum Setzen der I²C-Adresse.

2 Normalbetrieb

Im Normalbetrieb werden die Bänder und die Frequenz eingestellt.

- Bänder: mit den Up- / Down-Tasten
- Frequenz: durch Drehen am Encoder
- Frequenzschrittweite: Druck auf den Encoder (Menüebene 1.2)

Menüebene 1.1, Frequenzeinstellung

160m TX SSB LSB	Eingestellt: 160m-Band, Senden SSB in LSB
1,810,000 Hz <	TX-Frequenz 1,810 MHz. "<": Wegen LSB wird die untere Bandgrenze unterschritten, analog ">" für die obere Bandgrenze bei USB.

Menüebene 1.2, Abstimmschrittweite, von 1.1 mit Druck auf den Encoder-Taster

Set freq. step	Einstellen der Abstimmschrittweite (10, 100 Hz, 1, 10, 100 kHz) in diesen Stufen mit dem Encoder, hier 1 kHz.
Step: 001,000 Hz	Druck auf den Encodertaster: zurück zu 1.1

In der Menüebene 1.1 können mit den up-/down-Tastern die Amateurbander ausgewählt werden. Die Frequenz wird zunächst jeweils auf den Bandanfang eingestellt. Die Frequenzeinstellungen werden je Band gespeichert, solange die Versorgungsspannung anliegt. Beim Bandwechsel kehrt der VFO somit zu der vorher eingestellten Frequenz zurück. Im Sendebetriebe (Anschluss PTT auf high) sind die Bandwahl und die Frequenzeinstellung gesperrt.

Auf ein automatisiertes Speichern der letzten Einstellung mit dem Abschalten wurde verzichtet, da hierfür eine zusätzliche Spannungsüberwachung und -pufferung erforderlich wäre, um dem AVR für einige 10 msec Zeit zu geben, das EEPROM zu beschreiben. Ein ständiges Speichern im laufenden Betrieb verbietet sich ohnehin, da der Speicherzyklus des AVR mit 100.000 hoch erscheint, aber doch in absehbarer Zeit erreicht würde. Dann wäre das EEPROM hin.

Mit dem Einschalten und mit jedem Bandwechsel wird aus der aktuellen LO-Frequenz der +/- 3.500 ppm-Bereich berechnet, in dem Smooth Tuning möglich ist. Innerhalb dieses Bereiches kann ohne Störgeräusche abgestimmt werden. Das sind bei einer ZF von 9 MHz im 160 m-Band ca. 38 kHz und im 10 m-Band immerhin 130 kHz. Wird beim "Übers-Band-Drehen" der besagte Bereich verlassen, muss der Si570 mit komplett neuen Daten versorgt werden, was dieser mit einem "Klick" quittiert. Danach ist wieder Ruhe im Smooth Tuning-Bereich. Das vereinzelt Klicken beim schnellen Abstimmen fällt somit kaum auf und geht im Rauschen unter.

3 Einstellung der EEPROM-Daten

Für Besitzer einer BASCOM-Lizenz wird es komfortabler sein, die EEPROM-Daten entsprechend der individuellen TRX-Konfiguration vor dem Kompilieren in der Konfigurationsdatei ...Config.bas anzupassen. Die Konfigurationsdatei ist ausreichend kommentiert.

Alternativ ist in der hier beschriebenen Menüebene 2 die Möglichkeit gegeben, Daten im Dialog anzupassen. Die Menüebene 2 wird mit **langem** Druck auf die Store-Taste geöffnet. In die jeweils aufeinander folgenden Menüpunkte gelangt man durch **kurzes** Drücken auf die Store-Taste. Die

Menüebene 2 muss komplett durchgetaktet werden. Nach Punkt 2.10 gelangt man wieder in Menüebene 1.1.

Da selbstgebaute Ladder-Filter für SSB, CW oder FM kaum auf die gleiche Mittenfrequenz zu trimmen sind, können diese individuell festgelegt werden. Dem VFO ist es ein Leichtes, die Frequenzen zu korrigieren.

Menüebene 2.1, SSB ZF-Mittenfrequenz

Set SSB IF freq.	Wahl der Stelle mit up-/down-Taster, angezeigt mit Cursor, hier 100 kHz-Stelle. Einstellen der Ziffer (0...9) mit Encoder. Abspeichern: Langer Druck auf der Store-Taster, Quittung "S".
9, <u>0</u>00, 000 Hz S	

Menüebene 2.2, BFO-Ablage für SSB/LSB

Set LSB offset	Wahl der Stelle mit up-/down-Taster, angezeigt mit Cursor, hier 1 kHz-Stelle. Einstellen der Ziffer (0...9) mit Encoder. Einstellen +/- mit Encoder. Abspeichern: Wie 2.1.
- <u>1</u>, 500 Hz S	

Menüebene 2.3, BFO-Ablage für SSB/USB

Set USB offset	Wahl der Stelle mit up-/down-Taster, angezeigt mit Cursor, hier 1 kHz-Stelle. Einstellen der Ziffer (0...9) mit Encoder. Einstellen +/- mit Encoder. Abspeichern: Wie 2.1.
+ <u>1</u>, 500 Hz S	

Menüebene 2.4, CW ZF-Mittenfrequenz

Set CW IF freq.	Wahl der Stelle mit up-/down-Taster, angezeigt mit Cursor, hier 100 kHz-Stelle. Einstellen der Ziffer (0...9) mit Encoder. Abspeichern: Wie 2.1.
9, <u>0</u>00, 000 Hz S	

Menüebene 2.5, BFO-Ablage für CW

Set CW offset	Wahl der Stelle mit up-/down-Taster, angezeigt mit Cursor, hier 100 Hz-Stelle. Einstellen der Ziffer (0...9) mit Encoder. Einstellen +/- mit Encoder. Abspeichern: Wie 2.1
+ 0, <u>8</u>00 Hz S	

Menüebene 2.6, FM ZF-Mittenfrequenz

Set FM IF freq.	Wahl der Stelle mit up-/down-Taster, angezeigt mit Cursor, hier 100 kHz-Stelle. Einstellen der Ziffer (0...9) mit Encoder. Abspeichern: Wie 2.1.
9, <u>0</u>00, 000 Hz S	

Menüebene 2.7, Mischer-Teilerfaktor

Set mix divider	Einstellen in Stufen(1, 2, 4, 8) mit Encoder, hier 1. Um den Mischer-Teilerfaktor wird die LO-Frequenz vervielfacht. Abspeichern: Wie 2.1
1 S	

Menüebene 2.8, Si570 Adresse

Set Si570 addr.	Einstellen der Adress-Fabrikeinstellung des Si570 mit Encoder in Einer-Schritten (hier hex 55 wie von Funkamateure bezogen)
Dec 85 hex 55 S	Abspeichern: Wie 2.1

Menüebene 2.9a, Si570 kalibrieren, Quarzfrequenz einstellen

Calibrate Si570	Kalibrieren der Quarzfrequenz des Si570 mit Encoder (hier 114,320760 MHz) auf die LO-Frequenz 10 MHz.
114,320,760 S	Abspeichern: Wie 2.1

Menüebene 2.9b, Si570 kalibrieren, Schrittweite festlegen nach Druck auf den Encoder

Set freq. step	Einstellen der Abstimmschrittweite (10, 100 Hz, 1, 10, 100 kHz) in diesen Stufen mit dem Encoder, hier 1 kHz.
Step: 001,000 Hz	Druck auf den Encodertaster: zurück zu 2.9a.

In der Menüebene 2.9 wird die zur Berechnung der VFO-Frequenz zu verwendende Quarzfrequenz der tatsächlichen Quarzfrequenz des Si570 so angepasst, dass die VFO-Frequenz genau 10 MHz ist. Die Quarzfrequenz ist laut Datenblatt spezifiziert mit 144,285 MHz \pm 2.000 ppm (=114,057 ... 114,513 MHz). VFO-Frequenz = 10 MHz: Einstellung z.B. auf Schwebungsnull in einem zweiten RX gegen WWV (10 MHz) oder mit einem genauen Frequenzzähler vor (!) Einbau in den TRX und Anschluss an den Mischer. Zur WWV-Methode reicht es, das VFO-Signal mit einem RG174-Kabel in die Nähe des RX-Antennenkabels zu bringen und über den Abstand zu ihm die Stärke der Einkopplung zu bestimmen, so dass der Schwebungston hörbar wird. Ist ein musikalisches Geduldsspiel, zunächst die Tonhöhen von WWV und VFO mit größerer Schrittweite gleich zu ziehen und dann mit 10 Hz Schrittweite auf Schwebungsnull fein zu justieren. Eine Schwebung von <1 Hz ist gut zu hören. Mit einem kalibrierten Frequenzzähler geht es einfacher.

Die Kalibrierung sollte erst nach hinreichend langer Aufwärmzeit (ca. 15 bis 20 Minuten) erfolgen. Überprüfungen gegen WWV an Folgetagen ergaben nur geringe Abweichungen von einigen wenigen Hz.

Menüebene 2.10, Bänder und Bandfilter

Es können je Band eingestellt werden: Benutzt (0/1) und fortlaufende Bandfilternummer

160m used=1 1	Wechsel der Zeilen 1 / 2 mit Druck auf den Encoder (Cursor springt). "used" mit Drehen am Encoder, Wechsel von 0 und 1, 0=unbenutzt.
160m BPFnum 1	"BPFnum" = fortlaufende Filter-Nr. mit Drehen am Encoder.

Mit dem Eintritt in Menüebene 2.10 werden alle 12 Bänder aus dem EEPROM gelesen und nacheinander angeboten. Wechsel zum nächsten Band mit **kurzem** Druck auf die Store-Taste.

Entsprechend Ihrer TRX-Konfiguration stellen Sie ein:

- "used" = 1, falls dieses Band genutzt werden soll, sonst = 0.
- "BPFnum" fortlaufend ab 1 für die benutzten Bänder.
Nicht benutzte Bänder sind bei der fortlaufenden Zählung nicht zu berücksichtigen.
z.B. 160, 80 und 40m werden benutzt, 60m ("dazwischen") wird nicht benutzt.
Die **BPFnum** müssen dann sein: 160m: **1**, 80m: **2**, 60m: **x**, 40m: **3**.
"x" für 60m ist beliebig, z.B. 0. Da in diesem Fall 60m als nicht benutzt gekennzeichnet ist, wird dieses Band für den Normalbetrieb nicht eingelesen.
In der Reihenfolge der BPFnum werden die Bandfilter geschaltet.

Falls 1 Bandfilter für 2 benachbarte Bänder eingesetzt werden soll, z.B. 17+15m, bekommen diese 2 Bänder die gleiche **BPFnum**, z.B. 20m: **6**, 17m: **7**, 15m: **7**, ...

- Wenn Sie sicher sind, das Band richtig eingestellt zu haben, speichern Sie diese Einstellung durch **langen** Druck auf die Store-Taste, Quittung "S" wie oben.

Wenn alle 12 Bänder durchgetaktet sind, wird das EEPROM erneut gelesen, wobei nur die benutzten Bänder berücksichtigt werden. Anschließend wird Menüebene 1.1 angezeigt.