

Rauscharmer Synthesizer mit dem Si570



Tagesordnung

- ◆ Wozu brauchen wir rauscharme Oszillatoren ?
Anwendungsbeispiele....
- ◆ Wozu soll das gut sein ? (Spezifikationen)
- ◆ Begriffe (dBc, Rauschseitenbänder, etc.)
- ◆ Praktische Vorführung
- ◆ Zusammenfassung (Vorteile, Nachteile, Grenzen.)

Anwendungsbeispiel (z.B. für DRM)

The screenshot displays a Windows XP desktop environment with a blue background. The desktop contains several icons: Papierkorb, AOL Computer Check, Creative-Produktregist..., Mozilla Firefox, QuickTime Player, Putzi, Winrad, DeepBurner, DRMDICO, OfficeJet Manager, PC Wizard 2008, TELEFONRECHNUNG, and Synthesizer. The taskbar at the bottom shows the Start button, several open folders (BX-024, USB, DRMDICO), and several running applications (XnView - [83..., dream, Usb_synth, DRM Disco, Surround Mixer, DE). The system tray shows the time as 11:19.

The 'dream' window is the primary focus. It features a volume control interface with a vertical slider on the left labeled 'Level (dB)' ranging from 0 to -50. The main display area is black with red and white text. A red box highlights the top section containing '18.08 kbps EEP', 'AAC+', and 'P-Stereo'. Below this, the text 'Deutsche Welle' is displayed in cyan, 'Germany' in red, and 'ID:445700' in red. At the bottom left of the main display, 'Current Affairs' is shown with a green progress bar. To the right of the main display is a large white rectangular area. Below the main display is a playlist table with four entries:

1	Deutsche Welle AAC+ P-Stereo (18.08 kbps) + AFS
2	DW Journaline Data: Journaline (0.36 kbps)
3	
4	

The 'S1570-USB controller software by DG8SAQ' window is open below the 'dream' window. It has a title bar with 'Exit' and 'Setup' buttons. The main area shows 'Frequency' and 'Synthesizer online'. The frequency is set to '13.817 MHz' with a dropdown menu. There are buttons for '+M', '+k', '+', '-M', '-k', and '-'. A green indicator light is visible. At the bottom, there is a checkbox labeled 'Enable FSK via CW-Key' which is currently unchecked.

Wozu soll das gut sein ?

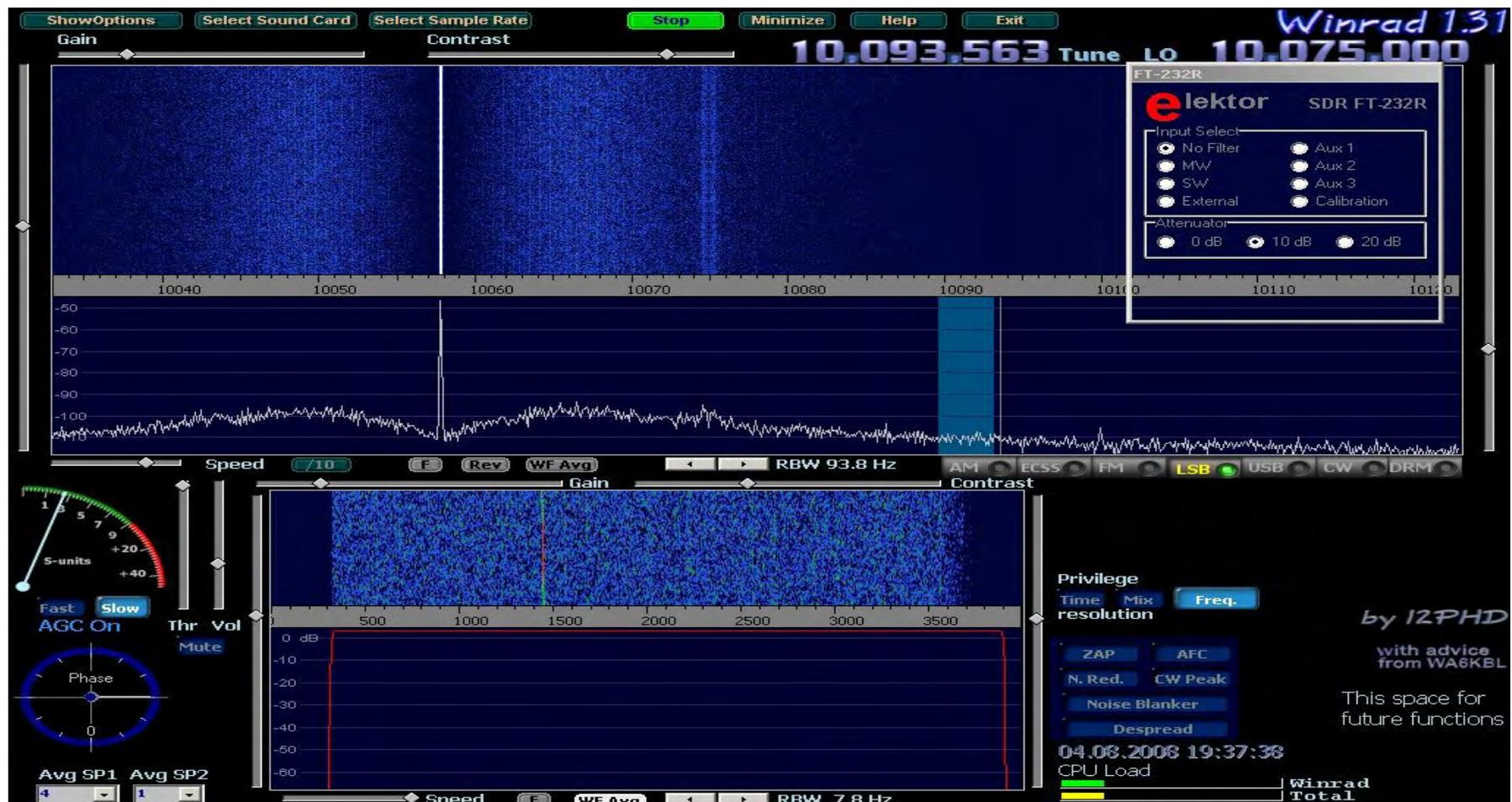
- ◆ Main Applications:
- ◆ Full Band or Multi Band coverage of Softrock RXTX V6.1 and V6.2 transceivers
- ◆ External Local Oscillator for other SDR hardware Projects – using PowerSDR application
- ◆ Wide range oscillator – output frequency programmable in steps < 1 Hz.
- ◆ CW transmitter with PTT function and programmable frequency shift (about 0dBm output level)

Wozu soll das gut sein ?

- ◆ Basic Specification:
- ◆ Frequency Range: 3.5 MHz to 1400 MHz
(10MHz to 160 MHz guaranteed by SiLab)
- ◆ Stability +/- 50 ppm CMOS or....
+/- 20 ppm LVDS Version

Wozu brauchen wir rauscharme Oszillatoren ?

- ◆ Elektor SDR bei 3mVrms 10 MHz
(Hier aufrauschen des Oszillatorsignals)



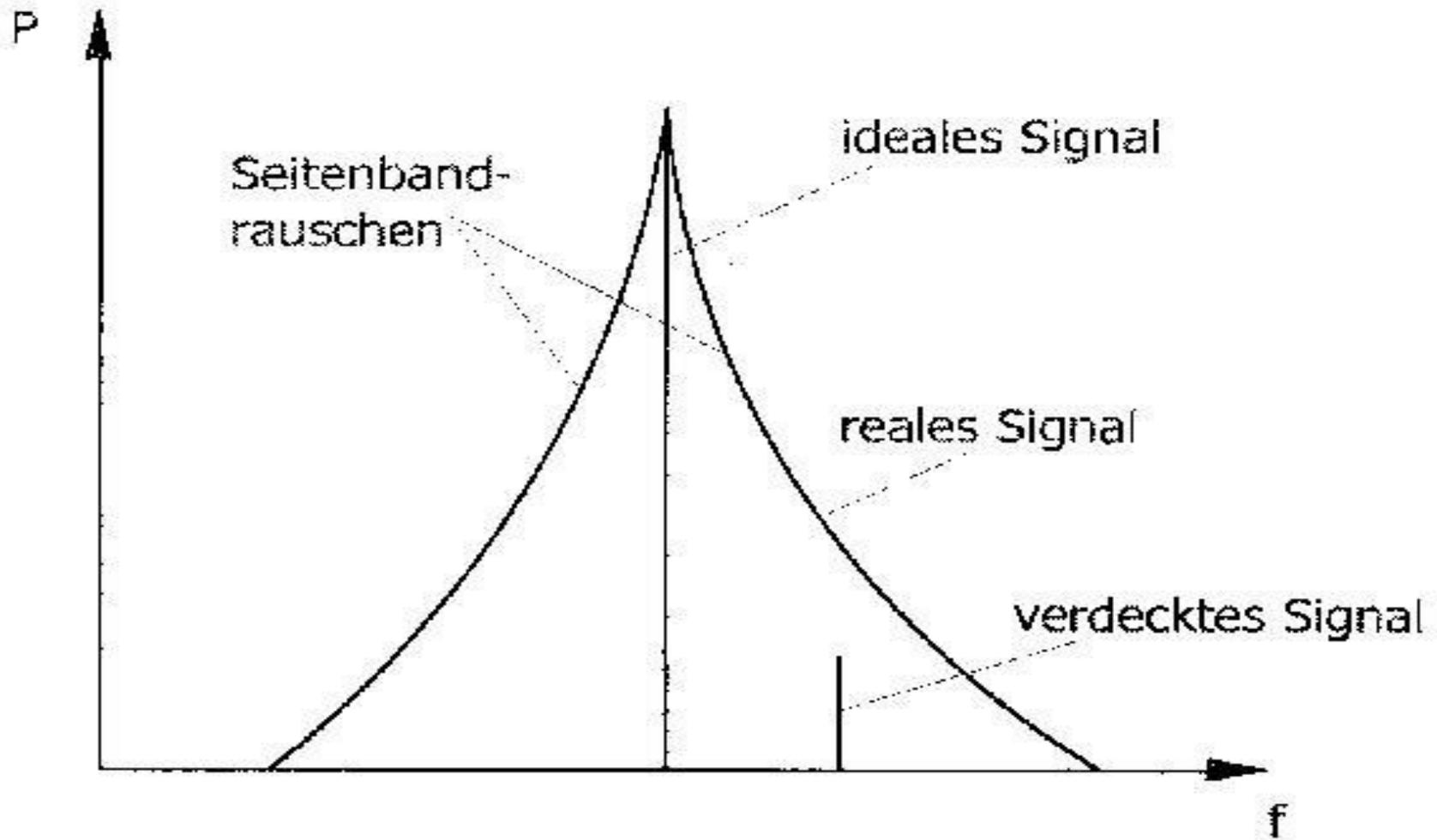
Begriffe

- ◆ Das Oszillatorrauschen....
ist die ungeordnete Schwankung des Oszillatorsignals.
- ◆ Jeder Oszillator rauscht, weil er aus einem Verstärker besteht.
- ◆ Das Rauschen des Verstärkers wird durch die Rückkopplung noch weiter erhöht.
- ◆ <http://de.wikipedia.org/wiki/Phasenrauschen>

Begriffe

- ◆ Das Spektrum eines Oszillatorsignals erinnert an eine schmale Glocke: Man spricht von einer *Rauschglocke*.
- ◆ Mit *größer* werdendem *Abstand* zur Oszillatorfrequenz fällt das *Rauschen stark ab*.
- ◆ Trotzdem wird auch der Begriff der *Rauschseitenbänder* benutzt.

Begriffe



Begriffe

- ◆ Oszillatorrauschen lässt sich grundsätzlich
- ◆ In eine *Amplituden-* und eine *Phasenschwankung* aufteilen.
- ◆ Die *Phasenschwankung dominiert* meist und wird als *Phasenrauschen* bezeichnet.

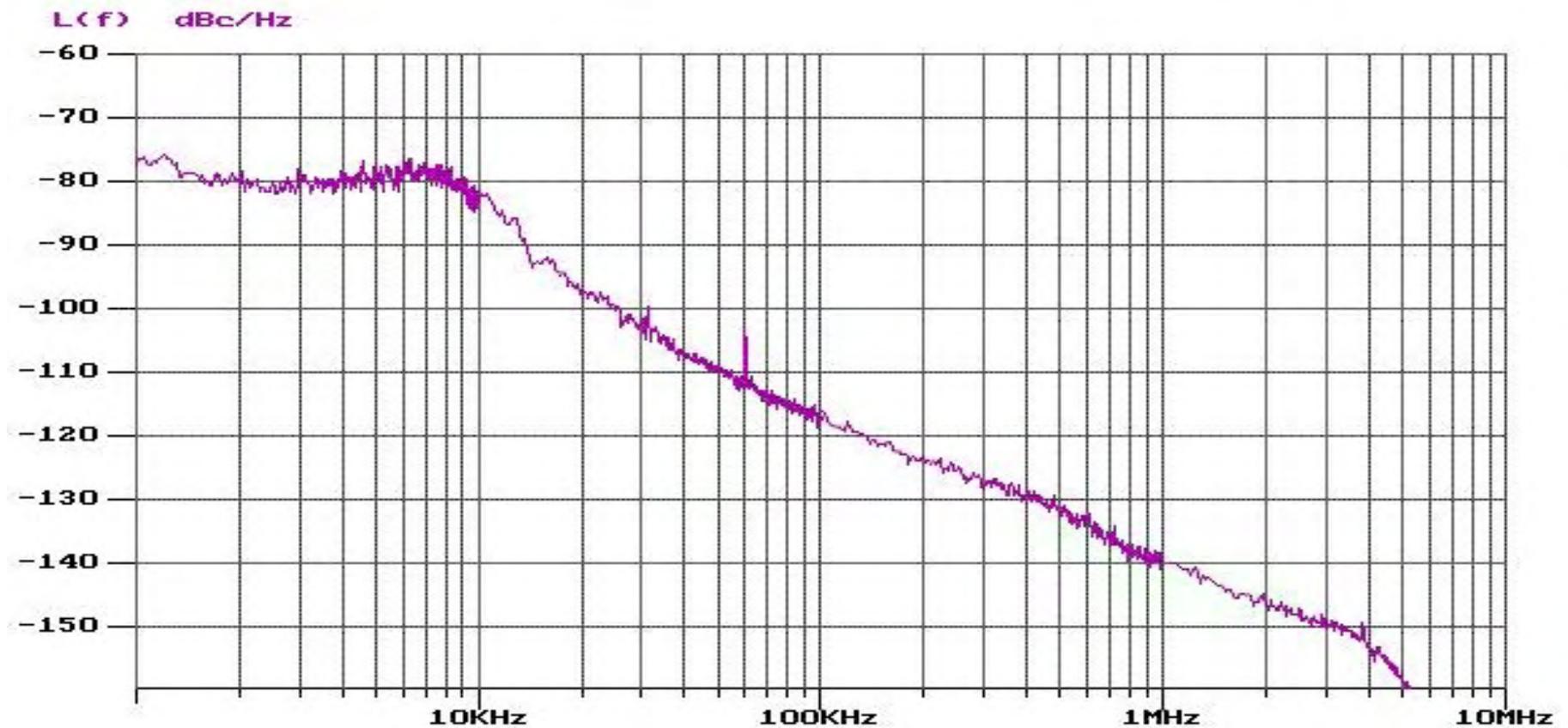
Begriffe

- ◆ Bei Oszillatoren und Sendern wird die *Rauschleistung* in der Regel *nicht absolut* angegeben.
- ◆ Erst ein *Vergleich* mit dem *Träger* in *definiertem Frequenz-Abstand* zu diesem ist sinnvoll.
- ◆ Das Ergebnis dieses Vergleichs nennt man *spektrale Reinheit. (spectral pure)*
- ◆ Oder *Seitenbandrauschen* (SBN, side-band noise) und kennzeichnet es mit *dBc/Hz*. Das *c* steht hierbei für *carrier (Träger)*.

Beispiel für einen Oszillator

Die Messmethode wird z.B. hier beschrieben.....

http://www.imst.de/itg9_1/vortraege/oktober2001/koether_folien.pdf



Si570 Rauschglocke

(Quelle „Funkamateuer“)

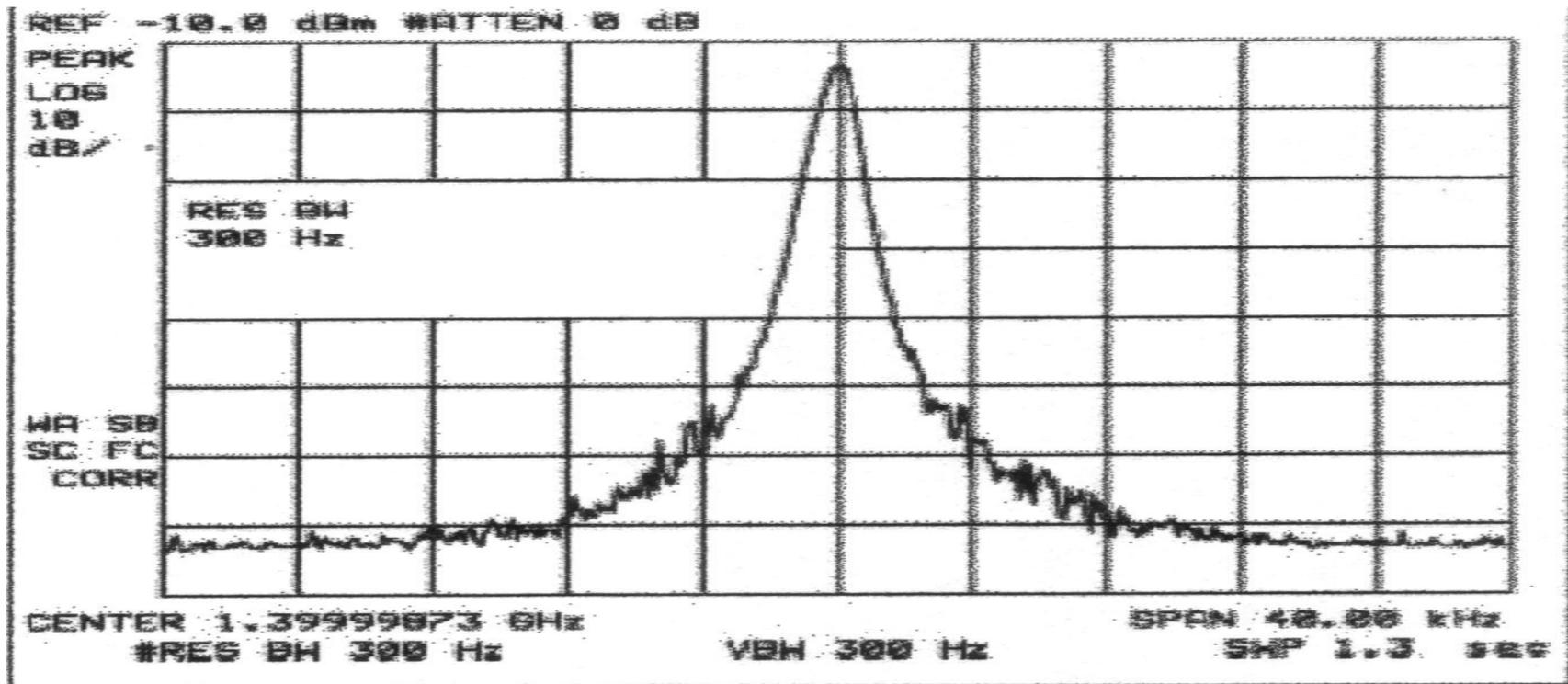
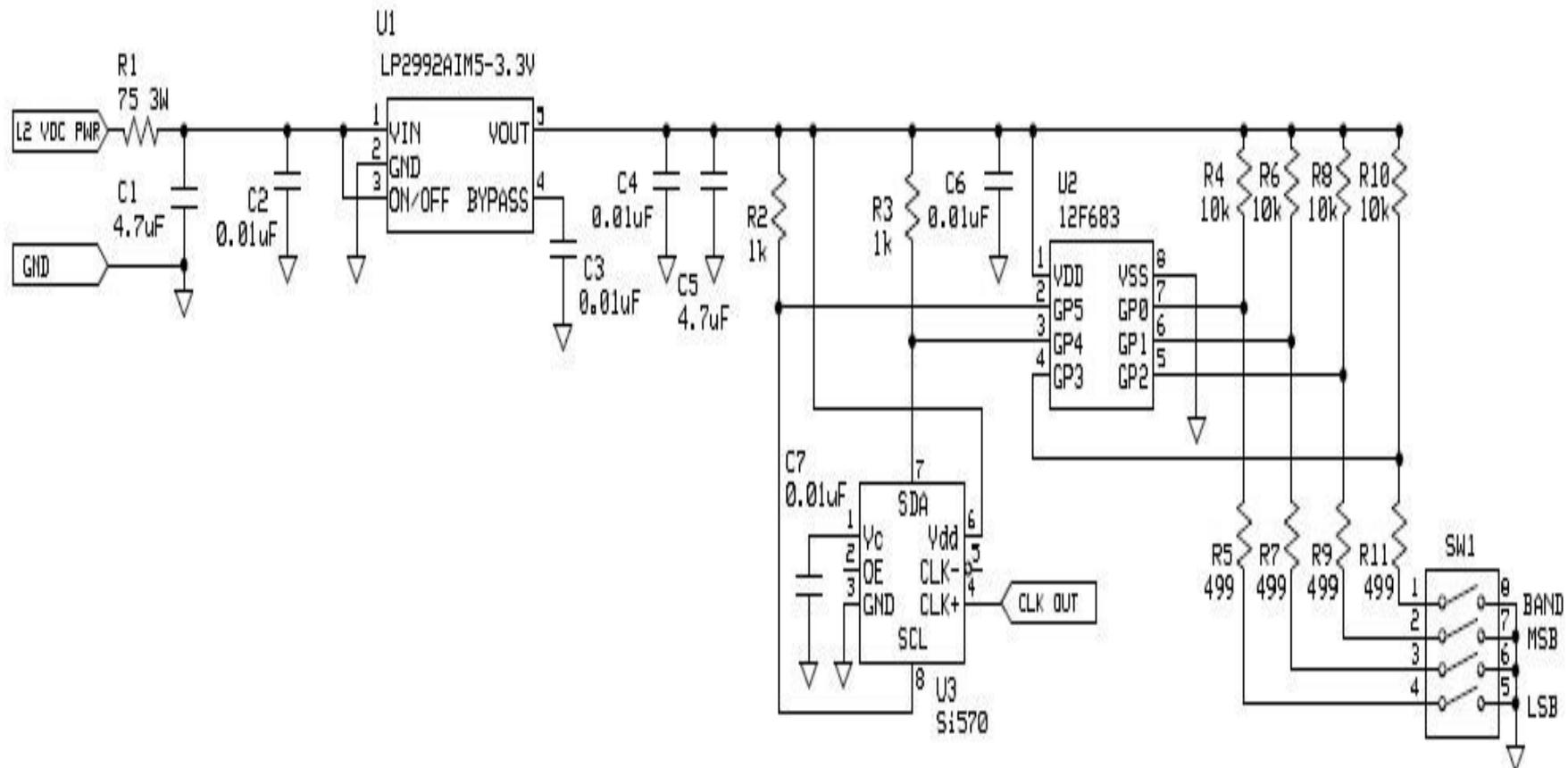


Bild 4: Mit einem HP8591A Spektrum Analyzer aufgenommenes schmalbandiges Ausgangsspektrum des Si570 bei 1,4 GHz Ausgangsfrequenz

Mike Collins KF4BQ

- ◆ **Summary Ranking from Best to Worst:**
- ◆ 1. LVDS Si570with 65LVDS34 converter
approx -135dBc/Hz
- ◆ 2. CMOS Si570 approx -130dBc/Hz
- ◆ 3. HP8640B approx -125dBc/Hz
- ◆ 4. HP8657A approx -115dBc/Hz

Der Bausatz *(Das Mäuseklavier nach DJ9CS)*



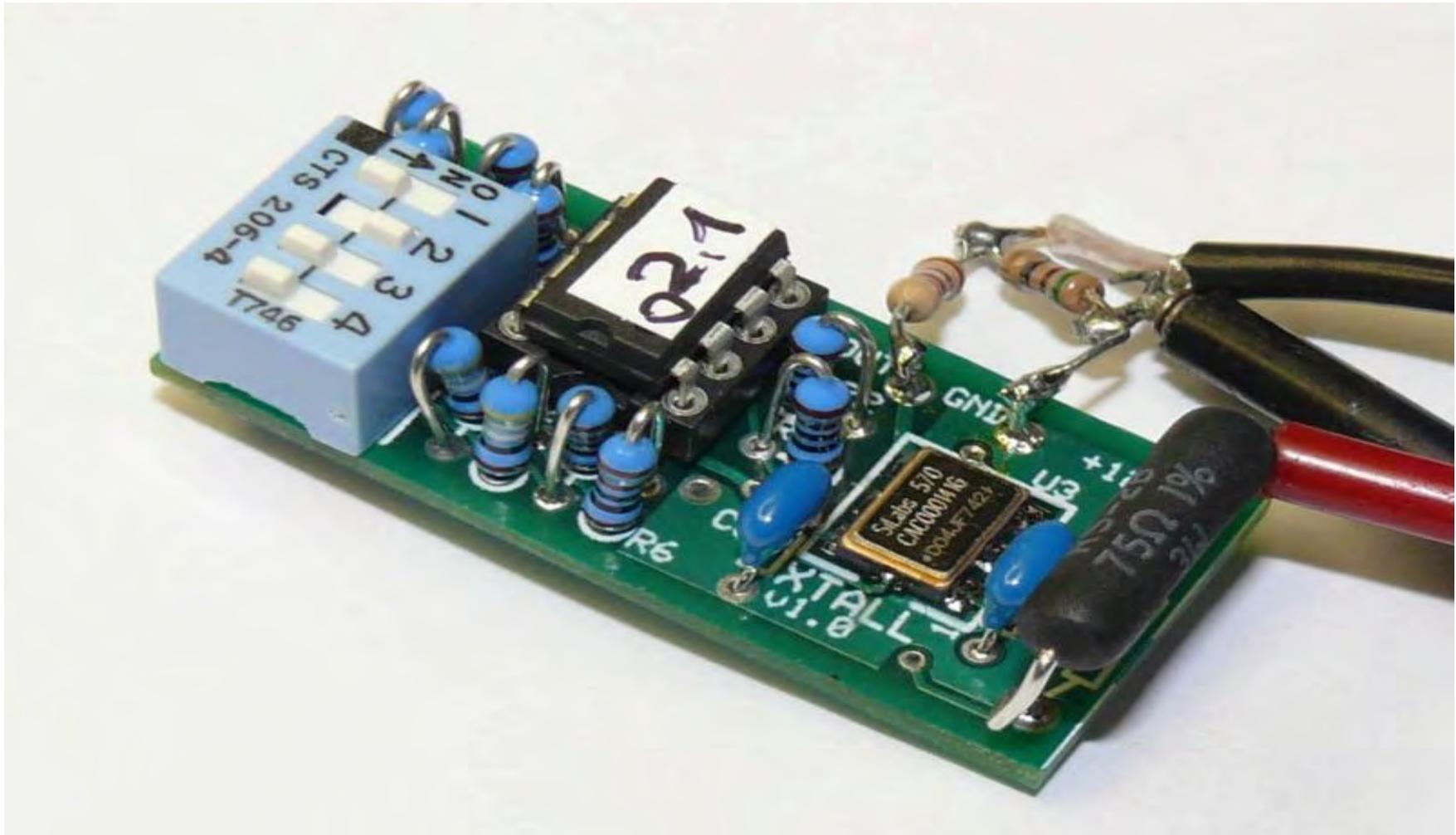
Der Bausatz *(Das Mäuseklavier nach DJ9CS)*

- ◆ Die Si570 sind als Ersatz für die Quarzoszillatoren bei den SoftRock Bausätzen geplant.
- ◆ Hier folgt die Schaltung einer kleinen Testplatine mit dem Si570 und einem PIC 12F683.

Der Bausatz *(Das Mäuseklavier nach DJ9CS)*

- ◆ Die Frequenzwahl erfolgt über den 4-Bit-Schalter.
- ◆ Ich(DJ9CS) habe mir u.a. einen PIC mit allen notwendigen Frequenzen für das 80m Band erstellt, d.h. Frequenzen im 20 kHz Raster.
- ◆ Damit ist das gesamte 80m Band auch mit einer 48 kHz Soundkarte zu überstreichen.

Die Platine

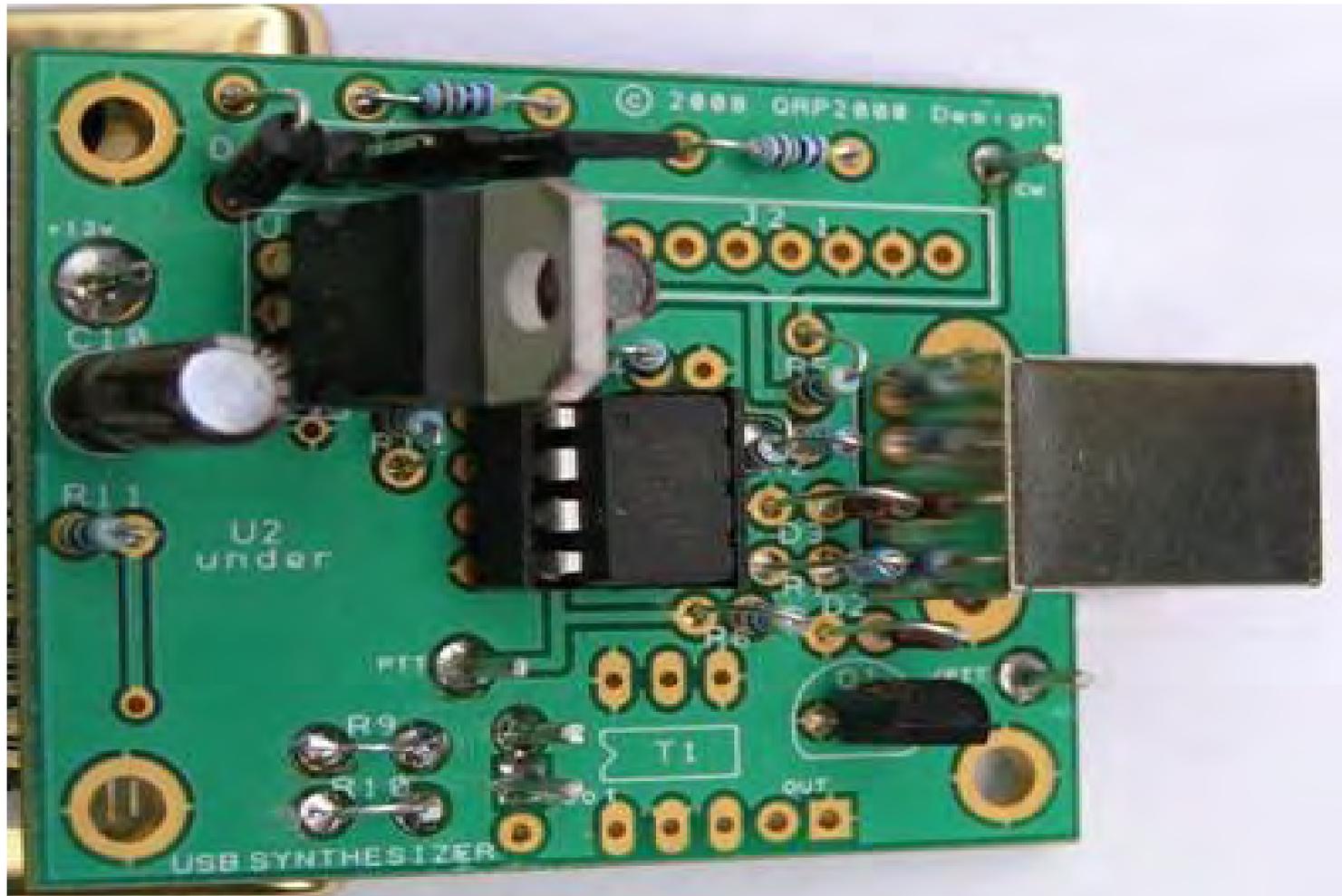


Der Bausatz nach DG8SAQ

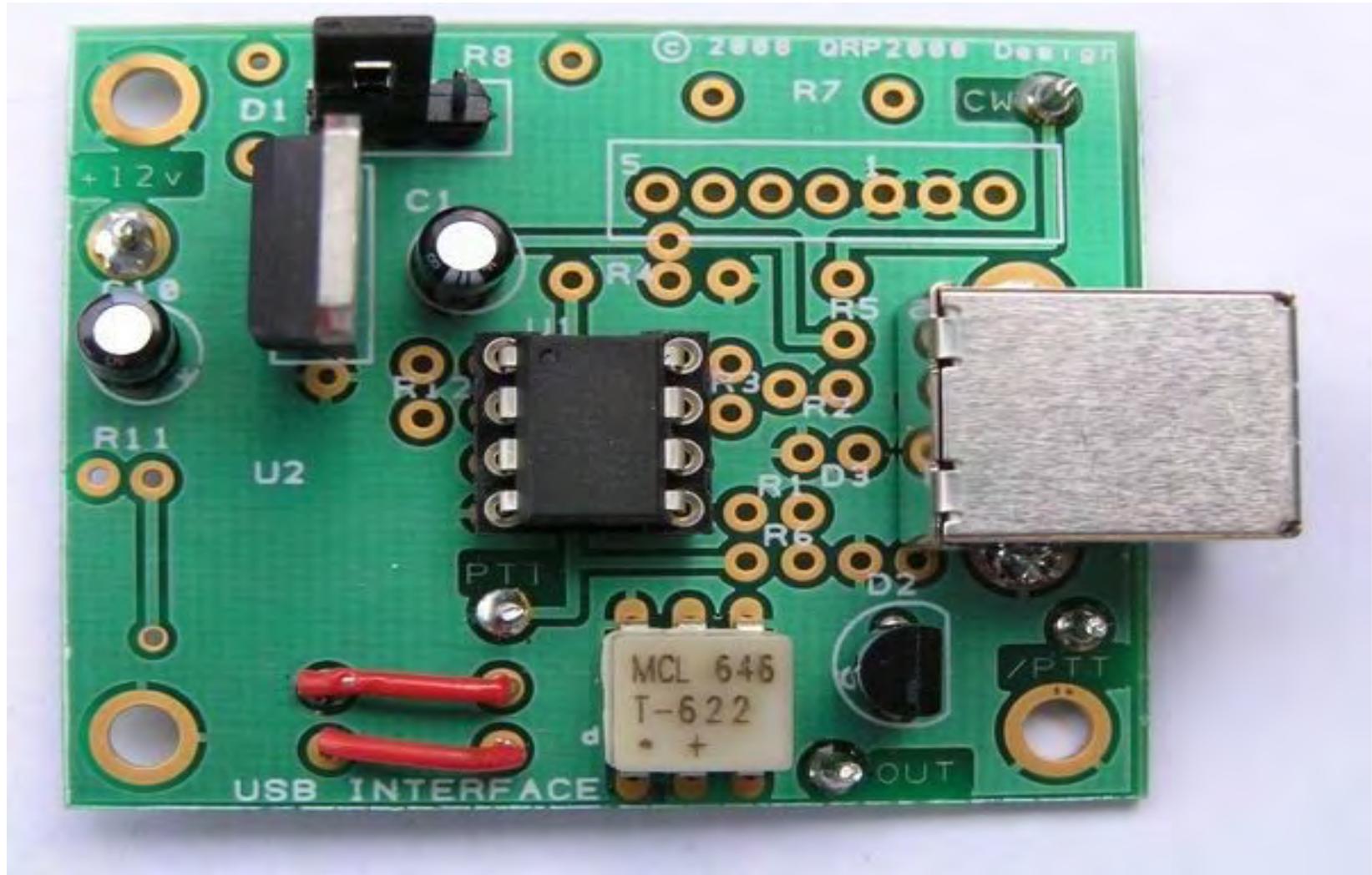
- ◆ Entwickelt von.....
- ◆ G0BBL, G8BTR, M0PUB, PE1NNZ, DG8SAQ
- ◆ Kann mit der USB Spannung oder externen 12V betrieben werden.(steckbar)
- ◆ Kann beim Funkamateurler als Bausatz bezogen werden. (ca. 34 Euro)

Die Platine/Oberseite

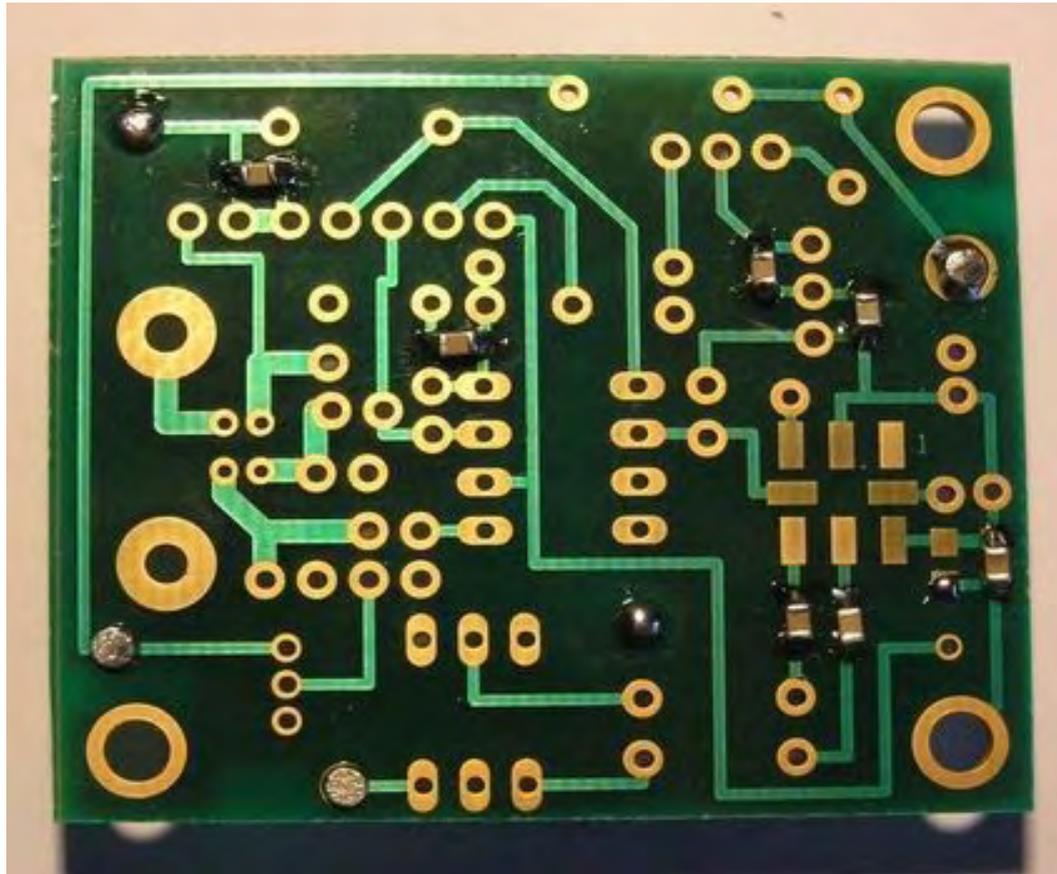
(ohne Trafo C-MOS-Pegel-Variante)



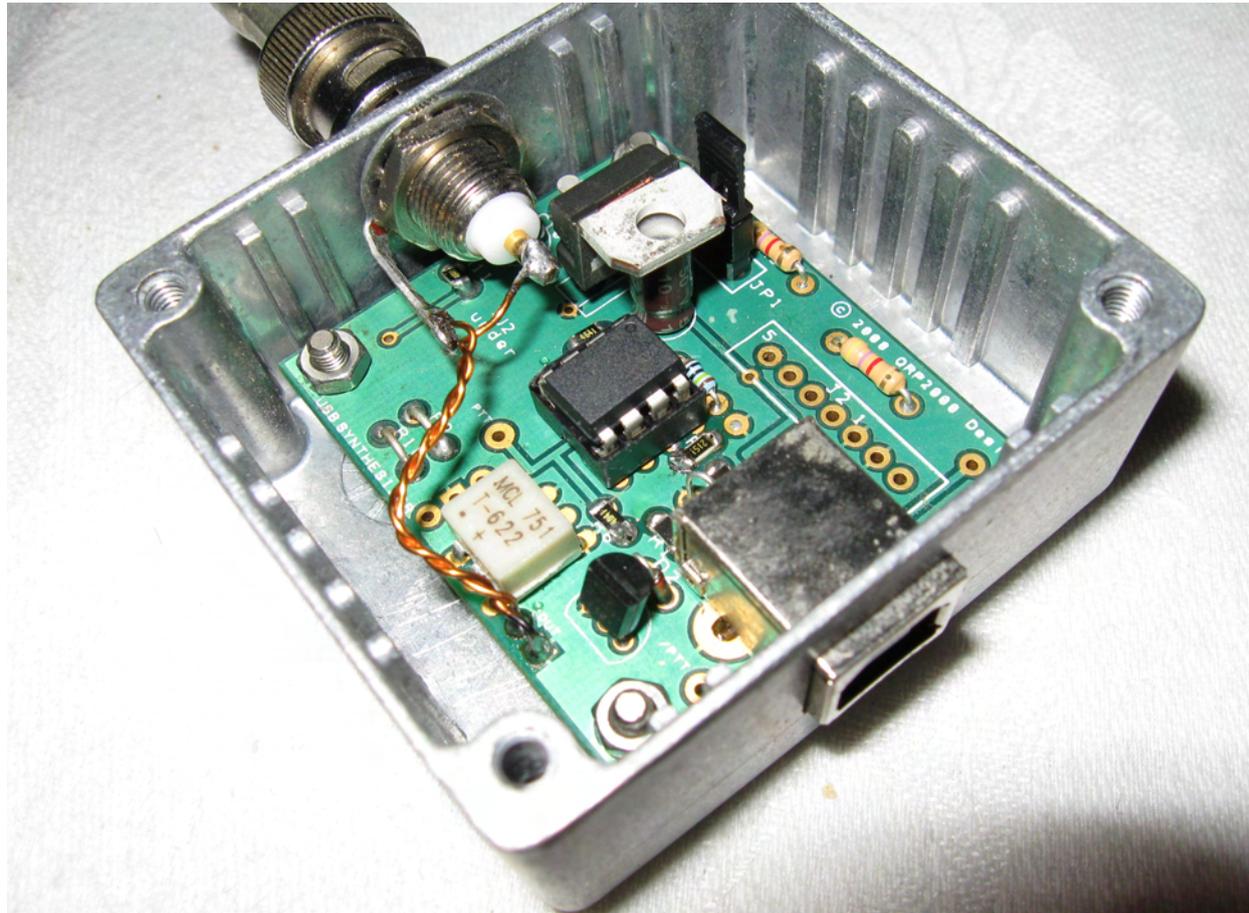
Die Platine/Oberseite (mit Trafo 50 Ohm)



Die Platine (Rückseite)



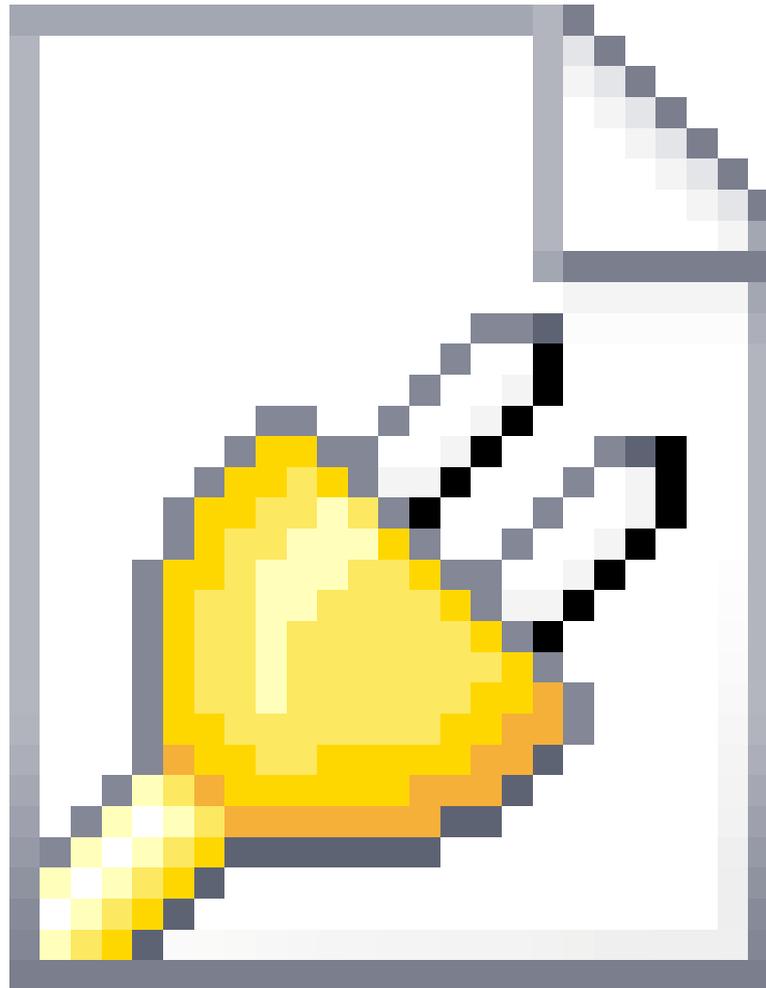
Die Mechanik (Vorschlag)



Die Mechanik (Vorschlag)



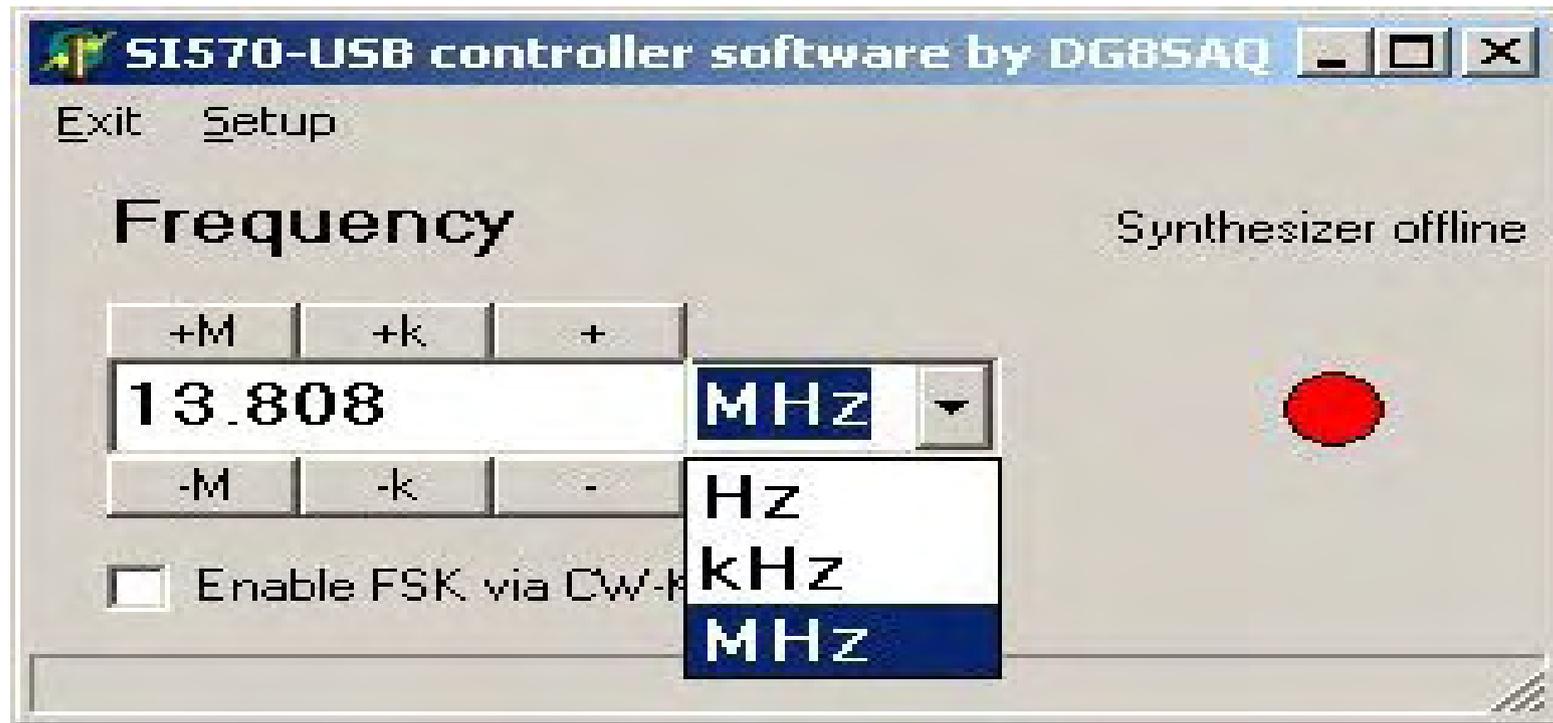
SDR Kit Hardware/Software



Praktische Vorführung

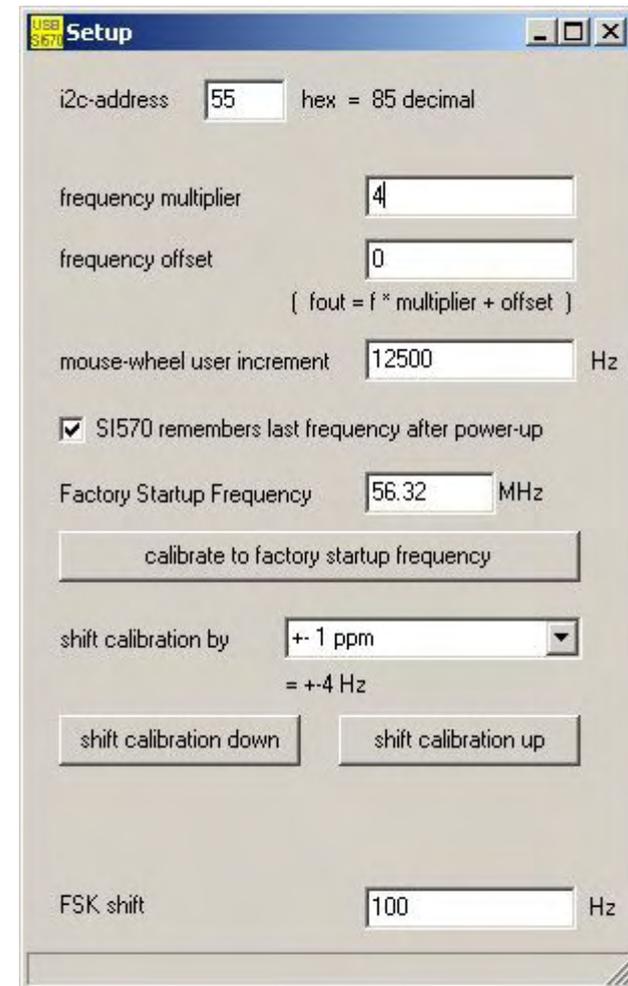
Die Bedienungsfläche

- ◆ Die Frequenzeinstellung in MHz, kHz, Hz.



Praktische Vorführung

Das „Setup“ mit Vorteiler für SDR Konzepte



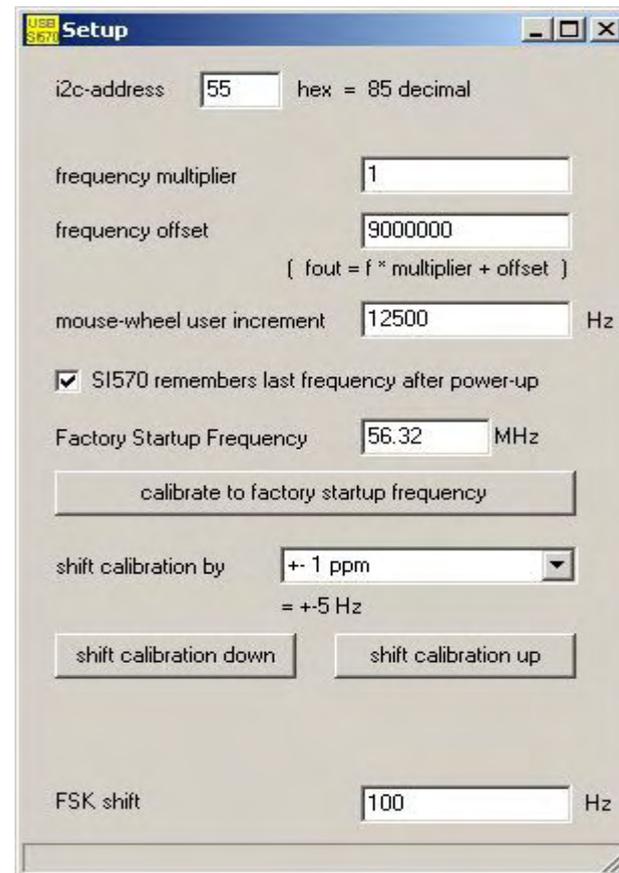
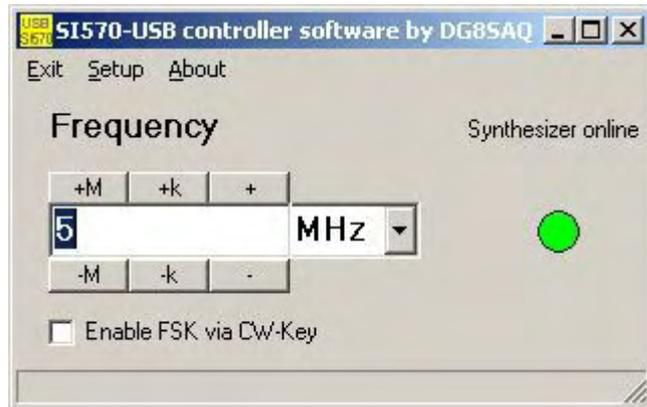
Praktische Vorführung

Das „Setup“ mit Vorteiler für SDR Konzepte
(Zählerstand 16MHz, Empfangsfrequenz 4MHz)



Praktische Vorführung

- Das „Setup“ für 5 MHz Oszillator und 9 MHz ZF



Praktische Vorführung

9MHz ZF Zählerstand 14 MHz

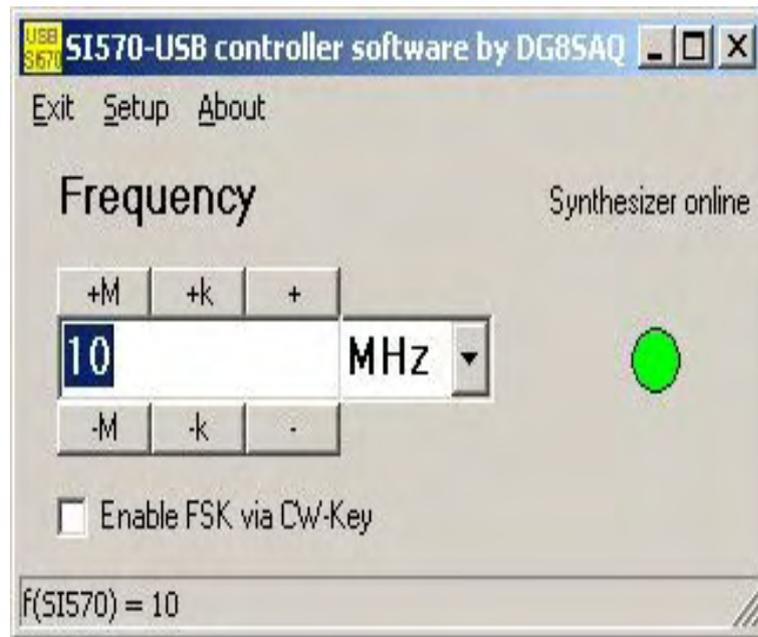


Praktische Vorführung

(Die Frequenzkorrektur)

◆ Eingabefrequenz 10MHz

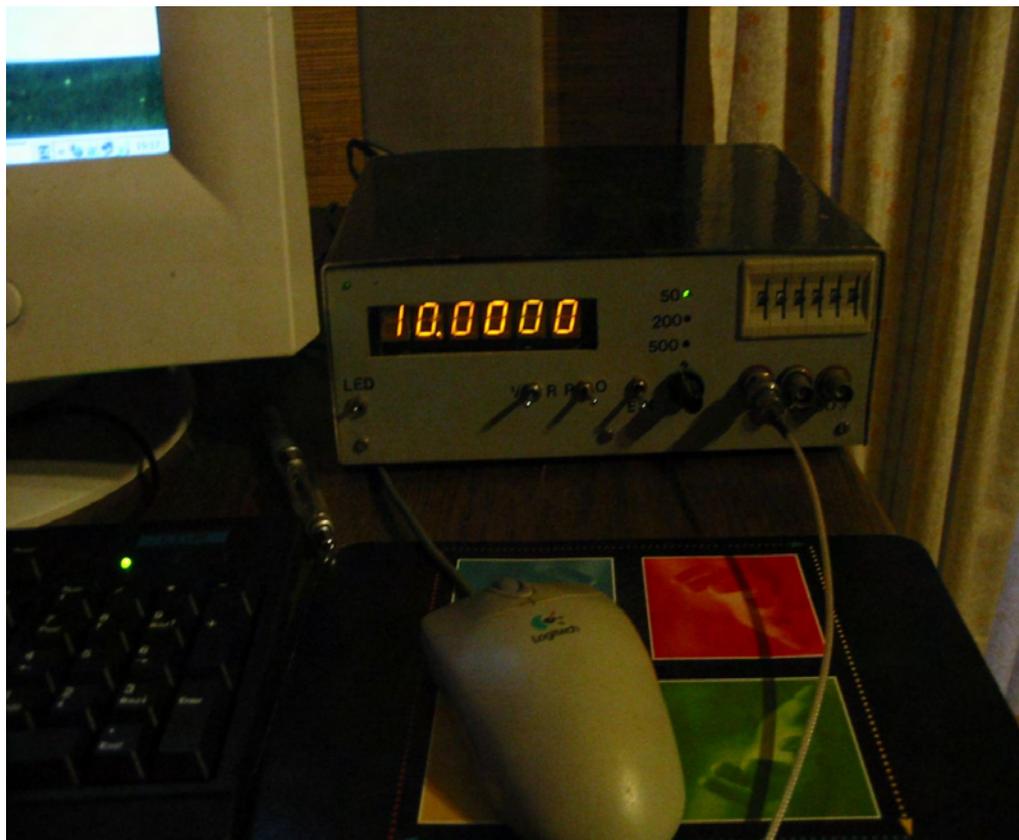
Tatsächlicher Zähler-Stand



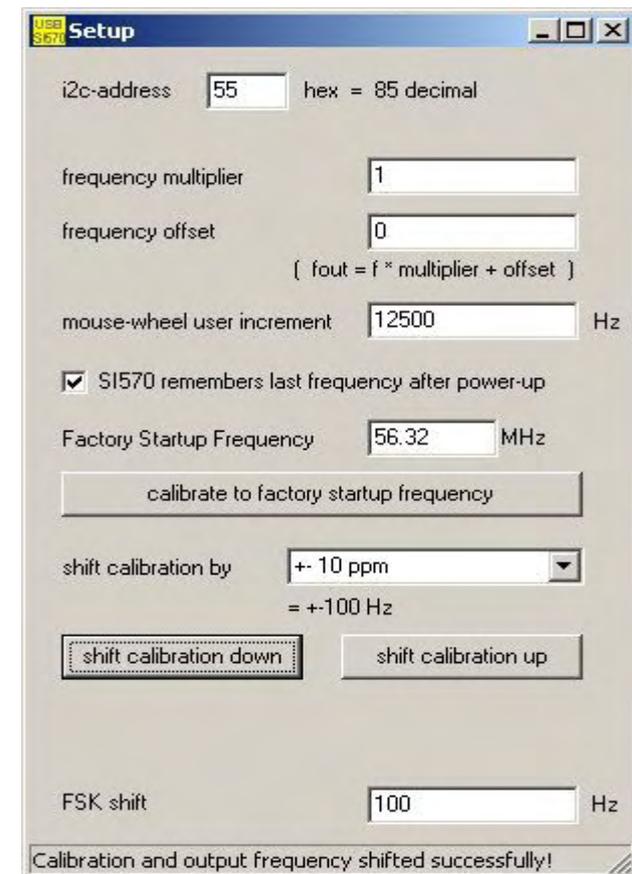
Praktische Vorführung

(Nach der Frequenzkorrektur)

- ◆ Zählerstand nach Korrektur

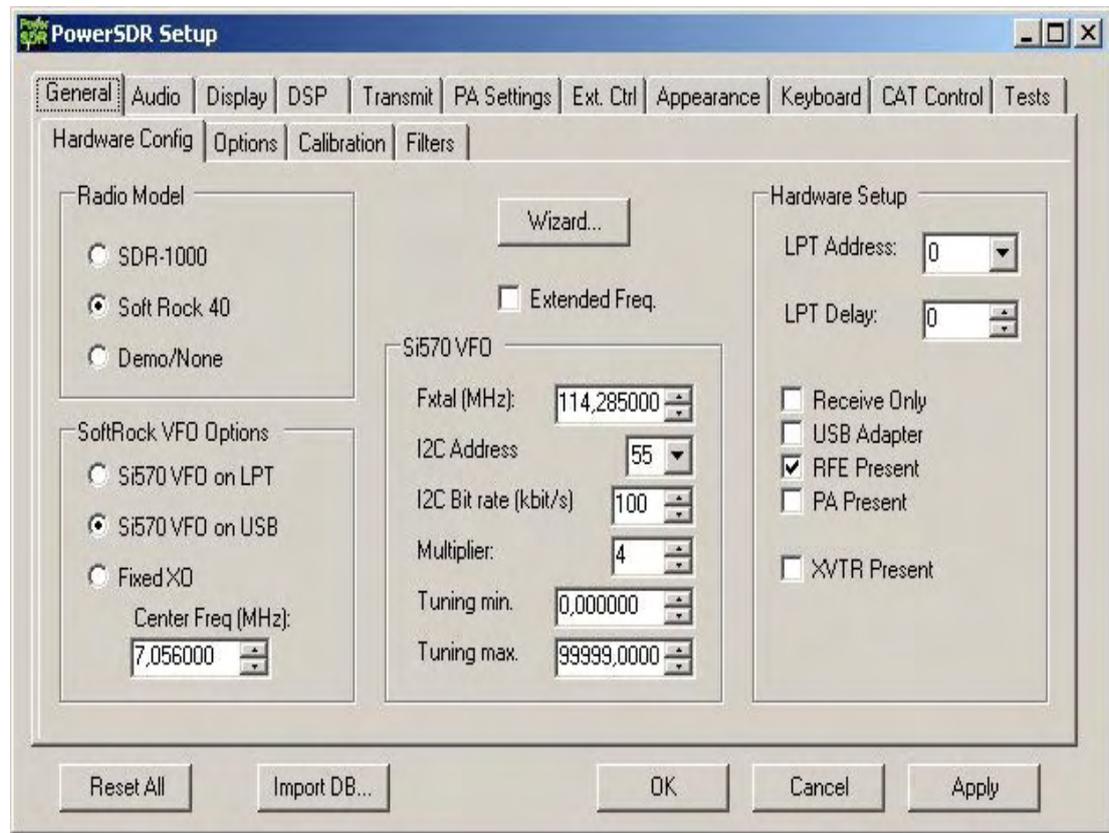
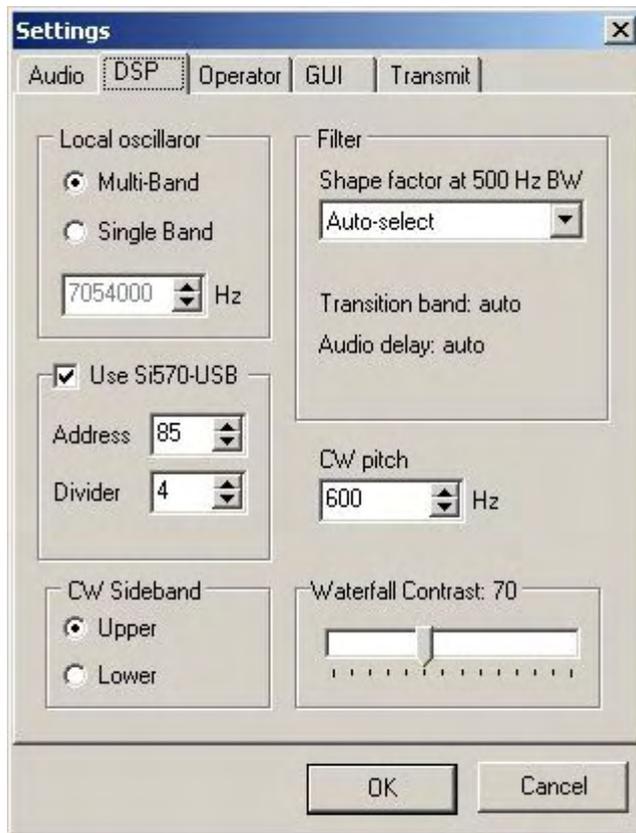


- Korrekturmaßnahme



Einbindung des Si 570 zur Oszillatorsteuerung in SDR-Programme

◆ z.B. Rocky 3.6 und Power SDR 1.90



Vorteile

- ◆ Kostengünstig
- ◆ Rauscharm
- ◆ Frequenzstabil (kalbierbar)
- ◆ USB-steuerbar
- ◆ Versorgungsspannung umstecktbar (USB/12V)
- ◆ ZF-Offset kann addiert /subtrahiert werden

Vorteile

- ◆ Frequenzvervielfacher-Faktor einstellbar (SDR)
- ◆ CW-Sender mit einstellbarem Frequenz-Offset.
- ◆ Mögliche Basis für viele Selbstbauprojekte
<http://g4oep.atspace.com/si570vfo/570VFO.htm>
- ◆ Unterstützung durch verschiedene SDR-Software Plattformen

Nachteile/Grenzen

- ◆ Schnelle Abstimmung ist nicht möglich.
(Abstimmgeräusche)
- ◆ SMD-Bauteile zu sind zu verarbeiten.
- ◆ Ausgangsspannung für Ringmischer zu klein.
(Nachverstärkung ist nötig z. B mit MMIC, Pegelanpassung nötig im 12V-CMOS-System.)

Danksagung

- ◆ Klaus DL7SER (Platine bestücken)
- ◆
- ◆ UDO DK8SI (Fotos, URL's)
- ◆
- ◆ DG8SAQ E-Mail Kontakt

- ◆ Vortrag DJ9CS (HAM Radio 2008) über den Si 570

Zusätzliche Informationen

- ◆ <http://www.mydarc.de/dg8saq/SI570/index.shtml>
- ◆ http://www.imst.de/itg9_1/vortraege/oktober2001/koether_folien.pdf
- ◆ <http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/195314/SILABS/SI570.html>
- ◆ <http://www.mydarc.de/dg8saq/SI570/index.shtml>
- ◆ <http://www.mydarc.de/dg8saq/AVR-USB/DDS.shtml>
- ◆ <http://www.sdr-kits.net/>
- ◆ <http://g4oep.atSPACE.com/si570/si570.htm>
- ◆ <http://g4oep.atSPACE.com/si570vfo/570VFO.htm>
- ◆ http://www.box73.de/catalog/product_info.php?products_id=1869&osCsid=e172ecba2f273b6ad5e4a5f6c632a0b7
- ◆ <http://dj9cs.raisdorf.org/>
- ◆ <http://home.pages.at/chirt/Projects/ProgXO/ProgXO.htm>
- ◆ <http://g4oep.atSPACE.com/>
- ◆ http://www.agri-vision.nl/CMS/index.php?option=com_content&task=view&id=36&Itemid=1
- ◆ http://home.austin.rr.com/wa6ufq/universal_vfo_controller.html