

Digitaler Receiver für 3m, 2m, 70cm

Thomas Sailer, HB9JNX/AE4WA

21. Internationale Packet-Radio Tagung Darmstadt, 2005

Gliederung

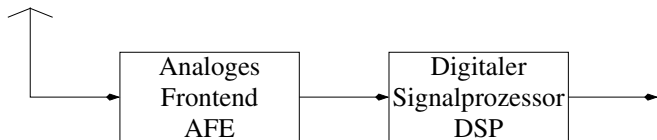
- 1 Motivation
 - Wieso Digitale Receiver?
 - AFE vs. DSP
 - AFEs im Amateurfunk
- 2 Der Receiver
 - Highlights
 - Schaltbild
 - AD9874
- 3 Der Digitalteil
- 4 Resultate & Ausblick
 - Die Platinen
 - Implementierte Betriebsarten
 - Die Spektrumanzeige
 - Ausblick

Motivation

Wieso Digitale Receiver?

- verschiedenste Modulationsarten mit derselben Hardware
- einfache Umschaltbarkeit der Modulationsart
- adaptive, steile, gruppenlaufzeitkonstante Filter

AFE vs. DSP



- zahlreiche Artikel über DSP...
- ...aber wenige über AFEs
 - der Äther bleibt analog
 - was das AFE kaputt macht, kann der DSP nicht mehr retten

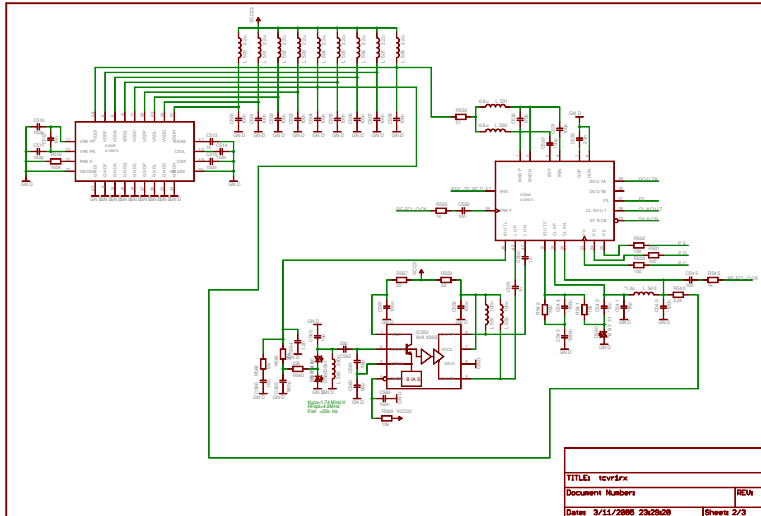
AFEs im Amateurfunk

- SDR-1000 Kurzwellenreceiver (Gerald Youngblood)
 - Bandbreite: einige kHz
- Universal Software Radio Peripheral, GnuRadio-Projekt (Matt Ettus)
 - Bandbreite: 6MHz

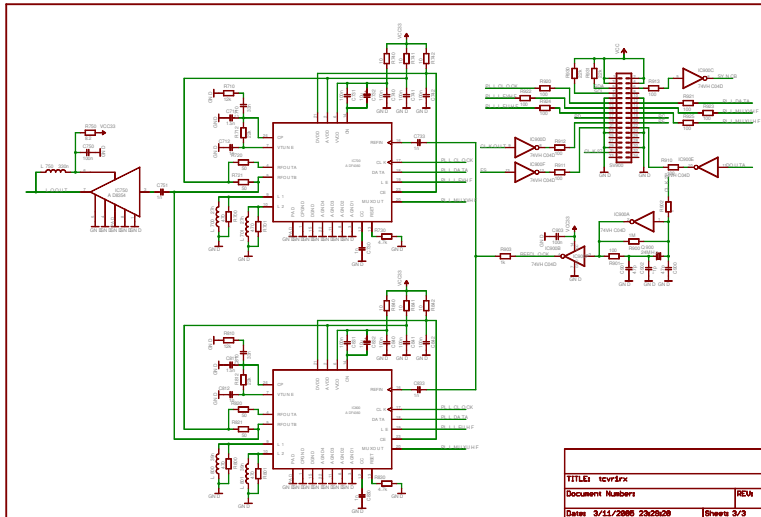
→ 50kHz Bandbreite?

Highlights

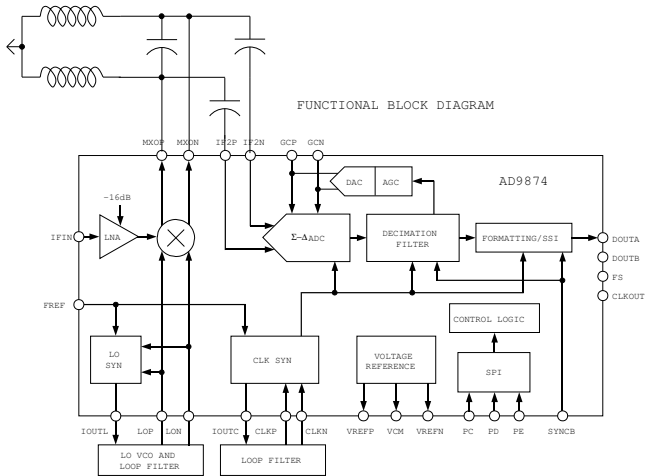
- Frequenzplan: 1. ZF 45MHz, 2. ZF 3MHz
- Preamp, Mischer: BF998 (Dualgate MOSFET)
- 1. LO: PLL+VCO ADF4360
- 2. LO: VCO MAX2620, PLL AD9874
- Bandpass- $\Sigma\Delta$ -Wandler AD9874



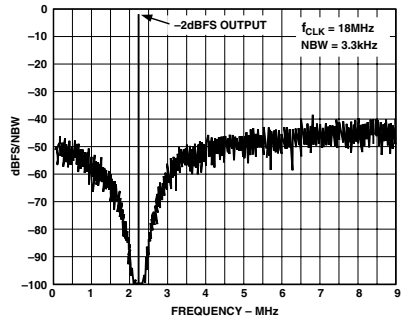
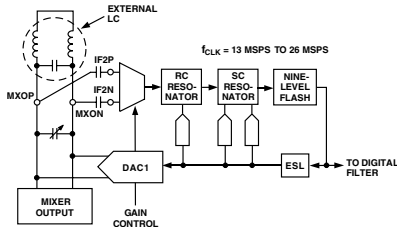
3/11/2005 23:31:36 Assthome/sailer/eagle/DIGTCVR1RX/icvrxrx_sch (Sheet: 2/3)



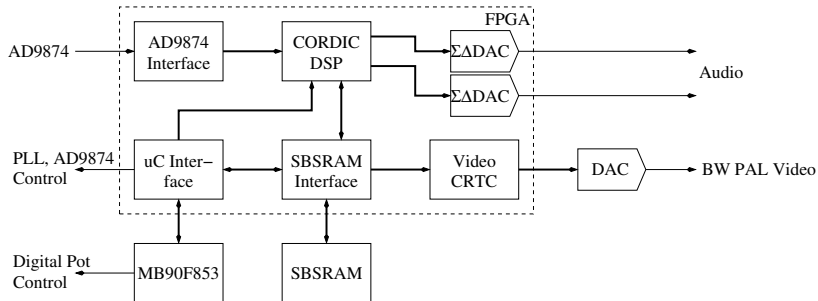
3/11/2005 23:31:47 Assthome/sailer/eagle/DIGTCVR1RX/ctv r1m.sch (Sheet: 3/3)



AD9874 $\Sigma\Delta$ Wandler (Datenblatt)



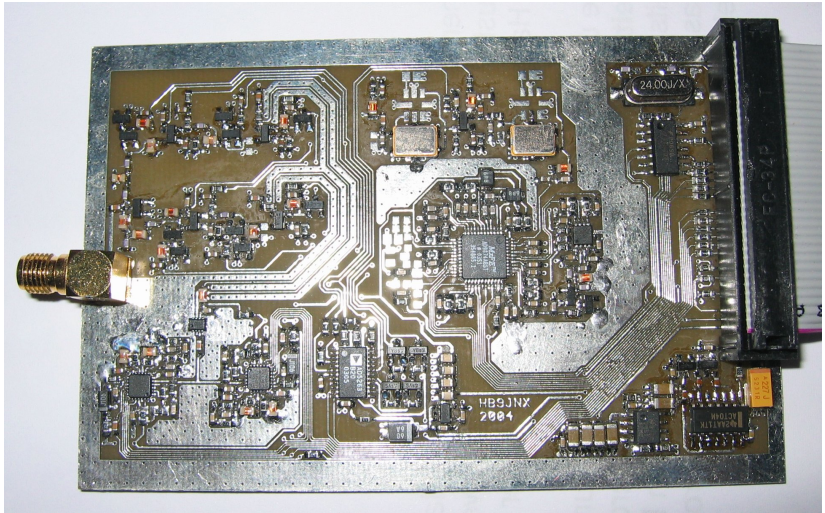
Der Digitalteil



Motivation
Der Receiver
Der Digitalteil
Resultate & Ausblick

Die Platinen
Implementierte Betriebsarten
Die Spektrumanzeige
Ausblick

Die Analog-Platine



Motivation

Der Receiver

Der Digitalteil

Resultate & Ausblick

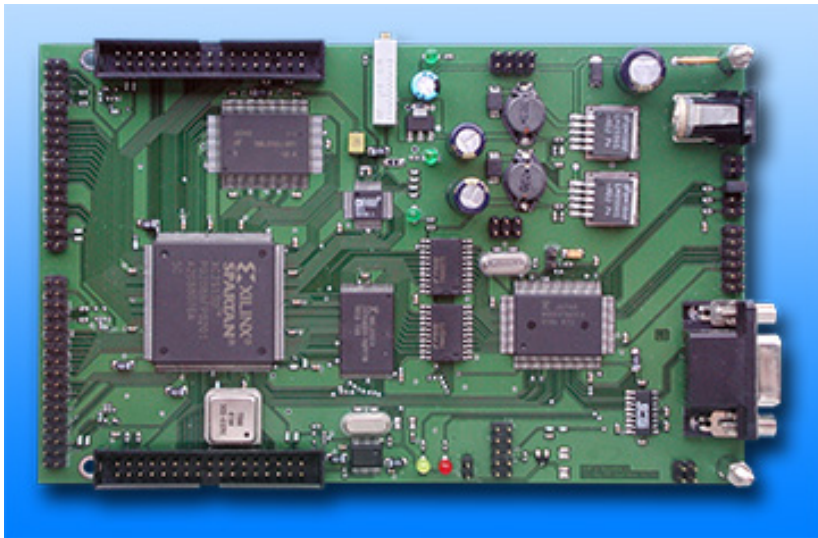
Die Platinen

Implementierte Betriebsarten

Die Spektrumanzeige

Ausblick

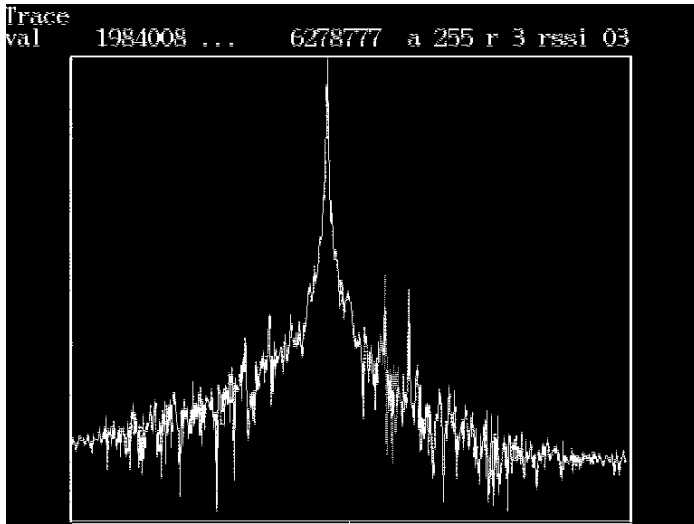
Die DVB-S/C Platine als Digitalplatine



Implementierte Betriebsarten

- PM
- AM
- SSB
- Spektrumanzeige

Die Spektrumanzeige



Ausblick

- Messungen / Tuning
- Einfacher zu programmierender Digitalteil
- Version mit 315MHz 1. ZF, 300kHz Bandbreite

Weiterführende Literatur I



Al Davis.

Gnu Circuit Analysis Package.

<http://www.gnucap.org/>.



Matt Ettus.

GnuRadio UniversalSoftwareRadioPeripheral.

<http://comsec.com/wiki?UniversalSoftwareRadioPeripheral>.



Gerald Youngblood, AC5OG.

A Software Defined Radio for the Masses, Part 1.

QEX, July/August 2002.

<http://www.flex-radio.com/>.

Weiterführende Literatur II



Gerald Youngblood, AC5OG.

A Software Defined Radio for the Masses, Part 2.

QEX, September/October 2002.

<http://www.flex-radio.com/>.



Gerald Youngblood, AC5OG.

A Software Defined Radio for the Masses, Part 3.

QEX, November/December 2002.

<http://www.flex-radio.com/>.




Gerald Youngblood, AC5OG.

A Software Defined Radio for the Masses, Part 4.


QEX, March/April 2003.

<http://www.flex-radio.com/>.

Weiterführende Literatur III

-  Gerrit Buhe, DL9GFA.
Quadratursignalverarbeitung und Software-Demodulation
mit UNI56-DSP-Board.
*In 19. Internationale Packet-Radio-Tagung, Darmstadt,
2003.*

-  Earl Jr Swartzlander.
Computer Arithmetic.
IEEE Computer Society Press, 1990.

-  Thomas Sailer, HB9JNX, und Stefan Reimann, DG8FAC.
D-ATV: Basisbandprozessor.
Adacom Magazin, (14):33–45, Juni 2002.

Weiterführende Literatur IV



J. E. Volder.

The CORDIC Trigonometric Computing Technique.

IRE Transactions on Electronic Computers, EC-8:330–334,
1959.



J. S. Walther.

An Unified Algorithm for Elementary Functions.

In Proceedings Spring Joint Computer Conference,
volume 38, page 397. AFIPS press, 1971.