

DK4DDS

Marc van Stralen

Software Defined Radio

Daar kun je niet om heen!



SDR

Wat is dat ?

Software Defined Radio

Er is een 'stille' revolutie gaande:

De manier van signaalverwerking in onze zenders en ontvangers verandert ingrijpend

SDR

is de Engelse afkorting voor **S**oftware **D**efined **R**adio

Software Defined Radio

Analoge "Hardware Defined" radio

Hardware bepaalt de eigenschappen van de radio

In een analoge radio vind je:

- Transistoren / Fets / ICs,
- Spoelen, condensatoren, weerstanden,
- (Kristal)filters
- enz.

Software Defined Radio

In een **SDR** worden functies als, filters, demodulator enz. door software programma's gerealiseerd

Software en bijbehorende digitale technieken bepalen dus de eigenschappen van de radio!

Software Defined Radio

Voordelen van SDR

Flexibiliteit

Software bepaalt de functionaliteit

- Filterbandbreedte
- Demodulatiemethode
- Noise reductie
- Spectrum analyse (FFT)

Nieuwe ideeën laten zich gemakkelijker implementeren

Software update door slechts een persoon bedacht kan door velen worden gebruikt.



zeer krachtig amateurnetwerk: men maakt van elkaars bijdragen gebruik

Software Defined Radio

Voordelen van SDR

Prestaties

Digitale signaalverwerking

Elke bewerking die je wiskundig kunt bedenken kun je daadwerkelijk uit te voeren.

Analoge signaalverwerking,

Afhankelijk van de beschikbaarheid van praktische componenten met de juiste eigenschappen.

Software Defined Radio

Voordelen van SDR

Extra functionaliteit

Nieuwe digitale modulatiemethoden:

PSK31, JT65, DRM zijn ondenkbaar met puur analoge signaalverwerking.

Met de conventionele technieken zijn bepaalde functies niet of heel moeilijk realiseerbaar.

Software Defined Radio

Voordelen van SDR

Zelfbouw

- Nieuwe uitdaging/stimulans
- Eenvoudig hoogwaardige apparatuur zelfbouwen
- Zelfbouwkits (FUNKAMATEUR)
- Zelfbouw projecten (Lima)
- Ook voor beginners
- Relatief weinig dure componenten nodig
- Software applicaties schrijven/verbeteren (GNU)
- Nieuwe zaken ontwikkelen (hardware)
- Weinig meetapparatuur nodig

Software Defined Radios

Kosten

Laag

VOORBEELD:

Specificaties van ontvangers/zenders in de prijsklasse van € 7500,- +

Zijn nu voor minder dan € 750,- realiseerbaar!

Software Defined Radio

SDR CONCEPTEN

Mixers in Baseband

- Quadratuur Sampling Detector
- Tayloe Detector
- I/Q- Mixer
(b.v. Flex 5000, SDR 1000)

Directe A/D Conversie

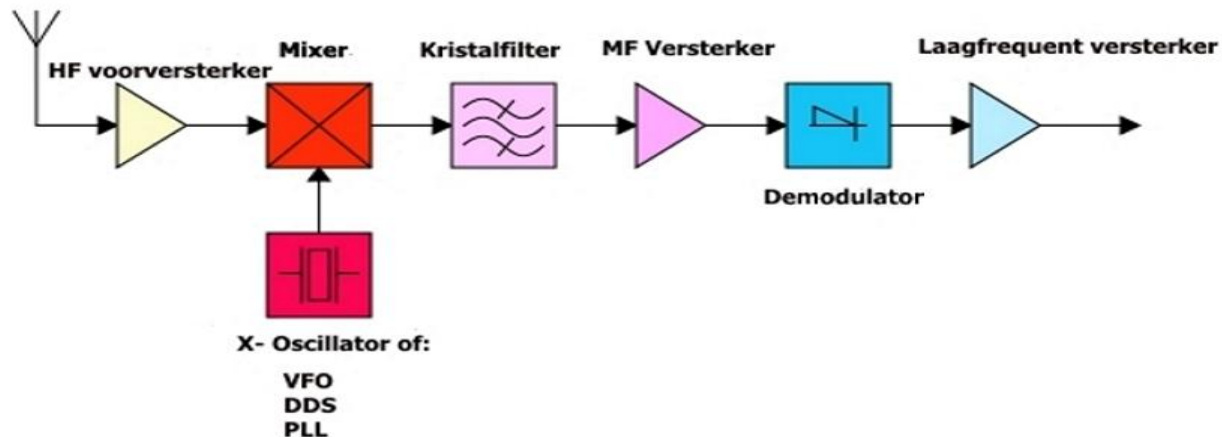
ADC 14(16) Bits Sampling Rate > 120 MHz

b.v. Flex 6000, Zeus ZS1, ADAT 200A, HIQ SDR, Perseus

Software Defined Radios

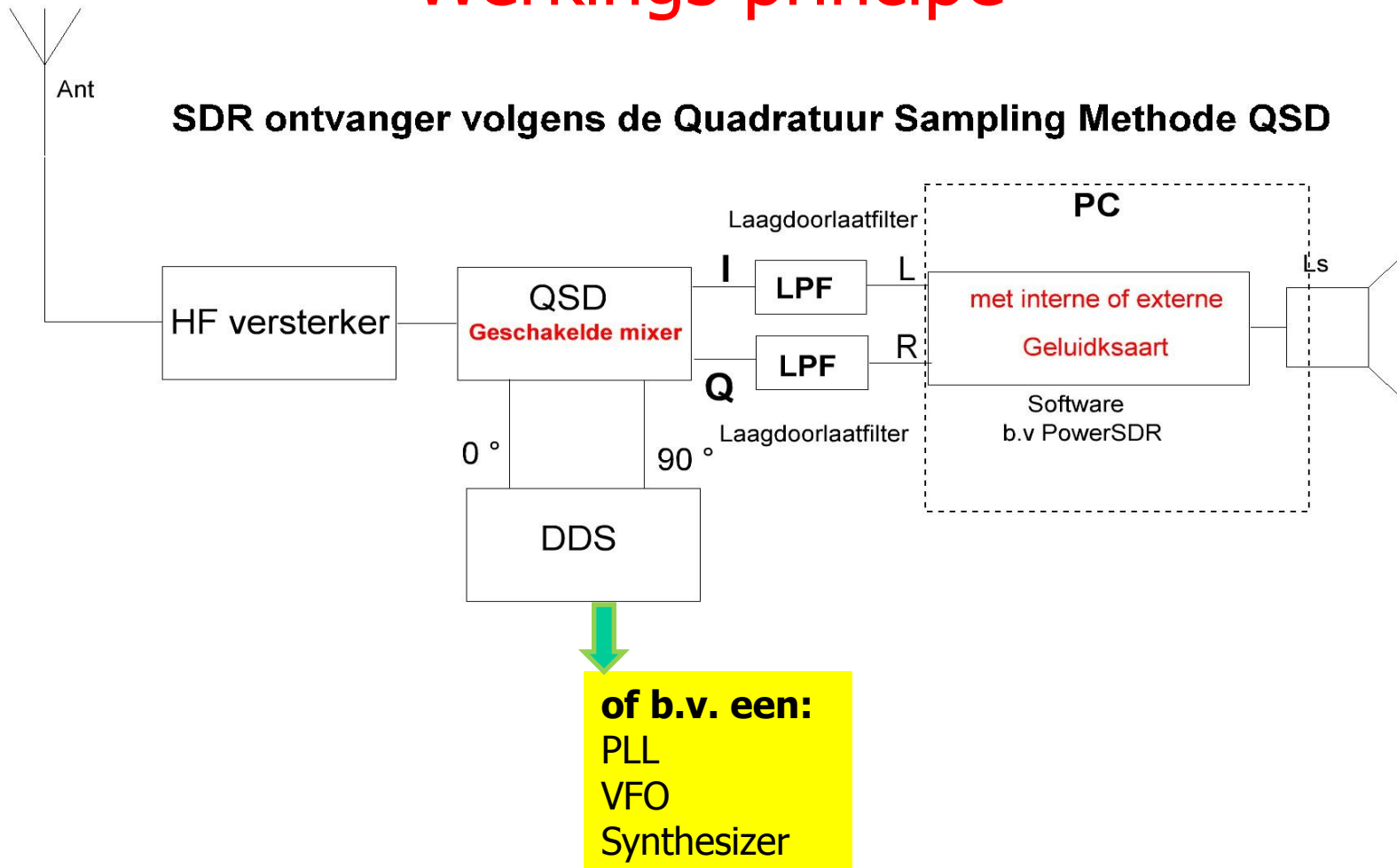
Werkings principe

Conventionele analoge enkele *superheterodyne ontvanger*



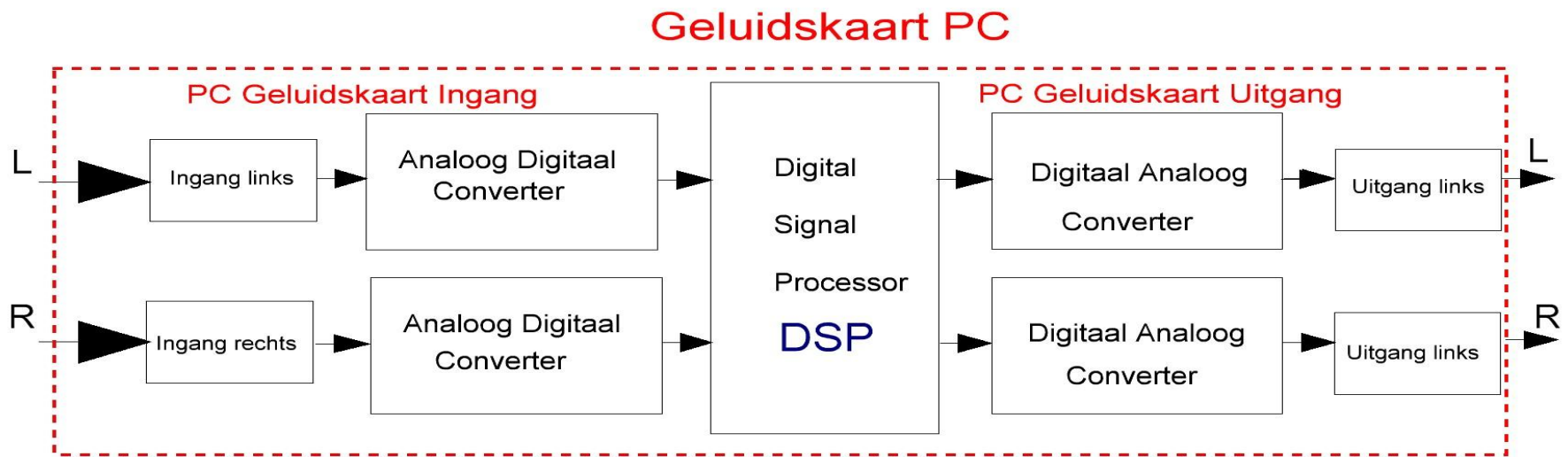
Software Defined Radio

Werkings principe



Software Defined Radios

Werkings principe



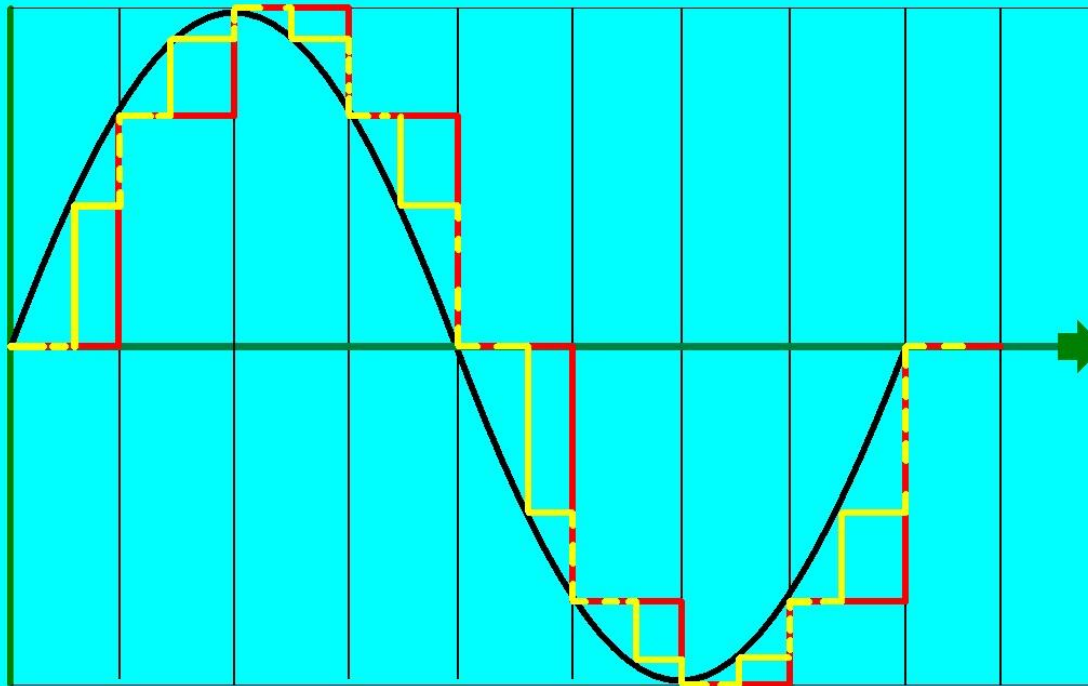
Software Defined Radio

Werkings principe

Wat zijn *samples*?

8 X Samples

16 X Samples

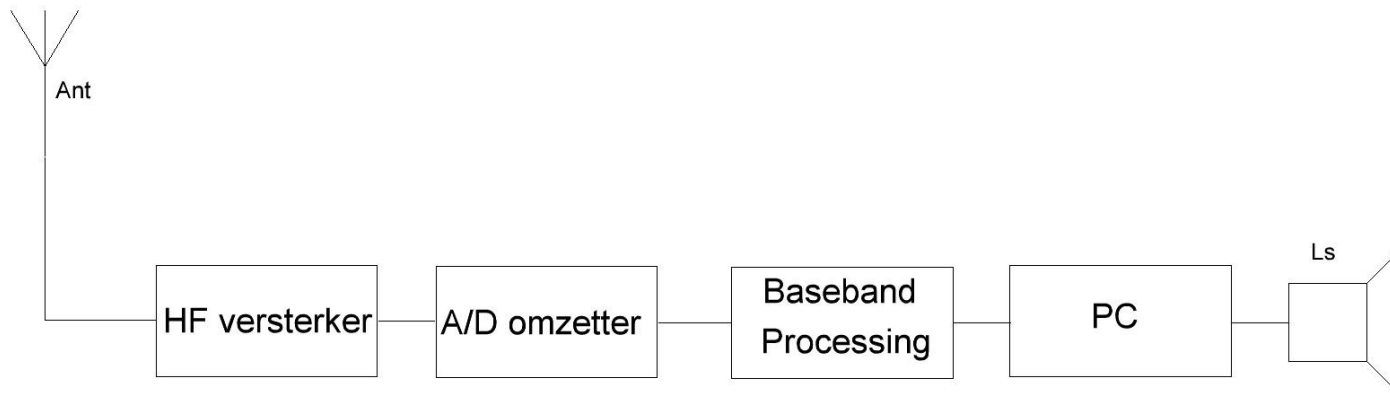


© DK4DDS 2013

Software Defined Radio

Werkings principe

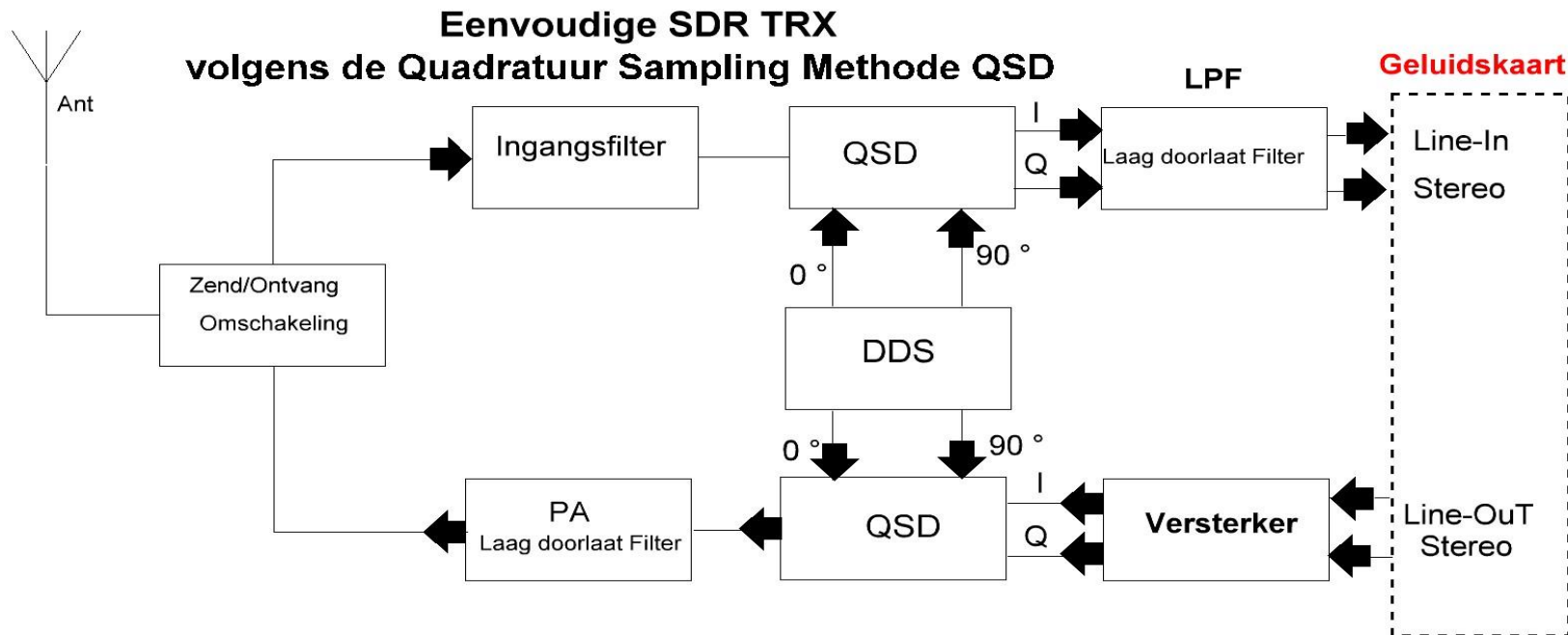
SDR volgens de direct sampling methode DDC (Direct Digital Conversion^{***})



Bij de ontvanger sample je het gehele spectrum en filtert het stukje uit dat je nodig hebt.

Software Defined Radio

Werking principe eenvoudige SDR TRX



Software Defined Radio

Waar wordt SDR toegepast?

Professionele SDR toepassingen

ATC

Air Traffic Control



Software Defined Radio

Professionele SDR toepassingen

Air Traffic Control

R&S® Series 4200 radio family



Software Defined Radios

Professionele SDR toepassingen

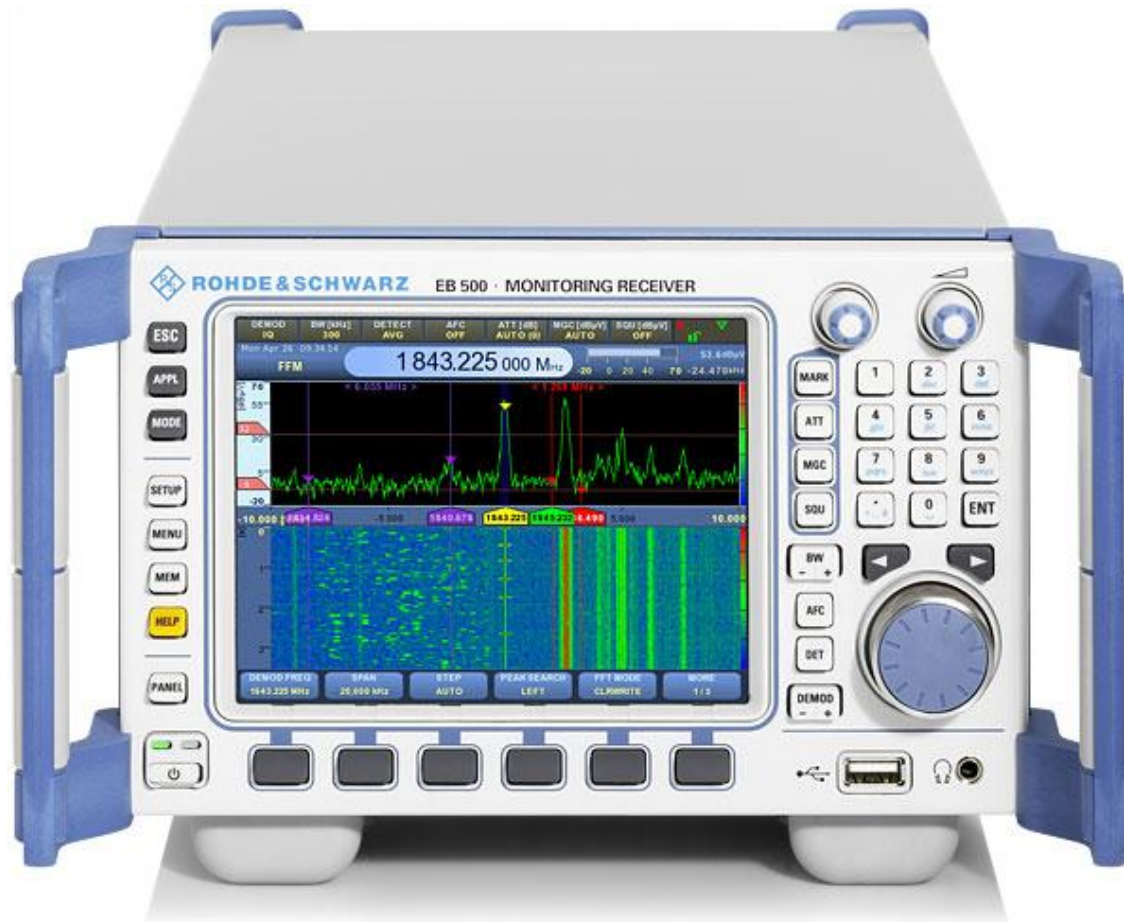
Radiomonitoring

- **Frequency management and radiolocation**
- **for internal and external security**



Software Defined Radios

Professionele SDR toepassingen
Radiomonitoring



Software Defined Radio

Professionele SHF SDR toepassingen



Basisstation voor GSM toepassingen



- DM6446 DMP SoC
- 2.5/3.5 GHz WiMAX
- Virtex-4 SX35 FPGA
- 128-MB DDR2 SDRAM
- MSP430 MCU for power management
- 128-MB NAND flash memory
- tunable low-band and high-band ADS
- Cognitive low band

SDR ontwikkel platforms



SDH MW radio with ADM functionality

The SparkWave SDR ADM is intended for microwave transmission of STM-1 traffic, operating in **5, 6, 7, 8, 11, 13, 15, 18, 23 and 26 GHz frequency range**

Software Defined Radio

Professionele SDR toepassingen

Militair



Software Defined Radio

Professionele SDR toepassingen

Militair

R&S®M3SR Series 4100 Software Defined Radios



Software Defined Radios

Professionele SDR toepassingen

Militair



software defined tactical radio for vehicular and semi-mobile platforms

Software Defined Radios

Professionele SDR toepassingen

Militair

R&S®M3TR Software Defined Radios



Software Defined Radio

Commercieel verkrijgbare SDR amateur apparatuur



www.flex-radio.com

FlexRadio Systems Flex 1500



FlexRadio Systems Flex 3000



Flex 5000 in actie

Software Defined Radio

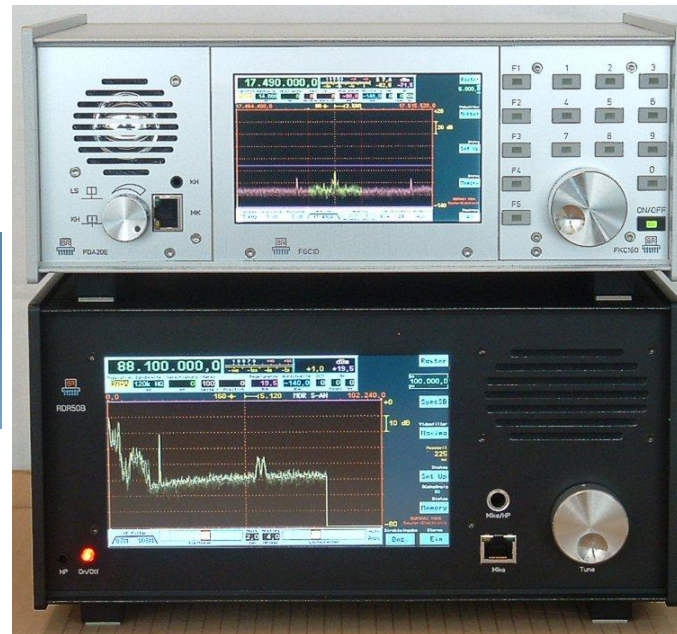
Commercieel verkrijgbare SDR apparatuur



FlexRadio Flex 6000 Series



FUNcube Dongle Pro+ is from 150kHz to 1.9GHz



Reuter RDR54

www.reuter-elektronik.de

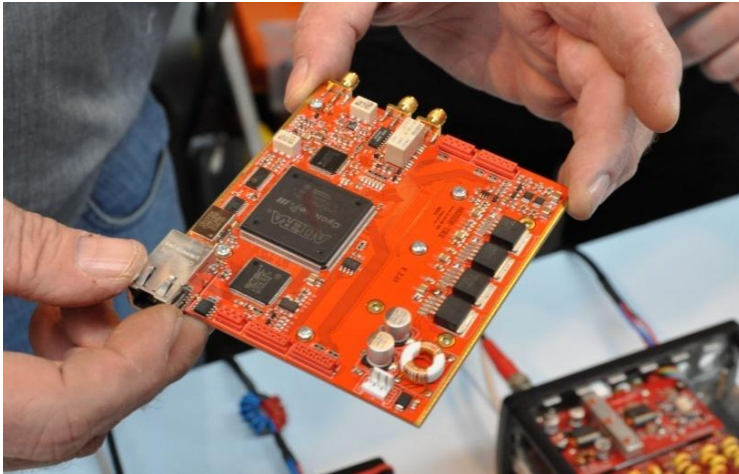


SSB -Electronic
Zeus ZS1

www.ssb-electronic.de

Software Defined Radio

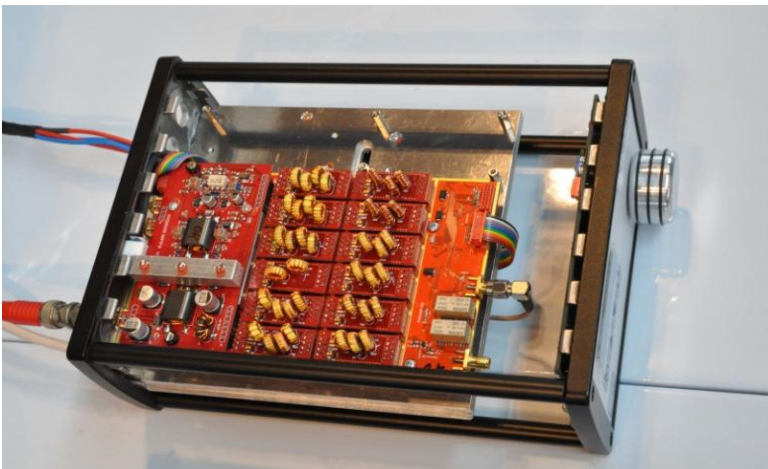
Commercieel verkrijgbare SDR zelfbouwapparatuur



DB1CC HiQSDR Direct Sampling TRX
www.technologie2000.de



Funkamateurl FA-SDR TRX
www.funkamateurl.de



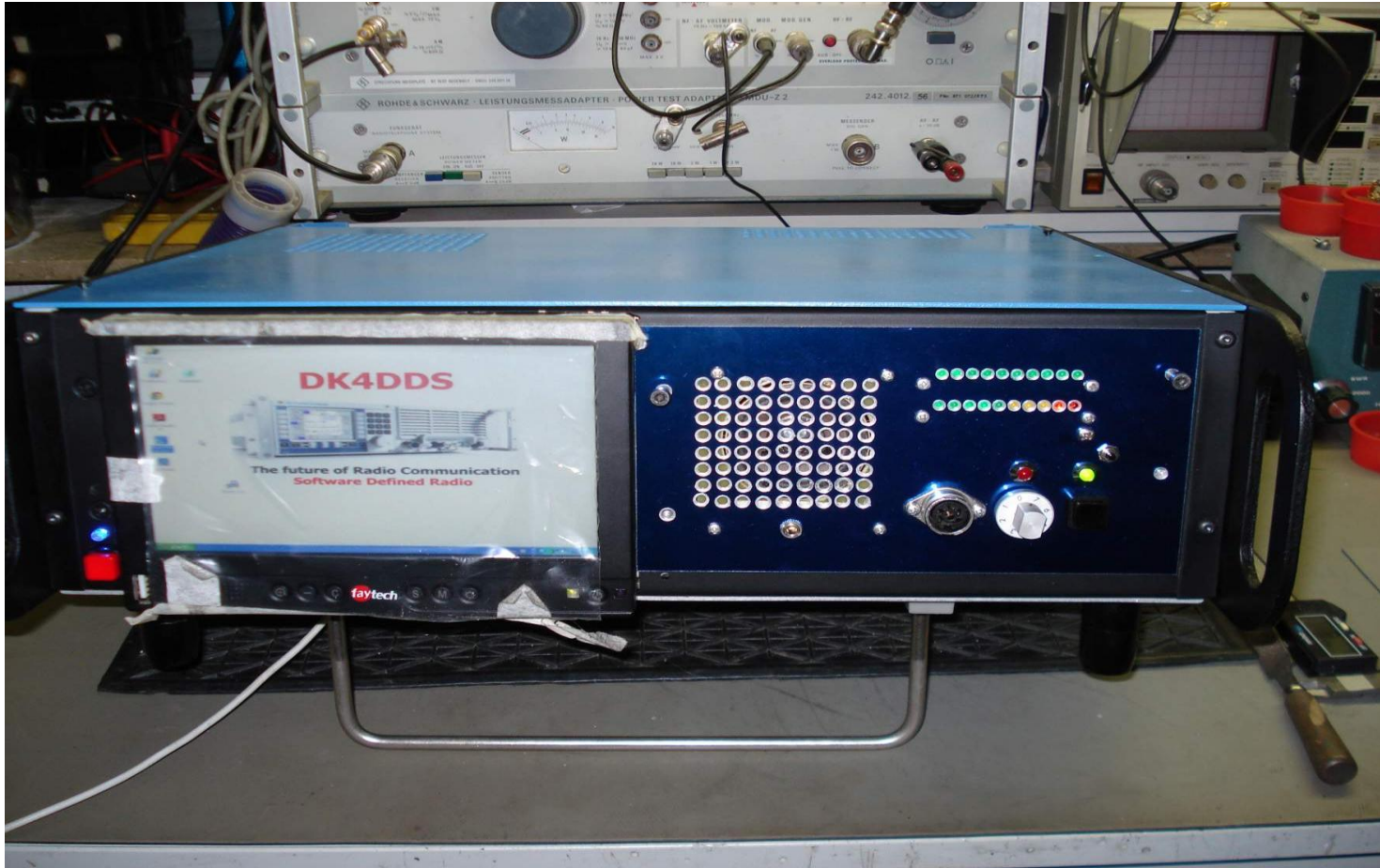
DB1CC HiQ SDR Direct Sampling TRX
www.technologie2000.de



Midnight Design Solutions
www.sdr-cube.com

Software Defined Radio

Zelfbouw SDR apparatuur



DK4DDS 200 WATT SDR All IN ONE SDR TRX™ " fully integrated SDR TRX"

Software Defined Radio

Ham Radio SDR toepassingen

Vragen?

