

mCHF – Egenbygge SDR-transceiver

Dags för SDR-byggsats med ytmonterat

Av SM0JZT, Tilman D. Thulesius

MONKA Chris Atanassov har låtit sig inspireras av SoftRock och SDR-cube i samband med att han ville bygga sig en modern radio för 70 MHz-bandet. Till det gillar han utseendet av en Elecraft KX3. Det hela har resulterat i att Chris nu erbjuder byggsatser för en riktigt intressant kortvågsradio.

Det som kanske mest sticker ut när man ser radions kort för användargränssnitt är den hyfsat stora grafiska färgskärmen. Här har konstruktören inspirerats av displayerna på ICOM IC-756-familjen. Många har byggt radion och diskuterar den för att inte bara bygga den utan utveckla den vidare. Ett mycket intressanta egenbygge och amatörprojekt. Kanske ett klubbprojekt?

Från SoftRock och SDR-cube

Många är vi som har byggt oss en SoftRock-radio [1]. Ett mycket billigt och inte minst intressant sätt att närma oss SDR-tekniken. I grunden behövs det ju inte alls mycket teknik/hårdvara för att få en riktigt kompetent radio. Att vi med SoftRock:en dessutom ges möjlighet att bygga något själva är ju absolut ingen nackdel. I grunden är allt vi behöver lite filter efter antennen för att så skicka signalen till en snabb blandare/switch. Efter den tar man ut signalen (LF-nivå) i och 90 grader ur fas (I/Q). Den signalen skickar man efter lite förstärkning till ett ljudkort av god kvalitet. Grovjobbet görs inte i hårdvara utan i mjukvara i en dator. Så för en SoftRock behövs en dator (PC) och lämplig mjukvara. Mjukvaran är gratis och datorer som har skaplig processorkraft finns det ju gott om.

En av dom stora vinsterna och positiva användarupplevelserna med en SDR-radio är ju att det är förhållandevis lätt att skapa ett grafiskt användargränssnitt med vattenfall för visning av ett frekvensspektrum. Så att man kan "se" var det är radioaktivitet. En PC har ju en stor fin display som vi får "på köpet". Har man väl sett denna miljö och är van vid att jobba med den vill man inte gå tillbaka till det traditionella gränssnittet med miljoner knappar och hart när blott en frekvensvisning.

Den stora skillnaden mellan SoftRock och SDR-cube är att den senare har datorkraften inbyggd under skalet och "vattenfallet" i en mindre grafisk display. Allt alltså sammantaget i en och samma låda. Designern vill ha allt integrerat som en sammanhållen enhet precis som en traditionell radio. I grunden bygger alltså en SDR-cube på samma grunddesign som SoftRock. SDR-Cube har undertecknad byggt och beskrivit i QTC 11 – 2010 [2].

KX3 nästan samma

Ovan nämnda Elecraft KX3 [3] har ju blivit mäkta populär hos inte bara portabelfantaster. Den har ju även ruskigt bra prestanda trots sin blygsamma framtoning. Tittar man under huven på denna radio ser man att

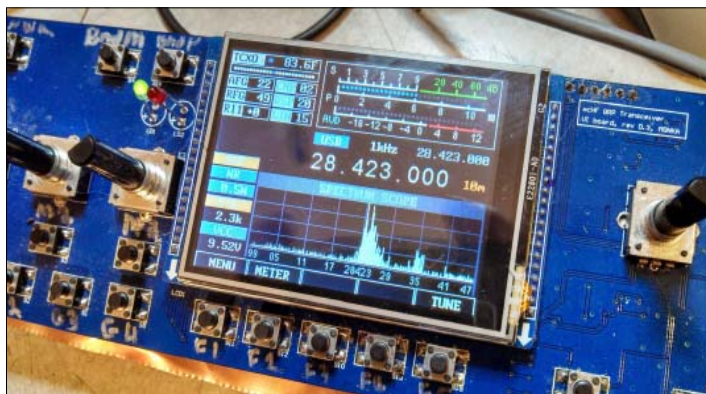


Bild1: En närbild på den grafiska displayen. Ett antal av knapparna som åtgår synes också. Dessa knappar kan till viss del programmeras funktionen för genom programvaran.

även den har samma grundkonstruktion som SoftRock. Samma switchkrets (xx3253) men lite mera omfattande filtrering på ingång. KX3 har INTE någon integrerad stor display för vattenfall, utan den har en traditionell "analog" display. Vill man ha den grafiska displayfunktionen för spektrumvisning och vattenfall, så får man skaffa den externa enheten som heter PX3 [4]. Det är bra "häftigt" att denna lilla radio har så otroliga prestanda. KX3 kostar en försvarlig slant, men den var i undertecknads ögon alldeles för bra för att inte köpa.

mCHF för egenbygge

ELECRAFT:s radios har ju tidigare varit egenbyggen där man på komponentnivå bygger sin radio. Så är det ej längre idag utan man monterar diverse kort, kontakter och kablar i en låda. En otroligt detaljerad beskrivning och testpunkter säkrar ett hart när idiotsäkert resultat. mCHF från MONKA är i detta sammanhang en uppfriskande fläkt för den som vill utsätta sig för mera handgripligheter. Man kan från hemsidan [5] beställa en nästan komplett byggsats för styvt 220 Engelska pund.

På hemsidan kan man ta del av byggbeskrivning och en hel del bilder på det färdiga resultatet. Till det finns det en riktigt livlig och lärorik diskussionsgrupp på "Yahoogroups" [6] som man INTE skall missa om man vill bygga sig denna intressanta radio. Faktum är att exempelvis programvaran till radions processor hämtar man från denna grupps filarea och INTE från hemsidan.

Som redan nämnt vänder sig detta projekt till experimentsugna radioamatörer som vill bygga sig en egen radio. Likt den populära QROLLE på sin tid bygger konstruktionen på att använda ytmonterade komponenter. Så slå flera flugor i en smäll. Bygg något själv och få blodad tand på ytmonterat.

Som redan nämnt ingår inte riktigt alla komponenter i byggsatsen. Sluttrissorna och högtalare får man köpa separat. Sluttrissorna (2 x RD16HHF1) kan man köpa på lite olika håll till en ganska rimlig kostnad ca 70kr /st. Exempelvis från ebay.com eller tidningen Funkamateurs shop [7]. Någon låda följer ej heller med, det kan verka lite korkat, men om man vill se positivt på saken så uppfordrar just detta till egna experiment och framförallt att man skapar sig en radio med egen look. Undertecknads personliga lädfavorit är aluminiumlådor i gjutna profiler och släta plåtsidor från Hammond. Titta efter serie 1455 och leta efter en lämplig storlek. Finns att köpa från exempelvis Electrokit eller



Bild2: På bilden ser man ett exempel på hur man kan gestalta lådan. Som framgår så har byggaren ännu inte ordnat med texter vid respektive knapp. I bakgrunden ser man en TS-2000 från Kenwood för storleksjämförelse.

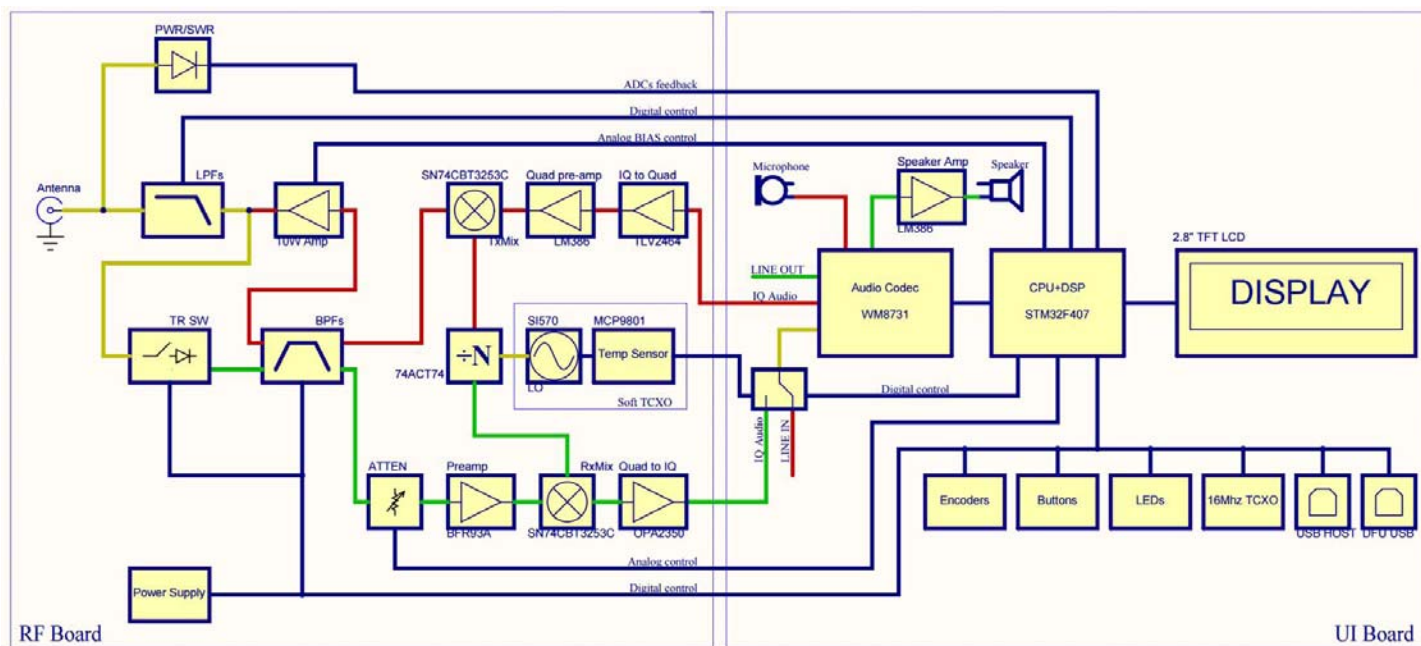


Bild 3: Här ett blockschema på mCHF. I texten görs en kort genomgång av dom olika modulerna. Dom två blandar/switch-arna SN74CBT3253G får sin VFO-signal från en si570. Den i sin tur får sina kommandon via I2C-bussen (Digital control) från mikroprocessorn.

ELFA. Högtalare, knappar, och rattar väljer man efter egen smak. Se bild 1–2 på ett exempel på färdig radio.

Notera gärna att man kan beställa blott kretskort (2 st) och så är det upp till en själv att skaffa alla komponenter. Det kan ju vara så att man har en hel radda komponenter redan.

Vi kikar på konstruktionen

Från hemsidan [5] kan man alltså ladda allsköns info. Så även kopplingschema och placeringsritning. Låt oss titta på blockschemat (bild 3) för att få kläm på vad som väntar oss. Vi börjar som vanligt vid antennkontakten. Där finner vi lågpasfilter som används både till sändning och mottagning. Dom kopplas in beroende på bandsegment. I mottagarkedjan finner vi sedan bandpassfilter. Och därefter förstärkare eller dämpsats att koppla i och ur. Därefter dyker ovan nämnda switch (SN74CBT3263C). Utsignalen (I/Q) förstärkes innan den når Audio Codecen (WM8763). En Audio Codec här är ju det som sitter i ett vanligt ljudkort för LF. En omvandlare från analog signal till digital och tillbaka (AD – DA-omvandling), så att en mikroprocessor (STM32F407 från ST Microelectronics) med sin programvara kan genomföra sina konstigheter ut till högtalare och från mikrofon. Mikroprocessorn hanterar inte bara signalbehandling utan tar även hand om användargränssnittet som knappar och den grafiska displayen.

Den analoga signalkedjan består inte bara av redan nämnda låg och bandpassfilter. En liten förstärkare med bland annat redan nämnda RD16HHF1-transistorer får till en uteffekt av hela 10 W.

Mjukvaran är ju som redan nämnt föremål för utveckling. Det uppfordrar till kreativitet och kunskap. Mikroprocessorn kan alltså lätt programmeras om vartefter nya uppdateringar görs eller har gjorts. För att det skall gå att ladda dessa så behöver man installera en "bootloader" i mikroprocessorn. En bootloader är en programvara som gör det möjligt att få processorn att acceptera ny programvara på ett enkelt sätt. Det sker via ett USB-snitt som ju är verkligen allmänt gångbart på dagens PC:s. Hur man hanterar detta är väl dokumenterat i byggbeskrivningen. Verkar ha en mycket robust och användarvänlig funktion.

Den grafiska displayen som syns på bilderna ger vid handen att vi har att göra med ett mycket modernt och användbart gränssnitt. Inte bara det redan nämnda vattenfallet. Även så möjligheten att komma åt funktioner att ställa om i radion genom menyer. Som ett exempel så görs kalibreringen av radion inte genom att mixtra med kondensatorer eller vridmotstånd. Det är i mjukvaran man kalibrerar funktionerna för bästa

prestanda. Bara det indikerar vilken modern egenbyggeradio vi har att göra med. Så skall det se ut år 2015!

Klubbprojekt?

Som nämnt i ingressen så kan man tänka sig att inte bara bygga denna intressanta konstruktion på egen hand. Varför inte samlas ett par i klubben för att med gemensamma krafter bygga varsin radio? Det finns säkert de som är riktigt duktiga på att montera SMD (ytmonterat) andra som har tillgång till verktyg och kunskap för att göra snygga metallbearbetningar av lådor. För att inte tala om de som är sugna på att vara verksamma i framtagnandet av intressanta mjukvarulösningar. I Tyskland och England finns det flera sådana här projekt som med framgång fått till ett antal radioapparater. Priset på byggsatsen/komponentsatsen är rätt för att inte vara för avskräckande. Hör gärna av er med synpunkter och tankar kring vad som låter sig göras. Undertecknad är idel öra. Lycka till

Referenser:

- [1] SoftRock i QTC 01/2007: radio.thulesius.se
- [2] SDR-cube i QTC 11/2010: radio.thulesius.se
- [3] Elecraft KX3 7-8/2011: radio.thulesius.se
- [4] Elecraft PX3 5/2015: radio.thulesius.se
- [5] M0NKA mCHF hemsida: www.m0nka.co.uk
- [6] Yahoo-grupp: Sök efter: M0NKA-mCHF
- [7] Funkamateurlshop: www.box73.de



SMOJZT
Tilman D. Thulesius
Klostervägen 52
196 31 Kungsängen
0700–09 75 01
sm0jzt@ssa.se
radio.thulesius.se