

Tänk att kunna köpa sig en kortvågssändtagare för dryga 100 dollar som är allt annat än billig!

I QTC 4 /2017 [1] kunde läsare av QTC studera en utvärdering av en komplett kortvågssändtagare för 40 meter till det facila priset av 59 Dollar. Otroligt fina prestanda till en mycket rimlig peng. 40 meter är ett favoritband för undertecknad så bygget har gett många goda radiostunder.

Nu har konstruktören Ashhar Farhan VU2ESE höjt ribban ytterligare och levererar en "byggsats" till en QRP-radio för hela kortvågen. Till det facila priset av 119 dollar med frakt !! [2].

Radion är inte bara otroligt bra och ger fantastiska prestanda. Den är lätt att få fart på och inspirerar till många egna experiment. Häng med och låt dig inspireras !!

AV // SMOJZT, TILMAN D. THULESIUS

uBITX – QRP-radio från Indien

Inspirerande bygge för lite pengar

DET MAN FÅR FÖR 119 DOLLAR med frakt är verkligen imponerande. Från *bild 4* framgår vad som ingår innan diverse kablage har dragits till diverse kringkomponenter. Det skarpögde ser att det handlar om inte bara två kretskort (tre för att vara riktigt nog). Man ser även att kretskorten är bestyckade med en hel hopar fina ytmonte-rade komponenter. Till glädje för dom som av någon konstig anledning är allergiska mot dessa små krabater. Likaså är alla fina toroider redan lindade av flinka fingrar från Indien. Faktum är att hela härligheten är testad redan från fabrik.

Det enda man behöver göra är lite lödövning avseende dom redan omnämnda kringkomponenterna. Det handlar om kontakter för inkoppling av högtalare, mikrofon och manipulator. Liksom givetvis inkoppling av antenn och spänningsmatning. Till det behöver vi koppla in avkodaren för frekvensval (VFO) och volymkontroll. För att göra hela härligheten till en "riktig radio" behöver vi stoppa ner hela rasket i en fin låda. Denna låda ingår INTE i byggsatsen dock.

DET ÄR HÄR SOM "EGENBYGGET" riktigt tar fart får man nog säga. I *bild 1* ser man så att säga det färdiga resultatet där radio är "på luften". Intressant nog kan man nästan tro att huvudkortet konstruktören



Bild 1, front i Hammondlåda uBITX.

har valt storlek på huvudkortet för att det precis skall passa in i den låda som fanns liggande hemma i "bra o ha skåpet". Lådan kommer från Hammond och har modellbeteckningen 1455T1601 (finns att köpa bland annat på ELFA med artikelnummer 150-43-930). Den är i aluminium och finns i lite olika färger (aluminium, svart, blå och röd). Måtten är 160x165x51 (LxBxH) och är den samma som användes till QROlle II en gång i världen.

INNAN VI FORTSÄTTER med bygget måste vi ju titta lite på konstruktionen av

själva elektroniken. Tittar i i blockschemat (*bild 2*) noterar vi snabbt att vi har att göra med en riktig läckerbit och snygg design. Förutom blockschemat finns förstås det komplette schemat och inkopplingsbeskrivning att ladda ner från hemsidan [2].

Det enda som kanske sticker illa i ögat är att mottagaren har det ganska tunt försett med bandpassfilter. Vi noterar (ute till vänster på blockschemat) att signalen från antennen i mottagningsläge går rakt in i första blandaren via ett lågpasfilter. Första mellanfrekvensen är hela 45 MHz. Efter ett förstärkarsteg och kristallfilter så hamnar vi

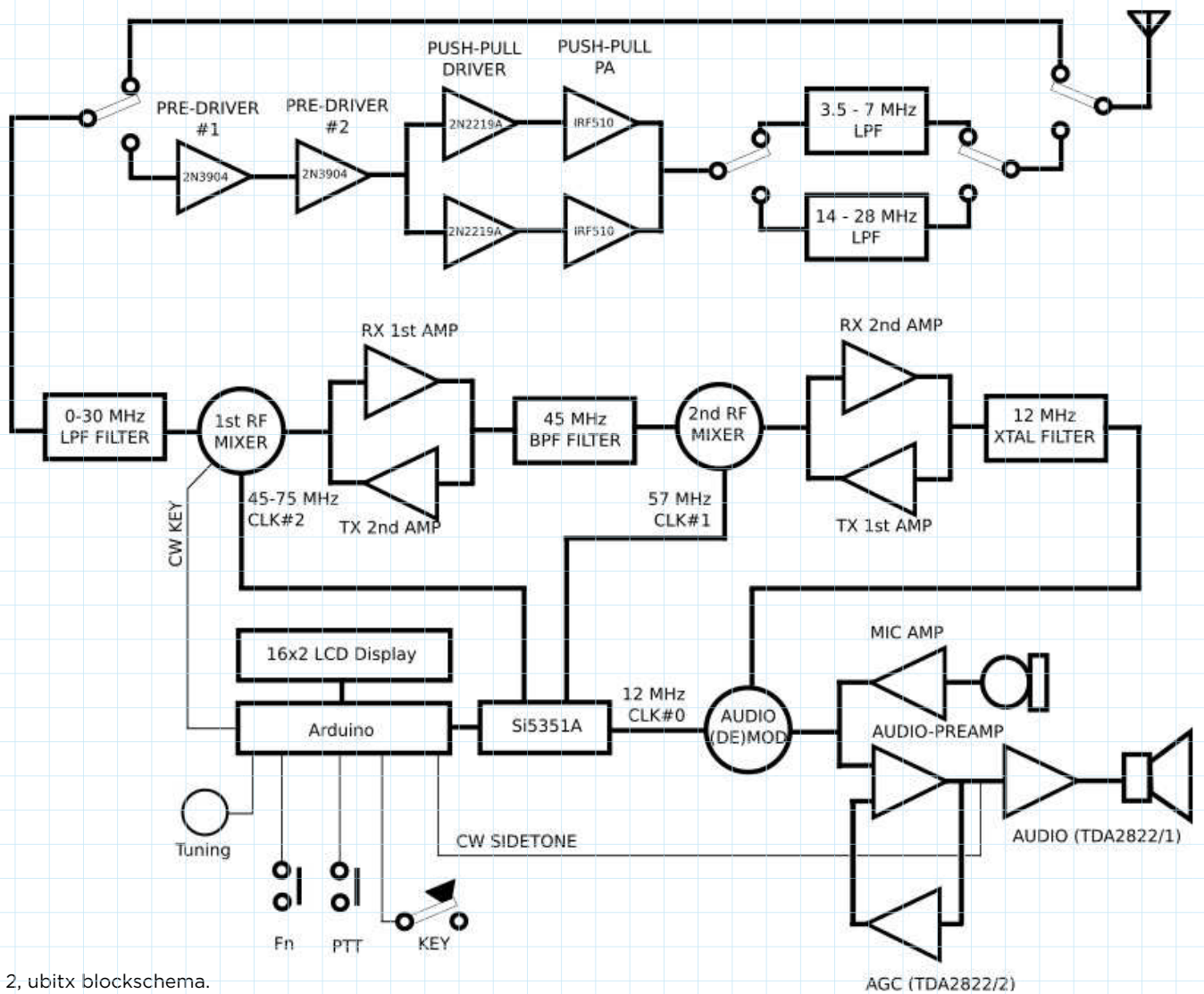


Bild 2, ubitx blockschema.

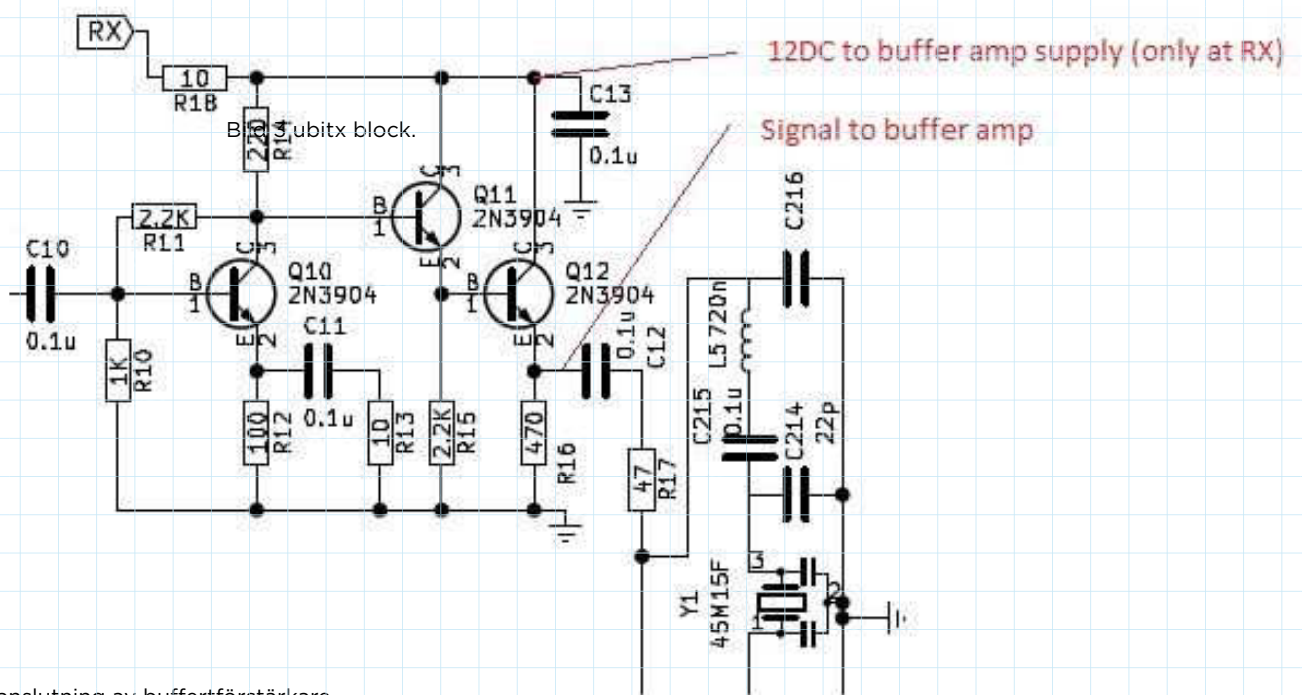


Bild 3, anslutning av buffertförstärkare.

i andra blandaren som tar ner signalen till 12 MHz som därefter passerar ytterligare ett kristallfilter innan signalen i en demodulator (diodblandare) tas ner till LF-nivå som förstärks till en högtalare.

Inte helt oväntat används en del av komponenterna i mottagarkedjan även i sändarkedjan, fast då naturligtvis i omvänd ordning.

Intressant nog har konstruktören använt en modern signalgeneratorkrets i form av Si5351A för att skapa inte bara VFO-signalen mellan 45 och 75 MHz. Samma krets genererar även den fasta signalen om 57 MHz till andra blandaren och 12 MHz till demodulatorblandaren. Denna krets är ett mycket intressant alternativ till DDS-kretsar som inte bara drar mycket ström utan även är dyra som synden. Kretsen styrs via en I2C-buss från en Arduino-processor. Arduino:n är av typen "NANO" och ger mycket kul och prestanda för pengarna. Att valet föll på just Arduino är inte bara för att den är billig, den ger även möjlighet att själv utveckla programvara för egna experiment. Ett mycket klokt val i mina ögon. Som framgår av schemat så hanterar arduinon även display och lite andra användargränssnitt.

NÄR VÅL RADION ÄR FLYGFÄRDIG kan man konstatera att den ger mycket goda prestanda. Intressant nog hade undertecknad bland annat en inlånad ICOM IC-7610 att jämföra med. Att jämföra en radio för tusen kronor med en för fyrtyrtusen haltar ju en smula. Men faktum är att den billigare varianten inte skämdes för sig alls. Allt från riktigt svaga signaler till stora signaler i contestvimmlet kan lätt avlyssnas. AGC:n funkar fint och lyssningskvaliteten är utmärkt. Rapporten vid sändning är också över

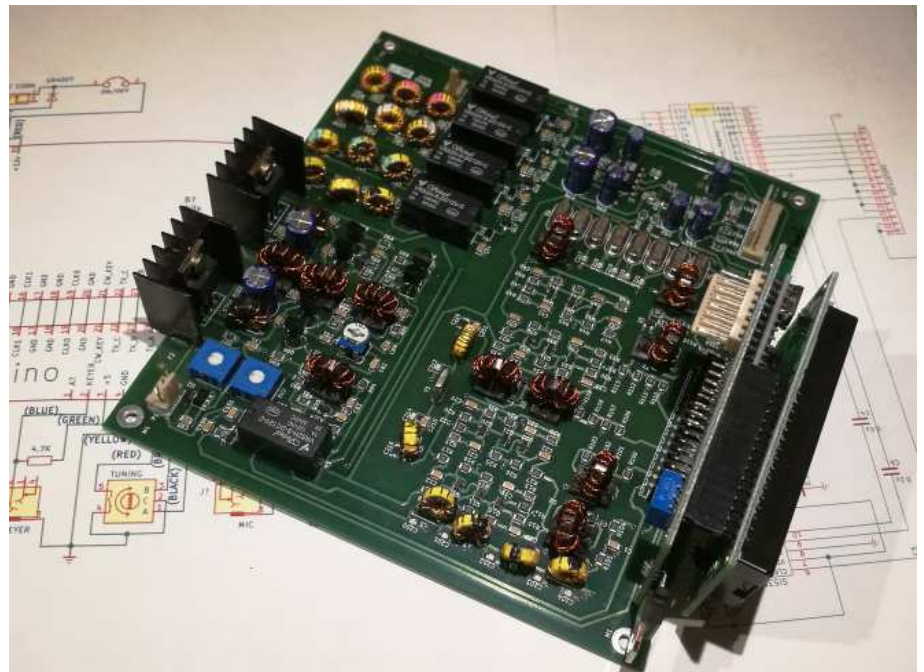


Bild 4, uBITX.

lag mycket positiva. Använder extern högtalare eller hörtelefon (mycket för att jag ännu inte har monterat en inbyggd dito). Det går utmärkt att använda en vanlig kondensatormikrofon (fantommatning av spänning ges från radion). En vanlig handmikrofon för en Elecraft KX3 eller en gammal bordsmikrofon SM2 från ICOM (med bytt kontakt) ger mycket gott resultat.

DET ÄR VIKTIGT ATT skaffa låda till radion och bygga in den. På så sätt blir den komplett, snygg och är väl värd det extra pysslet. Och just pysslet är en stor del i egenbygget och den känsla som infinner sig att man har gjort något själv och satt sin prägel på radion.

Lite som att sätta fräna fälgar av annorlunda snitt på den nyinköpta bilen.

Om vi tittar på undertecknads egen lådlösning som inspiration så ger det en fingervisning var ribban kan ligga. Det går givetvis att lösa "lådfrågan" både mera komplext och enklare. Det viktiga är att man själv känner sig nöjd.

BILD 5 ILLUSTRERAR en blick in i den färdiga radio bakifrån mot fronten, med locket avtaget. Vi noterar bland annat kabeldragningen som både ur estetisk och teknisk synvinkel bör hållas kompakt. Ett rättbo gör ingen glad (förutom rättor kanske...). Längst till vänster ser vi encodern till



Bild 5, uBITX frontsida i Hammond 1455T.



Bild 6, uBITX baksida i Hammond 1455T.

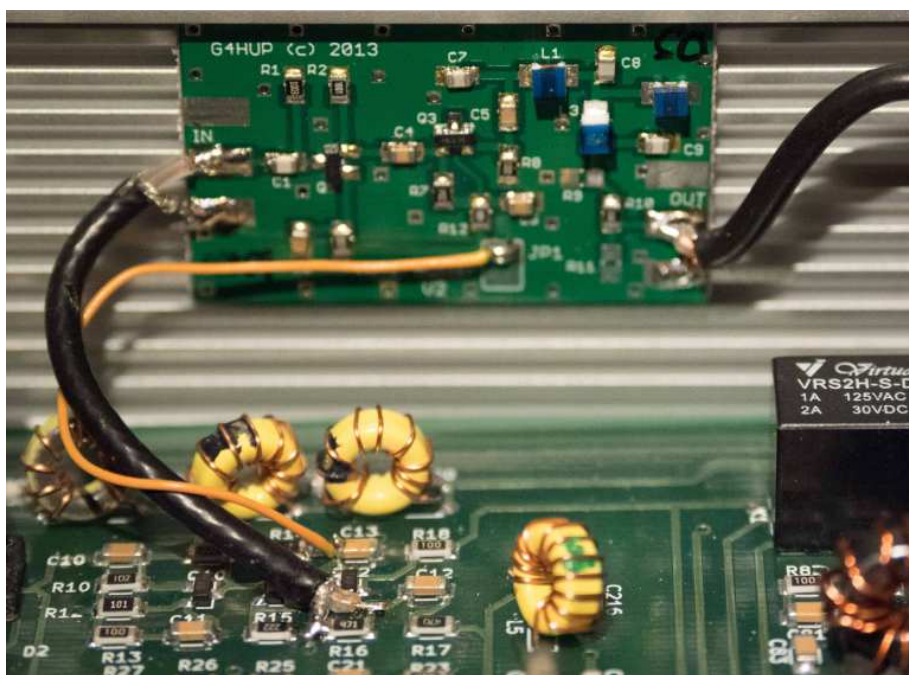


Bild 7, uBITX buffertförstärkare.

frekvensval och menynavigering. Den har även en tryckknappsfunktion. Till höger den visat i bilden ser vi volymkontrollen. Den är i denna radio inte den som i original följer med byggsatsen. Originalen har en "på och av-funktion" som undertecknad inte gillar. Spänningsmatningen till radion kopplas i och ur via en vanlig miniatyrbrytare som ses längst ute till höger i bild invid processor/displaykortet. Den skarpögde noterar på processorkortet att spänningsregulatorn (5 V) har flyttat till kortets baksida mot originalet (jämför med bild 5). Denna flytt är betingad av att det skulle vara fullt att böja benen bakåt runt kortet. Mellan "processorkortet" och displaymodulen sitter själva Arduino-NANO-processorn monterad.

Tittar vi på bilden ser vi dessutom att dom ytmonterade komponenterna sitter i prydliga rader på huvudkortet. En mycket elegant layout minsann.

BILD 6 ILLUSTRERAR en blick ovanifrån mot radions baksida. Här noterar vi intaget till spänningsmatningen till vänster i bild. Pluspolen passerar via röd tråd till miniatyrbrytaren på frontpanelen på undersidan av huvudkortet. Detta för att man inte skall ha en massa fula trådar i blickfältet då radion är öppnad. Längst ute till höger noterar vi BNC-kontakten för inkoppling till antennen. Notera ett förhållandevis kort trådpar för inkoppling till huvudkortet.

Sluttransistorerna sitter på denna bild monterade i en aluminiumplåt istället för dom små kylflänsarna som följer med

radion i original. Denna plåt är bultad till lådans undersida för att avleda värmen mot radiolådan. Detta istället för att låta värmen vara kvar i lådan. Notera att transistorerna MÅSTE isoleras elektriskt från aluminiumplåten. Detta då dess kylflänsar INTE får kortslutas mot chassiet. Lämplig isolerbricka används. I bilden syns plastclips för monteringen mot kortet. Dessa har senare ersatts av nylonskruv/mutter för att få en stadigare förskruvning.

Det är ganska trång om saligheten i lådan mot sidan och nedåt. Se till att mät noggrant så att allt får plats INNAN håll tas upp framförallt i frontplåten. Det är INTE mycket plats mellan huvudkortet och lådans bottenplåt. Skruvarna som håller kortet på plats i huvudkortets bakkant (notera längst till vänster och höger muttrarna) med sina små distanser kompletterades med en plastskiva mellan kort och lådbotten för att inte få oavsiktlig kontakt.

Huvudkortets undersida består mest av jordplan, men det är säkrast att inte ta någon risk.

OM MAN VILL UTBYTA ERFARENHET med andra så rekommenderas varmt att checka in på diskussionsgruppen "bitx2" [3]. Den gruppen är även till för de som grejar med enbandaren (BITX20), det är relevant för att det finns en del överlapp i konstruktionen. I gruppen diskuteras högt och lågt kring allt från brända komponenter till modifiering av programvaran.

MEN DET BEHÖVER INTE STOPPA vid lådan... För egen del har inspirationen från konstruktionen och potentialen gjort att radio fått en del små modifieringar för att visa och styra radion från en SDR-programvara. Det är överkurs, men ger en radio som man inte normalt tänker på då man ser den.

Följ med i resonemanget

Hur vore det om man tog ut signalen i mottagarekedjan vid mellanfrekvens 45 MHz precis innan första filtret? Denna signal kör man in till en SDR-mottagare för att visa frekvensspektrumet i ett vattenfall på en stor PC-skärm. Inte bara spektrumet visas på skärmen. PC:n gör även signalbehandlingen så att man kan lyssna det som tas emot. På skärmen vill man sedan med ett musklick välja den frekvens man vill lyssna på. Men för att kunna sända på samma frekvens måste man synkronisera radions sändarfrekvens behöver man via CAT-kommandon styra radion. Detta görs via ett seriellt (USB) snitt som går mellan PC:n och radion:s Arduino-kort. Detta kort har ju ett USB-snitt som används för att normalt sett byta programvara.

Och just byte av programvaran i Arduinon krävs för att radion skall kunna språka med omvärlden via CAT-kommandon. Radion fås att förstå CAT-kommandon enligt det format som används av Yaesu FT-817.

Programvaran har utvecklats av KD8CEC och hämtas gratis från hemsidan [4].

○ **I BILD 2** har vi ett urklipp ur radions schema för att visa var buffertförstärkaren är inkopplad. Som framgår av bilden ser man att spänningsmatningen tas ut för att spänningssätta förstärkaren endast vid mottagning.

○ **I BILD 7** ser man den lilla buffertförstärkaren som kopplas in i radion via en kort koaxialkabel (RG-174). Denna förstärkare har köpts färdig från sdr-kits [5]. Den lämpliga heter PAT50 med inbyggt lågpasfilter för 50 MHz.

○ **I BILD 8** ser vi så en bild på programvaran som används och en del av dom inställningar som behöver göras. Programvaran som används heter HSDR [7] med en DLL för RTL installerad för att passa till SDR-mottagaren. Man kan använda andra SDR-mottagare som exempelvis RSP 1 och 2 från SDRPlay.

○ **I BILD 10** ser vi radion från baksidan efter ovan nämnda modifiering. USB-kabeln som är inkopplad på Arduino-NANO-

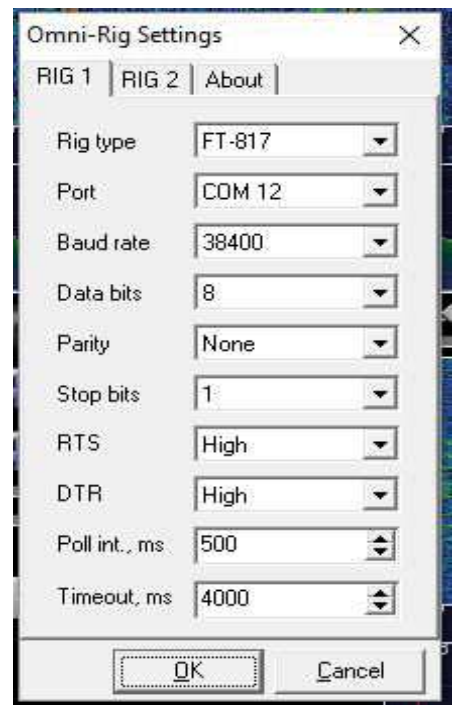
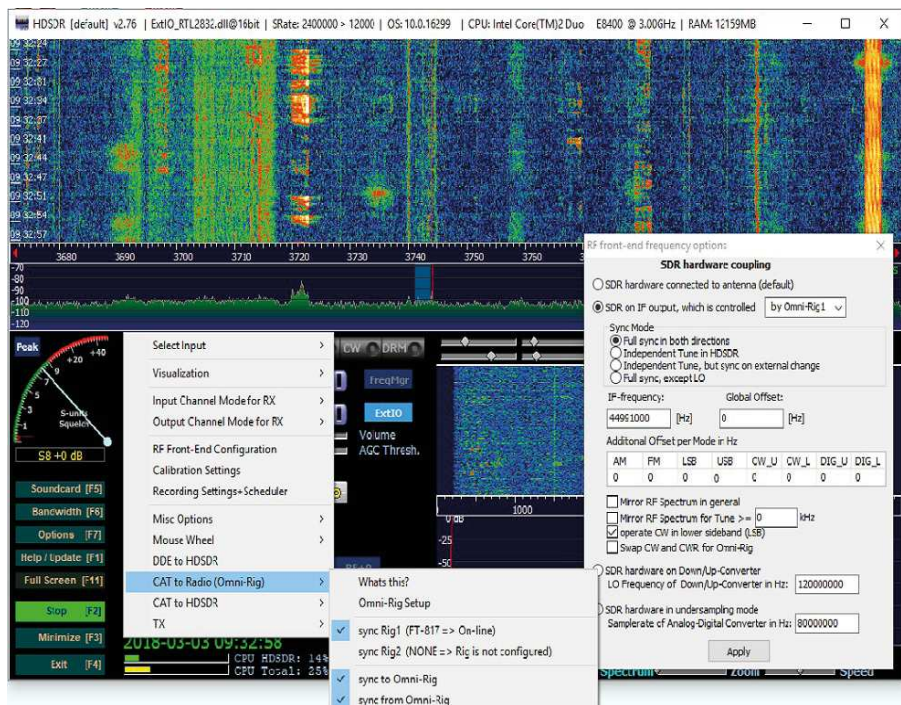


Bild 8, HSDR omnirig.

Bild 9, OMNIRIGsetup.

kortet leds ut till vänster i bild genom den bakre plåten. USB-kontakten på bilden ansluts till PC:n för att hantera CAT-styrningen av radion från programvaran. Till höger under spänningsintaget ser man en SMA-chassiekontakt. Den är ansluten till buffertförstärkaren. Signalen (45 MHz mellanfrekvens) anslutes via en tunn koaxialkabel (med SMA-kontakter) till den lilla SDRadion av typen RTL [6]. Denna radio används alltså som mottagare av den signal som sedan behandlas i PC:n.

i ”RF front-end frequency options”. Här ser man även kopplingen till radion via omnirig, för att synkroniseringen skall kunna ske mellan radio och programvaran.

För CAT-styrningen behöver man sätta upp gränssnittet mellan den virtuella COM-porten från Arduino och programvaran i PC:n. Till detta behöver vi använda den lilla programvaran ”OMNIRIG”. Konfigurationen av den framgår av *bild 9*.

lapp!! Att det blev en SDRadio med ruskigt spännande funktion och prestanda är ju toppen. Frågan om radion är värd pengarna är lätt att besvara. Den amatörradiobudget som inte tål denna utgift är troligen lätträknad. Att radion dessutom ger den stora glädjen att få greja lite själv är väl en fantastisk bonus. Att man dessutom kan lyfta blicken så långt som till att skapa en SDRadio är väl smakligt som bara den. Vem kunde tro det. Berätta gärna hur du har gjort. Undertecknad är som vanligt idel öra. ☐

För att rätt frekvens skall synas i programvaran (skymt i bild) behöver man sätta en ”offset” i programvaran. Den inställningen görs

Summering

Den sista delen vara som skrevs ”överkurs”, som emanerade ur inspiration från en diskussion i forumet [3]. Visst är det fantastiskt vad man kan göra med en radio för en tusen-

Referenser:

- [1] Gamla QTC-artiklar radio.thulesius.se
- [2] Hfsignals www.hfsignals.com
- [3] BITX20-grupp <https://groups.io/g/bitx20>
- [4] KDBCEC www.hamskey.com
- [5] SDR-kits www.sdr-kits.net
- [6] RTL www.rtl-sdr.com
- [7] HSDR www.hdsdr.de

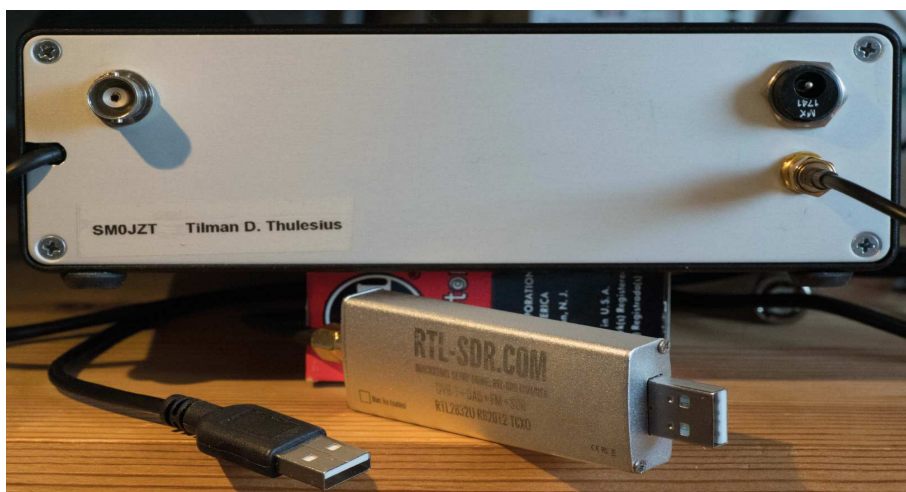


Bild 10, baksida med SDR-interface.



SM0JZT
Tilman D. Thulesius
sm0jzt@ssa.se
radio.thulesius.se