

Vi skall INTE luras och tro att detta är blott en i raden av USB-anslutna SDR-mottagare. Vi skall heller inte tro att detta är en high-end-radio. En sak är säker dock. Man får otroligt mycket SDR-mottagare för USD 199+ tull och moms.

Den ger mycket bra prestanda och sammanfattar en hel del erfarenheter från andra SDR-mottagare. En hel del optimering har gjorts för att inte bara kunna hantera mottagning på kortvåg utan även på VHF. Att den dessutom är en utmärkt radio för att erbjuda många användare möjligheten att samtidigt använda mottagaren på distans med mycket goda prestanda är en köpsignal som nästan smäller högst.

En utmärkt SDR-mottagare för radioklubben att sätta upp som en delad resurs kanske?

AV // SMOJZT, TILMAN D. THULESIUS

SDR-mottagare – Airspy HF+

Otroligt mycket prestanda och funktion i liten förpackning

AIRSPY HAR VARIT MED ETT TAG vid det här laget i SDR-mottagaresvängen. Dom har gjort avancerade SDR-RTL-stickor ett tag med riktigt fina prestanda för den som vill ha det lite bättre än en enkel DVB-T-sticka för några hundralappar. AirSpy Mini och Airspy R2 är liksom DVB-T-stickorna [1] till för att lyssna bredbandigt på VHF/UHF. Bredbandigt ser man i en spektrumvisning vad som rör sig på banden/bandet. Vill man även lyssna på kortvåg så kan man koppla in en liten konverter som dom passande nog kallar ”Spyverter”. Inkoppling av HF-signalen sker till skillnad från dom enkla DVB-T-stickorna till fina SMA koaxkontakter.

Programvaran (SDR#) som används till dessa enheter (och andra) finns att hämta gratis på deras hemsidan [1]. Mottagarna är rejält populära. Likaså får man säga att programvaran är oerhört kompetent där den dessutom utvecklas ständigt mot nya höjder.

STÄRKT AV FRAMGÅNGEN har AIR-SPY-teamet spämt bågen rejält med nya AirSPy HF+.

Den ser inte mycket ut för världen med sina blygsamma mått om 9 x 6 x 1 cm, *se bild 1–3*. Ett litet kretskort med idel ytmonterade komponenter döljer sig i den gjutna aluminiumlådan. I den ena ändan finner

vi en micro-USB-kontakt. I andra ändan finner vi två förgyllda SMA-kontakter. Den ena skall användas för att ansluta en antenn för kortvågen. Den andra är till VHF-antennen.

TITTAR VI LITE PÅ DATA så ser vi att det möjliga frekvensområdet för kortvågen är hela 9 kHz till 31 MHz. Vill vi lyssna på VHF så klarar den av 60–260 MHz.

Mottagaren är riktigt känslig med -140 dBm (Alltså 0,02 μ V vid 50 Ω och 15 MHz) på kortvåg. På VHF är det också mellan -140 och -140 dBm MDS.

Storsignalegenskaperna är även dom riktigt respektabla med hela +15 dBm (IP3) och 110 dBm på kortvåg.

Max +10 dBm insignal och hela 18 bitars upp lösning i analog-digital-konverteringen.

Ingångsfiltern/preselektionen följer det inställda frekvensspektrumet som medvetet är begränsat till 768 kHz bredd.

Till det har man lagt ner en hel massa möda på att få en mycket effektiv AGC.

Undertecknad har haft mottagaren allt sedan i höstas 2017 och kan konstatera att man fortfarande håller på att finlipa programvaran för optimering av prestandan. Det är imponerande hur man kan krama ut all prestanda ur denna lilla krabat. Till ett pris som är MYCKET konkurrenskraftigt.

SIGNALBEHANDLINGEN DELAS UPP mellan radion och den dator radion är kopplad till. Det är klokt då en PC ju har en hel del kapacitet att utnyttja som ”bara står där” till ingen nytta. Det betyder inte att man behöver en rysligt dyrbar dator. Man kan vara ganska säker att även en dator med några år på nacken gör ett utmärkt jobb. Bra förstås om den har skaplig grafikbehandlingskapacitet.

DOM FLESTA KÖR WINDOWS. Men stöd finns för Linux och Apple OS-X. Har man Windows 10 så finner operativsystemet lämplig drivrutin för USB via nätet. Bara plugga i och köra alltså. Kör man Windows 7 och 8 så får man vackert installera drivrutiner tagna från hemsidan [1].

Klientprogramvaran är som redan nämnt framförallt SDR# (*bild 4*) från Airspy [1]. Inte helt förvånande har andra kodsnickrare tagit radion till sitt hjärta och ordnat med stöd för den.

Bland annat har Simon Brown G4ELI stöd i sin mycket berömda ”SDR-Console” [2]. Den är bara för Windows eftersom Simon kategoriskt valt bort andra operativsystem. Gillar man LINUX och kanske just Raspberry Pi så kan gqrx från Alexandru Csete [3] vara ett utmärkt alternativ. Pro-

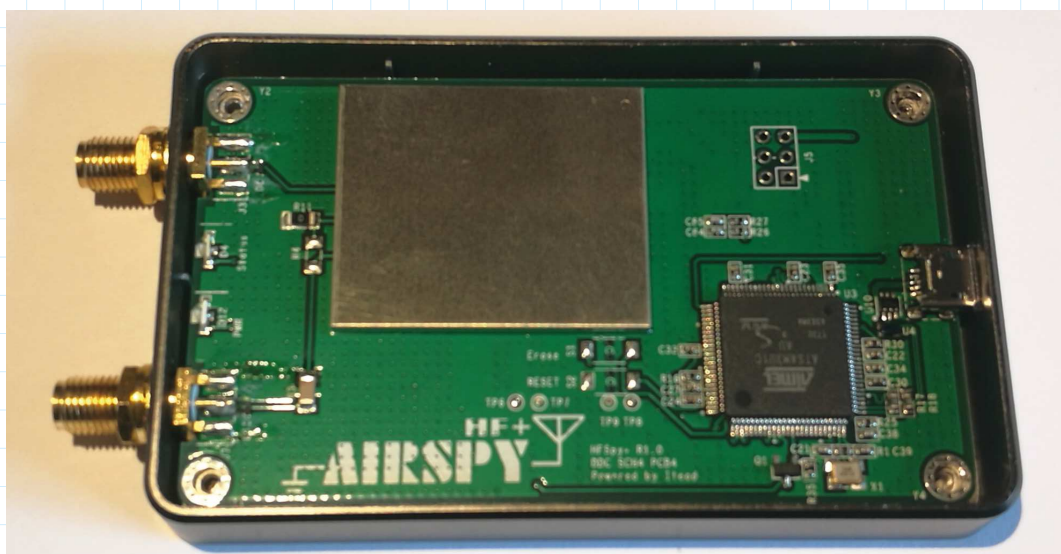


BILD 1. Locket öppet på den lilla lådan. Under metallocket sitter en massa filterkomponenter. Nere till höger den FPGA som gör grovjobbet i Airspy HF+.

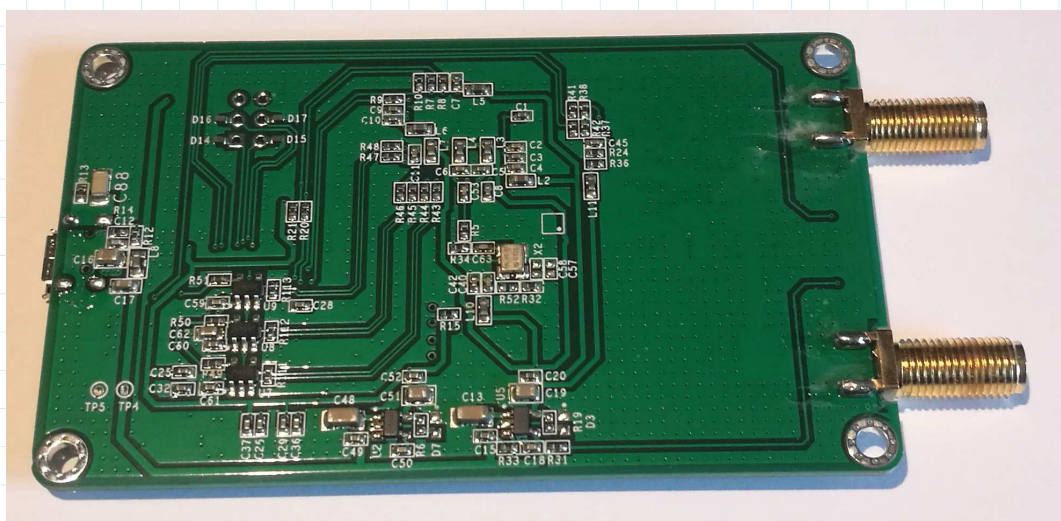


BILD 2. På kretskortets undersida är det några få komponenter.

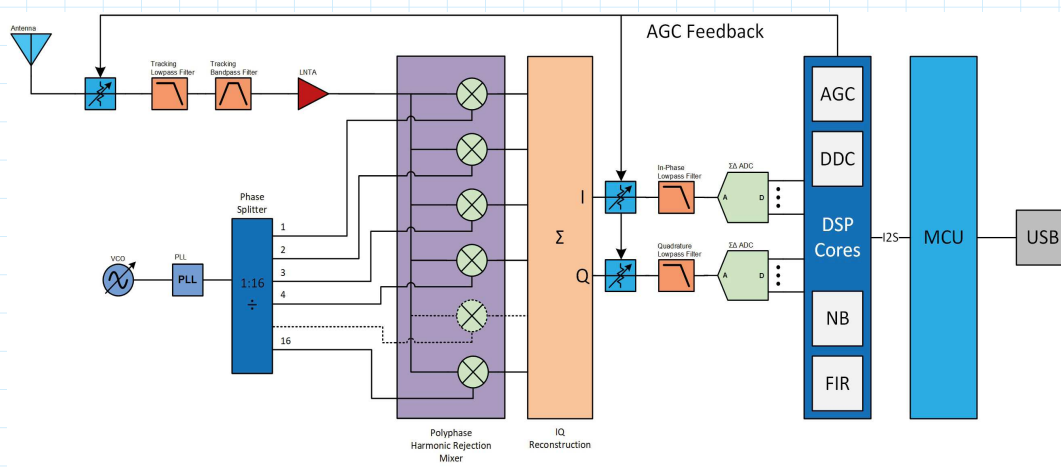


BILD 3. Blockschema för Airspy HF+ Här syns kedjan för kortvåg. Notera den spännande "blandaren (mixer)" med parallella moduler. Notera även förselektionen och hur AGC griper in inte bara på ingången på mottagaren.

gramvaran använder GNU-radio och Qt-grafik. Onekligen spännande att sätta upp. Kanske med en liten 7-tums LCD-skärm till Raspberry'n?

Vill man dock komma igång snabbt så är Windows 10 på en vanlig laptop det bästa och det som undertecknad i princip uteslutande använt.

SDR" hämtas som skrivet gratis på hemsida [1]. Notera att även denna programvara uppdateras i ett kör.

I SJÄLVA RADION LURAR ÄVEN mjukvara (firmware) förstås. Som redan nämnt uppdateras den frekvent med nya funktioner och framförallt prestandaförbättringar. Titta längst ner på sidan [4] efter "Firmware updates", för nya versioner. Då detta skrivs i börja på april är vi på version 1.6.5. Notera informativ text under länken "Changelog". Här kan man kika på vilka uppdateringar som gjorts. Det är tydligt att man har att göra med MJUKVARUDEFINIERAD radio här. Förbättringar kan göras även om hårdvaran inte behöver förändras.

Ett litet flarkiv hämtas och packas upp på lämpligt ställe på datorns hårddisk. Radion skall vara ansluten till PC:ns USB-port då man aktiverar ett litet script som automatisk installerar firmware.

Notera dock att man behöver göra ett litet "tjuvknep" för att uppdatera radion från firmware 1.0.0 till högre version. Detta då radion har en liten hårdvarubugg i sig. För att veta vilken version man har i radion tittar man i SDR# (Se bild 5-7) för uppgraderingsprocessen). Har man väl kommit bortom version 1.0.0 så är uppgraderingen sagolikt enkelt. Man kan bara misslyckas om man notoriskt inte följer instruktionen.

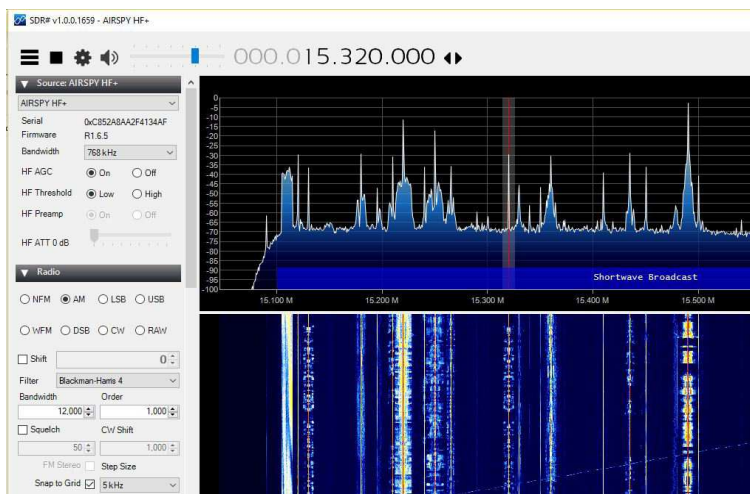


BILD 4. Här är programvaran SDR# igång med mottagaren direkt inkopplad till PC:n. Notera ett par riktigt starka AM rundradiostationer igång. Notera att radion har version 1.6.5 av firmware (uppe till vänster i bild).

ATT KÖRA EN AIRSPY HF+ på distans är som redan nämnt otroligt smakligt. Det finns redan några sådana i luften. Titta in på hemsidan [1] och leta efter "spyservers".

Allt man behöver i sin PC är igen SDR#-programvaran. Inga drivrutiner och inget trassel. I bild 8 ser man uppe till vänster i bild hur det hela är konfigurerat. Man ser att man anger "Source:" till "Spy Server". Sedan behöver man ange adress till den mottagaren man vill kommunicera med. I exemplet ser man adressen "sdr://spyserver.thulesius.se:5555". Det är adressen till undertecknads Airspy HF+. Kör man på distans är det maximala spektrum som man samtidigt kan titta på 660 kHz. Det är begränsat till det för att man bandbreddsåtgången inte skall bli för stor.

Den är dock som man kan se ganska moderat. Notera att den är på blott 42 kBit/sekund. Det säger sig självt att det blir en del bandbreddsåtgång om låt oss säga 100 samtidiga användare skulle köra.

En viktig detalj att komma ihåg är att alla samtidiga användare måste hålla sig inom samma 660 kHz av bandet. Detta är för att det ju bara finns en följande preselektor i radion. Skulle man vilja sätta upp en mottagarstation för flera band så är det ju bara att koppla in flera parallella mottagare. En per band. Eftersom kostnaden per radio är låg så är det ju inte så blodigt.

SPYSERVER behöver absolut inte köras på en kraftfull serverdator. Det räcker med en enkel windowsdator (dom första experimenten gjordes med en gammal Laptop). Vill man lägga lite mera pyssel med LINUX så sätter man förhållandevis lätt upp en Raspberry Pi. Montera in den i en metallåda

(finns färdiga att köpa från exempelvis Kjell & Co eller Electrokit) och skaffa ett nätaggregat för 5 VDC som klarar av att ge minst 1 A DC. Undertecknad har använt vanliga switchade mobilladd-aggregat. Men ett linjärt 5 VDC-aggregat tar väl ner störnivån en smula. Se bara till så att aggregatet ger 5 VDC och inte exempelvis 4,5 VDC.

DET ÄR AVSEVÄRT MYCKET ENKLARE

att sätta upp Spyservern i Windowsmiljö. Det enda som behöver göras är att anpassa en spyserver.config-fil för ens förutsättningar och sedan starta spyserver-programmet. Kom ihåg att man behöver starta denna programvara automatiskt (eller manuellt) varje gång datorn startas om.

I Linux på en Raspberry är det mera pyssel. Det finns en del mer eller mindre kompletta beskrivningar att följa på nätet om man gör en intelligent sökning på exempelvis Google.

I princip går det ut på följande steg (ej helt detaljerad):

- Bygg en standard-image av operativsystemet Raspian på ett SD-kort
- Eftersom man inte behöver en skärm, tangentbord och mus kopplad till servern utan man kan vilja köra den via en terminalsession aktiverar man ssh-funktion genom att lägga en tom fil i filstrukturens rotkatalog med namnet "ssh", då man bygger grundoperativstrukturen.
- När det är gjort tar man reda på vilken IP-adress RPi:n har och så kör man en terminal/ssh-session med exempelvis terminalemulatorn "putty" [5].
- Det finns en uppsjö scan-program. Exempelvis Advanced IP scanner [6].

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Airspy HF+ Flash Utility
Looking for a suitable flashable device...
Flashable device found on port COM9
Unlock all regions
Erase flash

Done in 0.011 seconds
Write 42536 bytes to flash (167 pages)
[=====] 100% (167/167 pages)
Done in 2.607 seconds
Verify 42536 bytes of flash
[=====] 100% (167/167 pages)
Verify successful
Done in 1.870 seconds
Set boot flash true
Rebooting the device in normal mode...
The system cannot find the file Calib.
Restoring the calibration...
Done
Press a key to close.
```

BILD 5. Uppdateringen är synnerligen enkel. Man startar ett script och så letar programvaran efter ansluten mottagare via en virtuell serieport (COM9 i detta exempel), uppdaterar och illustrerar resultat. Lättare kan det inte bli.



BILD 6. Här ser man att den inkopplade mottagaren har version 1.0.0 av firmware, behöver uppdateras alltså.

- Standard login är: användarid "pi" och lösenord "raspberrypi"
- Uppdatera operativet med "sudo apt-get update" och "sudo apt-get upgrade".
- Installera serverprogrammet och drivrutinerna för Airspy HF+
- Delvis måste man kompilera koden
- Editera spysserver.config-filen med "sudo nano spysserver/spysserver.config"
- Starta den exekverbara filen (programmet) från dess mapp med kommandot ". /spysserver".
- Vill man att serverprogrammet skall starta automatisk efter exempelvis strömavbrott får man lägga in det i systemuppgiften på lämpligt sätt.

Ganska mycket pyssel är det. Det rekommenderas bara till den som känner med sig att vara ganska komfortabel med LINUX.

Som redan nämnt kan man köra multipla radios över samma server. Dom kopplas ju in via USB. Sedan har man en spysserver.config-fil per radio där man kan begränsa inom vilket frekvensområde dom kan användas.

SIST MEN INTE MINST kan det vara kul att resonera om en ide som undertecknad har testat med riktigt stor framgång. Det handlar om ett sätt att dela på sändare och mottagare till separata ställen. Primärt för att slippa alla störningar. Men är ju ett kul projekt att testa. Följ med resonemanget

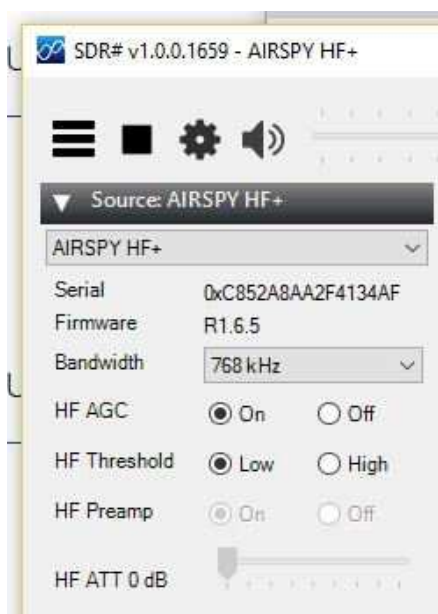


BILD 7. Så här ser det ut när version 1.6.5 ligger i radion. Nu fungerar även möjligheten att styra AGC manuellt.

enligt bild 10. Som man kan se så finns det en koppling till den lilla Indiska QRP-radio som undertecknad presenterade i aprilnumret av QTC. Givetvis behöver det inte vara just den radion, det kan i stort sett vara valfri radio om har ett CAT-gränssnitt.

Här igen en punktlista till bild 10 på några hållpunkter kring hur det hänger ihop:

- Man sätter upp en spysserver radioserver enligt ovan resonemang. Den behöver givetvis vara publikt tillgänglig över nätet med en fast IP-adress. I exempelfallet är adressen "90.225.32.71". Då man i dom absolut flesta fallen har en så kallad "privat" adress i det lokala nätet så behöver man koppla den privata adressen mot den publika. Tekniken brukar beskrivas som "port forwarding". Den görs i den så kallade "bredbandsroutern".
- Lokalt används i stort sett bara sändaren och inte mottagaren. Men man kan ju se vilken som är bäst, den lokala eller den på distans. Bra ide är att distansmottagarens inte allt för långt bort (dock i en störningsfri miljö). Det blir ju lite fänigt om man hör men inte hörs eller tvärt om.
- För att kunna monitorera inte bara mottagaren via spysservern utan även kunna styra en lokal sändare via CAT måste man i dagsläget använda SDR-console.
- I programvaran SDR-console behöver man sätta upp en koppling till en "External Radio" för att kunna få till kopplingen via CAT-kommandon.
- Gränssnittet mellan SDR-console och den externa radion utgörs av programvaran omnirig [7].
- Notera att mottagaren (med spysserver) ju kan serva flera samtidiga användare på samma band (660 kHz bandsegment).

DET BLEV EN GANSKA MASTIG artikel det här. Men så är det en radio och teknik som ger mersmak. Vi kan börja i det lilla där vi bara ansluter radion till en vanlig Windows-PC och kör för glatta livet. El-

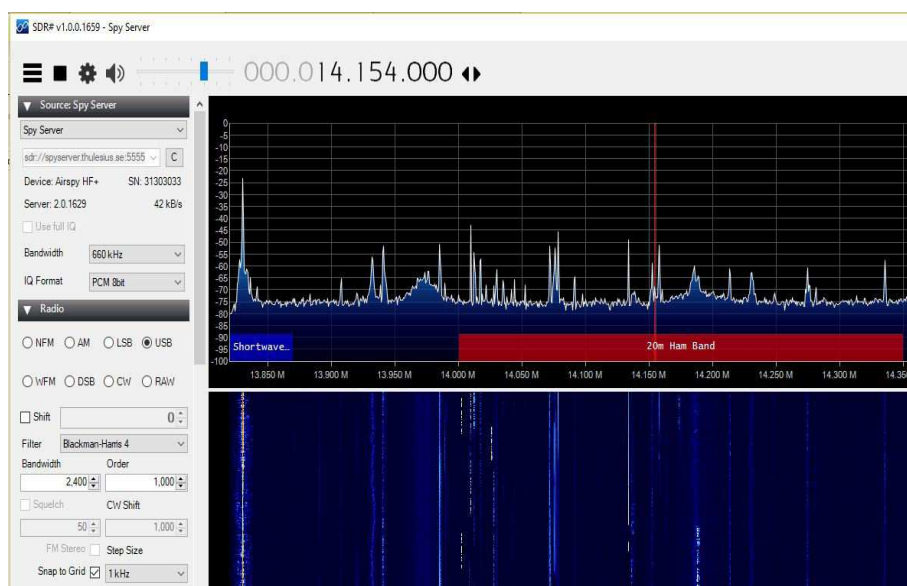


BILD 8. SDR# används i denna bilden för att köra mot en spysserver (med Airspy HF+). Notera uppe till höger annan "source" och adressen till servern. Notera bandbreddsbehovet om blott 42 kbit/s.



BILD 9. Så här hänger bitarna ihop med en spysserver. Airspy HF+ kopplas till en spysserver (i detta fallen Raspberry Pi) som via en "bredbandsrouter kopplas till nätet. Multipla användare kan så använda samma mottagare inom ett gemensamt spektrum av 660 kHz.

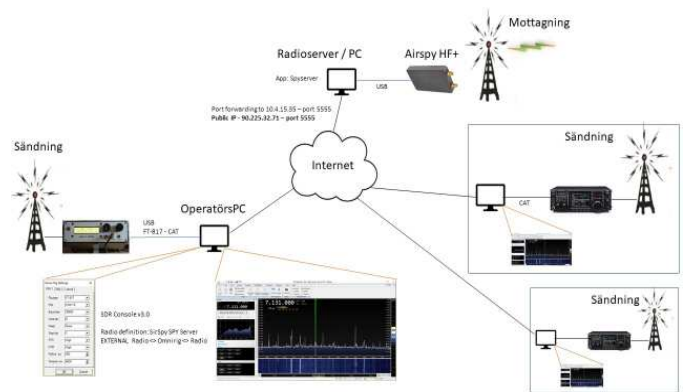


BILD 10. En ideskiss om fungerar fint om man vill separera sändare och mottagare. Där mottagaren är en Airspy HF+ på ett störningsfritt ställe. Följ resonemanget i texten.

ler så bygger vi in den i ett större system av multipla mottagare för flera band och många användare. Allt i linje med behov och ambitionsnivå. Varför inte börja med att ladda ner programvaran SDR#, installera på en PC och köra på distans till några av dom spyservers som finns där ute?

Vill man köpa radion går det fint att beställa direkt från hemsidan. Tänk på att man får betala tull och moms numera. Det är inte så blodigt, men handläggningstiden i Sverige är mördande lång. ☐

Referenser:

- [1] Airspy www.airspy.se
- [2] SDR-console www.sdr-radio.com
- [3] gqrx OZ9AEC gqrx.dk
- [4] Airspy HF+ Firmware airspy.com/airspy-hf-plus
- [5] PUTTY www.putty.org
- [6] IP Scan www.advanced-ip-scanner.com
- [6] Omnirig dxatlas.com/omnirig

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



Besök SJ9WL - LG5LG

Amatörradio i Morokulien

Ett trevligt besöksmål är amatörradio-stugan i det lilla fredsricket Morokulien, på gränsen mellan Sverige och Norge.

Stugan är utrustad med radio och antenner och det finns mycket annat omkring att titta på och göra för övriga i familjen.

För mer information och bokning:
www.sj9wl-lg5lg.com



Besök SKOTM

SSA:s besöksstation på Tekniska Museet i Stockholm.

Öppettider

- Onsdag 17.00 – 20.00
- Lördag 11.00 – 7.00
- Söndag 11.00 – 17.00

www.sk0tm.se



Besök SI9AM

Bli gästoperatör på SI9AM och upplev amatörradio i en exotisk miljö intill den Thailändska paviljongen i Utanede!

För frågor, ring SM3FJF, Jörgen 070 – 3941745
SM3EAE, Lasse 070 – 659 0069

Information finns på:
www.si9am.com



Besök SK6RM

Öppet: tisdag – söndag, onsdagar klockan 12 – 20, övriga dagar 12 – 15.

Du som är intresserad, skicka ett mail till info@radiomuseet.se en vecka i förväg för att boka in besöket.

Mer information finns på:
wordpress.radiomuseet.se

