

Under luppen: SunSDR2 Pro

Mycket prestanda för Kortvåg och VHF i liten låda

Av SMOJZT, Tilman D. Thulesius

Expert Electronics är ett exempel på ett mycket intressant och innovativt elektronikföretag från vårt grannland Ryssland i öst.

Dom har funnits ett bra tag, men produkterna har inte riktigt nått ut till marknaden förrän nyligen. Det är högt tid att ta en titt och imponeras av vad man får för pengan.

Expert/Pileup

Vill inte påstå mig veta om allt vad som sker på radioteknikfronten ”där ute”. Men nog har jag stött på olika radioalternativ från Expert Electronics [1] sedan tidigare. Även haft en del knackig kontakt med dom per e-post. Knackig eftersom min ryska är obefintlig och deras engelska var just knackig. Det har blivit bättre nu, delvis tack vare mycket goda ambassadörer utanför Ryssland som drar en lans för deras produkter. I Sverige har vi Pileup [2] som jobbar hårt för att få ut Experts grejor på marknaden (inte bara Sverige). Pileup är själva hängivna radioamatörer som med liv och lust kastar sig in i contest-sammanhang. Då förstås med grejerna från Expert.

Expert har fått ihop ganska många olika modeller vid det här laget från några stapplande första steg. Dom har en ren mottagare vid namn Colibri DDC, En vidareutvecklad kortvågs/VHF-radio vid namn SunSDR2 Pro och en mycket intressant integrerad historia på gång som skall heta MB1. För denna test ger vi oss på SunSDR2 Pro.

SunSDR2 Pro

Äntligen fick jag tillfälle att få låna en radio från Expert Electronics. Stort tack till Björn och Patrick på Pileup [2] för det. SunSDR2 Pro ser inte mycket ut för världen, men man får en SDR-radio för inte bara kortvågen utan även 6 m och 2 m. Låt oss kasta oss på blockschemat (bild 1) för att förstå vad vi får för pengan. Uppe till vänster ser vi att vi har inte mindre än tre kontakter som vi kan koppla in antenner till. Två av dom för kortvåg och den tredje (A1) för att ansluta en VHF-antenn för 2 meter. Att kunna köra 2 meter i en SDR-radio är lite unikt för denna SDRradio (kommer man även att kunna göra i MB1).

Valet av antenner kopplas om i antenswitchdelen. Den innehåller även en hel hoper bandpass och lågpasfilter. Traskar vi vidare i mottagarekedjan så går signalen via inkopplingsbar dämpsats eller förförstär-

kare och sedan inte oväntat SDR-sammanhang direkt in till en ADC (analog till digital-omvandlare). ADC:n heter LTC2209 från Linear Technologies och ger hela 16 bitars upplösning. Det är en ryslig massa data som finns tillgängligt och helt otänkbart för inte så länge sedan för en vanligt plånbok. Dessa data kan nu skickas för behandling beroende på vad vi vill göra. Hur stort frekvensspektrum vi vill visa, vilket modulations sätt som skall användas och så vidare. Den krets som gör hästjobbet är en FPGA (Field Programmable Gate Array). I denna rigg heter den Cyclone IV och kommer från Altera. En FPGA är stundem förstås om man inte ger den programvara att jobba med, när det är gjort så kan man trola med datamängden i näst intill det oändliga. Borta är den hårdvara (komponenter) som bestämmer filter, funktioner, modulations sätt o.s.v., här är det alltså mjukvara som definierar vad som skall göras, höras och inte höras. Därav begreppet SDR (Software Defined Radio). Programvaran laddas och kontrolleras förstås av en mikroprocessor (MCU). I denna radion av en LPC1778 från Cortex.

Sändarekredjan är i princip omvänd där data från FPGA:an omvandlas till analoga signaler i en 14 bitars DAC (Digital to Analog converter). I denna radion är det en AD9957 från Analog Devices. Signalen förstärks i en förstärkarkedja med en uteffekt av cirka 15 W beroende på band. Sluttrissorna är dom robusta RD16HHF från Mitsubishi. Via redan nämnda lågpasfilter och omkoppling skickas signalen till den valda antennen. Det går för övrigt fint att ha en antenn för mottagning och en för sändning. Detta om man eventuellt vill använda en aktiv loop-antenn för mottagning och en dipol för sändning. För de som behöver mera uteffekt så går det ju fint att koppla in lämplig ytterligare förstärkarkedja till lämplig uteffekt. Sisådär 500 W borde vara en lagom nivå om det skall vara värt besväret. För att ha kontroll på förstärkningsnivån så finns en ALC-utgång på radion som kopplas in via en Phono (RCA)-kontakt.

För att förbättra frekvensstabiliteten ytterligare (framförallt viktigt på 2 meter och vid transverterdrift) så kan man koppla in en extern 10 MHz referensoscillator (sådana där med GPS som referens är toppen). Vill man gå direkt in på ADC:n för att exempelvis använda radion som en avancerad spektrumanalysator så finns det en sådan ingång.

Vill man koppla in mikrofon respektive hörlur direkt till radion så behöver även de analoga signalerna koda eller avkoda. Det görs i en 24 bitars codec (som i en PC:s ljudkort). Likaså kan man koppla in en telegrafnyckel eller PTT-knapp direkt till radio. Detta är funktioner/inkopplingar som man även kan göra i operatörsändan vid PC:n (återkommer till det).

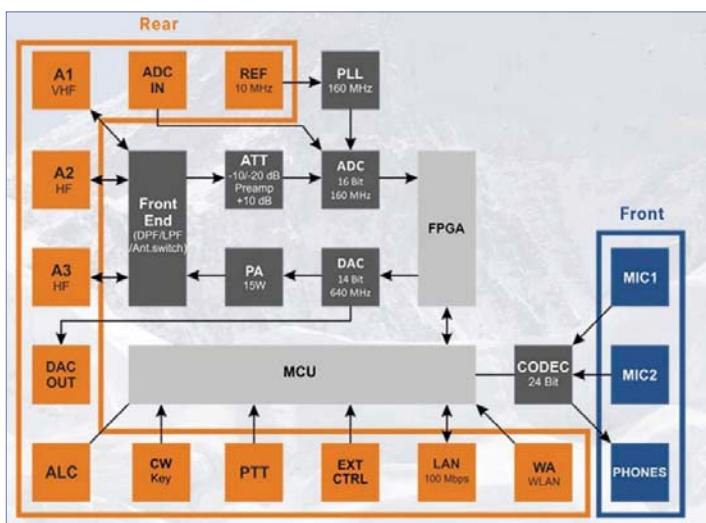


Bild 1: Blockschemat på SunSDR2 Pro går igenom i texten. Det är en hel del hårdvara även i en mjukvarudefinierad radio.



Bild 2: Under locket finner man ett kretskort fullt med ytmonterade komponenter. Radion är utvecklad i Ryssland men ser ut att vara mycket välgjord i Taiwan. Dom tre förgyllda kontakterna uppe till vänster i bild är av den mycket udda typen mini-UHF.



Bild 3: "Framsida" på radion.

Sist men inte minst noterar man med glädje att radion kommunicerar via den digitala omvärlden genom ett Ethernet-gränssnitt (10/100 Mbit/s). Detta ger många goda fördelar gentemot det inte helt ovanliga USB (Universal Serial Bus), där man ju måste ha PC:n med programvaran för användargränssnittet inom nästan armlängds avstånd. Kör man via Ethernet så kan det ju avståndet till operatörsplatsen sträckas ut i det närmaste hur långt som helst. Vi kan alltså tänka oss att med lämplig nätkapacitet kunna köra radion på distans "över nätet". Återkommer även till det.

Snygg hårdvara

Allt är ju inte mjukvara i en SDRradio. Låt oss titta lite på själva hårdvaran innan vi ger oss på användargränssnittet. Låtar vi på skruvarna till lådan (en snygg Hammond-låda) så ser vi en riktigt tjugig konstruktion (bild2). Konstruktörerna ser ut att vara allt annat än nybörjare på området. Det ser verkligen prydligt ut. Själva tillverkningen sker i Taiwan vilket ser ut att hjälpa företaget med att kunna hantera leveranser och kanske även kvalitetsanspråk. Nästan idel ytmonterat förstås, dom färgglada toroiderna till bandpassfiltren är ett glatt undantag. En del skärmburkar döljer radiosignaldelikata delar.

Tittar vi på radions utsida finner vi inte helt oväntat en hel hopper kontakter. Vi har en "framsida" och en "baksida" att titta på. På framsidan (bild 3) har vi en mekanisk omkopplare för att spänningssätta radion. Vid sidan om den så har vi nyss nämnda kontakter för inkoppling av mikrofon respektive hörlur. En RJ45-kontakt kan användas för att koppla in en mikrofon av YAESU MH-31-typ. Vid sidan om den kan man även koppla in ett alternativt via ett ¼ tums telejack. Samma sak med hörtelefonen som kopplas in via ¼ tums telejack (täckt av ett svart täcklock på bilden). Man kan tycka att det är lite udda att använda ¼ tum telejack idag då 3,5 mm ser ut att vara förhärskande. Inte konstigt då att en adapter behöver tas till. Att använda adapterar är bra, men dom genererar inte bara en högre kostnad utan kan även resultera i glappkontakt om undermålig kvalitet används.

Vänder vi på radion så ser vi enligt bild 4 allt som går att koppla in. Antennkontaktarna är märkta A1–3 och som redan nämnt så används A2–3 för kortvåg (HF) och A1 för VHF (6 & 2 meter). Den uppmärksamma ser att Expert Electronics har använt den alla annat än vanliga kontakten "Mini-UHF". Den kontakten är ungefär lika stor som BNC men påminner en del om UHF/PL-kontakten som vi alla lärt oss att älska/hata. Som framgår av bilden så har en adapter behövt användas för att komma till BNC. En kontakttyp som borde ha använts till denna radio. Jag kan inte finna någon vettig anledning till att man valt att använda mini-UHF, verkar helt orimligt. Till råga på eländet så finns inga kontakter eller adapterar att köpa i Sverige från våra vanliga leverantörer. Adapterar till BNC finns dock att köpa från Pileup [2] tillsammans med radion. Det är nog lika bra (illa) att använda adapterar till BNC istället för att snickra ihop anslutningskablar passande till radiatorummets vanliga UHF/PL/N/BNC-standard.

ALC, Phono (RCA)-kontakten går till extra förstärkarkedja (PA). RCA



Bild 4: Radions baksida – adapterar behövs för en hel del.

är ju det förhärskande snittet. Dom röda plastsyddena döljer ett antal SMA-kontakter för exempelvis inkoppling av redan nämnda referensoscillator. Den 15-poliga D-sub-kontakten används för att koppla in diverse signaler att använda för styrning och då man vill köra digitala moder. Bra att man har använt den 15-poliga kontakten och inte 9-polig (som ju kan förväxlas till att vara en RS232 serieport). 15 polig D-Sub används då man kör analog PC-skärm. PTT (täckt av ett svart täcklock på bilden) och telegrafnyckel kopplas in via ¼ tum telejack. Även här hade nog 3,5 mm vara mera lämpligt idag. Självt kopplade jag in min CW-manipulator via adapter som framgår av bilden. Ethernet-anslutningen sker som synes via vanlig RJ45-kontakt. Spänningsmatning sker via en lite udda MOLEX-kontakt. Som dock förstås medföljer radion.

På ovensidan av radion sitter en stadig kylfläns. Den blir ganska varm även då man inte sänder. Men det är ju en hel del som händer i radion då FPGA och mikroprocessorn gnuggar sina geniknolar. Så det är att rekommendera att sätta upp radion på ett luftigt ställe och inte lägga exempelvis en massa papper och annan bråte på radion.

Användargränssnitt

Den egentliga "frontpanelen" (användargränssnittet) på en SDRradio består ju inte av en hopper knappar och displayer som på en "vanlig" radio. Här har vi att göra med en programvara som installeras på en PC. De flesta av oss är idag kontanta med den miljö som en PC:s programvara ger oss. PC:n ger oss en stor fin skärm där man tydligt kan se (klartext oftast) om vad som skall göras eller vad som felas. PC:n ger oss möjlighet att kunna presentera sökbara elektronisk dokumentation och inte pappersmanualer som vanligtvis inte finns där man behöver dom och där man inte sällan behöver bläddra igenom en massa sidor tills man kommer till den information man behöver. Att peka, klicka, skriva och bläddra är inget konstigt idag. Att man dessutom kan anpassa programvaran till just det man behöver och presentera dom "knappar" (funktioner) man behöver i givet läge gör att man slipper vada genom en massa oväsentligt.

Programvaran (ExpertSDR2) till SunSDR2 Pro utvecklas av Expert Electronics och ser ut att vara mycket välskriven. Beroende på nya behov utvecklas den med nya funktioner. Hårdvaran behöver då vanligtvis inte ändras eller köpas nytt utan kan bara vidareanvändas.

Programvaran finns till Windows och LINUX då detta skrives. Den laddas ner från hemsidan [1] och följer alltså inte med radion. Likaså får man ladda ner (skriv inte ut, utan läs från skärmen) den utmärkta dokumentationen för installation och användande från hemsidan [1,2].

PC:n (använde en Windows 10 PC för testet) behöver inte så värst märkvärdiga prestanda. Men gamla slöa apparater med lite arbetsminne (under 4 Gbyte) och dåligt grafik kort gör sig inte besvär. Koppla gärna in PC:n i trådat Ethernet tillsammans med radion om man inte har skapligt bra kapacitet på det trådlösa nätet som följer minst IEEE 802.11n. Det går att köpa radion med en trådlös Wifi-modul. Rekommenderar dock istället att köra trådat så långt det går, detta då det är ganska mycket tidskritiskt data som går till och från radio (uppemot 40 Mbit/s). Noterade att en av mina PC:s (körde programvaran på flera för att testa) inte

hade stöd för OpenGL 1.2 drivrutiner för grafikkortet. Så den PC:n kunde helt enkelt inte användas för att testa med.

I övrigt var det otroligt enkelt att installera programvaran på PC:n genom att följa instruktionerna.

I fliken "options" (se bild 5) finner man en del val för diverse inställningar. Bland annat behöver man sätta den IP-adress som radion skall ha och som man kommunicerar med. Välj en fast IP-adress. Som standard är radion konfigurerad med IP-adressen 192.168.16.200. Men eftersom jag använder ett annat subnät i mitt testlabb så fick jag byta till den fasta adressen 10.4.15.20 (se bild). Om man inte vet vilka IP-adresser som används i det subnät man befinner sig så kan man använda exempelvis gratisprogrammet "Advanced IP scanner"[3].

Notera även i bilden att beräkningsupplösningen (sample rate) kan bestämmas här. Ju högre upplösning som väljs desto mera data behöver skickas över nätet.

Virtuella kanaler

På gott (och ont) kan man skapa sig en mycket flexibel värld i en PC. Som alltid är det förstås bra att veta vad man gör då man gör det. Om så är fallet så öppnar en spännande värld upp för sig. I detta sammanhang tänker jag på möjligheten att skapa virtuella kanaler för att leda ljudsignalerna via PC:n till radion. Alltså att ta in ljud från en till PC:n kopplad mikrofon (headset) och ut till en högtalare. Det innebär att PC:n inte behöver stå vid radion där vi har kopplat in dessa ting direkt i radion enligt ovan beskrivning. Allt vi behöver av koppling mellan PC och radio går via Ethernet.

Nyckla telegrafi sker för övrigt genom att koppla nyckeln till en serieport (RS232) på PC:n. Har man ingen serieport i PC:n så får man skaffa en USB till RS232-adapter. Hur man gör beskrivs väl i dokumentationen.

Vill man skicka audio-signalen radiostyrningsprogramvaran (ExpertSDR) till andra program som exempelvis CW skimmer, eller för att köra PSK31 eller RTTY mot radion behöver man ha en möjlighet att skapa virtuella kanaler/kablar. Har sedan flera år använt programmet Virtual Audio Cable av Eugene Muzychenko [4]. Ingen gratisprogramvara, men den är mycket bra.

Vattenfall & Co

För många är SDR synonymt med den spektrumvisning med vattenfall som man ser på skärmen. Så förstås även i den programvara som används för grejorna från Expert Electronics. Att jobba med gränssnittet är mycket intuitivt. Peka och klicka är melodin. Att man sedan ser var motstationerna är aktiva känns som den mest naturliga sak i världen då man vant sig. Och att man vänjer sig vid den lyxen gör man snabbt när det väl är gjort vill man absolut inte vara utan. Sedan har jag fått kommentaren både en och två gånger att det är det som är tjusningen, att inte veta var dom finns och att man måste leta. Det kan så vara, men det är nog bara en dålig ursäkt för att inte vilja prova eller motivera att ha kvar sin "ångradio". I bild 6 ser man ett antal AM rundradionstationer igång på 49 metersbandet. VBO B är inställd på 3672 kHz 80 meter. Vill man lyssna på och köra trafik på två frekvenser (eller band) samtidigt så går det fint. Välj RX2 och bygg den miljö du vill ha att jobba med. I bild 7 ser man hur valet är gjort att ha vattenfallen och övriga inställningar ovanför varandra. Man kan även välja exempelvis att ha två separata fönster (som kan läggas i separata skärmar om man vill). Som man ser så är det mesta dubblat.

En mycket intressant funktion som ger en hel del mersmak men för all del inte är unikt för just denna radio. Även konkurrerande alternativ från Flex-radio och Apache-Labs (ANAN) erbjuder detta. I fallet SunSDR2 Pro är det riktigt intressant att kunna monitorera trafik på 2 meter samtidigt som man kör QSO:n på kortvägen. Riktigt vettigt att kunna göra så.

Hur är då prestandan i radion? Som redan nämnt så har kretsuppsättningen i radion alla möjligheter att ge helt otroliga prestanda. Beräkningskapaciteten är rent ut sagt enorm, för att säga mycket mera än vad som kan behövas.

Det är ju trots allt programvaran också som det hänger på. Att kunna

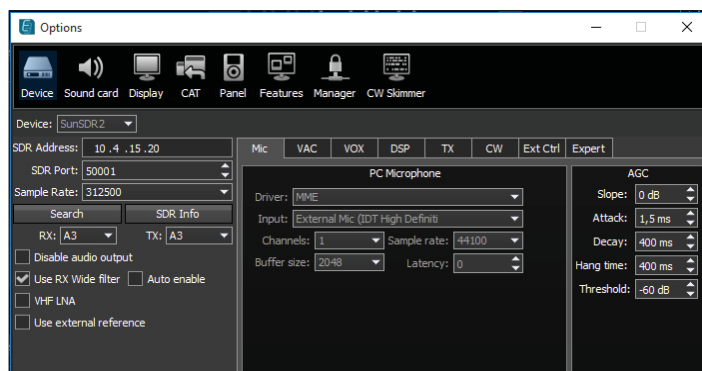


Bild 5: I Programvaran ExpertSDR2 finns det en del inställningsval att göra i "options"-fliken. Läs den utmärkta manualen för att förstå.

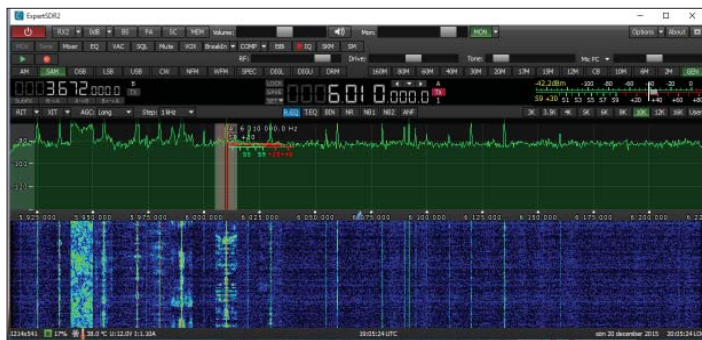


Bild 6: Programvaran ExpertSDR2 som installeras på Windows eller Linux-PC. Se användaremanualen (hämtas på nätet [1]) eller läs i texten för beskrivning.



Bild 7: Här har en extra mottagare (RX2) kopplats in. Som framgår av bilden så kan man lyssna på två band samtidigt. Gränssnittet är inte bara intuitivt, ser snyggt ut också.

lyssna och höra riktigt svaga stationer är inget som helst problem. Att kunna filtrera bort störande stationer eller störningar går också fint med dom branta filter som man kan skapa. Som att skära/klippa bort det man inte vill ha att göra med. Att man dessutom kan se vad som händer gör ju inte saken sämre. Givetvis är det alltid bäst att inte ha störningar på just den frekvens man vill lyssna på, ingen radio eller teknik i världen kan trolla bort allt.

På samma sätt som man kan filtrera mottagen trafik så kan man filtrera och massera sin egen signal. Detta är bara begränsat av programmerarens fantasi och kunskap, och hur användaren vill tillämpa funktionerna. Det grafiska gränssnittet är intuitivt och ger snabbt tillgång till all den kapacitet och funktion man kan få ur en högpresterande SDRRadio som SUNSDR2Pro.

Expert Electronics har ett intressant tillbehör att koppla till PC:n som dom kallar för e-Coder. En liten pulpet med ett antal knappar, en stor och ett par små rattar. Den är utmärkt för alla dom som inte riktigt har

kommit över det faktum att ha riktiga rattar och knappar att jobba med på radion. Personligen föredrar jag PC:ns vanliga gränssnitt. VFO-ratten har jag i den "scroll-knapp" som sitter ovanpå min vanliga trådlösa mus. Fungerar utmärkt då man vant sig. E-Coder är utmärkt för de som så behöver, personligen hade jag valt bort kostnaden om EUR 399 (cirka SEK 4000) till förmån för andra utgifter.

MB1

Undertecknad förstår allt för väl att det finns både för och nackdelar med att ha en PC som enda gränssnitt med radion. PC har otrolig beräkningskapacitet för sin prislapp. Den kan dessutom lätt tas med så att man kan sitta där i soffan eller köket och köra den radio som man har stående i radiatorummet. Nackdelen är ju för all del den att det kan vara en veritabel mardröm att försöka fixa problem där man gjort ändringar i programvaran på en PC som sedan gör att man inte kan använda sin radio. Leverantören av radion kan ju inte ta på sig ansvaret för alla program och inställningar som är gjorda i PC:n. Leverantören har sitt ansvar till programvaran och dess installationsprocess. Vad som händer därefter är hart när omöjligt att hantera in i minsta vrå.

Så vill man ha en radio som är lättare att hantera/supportera så får man vackert hålla sig till en "allt i en box-lösning". Givetvis inte bara ur ett supportperspektiv utan föralldel även då tillverkaren vill erbjuda lite fler knappar. Detta har Expert Electronics (och andra SDR-leverantörer) tagit till sig.

En ny större radio är på gång från Expert som dom kallar för MB1. I grunden är det samma radiohårdvara som den i SunSDR2 pro som används. Det som ser ut att ha hänt i "allt i en-lösningen" är att man har monterat en Windows 10 PC med en INTEL i5-processor och liten skärm i lådan. Programvaran som rullar på PC:s för att hantera radion har givetvis vattenfall och så vidare, men man kan också koppla in tangentbord och mus. Vill man ha en större skärm till PC:n så kan man koppla in en digital skärm via HDMI-snittet. Den inbyggda skärmen blir av förklarliga skäl inte så stor eftersom radion är blott 14 cm hög. Frontpanelen har fått en hopar rattar och knappar så att radion ser ut som en helt vanlig.

Uteffekten är på 100 W så att även den delen är "som vanligt", likaså kan man koppla in mikrofon och hörtelefon på fronten... Där bak kopplar man in antennerna via vanliga "feta" UHF/PL-kontakter, det känns tryggt. Men för den som vill fjärrköra sin MB1 från en PC över nätet så finns det ett Ethernet-snitt. Har inte kunnat prova MB1 ännu, men antar att man med fog kan säga att radion blir väldans likt en SunSDR pro2 avseende prestanda, men med inbyggd PC och därmed "allt-i-ett-lösning".

Summering

Vem skall skaffa sig en SunSDR Pro2? Ja att framtiden för även amatör-radion är digital med digital signalbehandling står utom allt tvivel. SDR-tekniken har definitivt kommit för att stanna. Prestandan är otroligt bra liksom funktionen. Prestanda som vida överskrider många gånger dyrare radioapparater idag och tidigare. Funktioner som vi för några år sedan bara kunde drömma om. Låt dig inte luras av det till synes låga priset för prestandan.

Mjukvaran är utmärkt och förhållandevis enkelt att ta till sig. Sedan är det med mjukvara som med hårdvara i gamla radios. Vissa trivs med layouten i en ICOM och andra gillar Kenwood eller Collins.

Till sist vill jag tacka Björn och Patrik på Pileup Sunsdr.eu för vänligheten att låna ut radion för denna artikel.

Referenser:

- [1] Expert Electronics – eesdr.com/en
- [2] Pileup – www.sunsdr.eu
- [3] www.advanced-ip-scanner.com
- [4] VAC – software.muzychenko.net/eng/vac.htm



SM0JZT
Tilman D. Thulesius
Klostervägen 52
196 31 Kungsängen
0700-097501
sm0jzt@ssa.se
radio.thulesius.se

QTC Amatörradio 2016 – tidplan

Nr	Manusstopp	Platsreservation ¹	Hamannonser	Kanslinytt	Annonser ²
3, 2016	2016-02-06	2016-02-06	2016-02-14	2016-02-16	2016-02-16
4, 2016	2016-03-06	2016-03-06	2016-03-14	2016-03-16	2016-03-16
5, 2016	2016-04-09	2016-04-09	2016-04-17	2016-04-19	2016-04-19
6, 2016	2016-05-08	2016-05-08	2016-05-16	2016-05-18	2016-05-18
7/8, 2016	2016-07-09	2016-07-09	2016-07-17	2016-07-19	2016-07-19
9, 2016	2016-08-16	2016-08-16	2016-08-24	2016-08-26	2016-08-26
10, 2016	2016-09-10	2016-09-10	2016-09-18	2016-09-20	2016-09-20
11, 2016	2016-10-08	2016-10-08	2016-10-16	2016-10-18	2016-10-18
12, 2016	2016-11-09	2016-11-09	2016-11-17	2016-11-19	2016-11-19
1, 2017	2017-12-04	2017-12-04	2017-12-12	2017-12-14	2017-12-14

Hos läsare

Tidningen skall nå läsarna under de första vardagarna i varje månad med undantag av juli månad då ingen tidning utkommer. Distributionen sker med B-post, viket kan ge flera dagars spridning mellan första och sista ankomstdagen. 1/ Kommersiella annonser 2/ Kommersiella annonser, fullt färdigt underlag (Acrobat-fil).