

Slowradio – bygg en radiofyr

För egna och andras experiment

Av SMOJZT, Tilman D. Thulesius

Varför inte gå ut lätt på det nya året med lågeffektexperiment?

Lätt för plånboken efter julhelgerna, lätt för energiförbrukning och lätt att förstå. Men ger ändå utrymme för spännande experiment för ALLA.

Den uppmärksamme läsaren av denna spalt har noterat skrivelser om lågeffekttekniken QRSS vid ett antal tillfällen. Denna gång tar vi ytterligare ett steg för att öka experimentlusten, utan att göra det mera komplicerat. Häng med och experimentera, själv eller i grupp.

Ett nytt experimentår

Nyfikenhet och experimentlustan rinner till utan att verka avstanna. Bland annat platsbrist gör att undertecknad har en förkärlek för minimalistiska inriktningar på hobbyn. Men bara för att det skall vara billigt eller ta liten plats måste det INTE vara tråkigt eller fritt från kickar.

Inspiration till egenbygge är viktigt. Under-tecknad vill gärna att ni även under 2013 hör

Faktaruta – olika modulationssätt

Här några bilder på trafiksätt som kan köras med Openbeacon. Alla bilderna är tagna från hemsidan [4].



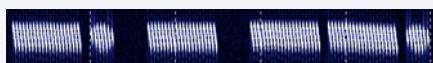
Vanlig telegrafi (QRSS) där man lägger ut signal med avbrott i telegrafitakt. Man kan se NT7S.



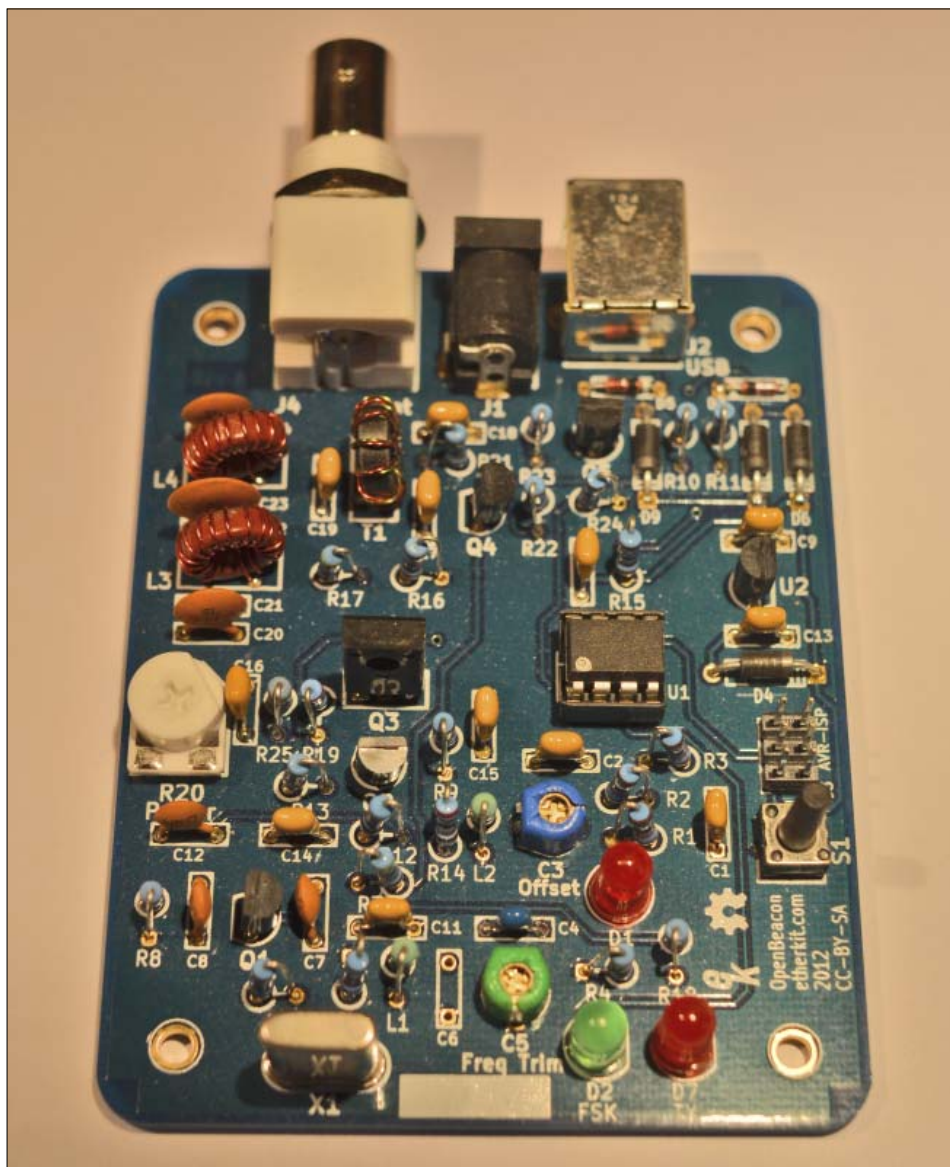
DFCW lägger ut en konstant signal med frekvensskift (typiskt 5 Hz). På detta sätt är det enklare att se signalen om den inte är så stark som i detta fall. Notera att man ser en tydlig paus före och efter meddelandet. Bra så att man vet när det börjar och slutar.



Här ser vi Sequential Multi-tone Hellschreiber. Egentligen en gammal teknik. I denna inkarnation "tecknar" sändaren texten på skärmen med olika streckkombinationer. Klartext istället för telegrafiktecken föredras av vissa.



Glyphcode är en blandning av Hellschreiber och CW-tecken. Som synes. Grafiska streck och punkter bildar telegrafiktecken.



Den lilla radiofyrbyggsatsen Openbeacon byggs på ett litet kretskort med måtten 7 x 9 cm. Kortet byggs med fördel in i en skyddande metallåda för bästa frekvensstabilitet.

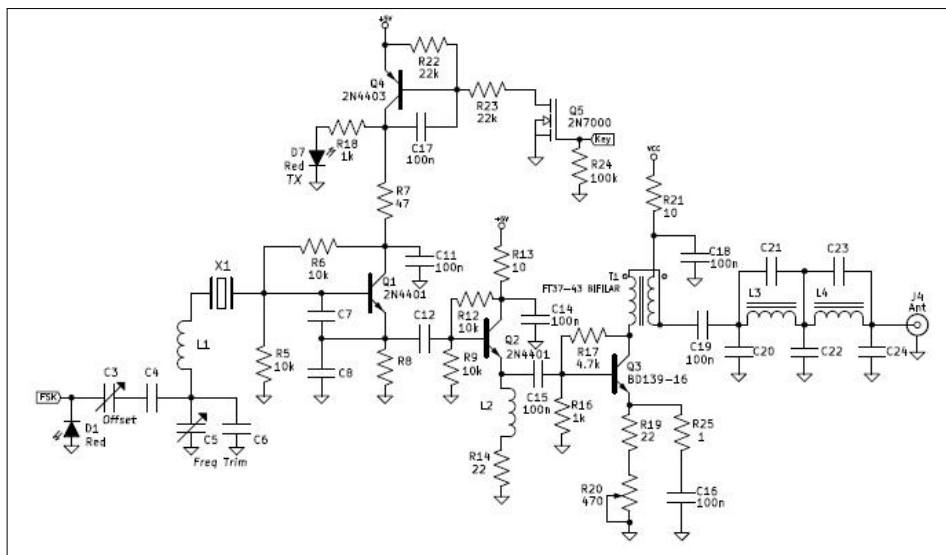
av er med synpunkter och återkoppling kring era experiment.

QRSS och mer

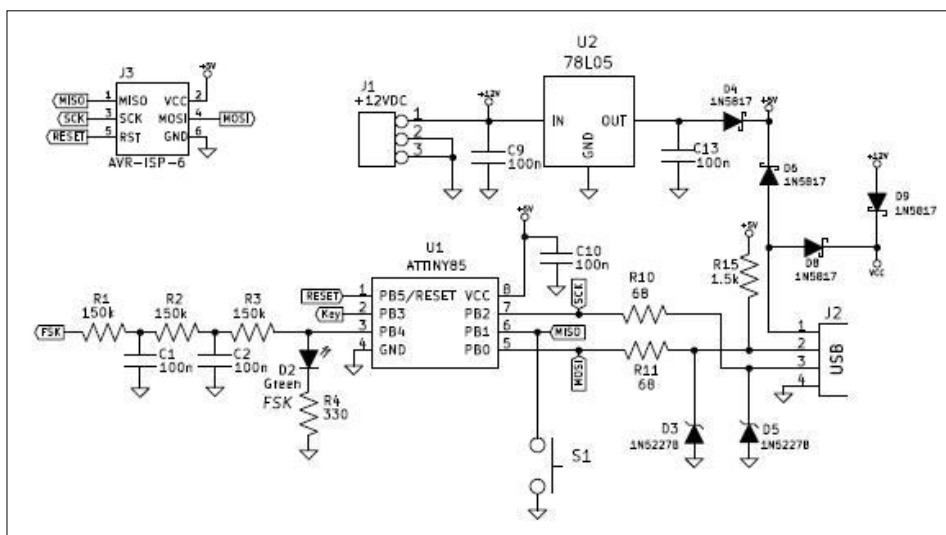
Om QRSS har jag redan skrivit ett par gånger. Men först en liten återblick för att sätta rätt förutsättningarna kan ändock vara bra. Förkortningen QRSS skall härledas ur Q-förkortningen QRS (jag minskar min nycklingshastighet) som med det extra S-et skall betyda "jag sänder förbaskat långsamt"... Så varför skall vi sända långsamt när världen runt omkring oss ser ut att bara gå fortare? Kan vara frestande att dra parallell till trenden "Slowfood", där man låter det ta sin tid att laga och äta mat. Man njuter av maten istället för att se det som ett nödvändigt ont. Låt oss njuta av radion i makligt takt!

Anledningen till att man sänder vansinnigt långsam (det tar flera minuter att sända en anropssignal) CW kommer ur det faktum att man använder vansinnigt låg effekt. Med en uteffekt av mellan 10 och 100 mW så är det inte ovanligt att man INTE kan höra signalen vid motstationen med blotta örat. Så för att ändå plocka upp signalen och avkoda meddelandet så krävs det att man använder en spektrumvisning på en PC-bildskärm efter signalbehandling i mjukvara. Man hör alltså inte signalen utan TITTA på den.

Att sända ut en "digital" signal med låg effekt är inte något nytt. Experiment på området har förekommit ganska länge. Den uppmärksamme har säkert stött på tekniken WSPR. WSPR kommer från engelskans "Wisper" (översätts till viska) och säger vad det handlar om. WSPR



Schemat på "analogdelen" av openbeacon radiofyren. Följ med i texten för funktionen.



Schemat på "logikdelen". Enklare kan det inte bli. Notera USB-snittet för programmering.

bygger enkelt uttryckt på att med lågeffektfyren kunna experimentera med radioteknik, digitalteknik och utbredningsobservationer. Det finns massor att läsa om WSPR på nätet. Leta med "google" på WSPR eller titta här [1] till att börja med.

Varför går det så långsamt?

Vän av ordning frågar sig säkert varför det går så långsamt. Jo, det är helt enkelt så de signaler som ligger i bruskaoset är för svaga för att uppfattas med blotta örat. Men signalen är ju ett konstant tillstånd till skillnad från brusets kaos. Detta utnyttjas genom att ge sig till tåls och låta programvaran genom interpolering (sannolikhetsanalys) identifiera signalens konstanta mönster. Denna "konstant" visas som ett streck på skärmen. Vi kan därför mot alla odds konstatera att det finns någon där som vill göra sig påmind.

Genom att modulera denna konstant på olika sätt kan vi så genom förändringar förmedla ett innehåll. Se faktarutan invid med exempel

och vidare i text nedan.

QRSS med FSK

I tidigare artiklar om QRSS har vi dragit en lans för fyrsändarbyggsatsen från Hans Summers G0UPL [2]. Byggsatserna är billiga, enkla men effektiva. Dom finns för banden 30, 40, 80 och 160 meter och kostar 10 Pund plus frakt.

Denna byggsats inkluderar en mikroprocessor som automatisk upprepar en förprogrammerad anropssignal som angivits vid beställningen. Modulationssättet är telegraf med frekvensskift och kallas vanligtvis DFCW (Dual Frequency CW). Den konstanta signalen med frekvensskift för att visualisera "nyttotrafik" – CW är lättare att läsa än "vanlig" CW med signalen som kopplas i och ur i telegrafitakt. Se faktarutan på föregående sida.

Mera experiment med Openbeacon

Byggsatsen från Hans Summers [2] ger en mycket bra instegsbiljett för att bygga en väl fungerande fyr. Men, vill man ha mer fines-

ser, så får man lyfta blicken lite. I QTC (sept 2011 [3]) skrev jag om användandet av en ARDUINO mikroprocessor och en DDS-krets för att bygga en signalgenerator som även kan nyckla DFCW. Flera har byggt sig en sådan, vilket förstås är kul.

Efter lite letande på nätet hittade jag en byggsats i USA som heter Openbeacon. Konstruktionen och byggsatsen kommer från Jason Milldrum NT7S [4] och ger en hel del intressanta möjligheter.

Som framgår av byggsatsens namn (Open) så har Jason ambition att skapa en mera flexibel lösning för den som vill göra experiment. Vad får man då för 40 dollar plus frakt?

Välj komponentsats för 30, 40 eller 80 meter när du beställer. Kristallen svänger på 10140, 7040, eller 3585 kHz.

Programvaran i fyren kan man konfigurera med valfritt meddelande. Man kanske en dag bara vill sända sin anropssignal. En annan dag kanske man vill använda fyren med en klubb-signal: Eller varför inte lägga till lokatorn? Tänk dock på att det tar tid att sända, så lägg inte ut en lång text. Ingen vill sitta och lusa av för mycket information.

Vid sidan om möjligheten att skicka CW med frekvensskift (DFCW) så kan man få Openbeacon att sända vanlig (långsam) CW, S/M (Sequential Multi-tone) Hellschreiber, Glyptocode och WSPR. Det sistnämnda är just nu för experiment.

För att göra konfigurationen av fyren använder man ett enkelt program som körs från ett kommandofönster i Windows. För den större och större skaran icke-windowsanvändare finns även programvaran till Mac och LINUX. Programmeringen sker på enklast sätt genom ett USB-gränssnitt som kopplas till PC:n

Fyrens mikroprocessor är av typen ATTiny85 från ATMEL och kan programmeras om med ny mjukvara via det standardiserade ISP (In System Programming) snittet. Jason har en enkel "programmerare" (Etherprog) för USD 19 för den som inte redan har en liggande.

En titt på schemat

Som framgår av bilden invid så är byggsatsen uppbyggd med konventionella komponenter. Det borde därför inte ställa till det för byggarbeten. Var noga med att följa bygginstruktionen som finns på hemsidan [4]. Det pilligaste är nog att få till dom 3 toroiderna. Men med lite tålmod och att noga följa instruktionen går det som en dans. Två spolar och en transformator handlar det om.

Kopplingen består i grova drag av två delar. Den analoga och digitala delen. Tittar vi på den analoga delen så börjar den till vänster med en Colpitts kristalloscillator med transistorn Q1. Kristallens resonansfrekvens som används är förstärkt beroende på vilket band som man valt. En noggrann frekvensräknare är bra att ha då man skall kalibrera oscilatorn med trimkondensatorn C5. Lysdioden D1 används som kapa-

citansdiod för att "knuffa" kristalloscillatorn på lämpligt sätt, beroende på modulationssätt. Graden av offset (frekvensskift) sätts med trimkondingen C3. Transistorerna Q2 och Q3 används för att förstärka signalen till en uteffekt av typiskt 100 mW. Med trimmotståndet R20 kan man ställa uteffekten upp till ca 300 mW (vad man nu skall med så mycket effekt till?). Toroidspolarna L3 och L4 är del i lågpasfiltret innan antenninkopplingen. Valet av antenn gör du. En vanlig dipol fungerar fint.

Tittar vi på digital-schemadelen så finner vi den 8-beniga mikroprocessorn. I/O-porten vid ben 3 är satt som en PWM (pulsbreddsmodulering)-utgång som i sin tur påverkar nyss nämnda lysdiod. Processorn kopplar USB-gränssnittet direkt utan extra kretsar. Från USB-snittet kan man även plocka 5 V och driva inte bara mikroprocessorn utan även hela fyren. Uteffekten begränsas dock en hel del med den låga spänningen om man inte i stället använder upp till 14 V matning. Man behöver inte ha USB-porten inkopplad för vanlig drift av fyren. Den porten används vanligtvis bara för programmering.

Med knappen S1 gör man en omstart av programvaran. Den kan även användas för att tidsstyra start av identifieringen för exempelvis WSPR. Med på bilden syns även benkonfigurationen för ovan nämnda ISP-snitt.

Lyssna då?

Vill man lyssna/titta på lågeffektfyror så finns det en del olika tekniker att ta till. Titta i bland annat QTC 5, 2012. I en kommande artikel planeras att utveckla mottagare resonemanget yt-

```

C:\>openbeacon status
Mode: dfcw3 -- Dual Frequency CW - 3 second dits
Message Buffer 1: sm0jzt
Message Buffer 2: SK0PT
Active Buffer: 1
Message Delay: 0
DFCW Offset: 20

C:\>openbeacon modelist
dfcw3 -- Dual Frequency CW - 3 second dits
dfcw6 -- Dual Frequency CW - 6 second dits
dfcw10 -- Dual Frequency CW - 10 second dits
dfcw120 -- Dual Frequency CW - 120 second dits
qrss3 -- QRSS - 3 second dits
qrss6 -- QRSS - 6 second dits
qrss10 -- QRSS - 10 second dits
qrss120 -- QRSS - 120 second dits
cw -- CW
hell -- Sequential Multi-tone Hell
wspr -- WSPR (experimental, see documentation)
glyphcode -- Glyphcode
cal -- Calibration
C:\>
    
```

Configuration av fyren sker via en liten programvara som man kör från kommandofönstret (här visat på en Windows-PC). I bilden ser man exempel på status (min egen fyr) och vilka moder som finns tillgängliga.

terligare för spela in signalen via nätet från all världens hörn. Stay tuned!

Summering

Att experimentera med vågutbredning och olika spännande trafiksätt är riktigt kul. Det är oerhört spännande att sitta där och njuta av hur signalerna dyker upp från ingenstans.

Att det dessutom ger en en utmärkt anledning att bygga sig egna grejor är ju en toppenmöjlighet. Bra att det kostar lite, tar lite plats och ger mersmak till vidare experiment. Så skall det vara med en hobby som våran. Vi utvecklas under tiden vi utövar den. Att bygga och experimentera med en fyr som denna är givetvis något som man

kan samlas kring i klubbverksamhet. Hör av dig och berätta om dina eller era experiment.

Referenser:

- [1] WSRP-info www.g4ilo.com/wspr.html
- [2] Hans Summers www.hanssummers.com/qrsskit.html
- [3] Gamla QTC-artiklar som pdf radio.thulesius.se
- [4] Etherkit www.etherkit.com



SM0JZT
Tilman D. Thulesius
Klostervägen 52
196 31 Kungsängen
0700-09 75 01
sm0jzt@ssa.se
radio.thulesius.se

www.antennerna.se

Köp antenner, rotorer och tillbehör hos SJR Service



Nu kommer flera nya spännande antenntyper från engelska InnovAntennas, design by G0KSC.

Bandoptimerade logperiodiska antenner är ett exempel, se bild till vänster.

Just denna antenn är optimerad för 10, 12, 15 och 20m. 50 ohms matning, inget behov av antenna tuner. Bomlängd: 6,9m Vikt på 35kg.

Pris: 12.139 kr, priser är inkl moms och fritt vårt lager.

Vi har många flera olika logperiodiska antenner från InnovAntennas i vårt sortiment. I skrivande stund har vi inte hunnit med att publicera dessa. Hittar Ni inte det Ni söker på vår web? Maila eller ring!

Roterbara dipoler finns också i InnovAntennas sortiment numera. Pris exempel: 10/15/20m: 3379kr. Svängradie: 6,1m, 5kW max effekt, inga staglinor, tål lätt 160km/h vindlast!

SJR Service är generalagent för bl.a. InnovAntennas, M2 antenner, I0JXX antenner, ProSisTel rotorer, AlfaSpid rotorer, Wavenode effektmätare, SHF Elektronik preamps. Vi säljer även vibroplex cw-keyers, antenn analysatorer och mer.

www.antennerna.se , info@sjrservice.se **SJR Service, Box 90, 383 22 Mönsterås, 070-627 44 50**