

# Aktiv loopantenn att bygga för experiment

En dubbel loop med förstärkare letar signaler som inte fanns

Av SMOJZT, Tilman D. Thulesius

Det är bra spännande med alla upptäckter man kan göra med den teknik vi omger oss med som radioamatörer. Om vi öppnar upp våra sinnen kan vi inte bara experimentera. Vi kan även uppnå resultat och inte minst förståelse för vad och varför tekniken fungerar och gör som den gör.

Denna månad öppnar vi våra sinnen för att få hjälp med att inse att det inte alltid ankommer på storleken (om nu någon trodde det...) när det gäller antenner för kortvågslyssning. Vi kommer även att kanske få hjälp med att höra mera än tidigare, med eller utan störningar. Ett mått av egenbygge gör ju inte saken sämre.

## Vi lyfter blicken

I tidigare artiklar (QTC 4 och 6 2012 [1]) har undertecknad skrivit om aktiva mottagareantennor av looptyp. Underlaget till dessa artiklar kom från egna experiment, behov och inte minst en önskan om att inspirera till experiment med denna intressanta antennform. Behovet är flerfaldigt, men det kan inte stickas under stolen med att det största behovet allt som ofta är platsbris och även behovet av att kunna eliminera elektriska störningar. Ett gissel som ju är ganska frekvent förekommande.

Det sistnämnda skall man dock hantera med några skopor eftertanke. Det är givetvis bäst om man **FÖRST** försöker göra allt som går för att eliminera störningar. Jaga trasiga eller dåliga elkomponenter, exempelvis nätaggregat till laddare, elektroniska transformatorer eller LED-drivare. Till dessa även plasmaskärmar och lysrör, vilka är gamla bovar vid sidan om fläktstyrningsutrustning. Ja allt det där är dom flesta smärtsamt medvetna om. Jaga sådant där billigt och modernt lågbudgetjafs med blåslampa. Undertecknad för ett formligt krig mot sådan smörja i det egna hemmet. Dom förhoppningsvis få elektriska störningar som är kvar... struntar den i artikeln beskrivna antennen sedan vanligtvis högaktningfullt i.

En magnetloop är en nästan uteslutande en



I den vita lådan sitter flera förstärkare så att vi kan koppla in upp mot tre antennelement, att använda för att gräva efter den där signalen vi inte trodde fanns.

magnetisk detektor. Dess låga impedans mot förstärkaren gör att den lilla ström som finns närvarande från det elektriska fältet överskuggas av den ström som induceras från det magnetiska fältet.

Efter mina artiklar har jag fått en hel del mycket positiva tillrop kring lösningar från inte blott plats- och störningshandikappade. Expe-

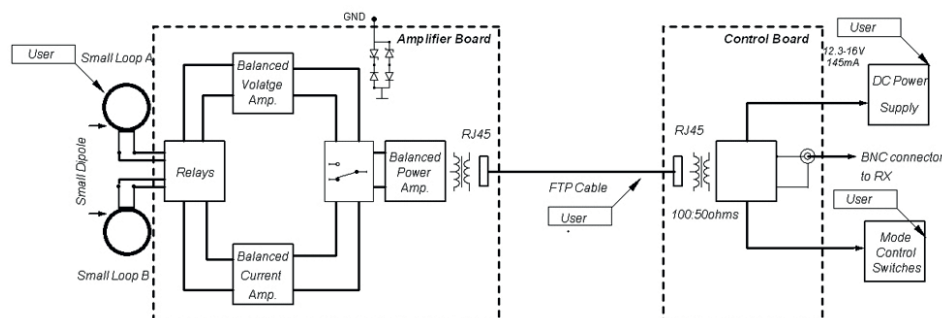
rimentlustan är stor, vilket är kul. Detta inspirerar givetvis till vidare studium och skrivelser. Blev även tipsad om den förstärkare/antenn som vi skall studera i denna artikel. En riktigt intressant historia som lyfter tekniken från en enda förstärkare kopplad till en magnetisk loop, gjord av en koaxialkabel.

Mycket vill ha mera brukar man säga, inte minst får man alltså lite blodad tand efter att ha hittat möjligheten med denna antenn typ som mottagareantenn.

Att sända kan man ju göra på en vertikal eller annan enklare antenn. Huvudsaken att man hör minst lika bra som man sänder. För ordningen skull är det väl på sin plats att ingen skall tro att vi har att göra med en mirakelantenn som ersätter en fullstor Yagi. Storleken har en viss betydelse... Så är det bara.

## SDR-mottagare

Inte bara, men framförallt bredbandiga mottagare som används för lokal- och fjärrlyssning



Av blockschemat framgår utomhusenhetens förstärkare, antennelement och reläomkoppling. Denna enhet ansluts till inomhusenhetens control-kort via en vanlig skärmd LAN-kabel. Elegant lösning onekligen.



Bilden illustrerar ett elementalternativ med grov plastöverdragen koppartråd med två parallella loopelement vid inmatningspunkten mot förstärkarlådans masten i plast.



Så här ser exemplets antenntår ut då dom möts i masttoppen. Enkelt och kul att bygga. Hitta på din egen lösning.

behöver en antenn som gör mottagaren och lyssnarens krav rättvisa. Antennen skall inte blott klara av det frekvensutrymme som mottagaren är byggd för (typiskt 0,5–60 MHz). Antennen skall ge en lågbrusig, rättvisande och komplett bild av det som finns där ute.

I det fall man använder (som den här beskrivna aktiva antennen) en förstärkare som skall förstärka den intressanta magnetiska (men svaga) komponenten, så måste förstärkaren ha önskade egenskaper: **Lågt egenbrus, goda storsignalegenskaper, linearitet och förstas bredbandighet.**

- ✓ Förstärkaren skall ju förstärka den svaga signalen och skapa ett gott signal – brusförhållande utan att addera eget brus.
- ✓ Förstärkaren skall klara av att inte bara förstärka svaga signaler, den skall även klara av att agera i en miljö där det förekommer starka signaler från exempelvis starka lokala AM eller FM rundradiosändare. Stort dynamiskt omfång alltså. Och detta kräver en noga utförd design. Behöver inte innebära att det skall vara dyrt, bara rätt räcker.
- ✓ Linearitet innebär kanske framförallt att förstärkaren inte introducerar något annat än en förstärkning av den inkommande signalen, alltså inte någon förvrängning (distortion). Det är en utmaning om förstärkaren skall agera över ett stort frekvensområde och med både svaga och starka signaler.

Man skall komma ihåg i sammanhanget att det inte är helt oviktigt att inte bara att antennen och den förstärkare man använder skall klara av allt ovan nämnt. Det är ju viktigt att mottagaren inte blir en svag länk i kedjan när väl signalen dansar in på mottagarens ingång. Dagens SDR-mottagare har ett otroligt dynamiskt omfång, kan dock behöva kompletteras med en god preselektor/bandpassfilter.

### Vad innehåller lådan?

I tidigare artiklar [1] nämnde jag den gamla beprövade Norton-förstärkaren. En intressant konstruktion som inte bara ger god förstärkning över stort frekvensområde med långt brus, den har även goda storsignalegenskaper.

Radioamatören LZ1AQ Chavdar Levkov har en mycket informativ hemsida där han noga beskriver den "lådan" vi här tar under luppen. Chavdar ser ut att kunna sin sak och har experimenterat en hel del. Riktigt intressant att läsa för den som är sugen på att dyka ner i detaljer för att förstå. En av många artiklar (Weak signal reception...) fångade undertecknads nyfiken extra mycket. Läs den här [3] och notera allt arbete som Chavdar lagt ner på att förstå hur en magnet-loop trots sin litenhet kan vara en oerhört effektiv lösning för att hjälpa till att läsa riktigt svaga signaler.

Det verkar alltså som att det inte kommer an på storlek eller effekt för att ha kul i vår hobby...

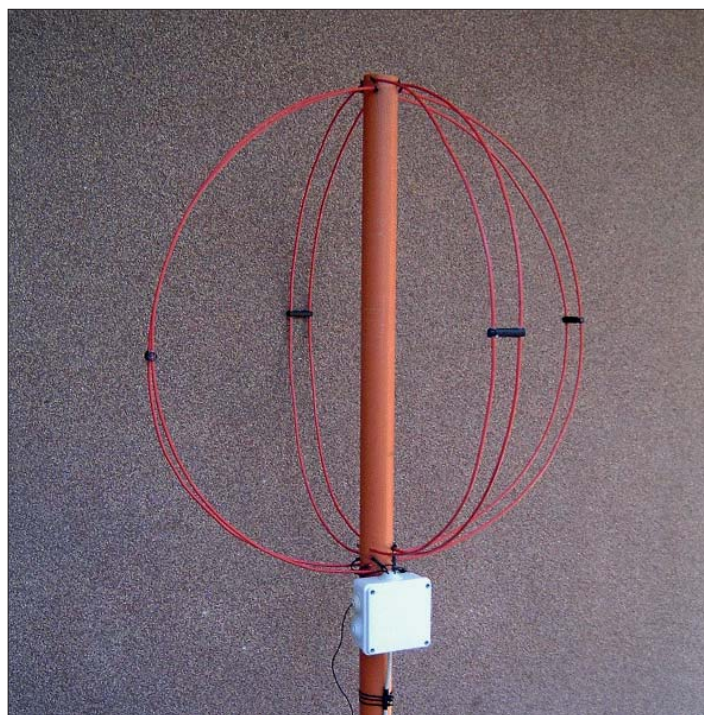
Som framgår av blockschemat, så innehåller "lådan" inte bara en utan flera förstärkare. Alla symmetriskt uppbyggda för att ge en så effektiv och störningsökänslig lösning. Symmetrin fortsätter fram till radioändan.

Genom att ha flera förstärkare kan vi plocka upp signaler från inte bara en utan två loopar simultant. På denna sätt kan vi

ytterligare finna den inställning och förutsättning för att plocka fram den signal vi vill komma åt ur bruset eller exkludera från störande stationer. Looparna kan kopplas in och ur via reläer på ingången. Till looparna kan man även addera en vertikal dipol för att ytterligare få fram det vi vill åt. Tre antenner inalles alltså!

Omkoppling mellan förstärkare och antenner sker i radioändan med hjälp av några omkopplare. Förstärkarna i "lådan" och radioändan kopplas intressant nog samman via en helt vanlig skärmad "LAN-kabel". Skärmad, för att vara på säkra sidan mot störningar. LAN-kabel för att den klarar av bandbredden, är prisbillig, flertrådig och inte minst en balanserad kabel till skillnad från vår vanliga coax.

Kabelns flertrådighet är toppen, för att inte



Så här ser det färdiga exemplet ut. Diametern på antennelementen är blott 1 meter. Ganska behändigt för en antenn som klarar mellanväg till 50 MHz.



Kontrollkortet används för att styra och spänningssätta förstärklådan. Den balanserade signalen transformeras till obalanserat för koaxen mot radion. På bilden monterat i en passande låda. Alla bilder från LZ1AQ material.

bara spänningssätta förstärkarna utan även styra dom nyss nämnda reläerna.

Förstärkarna drar cirka 150 mA från 13,8 VDC. Inte vansinnigt mycket, men det indikerar ändå att vi har att göra med förstärkare som är optimerade för goda storsignalegenskaper.

Lådan är som framgår av bilderna av typen ”vädertät plastlåda för utomhusbruk”. Den är också förhållandevis prisbillig vilket håller ner kostnaderna.

## Hur kopplar vi

Som redan nämnt så kopplar vi utomhus-lådan mot radioändan via en vanlig skärmad LAN-kabel. Denna kabel kan utan vidare vara över 100 m lång. Antennen behöver inte hänga högt, men det är givetvis smart att om möjligt placera den en bit från eventuella störkällor.

Som framgår av bilderna så kan man vara ganska kreativ med typer av loop-element till detta antennbygge. Genomgående är att dom inte behöver vara särskilt stora. Det optimala enligt konstruktören är runt 1 meter i diameter. En högst behändig storlek för dom flesta. Ju tjockare element ju bättre. För VVS-installationer finns ju fina så kallade prisrör av PVC-överdraget kopparrör. Motsvarande rör av aluminium funkar också fint. ”Masten” skall vara trä eller plast. Även här kan det vara lämpligt att fiska efter plaströr för VVS-installationer. Kolla dock plasten för att säkerställa dess HF-egenskaper. Lägg en bit av plasten i mikron, kör några minuter på full effekt. Ställ även in en mugg vatten i mircon. Vattnet skall man ha för att mikron skall ha lite ”tuggmotstånd” och inte brassa på för kråkorna. Vattnet skall

givetvis bli varmt, däremot skall plasten INTE bli varm. Detta är framförallt viktigt då man bygger en loop för sändning. I vårt fall inte lika viktigt, då vi ”bara” skall lyssna, men bra att veta.

På hemsidan [2] finns som redan nämnt en hel del matnyttig information om enhetens funktion och inkoppling. Studera bland annat följande välskrivna dokument om inkopplingsanvisningen. [4].

Som redan nämnt är förstärkaren balanserad hela vägen från antennelementet, förstärkarna, matarkabeln hela vägen till kontrollboxen i radioändan. Först här görs den balanserad signaleringen om till en obalanserad koppling mot koaxen som kopplas in till radion. Mycket elegant lösning.

Strömbrytarna som används kopplas in till kontrollboxens kretskort via trådstuppar, se ovanstående bild. Mata förstas även in 13,8 VDC (11,8 – 15,7 VDC) för drivning av förstärkarna. Givetvis är det bäst om man kopplar in den mottagna antennsignalen till en separat kontakt på riggen för mottagareantenn. Detta så att man inte av misstag ”räkar” steka antennförstärkaren vid sändning. Har man inte denna kontakt så får man ordna omkopplingen av sändning och mottagning via exempelvis ett koaxrelä och ”PTT-omkoppling”. Hur detta görs är givetvis individuellt relaterat till den rigg man använder.

## Summering

Ett ”kit” finns att köpa från LZ1AQ [2] för knappt 70 Euro. Då kopplingen byggs med ytmonterade komponenter har man valt att le-

verera den färdigbyggd och testad. På så sätt får man mindre trassel med byggsupport.

De roliga experimenten med val och bygge av antennelement och kablering på mast finns kvar till dig som brukare. En skön känsla av bygga sig en nyttig och inte minst en effektiv mottagarantennlösning som kan användas till en hel del annat än att ”bara” försöka bli kvitt störningar. Att man får göra en del själv och lära sig en hel del om funktionen är en bonus. Konstruktören är verkligen generös med dokumentation och kunskapsförmedling på god engelska. Utnyttja det redan nu och beställ ett eget kit om du tror på iden. Lycka till och berätta gärna om dina experiment.

## Referenser:

- [1] SM0JZT: [radio.thulesius.se](http://radio.thulesius.se)
- [2] Hemsidan: [www.active-antenna.eu](http://www.active-antenna.eu)
- [3] Weak signal reception with small magnet loops: [www.lz1aq.signacor.com/docs/fa-eng/Weak\\_signals-mag\\_loop\\_engl.htm](http://www.lz1aq.signacor.com/docs/fa-eng/Weak_signals-mag_loop_engl.htm)
- [4] Inkopplingsanvisning: [www.active-antenna.eu/tech-docs/2\\_ActiveAA\\_Mount\\_20.pdf](http://www.active-antenna.eu/tech-docs/2_ActiveAA_Mount_20.pdf)



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