

Windom-antenn, lite annorlunda

Multibands ändmatad antenn att bygga själv

Av SMOJZT, Tilman D. Thulesius

Trådantenn för kortvåg är otroligt enkla med effektiva antenner för dom flesta av oss. Oberoende av om vi använder dom i fält eller på det fasta QTH:t. Har man ont om plats så är det förstas frestande att prova på förkortade eller "magiska" antenner för att klara biffen.

Att "kasta ut en tråd genom fönstret, är för många den enda (och in de den sämsta) lösningen. Hur vore det då om man kunde mata en "riktig" antenn i ändan och sedan sträcka ut den till passande träd eller stolpe en bit från ditt QTH. Att den sedan är effektiv och i resonans på flera band vore väl inte så dumt? Häng med så fixar vi det, med egenbygge för några 100-lappar!

En bättre longwire

Som nämnt i ingressen så är en "longwire" en bra men inte optimal lösning då man inte har lämpliga fästpunkter för en vanlig dipol. Att "kasta ut en tråd" är det som gäller för många.

En dipol matas ju på mitten med vanligtvis en koax. Denna punkt behöver en upphängning i stolpe eller träd för att matarledningens vikt inte skall göra att antennen hänger igenom allt för mycket. Ändpunkterna behöver också hängas upp, helst på samma höjd som antennens mitt/matnings-punkt. Då det allt som oftast är oerhört svårt att finna 3 lämpliga punkter så att matarledningen kan tas ner vinkelrätt och helt vertikalt från antenntåradarna, blir en upphängning av en helt vanlig dipol trots sin enkelhet ofta en ganska ryslig kompromiss.

Bättre då om man kan begränsa sig till två upphängningspunkter, där ena punkten rent av är fönsterblecket vid radioschacket eller en buske utanför fält-QTH:s tält. Den andra ändan får utgöras av lämpligt träd eller stolpe en bit bort. Antenntypen i dessa fall brukar vanligtvis vara en sk longwire som kräver motvikt (jordspett) och en antennenpassare för att få antensystemet i resonans.

Hur vore det då om man kunde lämna jordspett och antennenpassare hemma och istället ta med en antenn i resonans?

Undertecknad har sedan en tid gjort en del experiment med ändmatade dipoler. En enkel och väl fungerande lösning där halva dipolen utgörs av en koax och andra halvan en vanlig antenntåd. Koaxens mittledare anslutes i mitten till antenntåden och förseglas mot fukt. I andra ändan, i skarven mellan koaxen och matarledningen (också koax) till riggen behöver vi sätta en strömbalun enligt principen beskriven av W1JR (se bild nedan). På detta sätt "avgränsar" vi mellan antennelement och matarledning. Inte alls dum lösning för att få till en ändmatad antenn där vi inte behöver motvikt (jordspett) att tas med i fält. Nackdelen är uppenbar då denna dipol ju i princip bara är i resonans på en frekvens. Så om man inte vill ta med sig antennenpassare eller flera dipoler måste man plocka fram lite kreativitet.

Dipol för flera band – Windom

För många är windom-antennen en populär multibanddipol. En gammal beprövad konstruktion som funnit många anhängare (och som alltid även belackare). Konstruktionen springer ur en logisk och listig lösning där man tittar på en strömfördelningen över en dipol vid olika frekvenser och finner en punkt där impedansen är den samma på flera band.

Hur funkar det?

Undertecknad vill inte orera antennteorin allt för mycket. Lite bakgrundsteori kan dock vara bra för förståelse och ahaupplevelse. Det roligaste är trots allt det praktiska resultatet.

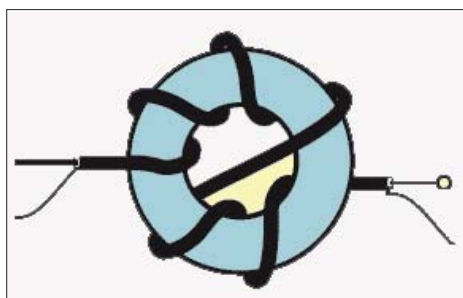
Titta på bilden nedan och notera strömfördelningen över en vanlig dipol för i detta fall 80 meter. Vi ser tydligt att vi förstås har en halv våglängd på 3,5 MHz. Vid dubbla frekvensen av 7 MHz på 40 metersbanden får vi ihop en hel våglängd. Enligt samma logik så blir det två

våglängder för 20 meter och 4 våglängder för 10 meter. Tittar vi längs den vågrätta linjen ser vi att 40, 20 och 10 meter möts mitt på linjen och har alla ett strömmminimum, till skillnad från 80 meter som förstås har sitt strömmmaximum. Sätter vi på vår kreativitet och backar tillbaka från mittpunkten en smula ser vi att vi har en gemensam punkt där ström och impedans är den samma. Denna punkt är på bilden inritad med ett vertikalt streck. Toppen vi har en lösning! Impedansen är dock för hög i denna punkt, som ligger en 1/3-del från antenntådens ena ända. Så vi kan INTE bara koppla in vår vanliga 50 ohm koax hit. Impedansen här ligger på i runda slängar 200–300 ohm. Allt vi behöver göra är att transformera ner till 50 ohm och göra om från en balanserad punkt (en dipol är ju som bekant symmetrisk) till koaxens obalanserade. Windomantennen har genom åren fått en dåligt rykte på grund av TV-störningar (TVI). Dessa uppkommer då HF hamnar på matarledningens skärm, som sedan fortplantas till TV-apparaten. Med kabel-TV är väl TVI idag nästan ett minne blott. Men HF på skärmen skall man ändå inte ha och måste elimineras. Största anledningen till HF på skärmen beror nog på att matarledningen inte placeras vinkelrätt mot antenntåden. Ett problem som på grund av praktiska skäl inte alltid går att undvika.

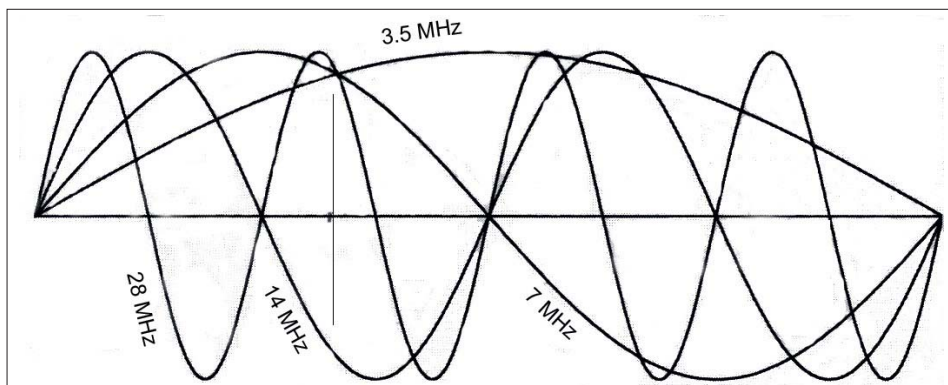
Som en summering: En Windom (även känd som FD4 eller Carolina Windom) ger en multibandantenn som i normalfallet klarar banden 80, 40, 20, 17, 12 och 10 meter. Inte alls dumt för en enkel dipol som bara matas på ett annat ställe än mitt på. Vill man vara QRV på 30 och 15 meter får man ta till en antennenpassare för att få till ett system i resonans.

Vi matar i ändan

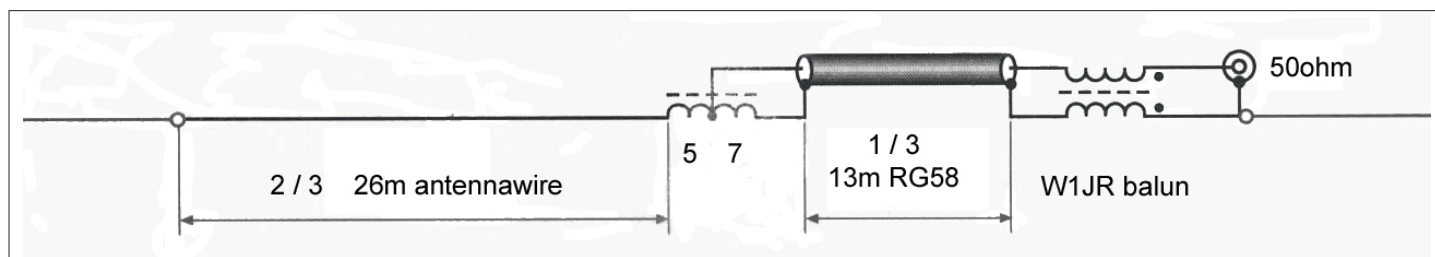
Med framgångarna från ovan nämnda ändmatade dipoler, inspiration från Internet och tidningsartiklar i Tyskland så är det nu dags att presentera en ändmatad Windom.



Principschema på en W1JR strömbalun. Notera alltså hur koaxen kommer in från en sida, lindas ett par varv, går tillbaka och lindas vidare med lika många varv på andra sidan. Strömbalunen till exempelantennen har 2 x 5 varv.



Följ med i texten och resonemanget kring hur man får en gemensam punkt där banden är i resonans, så listigt och enkelt.



Följ med i texten för att förstå schemat. I exempelantennen kan man koppla loss antenndelen 26 m antenntråd, spartrafo och 13 m koaxdel från strömbalunen. Detta för att kunna koppla in exempelvis en hälften så lång antenndel.

Minns ovan ”antenn teori” och omsätt den i praktiskt tillämpning. Titta på bilderna ovan och notera hur antennen byggs upp.

- Antennen består av två ”tråddelar”. Antenntråden som utgör 2/3 av antennens längd är på 26 meter. Bra att använda exempelvis DL1000 eller tråd från DX-wire [1]. Den står pall för dom dragpåkänningar som kan uppkomma.
- Den andra delen som utgör 1/3 av antennens längd är en 13 meter lång koax. För experimenten har RG58 använts.
- I skarven mellan antenntråd och koax placeras vi en ”spartrafo” som gör en impedansanpassning från matningspunktens höga impedans till koaxens/matarledningens 50 ohm. Notera att vi får en symmetrianpassning av bara farten.

Transformatorn består av 12 lindningar som enklast görs genom att linda upp antenntråden på en ringkärna. Mittledaren på ovan nämnda koax anslutes till varv 5 räknat från antenntrådsidan. Koaxens skärm anslutes så till bortre ändan (7 varv från avtappningen) räknat från antenntrådsidan. För experimenten har använts en ferritkärna från AMIDON med beteckningen FT114-43 [2].

- Till höger på bilden ser vi nu den strömbalunen enligt principen från W1JR, som tidigare använts till ändmatade dipoler. Som nämnt så ”avgränsar” denna mellan antenn-elementet och matarledningen.

Balunen har för experimenten byggts upp genom att linda 10 varv RG58 koax på en ferrit från AMIDON med beteckningen FT140-43 [2]. Det är lite trångt om saligheten (se bild) men jag lyckade pressa in 10 (2 x 5) varv.

- Matarledningen kopplas nu till strömbalunen och sedan in till den valda riggen. Antennanpassaren kan lämnas därhän då antennen är riktigt bredbandig på dom nämnda banden.

Kreativiteten!

Egenbygge triggas inte bara glädjen av att ha byggt och experimenterat med något själv. Den uppfordrar även till kreativiteten för att sätta sin egen touch till slutresultatet. Lite tips på vägen får du från bilderna på min antenn invid.

Som framgår så har spartrafo och ström-



Här har spartrafon redo att förpassas i skarvmuffen (40 mm) av plast. Notera antenntrådets dragavlastning i form av en knut. Koaxdelen (till höger) dragavlastas mot locket med två hårt dragna buntband kring kabeln.



Strömbalunen är klar att montera i sin skarvmuff (50 mm). Notera att det är lite trångt att få in 10 varv (2 x 5) på ringkärnan. BNC-kontakten skruvas fast med två skruv och dragögglor monteras bortom lockets mitt så att balunen hänger ned och eventuellt vatten kan tränga ut genom litet hål i muffens botten. Försegla gärna koaxingången med exvis varmlim. På bild har stoppskruv ännu ej monterats för att stoppa locken från att glida ur muffen.



Här är strömbalunen klar. Notera hur antennens koaxdel anslutes dragavlastat med kroken till vänster i bild. Den uppmärksamma noterar att diverse militärsurplus har kunnat återbrukas. Ögla till höger på balunen används för att koppla en draglina.



Antenner på bild brukar vara svårt att se. Ett tränat amatöröga ser dock antennen mot en vacker himmel, här är uppspänd mot ett litet träd till höger i bild. Strömbalunen syns i trädkronan och matarkabeln går ner vertikalt mot backen. Tittar man nere till vänster i bild ser man spartrafon i sitt muffrör. I bilden ser man alltså "bara" 1/3-del av antennen som ju består av koaxdelen.

balun skyddats från väder och vind genom att placeras i plaströr kända från VVS-branschen. Anledningen att valet föll på en förhållandevis liten ferritkärna till spartrafon var för att hålla nere vikten så att antennen inte hänger igenom för mycket. Den lilla trafoen får plats i en skarvmuff för 40 mm VVS-rör. Längden är 110 mm och försluts med passande ändlock. Dessa komponenter köps billigt på lämplig byggmarknad. Intressant nog kunde jag konstatera på den lokala byggmarknaden (Bauhaus, K-rauta, COOP med flera) att dessa komponenter i vit plast är avsevärt mycket dyrare än dom i grå plast. Kontroller gärna att plasten är HF-duglig med "mikrovågstricket". På mina rör står det att materialet skall vara PP-H, vilket betyder Polypropylene Homopolymer. Mikrovågstricket innebär att man lägger detaljerna i mikrovågsgugnen tillsammans med att kopp vatten. Full spruta på mikron ett par minuter, skall förhoppningsvis ge varmt vatten men kall plast. Är plasten varm/het så har man blandat för mycket kol i plasten och den är inte HF-duglig.

Dragavlastning av trådarna/koax måste göras i burken. På antenntråden slår man enklast en knut. Koaxen har jag dragavlastat med några hårt dragna buntband runt kabeln (använd svar-

ta som är väderbeständiga). För att ändlocken inte skall glida ur så borras ett hål genom plasten från sidan och fixera med en självgående skruv. Hål i ändarna har gjorts lite bortom lockets mitt så att burken alltid har "nederidan" åt samma håll. I denna sida borras man ett litet hål så att eventuell fukt kan ta sig ut.

Strömbalunen har, som redan beskrivits en större ferrit-kärna för att få plats med lindningarna av RG58 kabel. Denna placeras i en skarvmuff för 50 mm rör. Längden är den samma (110 mm). Även här måste dragavlastning ske och "glidskydd" av ändlocken. Som framgår av bilderna kopplas i exemplets fall antenntdelen till en BNC-kontakt på strömtransformatorns ena täcklock.

En chassiekontakt som monteras med skruv istället för enhålsmontage har använts. Anledningen är att muttern på enhålsmonterade don lossnar allt för lätt, framförallt om dom monteras i mjuk plast som kan ge efter med tiden. Som framgår av bilderna har exempelantennens strömbalun ett par meter matarledning fast ansluten med dragavlastning av buntband till sig. Man kan givetvis sätta en BNC-kontakt även på den sidan av strömbalunens gavel. Det gör man som man vill.

Notera öglorna i täcklocken på strömbalu-



Ett tips på vägen då portabelantennerna skall samlas ihop. Linda upp tråden på en bräda med jack i ändarna. DL1000 är en ganska styv och besvärlig tråd. Så det är bra att tukta den hårt på detta sätt så att det inte blir ett stort tråkigt, trassligt nystan att ta hand om. Strömbalunen separat nedanför med några meter matarkabel.

nen. Detta för att ansluta upphängningslina och krok från antennens koaxdels dragavlastning. Upphängningslinan i andra ändan kopplas till en lämplig isolator. I exempel-fallet har ett vanligt porlinsisolatorägg använts. Men exempelvis plexiglas eller en bit plastskärbräda fungerar fint.

Hur funkade den?

Jotack, exempelantennen funkade perfekt redan vid första försöket! Ut i kylan – med hatten på, antennanalysatorn under armen, kameran om halsen och vantar på fingrarna. Ett par lämpliga träd letades upp och hela rasket spändes upp på inte allt för många meter över backen. Alltså en typisk portabelinstallation. Antennanalysatorn talade så sitt tydliga språk avseende bredbandighet, SWR och så vidare. På 80 meter är antennen bäst på låga delen, 40, 20, 17, 12 och 10 funkade otroligt bra över hela bandet.

Kreativitet 2.0

Exempelantennen har som redan nämnts BNC-kontakter. Det beror på mina preferenser bort från den skärmade banankontakten som även kallas PL-kontakt. Tycker du att PL-kontakten duger så använd för all del den.

Exempelantennen består av en separat antennträddel och strömbalundel med matarledning. På detta sätt är det lätt att byta antenntdelen mot exempelvis en som är hälften så lång. Då är koaxdelen 6,5 meter och antenntträddelen 13 meter (total längd 19,5 meter). En sådan antenn funkade för 40, 20 och 10 meter.

Dom till exempelantennen använda ferriterna (som med fördel köpes av SM5BOQ, Lasse [2]) står pall för effekter på dryga 100 Watt. Mindre toroidvarianter kan användas om man anser att QRP är en roligare utmaning. Exempelvis FT82-43. Det blir en lättare lösning med mindre vindlast. Tänk dock på att tråden behöver vara så tunn att man får på nödvändigt antal varv på kärnan för spartrafon.

Istället för RG58 kan man använda RG174. Den är tunnare, tål ändå rejält med effekt (minst 100 W) men är ofta dyrare. Strömbalunen kan då göras med en mindre kärna och ändå få plats med 10–12 varv.

Att bygga en antenn av detta slaget är inte bara billigt, det är kul att man kan få till en väl fungerande ändmatad multibandsantenn för både hemma och portabelbruk. Det tar inte lång stund att bygga denna. Se bara till att ha den klar till portabelsäsongen 2013.

Referenser:

- [1] DX-wire: www.dx-wire.de/brit/
- [2] SM5BOQ, Lasse: sm5boq@telia.com



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