

En simpel antenntuner til camping - eller /P-brug. Pris: 0 kr.

Af OZ7J, Jørgen Kragh, Forelvej 25, 3450 Allerød

1. Indledning

I denne artikel beskrives en simpel manuel antenntuner. Antenntuneren er primært beregnet til at anvendes sammen med en kort piskantenne. Det kunne for eksempel være til campingbrug eller til /P brug.

2. Antennen

Som det uden tvivl er bekendt, så har skibsfarten pr. 1. februar 1999 afskaffet morsetelegrafi, idet man da endeligt overgik til GMDSS. I forbindelse med overgangen til GMDSS bortfaldt også kravet om, at hvert radiopligtigt skib skulle medføre en eller flere redningsbådsendere. Det betyder, at man rundt omkring kan støde på de ilandtagne og nu udrangerede redningsbådsendere, som efter min opfattelse skal koste præcis 0,00 kr ved videresalg til amatører.

I de sidste ca. 20 år blev redningsbådsenderen kun produceret af et enkelt dansk firma, som markedsførte den under navnet 'Marinetta'. Der findes også ældre sendere af andre fabrikater, men Marinettaen er den mest almindelige. Redningsbådsenderen kan sende og modtage på 500 kHz, 2182 kHz og 8364 kHz med A2A og A3E med en effekt på 2 - 3 W. Senderen og til dels modtagerne er krystalstyret, og begge er for så vidt uinteressante for radioamatører.

Det, der er interessant, er at til hver redningsbådsender hører der en 7 meter teleskopantenne, som i sammenklappet stand er ca. 0,5 meter lang. I hver sender sidder der en antenntuner, som kan tune teleskopantennen til hhv. 500 kHz, 2182 kHz eller 8364 kHz. Tuneren indeholder to variometre, et til 500 kHz og et til 2182 kHz, et par spoler, en drejekondensator med godt med pladeafstand, en stor keramisk omskifter samt et antal højspændingskondensatorer i 1 kV-klassen.

I Marinettaen sidder der også et vandtæt headset og en 40 W generator med håndsving (så man kunne lave strøm i redningsbåden). Der medfølger også en trådantenne til at sætte op i store redningsbåde. I nogle få eksemplarer ligger der endvidere en kassebrage, men den er sjældent, for den var ekstraudstyr.

Hele herligheden er pakket i en skruggul vandtæt og meget solid glasfiberkasse, som, når man har fjernet radioen, kan gøre god nytte til noget andet.

Jeg havde fået fat i et par Marinettaer, som jeg skil-

te ad, og jeg stod da med et par teleskopantenner og næsten alle de stumper der skal bruges til at bygge en tuner til antennen.

Jeg er godt klar over, at det kan være vanskeligt at få fat i en Marinetta, man i og med de er udgået i skibsfarten, så vil de på et eller andet tidspunkt ende på diverse skrotpladser og stumpemakeder, og så er det blot med at slå til og redde de mange gode stumper.

3. Antenner på campingpladser

Det er min erfaring, at det kan være vanskeligt at sætte en HF trådantenne op på en campingplads. Det kræver enten, at man selv har en mast med, eller at der er et par træer af passende højde. Et andet problem er, at hver parcel ikke er ret stor, så en trådantenne skal råde ind over naboerne, og det er nok ikke alle, som synes, det er interessant at have en trådantenne hængende hen over campingvogn eller fortelt. På sommerlejr og lignende steder er det dog næppe et problem med antennen over naboens parcel; det skulle da lige være, fordi naboen selv har en trådantenne oppe.

Ved at anvende en lodret antenne kommer man ud over en del af disse problemer, idet det så kun er jordplanet, som skal ligge ind over naboparcellerne. På campingpladser er der typisk et levende hegn mellem rækkerne af parceller, og hvis man ikke er så kritisk, så lægger man et blot par jordtråde langs med hegnet, og så er der ingen, der opdager noget.

Jeg ved godt, at en lodret antenne med et beskedent jordplan er temmelig ringe, men hvis det blot drejer sig om at sidde og hyggesnakke på 80 meter eller lign., så er det min opfattelse, at så gør en lodret antenne det udmærket. I den forbindelse kan jeg nævne, at OZ2AGR gennem ca. 10 år på 3,5 MHz har brugt en 16 meter lodret antenne til Field-Day. Godt nok er antennen længere og med ca. 30 lange radialer, og det hjælper jo ret meget på virkningsgraden. Med andre ord, jo flere radialer, jo bedre, så betyder selve antennens længde ikke så meget. Kan man lægge 10 - 12 radialer med en længde på omkring 8 meter, så får man en antenne, som kan anvendes med rimeligt resultat.

Nogle vil måske spørge, hvorfor jeg anvender et jordplan med så korte tråde som 8 meter, når nu antennen skal kunne anvendes på 3,5 MHz: Burde jeg ikke bruge tråde på mindst en kvart bølgelængde, d.v.s. omkring 20 meter?

Teoretisk burde jeg jo anvende uendeligt mange radialer på 20 meters længde eller derover, men jeg har erfaring for, at det går lige så godt med kortere jordtråde, blot der er mange af dem. Til mange punkt-til-punkt forbindelser i HF-båndene anvender man netop et stort antal jordtråde med en længde på ca. 0,1 gange bølgelængden på den laveste frekvens, og det virker fint, ellers ville man vel næppe gøre det. Når det virker til punkt-til-punkt brug, så virker det nok også til amatørbrug.

Jeg har derfor lagt mig fast på minimum 12 jordtråde à 8 meter. Hermed er ikke sagt, at man ikke må anvende længere radialer, men der er jo igen problemet med de små parceller på campingpladserne. Det er nok heller ikke populært at kravle rundt under naboernes campingvogne for at lægge jordtråde ud. Det er naturligvis tilladt at udlægge mere end 12 jordtråde.

4. Hvorfor en tuner?

Teleskopantennen er syv meter lang, og det betyder, at den har kvartbølgeresonans omkring 11 MHz. I amatørbandene er den derfor lidt besværlig at have med at gøre.

Jeg har beregnet antennens impedans, når den er anbragt på et jordplan bestående af 12 tråde hver 8 meter lange:

Frekvens	Impedans i Ohm
1,9 MHz	0,7 - j1641
3,7 MHz	2,9 - j776
7,05 MHz	12 - j776
10,1 MHz	32 - j24
14,2 MHz	120 + j314
18,1 MHz	742 + j926
21,2 MHz	1471 - j1146
24,9 MHz	148 - j577
28,8 MHz	45 - j195

Vi kan se, at under 7 MHz er antennen temlig lavimpedanset, hvad der jo passer godt med, at den er meget kort. Vi kan også se, at ved 21 MHz er vi tæt på antennens halvbølgeresonans, idet realdelen er meget høj. Vi kan også se, at antennen for det meste er kapacitiv, bortset fra 14 og 18 MHz. Det er altså nødvendigt med en tuner.

Vi kan se, at under 7 MHz er antennen temmelig lavimpedanset, hvad der jo passer godt med, at den er meget kort. Vi kan også se, at ved 21 MHz er vi tæt på antennens halvbølgeresonans, idet realdelen er meget høj. Vi kan også se, at antennen for det meste er kapacitiv, bortset fra 14 og 18 MHz. Det er altså nødvendigt med en tuner.

Hvis antennen skal kunne anvendes i alle amatørband, er det nødvendigt med en god tuner, d.v.s. et pi-led med godt med 'håndtag' i alle tre komponenter, noget i retning af den tuner, som OZ9AC beskrev i OZ for januar 1999. Hvis man vil undvære 3,5, 18 og 21 MHz, behøver tuneren ikke at have så meget 'håndtag', men vi kan let se, at vi under alle omstændigheder skal have en tuner, der kan noget mere end de såkaldte 'line flatterners', som normalt kun kan tune inden for et VSWR på max 3:1.

5. Overvejelser omkring tuneren

Hvis antennen skal bruges på alle bånd bortset fra 1,8 MHz, så kræver det en tuner med en indgangskondensator (den, der vender mod senderen) på ikke under 2 nF, en spole på ca. 35 uH og en udgangskondensator på ca. 1 nF. Skal der effekt på, så skal udgangskondensatoren kunne klare ca. 5 kV.

Jeg havde besluttet mig til at tuneren skulle bygges udelukkende af lagervarer eller ting fra Marinetaen. Samtidigt måtte tuneren ikke have mere end tre håndtag til at stille på.

Er der mere end tre håndtag, kan jeg ikke overskue det, og det meget svært at tune til et fornuftigt resultat. Desuden ville jeg gerne have et indbygget VSWR-meter og et antennestrømsmeter.

Med de forudsætninger analyserede jeg, hvad jeg ville bruge HF-radioen til på ferie:

Jeg vil på ferie typisk bruge radioen til hyggesnak på 3,5 MHz. Da jeg godt kan lide at køre 10 MHz CW, så skulle tuneren også kunne tune antennen på 10 MHz. Jeg kører en sjældnen gang lidt 14 MHz og lidt 18 MHz, så det kan jeg godt undvære på ferie.

Ser vi på antennens impedans indtil 10 MHz, ser vi, at realdelen er mindre end 50 ohm, og at antennen er kapacitiv, for vi er jo under kvartbølgeresonans. Antennen kan med andre ord tunes til 50 ohm ved hjælp af et simpelt L-led. Et L-led har kun to håndtag, så det passede mig udmærket. Jeg besluttede derfor at bygge tuneren som et L-led. Den kan så med en 7 meter teleskopantenne kun bruges på de bånd, hvor realdelen er mindre end 50 ohm, d.v.s. 3,5 MHz, 7 MHz og 10 MHz, men ud fra ovenstående er det også tilstrækkeligt. Tuneren kan også lige akkurat bruges på 28 MHz.

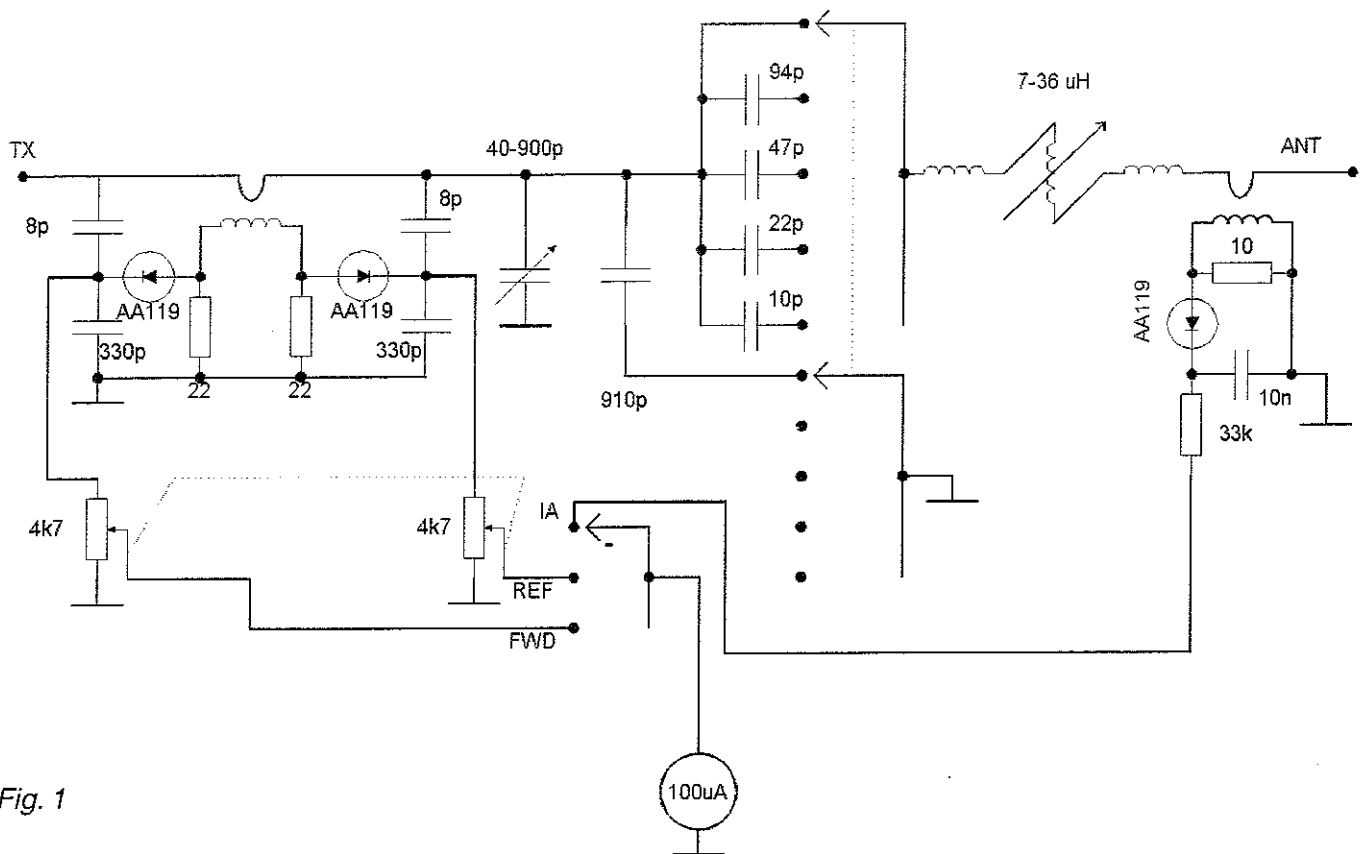


Fig. 1

7. Selve tunerens

På fig. 1 er vist det komplette diagram af tunerens.

Som nævnt, så skal der være meget 'håndtag' i tunerens, også selv om tunerens kun skal kunne tune teleskopantennen mellem 3,5 og 10 MHz. Ved 3,5 MHz skal kondensatoren i L-leddet være ca. 2 nF og spolen ca. 35 uH, som det ene yderpunkt og ved 10 MHz skal kondensatoren være ca. 220 pF og spolen skal være 800 nH som det andet yderpunkt.

7.1. Spolen

Det variometer, som i Marinettaen tuner antennen til 2182 kHz, har et variationsområde fra 16 uH - 66 uH. Det kan altså rigeligt klare kravene ved 3,5 MHz, men 16 uH er jo lidt stort ved 10 MHz.

Jeg pillede 3 vindinger af hver af de to statorspoler, og det resulterede i, at variometeret fik et variationsområde fra 9 uH - 39 uH. Det kan ikke være mindre, for så kan det ikke dække ved 3,5 MHz, men det duer stadig ikke ved 10 MHz. Hvad gør vi så?

En stor spole kan jo som bekendt gøres mindre ved at sætte en kondensator i serie med den, så jeg har sat en ekstra omskifter i tunerens, som kan indskyde en kondensator i serie med variometeret. Hermed kan variometerets totale selvinduktion varieres fra 0 til 39 uH ved at indskyde forskellige kondensatorer. Jeg fik så et ekstra håndtag på tunerens, så den

har tre håndtag, hvad jeg jfr. ovenstående anser for det maksimale.

Jeg bruger den keramiske omskifter fra Marinettaens tuner til at indskyde en kondensator på 10 pF, 22 pF, 47 pF eller 94 pF (2 stk. 47 pF i parallel). I den sidste stilling er der ikke indskudt nogen kondensator. Husk, der skal bruges senderkondensatorer her, d.v.s. kondensatorer til min. 1 kV og stor strøm. Kondensatorerne på 10 pF og på 22 pF er nogle keramiske senderkondensatorer, som jeg havde liggende. De andre kondensatorer er fisket i Marinettaens tuner.

7.2. Drejekondensatoren

Drejekondensatoren skal kunne varieres fra ca. 220 pF til 2 nF. Selv om jeg har mange gode ting på mit lager, så havde jeg ikke just sådan en kondensator. Jeg havde en drejekondensator fra en BCL spille på 2 gange 20 - 450 pF og med ca. 0,2 mm pladeafstand. Ved at parallelforbinde de to sektioner fik jeg en variabel kondensator fra 40 - 900 pF, men hvad med den sidste 1 nF?

Det viser sig heldigvis, at jeg kun har brug for de ekstra 1 nF samtidigt med, at jeg har brug for variometerets maksimale selvinduktion. Jeg satte et ekstra dæk på den omskifter, som kobler seriekondensatoren ind. I den stilling, hvor seriekondensato-

ren er udskudt, indkobler jeg så en fast kondensator i parallel med drejekondensatoren, og på den måde kan jeg få det hele til passe. Den keramiske omskifter i Marinettaen har ud over det keramiske omskifterdæk et par omskifterdæk af pertinax med kontakter til lidt lavere belastning. Ved at flytte lidt rundt på omskifterdækkene og flytte et par kontakter går det hele op. Parallelkondensatoren er på 910 pF og stammer også fra Marinettaens tuner.

7.3. VSWR bro og antennestrømmeter

VSWR broen er af en type, som udmærker sig ved at være frekvensuafhængig, i hvert fald hvis man bygger den ordentligt. Udkoblingsforholdet er på 26 dB, d.v.s. der er 20 vindinger på strømtransformatorens sekundærside. Kernen, jeg har brugt, er en Philips 4C65 med 10 mm indvendig diameter. Kondensatorerne i spændingsdeleterne er 250 V mica typer.

Det kan nogen gange være interessant at se på antennestrømmen fremfor på VSWR forholdet, og da der i Marinettaen sidder et antennenstrømmeter, så har jeg også bygget det ind i tuneren. Jeg har ændret vindingstallet på strømtransformatoren fra 12 til 20 vindinger på sekundæren for ikke at få for stor strøm i sekundæren, og jeg har sat belastningen ned til 10 ohm for at transformatoren bedre kan matche antenneimpedansens realdel.

Som meter har jeg brugt et vandret panelmeter fra lageret. Jeg havde ikke plads til at anvende meteret fra Marinettaen i den kasse, jeg har bygget tuneren ind i.

8. Resultater

Tuneren afprøvet med en 100 W HF radio. Den kan tune en 7 meter teleskopantenne på 3,5 MHz til et VSWR på 1,2:1 og den kan tåle 100 W uden at der er overslag. Det er dog lidt marginalt, så jeg vil anbefale ikke at anvende mere end 50 W. Virkningsgraden i tuneren har jeg målt ved at belaste den med en 3 ohm modstand i serie med en kondensator på 170

pF, hvad der nogenlunde svarer til 7 meter pisker ved 3,5 MHz. Ved denne belasting kan jeg med et indgangssignal på 100 W trække ca. 4 A HF strøm, hvad der giver en virkningsgrad på ca. 50 %.

Selv om tuneren er beregnet til at tune en bestemt antenntype, så har den så meget 'håndtag', at den kan tune andre antenntyper, blot realdelen er under 50 ohm og antennen ikke er for induktiv. Tuneren kan tune mellem 3 ohm og 50 ohm og mellem -j800 ohm og +j400 ohm, dog afhængig af frekvensen. Med dette in mente kan tuneren altså også tune forskellige former for trådantenner.

9. Afslutning

I denne artikel har jeg beskrevet en simpel lille antenntuner primært beregnet til at tune en 7 meter teleskopantenne fra Marinetta redningsbådsenderen. Tuneren er beregnet til camping eller /P brug, og den er bygget ud fra de for hånden værende stumper. Jeg vil på ingen måde påstå, at tuneren er et vidunder hverken i tunemæssig henseende eller med hensyn til virkningsgrad. Den udfylder imidlertid den funktion, den er konstrueret til, og den har ikke kostet mig noget at bygge.

Artiklen er primært ment som en inspiration til, hvad man kan bruge nogle af delene fra en ellers ubrugelig radio til, og jeg håber det kan have givet lidt inspiration til andre.

OZ

**Tekniske artikler
til OZ
modtages hele året.
Har du sendt din?**

1 og 3-fasede nettransformatorer - Tonefrekvens Transformatorer -
Strøm Transformatorer - Converter Transformatorer -
LF-Udgangs Transformatorer (Til Rør forst.) - Auto-Transformatorer -
Drossel-spole - Filter-spoler

*Alt efter opgave og i alle isolations klasser. Spørg også efter vort store
standard program hos os eller i løsdels forretninger over hele landet.*

VRT

VRT TRANSFORMER ApS

Mejeristræde 1 · Vindinge · 4000 Roskilde · Tlf. 46 36 21 97 · Giro 1 02 83 67
Telefax 46 32 14 63