

Short Backfire antenne

Af OZ9DT Palle Tejsner, Sommervej 8, Guderup, 6430 Nordborg

Beskrivelse

Short Backfire antennen (1), er tilsyneladende, ihvertfald blandt radioamatører en temmelig ukendt sag, desuagtet at den i nogen grad på det kommercielle marked og i særdeleshed på det militære marked har vundet stor udbredelse til bl.a. en del satellitsystemer, som i større eller mindre grad kan mandbæres og anvendes i felten.

Det er imidlertid en antenntype som har en del fortrin, der med fordel kan udnyttes af amatører, især på UHF og mikrobølgebåndene, til f.eks. conteste og lign. aktiviteter, som kræver antenne(r) med en vis kompakthed, og da antennen er meget kort i forhold til f.eks. en yagiantenne med et tilsvarende gain, har man i blæsevejr ikke de problemer der er forbundet med anvendelse af longyagis.

Af de mest iøjnefaldende fordele kan nævnes:

- * kompakt opbygning
- * Simpel at konstruere
- * relativt højt gain
- * "rent udstrålingsdiagram"

Jeg vil her beskrive denne antenntype med mål og de designregler som skal overholdes, gældende for 23 cm båndet (se foto fig. 1 og fig. 2). Antennen kan imidlertid reproducere til hvilket som helst bånd, men antager, efter min opfattelse, en upraktisk størrelse ved frekvenser under 500 MHz.

Short Backfire antennen består grundlæggende af en kvartbølgedipol forsynet med en skiveformet direktor, anbragt foran en i forhold til bølgelængden temmelig stor reflektor, idet denne er 2 bølgelængder i diameter (derfor mit argument med hensyn til størrelsen på VHF og lavere frekvenser). Denne reflektor er, for at kontrollere randfeltet, forsynet med en kant som er en kvart bølgelængde høj, (se fig. 3) denne virker som en kortslutning for feltet.

Følgende mål opgives i litteraturen (2) som værende optimale for antennen:

Kanten på reflektoren har højden (k) = 0,25 bølgelængder.

Reflektoren har diameteren ($r1$) = 2 bølgelængder.

Afstand mellem reflektor og dipol ($d1$) = 0,26 bølgelængder.

Dipolelementer har længden (s) = 0,5 bølgelængder.

(afhængig af størrelsen)

Afstand fra dipol til direktor ($d2$) = 0,33 bølgelængder.

Direktoren har diameteren ($r2$) = 0,533 bølgelængder.

(se endvidere fig. 3).



Fig. 1

Konstruktionsbeskrivelse

Det er ubetinget nødvendigt, at denne antenntype fremstilles helt i metal. Selve metaltypen er underordnet. Bærerøret, som går gennem centret af den store reflektor, er mekanisk støtte for både dipol og direktor, samt coaxialforbindelse til dipol, d.v.s. at røret er forsynet med en inderleder, hvortil den ene halvdel af dipolen er forbundet. Dipolens anden halvdel er forbundet til rørets ydervæg (se fig. 4).

Den ende af dipolen, som er forbundet til rørets inderleder og er loddet til denne, føres ud gennem røret i en teflonbøsning eller et andet tilsvarende tabsfattigt plastmateriale. Lodning af dipol til inderleder foretages gennem et boret hul (husk bagefter at lukke hullet med en plastprop el. lign) (se fig. 4).

Det er vigtigt, at coaxrørets impedans er 50 Ohm. Det gælder derfor om at vælge rør og inderlederdimension, så disse giver en karakteristisk impedans = 50 Ohm. Det gøres v. h. a. formlen

$$Z_0 = 138 \cdot \log \frac{D}{d} \quad \text{hvor } D = \text{rørets lysåbning} \\ d = \text{inderlederens diameter.}$$

Både den store reflektor og den lille direktor har fastspændingsanordninger på røret (evt. gevind), som gør det muligt at justere disses position i forhold til dipol (se fig. 3).

Bærerøret er et stykke kobberør med udvendig diameter på 15 mm. Inderlederen er et stykke forsølvet messingrør. Begge dele fandtes tilfældigvis i rodekassen og som mærkeligt nok havde de rigtige dimensioner. Der er ikke nogen mekaniske komponenter til at fastholde inderlederen i røret. Det er tilstrækkeligt at den er fastlodet til hhv. coaxstik i den ene ende og til dipol.

"Bagenden" af bærerøret er som nævnt forsynet med en coaxconnector, som i mit tilfælde er en N-connector, forarbejdet i drejebænk så den passer præcis ind i røret. Connectoren loddes fast i røret. Antennekablet tilsluttes direkte til denne connector. "Forenden" af røret forsynes med en plastprop el. lign, så der ikke kommer vand i røret (der bør bores et lille drænhul i røret så evt. kondensvand kan bortledes). Husk at vende drænhullet nedad ved monteringen af antennen.

Umiddelbart bag den store reflektor monteres et beslag til mastmontage af antennen. Den overskydende rørlængde bag er underordnet rent elektrisk, idet tabet i denne type "coaxkabel" er ekstremt lavt. Af hensyn til beslaget er det praktisk at have mindst 100 mm frit rør. Jeg har i mit tilfælde fremstillet den store reflektor af dobbeltsidet printplade, forsynet med nogle afstivninger på bagsiden, som forhindrer reflektoren i at "slå sig".

Kvartbølgekanten på reflektoren er fremstillet af tynd messingplade (0,5 mm), udklippet som en lang strimmel (længden findes ved at gange skivens diameter med π (3,14)). Messingstrimlen har jeg givet smalt ombuk (5 mm) langs kanten, som derefter er "tromlet" flad i skruestikken. Dette ombuk forhindrer strimlen i at "knække", når den bøjes rundt om reflektoren. Messingkanten er derefter loddet til reflektorskiven hele vejen rundt, både på for- og bagside.

Den lille direktor er ligeledes fremstillet af printplade, her dog kun enkeltsidet med folien mod dipol. Som dipol har jeg anvendt 3 mm forsølvet kobbertråd.

Elektriske data

Short Backfire antennen er forskellige steder i litteraturen (1), (2) opgivet til at give et gain på 16 dB. Dette er relativt til en isotropisk antenne (dBi).

Sammenligningsmålinger foretaget med en NBS referenceantenne (2), viser at Short Backfire antennen udviser et gain på 14 dB i forhold til en kvartbølgedipol (dBd), hvilket iøvrigt svarer til en Yagi-antenne med en elektrisk længde på ca. 3 bølgelængder.

Gainmålingen har været reproduceret flere gange og rammer hver gang $14 \text{ dB} \pm 0,5 \text{ dB}$, så opgivelserne må nok siges at være pålidelige. Hvorvidt mine

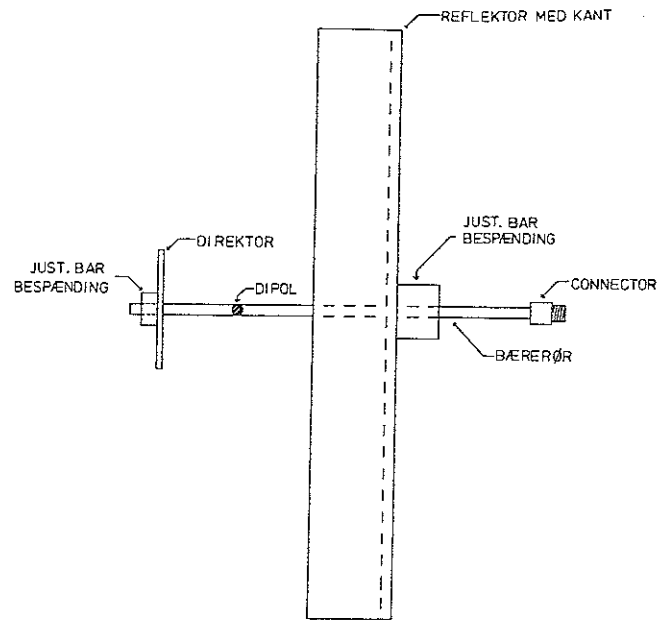


Fig. 3

målinger så er nøjagtige nok, skal jeg lade være usagt, men passer dog rimelig godt i forhold til NBS reference antennen som hvis den er reproduceret nøjagtigt, passer inden for $\pm 0,25 \text{ dB}$. (3).

Antennens udstrålingsdiagram er en yderst sober sag. Der er kun én frontstråle - sidelobes er undertrykt så meget at det har været svært overhovedet at

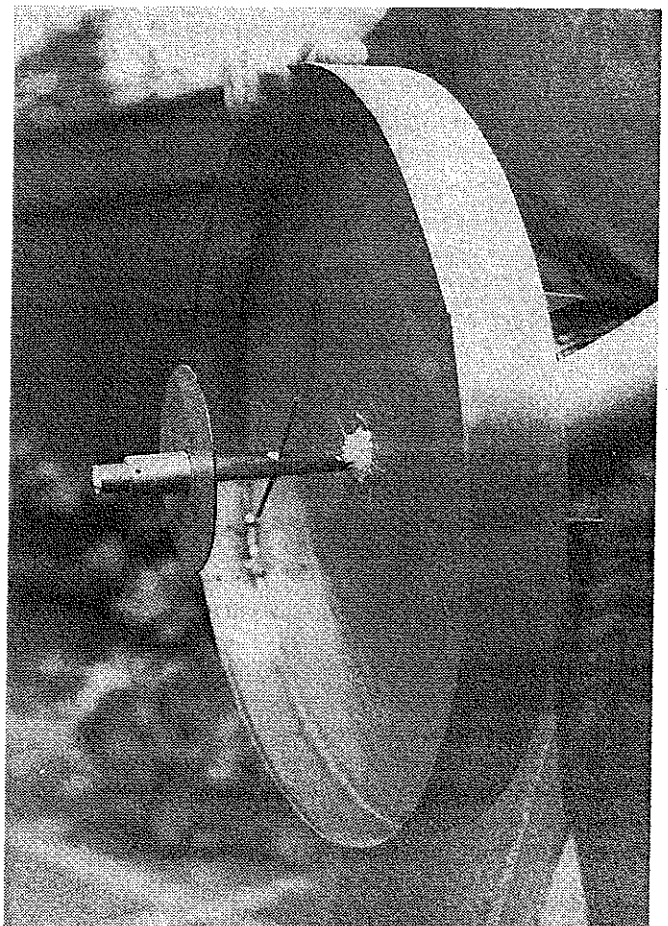


Fig. 2

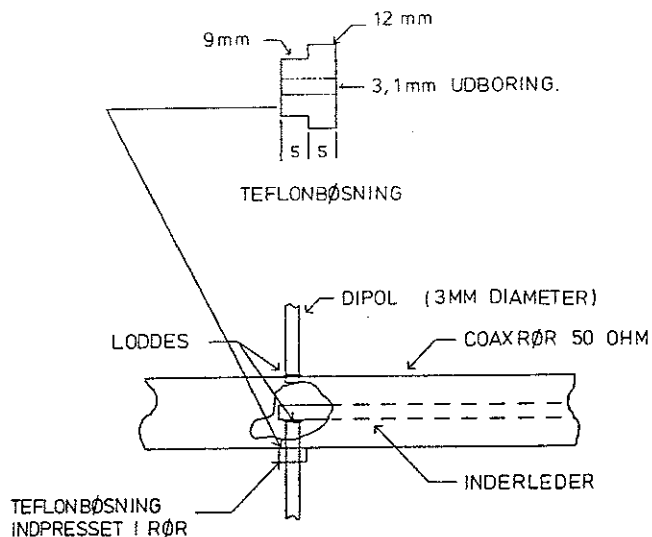


Fig. 4

måle dem, ihvertfald på min måleplads, hvor reflektioner gør det vanskeligt at måle sidelodes som er dæmpet af størrelsesordenen 30 dB. Front/back forholdet er ligeledes i nærheden af 30 dB.

Jeg har endnu ikke prøvet at stakke flere antenner af denne type, så jeg ved ikke om udstrålingsdiagrammet vil lidt herunder. Jeg har dog set beskrivelser af antennesystemer til satellitbrug, hvor der anvendes 4 af disse antenner monteret på en ramme, men jeg har desværre aldrig set opgivne målninger af hverken udstrålingsdiagram eller gain. Sandsynligvis har man ikke ønsket at opgives disse tal - det drejede sig nemlig om militære anlæg!

Erfaringer

Det er muligt ved justering af afstanden mellem dipol/direktor og dipol/reflektor at opnå et standbølgeforhold på 1:1, dog vil man finde at det er mest praktisk at indgå et kompromis her, idet en justering efter optimalt SWR ikke giver optimalt udstrålingsdiagram og omvendt. Det er dog muligt at justere til et flot udstrålingsdiagram samtidig med et SWR forhold på 1:1,1 - 1:1,2, svarende til en refleksionsdæmpning på >18 dB, hvilket må siges at være absolut tilfredsstillende og afgjort bedre end de fleste kommercielt fremstillede antenner. Der kan være afvigelser, afhængig af hvor nøjagtig man er ved fremstilling af dipolen.

Jeg har i mit tilfælde fundet at flg. mål på antennen er rimelig optimale: (gældende for 23 cm).

- r1 : 46,0 cm.
- k : 5,5 cm.
- d1 : 6,3 cm.
- d2 : 5,5 cm.
- r2 : 12,1 cm.
- s : 11,2 cm.

Jeg har efterbygget et eksemplar til 70 cm båndet og denne udviser data som er ækvivalent til 23 cm eksemplaret. Jeg har endnu ikke prøvet at lave et eksemplar til 13 cm, eller f.eks. 6 cm, hvor antennen

har nogen særdeles tiltalende dimensioner, så det vil blive det næste forsøg (har andre evt. erfaringer her eller på andre frekvensområder, vil jeg meget gerne høre om det fra den eller de pågældende. Hvem bliver den første med denne antenntype på 5,7 GHz?

Litteraturhenvisninger

- (1) Ehrenspeck, H. W.: "US pat. 3438043 1968".
- (2) Rothammel, Karl: "Antennenbuch" 10. udg.
- (3) Yasik, Henry: "Antenna Engineering".

OZ

Fra andre blade

Nu kan du tjekke dit udbredelsesprogram !

For at kunne efterprøve pålideligheden af udbredelsesprogrammer, f. eks. IONCAP - vistnok det mest avancerede, men også det dyreste - er der sat en ny beacon i drift på Cape Prince of Wales på positionen 67° N, 168° W i Alaska. En 100 W sender med smalbånds CW og FSK føder en 3-bånds dipol. Der sendes på frekvenserne 5604 kHz, 11004 og 16804 henholdsvis 00 og 01, 20 og 21 samt 40 og 41 minutter over hel.

Så har du et eller andet program, som du gerne vil afprøve pålideligheden af, så skulle her være en mulighed selv nu, hvor solpletterne just "ikke er med os"!

Det er IONCAP, som benyttes til QST's månedlige oversigt over de forventede udbredelsesforhold for 30 strækninger.

En lignende beacon på Rarotonga i South Cook øgruppen går i luften til efteråret, og den vil sende på de ovennævnte frekvenser samt på en lav VHF-frekvens.

Info fra QST AUG 1993 p. 15.

OZ8T

Carl C.

dækker
ethvert behov
i fritstående
stålmaster

ANTENNEMASTER
PROJEKTØRMASTER

Ring efter brochurer:
Tlf. 97 35 10 66

Carl C. Jensen
Stålteknik

Smedevej 2 - DK 6900 Skjern
Fabrikation - Ingeniør - Handelsvirke

