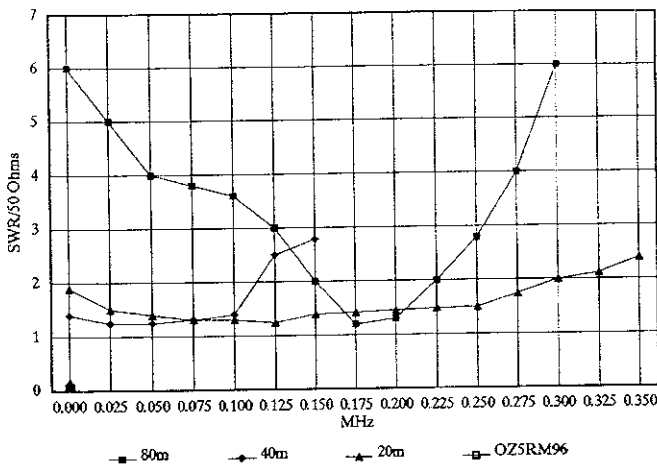


DP-804020 on 80 meters



ca. 13,5 meter coax; 25,5 m eller 33 eller 40,5 m er også gode kabellængder, for de har ikke resonans inden for båndene. Vinklen mellem de to ben var ca. 130°. Med stationens indbyggede SWR-meter blev standbølge-forholdet målt hen over de tre bånd; du

kan selv studere mine målinger, som altså må tages med et gran salt, men de viste sig at passe pænt sammen med fabrikantens opgivelser. Som ventet var båndbredden dårligst på 80 meter med ca 120 kHz for SWR < 3. På mit diagram betyder 0.000 den laveste båndgrænse på hver af båndene. 0.000 skal altså for 80 meters vedkommende læses som 3.500. Og SWR kan som bekendt ikke gå under den vandrette 1-linie. I øvrigt vil en moderne transceivers indbyggede tuner let kunne klare tilpasningen ved båndgrænserne.

Kelemen-antennen fungerede faktisk "lige efter bogen" på sine tre bånd. Virkningsgrad? Formentlig ca 85-90% af en étbåndsantenne, dvs. ingen bemærkelsesværdig forskel

Prisen for den 26 meter lange DP-804020 er DEM 259 i 400 W udgaven, mens WARC-antennen koster 209 DM. I prisen er inkluderet balun og antenneæg. Firmaets adresse: G. Kelemen, Pflummernstr. 61, D-88400 Biberach, BRD. Fabrikanten oplyser at han har leveret ca 8.000 antenner i Europa. **OZ**

Hvordan man måler komplekse reaktanser med Autek Research RF Analyst RF 1

Af OZ7J Jørgen Kragh, Forelvej 25, 3450 Allerød

1. Indledning

Efter at det meget omtalte HF antennemåleinstrument RF Analyst RF 1 fra Autek Research langt om længe kom til Danmark, købte jeg et eksemplar.

Instrumentet er meget anvendeligt til mange formål, både til at måle på antenner og på transmissionslinjer samt på diverse HF komponenter.

RF 1 kan ved en given frekvens fortælle os standbølgeforholdet S i forhold til en normeret karakteristisk impedans Z_{norm} på 50 Ω samt fortælle os den numeriske værdi af den impedans Z, som der måles på.

Det er en væsentlig mangel, at instrumentet ikke direkte kan udlæse real- og imaginærdelen af komplekse impedanser. Ved især målinger på antenner er det af vigtighed at kunne få oplyst den komplekse impedans real- og imaginærdelen. Det er IKKE nok blot at kende standbølgeforholdet og den numeriske værdi af impedansen.

Ved hjælp af ganske lidt regneri kan man imidlertid beregne de to ønskede størrelser, men desværre er den medfølgende manual til RF 1 mildest talt uelendig på det område. Denne artikel søger at råde op på denne mangel.

Impedans og refleksionsfaktor

En kompleks impedans Z består af en realdel (den

ohmske del) og en imaginærdel (den reaktive del) og kan som bekendt skrives som:

$$Z = R + jX \quad (1)$$

R er altid positiv eller 0, mens X kan være enten positiv eller negativ afhængigt af fasen.

Den numeriske værdi af Z er som bekendt:

$$|Z| = \sqrt{R^2 + X^2} \quad (2)$$

Kender vi standbølgeforholdet, kan vi beregne refleksionskoefficienten ρ :

$$\rho = \frac{S - 1}{S + 1} \quad (3)$$

Her er det på sin plads at nævne, at det kendte udtryk for S:

$$S = \frac{Z}{Z_{norm}} \text{ eller } S = \frac{Z_{norm}}{Z} \quad (4)$$

kun gælder, hvis Z er rent reel, d.v.s. $X = 0$

ρ er som bekendt den numeriske værdi af den komplekse refleksionsfaktor Γ , som er givet ved:

$$\Gamma = \rho e^{j\theta} = \frac{Z - Z_{\text{norm}}}{Z + Z_{\text{norm}}} \quad (5)$$

Idet Z_{norm} for RF 1 som nævnt er fastlagt til 50 Ω , kan vi skrive Γ som:

$$\Gamma = \frac{R + jX - 50}{R + jX + 50} \quad (6)$$

Ved hjælp af regnereglerne for komplekse tal kan vi skrive den numeriske værdi af Γ^2 som:

$$|\Gamma|^2 = \rho^2 = \frac{(R - 50)^2 + X^2}{(R + 50)^2 + X^2} \quad (7)$$

Ved nu at gange parenteserne ud på højre side får vi:

$$\rho^2 = \frac{R^2 + 2500 - 100R + X^2}{R^2 + 2500 + 100R + X^2} \quad (8)$$

Vi ser let, at ved at indsætte (2) i (8) får vi:

$$\rho^2 = \frac{Z^2 + 2500 - 100R}{Z^2 + 2500 + 100R} \quad (9)$$

I (9) er den eneste ubekendte R , hvorfor vi uden besvær får følgende udtryk for R :

$$R = \frac{(Z^2 + 2500)(1 - \rho^2)}{100(1 + \rho^2)} \quad (10)$$

Vi har altså nu fra målingen af S og Z fået bestemt R , og den numeriske værdi af X kan så findes ud fra:

$$|X| = \sqrt{Z^2 - R^2} \quad (11)$$

Det eneste, vi nu mangler for at bestemme X , er fortegnet. Der kan her anvendes forskellige teknikker, men den i manualen for RF 1 angivne metode med at variere frekvensen en smule, og så se om $|Z|$ stiger eller falder, er i langt de fleste tilfælde tilstrækkeligt, blot man tager i betragtning, at der kan ske fejl, hvis man ved frekvensændringen passerer en skarp resonans.

3. Lidt betragtninger om måleteknik

Vi har nu set, hvorledes vi ud fra kendskab til standbølgeforholdet og den numeriske værdi af impedansen kan bestemme impedansens real- og imaginærdel, og vi kan tillige let finde fortegnet for imaginærdelen.

Nu skal man desværre ikke forledes til at tro, at man dermed har fået transformeret RF 1 til en netværksanalyzer. Målenøjagtigheden for RF 1 er

god til amatørbrug, men så heller ikke mere, og manualen giver da heller ikke udtryk for mere. Anvender vi nu udtrykkene (10) og (11) på de værdier af S og $|Z|$, som RF1 giver, vil vi ind imellem opleve, at (10) giver en værdi for R der, når den indsættes i (11), medfører at $X^2 < 0$, hvad der ikke kan passe. Dette skyldes naturligvis RF 1's måleusikkerhed på S og $|Z|$. I de tilfælde må vi så tænke os godt om for at se, om vi kan udføre målingen på en anden måde, eller finde ud af, hvad der kan være gået galt.

Det gælder jo generelt for målinger på højfrekvens, at selv med store dyre Hewlett-Packard eller Wiltron instrumenter i 400.000 kroners klassen bliver målingerne aldrig bedre end den der betjener instrumenterne. Man skal aldrig stole blindt på instrumenterne, men bruge sin sunde fornuft.

Dette kan sammenfattes til følgende, som man altid bør have sig for øje, når man måler på HF:

Hvis dine instrumenter fortæller dig, at din sendeeffekt er lavere end du troede, din antenne dårligere end du troede og din sender ligger skævt, så har du målt rigtigt. (TR note: Helt enig!)

OZ

Fra andre blade

Down to Earth

Fra og med januar-nummeret af RadCom findes i hver måned en fire-sides begynderspalte med ovennævnte titel. Målgruppen er begyndere i alle aldre, og indholdet i spalten er teori i populær form samt lette (men meget anvendelige) konstruktioner.

RadCom jan 96:

Transmission End Tone Beep, 2 sider, pp 42 - 43.

Simple Antenna System Tuning Unit, 1 side p 44

RadCom febr 96:

Getting Started in HF DX, 3 sider, pp. 38 - 40.

Pen Led Voltage Tester. 1 side, p 40

RadCom mar. 96:

Beginners Guide to Tropo 1 side, p. 38.

A Simple Transistor Tester, 1 side p 39

An Active Antenna, 1 side, p. 40.

"Down to Earth", hver måned i RadCom

OZ5WT.

Mobil med håndstationen

Does a hand-held make a satisfactory car-mobile rig, spørger G4LQI i rubrikken "EUROTEK" i "ELECTRON" febr 94 har han fundet nogle tips om bl a : Hvordan man får mere lyd: Køb en CD-kassette adaptor (bruges når en CD-afspiller u. forstærker tilsluttes en bilradio).

Forslag til undertrykkelse af out-of-band signaler.

Forbedret strømforsyning: Diagram over strømforsyningsenhed til brug mellem cigartænder og håndstation. Med en sådan konstruktion opnås sikring, polaritetsbeskyttelse, støjfiltrering samt stabil spænding (10 - 12 volt efter ønske).

Forslag til hvordan man bedst kabler det hele sammen.

Herefter skulle håndstationen kunne bruges som mobilstation.

RadCom March 1996 p. 41: "EUROTEK", oversættelse og redigering G4LQI (fra "ELECTRON" 2/94).

OZ5WT