

Måling af impedans

Af OZ8EM Erik B. Madsen, Stutterivænget 7, 3400 Hillerød

Der findes på markedet flere fikse apparater for måling af impedans, specielt antenneres impedans. Priserne er overkommelige og apparaterne er vældig bekvemme at anvende.

De fleste af måleapparaterne giver imidlertid den numeriske værdi af den målte impedans, medens man jo gerne ville kende modstandskomponenten og den reaktive komponent af impedansen, altså have impedansen på formen $R_A + jX_A$ eller evt. have fasevinklen oplyst for Z / ϕ .

Hvis måleapparatet kan måle det standbølgeforhold SWR, der svarer til den målte impedans, normalt angivet med 50 Ohm som reference, er man i salveten!

Ud fra SWR-forholdet kan reflektionskoefficientens numeriske værdi beregnes, idet

$$RHO = \frac{SWR - 1}{SWR + 1}$$

impedansens ohmske komponent

$$R_A = \left(\frac{Z^2}{100} + 25 \right) \cdot \frac{1 - RHO^2}{1 + RHO^2}$$

hvor Z er den numeriske værdi af den målte impedans, normalt den værdi man aflæser på instrument.

Impedansens reaktive komponent $X_A = \sqrt{Z^2 - R_A^2}$

Hvis fasevinklen ønskes, fås den af:

$$\tan(\Phi) = \frac{X_A}{R_A}$$

De fleste vil nok skrive sig et BASIC-program til disse beregninger eller bruge et regnearkprogram.

Det er jo altsammen meget godt, men hvad er fortegnet for reaktansen, er impedansen kapacitiv eller induktiv?

Det afgøres ved at ændre impedansens fasevinkel lidt i kendt retning, og derefter gentage målingerne. Særlig nemt er det at sætte en lille selvinduktion i serie med den impedans man måler på, ved at lægge en "clip on" feritkerne om den ene af måleledningerne ved måleapparatet og gentage målingen af impedansen numeriske værdi, Z og af SWR. Check lige, at målefrekvensen er den samme. Med de nye værdier beregnes impedansens komponenter igen og såfremt den reaktive komponent er blevet større, er impedansen induktiv (X_A positiv); hvis den er blevet mindre af at lægge en lille induktans i serie, er den naturligvis kapacitiv.

Den selvinduktion, man lægger i serie, skal være mindre end to gange den reaktive del af den impedans man måler, ellers bliver man misledt, når impe-

dansen er kapacitiv. Prøv at måle med kernen lukket mere eller mindre sammen.

Den ohmske komponent af impedansen vil også ændre sig lidt, når kernen anbringes. Det skyldes tabene i feritkernen og er mest mærkbar ved de højeste frekvenser.

En feritkerne beregnet for støjdemning med dimensioner 32 x 24,5 x 23 mm³ fås hos Aarhus Radio Lager; lager nr. 013 526.

Hullet de to kerneparter danner er 10 Ø, stort nok til at omslutte et banastik. Impedansen for en ledning gennem kernehullet opgives til 130 Ohm ved 25 MHz og 290 Ohm ved 100 MHz. Frekvensområdet angives til 300 MHz.

Med kernen lukket har jeg målt 23 Ohm ved 1,8 MHz og 183 Ohm ved 30 MHz, den åbne kerne giver en impedansændring på få Ohm. En mindre kerne kan sikkert anvendes.

OZ

Fra andre blade

Tre-bånds QRP CW-transceiver.

I de sidste tre numre af Radcom har G3VML beskrevet sin QRP-transceiver til båndene 3,5 - 10,1 og 14,0 MHz.

Konstruktionen består af en grundmodtager (super) til 14 Mhz opbygget omkring en MC 3362P (den samme kreds som bruges til TRIADE 2 meter RX). Kredsen har indbygget to oscillator kredsløb som ved hjælp af nogle få eksterne frekvensbestemmende komponenter udgør henholdsvis VFO (6,05 +/- 50 kHz) og BFO (ca 8 MHz). Mellemløbet er 8 MHz og består af 4 stk 8 MHz krystaller i en ladderopstilling. VFO-signalet tages ud og blandes i en sendermixer (SO42P) med et krystalstyret signal på enten 2,5 - 4,1 eller 8 MHz, hvorved der opnås variabel dækning af de første 100 kHz i hvert af de tre bånd. Senderforstærker + PA består af SL 610, 2N4427, 2N3866 samt MRF 475. Der nøgles i sidte drivertrin. Udgangseffekten angives at være godt 4 Watt

I modtager-konverteren blandes 3,5 og 10,1 MHz båndene til 14 MHz ved hjælp af to krystaloscillatorer på 10,5 og 3,9 MHz. Blandingen foregår i en NE602 som efterfølges af en SL 560 der forstærker 14 MHz-signalet før grundmodtageren.

Modtagerens lavfrekvensdel består af høj- lav- og båndpasfiltre med LM 324 og LF 353 samt en udgangsforstærker med LM 386.

Stationen er forsynet med diverse filtre, hvilket også er nødvendigt med de mange frekvenskonverteringer.

Projektet ser ud til at være gennemarbejdet, men desværre findes der ikke print-layout, så det vil kræve noget arbejde med printudlægning, hvis man vil bygge stationen.

Artiklerne er forsynede med flotte farvefotos af den færdige station.

Bernie Pallett, G3VML: "Three-Band QRP transceiver for CW".

RadComm okt 1995 p 41, 43 og 44,

RadCom nov 1995 pp 41-43 og 46, RadCom dec 1995 pp 67-68.

PS: Hvis man ser på, hvordan kredsen MC3362P er brugt i denne konstruktion, så må det være muligt meget enkelt at konstruere en modtager eller en transceiver (CW og/eller SSB) til et enkelt HF-bånd. Hvem kommer først med et bæredygtigt projekt?

OZ5WT