



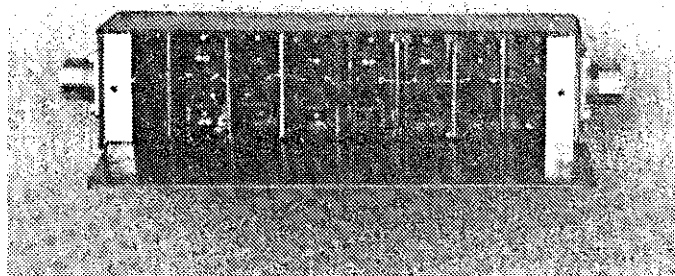
HF-måling III (fortsat)

Attenuator

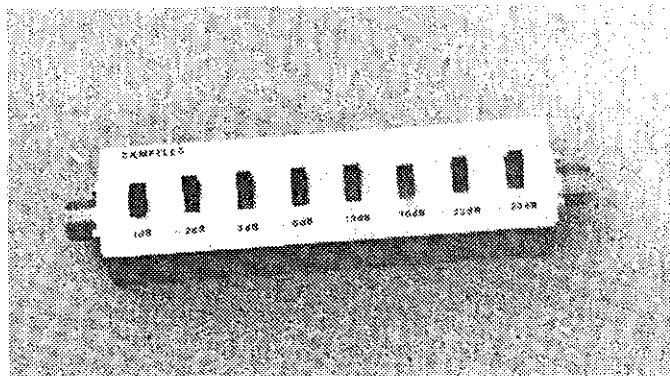
På fig. 7 ses diagrammet af en step attenuator, med hvilken man kan opnå en dæmpning fra 0 - 72 dB i 1 dB spring.

De enkelte attenuatorer er af pi-typen. Modstandsværdierne fremgår af tabellen, hvor også er anført nærmeste værdi i 1% metalfilm modstand. (Den teoretiske beregning fremgår af appendix 2). Opbygningen foretages ligesom ved 10 W dæmpeleddet omtalt sidst i en æske loddet sammen af dobbeltsidet printplade, og opdelt i små rum. I begge ender af æsken anbringes en coax-fatning. Fig. 8 viser de enkelte dele.

Omskifterne er 2 polede skyde (må ikke være miniature). Med lidt omhu skulle attenuatoren kunne bru-



ges til 500 MHz. I øvrigt er der ikke noget i vejen for at anvende nærmeste værdi i 5% modstande, der er billigere. Nøjagtigheden bliver mindre, men sikkert tilstrækkelig i de fleste tilfælde.



Måling

Måling med power- eller dBm-meter kræver en udgangsimpedans fra måleobjektet på 50 ohm. Det vil ikke være nogen ulempe, hvis de forskellige enheder, man bygger indrettes til at have 50 ohm ind og udgangsimpedans. 50 ohms ind- og udgangsimpedans vil også lette eksperimenterne, idet man uden videre vil kunne erstatte en enhed med en anden o.s.v. Skal man måle på noget, der ikke har 50 ohms impedans, må man lave en eller anden form for tilpasning. Det er normalt ikke særligt vanskeligt, og er måske noget vi kan vende tilbage til en anden gang.

Hvis man efterbygger alt det beskrevne måleudstyr, skulle det være muligt at måle udgangseffekt fra

Tabel:
Step attenuator

Dæmpning dB	Beregnet værdi	Nærmeste 1% værdi
1	$r = 870 \Omega$ $R = 5,76 \Omega$	866 Ω 5,76 Ω
2	$r = 436 \Omega$ $R = 11,6 \Omega$	432 Ω 11,5 Ω
3	$r = 150,5 \Omega$ $R = 17,6 \Omega$	294 Ω 17,8 Ω
6	$r = 150,5 \Omega$ $R = 37,3 \Omega$	150 Ω 37,4 Ω
10	$r = 96,2 \Omega$ $R = 71,2 \Omega$	95,3 Ω 71,5 Ω
20	$r = 61,0 \Omega$ $R = 247,5 \Omega$	61,4 Ω 249 Ω

Figur 7

Step-attenuator 0 - 72 dB.

Se tabel for komponentværdier.

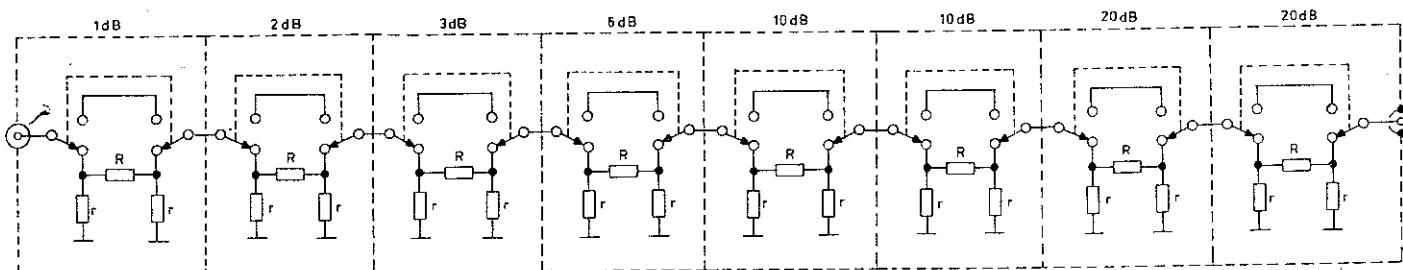
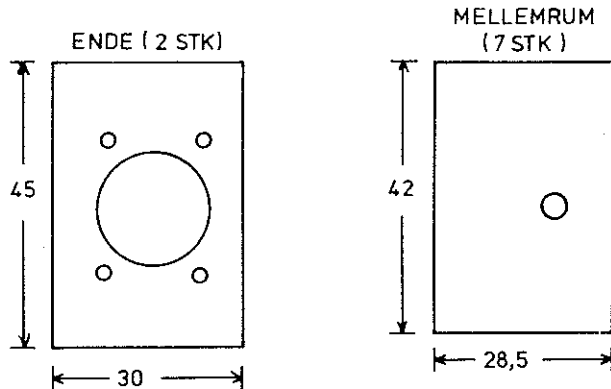
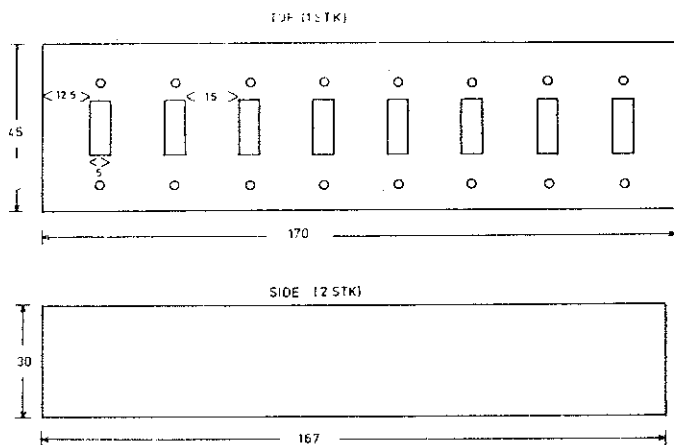


FIG. 7



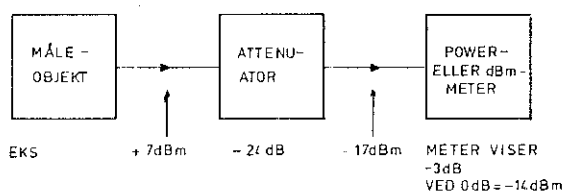
Figur 8.

Målene er baseret på 1,5 mm dobbeltsidet printplade. De enkelte dele tilpasses, og loddes sammen. Lod langs hele samlingen. En bund tilpasses og fastskrues ved to stumper vinkelmessing eller aluminium med huller med gevind.

Vinklerne skrues på endestykkerne. Til slut pudses og lakeres kassen, samt forsynes med passende tekst med alfac.

For at forbedre udseende er skrueerne, der holder omskifterne, i min udgave undersænket, således at en dækplade med tekst kan limes oven på topladen.

enhver oscillator, forstærkertrin eller sender op til 10 W. Måleopstillingen bliver som vist på fig. 9.

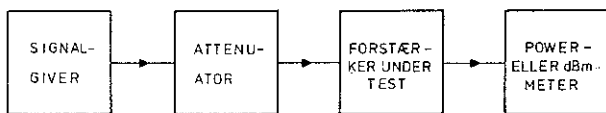


Figur 9

Opstilling til måling af output.

Giver dBm meteret f.eks. et udslag på -3 dB, og der er indskudt en dæmpning på 24 dB, er udgangssignalet fra måleobjektet: -14 dBm (meterets 0 dB følsomhed) plus -3 dB plus 24 dB = +7 dBm eller 5 mW.

Måling på en forstærker kan ske som vist fig. 10. Som signalgiver kan anvendes enhver HF-generator, der kan afgive et passende signal med den rette frekvens. Det kan være en målesender eller signalgenerator, en sender eller blot en simpel oscillator.



Figur 10

Måling på forstærker eller filter.

Først forbindes attenuatoren direkte til meteret og udslaget noteres. Herefter indskydes forstærkeren, og nu vil udslaget på meteret stige. Med attenuatoren indskydes ekstra dæmpning indtil man får samme udslag som før. Forstærkerens gain i dB er nu lig med den ekstra indskudte dæmpning.

Det er en forudsætning for korrekt måling, at forstærkeren ikke overstyres. Det kan man nemt kontrollere ved at indskyde/udskyde f.eks. 3 dB dæmpning. Nu skal meterudslaget svare hertil. Hvis f.eks. man tilfører yderligere 3 dB signal og forstærkeren kun afgiver 2 dB mere, er det fordi forstærkeren overstyres.

Ved at variere frekvensen er det muligt at måle forstærkerens 3 dB båndbredde, enten ved at aflæse hvornår meterudslaget viser 3 dB mindre, eller ved at mindske dæmpningen og der på ændre frekvensen, til udslaget er det samme som før.

Ved den sidstnævnte metode er man uafhængig af meterets båndbredde, og målingens nøjagtighed afhænger kun af attenuatoren.

Istedet for en forstærker kan indskydes f.eks. et krystalfilter, LC-båndpasfilter, eller LP-filter, hvis kurveform nu kan måles ved at variere signalgiverens frekvens.

Hvis man ikke allerede er i besiddelse af en passende målesender/signalgenerator, kan det være det næste instrumentprojekt, men det er, som H.C. Andersen siger, en anden historie.

Litteratur om HF-måling, hvorfra ideerne til disse artikler stammer:

- Litt. 1: Solid State design for the radio amateur (ARRL)
- Litt. 2: Radio Amateur Handbook (ARRL)
- Litt. 3: OZ 1970 s. 5 Diodeprober (OZ2NG)
- Litt. 4: OZ 1971 s. 404 Diodeprobe (OZ8VL)
- Litt. 5: OZ 1974 s. 321 Spids-spids diodeprobe (OZ1AM)
- Litt. 6: OZ 1981 s. 507 HF powermeter (OZ7AQ)

Appendix 1

Regning med dBm enheden

Regning med dB og dBm er ikke så indviklet, som det måske kunne lyde, især ikke hvis man har adgang til en lommeregner udstyret med log-funktion. Den eksperimenterende amatør vil have stor fornøjelse af at gøre sig fortrolig hermed.

Fra VTS's afsnit 3.8 har vi formelen for effektforhold:

$$\text{antal dB} = 10 \log \frac{A1}{A2}$$

Ønsker vi at benytte måleenheden dBm får formelen dette udseende:

$$\text{antal dBm} = 10 \cdot \log \frac{\text{effekt i mW}}{1 \text{ mW}}$$

En effekt på 20 mW svarer således til:
(eks. 1)

$$10 \cdot \log \frac{20}{1} = 10 \cdot \log 20 = 10 \cdot 1,3 = + 13 \text{ dBm}$$

pluset angiver, at det er en effekt, der er større end 1 mW.

Ved effekter mindre end 1 mW bliver facit negativt.
eks. 0,05 mW svarer til:

$$10 \cdot \log \frac{0,05}{1} = 10 \cdot \log 0,05 = 10 \cdot (-1,3) = - 13 \text{ dBm}$$

regner vi den modsatte vej bliver formelen:

$$1 \text{ mW gange antilogarithmen af } \frac{\text{antal dBm}}{10}$$

Størrelsen +33 dBm svarer til:
(eks. 3)

$$1 \text{ mW} \cdot \text{alog } \frac{33}{10} = 1 \text{ mW} \cdot \text{alog } 3,3 = 1995 \text{ mW eller } 2 \text{ W.}$$

På min lommeregner, der er en TI-25 fra Texas Instruments, får man logaritmen til et tal ved at trykke på tasten log. Skal man eksempelvis finde logaritmen til 20 (eks. 1) indtastes tallet 20, hvorefter man trykker på tasten log, og displayet viser logaritmen til 20 nemlig 1,301.

Den modsatte vej, dvs. at finde det tal, der svarer til logaritmen, også kaldet antilogarithmen eller blot alog, sker således:

Vi ønsker eksempelvis at finde antilogarithmen til 3,3 (eks. 3). Først indtastes 3,3, hvorefter man trykker først på inv og dernæst på log. Nu skulle displayet vise alog 3,3 nemlig 1995,26 ...

Indtastningsmåden kan naturligvis være anderledes for andre fabrikater lommeregnere.

Appendix 2

Beregning af attenuatorer af pi-typen

Diagrammet til en attenuator af pi-typen ses i fig. 1 og i litt. 1 finder man følgende til beregning af modstandene:

Først beregnes en faktor kaldet ϵ :

$$\epsilon = 10^{\left(\frac{-A}{20}\right)}$$

Hvor A er dæmpningen i dB.

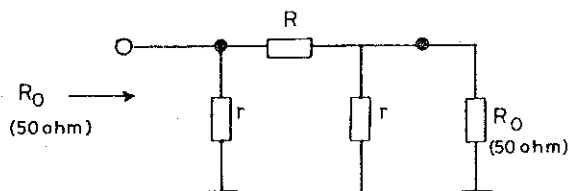


Fig. 1 app. 2
Dæmpeled af pi-typen.

Skal dæmpningen f.eks. være 10 dB får man:

$$\frac{-A}{20} = \frac{-10}{20} = -0,5 \text{ og } \epsilon = 10^{-0,5} = 0,316$$

Selve beregningen af ϵ sker på en Texas lommeregner ved først at indtaste 10, dernæst trykkes på y^x tasten. Så indtastes 0,5 og der trykkes på +/- tasten (således at der står -0,5 på displayet), og endelig trykker man på =, hvorefter facit 0,316 gerne skulle fremkomme.

Vi forhandler bl.a.
YAESU - ICOM og
KENWOOD.
Men også antenner
er vort speciale.



TRADING A/S
LYSTRUPVEJ 1E 8240 RISSKOV
86 17 90 44

Åbningstider:
Mandag - fredag kl. 07.30 - 16.30.
Telefax 86 17 90 33.

Postgiro 1 55 22 52.
Bank: Den Danske Bank, Lystrup A.

Dernæst kan modstandene beregnes efter formlerne:

$$r = R_0 \frac{1 + \epsilon}{1 - \epsilon} \text{ ohm}$$

$$R = \frac{2 r R_0^2}{r^2 - R_0^2} \text{ ohm}$$

Hvor R_0 er ind- og udgangsimpedansen.

Vælger vi ind- og udgangsimpedansen til 50 ohm får formlerne følgende udseende:

$$r = 50 \cdot \frac{1 + \epsilon}{1 - \epsilon}$$

$$R = \frac{2 r - 50^2}{r^2 - 50^2} = \frac{2 r - 2500}{r^2 - 2500} = \frac{5000 r}{r^2 - 2500}$$

For 10 dB dæmpning ($\epsilon = 0,316$) får man således:

$$r = 50 \cdot \frac{1 + 0,316}{1 - 0,316} = 50 \cdot \frac{1,316}{0,687} = 50 \cdot 1,924 = 96,19 \sim 96,2 \Omega$$

$$R = \frac{5000 \cdot 96,2}{96,2^2 - 2500} = \frac{481000}{9254 - 2500} = \frac{481000}{6754} = 71,21 \sim 71,2 \Omega$$

OZ-spot

Prøver for radioamatører

Til underretning meddeles, at der i maj måned d. å. i København og enkelte provinsbyer vil blive afholdt prøver for radioamatører.

Sidste frist for modtagelse af tilmelding til prøverne er den 15 april 1990.

Tilmelding skal ske ved indsendelse af skemaet »Ansøgning om amatørradiosendetilladelse« i udfyldt og underskrevet stand til: Teleinspektionen, Islands Brygge 81, 2300 København S.

Ansøgere, der har deltaget i en tidligere prøve, skal indsende nyt ansøgningskema.

Skemaet kan rekvireres hos Teleinspektionen, evt. pr. telefon (31544796, lok. 105).

Tilmeldinger, der indkommer efter den 15. april 1990, vil blive henført til næstfølgende prøve.

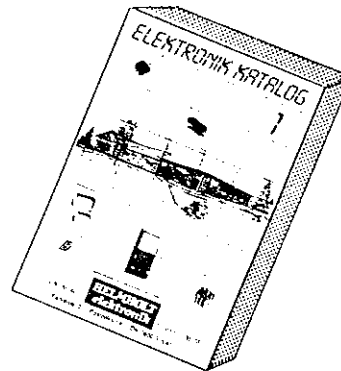
Med venlig hilsen

F. H. Kristensen/Annette Gram

ELEKTRONIK VARE- KATALOG

276 SIDER - 4000 VARENUMRE
- Alt i komponenter og tilbehør -

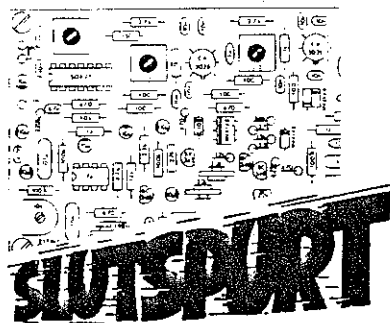
Sendes portofrit ved forudbetaling



Kr. 50,-
incl. prislister

Vi ses
på
Lyngtofte Kro
den 7/4

BSP elektronisk byggesæt



Sættene består af printplade og byggevejledning:

Sættene består af printplade og byggevejledning:	Begrænset antal
Pilottone	25,00
800 Hz	28,00
TG 1	15,00
DP 1	8,00
SK 1	28,00
SK 2	20,00
MD 501S	45,00
MD 502	40,00
MD 510	45,00
MD 511/10	25,00
MD 512A	45,00
MD 520	28,00
MD 522	25,00
MD 530	40,00
MD 538	25,00
MD 541	75,00
MK III	45,00

ALLE PRISER ER INCL. MOMS

VARER SENDES SOM POSTORDRE
ELLER FORUDBESTILLES OG UDLEVERES
DEN 7/4 PÅ LYGTOFTE KRO VED GENNER

HELMHOLT
elektronik

Farvervej 2
7600 Struer
Tlf. 97 85 26 11
Giro 7 27 03 48