

S-meter-forstærker

Af OZ2UA Poul Skelmose, Brosbølvej 25, 6880 Tarm

S-meter systemet, der beskrives her, blev konstrueret til modtageren 'Tornerose', der var omtalt i OZ Nr. 4 1991.

Da S-meterforstærkeren var bygget, afslørede den nogle medførte talenter, der gør den velegnet som måleforstærker, LF-millivoltmeter og modulationsmeter. Disse anvendelser vil også blive omtalt. - Men først anvendelsen som S-meter:

I Tornerose er den eneste mulighed, at lade meteret drive af lavfrekvenssignalet. Jeg var til at begynde med noget betænkelig ved metoden. Men det var helt ubegrundet. Meteret opførte sig nemlig fuldstændig som ethvert andet S-meter.

Det burde der heller ikke have været tvivl om, for ret beset er den regenerative detektor at sammenligne med et selvsvingende blandingstrin med en mellemfrekvens, der er rykket ned i lavfrekvensområdet.

Instruktionen

Tornerose har en fin lavfrekvensselektivitet. Den er opnået ved modkobling og filtrering. Trods det, findes der alligevel en ganske lille rest af interferenstoner på udgangsbusningen til S-meteret. Da S-meterforstærkeren har en råforstærkning på adskillige tusinde gange, vil selv svage signaler blive forstærket så meget, at meteret reagerer. Det blev derfor nødvendigt at reducere måleforstærkerens frekvensgang.

Kurvebladene viser tre gennemgangskurver. De er skoleeksempler på, hvor lidt der skal til, og hvor let det er at ændre en lavfrekvensforstærkers gennemgangskurve.

Kurve 1 er den foretrukne, fordi puklen under 1 kHz gør, at meteret har størst følsomhed tæt ved stationens centerfrekvens. Det giver en øget dæmpning af nabostationernes sidebånd.

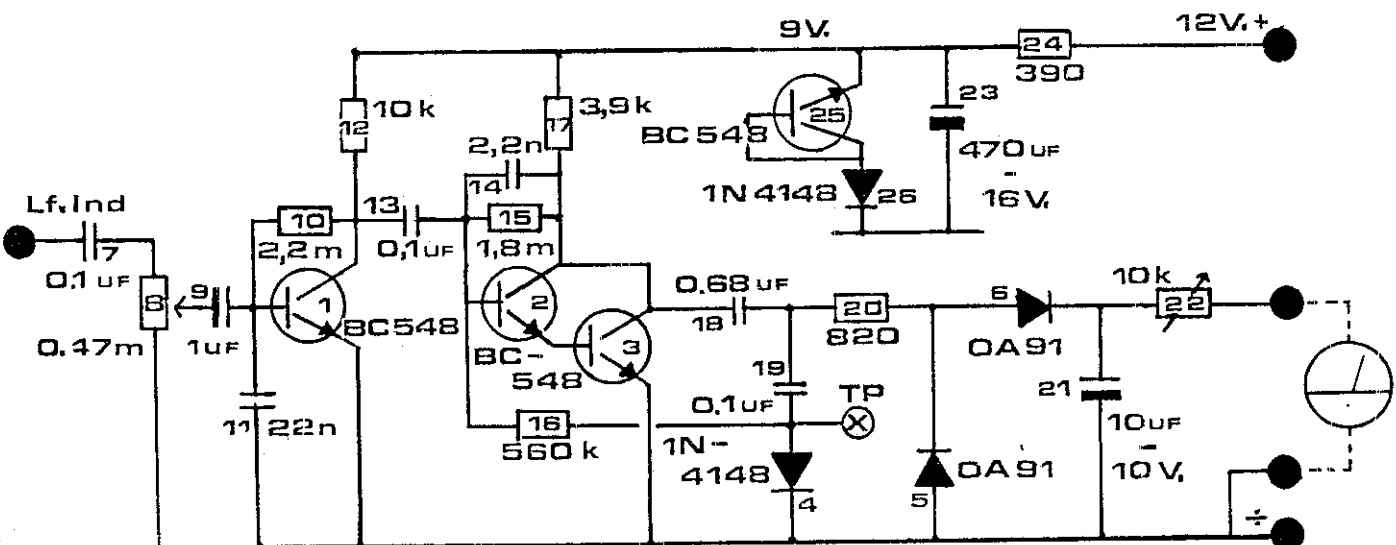
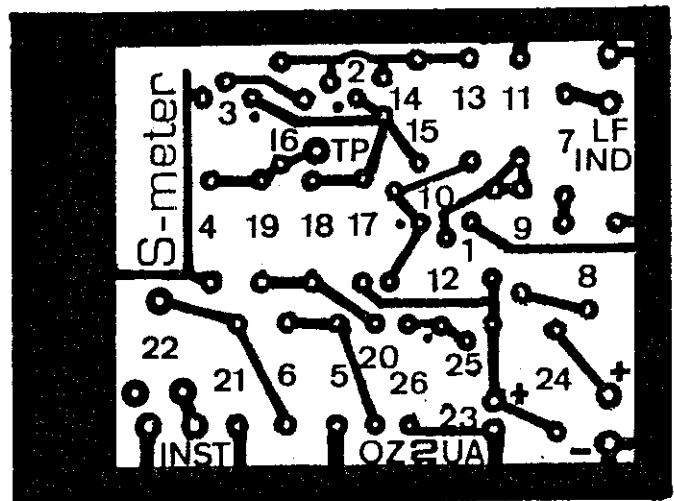
Kurve 2 er resultatet, efter at kondensatoren C18 er formindsket fra 1 uF til 0,1 uF.

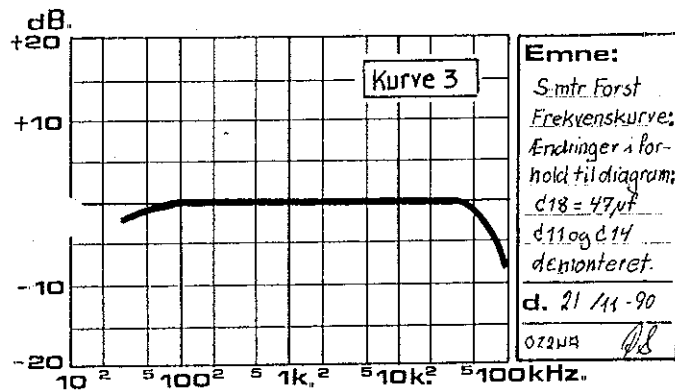
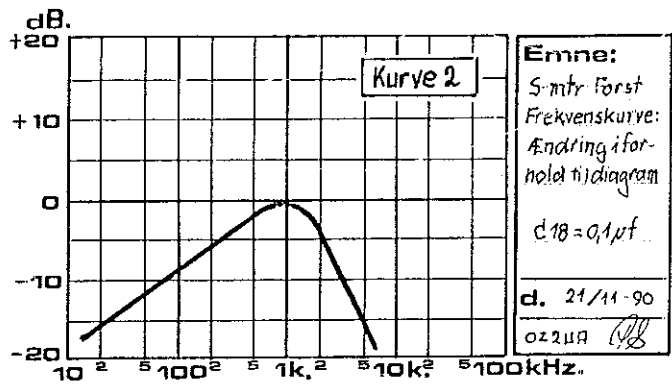
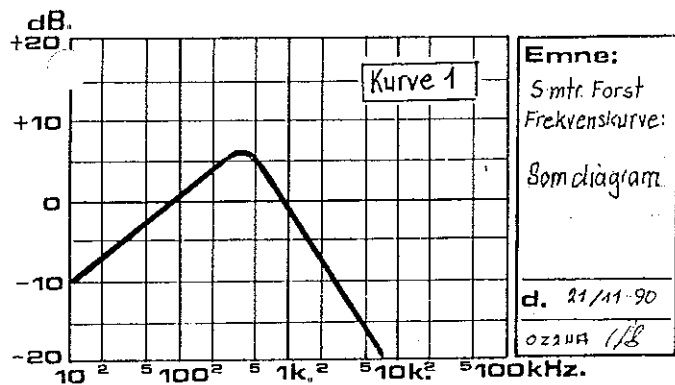
Kurve 3 er forstærkerens "uspolerede" frekvensgang. Den viser at 'alt', helt op til langbølgeområdet bliver forstærket. Det er opnået ved at demontere de frekvensbeskærende kondensatorer C11 og C14.

Ved at forøge C18 til 47 uF kom også de dybe toner med.

For ikke at spendere et rigtigt S-meterinstrument, blev forstærkeren sat til at trække et almindeligt VU-meter fra en kasseret båndoptager. Men det gik bare ikke, for med S9 ved fuld udslag, lå S8 midt på skalaen og S7 kun en 1/4 oppe. De laveste S-grader blev klemt sammen helt nede i bunden af skalaen. Jeg havde glemt alt om, at et decideret S-meter er konstrueret med en komprimeret viservandring, der vil give en nogenlunde jævn fordeling af S-graderne over skalaen. Problemet med instrumentet, der anvendes her, er at det har en lineær viservandring, og da S-grader er baseret på dB, altså på en logaritmisk størrelse, vil det gå galt.

Et AGC-kredsløb med tre komponenter: C19, D4 og R16, fik instrumentet til at opføre sig rimelig. C19





henter lavfrekvens oppe fra kollektoren af T3. Det bliver ensrettet af dioden D4. Ved kraftige signaler opstår der på dens anode en negativ spænding, der er proportional med signalstyrken. Denne negative spænding føres til basen af T2, der derved bringes til at forstærke mindre.

Testpunkt-skemaet viser spændingsforløbet over AGC-dioden D4. Ved lave signalstyrker måles der en positiv spænding her, den kommer gennem R16 fra basen på T2.

Der må ikke ændres på modstandsværdierne for R15/1,8 Mohm, og R16/560 kohm. Hvis f.eks. R5 ændres til 2,2 mohm, bliver der stor afstand mellem S9 og S8, og S4 rykker endnu længere ned mod bunden.

C10 dæmper viseren. Kondensatoren kan gøres større, hvis der ønskes en kraftigere dæmpning.

Driftspændingen er stabiliseret med en NPN-transistor, der er vendt "forkert". Derved udnyttes dens zener-effekt. Desværre er der store variationer i zenerspændingen, selv mellem ens type transistorer. Jeg har målt værdier mellem 8,2 volt og 10,4 volt. Det viser sig, at en transistor med større forstærkning præsterer en højere zenerspænding. På diagrammet er der vist en diode i serie med "zener-transistoren", den kan være nødvendig, for at få spændingen på præcis 9 volt.

En transistor, der har været anvendt som zenerdiode, er ikke længere anvendelig til forstærkerformål.

Har du en 9 Volt zenerdiode, kan du naturligvis montere den i stedet.

Indjusteringen

Opgaven går ud på at lægge S9-niveauet, og at opnå en fornuftig fordeling af S-markeringerne på instrumentskalaen.

Fordelingen styres af AGC-kredsen.

Justeringen foretages bekvemt med en tonegenerator, tilsluttet indgangen på S-meterforstærkeren.

Generatoren indstilles på 1 kHz og med en udgangsspænding på 74 mV eff. (107 mV spidsværdi). Spændingen svarer til den ligger på Torneroses S-meterudtag, ved et signal jeg bedømmer til at være S9. Nu justeres indgangspotentiometeret P8, og P22 - der sidder i serie med instrumentet - skiftevis - indtil

Driftspænding: 9,0 Volt.

* TESTPUNKT-SPÆNDINGER. *

* ----- *

Volt	S-grad.
-0,9	9
-0,75	8
-0,64	7
-0,33	6
-0,054	5
+0,105	4
+0,20	3
+0,24	2
+0,30	1

Driftspænding	FP. Spænding ved 9 S-grd.
8,5 Volt	0,85 Volt
9,25 Volt	0,93 Volt
10,00 Volt	1,00 Volt
12,00 Volt	1,20 Volt

Afviser driftspændingen fra 9 Volt, justeres testpunktspænding ved 9 S-grader efter skemaet. De øvrige S-grader placeres efter skalategningen.

S-meteret giver fuldt udslag, altså viser S9, samtidig med, at der på testpunktet kan måles 0,9 Volt.

Herefter er der to muligheder for at bestemme meterudslaget ved de øvrige S-grader.

1) Kalibreringen kan foretages efter testpunktspændingerne i det viste skema.

2) Meteret kan også kalibreres efter et af de afbillede skalaeksempler.

Sidstnævnte metode skal anvendes, hvis ikke det lykkes at opnå en driftspænding på nøjagtig 9 volt. Selv en ganske lille afvigelse fra 9 volt vil kunne rykke skalaen een S-grad. Se noten ved testpunktskemaet.

En målesender kan naturligvis også bruges til S-meter kalibreringen. Dens signalstyrke halveres for hver mindre S-grad.

Alle målinger og justeringer er foretaget med et instrument isat, der har en indre modstand på 750 ohm, og som giver fuld udslag ved 350 uA.

Du bestemmer selv, hvilket signalniveau du vil kalde S9.

Når først justeringsproceduren er gennemført, kan du med indgangspotentiometeret - og kun med det, vælge S-meterets følsomhed.

Endelig kan du jo blæse på hele justeringen og foretage en indstilling efter gehør.

S9-100 uV på antenneindgangen. Sådan defineres S9.

Et S-meter kan kun anvendes til relative målinger.

Med andre ord, en variation på een S-grad indikerer kun, at der er sket en halvering eller en fordobling af signalstyrken.

Kun med kostbart laboratoriestyr kan der måles eksakte feltstyrker.

Anvendelse som måleforstærker.

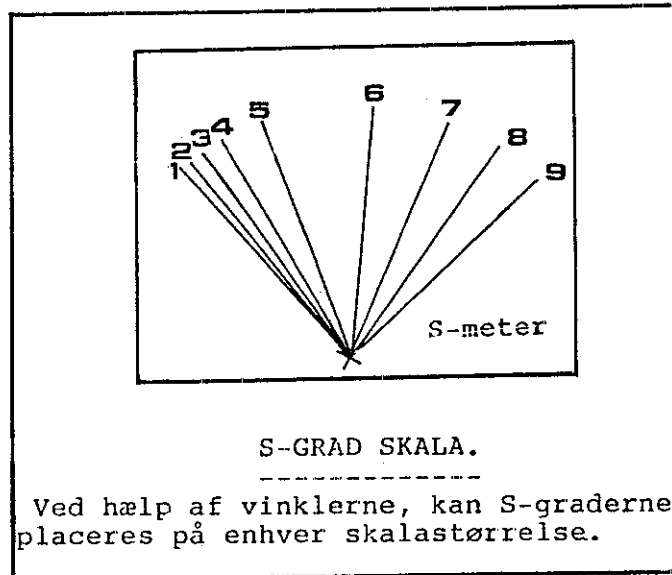
Her er en oplagt anvendelsesmulighed for konstruktionen.

På illustrationen ses hvordan den kan indgå i en måleopstilling, der har til opgave at tegne frekvenskurven for en mikrofonforstærker.

For at være anvendelig som måleforstærker, skal dens egen gennemgangskurve gøres retlinet.

Det gøres ved de ændringer, der er nævnt i kurveeksempel nr. 3.

For at mikrofonforstærkerens gennemgangskurve kan blive gengivet korrekt, må forstærkerens naturlige "arbejds miljø" genskabes kunstig. Det gøres med modstandene R1, 2 og 3.



ge "arbejds miljø" genskabes kunstig. Det gøres med modstandene R1, 2 og 3.

R2 skal have en ohmsk værdi, der svarer til impedansen af den mikrofon, der skal tilsluttes forstærkeren.

Almindeligvis vil det sige 200, 600 eller 50.000 Ohm.

Krystalmikrofoner, der har en meget høj impedans, mellem 1 og 5 Mohm kræver en mikrofonforstærker med tilsvarende høj indgangsimpedans. R2 og R1 får derfor meget høje værdier.

R1 skal være ca. 10 gange større end R2.

Derved sikres, at mikrofonforstærkeren isoleres fra lavfrekvensgeneratorens relative lavimpedansede udgang. Nu er det muligt, helt frit, at fastlægge hvilken impedans forstærkerens indgang belastes med - altså værdien af R2.

R3: Værdien af den skal svare til den impedans, mikrofonforstærkeren ser ind i, når den er i brug.

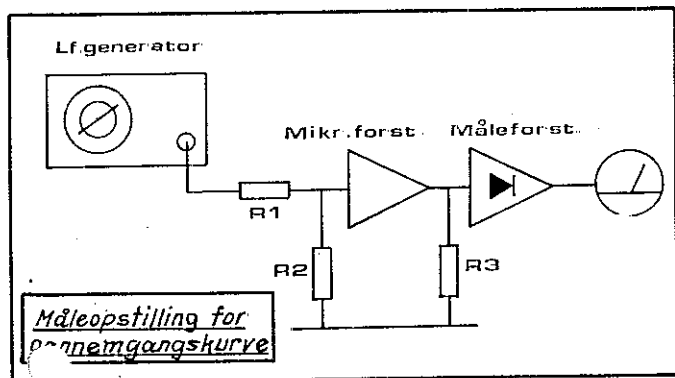
Her runder vi ind i den komplikation, at måleforstærkerens indgangsimpedans skal medregnes. Den andrager, ved fuldt opdrejet indgangspotentiometer, ca. 10 kohm. Disse 10 kohm skal altså, parallel med R3, udgøre den tilstræbte belastningsimpedans for mikrofonforstærkerens udgang. Hvis blot indgangspotentiometeret (P8) er drejet lidt ned, vil den samlede indgangsimpedans være så høj, at den almindeligvis kan lades ude af betragtning, og R3 sættes lig impedansen på mikrofonindgangen (eksempelvis på senderen).

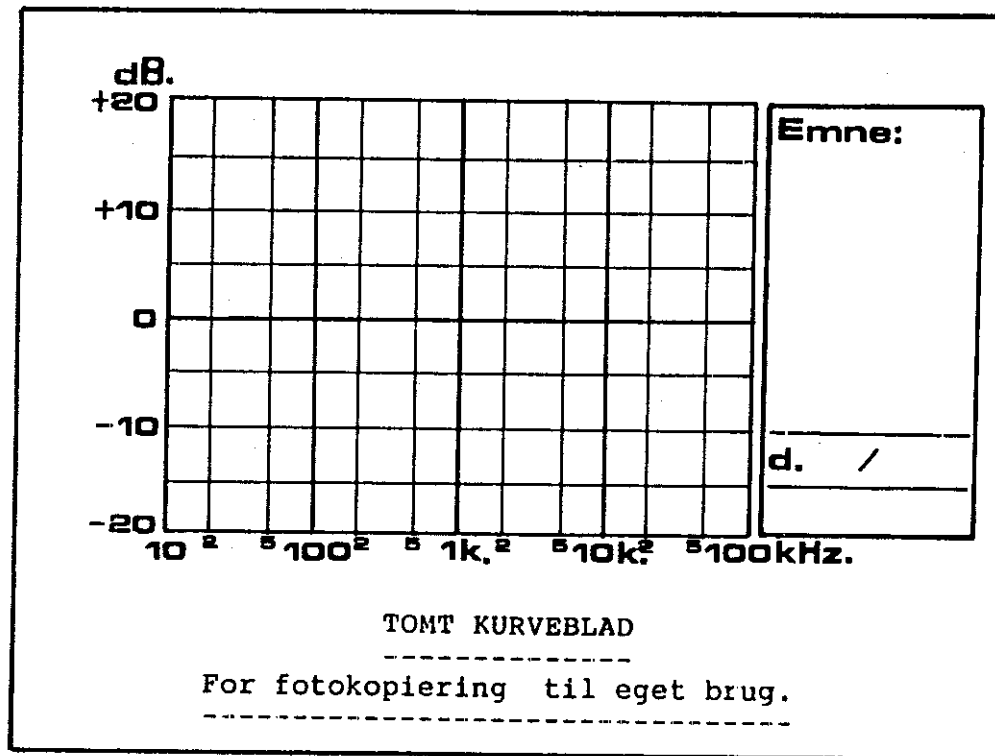
De just nævnte problemer, med at skulle tage hensyn til måleforstærkerens indgangsimpedans, kan undgås ved at forsyne den med et højimpedanset indgangstrin, f.eks. med en FET.

Impedansen på mikrofonindgange.

Værd at vide, når værdien af R3 skal fastlægges.

Det ser ud til, at mobilstationer fortrinsvis har en indgangsimpedans på omkring 600 ohm. En så lav impedans nedsætter mikrofonens følsomhed. Der-





ved fremtvinges "close talk", hvorved resultatet bliver en reduktion af kabinestøj.

Stationære HF-stationer derimod, bruger (altid?) samme standard som i professionelt lydudstyr, hvor indgangsimpedansen er mindst 5 gange større end impedansen på den foreskrevne mikrofon.

Ved at gøre indgangsimpedansen så meget højere opnås en spændingstilpasning. Det giver et bedre signal/støj forhold, og en bedre lyd kvalitet (større frekvensområde).

Vær opmærksom på, at fordi der står 600 ohm på en mikrofonindgang, betyder det ikke nødvendigvis, at indgangen har en impedans på 600 ohm. Mærkningen fortæller, at indgangen er beregnet for en 600 ohms mikrofon, og det er altså noget ganske andet.

Kurven tegnes. LF-generatorens frekvens sættes til 1 kHz. Attenuatoren indstilles, så dB-meteret (S-meteret) slår ud på f.eks. 8 S-grader. Pas på, at signalniveauerne ingen steder er så høje, at der forekommer overstyring. 0 dB på kurvebladet sættes lig med de 8 S-grader. Når der fra LF-generatoren sendes forskellige frekvenser ind i mikrofonforstærkeren, vil viseren på et tidspunkt forlade 8 S-grads stillingen. For hver S-grads ændring, er forstærkningen ændre 6 dB. En halv S-grad svarer til 3 dB. Viserudslaget for hvert frekvensspring markeres på kurvebladet, og når disse punkter bliver forbundet, er gennemgangskurven færdig.

Det er en god idé, inden målingen begynder, lige at løbe frekvensområdet igennem med lavfrekvensgeneratoren for at sikre, at kurven ikke vil gå ovenud af skemaet. Skulle det ske, må 0 dB punktet flyttes længere ned. F.eks. til 7 S-grader.

Det vil forhåbentlig ikke genere, at skemaet ikke er

inddelt i 6 dB spring. Skemaet følger den gængse opdeling.



Revision af L-C meter OZ nr. 8 1991

Vi vil ikke postulere, at der ikke optræder fejl i OZ, men det er vist usædvanligt med så mange meningsforstyrende fejl og mangler, som i ovennævnte artikel. Redaktionen beklager meget og går skyndsomt over til rettelserne:

Artiklen er skrevet af OZ2BB og ikke 3BB.

Tegningerne side 445 er fig. 2 og 3, og den store tegning på næste side fig. 1.

Sidste linie i spalte 1 side 446 skal være: Del 1. Omskifter S1, IC1 og IC2 samt...

På side 449 skal der i firkanten i de sidste to linier stå 1 kHz og 4 kHz.

Endelig mangler styklisten og tekst til diagrammet på side 449.

Stykliste:

- L1 1 eller 2 uH viklet på lille ferritring af ubestemt herkomst (10 vindinger).
- L2 min. 2 mH choke
- C1 100 pF styroflex
- C2 200 pF styroflex
- C3 200 pF styroflex
- C4 100 nF
- C5 10 nF ker.
- R1 39 kohm
- R2 10 kohm
- R3 1 kohm
- R4 10 kohm
- R5 1 kohm
- Q1 & Q2 BF199

Kassen tør jeg næsten ikke fortælle om, for det er et stykke aluminiumsbordet (4x4x10) cm. Gå nu ikke hen og ødelæg bordet. Hjemmefronten skal være i orden! I enden med indgangsbøsningerne anvendes pertinax, som forsynes med bananstik med gevind. Disse loddes direkte på printet, så der både bliver korte forbindelser og lille kapacitet til kassen. Stikkene kan forsynes med krokodillenæb, som dog helst ikke skal bruges, hvis der skal måles små spoler.

Rettelse

XXX
YYY

S-meter forstærker OZ9/91

Ved en fejl - for en gangs skyld ikke begået af redaktionen eller trykkeriet - var et afsnit i artiklen ikke kommet med. Forfatteren har nu fremsendt afsnittet, der bringes her:

Som LF-millivoltmeter

Med en beskeden ændring, bliver konstruktionen ændret til et LF-millivoltmeter. Det eneste der skal gøres er at afbryde AGC-kredsløbet (lod C19 ud). Gennemgangskurven skal være retlinet. Instrumentet kan nu kalibreres lineært fra f.eks. 0 til 10. Indgangspotentiometeret kan evt. erstattes af en omskifterattenuator, der i forskellige stillinger bestemmer hvilke indgangsspændinger skalaen skal dække.

Som modulationsmeter

Konstruktionen kan anvendes som modulationsmeter. Den skal monteres, så den har den retlinede frekvensgang (kurve 3).

Dens indgang skal blot forbindes parallelt over sendermikrofonen, eller over udgangen på en evt. mikrofonforstærker. Nu kan du holde kontrol med din egen modulation.

Hvis du tilslutter måleforstærkeren til højttaler - eller hovedtelefonudgangen på din modtager, kan du rapportere andre stationers modulationsforskelle i dB. En mobilstation kan få rapport på hvor mange dB kabinestøjen repræsenterer af modulationen. Det er en rapport, der ofte bliver efterlyst.

En redaktionel fejl var der også: Nederste linie s. 512 skal ordet „skemaet“ udskiftes med „skalaen“.

OZ-spot

EDR's programbank på Sabro-mødet.

Tag dine formaterede disketter med og få kopier af de nyeste programmer. I dagens anledning betaler du kun for kopiering af disketter. Dette gælder også, hvis du sender dem til mig og afhenter på Sabromødet.

Vy 73's de OZ1AKD, Karsten
Tlf. 86 80 47 96.

EDR's Bulletin

Husk at lytte til EDR's Bulletin den første søndag i hver måned. Næste gang: 3.11 91.

Tid: 12.10 dt på 3700 (80 m) og kl. 13.00 over Vejrhøj repeateren.

Afdelingsstof og andet nyt modtages gerne.

Adresse: EDR's Bulletin, Hestkøbgård, Hestkøb Vænge 4, 3460 Birkerød.