

Er dit PA-trin lineært?

af OZ2BB Chris Bystrup, Essendrupvej 75, 9260 Gistrup

Med de nye bestemmelser for radioamatører er det blevet moderne at bygge PA-trin, og så er det jo ganske rart at vide om det, der kommer ud af et sådant, nu også er en tro kopi af det, der kommer ind i det. Med andre ord: Er trinnet lineært?

Det er ikke let at kontrollytte på eget signal, og man er derfor oftest afhængig af de rapporter, man kan få fra andre amatører. Det er min erfaring, at det kan være endda en meget blandet affære. Mon amatørernes kritiske sans sløves ved at lytte på svage, støjfyldte signaler?

Man kan købe en monitor. Heathkit lavede engang en, som blev kaldt SB-610, og andre fabrikker har lavet lignende.

Det kan pynte på hylden med en række ensidseende apparater, men det passer ikke til min pengepung, så jeg klarer mig på anden vis: Jeg lånte et diagram af en SB-610. Det er jo rart at se, hvordan andre har lavet det.

Gamle 'scoper

Det fik mig på den ide at udnytte et gammelt oscilloscop, som allerede for 15 år siden kom på pension. Mon ikke der findes andre, som har svært ved at smide væk og nu har chancen for at udnytte et gammelt oscilloscop? Ældre små oscilloscoper med rør går sjældent ret højt op i frekvens, og triggeringen lader oftest noget tilbage at ønske, men ingen af delene får betydning for den type monitoring, jeg her vil skitsere. Det kan bruges, hvis blot lysstyrken er til stede. Særlig heldigt er det, hvis X-forstærkeren kan benyttes uden sweep. Ellers må man til at lave en simpel udenbords forstærker, eller nøjes med at se "juletræer". Det kan nu også laves på anden måde.

Det afhænger selvfølgelig af oscilloscopet. Jeg forsøgte med et andet gammelt af slagsen, et Philips GM5600. Her var adgang til X-forstærkeren, men forstærkningen var alt for lille. Hvem siger, at lodret ikke kan blive vandret? Man kan da bare bytte om på de to forstærkere. Altså blev kondensatorerne fra den udenbords afstemningskreds, som omtales senere, flyttet til X-pladerne, og Y-forstærkeren blev X-forstærker. Billedet bliver vendt 90 grader, men det generer slet ikke.

To-tonegenerator

Til de undersøgelser, man gerne vil foretage, skal der bruges et signal til senderens mikrofonindgang. Det pæneste resultat får man med en to-tonegenerator. OZ7TA beskrev sådan en i OZ nr. 8 1994 på side 431.

En enkelt sinustone fra en tonegenerator kan ikke bruges. Det vil kun give en lodret streg på skærmen. Derimod vil en firkanttone på en lav fre-

kvens, f.eks. 300 Hertz, have så stort et indhold af overtoner, at det giver en helt pæn trekant. Det samme er tilfældet med den menneskelige stemme. Hvad enten der synges eller tales, kommer der en trekant på skærmen. Måske er farven ikke jævn over hele overfladen, men siderne er i orden, og det er dem, man skal holde øje med under almindelig overvågning.

Trapezoid funktion

En trapezoide er en skæv firkant, hvor kun 2 af de modstående sider er parallelle. Jeg foretrækker at kalde det billede, jeg gerne vil have frem, for en trekant. Det fremkommer, hvis man bruger signal fra PA-trinnets udgang til lodret afbøjning og noget fra PA-trinnets indgang, dog ensrettet, til vandret afbøjning. Denne ensretning piller lavfrekvenssignalet fra som i en almindelig AM-detektor.

Lodret afbøjning

Afbøjningssignalet fra PA føres direkte til afbøjningspladerne, så man er helt uafhængig af Y-forstærkerens frekvenskarakteristik. Forstærkeren berøres ikke, men man skal have fundet dens udgang og dermed forbindelsen til de lodrette afbøjningsplader. Der skal nemlig føres en kondensator fra hver plade ud af kassen.

Da der er stor spænding - mellem 200 og 500 volt - på afbøjningspladerne, skal kondensatorerne kunne tåle denne spænding. Jeg har brugt 220 pF. Højdereguleringen er bibeholdt.

Nu er der forskellige muligheder for at tilføre HF fra PA'ens udgang til Y-pladerne:

Den letteste er at lægge den ene kondensator til stel, d.v.s. jorde den ene afbøjningsplade. Den anden kondensator forbindes til et stykke ledning, som kommer til at virke som antenne. Så skal man blot have denne antenne til at samle så meget HF op, som er nødvendigt for at få tilstrækkeligt billede på skærmen.

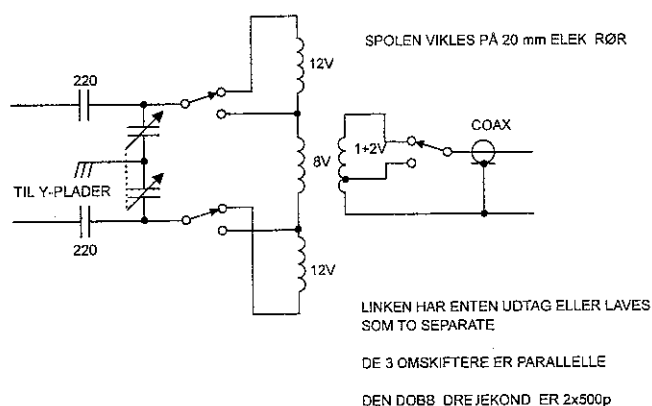


Fig. 1

Jeg har brugt en anden måde med en afstemt spole og en link, hvortil et stykke coaxkabel fører HF fra min antenneafstemning.

Det er skitseret i diagram 1. Det kan kaldes en spolecentral. Spolen er viklet på elektriskerrør, 20 mm i diameter. Midterdelen består af 8 vindinger 1 mm laktråd, dobbelt afstand, og en større afstand i midten til to linke lavet af monteringsråd. Den ene link med 1 vinding og den anden med 3 vindinger. Ved hver ende af de 8 viklinger vikles yderligere 12 viklinger 0,4 mm, så spolen får i alt 32 viklinger.

Ved hjælp af en tredobbelt omskifter med to stillinger får man så to områder. Der afstemmes med en dobbelt dreko på ca. 2×500 pF, og så er 10-80 meter dækket. Afstemningen af spolen bestemmer billedets størrelse. Denne direkte tilførsel af HF til afbøjningspladerne virker fint til HF-båndene. Jeg har endnu ikke prøvet på 2 meter.

Det kan måske lade sig gøre med mindre kondensatorer. Y-forstærkerens udgang sidder over spolen rent HF-mæssigt, men det går fint, så der er ikke grund til noget indgreb her.

Vandret afbøjning

Der anbringes en adapter i coaxkablet, der fører HF fra exiteren til PA-trinnet. På en lille printplade monteres et hun-coaxstik. Lige ved siden af pålodes et stykke coaxkabel, der forbindes til hun-stikket. Den frie ende får et han-stik. Der laves en detektor, som snupper lidt HF fra inderlederen. Det filtreres godt og føres gennem skærmet ledning til oscilloscopets X-indgang. Fire loddeøer på printpladen er nok til montage af detektoren.

Der kræves en X-forstærker for at få et trekantbillede. Det er bedst at putte adapteren i en skærmet kasse for at undgå, at HF smutter udenom.

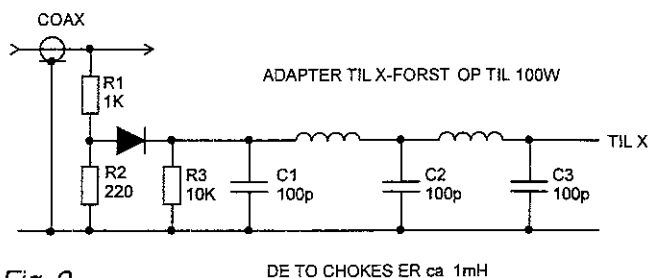


Fig. 2

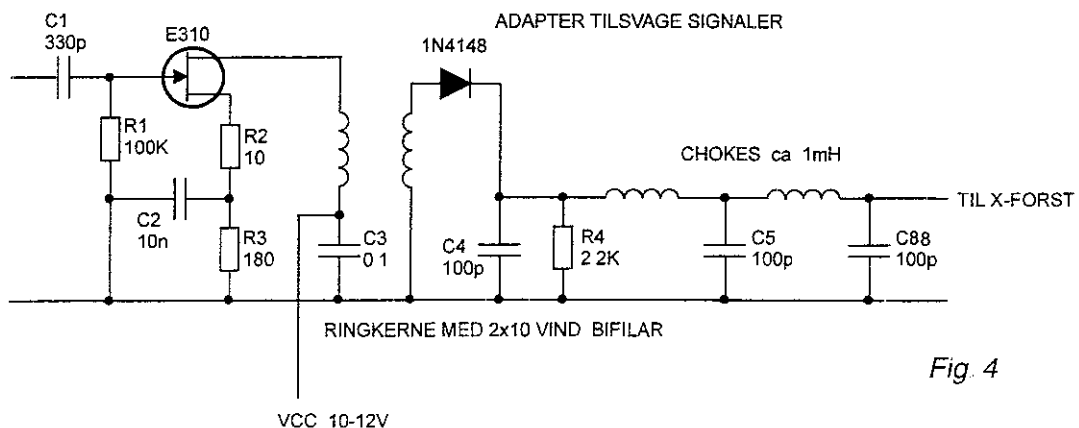


Fig. 4

Der må nemlig ikke komme HF ind i X-forstærkeren, for så bliver billedet dårligt.

Diagram af adapter i fig.2.

De rigtige niveauer skal findes. Benyt en kunst-antenne, så du ikke forstyrrer andre under forsøgene.

PA-trin kan jo have mange størrelser, og adapterens udformning skal tilpasses dertil. Det er ikke ligegyldigt, om der kræves 1 watt eller 100 watt til styring, og der skal også tages hensyn til X-forstærkerens følsomhed. Forholdet mellem modstan-

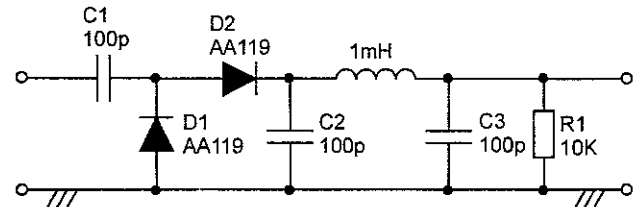


Fig. 3 DEN ALM PROBE I SKÆRMET HYLSTER

dene R1 og R2 kan ændres, og de kan gøres 10 gange større, hvis man er bange for at spolere standbølgefórhóldet i coaxkablet.

Det er let at afgøre, om trekanten er pæn, d.v.s. at siderne er helt lige og ender i en fin spids. Det kan det menneskelige øje let afgøre. Syng en tone, brug en to-ton-generator eller betragt din almindelige tale. Selv det sidste kan give dig et brugeligt billede. Det er langt sværere at bedømme de såkaldte "juletræer", som kommer på skærmen, når man bruger det alm. savtak-sweep, og derved undgår adapter og tilgængelig X-forstærker.

Dette var til undersøgelse af PA-trin, også kaldet en "Linear".

Undersøgelse af exciteren

Hvad nytter det, at PA-trinnet er i orden, hvis exiterens output er forvrænget? Det vil den foregående metode ikke sige noget om, og det vil derfor være rart, især for en selvbygger, at kunne inddrage trin for trin i undersøgelsen.

Princippet er det samme. Man skal blot have adapteren udformet, så de svagere signaler giver et brugeligt signal, som er stort nok til den vandrette afbøjning. Der kan blive problemer med dioden,

når signalet kommer ned i "rødspættehøjde", og det er det lige efter krystalfilteret. I et sådant tilfælde kan adapteren forsynes med en forstærker før dioden, helst sådan, at afstemningen på målestedet ikke ødelægges af denne forstærkers indgangsimpedans. En FET-transistor er nok det, der kommer nærmest et brugeligt resultat.

Anvendelse ved små signaler

Man kommer langt med sin diodesonde. Den må blot ikke have for store tidskonstanter, så jeg har benyttet drosler i stedet for modstande i filtreringen. Afkoblingskondensatorerne er ganske små af samme grund, kun 100 pF. Dioderne er germanium, f.eks. AA119, som virker ved mindre spændinger end siliciumdioder.

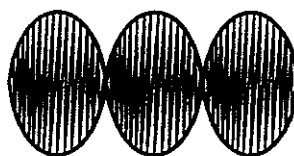
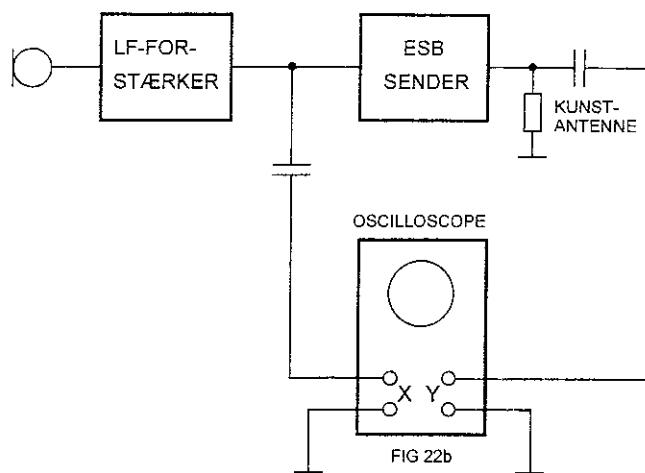
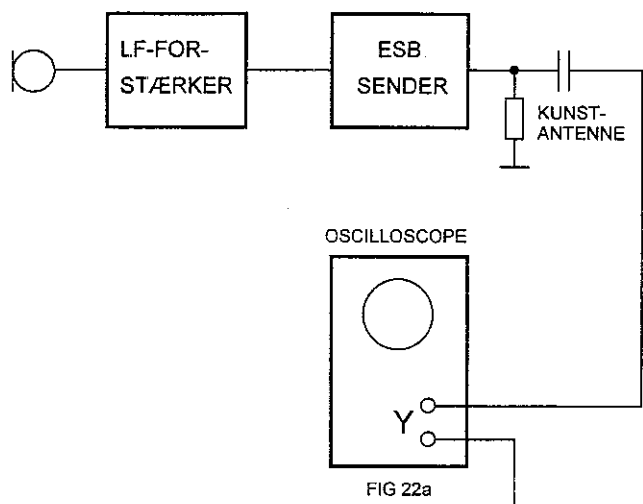
Ved små spændinger bliver trekanten buttet i enden på grund af diodekarakteristikens krumme del. Derfor har jeg lavet en simpel forstærker med en E310 FET. Andet fabrikat kan bruges.

Denne specielle sonde har sin begrænsning i frekvens på grund af ferrittrafoen, som kan erstattes af en afstemt kreds, der passer til den frekvens, man vil undersøge. Men det kan jo blive for indviklet. Hvis man vil nøjes med den buttede trekant, er diodesonden god nok.

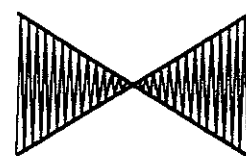
Vejen Til Sendetilladelsen, 6. udgave, fortæller at der er to måder at bruge oscilloskopet på, når man vil undersøge, om senderen kører lineært. Jeg citerer fra 6. udgave:

"ESB-senderen moduleres med to lige kraftige LF toner, f.eks. 1000 og 1700 Hz. Oscilloskopet forbindes til senderen som vist på fig.22a eller b. De tilsvarende billeder for linearitet er vist på fig.26a og b.

Tilsluttes oscilloskopet som vist i fig.22a, skal skærbilledet vise det i fig.26a viste billede. Krydsningerne skal være skarpe i nulgennemgangen. Er oscilloskopet derimod tilsluttet som vist i fig.22b, vil skærbilledet vise to trekanter, som vist i fig.26b. Siderne i trekanterne skal være lige, og krydset, de to trekanter danner, skal stå skarpt."



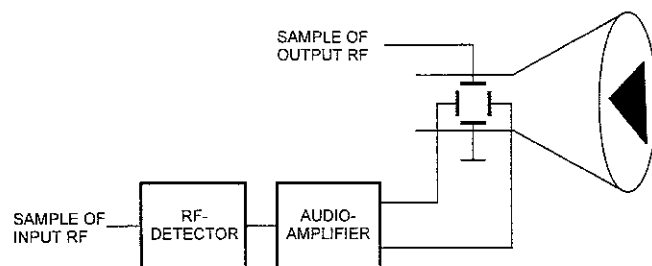
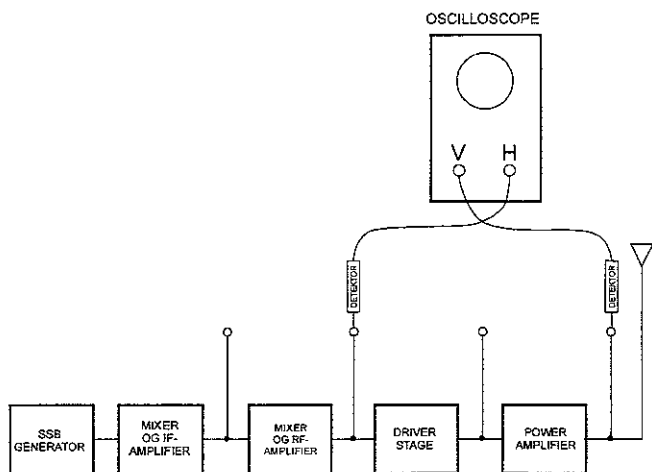
a



b

Der er blot det kedelige ved det, at metode B ikke passer. Jeg har prøvet mange gange i årenes løb med diverse grej, haft diskussion med teknisk redaktør om det, og hver gang jeg har prøvet, har jeg fået nogle ubrugelige billeder, der efter mit skøn tyder på en masse faseforskydning. Er jeg virkelig den eneste, som ikke kan få den trapezoid frem? Er mine konstruktioner ikke gode nok? Mindreværdskomplekserne har luret, men den sidste omgang eksperimenter har lysnet på det.

"B-metoden" omtales ikke mere i den amerikanske håndbog. Hvorfor? I Vejen Til Sendetilladelsen findes den stadig. Også i 7. udgave i lidt ændret udformning. Faktisk tror jeg, at man både i USA og Danmark rent teoretisk har videreført undersøgelsesmetoder fra AM-tiden i beskrivelserne, men har glemt at prøve dem i praksis. Det er jo noget af en påstand! Hvorfor denne test er gledet ud af den amerikanske håndbog, har jeg aldrig set nogen begrundelse for. Det kan dog være min fejl. Jeg kan også spørge, hvorfor har Heathkit og Kenwood i deres monitører, SB-610 og SM-220, ikke benyttet denne mulighed? Hvorfor er metode B ikke med i Single Sideband Principles and Circuits, og hvorfor kom der en artikel i Ham Radio Dec. 69 om den her beskrevne adaptermetode? Mit eget svar på spørgsmålene er, at det er, fordi det ikke kan lade sig gøre, og forklaring på de ubrugelige billeder er, at der sker faseforskydning i krystalfilteret. Da filtermetoden til fjernelse af det uønskede sidebånd for mange år siden blev næsten enrådende, kunne man ikke mere bruge AM-trapezoid-metoden, og



der gik nogen tid, inden den gled ud af bøger der stadig havde en anvisning på at bruge den til fase-ESB.

Med adaptermetoden har jeg fine billeder på skærmen, og dermed fik jeg min selvtilid tilbage.

Det gav i hvert fald ro i sindet og dermed lyst til at delagtiggøre andre i dette sjældent behandlede emne.

Til slut et par diagrammer fra SSB Principles and Circuits. Det store viser, hvordan man kan undersøge trin for trin. Billedet bliver en lige skrå streg, fordi der anvendes to detektorer. Det mindste diagram viser den her beskrevne metode. **OZ**

Astroplane og Astrobeam antenne: Fra 11 til 2 meter

Af OZ1JQH John F. Andersen, Fasanhuset, Knudskovvej 68, 4760 Vordingborg

Er du interesseret i ombygning af denne CB/11 meter antenne til brug på to meter båndet, så læs videre. Ideen er, at målene formindskes, så antennen 'nedskaleres' fra 11 meter til 2 meter

Det bærende

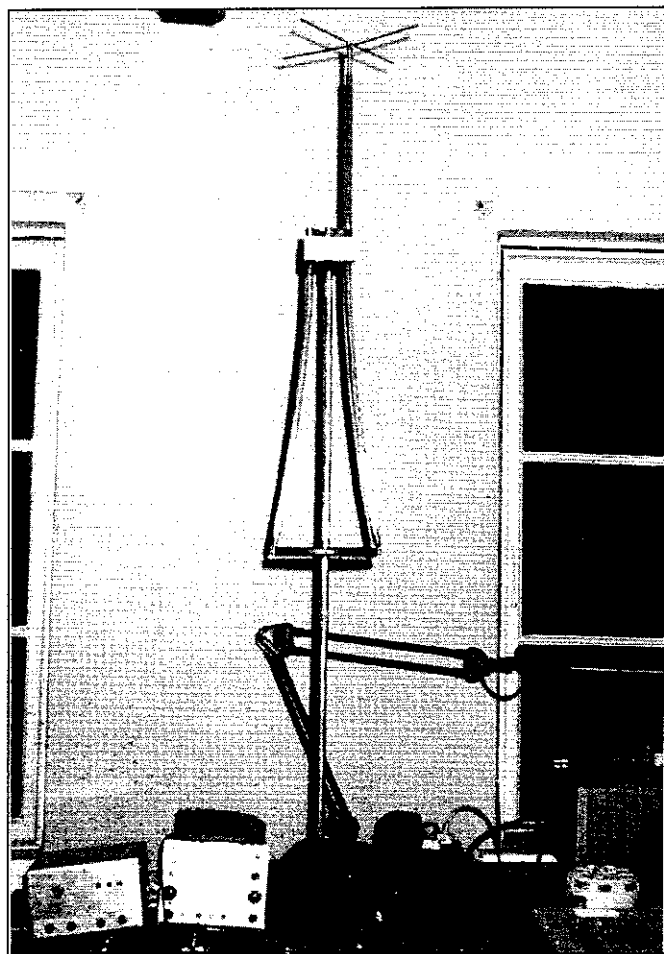
Lad os begynde med den bærende konstruktion, som ganske enkelt består af en bøgetræsklods på målene 86 mm x 30 mm x 22 mm, hvorigennem der bores 3 stk. huller Ø 12 mm med en centerafstand på 30 mm.

Vinkelret på klodsen bores der 2 huller på Ø 5 mm lige midt imellem det midterste hul og de to yderste huller, hvorigennem der placeres to stk 5 mm maskinskruer med møtrikker og skiver, der har det formål at holde hele herligheden sammen.

Så saves træklodsen igennem på langs; nu er der to halvdele, som gerne må få en gang lak.

Inden vi går videre, må jeg gøre opmærksom på, at der findes to versioner af denne antenne, den ene med kryds i toppen og den anden uden: Antennen med krydset er den mest praktiske at have indendørs, da den ikke er så høj.

Den anden version, som er cirka 21 cm længere, har til gengæld den fordel, at du kan sætte elementer på og så bruge den som beamantenne. Det er denne version, jeg bruger, og den virker ganske udmærket. Der skal være ualmindelige dårlige forhold, hvis jeg ikke kommer over Vejrhøj.



Rør

Lidt om rørlængderne: Det lange siderør skæres på målet 62 cm, det korte siderør skæres på målet