

## Modtagerens udgangseffekt

*Af Erik Hedegaard Jakobsen*

Siden de første modtagere kom frem har man altid været interesseret i, hvor følsom modtageren er, eller hvor kraftig antennesignal det er nødvendigt at tilføre modtageren for at modtage med tilfredsstillende styrke i højttaleren. En norm for følsomhedsmålingen er tidligere udarbejdet af et udvalg af forskellige repræsentanter for radiobrancen. I Ivars - Håndbog for Radiomekanikere - udgivet i 1952 fremgår det, at - Følsomheden måles i  $\mu\text{V}$  og er angivet ved det antal mikrovolt af et HF-signal, moduleret 30 % med 400 Hz, som skal tilføres modtagerens antennebøsning for at få en udgangseffekt på 50 mW- når styrkereguleringen er på max. Det fremgår også, at signalet skal tilføres gennem en konstantenne, som jeg tidligere har vist i Resonans nr. 2-2013, ”Ét rørs modtager med tilbagekobling”.

Undertiden anvendes en anden udgangseffekt, 5- eller 500 mW, men der anvendes som regel altid 50 mW. Hvorfor signalet skal være moduleret med 400 Hz har jeg ikke kunnet finde en forklaring på. De fleste målesendere til AM modulation har en modulationsfrekvens på 800 eller 1000 Hz og jeg går ud fra, at modulationsfrekvensen ikke har nogen særlig betydning for følsomhedsmålingens resultat. Nu om dage måler man følsomheden som støjfaktormåling, som er en måde at måle følsomheden i forhold til modtagerens egenstøj og dermed angive, hvor kraftig signal der skal til for at overstige dennes egenstøj 10 gange (20 db signal støjforhold).

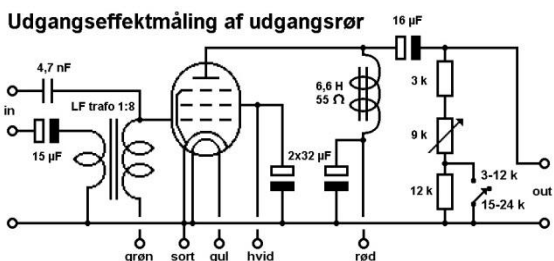
Man har altså fastsat udgangseffekten til 50 mW, men hvor meget lyd får man ud af 50 mW til en højttaler. Da det kun er en firsstyvendedel af 4 W, som de nyere udgangsrør normalt kan afgive, skulle man tro, at det er meger svag. Det kunne derfor være interessant at høre, hvor meget lyd det giver i en almindelig stue. Fra min Grundig signalgenerator - som er moduleret 30% med 800 Hz - har jeg derfor på Kalundborgs frekvens, via min krystalmodtager og en LF forstærker, tilført en 5 Ohm højttaler 50 mW, hvilket omregnet svarer til 0,5 V effektiv tonesignal af de 800 Hz der kommer fra min generator.

Det viser sig så, at 50 mW til højttaleren giver en ganske høj tone, så høj, at det ikke er behagelig at være i nærheden af højttaleren. En ting er så en konstant tone, noget andet er almindelig tale fra f. eks. pressens radioavis på Kalundborg, men det er svært at måle på et talesignal og sige, det er 50 mW. Jeg fandt derfor på, at erstatte min 4 k Ohm hovedtelefon i krystalmodtageren med en 18 k Ohm modstand og kunne så måle diodejævnspændingen til 82 mV når Kalundborg sendte. Hvis jeg derfor indstillede signalet fra målesendern til 82 mV over dioden og indstillede LF forstærkningen efter krystalapparatet til, at der var 50 mW tonesignal over højttaleren, kunne jeg regne med, at det svarede til den talestyrke der ville være ved 50 mW når jeg modtog fra Kalundborg. Her må jeg sige, at jeg blev overrasket. Styrken fra Kalundborg var betydelig større end jeg havde forestillet mig. Yderligere forsøg viste, at 5 mW er nok i en stue til normal brug og 1 mW er nok hvis man sidder ved siden af radioen og der er ro i lokalet. Jeg har afprøvet flere forskellige højttalere, også ældre elektrodynamiske og permadynamiske, med nogenlunde samme resultat. Man kan derfor sige, at 50 mW er en ganske betydelig udgangseffekt at måle modtagerens følsomhed på, man får virkelig den lydstyrke man

for det meste kunne ønske sig i en almindelig bolig. På den anden side kunne man også sige, at 5 mW er nok, for der får man den lydstyrke man almindeligvis vil justere til.

Hvor stort et udgangsrør er det så nødvendigt at bruge i en modtager, for når 50 mW synes at være nok er der vel ingen grund til, at anvende et udgangsrør der kan afgive 4 W, som man normalt bruger i en rørradio. Jeg har ingen steder kunnet finde en forklaring på dette spørgsmål, men går ud fra, at fabrikanter og radioforretninger har ønsket at bruge det i deres reklamer, jo større udgangseffekt, jo bedre. Der er dog også en anden forklaring, idet enhver forstærker giver en vis forvrængning af det tilførte signal. Hvis røret derfor kun arbejder midt på en lille del af dets karakteristik, vil det ikke forvrænge signalet, og derfor give et helt rent udgangssignal.

Det kan nu være interessant at finde ud af, hvor meget de første rør der blev produceret kan give af udgangseffekt. Jeg har derfor bygget en simpel effektmåler som ses på billedet herunder, med en af de første Philips udgangsrør type E, isat for måling. Effektmåleren har en variabel modstand som anodebelastning, som jeg kan justere mellem 3 og 24 k Ohm og indgangssignalet justeres op til højeste uforvrænget sinus tone på udgangssignalet. Den har, som det kan ses, en 5 polet europæisk- og en P sokkel. Hvis jeg skal prøve rør af andre typer må jeg lave en mellemsokkel. Da mange af de ældre udgangsrør skal have et indgangssignal der overstiger det de fleste tonegeneratorer kan afgive, har jeg monteret en 1:8 LF transformator til at optransformere indgangssignalet, eller jeg kan overføre et signal direkte fra en foranstående LF forstærkers anode gennem en 4,7 nF kondensator. Effektmåleren strømforsynes fra min rørprøver, hvor jeg har monteret et stik til strømforsyning af diverse opstillinger.



De forskellige afprøvede typer er forsynet med den højeste anodespænding de er konstrueret til, for at få den højeste udgangseffekt. Da jeg er så heldigt, at have en del velfungerende Philips trioder fra tyverne, der opgives at være egnede udgangsrør, så var det de første der skulle prøves. Herunder de opnåede resultater.

Philips E - 31 mW, A415 - 65 mW, B406 - 185 mW, B405 - 231 mW, B409 - 518 mW.

A415 er ikke et udgangsrør, men er medtaget for at vise, at selv den kan give effekt nok til at give en god lydstyrke i en højttaler. Udgangspentoden B443 ses første gang i Philips katalog 1927, den kan afgive 1,35 W udgangseffekt, så efter den tid har man kunnet opnå rigelig lydstyrke i en almindelig radio. Det skal lige bemærkes, at der normalt er en højttalertransformator for at tilpasse impedansen til højttaleren, og i den kan der være et tab helt op til 30% afhængig af transformatorens kvalitet.