

N:r 7
Juli 1935

POPULÄR RADIO

MAGASIN
FÖR RADIO OCH
GRAMMOFON

Rörnyheterna

för säsongen

En enkel vågmeter

"Negadyn" batteridrivnen

Televisionen i England

Av ingenjör Eric Hullegård

Helmetallrör

En amerikansk uppfinning

50 ÖRE

SEM

Nät-Transformatorer

Lågfrekvens- Transformatorer

Drosslar

för radio

i varje önskat utförande



AKTIEBOLAGET

SVENSKA ELEKTROMAGNETER

ÅMÅL

Telegramadr.: Magneter — Telefon: 104

Extra låga priser på radiodelar

Dyn. högtalarchassi Radiola 22 cm kon. 220 v. Talspole 10 ohm	9:75
Dyn. högtalarchassi 150 mm. 220 v. m. utg. transformator	12:50
Perm. dyn. högtalarchassi 170 mm. m. uni- versal utg. transf. Högsta kvalitet	23:—
3-gang. kond. med kullager, matchad	5:—
Kondensatorblock Alpha 1500 v. 2+2+2+ 0.5 mF	3:50
Universal utgångstranf. för lågohmig dym. högt. omk. bar. 1:10, 1:15, 1:25, kraftigt utförande. Max. belastning 40 mA	4:—
Nättransformator med kontaktlist, omk. bar 110—260 v. sec. 2×300 v. 80 mA, 4 v. 1.5 A, 2×2 v. 5 A. Bästa sv. fabr.	9:75
Voltmeter för växel- och likström 0—6 v., 0—240 v. helt i bakelit	6:50
Sildrossel för likstr. app. ca 30 ohm, max. belast. 200 mA	2:50
Potentiometer med strömbrytare. Låg kurva 5000 ohm—0.5 megohm	2:95
Realisationslista sändes mot porto 10 öre.	

RADIOKOMANIET — AVD. P
ODENGATAN 50 — STOCKHOLM — TELEF. 32 20 60

ÅSKSKYDDET "PROTEKTOR"

— en lättsåld artikel
under den "döda" säsongen

"PROTEKTORN"

- 1) Skyddar liv och egendom
- 2) Håller ständigt antennen jordad utan att hindra mottagningen
- 3) Gör antennkoppling överflödig
- 4) Avleder atmosfäriska störningar, som eljest framkalla knastrande ljud i mottagaren
- 5) Verkar automatiskt och behöver därför ingen tillsyn

Framhåll dessa fem stora och påtagliga fördelar för Edra kunder

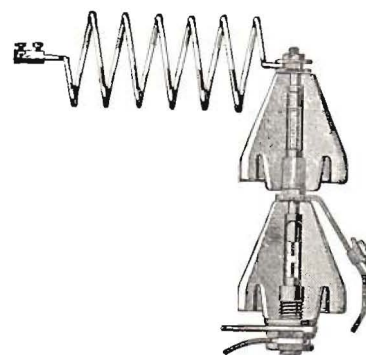
Begär broschyr från

ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET SKANDIA

Malmö - Göteborg - Wäxjö - Karlstad

STOCKHOLM

Gävle - Sundsvall - Östersund - Umeå



Typ NP V.

POPULÄR

Redaktion, prenumerationskontor och
frågeavdelning (endast fredagar 15-17)
SVEAVÄGEN 40 - STOCKHOLM

Tel. Namnanrop »Nordisk Rotogravyr»
Telegramadress: ROTOGRVYR
Postgiro 940 - Postfack 450

Prenumerationspris 1/1 år kr. 5.—, 1/2 år kr. 2.75, 1/4 år kr. 1.50. - Utkommer den 15:e varje månad.

RADIO

MAGASIN FÖR RADIO OCH GRAMMOFON

TEKNISK REDAKTÖR: Ingeniör W. STOCKMAN

Träffas säkrast fredagar kl. 15-17

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Från vårt laboratorium	154
Televisionen i England	156
Mätmetoder för bedömning av högtalare	157
En enkel vågmeter	162
Nya rör helt av metall	164
»Reflex-tvåan»	166
De nya blandarrören	169
Högfrekvenssvängningar i slutrör	170
Radioteknikens ABC	171
Radiodoktors praktiska råd	172
Rörnyheter	173
Radioindustriens nyheter	175

FRÅN REDAKTIONEN

En enkel vågmeter

beskrives i detta nummer. En vågmeter är oundgänglig för servicemannen och till stor nytta för den experimenterande amatören. Den beskrivna vågmetern är lätt att tillverka och har låg strömförbrukning, varför den med fördel kan göras portativ. I en annan konstruktionsbeskrivning omtalas hur man ej bör utföra en reflexmottagare, och här får den experimenterande amatören en hel del värdefulla råd.

Ej mindre än fyra rörartiklar ingår i detta nummer. Två av dessa avhandlar de nya amerikanska metallrören samt de första nya europeiska rören för säsongen. Den tredje artikeln utgör avslutning på »De nya blandarrören» i februari-numret och den fjärde avhandlar en undersökning av högfrekvenssvängningar i slutrör.

Akustiska mätningar är ett område, som ännu ej hunnit genomarbetas. Vi publicera här en artikel, som klargör hur långt man hunnit ifråga om mätning av högtalares egenskaper. Denna artikel innehåller en hel del saker om högtalare, som kunna vara av värde att känna till.

Vi fortsätta den i majnumret påbörjade serien om television med en redogörelse för den engelska televisionen.

Populär Radio.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS UTAN ANGIVANDE AV KALLAN FÖRBJUDET

Ett radiofabrikat,

som Populär Radio har kunnat rekommendera, kan Ni köpa med fullt förtroende.

Säg att Populär Radio rått Er att köpa det.
Gynna i Ert eget intresse våra annonsörer.

Från vårt laboratorium

Upptagning av resonanskurvor

Forts. från föreg. nummer.

Känslighet med och utan bandfilter.

Som avslutning på dessa mätningar gjordes ett enkelt prov för att utröna bandfiltrets inverkan på mottagarens känslighet. (Relativa mätningar av både känslighet och selektivitet kunna mycket väl göras med den beskrivna signalgeneratoren och äro ofta av mycket stort värde.)

Först kopplades mottagaren med två kretsar enligt ovan. Härvid befanns det, att högfrekvenspotentiometern på signalgeneratoren måste vridas upp till siffran 0,7, för att det normala utslaget (10,0) skulle erhållas vid resonans. (Potentiometern fullt påvriden motsvarar siffran 8. Ratten är graderad över ca 7/8 av omkretsen med 0—10. Siffran 8 motsvarar en vridning av 3/4 varv från nollläget.) Därefter kopplades mottagaren för tre kretsar (L_2C_2 omtrimmas!), varvid potentiometern måste ökas till siffran 1,1, för att samma utslag skulle erhållas på mA-metern. Våglängden var 350 m.

Detta prov visar, att mottagaren fordrar något högre signalspänning, då bandfilter användes. Den blir med andra ord något mindre känslig. Detta är en känd sak. Vad man vinner i ljudkvalitet, förlorar man i känslighet.

Nu får man ej lita för mycket på de erhållna siffrorna, ty högfrekvenspotentiometern är ju ganska primitiv i detta fall. Huvudsaken är dock att man får riktiga resultat i stort sett. En förutsättning härför är att man vid förekomsten av dubbeltopp i mottagarens resonanskurva stämmer av på en av topparna (om de äro olika på den högsta) och ej mitt emellan dem. Vid 350 m har denna sak i föreliggande fall ingen betydelse, emedan sänkan mellan topparna är mycket obetydlig (se fig. 2), men skillnaden kan i andra fall vara betydande. Vid en mätning som den ovan omtalade bör man därför varje gång stämma av mottagaren efter signalgeneratoren på samma sätt som ovan i samband med upptagningen av resonanskurvor.

Hur mikrokondensatorn kalibreras.

När man hunnit så långt som till kurvorna i fig. 2 och 3, tycker man att det skulle vara mycket intressant att se dessa kurvor i sin naturliga bredd, d. v. s. med frekvensgradering utefter abscissan. Man skulle då kunna bedöma mottagarens selektivitet vid olika våglängder samt graden av undertryckning av de högre moduleringsfrekvenserna.

För åstadkommande av en frekvensgradering på abscissan fordras att mikrokondensatorn C_2 kalibreras, vilket kan göras med tillhjälp av en vågmeter, gärna kalibrerad i frekvens i stället för våglängd. Vi beskriva på annat ställe i detta nummer en mycket enkel dylik vågmeter eller frekvensmeter. Egentligen skulle en noggrannare vågmeter erfordras för kalibrering av C_2 , men i föreliggande fall behöva fordringarna ej vara så stora.

Såväl vid inställning av signalgeneratoren på viss önskad våglängd eller frekvens som vid kalibrering av C_2 uppställs vågmeter strax intill generatoren, och locket på dennas skärmlåda avtages. (Avståndet mellan spolen och skärmlådas lock är i modellapparaten 85 mm, och generatorfrekvensen ändrar sig mycket obetydligt, då locket avtages.) Härvid höres interferenstonen mellan vågmeter och generatoren kraftigt i den till vågmeter anslutna hörtelefonen. Då vågmeterns frekvens emellertid ändras, ifall vågmeter uppställs strax invid generatoren, ökar man avståndet till 0,5 à 1 meter, varvid interferenstonen fortfarande skall höras, om också svagare än förut. Vågmetern och genera-



torn äro i resonans, d. v. s. avstämda till samma våglängd, då man befinner sig på det tysta området mellan de två i tonhöjd ökande visslingarna. Vrider man avstämningratten en aning från denna punkt, hörs först ett brum eller en låg ton, som vid fortsatt vridning blir allt högre. Det skall vara på samma sätt, oberoende av om man vrider ratten åt höger eller vänster.

Den resonanspunkt som man får på detta sätt är visserligen ej så noggrann som den man kan få med andra, mera invecklade metoder, men i föreliggande fall räcker noggrannheten till. Man finner, att det tysta området har en viss utsträckning, och det enda man kan göra för att uppnå största möjliga grad av noggrannhet i inställningen är att ställa in så nära som möjligt på mitten av det tysta området.

Diagrammet i fig. 4 förklarar, hur kalibreringen av C_2 tillgår. Först bestämmer man de frekvenser eller våglängder, vid vilka man vill ha möjlighet att ta upp resonanskurvor, lämpligen 600, 1000 och 1400 kc/s, motsvarande våglängderna 500, 300 och 214 meter. En av de vid ovan beskrivna mätningar använda våglängderna var 525 meter, motsvarande 572 kc/s. Vågmetern inställdes med ledning av dess kalibreringskurva på 572 kc/s. Därefter avstämdes signalgeneratoren, med C_2 ställd på 50°, till vågmeterns frekvens. Dessförinnan hade uppgjorts nedanstående tabell:

Våglängd: 525 m. Frekvens: 572 kc/s.

Inställning på C_2	Motsvarande grad- tal hos vågmeter	Frekvens kc/s
50	61,8	572
0	59,9	584
20	60,5	580
40	61,3	575
50	61,8	572
60	62,3	570
80	63,2	567
100	63,9	564

Kondensatorn C_2 inställes i tur och ordning på gradtalen 0, 20, 40, 50 o. s. v., och för varje gång avstämmer vågmeter till resonans med generatoren, och gradtalet på vågmeterns skala avläses och införes i tabellen. Därefter gå vi till vågmeterns kalibreringskurva och avläsa de mot dessa gradtalen svarande frekvenserna.

Som framgår av tabellen är det tillräckligt att kalibrera C_2 för var 20:e grad. Gradtalet 50 har tagits upp även i mätserien för att man skall få en kontroll på att intet har ändrat sig under de tre första avläsningarna.

Gradtalen på C_2 avsättas nu efter abscissan (se fig. 4) och frekvensen efter ordinaten. Därefter inprekias de erhållna värdena, och kurvan upprättas. Som synes är kurvan i detta fall en smula oregelbunden, vilket även är att vänta. Det finns många felkällor. Skivorna på C_2 äro kanske ej alldeles halvcirkelformiga, eller de kunna vara böjda, så att kapacitetsvariationen ej blir lineär. C_2 's skala kan vara dåligt graderad, så att delstrecken ej överallt äro lika

Forts. å sid. 175

POPULÄR RADIO

N:r 7

15 JULI 1935

7:e ÅRG.



Fig. 1. Alexandrapalatset, där den nya Londonsändaren skall installeras.

Televisionen i England

Av ingenjör Erik Hullegård

Den 13 mars 1934 tillkännagavs i engelska underhuset, att ett utskott tillsatts med uppgift att inkomma med förslag för ordnandet av en offentlig televisionstjänst i England. Efter nära ett års arbete samt studieresor till Tyskland och Amerika avgavs kommitténs rapport i december förra året för att slutligen offentliggöras den 31 januari i år. Efter en redogörelse för de försökssändningar som B.B.C. (British Broadcasting Corporation) sedan hösten 1929 låtit

Baird utföra från Londonstationen på 261 m våglängd och med endast 30 linjer pr bild och $12\frac{1}{2}$ bilder pr sek, föreslås byggandet av en ultrakortvågs-sändare i London, från vilken B.B.C. dagligen skulle utsända televisionsprogram med användande av ett system med minst 240 linjer pr bild samt 25 bilder pr sek. Kostnaden för den föreslagna försöksperioden intill utgången av 1936, då B.B.C:s koncession utgår, beräknas uppgå till 180 000 pund och föreslås täckas av licensmedel, dock utan höjning av licensen. Baird



Fig. 2. Engelska televisionskommittén beser Berlinsändaren under ledning av Dr Banneitz (t. h.).

och Marconi skulle omväxlande få begagna försöksstationen för sina sändningar, varvid sådana system skulle användas att mottagning i båda fallen kan ske medelst samma apparat. Vidare skola firmorna mot royalty ställa sina patent till förfogande för övriga fabrikanter inom landet.

För placeringen av den nya sändaren har man funderat dels på det 85 m höga södra tornet till kristallpalatset, 220 m över havet, varifrån Baird företagit sina utsändningar och dels på det 180 m över havet belägna 44 m höga Alexandrapalatset. Man har även haft planer på att bygga en 300 m hög mast, i vars topp sändaren skulle placeras. Nu har kommittén emellertid bestämt sig för en mast vid Alexandrapalatset, i vars topp, 200 m över havet, antennen placeras. Enligt uppgift skulle den för 10 kW dimensionerade sändaren igångsättas redan i början av november. Kommittén föreslår vidare att bildsändningen företages på en våglängd av 6,6 m och att det tillhörande ljudet sändes på 7,2 m.

Baird.

Baird använder för sina försök en 250 W sändare med en våglängd av 6 m. Det tillhörande ljudet utsändes på 6,25 m våglängd. Sändningen försiggår vanligen i en mörk studio, där de uppträdande artisterna genom en nipkowskiva belysas med en kraftig bågampa. Ett antal i olika vinklar placerade fotoceller uppfånga det reflekterade ljuset och överföra motsvarande elektriska impulser till sändaren. För utomhusupptagning användes ett mellanfilmsystem, som skiljer sig från den av det med Bairdbolaget samarbetande Fernseh AG utarbetade metoden huvud-

sakligen därigenom, att filmen alltid uppspolas för arkivering i st. f. att omedelbart efter användningen avtvättas och begagnas på nytt. Det tredje och nyaste upptagningssystemet, till vilket stora förhoppningar knyts, kommer från Bairds amerikanska förbindelse, Farnsworth Television Company of America, och utgöres av den mångomskrivna »image dissector», vilken som bekant utgöres av ett katodstrålrör, där katoden består av en fotoelektrisk platta på vilken bilden kastas, och varifrån ett elektronstrålnippe utgår, som i varje punkt är proportionellt mot den belysning som träffar densamma. Med hjälp av utanför röret befintliga avlänkningsspolar flyttas hela elektronknippet fram och tillbaka samt upp och ned i takt med avsökningssfrekvenserna, varför en i andra ändan av röret befintlig punktformig anod successivt träffas av de från varje bildpunkt utsända elektronerna. Röret finnes i ett flertal olika utföranden. Då känsligheten är så låg att utgångsspänningen ligger i nivå med normalt rörbrus, har man varit tvungen att utarbeta förstärkningsanordningar utan glödkatod och har härvid kommit fram till en konstruktion kallad »electron multiplier», som bl. a. bygger på att en platta som träffas av en elektronström kan fås att utsända flera sekundärelektroner än den träffats av. Med det senaste utförandet av denna »multiplier» har uppnåtts en förstärkning av 10 000 000 gånger, vilket öppnar nya perspektiv för hela förstärkartekniken.

Forts. i nästa nummer.



Fig. 3. Södra tornet till Kristallpalatset, varifrån Bairds försöksändningar försiggå.

Mätmetoder för bedömning av högtalare

En redogörelse för de amerikanska normerna för högtalarprov.

Av civilingenjör Åke Rusck

Det är numera ej ovanligt att elektroakustiska apparaters (högtalares och mikrofoners) egenskaper angivas siffermässigt eller medelst en kurva. Detta är enbart att hälsa med tillfredsställelse, då det kan ge köparen en bättre uppfattning om varan i fråga, under förutsättning att han kan bedöma de företedda uppgifterna på rätt sätt och vet hur mätresultaten erhållits. Då det stora flertalet torde stå tämligen främmande inför många härmed samhörande saker, skall därför i det följande lämnas ett referat av de provningsföreskrifter för högtalare, som meddelats av »The Institute of Radio Engineers» i »1933 Report of the Standards Committee», samt en del synpunkter framhållas, som kunna vara av intresse och värde för läsekretsen.

Elektroakustiska mätningar i allmänhet.

I fråga om elektroakustiska mätningar har tekniken långt ifrån sagt sista ordet, utan snarare kan man säga att barnskorna knappast ännu äro uttrampade. Därför äro de nedan beskrivna, av IRE framställda provningsnormerna ej att anse som föreskrifter, som slaviskt skola följas, utan de ha tillkommit mera för att ge en fastare utgångspunkt för den fortsatta forskningen, för att få vissa begrepp fixerade, för att utpeka en del förutsättningar, som äro nödvändiga att iakttaga för att resultaten ej skola bli alltför mycket påverkade av ovidkommande faktorer och för att framhålla ett sätt, på vilket data och därmed samhörande uppgifter lämpligen böra an-

givas. I allmänhet kunna de angivna mätmetoderna sägas ge de uppgifter om apparaterna, som närmast sammanhånga med deras ordinarie användning. Bestämmandet av många av dessa egenskaper innebär mycket komplicerade akustiska mätningar, varför en sträng standardisering av hithörande provningar vid en tidpunkt som denna ej skulle vara till fördel. En fullständig beskrivning av en användbar mätmetod, som med samma resultat låter sig upprepa av olika personer, på olika ställen, skulle bli så invecklad, att det skulle vara omöjligt att hålla fast vid densamma i längden, om det ens skulle gå att få den mera allmänt antagen.

Genom de nedan beskrivna mätmetoderna och definierade egenskaperna kan dock en viss uppfattning erhållas om de elektroakustiska apparaterna, som under förutsättning av kännedom om de förhållanden, under vilka mätningarna företagits, medgiva vissa jämförelser och slutsatser, som ej kunna erhållas genom subjektiva lyssningsförsök. Trots att således i de flesta fall godhetsgraden hos elektroakus-

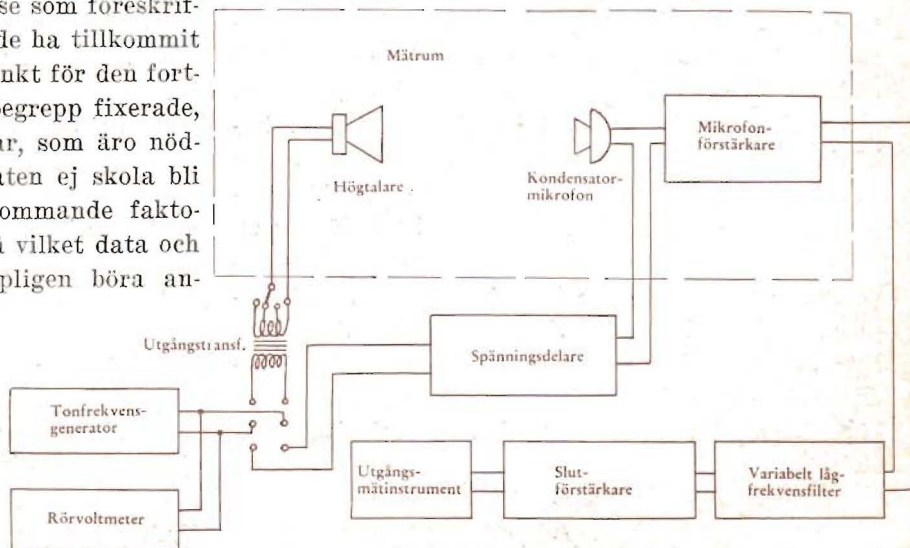


Fig. 1. Schema över mätanordningen vid upptagning av frekvenskurvor för högtalare.

tiska apparater härigenom kan bestämmas, måste man dock ha klart för sig att fullgoda mätresultat ej nödvändigtvis innebära en allt igenom tillfredsställande apparat. Vi skola ta ett exempel. En högtalare kan ha en mycket tilltalande kurva över ljudeffekten som funktion av frekvensen och samtidigt alstra synnerligen intensiva övertoner och störande ljud, som totalt fördärva ljudkvaliteten. Om orsaken härtill vore för stor pålagd effekt och fenomenet försvann vid lägre belastning, skulle det upptäckas vid undersökningen av erforderlig ingångseffekt för överbelastning. Härrör emellertid ej felet från överbelastning utan förefinnes även vid små ingångseffekter, skulle ej något av de nedan beskrivna proven utvisa högtalarens otillfredsställande funktionerande. Det är mycket svårt att definiera och bestämma sådana egenskaper som den ovannämnda, och i de amerikanska normerna ha ej heller försök härtill gjorts, dels med tanke på dessa svårigheter och dels med tanke på att de övriga, lättåtkomligare egenskaperna ännu ej vunnit tillbörligt beaktande.

De flesta egenskaperna kunna med fördel uttryckas i den logaritmiska enheten decibel, varigenom flera fördelar vinnas. Vid jämförelse mellan ljud av likartad sammansättning motsvarar en decibel ungefär den minsta ljudförändring, örat kan uppfatta. Användandet av decibel förenklar dessutom jämförelsen mellan olika kurvor, därigenom att kurvans form ej påverkas av en ändring i medelnivån.

Vi komma nu till de amerikanska mätmetoderna för högtalare, vilka metoder erbjuda mycket av intresse.

Högtalarens effektivitet.

Uppmätning av den *relativa effektiviteten* innebär en jämförelse mellan de akustiska utgångseffekterna från två högtalare, observerade av örat i en viss, i förhållande till de två högtalarna specificerad punkt.

Mätningen tillgår så, att i serie med jämförelsehögtalaren inlänkas ett motstånd R_1 , lika stort som impedansen hos den strömkälla, från vilken högtalaren är avsedd att matas. På denna krets lägges en spänning E_1 . I serie med den högtalare som skall undersökas inkopplas ett motstånd R_2 , motsvarande impedansen i den krets, till vilken densamma är avsedd att anslutas, och spänningen E_2 över den sistnämnda högtalaren och motståndet R_2 inregleras så, att högtalaren ger samma ljudstyrka. Den relativa effektiviteten är då:

$$\frac{E_1^2 \cdot R_2}{E_2^2 \cdot R_1}$$

eller uttryckt i decibel:

$$20 \cdot 10 \log \frac{E_1 \cdot R_2}{E_2 \cdot R_1}$$

Orsaken till att den högtalaren tillförda effekten uttryckes medelst elektromotoriska kraften (tonfrekvensgenerators spänning i obelastat tillstånd) och inre motståndet hos strömkällan i stället för strömmen genom högtalaren, spänningen över densamma eller den upptagna effekten är, att härigenom mera korrekt hänsyn tages till högtalarens förmåga att absorbera effekt från utgångskretsen. Exempel: en högtalare, som har en normal impedans med en stor reaktiv komponent, kan upptaga en relativt liten effekt, och den akustiska effekten måste även bli liten, ehuru mycket väl förhållandet mellan akustisk och elektrisk effekt kan vara stort. En sådan högtalare är emellertid ej att anse som mera önskvärd än en, som kan producera mera akustisk effekt genom konsumtion av ett större belopp elektrisk effekt. Genom att uttrycka den elektriska ingångseffekten medelst strömkällans elektromotoriska kraft och impedans framhålls bättre den relativa önskvärdheten av de ovan citerade fallen.

Mätning av den relativa effektiviteten ger på ett tämligen enkelt sätt en möjlighet att jämföra olika högtalare vid olika slag av program, t. ex. tal, orkestermusik, enstaka frekvenser etc. Ehuru en kurva, utvisande den *absoluta effektiviteten* som funktion av frekvensen, ger ett uttryck för den ljudstyrka, som kan väntas från en högtalare, är det svårt att göra jämförelser mellan de resultat, som äro att vänta från två eller flera högtalare, emedan frekvensområdena kunna vara skilda och kurvornas form mycket olika, och i ett sådant fall är provet på den relativa effektiviteten av större värde.

Att jämförelse göres mellan den högtalaren tillförda effekten vid samma ljudstyrka och ej mellan ljudstyrkorna vid samma effekt beror på örats oförmåga att distinkt ange förhållandet mellan två ljudstyrkor. Däremot kan örat med ganska god noggrannhet avgöra, när två ljud äro lika kraftiga. Bäst vore givetvis att rent objektivt, utan örats hjälp, kunna genomföra jämförelsen mellan två högtalare. Detta är dock ej för närvarande möjligt.

Högtalarens frekvenskurva.

Högtalarens frekvenskurva erhålles genom att vid olika frekvenser uppmäta den avgivna ljudstyrkan vid en viss specificerad elektrisk ingångseffekt och vid uppgivna akustiska förhållanden. Härvid uppmättes ljudtrycket p i en viss punkt eller det resulterande

medelljudtrycket i flera i förhållande till högtalaren angivna punkter vid en spänning E över högtalaren och ett i serie med densamma inlagt motstånd R , lika stort som inre motståndet hos den strömkälla, till vilken högtalaren är avsedd att anslutas.

Förhållandet $\frac{P}{E/\sqrt{R}}$ uträknas och är vad på engelska kallas »the response of a loudspeaker». Något godtaget svenskt ord för denna egenskap finnes ej för närvarande, men för att underlätta framställningen införes här benämningen »reaktionsfaktor».

Reaktionsfaktorn kan antingen uttryckas direkt i enlighet med ovanstående formel eller också i decibel i förhållande till en referensnivå, svarande mot $E=1$ volt, $R=1$ ohm och $p=1$ bar. Reaktionsfaktorn blir då, uttryckt i decibel:

$$20 \cdot 10 \log \frac{\frac{P}{E/\sqrt{R}}}{1} = 20 \cdot 10 \log \frac{P}{E/\sqrt{R}}.$$

Vi skola nu se hur denna storhet uppmätes. Fig. 1 visar schematiskt den erforderliga mätutrustningen. Högtalaren som skall undersökas placeras tillsammans med en kondensatormikrofon i ett mätrum. (Till detta skola vi senare återkomma.) En tonfrekvensgenerator, vars utgångsspänning kontrolleras med en rörvoltmeter, kan anslutas antingen till högtalaren via en anpassningstransformator eller till kondensatormikrofonens krets över en spänningsdelare med konstant in- och utgångsimpedans. I mikrofonkretsen ingår vidare en mikrofonförstärkare, ett variabelt lågfrekvensfilter, en slutförstärkare och ett instrument för observation av utgångseffekten. Kondensatormikrofonen måste vara kalibrerad i elektromotorisk kraft i volt som funktion av effektivt ljud-

tryck. Den variabla utgångstransformatorn gör det möjligt att anpassa högtalaren till tonfrekvensgeneratoren. Denna transformator bör väljas så, att impedansen, sett från högtalarsidan, så nära som möjligt är rent ohmsk över hela det frekvensområde, inom vilket mätningarna företagas. Det variabla lågfrekvensfiltret är inlagt för att säkerställa, att mätning endast göres vid den från tonfrekvensgeneratoren för tillfället inmatade frekvensen. Filtrets inställning måste sålunda ändras samtidigt med tonfrekvensgenerators.

Vid själva mätningen förfäres på följande sätt. Tonfrekvensgenerator och lågfrekvensfilter inställas för en viss frekvens, och i obelastat tillstånd observeras generatorspänningen genom rörvoltmeters utslag. Tonfrekvensgeneratoren kopplas därefter till högtalaren, och slutförstärkaren inregleras så, att ett lämpligt utslag erhålles på utgångsmätinstrumentet genom den av ljudtrycket i mikrofonen alstrade spänningen. Tonfrekvensgeneratoren omkopplas sedan till spänningsdelaren, som inregleras så, att samma utslag som förut erhålles på utgångsmätinstrumentet.

Vi skola nu se hur vi ur spänningsdelarens inställning och mikrofonens kalibreringskurva kunna uträkna reaktionsfaktorn. Antag, att tonfrekvensgeneratoren ger en spänning i öppet tillstånd av E volt, att densammans utgångsimpedans är lika med spänningsdelarens ingångsimpedans. Detta är även det motstånd R , till vilket högtalaren anpassats. Antag vidare, att kondensatormikrofonens kalibreringskurva visar en känslighet av m volt/bar.

Eftersom tonfrekvensgenerators och spänningsdelarens impedanser voro lika stora och den angivna spänningen i obelastat tillstånd hos tonfrekvensgeneratoren (elektromotoriska kraften) var E volt, blir

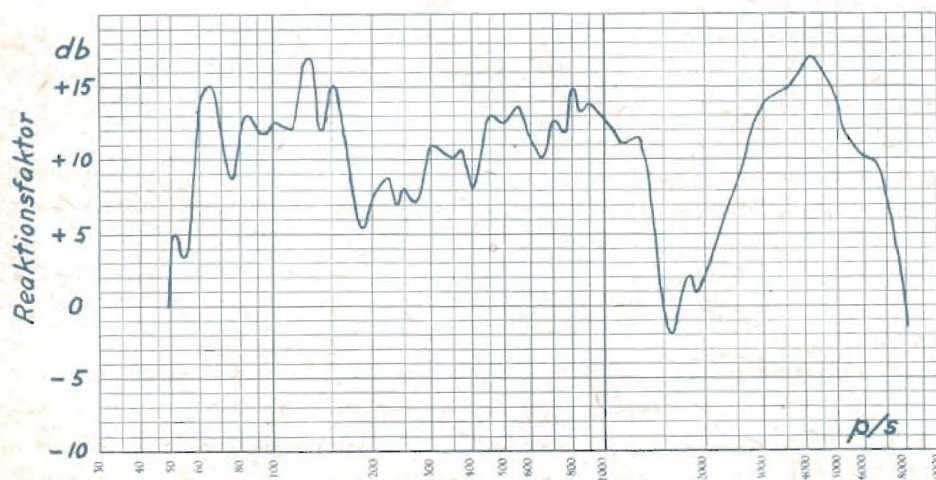


Fig. 2. Frekvenskurva för elektrodynamisk högtalare, visande »reaktionsfaktorn» som funktion av frekvensen.

ingångsspänningen på spänningsdelaren $\frac{E}{2}$. Spänningsdelarens inställning antages motsvara en spänningssättning lika med k gånger, d. v. s. den från tonfrekvensgeneratoren till mikrofonkretsen inmatade spänningen blir $\frac{E \cdot k}{2}$ volt. Då samma utslag på utgångsmätinstrumentet inreglerades i båda fallen, är denna spänning lika med den av mikrofonen i första mätmomentet alstrade. Det effektiva ljudtrycket erhålles då genom division med mikrofonkänsligheten, uttryckt i volt/bar. Ljudtrycket blir således $\frac{E \cdot k}{2m}$ bar. Insättes detta jämte E och R i formeln för reaktionsfaktorn, så blir denna, uttryckt i decibel:

$$\text{reaktionsfaktorn} = 20 \cdot 10 \log \frac{E \cdot k}{2m \cdot E/\sqrt{R}} = 20 \cdot 10 \log \frac{\sqrt{R}}{2m} + 20 \cdot 10 \log k.$$

Men $20 \cdot 10 \log k$ är omsättningen hos spänningsdelaren, uttryckt i decibel. Vi se sålunda, att reaktionsfaktorn helt enkelt erhålles genom att till uttrycket $20 \cdot 10 \log \frac{\sqrt{R}}{2m}$ lägga det värde i decibel, som avläses på spänningsdelaren. Mätningarna upprepas för ett flertal frekvenser, varefter högtalarens frekvenskurva kan upprättas.

Ett annat sätt finnes, som möjliggör en snabbare upptagning och eventuellt en automatisk upprättning av frekvenskurvan. Därvid inregleras tonfrekvensgenerators spänning, då generatoren är ansluten till högtalaren, så att ett lagom stort utslag erhålles på utgångsmätinstrumentet, och vid variation av frekvensen avläses på detsamma ändringen i reaktionsfaktorn. Kalibrering verkställs i stort sett på samma sätt som vid uppmätningen steg för steg. Genom att göra utgångsmätinstrumentet registrerande och koppla pappersframmatningen till tonfrekvensgenerators inställningsaxel erhålles direkt högtalarens frekvenskurva. Denna metod förutsätter dock att mikrofon och förstärkare äro frekvensoberoende, vilket innebär att kurvan över utgångsspänningen som funktion av frekvensen för mikrofonen skall vara inversa funktionen till motsvarande kurva för förstärkarna. Då det här ej kan bli fråga om att gå närmare in på mätmetoderna, nöjer jag mig med denna summariska redogörelse för det sist omtalade tillvägagångssättet vid upptagning av en högtalares frekvenskurva. Principen är i stort sett densamma som vid den förstnämnda steg-för-stegmetoden.

Fördelen med de beskrivna mätmetoderna är, att

endast spänningsdelare och mikrofon behöva vara kalibrerade. Förstärkarna och instrumenten användas endast för jämförelse av mikrofonspänningen med spänningen över spänningsdelaren. Vid den första metoden erfordras dessutom ej någon viss frekvenskaraktistik hos förstärkarna, vilket dock är ett villkor för den senare. Vidare bli ej resultaten influerade av även ganska stora variationer i utgångsspänningen hos tonfrekvensgeneratoren, d. v. s. om högtalaren ej överbelastas. En ändring i utgångsspänningen påverkar både ljudintensiteten och spänningsdelarens utgångsspänning i samma proportion. Högtalarens ljudintensitet kan få ligga var som helst mellan överbelastningsgränsen och den på grund av störningar minsta tillåtliga nivån. En sak att observera är dock att mikrofonspänningen måste hållas i närheten av det värde, mikrofonen kalibrerats för.

Mättrummet.

Vid högtalarmätningar är det önskvärt att i så stor utsträckning som möjligt kunna eliminera mättrumets inverkan. Visa nämligen mätresultaten endast högtalarens egenskaper och ej högtalarens inklusive mättrumets, kan åtminstone något så när hänsyn tagas till de förhållanden, under vilka högtalaren skall användas, och man får en ungefärlig föreställning om dess lämplighet. Beroende på det reflekterade ljudet från golv, väggar och tak hos mättrummet kunna nämligen vitt skilda mätresultat erhållas under olika mätförhållanden, dels emedan summan av det direkta och reflekterade ljudet kommer att mätas och dels emedan s. k. stående vågrörelser kunna uppstå, vilka snabbt ändra sig med ändrad frekvens, varigenom trycket på mikrofonmembranet genomlöper en serie maxima och minima, som skilja sig vitt från maximi- och minimiintensiteterna hos det från högtalaren direkt utstrålade ljudet.

För att minska denna inverkan på mätresultaten och göra dessa oberoende av mättrummet måste särskilda åtgärder vidtagas. Avståndet från högtalare och mikrofon till rummets väggar bör vara så stort som möjligt. Allra bäst är sålunda att företaga mätningarna utomhus, men då man härigenom blir beroende av väder och vind etc., företagas de flesta mätningar inomhus. Rummets väggar (inbegripet tak och golv) överdras då med ett lager av ljudabsorberande material, varigenom det reflekterade ljudets intensitet nedbringas. Mikrofonen placeras nära högtalaren, och om avståndet dem emellan är avsevärt mindre än avståndet till rummets väggar, ge mätningarna i det närmaste ett korrekt värde på det

direkt utstrålade ljudet. Mikrofonen får dock ej placeras alltför nära högtalaren. De amerikanska normerna föreskriva ett minimiavstånd på $d^2 \cdot f / 4500$ fot, där d är den ljudutstrålade ytans största utsträckning i fot och f är den högsta mätfrekvensen i p/s.

För att komma ifrån inverkan av stående vågrörelser brukar dessutom mikrofonen bringas att rotera i en cirkel framför högtalaren. Cirkelns diameter skall vara minst lika med den undersökta frekvensens halva våglängd. Härigenom erhålles ett medelvärde av ljudtrycket inom mikrofonens rörelseområde, som kan avläsas direkt på utgångsmätinstrumentet om detta är tillräckligt trögverkande, t. ex. ett termoinstrument.

Hur långt man måste gå ifråga om mättrumets godhet är beroende av vilka mätningar som skola göras och av den undersökta högtalarens karaktär. Om högtalaren har stor riktningsverkan och man endast önskar mäta reaktionsfaktorn inom det koncentrerade ljudfältet, blir förhållandet mellan direkt och reflekterat ljud betydligt större än vid en högtalare med mindre utpräglad riktningsverkan eller då det gäller uppmätning av reaktionsfaktorn i olika riktningar, för erhållande av en ljudfördelningskurva. I dessa senare fall måste betydligt större krav ställas på reflexionsfriheten hos mättrummet, och upptagning av ljudfördelningskurvor torde i allmänhet få göras utomhus.

I fig. 2 visas en frekvenskurva för en amerikansk elektrodynamisk högtalare, försedd med en baffel av storleken 5×5 fot. Kurvan är upptagen i enlighet med det nyss beskrivna tillvägagångssättet. Mättrumets storlek var här $30 \times 20 \times 10$ fot och alla ytor voro betäckta med ett en tum tjockt lager av hårfilt. Mikrofonen roterade i en cirkel med 6 fots diameter, med centrum 10 fot rakt framför högtalarens centrum. Inre motståndet hos strömkällan var 4 000 ohm. Som synes varierar reaktionsfaktorn högst avsevärt med frekvensen.

Variationer i reaktionsfaktorn med frekvensen är den för närvarande vanligast förekommande orsaken till distortion i kommersiella högtalare. Strävandena inom högtalartillverkningen gå också främst ut på att undertrycka detta fel, och det är därför av vikt att kunna uppmäta frekvenskurvan, som visar högtalarens prestation vid olika frekvenser och troligen är den mest värdefulla upplysningen, då det gäller att bedöma en högtalares för- och nackdelar. En korrekt upptagen, entydigt bestämd frekvenskurva är därför av synnerligen stor betydelse.

Bestämning av överbelastningseffekten.

En högtalares överbelastningseffekt vid en viss frekvens är $\frac{E^2}{4R}$ watt, där E är det maximala värde, till vilket den högtalaren påtryckta spänningen, mätt vid öppen krets, kan ökas, innan någon märkbar förändring i det utgående ljudet, med undantag av intensiteten, kan förnimmas. R är motståndet hos den strömkälla, till vilken högtalaren är avsedd att anslutas.

Sammanfattning av önskvärda högtalarprov.

I allmänhet kan det enligt The Institute of Radio Engineers anses önskvärt och av värde att följande prov göras på högtalare.

1. En frekvenskurva för en viss mikrofonplacering, vanligen rakt framför högtalarens mittpunkt.

2. En serie ljudfördelningskurvor. Dessa kurvor kunna antingen vara uppritade i polära koordinater, visande reaktionsfaktorns variation vid konstant frekvens med olika mikrofonplaceringar i horisontal- och vertikalplanet, eller också kunna de vara vanliga frekvenskurvor, uppritade i rätvinkliga koordinater för var och en av flera mikrofonplaceringar. I första fallet skola frekvensintervallerna vara så små och i det senare mikrofonplaceringarna så nära varandra att kurvornas gradvisa uppgående i varandra kan iakttagas.

3. En kurva över den absoluta effektiviteten som funktion av frekvensen eller, om jämförelser gjorts mellan två högtalare, data på den relativa effektiviteten. Den absoluta effektiviteten definieras som förhållandet mellan den utsända akustiska effekten från den provade apparaten och utgångseffekten från den ideala elektroakustiska apparaten under samma omständigheter, och uttryckes antingen direkt eller i decibel. Ett samband finnes mellan reaktionsfaktorn och den absoluta effektiviteten hos högtalare. Den absoluta effektiviteten är lika med ytintegralen, över en sfär med högtalaren som centrum, av kvadraten

på reaktionsfaktorn $\frac{P}{E/\sqrt{R}}$, multiplicerad med 10^{-8} .

Den absoluta effektiviteten kan sålunda beräknas ur de förut omnämnda ljudfördelningskurvorna.

4. En kurva visande överbelastningseffekten som funktion av frekvensen, och i samband därmed uppgifter om högtalarens kapacitet är begränsad av t. ex. störningar av ett eller annat slag, överhettning, skador på grund av mekaniska vibrationer etc.

Enkel vågmeter med negadynkoppling



Avsedd för kalibrering av mottagare eller identifiering av okända stationer. Modulerad eller omodulerad efter önskan. Utgör även ett användbart laboratorieinstrument.

Den i det följande beskrivna vågmetern, som är mycket välkänd, är grundad på en oscillatorkoppling, angiven av Numan. Samma koppling har även använts i mottagare och därvid benämnts negadynkoppling. Numanoscillatorn har åtminstone namn om sig att vara mycket frekvensstabil. Frekvensen skall sålunda vara relativt oberoende av variationer i spänningarna på röret, ett dubbelgallerrör. I varje fall har en vågmeter, utförd med denna koppling, vissa andra fördelar. Sålunda erfordras intet uttag på svängningskretsens spole, varför denna kan göras lätt utbytbar eller omkopplingsbar med en enpolig omkopplare. Vidare behöver anodspänningen ej vara högre än ett tiotal volt, varför anodbatteriet lätt kan inbyggas. Slutligen kan vågmetern utan extra anordningar fås modulerad, vilket är av betydelse vid kalibrering av mottagare.

Vågmeterens kopplingsschema.

Kopplingsschemat för den av oss byggda vågmetern visas i fig. 1. Avstämningsskretsen utgöres av spolen L och kondensatorn C_1 . Kretsens högfrekvensända är direkt ansluten till rörets rymdladdningsgaller, det galler som ligger närmast glödtråden, samt genom en kondensator C_2 ansluten till rörets styr-

galler, vilket genom gallerläckan R_1 är förenat med glödtrådens negativa ända. Rymdladdningsgallret står i förbindelse med anodbatteriets pluspol, under det att anoden är förenad med glödströmsackumulatorns positiva pol. Anoden har sålunda en positiv spänning av endast 2 V. Ofta anslutes anoden till glödtrådens positiva ända och får härvid ännu lägre spänning, men vid av oss använda rör (både A 141 och A 241 av Philips fabrikat ha provats) kunde svängning ej erhållas med denna koppling. För svängning erfordras en glödspänning av ca 0,5 V vid A 141 och ca 1 V vid A 241, varför en ej oväsentlig skillnad i anodspänning erhålles vid de skilda kopplingssätten.

I serie med anodbatteriet kan en hörtelefon inkopplas (klämmorna T). Den är shuntad med en kondensator C_3 . Hörtelefonen användes som indikator. Då vågmetern i icke modulerat tillstånd kommer i resonans med en annan oscillator eller en sändare, höres interferensvisslingen på båda sidor om resonansläget i hörtelefonen. Då vågmetern är modulerad, höres moduleringsstonen i hörtelefonen.

Glödströmsreostaten R_2 är av mycket stor betydelse vid negadynvågmetern. Med denna reostat inregleras nämligen vågmetern till svängning. Den svänger blott inom ett visst begränsat område på reostaten. Ökar man glödspänningen successivt, kommer man

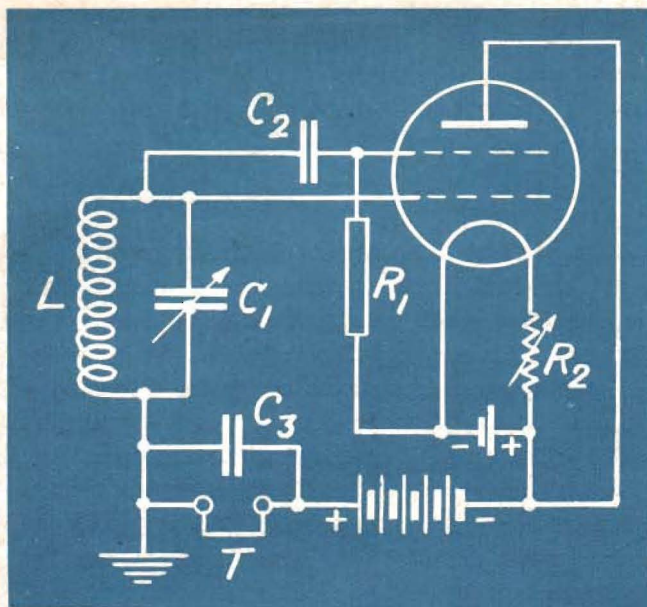


Fig. 1. Kopplingsschema för negadynvägmetern. Vid behov inkopplas till kontaktarna T en hörtelefon som indikator.

$C_1 = 450 \text{ à } 500 \text{ cm.}$
 $C_2 = 200 \text{ à } 300 \text{ cm.}$
 $C_3 = 1\,000 \text{ à } 2\,000 \text{ cm.}$
 $R_1 = 1 \text{ megohm.}$
 $R_2 = 30 \text{ ohm.}$

först till det område, där vågmetern svänger högfrekvent *utan* modulering. Detta område är mycket litet. Därefter vidtager det område, där vågmetern svänger högfrekvent *med* modulering. Genom att ändra litet på reostatens inställning kan man alltså få vågmetern modulerad eller omodulerad efter önskan.

Punkten mellan stämkitetsen LC_1 och hörtelefonuttaget är ansluten till en kontakt, avsedd att förenas med jord (vatten-, ev. värmeledning). Till denna punkt är vridkondensatorns rotor ansluten. Rotorn blir alltså jordad, varigenom man undgår ändringar i vågmeterns frekvens genom handkapacitetens inverkan. Vid inkoppling av hörtelefon blir dennas ena sida jordad. Då hörtelefon ej användes, måste telefonuttaget kortslutas.

Vågmeterns praktiska utförande.

Vågmetern är uppbyggd på ett vinkelmontage, bestående av en basplatta och en frontplatta, båda av trä. Det hela är inskjutet i en liten låda. På dennas översida är vågmeterspölen anbragt i en hållare. Till vänster på frontplattan sitter avstämningsskruven och till höger glödströmsreostaten. Under denna ses kontaktarna för hörtelefonen och i nedre vänstra hörnet jordkontakten. Vågmeterns inre framgår av ett av fotografierna.

Spolarna, sammanlagt tre stycken, utgöres i detta fall av honeycombspolar. De ha valts därför att de funnos till hands vid vågmeterns tillverkning och därför att fordringarna på frekvenskonstans ej voro så stora. Att tre spolrar erfordras för att täcka mellan- och långvågsområdena beror på att vridkondensatorn är mindre än 450 cm. Den har en kurvform liknande »square law», vid vilken våglängden blir proportionell mot vridningsvinkeln. En »frekvenskondensator» vore att föredraga. En kondensator med halvcirkelformiga skivor är ej lämplig, emedan inställningen blir mycket kritisk nära nollläget, d. v. s. vid de lägsta våglängderna inom varje våglängdsområde.

Mellan vridkondensatorn och panelen har lagts en skärmplåt av koppar, vilken gör kontakt med kondensatorstativet (rotorn).

Det i vågmetern använda röret, A 141, skall ha högst 1,3 V glödspänning. För att undvika överbelastning av glödtråden har reostaten försetts med ett stopp, men ett extra fast motstånd i serie med reostaten kan användas för samma ändamål.

Anodbatteriet utgöres av två seriekopplade ficklampsbatterier. Dessa äro fastgjorda upptill i lådan.

På lådans översida ses klistrad en smal kartongremsa. Denna gör samma tjänst som spegelskalan på ett mätinstrument. En fininställningsskala av den typ, som använts till vågmetern, har ofta avläsningsstrecket placerat på ett stycke genomskinligt material, som fastgjorts på något avstånd från skalskivan. Härvid blir det avlästa värdet beroende av om man läser av mitt framifrån eller litet från ena sidan,

Forts. å sid. 176

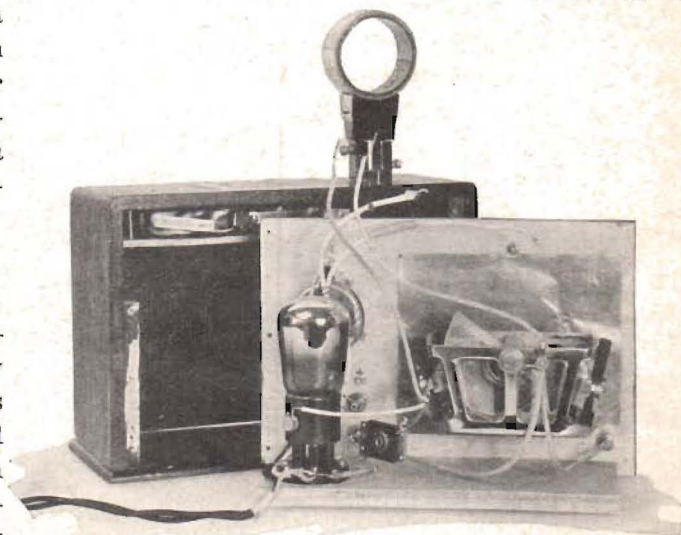


Fig. 2. Vågmeterns inre. Kopplingsstrådarna till spölhållaren och anodbatteriet ha lossats, så att chassiet har kunnat dragas ut ur lådan.

Nya rör helt av metall

En av de största nyheterna inom rörteknikens område har nu offentliggjorts. Vid RCA:s rörfabrik, där de bekanta Radiotronrören tillverkas, har sedan något år tillbaka bedrivits ett intensivt arbete med att konstruera och sätta i tillverkning en serie mottagarrör av ny typ. Rören äro så gott som fullständigt gjorda av metall, och glas användes endast som isolation för tilledningstrådarna och där i mycket liten mängd. Man kan säga, att de nya metallrören utgöra en vidare utveckling av de kända Catkinrören, varvid man nu visserligen hållit fast vid att söka få bort så mycket glas som möjligt, men av tillverkningsskäl låtit anoden vara innesluten i en bägare av metall, som lätt kan svetsas. Rören äro egentligen mycket lika de vanliga rören med glasballong, men utmärka sig särskilt genom sina små dimensioner.

Det är tack vare nya metaller med praktiskt taget samma värmeutvidgningskoefficient som vissa speciella glassorter som man lyckats konstruera dessa nya rör. För att rören skola bli billiga i tillverkning, måste de göras av stål i största möjliga utsträckning, ty de kunna då lättare bearbetas med automatiska maskiner. Tilledningarna kunna föras in i röret på

ställen, som äro lämpliga ur elektrisk synpunkt. Genom att metallkolven kan svetsas vid foten får man perfekt tätning, och hela proceduren behöver ej taga längre tid än en tjugondels sekund.

Röret uppmonteras på en basplatta, tillverkad av ett material med namnet fernico, som består av järn, nickel och kobolt. I denna basplatta finnas hål, i vilka de små glaströden med tilledningstrådarna insätts. Trådarna komma på så sätt längre från varandra, vilket bl. a. gör att kapaciteten mellan elektroderna kan hållas nere. Till yttermera visso är styrgallrets uttag placerat i rörets topp, givetvis isolerat på samma sätt.

Elektroden svetsas direkt fast vid genomföringstrådarna på samma sätt som vid rören med glasballong. Sedan sker fastsvetsningen av metallhuvn vid basplattan. Detta sker som sagt helt på maskinell väg, och samtidigt smälter glaset i de små genomföringarna, så att fullständig tätning åstadkommes även här. På liknande sätt förfäres med toppkontakten, där sådan finnes.

Pumpningen av rören sker genom ett metallrör i basplattans mitt. När tillräckligt vakuum uppnåtts, knipes röret av mellan käftarna till en svetsmaskin.

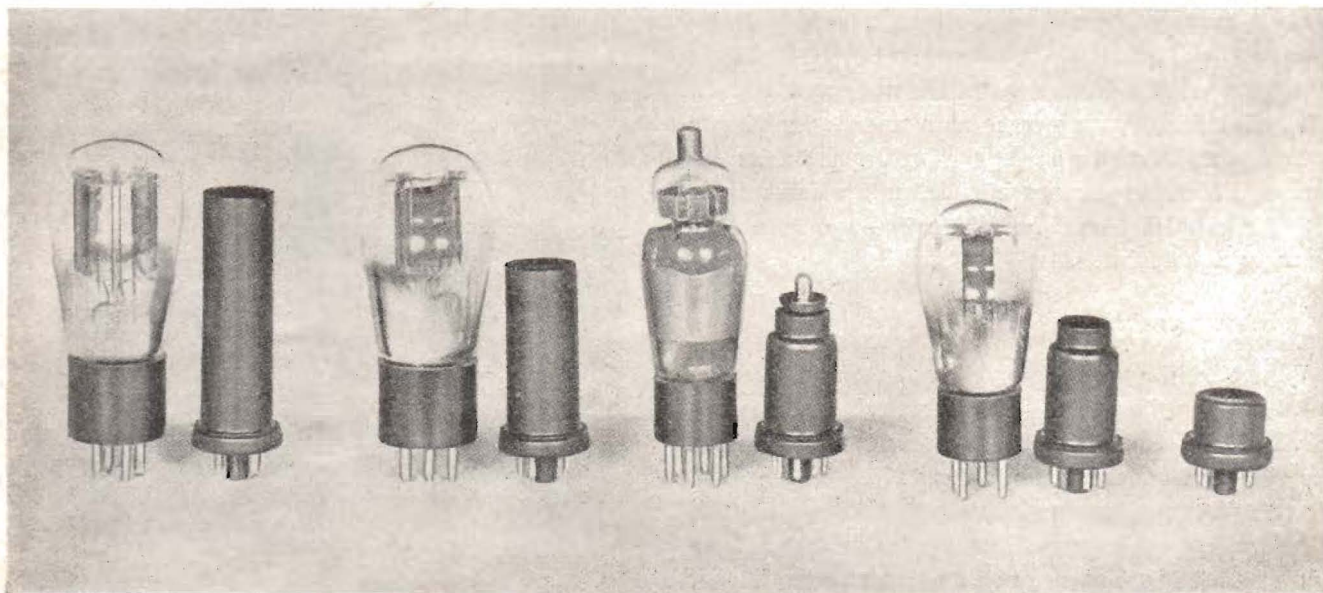


Fig. 1. Fem av de nya metallrören i jämförelse med motsvarande gängse typer. Från vänster likriktare, slutrör, högfrekvenspentod, triod och dubbeldiod.

All svetsning sker medelst motståndssvetsning, och strömmen uppgår t. ex. vid hopfogningen av höljet och basplattan till mellan 50 000 och 100 000 ampere. Denna sorts svetsning har den fördelen, att oxida-

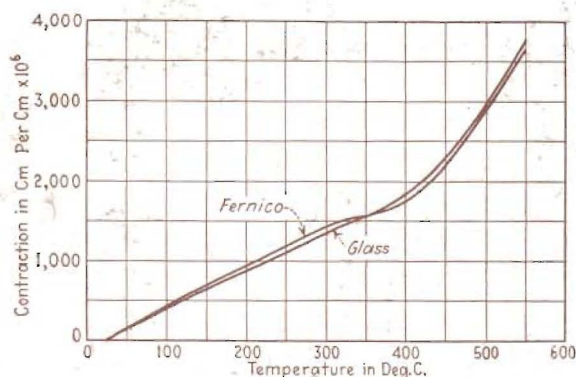


Fig. 2. Värmeutvidgningskurvor för specialglas och fernico-legering.

tionen blir relativt liten. Samtliga svetsmaskiner kontrolleras av thyatronrör.

Sockeln består av en rund platta av isolermaterial, i vilken ett antal lika stora stift sitta i ring. Stiften sitta så, att de förut omtalade tilliedningstrådarna kunna ledas direkt ut till dem och på vanligt sätt fastlödas. I mitten på denna isolerande platta är gjord en pinne med en värta, som skall passa i motsvarande urtagning i mottagarens rörhållare. Detta underlättar i hög grad insättandet av rören i en mottagare. Den isolerade sockeln kan i en maskin lätt fastsättas på sin plats under rörets basplatta med sina trådgomföringar. Genom denna konstruktion har man kunnat nedbringa rörets totala höjd åtskilligt.

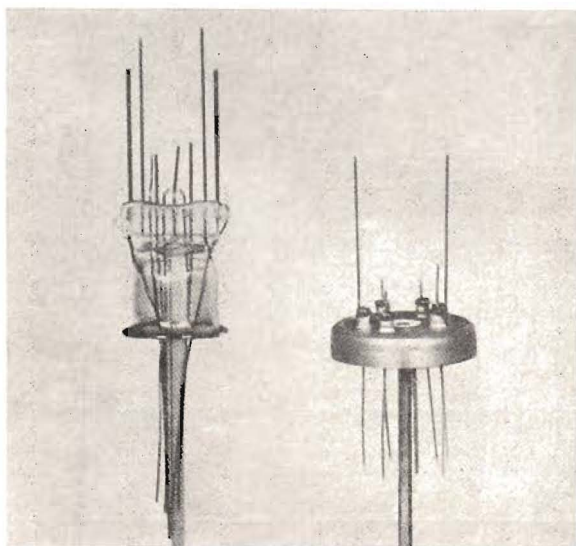


Fig. 3. Jämförelse mellan elektrodfästen av gammal och ny typ.

Av rörets storlek kan man sluta sig till dess anodförlust. Sålunda är t. ex. dubbeldioden mycket liten, medan slutröret ej är avsevärt mindre än ett vanligt slutrör med glasballong. Tills dato har man inriktat sig på tio olika rörtyper, vilka tillsammans skola kunna täcka alla rimliga behov för en fullt modern mottagare. De rör, som redan äro i fabrikation, äro följande: 6A8: heptodblandarrör, 6C5: detektor- och förstärkaretriöd, 6D5: triödslutrör, 6H6: dubbeldiod, 6J7: högfrekvenspentod med stor branthet, 6K7: högfrekvenspentod-selektod. Redan dessa typer räcka en god bit på väg. Man lägger märke till, att alla äro utförda med 6,3 volts glödtråd och för 0,3 amp. glödström. Det är glädjande att se, att man fått fram en enda serie rör, som skola användas både i rena växelströmsmottagare och i allströmsapparater. Ett likriktarrör, som ännu ej döpts, finnes även.

De nya metallrörens fördelar.

De nya metallrören ha en hel del fördelar. Rent elektriskt kunna vi notera att anod-gallerkapaciteten kunnat nedbringas ytterligare. Skärmningen mot yttre inflytelser får man så att säga gratis. Vidare är man fri från en rad fenomen, som i vanliga rör häröra från den s. k. glasemissionen. Tack vare den robusta inre uppbyggnaden kunna rörens data något förbättras och dessutom lättare innehållas. Man räknar alltså med större jämnhet hos dessa rör. Värme-strålningen är mycket god, och man ser av bilderna att de nya rörens dimensioner äro åtskilligt mindre än hos motsvarande rör med glasballong, vilka i sin tur äro mindre än de rör, vi äro vana att se här i Europa.

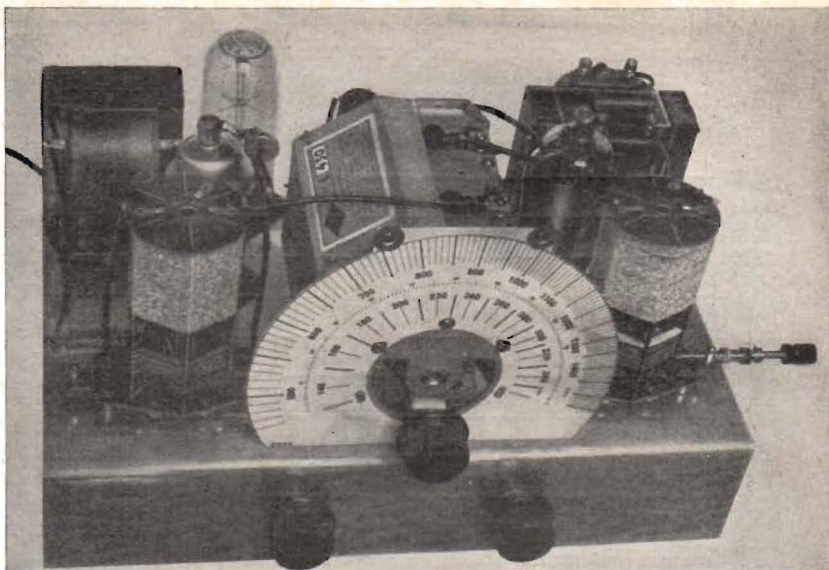
Mekaniskt uppgivas rören vara mycket starka, vilket är fördelaktigt för både fabrikation och transport. Priset kommer till en början att hållas vid samma nivå som för de äldre typerna, men sedan fabrikation tagits upp av flera typer och det hela kommit igång ordentligt, är det möjligt att sänka rörpriserna något.

Genom att dessa metallrör framkommit har fabrikationen av radorör letts in i nya banor och kommer att mera än hittills skilja sig från fabrikationen av glödlampor. För den kommande säsongen skola de nya rören endast användas för bestyckning av General Electrics egna mottagare, men det är att hoppas att de snart bliva lössläppta för att småningom även leta sig fram till vårt land. Säkert bliva de en angenäm bekantskap, när den tiden kommer.

—TO.

Reflex- tvåan

Kritik av amatörbyggd reflexmottagare. Till nytta för den experimenterande amatören, som gärna konstruerar och bygger på egen hand.



ett par gånger tidigare ha vi publicerat konstruktionsbeskrivningar, avsedda att visa hur en mottagare *ej* bör utföras. Dylika beskrivningar kunna ofta vara av större värde för amatören än de ordinarie mottagarbeskrivningarna. Vi skola här nedan taga en amatörbyggd reflexmottagare under besiktning, både vad kopplingsschemat och det praktiska utförandet beträffar.

Vi skola först gå igenom kopplingsschemat, som visas i fig. 1. I antennen är inlänkad en vågfälla, LC. Differentialkondensatorn C_2 tjänstgör som volymkontroll och är kopplad på vanligt sätt, med kondensatorn C_3 motsvarande antennkapaciteten. Den högfrekventa signalen kommer via stämkiten L_1C_6 in på första rörets galler. Detta rör tjänstgör samtidigt som hög- och lågfrekvensförstärkare. I anod-

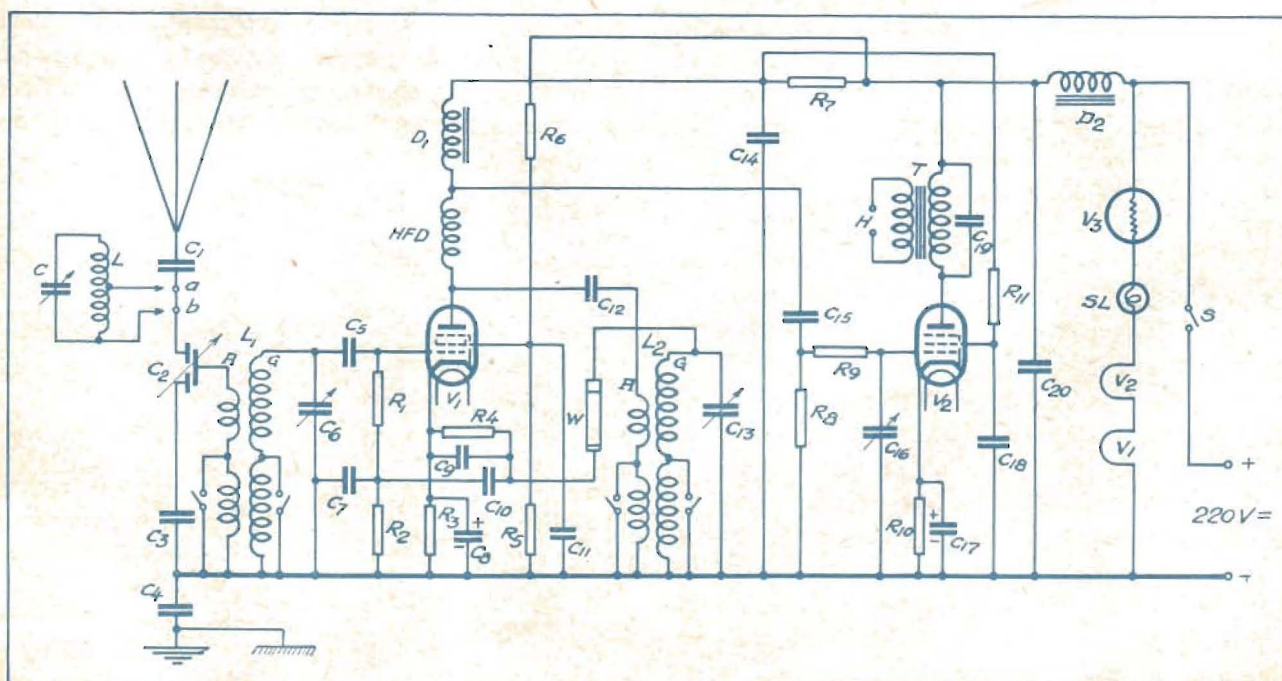


Fig. 1. Kopplingsschema för 2-rörs reflexmottagare, vars konstruktion närmare skärskådas i denna artikel.

$C_5=200 \text{ cm}$
 $C_7=200 \text{ cm}$

$C_8=25 \text{ } \mu\text{F}$
 $C_9=200 \text{ cm}$

$C_{10}=10\,000 \text{ cm}$
 $C_{11}=1 \text{ } \mu\text{F}$

$C_{12}=100 \text{ cm}$
 $R_1=0,5 \text{ megohm}$

$R_2=0,5 \text{ megohm}$
 $R_4=0,3 \text{ megohm}$

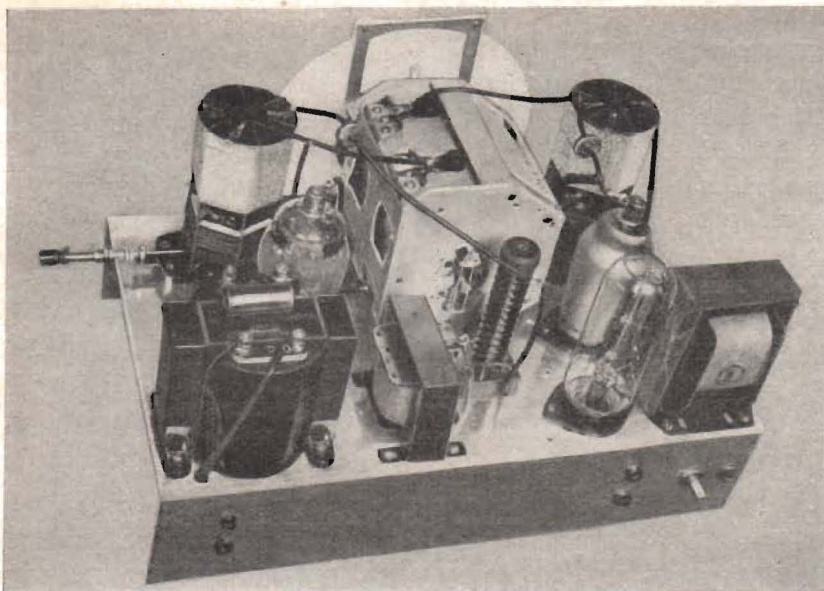


Fig. 2. Reflexmottagaren sedd från baksidan. Avståndet mellan spolarna är ej tillräckligt stort för att eliminera koppling mellan kretsarna.

Dämpade stämkringar och ingen återkoppling, därför dålig selektivitet.

kretsen ha vi först och främst de högfrekventa kopplingselementen: drosseln HFD samt transformatorn L_2 , vars sekundär tillsammans med vridkondensatorn C_{13} bildar andra stämkiten i mottagaren. Högfrekvenssteget är som synes »drosselkopplat».

Till stämkiten L_2C_{13} är ansluten en metalldetektor W med sitt belastningsmotstånd R_4 , shuntat med den vanliga kondensatorn C_9 . Över belastningsmotståndet uttages på vanligt sätt den genom likriktningen erhållna lågfrekventa signalen. Denna signal skall tillföras gallret på röret V_1 , och kondensatorn C_{10} samt motståndet R_2 utgöra gallerkondensator och »läcka» till detta rör. Motståndet R_1 bildar i förening med kondensatorerna C_7 och C_5 ett högfrekvensfilter, avsett att bortfiltrera den efter likriktningen kvarstående högfrekvensen. Tänker man på röret V_1 som högfrekvensförstärkare, utgör C_5 och R_1 gallerkondensator och »läcka» till detsamma. Negativ gallerförspänning får röret via R_1 och R_2 , tack vare spänningsfallet i R_3 .

Den lågfrekventa signalen förstärkes nu i röret, ty detta har i anodkiten även ett lågfrekvent kopplingselement, bestående av lågfrekvensdrosseln D_1 . Den förstärkta lågfrekventa signalen inmatas på slutrörets galler. R_9C_{16} slutligen är en klangfärgs-kontroll.

För övrigt finnes intet av större intresse i schemat, om man ej skall frambålla det omotiverade i att uttaga slutrörets skärmgallerström efter första rörets anodfilter. Denna anordning kan betraktas som varande ganska olämplig. R_{11} borde i stället anslutas till punkten mellan D_2 och R_7 .

L_2C_{13} , vilken erhålles genom metalldetektorn. Även den andra spolen är lindad med litztråd, vilket vid den visade kopplingen är fullständigt bortkastat. På grund av att metalldetektorn, som har relativt ringa motstånd, är ansluten över hela spolen, dämpas kretsen mycket kraftigt.

Om man nu hade haft någon återkoppling att ta till för att minska dämpningen på andra stämkiten, skulle selektiviteten kanske ha blivit acceptabel, men återkoppling kan ej gärna anordnas i detta fall på grund av frånvaron av detektorrör. Därför står man vackert där med en selektivitet, som kanske ej ens motsvarar den hos en enkretsmottagare med återkoppling, trots de båda litzspolarna.

Dålig förstärkning, därför god stabilitet.

De amatörer, som äro väl förtrogna med det praktiska utförandet hos moderna mottagare med högfrekvensförstärkning, fästa sig säkert vid att oskärmade spolar använts i detta fall och undra, hur mottagaren kan vara stabil. Spolarna ha ju ej ens monterats med axlarna i rät vinkel mot varandra, vilket man vanligen gör, då det gäller att undvika koppling mellan oskärmade spolar. Vidare brukar man ju ha en skärmlåt mellan spolarna för undvikande av kapacitiv koppling.

I detta fall ersättes skärmlåten till viss grad av gangkondensatorns metallhölje. Orsaken till att båda spolarna monterats stående är den, att de ha gemensam våglängdsomkopplare. Den kapacitiva kopplingen mellan spolarna förhöjes genom de oskärmade tillledningarna till gangkondensatorns statorkontakter.

I ett fall som detta finns det blott ett sätt, på vilket man kan få mottagaren stabil, nämligen genom att hålla förstärkningen i högfrekvenssteget nere. Vi skola nu återgå till schemat och se, i vilken mån vederbörande lyckats härmed. (Vanligen vill man ju ha så stor förstärkning som möjligt, men hellre än att få mottagaren instabil skär man naturligtvis ned förstärkningen.)

Av schemat framgår, att i skärmgallerpentodens anodkrets ligger, sidställd medelst högfrekvensdrosseln, primären till spolen L_2 . Med hänsyn tagen till att kretsen L_2C_{13} är så kraftigt dämpad, betyder detta att förstärkningen i högfrekvenssteget blir relativt obetydlig. (Primären har betydligt färre varv än sekundären.) Förstärkningen är kanske lagom liten för att högfrekvenssteget skall bli stabilt, och vederbörande anser sig ha åstadkommit en bra konstruktion, som fungerar lugnt och behagligt, utan minsta återkopplingstjut. Men skulle man börja mäta mottagarens känslighet och selektivitet enligt moderna metoder, skulle nog uppfattningen bli en annan.

Kopplingsschemat med de under detsamma angivna värdena säger dessutom ej allt om förstärkningen. Denna är även beroende av skärmgallerspänningen, och det kan vara av intresse att se, hur stor denna är. Spänningen efter sildrosseln är ca 205 V. Denna spänning delas upp av spänningsdelaren R_6R_5 , där R_6 är på 0,1 megohm och R_5 på 50 000 ohm. Redan dessa värden säga, att skärmgallerspänningen ej kan vara stor. En överslagsräkning ger vid handen, att skärmgallerspänningen ej är högre än ca 60 V. Högfrekvenspentoden är alltså utnyttjad till mycket ringa grad. Det är ej nog med att den starkt dämpade stäm-kretsen i rörets anodkrets medför dålig förstärkning, utan därtill är förstärkningen nedskuren genom att röret arbetar med underspänning på skärmgallret. Är det så, att denna underspänning betingas av att röret samtidigt skall arbeta som lågfrekvensförstärkare, så är detta tydligen en nackdel hos den använda reflexkopplingen.

Med tanke på metalldetektorns ringa motstånd och det stora inre motståndet hos skärmgallerpentoden V_1 ligger det nära till hands att tänka sig en annan koppling av spolen L_2 . V_1 :s anod skulle sålunda via C_{12} anslutas till toppen av kretsen L_2C_{13} . Är högfrekvensdrosseln god, blir dämpningen av kretsen ringa. Metalldetektorn skulle i stället anslutas till primären, varvid en nedtransformering skulle erhållas och dämpningen av stäm-kretsen bli betydligt reducerad. Härigenom samt genom kopplingen med avstämd anodkrets skulle en mycket högre grad av förstärk-

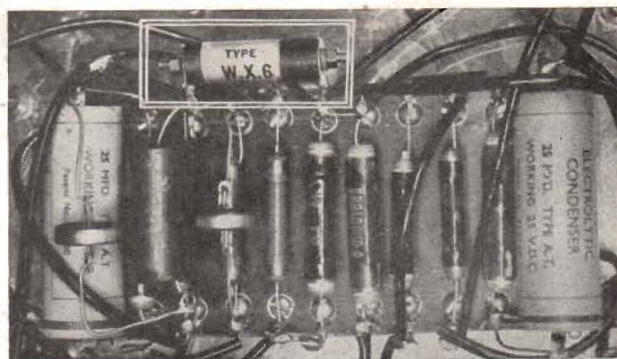


Fig. 3. Metalldetektorn (inom den rektangulära ramen) tar ej stort utrymme i anspråk men är mera motiverad i en superheterodyn än i denna enkla 2-rörmottagare.

ning erhållas. För bästa resultat skulle varvtalet i primären (nu tjänstgörande som sekundär) väljas med hänsyn till metalldetektorns motstånd. En betydande förbättring av selektiviteten skulle ernås med denna koppling. Emellertid blir selektiviteten troligen ändå otillräcklig på grund av avsaknaden av återkoppling.

Oskärmade spolar böra undvikas.

Kondensatorn C_{12} får ej göras alltför stor, emedan den utgör en shunt till lågfrekvensdrosseln D_1 .

Metalldetektorn är kopplad på sådant sätt, att den får en viss positiv förspänning, vilket ju är en smula ovanligt. Om R_4C_9 läggas till minus i stället för till katoden, kommer detektorn att arbeta på vanligt sätt.

En nackdel med de oskärmade spolarna är, att mottagaren blir synnerligen osektiv i närheten av en kraftig lokalsändare, beroende på att dennas signaler uppfångas av andra avstämningsspolen och sålunda komma direkt in på andra stäm-kretsen. En vägfälla är visserligen angiven i kopplingsschemat, men denna kan ju ej utestänga en signal, som går direkt in på andra stäm-kretsen. Att bygga flerkretsmottagare med oskärmade spolar lönar sig sålunda ej längre, bortsett från svårigheten att få en mottagare med dylika spolar stabil. Oskärmade spolar borde endast säljas till enkretsmottagare.

Som slutomdöme kan sägas, att reflexkopplingen knappast har något berättigande i en mottagare som denna, ifall man söker spara in ett rör genom att använda metalldetektor. Den förlust man gör genom sloandet av återkopplingen kan ej ersättas. Med ett extra, återkopplat rör som detektor skulle mottagaren kanske bli bra. I så fall och även vid ändring av spolen L_2 :s koppling enligt alternativet ovan måste naturligtvis mottagarens praktiska utförande bli ett annat, om full stabilitet skall erhållas.

De nya blandarrören

Av K. Steimel, ur »Die
Telefunken-Röhre«

II. Förstärkningen i ett blandarrör. Mätning av transponeringsbrantheten

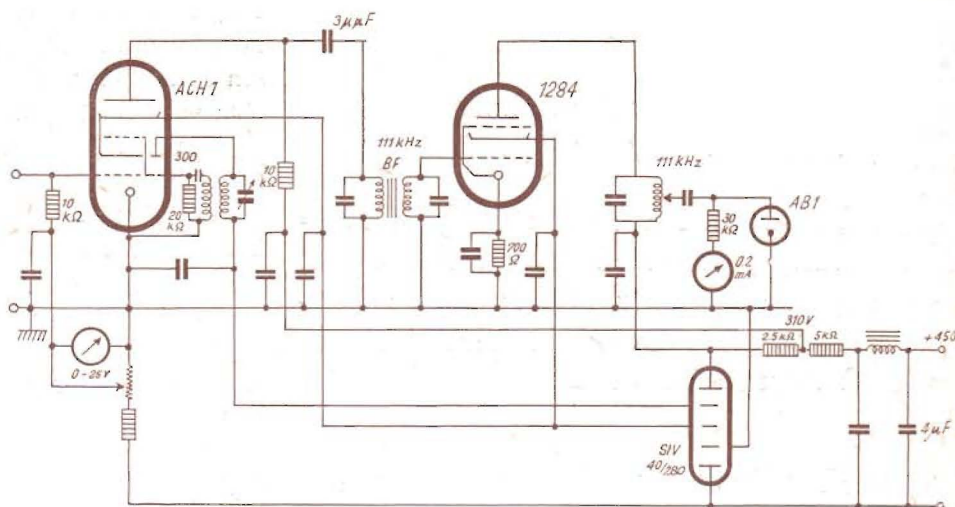


Fig. 1. Anordning för mätning av transponeringsbrantheten hos blandarrör. En glimstabilisator användes för att hålla de viktigaste spänningarna konstanta.

Det är ändamålsenligt att definiera förstärkningen i ett blandarrör på samma sätt som förstärkningen i ett vanligt högfrekvensrör, d. v. s. som förhållandet mellan växelspanningarna på anod och galler. Vid blandarröret ingå i detta förhållande två skilda frekvenser, nämligen på anoden mellanfrekvensen och på gallret signalfrekvensen.

Man kan ej angiva förstärkningen för ett blandarrör utan att samtidigt omtala, för vilken belastningsimpedans i anodkretsen den angivna siffran på förstärkningen gäller. Förstärkningen är nämligen bl. a. beroende av, hur stor impedans mellanfrekvensbandfiltret i anodkretsen har.

I början mätte man förstärkningen i ett blandarrör på det sättet, att man gav mottagaren så stor ingångsspänning, att man fick den standardiserade utgångseffekten. Därefter mätte man spänningarna på gallret till första mellanfrekvensröret samt på gallret till blandarröret med tillhjälp av en rörvoltmeter och angav förstärkningen i blandarröret som förhållandet mellan dessa båda spänningar. Härvid fick man emellertid med dämpningen i första mellanfrekvensbandfiltret, vilken i gynnsammaste fall, vid kritisk koppling, uppgår till 50 %. Detta gjorde att man fick synnerligen låga värden på förstärkningen. I det följande skola vi fasthålla vid den

ovan givna definitionen, varvid mellanfrekvensspänningen alltså mätes direkt på anoden.

Mätning av transponeringsbranthet och inre motstånd.

Det är mycket enkelt att mäta transponeringsbrantheten hos hexoder och oktoder, emedan dessa ha mycket stort inre motstånd. Är belastningsmotståndet i anodkretsen mycket litet i förhållande till inre motståndet i röret, så blir transponeringsbrantheten helt enkelt lika med förhållandet mellan förstärkningen och belastningsmotståndet.

Transponeringsbransheten är den branshet, som bestämmer förstärkningen i blandarröret. Den definieras som förhållandet mellan mellanfrekvensströmmen i anodkretsen och högfrekvensspänningen på styrgallret. Förstärkningen i blandarröret benämnes ofta transponeringsförstärkning.

En enkel mätapparat för mätning av transponeringsbrantheten visas i fig. 1. Både triod-hexoden och oktoden kunna mätas på samma sätt. Från en signalgenerator, helst med lågohmig utgång, tillföres styrgallret en omodulerad högfrekvensspänning av mätbar storlek. Oscillatordelen skall arbeta på för ifrågavarande rör anbefallt sätt. Karakteristiskt för mätmetoden är, att som belastningsmotstånd i anodkretsen användes ett ohmskt motstånd på 10 000 ohm. För att vid mätningen få med endast

Forts. à sid. 176

Högfrekvenssvängningar i slutrör

Av Dipl.-ing. Heinrich Kalmus
(Orion-fabriken, Budapest).

Då slutröret i en radiomottagare överbelastas, vilket ju ofta förekommer, uppstår i detta rör högfrekventa svängningar, vilka kunna inverka störande på mottagningen.

I det följande skall beskrivas ett fenomen, som lätt kan förorsaka störningar i radiomottagare med stor känslighet. Då en rundradiomottagare med en känslighet av $40 \mu\text{V}$ inställes för mottagning inom långvågsområdet och man vrider upp volymkontrollen så mycket, att slutröret överbelastas, så kan man, ifall slutröret och ledningen från detta till högtalaren ej äro skärmade, märka en återverkan från slutsteget på mottagarens ingångssida (antennsida), som ger sig till känna genom ett knattrande ljud i högtalaren.

En liknande företeelse, som är mycket välkänd, uppkommer då högfrekvensfiltret efter dioddetektorn är otillräckligt och de efterföljande lågfrekvensrören ytterligare förstärka den efter likriktningen kvarstående högfrekvensen, som till slut utstrålas via slutröret eller högtalarledningen. Ledningarna till och från slutröret tjänstgöra alltså härvid som sändarantenn. I det ovan angivna fallet inträffar emellertid en dylik utstrålning av högfrekvent energi från slutröret även då den efter likriktningen kvarstående högfrekvensen ytterst omsorgsfullt bortfiltrerats. Det finns alltså endast en förklaring: det överbelastade slutröret alstrar självt högfrekventa svängningar, vilka utstrålas i rymden och påverka mottagarens antenn.

Ett belysande experiment.

För att utröna om denna förklaring var riktig gjordes följande försök. En lågfrekvensförstärkare, bestående av en skärmgallerpentod (högfrekvenspen-

tod) i motståndskoppling samt ett pentodslutrör, matades från en pick-up. Slutröret hade i anodkretsen en normal utgångstransformator, vars sekundärsida var belastad med ett motstånd, ersättande talströmspolen i en elektrodynamisk högtalare. Från slutrörets anod drogs en ledning till antennkontakten på en 4-rörs superheterodyn-mottagare med $20 \mu\text{V}$ känslighet. I denna ledning var inkopplad en kondensator med endast 1 cm kapacitet.

Superheterodyn-mottagaren och förstärkaren sattes i gång, och ingångsspänningen från pick-up'en inreglerades till ett sådant värde, att slutröret i förstärkaren ej blev överbelastat. Härvid kunde ej ett ljud höras i mottagarens högtalare. Därefter ökades ingångsspänningen på förstärkaren så mycket, att slutröret blev överbelastat (detta kontrollerades med en mA-meter i anodkretsen), och nu kunde man i superheterodynens högtalare avlyssna grammofonskivans innehåll. Ljudet var kraftigt men förvrängt.

En direkt överföring av lågfrekvensen synes av följande orsaker vara utesluten:

- 1) Superheterodynens hade »aperiodisk» antennkrets. Antennspolens nedre ända var jordad. (Se fig. 1.)
- 2) Ljudet i högtalaren inträdde plötsligt, så snart slutröret i 2-rörsförstärkaren överbelastades. Så länge detta rör ej var överbelastat, hördes ej ett ljud i högtalaren. Forts. å sid. 176

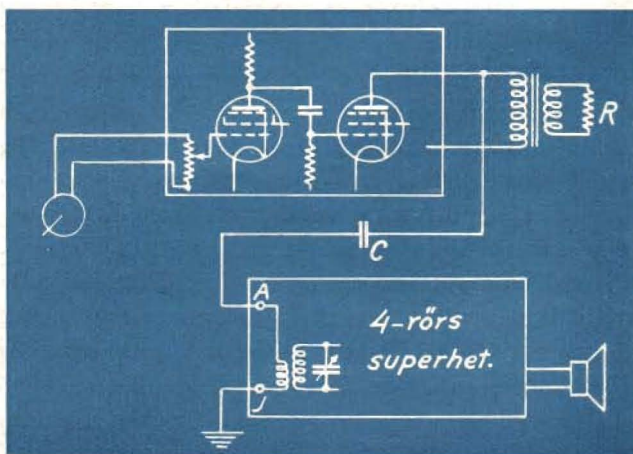
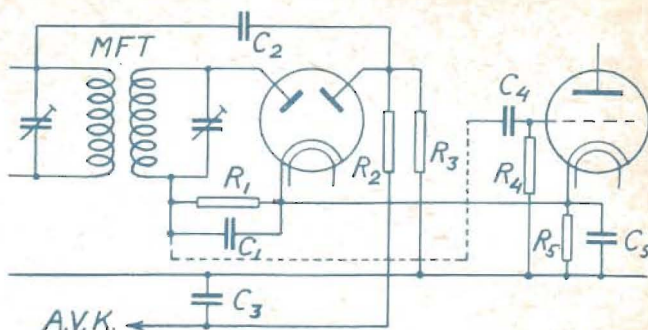


Fig. 1. Experimentanordning för påvisande av högfrekvenssvängningar i slutrör. Då grammofonförstärkaren överbelastas, kan grammofonmusiken avlyssnas i mottagarens högtalare. Kondensatorn C har endast 1 cm kapacitet.

Radioteknikens ABC

9. Olika slag av detektorer och deras kopplingar. Diodens likspänningar.



Serien »Radioteknikens ABC» är från början så upplagd, att amatören skall ha största möjliga praktiska nytta av densamma. I våra vanliga konstruktionsbeskrivningar omtalas direkt, vilka värden det skall vara på de ingående motstånden, för att rören skola få sina rätta spänningar. Dock kan det inträffa, som i föregående nummer visades, att de erhållna spänningarna på grund av toleranserna vid motstånd och rör avvika betydligt från de rätta värdena. Därför måste ofta vissa motståndsvärden utprovas av amatören, för att fullgott resultat skall erhållas.

Emellertid står amatören ofta hjälplös, då det gäller att på egen hand modifiera en koppling. En dylik modifiering kan t. ex. vara betingad av att ett annat rör än det i konstruktionsbeskrivningen angivna kommer till användning. Många amatörer konstruera dessutom gärna på egen hand. I dessa fall är det av stor betydelse, att amatören kan utföra enklare beräkningar och är i stånd att någorlunda bedöma, huruvida ett rör i en viss koppling arbetar under normala förhållanden eller ej. Sålunda är det ofta möjligt att genom logiskt resonemang och enkla beräkningar få fram den rätta storleksordningen på de i kopplingen ingående motstånden. Har man väl kommit så långt, är det sedan lätt att genom praktiska prov få fram lämpliga värden. Vi skola i fortsättningen lämna exempel härpå.

Som av de tidigare artiklarna framgått, lägga vi i denna serie särskilt stor vikt vid rörens likspänningar. De flesta fel i amatörbyggda mottagare bero på, att rören arbeta under oriktiga förhållanden, d. v. s. med felaktiga likspänningar på elektroderna. Första villkoret för att ett rör skall fungera tillfredsställande är att det får riktiga likspänningar. Denna sak är alltså av mycket stor betydelse. Växelspänningarna på röret, d. v. s. signalspänningarna, skola

vi ännu ej ingå på. Dessa ha populärt behandlats i tidigare artikelserier i denna tidskrift.

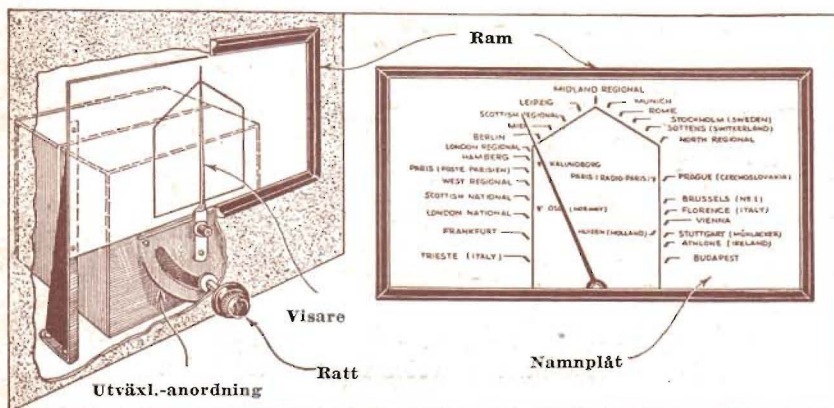
Olika slag av detektorer.

Man kan indela detektorerna efter olika grunder, såsom efter likriktningsmetoden, efter rörtypen samt slutligen även efter kopplingsmetoden (motståndskoppling, transformatorkoppling etc.). Man hör sålunda talas om skärmgallerdetektorer, drosselkopplade detektorer o. s. v. Dessa namn säga ju ej mycket om, vad för slags detektor man har att göra med. Den huvudsakliga indelningen är den, som tar hänsyn till likriktningsmetoden, och man kan här skilja mellan diod-, galler- och anodlikriktning. Diod- och gallerlikriktning är dock egentligen samma sak, men dioddetektorn har vissa fördelar i jämförelse med den gallerlikriktande detektorn, bl. a. den, att dioddetektorn praktiskt taget ej kan överbelastas. (Vi tänka här på en separat diod.) Anodlikriktningen skola vi ej närmare ingå på, då den under givna förhållanden medför större distortion vid djup modulering än diod- (galler-)likriktningen. Dessutom blir en anodlikriktande detektor mindre känslig än en gallerlikriktande detektor.

Som detektorer användas följande rörtyper: diod, triod, skärmgallerrör och skärmgallerpentod (högfrekvenspentod). En slutpentod kan även användas som detektor. Med hänsyn till kopplingen till det efterföljande lågfrekvensförstärkarröret användes vid dioden i regel motståndskoppling. Vid trioden (med gallerlikriktning) användes motståndskoppling, drossel- eller transformatorkoppling. Skärmgallerrör och skärmgallerpentoder ha oftast motståndskoppling. På grund av dessa rörs höga inre motstånd lämpa de sig ej för transformatorkoppling, annat än om transformatorns primär parallellkopplas med ett relativt litet motstånd (20 000 à 30 000 ohm). Eljest blir

Forts. å sid. 176

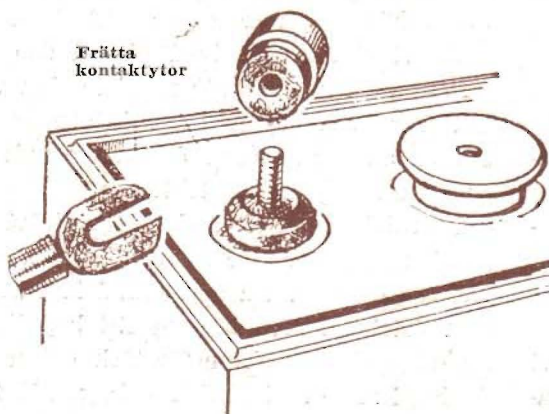
Radiodoktorns praktiska råd



Stationsskala.

Bilden visar ett förslag till en stationsskala för hemtillverkning. På gangkondensatorns axel sätter man en ganska lång visare, som får röra sig över en rektangulär skala, tillverkad av t. ex. vit kartong och inramad på lämpligt sätt på mottagarens framsida. För varje station sätter man ett litet märke i form av ett kort streck i samma riktning som visaren. Från detta märke drages ett horisontellt streck fram till resp. stationsnamn. Märkena anbringas runt en kring visaren uppritad ram av den form, som figuren visar. Denna ram har av praktiska skäl ej gjorts halvcirkelformig. Mellanvågsstationerna sätts utanför

ramen, långvågsstationerna innanför. Från början skriver man ej in några stationsnamn utan tar in de stationer, som man säkert kan identifiera, och sätter märken mitt under visaren. Till en början kan man sätta små siffror vid dessa märken, alltså numrera dem med 1, 2, 3 o. s. v. Samtidigt antecknar man på ett papper, vilka stationer de olika siffrorna representera. Då man fått in ett flertal stationer, tar man loss namnplåten och textar in stationsnamnen med tusch med ledning av den uppgjorda förteckningen. Kartongskivan med stationsnamn bör alltså göras löstagbar, men den måste kunna sättas in på exakt samma plats igen, ty eljest stämmer ej kalibreringen.



Blyackumulatorns skötsel.

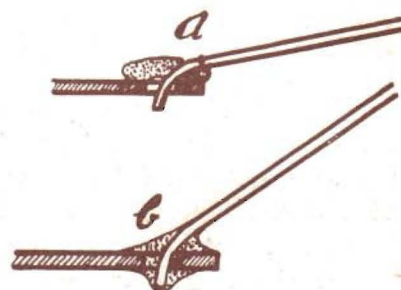
Eftersom vi närma oss den tid, då transportabla mottagare börja användas, kan det vara skäl att påminna om vad som är att iakttaga med hänsyn till ackumulatören. Som bilden visar bli kontaktskruvar och kabelskor lätt fräta av syran, om de ej då och då insmörjas med fett, t. ex. vaselin.

För övrigt skadar det ej att behandla kontaktpropparna i anod- och gallerbatterierna på samma sätt, då de användas i en transportabel mottagare tillsammans med en ackumulator.

Så snart syran i ackumulatören har sjunkit under plåtarnas överkanter, bör destillerat vatten, ej syra, påfyllas, tills syran når upp över plåtarna.

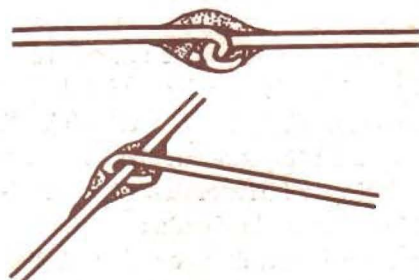
Kalllödning och riktig lödning.

I figuren visar a ett exempel på kalllödning av en kopplingstråd till ett lödbleck. Felet kan emellertid också ligga däri, att trådändan och lödblecket ej ordentligt rengjorts före lödningen. Rengöringen kan ske med ett stycke fin smärgelduk, med en fil eller med en kniv, varvid man skrapar tråden runt om och lödblecket på båda



sidor samt eventuellt även inuti hålet. Därefter påstrykes syrafri lödpasta eller »lödvattnen», varefter lödningen göres med en lagom varm och väl förtent kolv, så att tennet flyter ut ordentligt enligt b. Då lödningen kallnat, kan man med fördel prova med en flackstång, att trådändan sitter ordentligt fast. Man drager i tråden och böjer även litet åt sidorna för att se, om tråden eventuellt kan vridas loss med tången.

Den andra figuren visar, hur två trådar, som skola sammanlödvas, kunna



fästas ihop före lödningen för att underlätta denna. Emellertid lurar man sig ibland härigenom, ty då man provar med tången, hålla trådarna ihop även om lödningen är dålig, varvid dålig kontakt erhålles. Man får alltså ta i ganska hårt med tången och vrida och bända en hel del på skarven för att se, om den är riktig.

Lödvattnen tillverkas på så sätt att man löser upp barz i denaturerad sprit. Lödvattnet strykes på lödstället med en liten pensel. Kolven får ej vara alltför kall men ej heller alltför het, ty i senare fallet går förtenningen på kolvspetsen bort, och man kan ej löda.

Rörnyheter

Nya Philips-rör för säsongen 1935/36. Helt ny växelströmsserie. Blandarhexod med separat oscillator. Kombinationen diod—förstärkarrör åter till heders. Pentodslutrör med brant het 9,5 mA/V.

Från Svenska Aktiebolaget Philips ha vi mottagit utförliga data över de nyheter i Philips-rör, som i år komma att utsläppas i marknaden. Fem olika serier äro att anteckna:

1. Ny 4 V växelströmsserie.
2. 200 mA allströms-(G/W-)serie.
3. 13 V bilserie (för 6-cellig ackumulator).
4. 6,3 V bilserie (för 3-cellig ackumulator).
5. 2 V batteriserie.

Sammanlagt komma ej mindre än tjugo nya rör, fördelade mellan dessa serier. De nya rörtyperna äro följande:

4 V växelströmsrör.

- AK 2*, oktod; blandarrör (osc.-modul.).
AH 1, hexod; modulatorrör (enbart modulator).

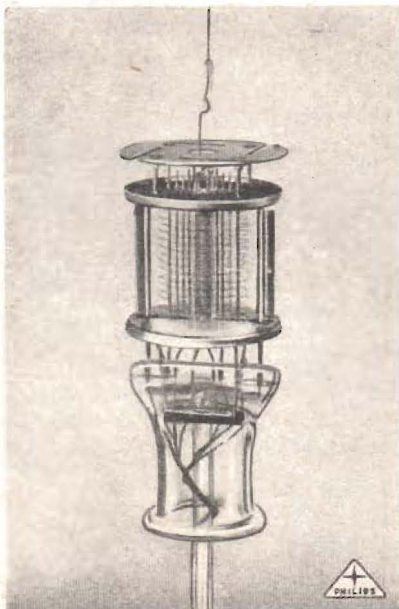


Fig. 1. Elektrodsystemet hos oktoden AK 2. Anoden är här bortskuren, varför man ser alla sex gallren, omgivande katoden. Den runda glimmerskivan upptill stöder mot glasbaljongens övre, avsmalnande del.



- AC 2*, triod; oscillator el. LF-förstärkare.
AF 3, skärmg.-pentod med var. brant het; HF- el. MF-förstärkare.
AB 2, dubbeldiod; detektor.
AF 7, skärmg.-pentod; LF- el. HF-förstärkare.
ABC 1, dubbeldiod-triod; detektor och LF-förstärkare.
AL 1, pentodslutrör, dir. upph. katod.
AL 2, pentodslutrör, indir. upph. katod.
AL 3, pentodslutrör, indir. upph. katod (högeffektivt).
AZ 1, helvågsl riktkrarrör, dir. upph. katod.

200 mA allströmsrör.

- CH 1*, hexod; modulatorrör (enbart modulator).
CC 2, triod; oscillator el. LF-förstärkare.
CF 3, skärmg.-pentod med var. brant het; HF- el. MF-förstärkare.
CB 2, dubbeldiod; detektor.
CF 7, skärmg.-pentod; LF- el. HF-förstärkare.
CBC 1, dubbeldiod-triod; detektor o. LF-förstärkare.

13 V bilrör.

Samma typer som 13 V-rören i ovanstående allströmsserie.

6,3 V bilrör.

- EH 1*, hexod; modulatorrör (enbart modulator).
EC 2, triod; oscillator el. LF-förstärkare.

2 V batterirör.

- KK 2*, oktod; blandarrör (osc.-modul.).
KBC 1, dubbeldiod-triod; detektor och LF-förstärkare.

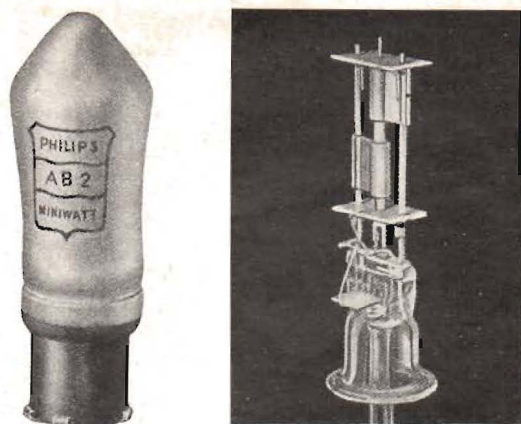


Fig. 2. Den nya dubbeldioden AB 2 och dess elektrodsystem.

Allmänna egenskaper hos de nya rören.

De nya Philips-rören äro så konstruerade, att de skola ge största möjliga driftsäkerhet. Genom en förenklad inre konstruktion har man enligt uppgift uppnått större jämnhet i fabrikationen, så att avvikelserna mellan olika exemplar av samma rörtyp blivit mindre. Genom att elektrodsystemen gjorts mindre ha rörens elektriska egenskaper förbättrats.

Föregående års allströmsserie har enligt uppgift visat sig besitta stor driftsäkerhet. Dessa rör voro konstruerade enligt nya metoder och kännetecknades särskilt av de små dimensionerna, möjliggjorda bl. a. genom den nya P-sockeln med sidokontakter. Årets nya växelströmsserie är en motsvarighet till denna allströmsserie.

Några principiellt nya rör ha ej frambragts, då man redan förra säsongen i och med oktodens utveckling förfogade över erforderliga rörtyper för olika ändamål. Dock finnes inom växelströmsserien vid sidan av oktoden en kombination av en hexod med variabel branthet samt en triod, bestående av två skilda rör, AH 1 och AC 2. Motsvarande kombination finnes även inom allströms- och bilrörsserierna.

En nyhet är att rören i den nya växelströmsserien försetts med en katod för hastigare upphettning. Uppvärmningstiden har sålunda nedbragts till ca 15 sekunder mot ca 55 sekunder vid tidigare växelströmsrör. Styrgallret är liksom vid allströmsrören anslutet till kontakten i toppen av glasballongen.

Rören i den nya växelströmsserien äro identiska med motsvarande rör i allströmsserien, vilket är av stor betydelse för mottagarfabrikanten, då han kan använda samma mottagarkonstruktion för både växelström och allström. Samma koppling, samma spolar och eventuellt samma chassi kan användas i båda

mottagartyperna. Endast glödströmskretsen och nätanslutningen måste göras olika. För detta ändamål har även allströmsserien kompletterats, så att den nu innehåller samtliga de rörtyper, som finnas i växelströmsserien.

Även de nya allströmsrören ha kortare uppvärmningstid, men på grund av seriematningen av glödtrådarna blir skillnaden här ej så stor som vid växelströmsrören. (Vid seriematning begränsas strömstyrkan av förkopplingsmotståndet.)

Samtliga 13 V-rör i allströmsserien kunna användas i bilradiomottagare.

I 2 V-batteriserien komma två värdefulla nya rör, nämligen en oktod samt en dubbeldiod-triod. Det blir nu möjligt att bygga en modern batterisuper med fördröjd automatisk volymkontroll. Diodrörets triodsystem kan användas som drivrör före klass B-röret B 240.

I betraktande av att Philips förra året lanserade dioden som separat rör kan det synas egendomligt, att de nu komma med en dubbeldiod-triod i nästan samtliga serier. Anledningen är emellertid den, att man i allströmsserien dels önskade en triod som lågfrekvensförstärkare, dels ansåg det vara en nackdel att dioden tog bort hela 13 V av den tillgängliga spänningen, t. ex. då man vill göra en superheterodyn med många rör. Då rören i allströms- och växelströmsserierna skola vara identiska, fordrades då även i den sistnämnda serien en dubbeldiod-triod. I batteriserien ansåg man en separat diod omotiverad på grund av den extra glödströmsförbrukningen.

Forts. i nästa nummer.

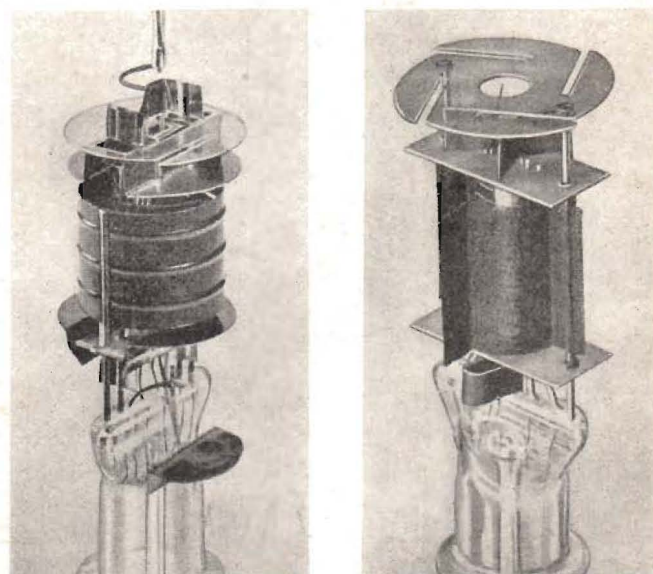


Fig. 3. Elektrodsystemen hos skärmgallerpentoden AF 3 samt den högeffektiva slutpentoden AL 3, som har en normal branthet av 9,5 mA/V.

FRÅN VÅRT LABORATORIUM.

Forts. från sid. 154

stora. Vid kalibreringen kunna fel uppkomma, i det man ej tillräckligt noggrant kan läsa av vågmeterinställningen, och vid avläsning av frekvenserna från vågmeters kalibreringskurva blir noggrannheten ej så stor, i det vågmeter täcker ett synnerligen stort frekvensområde med varje spole. Det kan också finnas smärre oregelbundenheter i vågmeterkurvan, vilka kunna inverka betydligt på resultatet. Kunde man bortse från felen hos C_2 , skulle det vara lämpligt att jämföra ut den i fig. 4 erhållna kurvan en hel del. C_2 kan naturligtvis kalibreras, så att man får reda på hur kapaciteten varierar med vridningsvinkeln. En större gradskiva på C_2 vore ej alldeles omöjlig.

Av den i kc/s graderade ordinaten se vi, att 1 mm (papperet är millimeterpapper) motsvarar 1 kc/s. Eftersom resonanspunkten ligger vid 50° på C_2 , skall 50° motsvara 0 kc/s från resonans. Denna punkt föra vi ut på högra sidan av diagrammet. Genom att räkna delstrecken på millimeterpapperet kunna vi från denna nollpunkt avsätta frekvensavståndet från resonans både uppåt och nedåt. Uppåt blir denna gradering positiv, emedan frekvensen ökar uppåt (jämför vänstra ordinaten), nedåt blir graderingen negativ.

Vi ha alltså nu fått C_2 graderad i »kc/s från resonans» vid 572 kc/s (525 m). Visserligen sträcker sig graderingen blott till +12 resp. -8 kc/s, men vi kunna lätt utsträcka området enligt den metod, som angivits tidigare i denna artikel, varvid naturligtvis hela det erhållna området måste kalibreras i kc/s från resonans. På samma sätt som ovan angivits kalibreras C_2 vid de andra våglängderna, där man önskar ta upp resonanskurvor.

Selektivitetskurvor.

För att visa utseendet hos resonanskurvorna i fig. 2 och 3, då abskissan är graderad i frekvens, ha vi kalibrerat C_2 på modellgeneratoren även vid våglängderna 210 och 350 meter. Därefter ha kurvorna i fig. 5 upprättats. Taga vi som exempel kurvan för 525 m (den med utbuktningen) i fig. 3, så motsvarar t. ex. punkten $C_2=20^\circ$ enligt vad vi kunna utläsa av kurvan i fig. 4 en frekvens av +8 kc/s från resonans. Denna punkt inpräglas i fig. 5 (betecknad med X). På samma sätt inpräglas samtliga punkter för denna våglängd, och kurvan upprättas. (Ordinaternas gradering är densamma i fig. 3 och 5.)

Av kurvan med utbuktningen se vi, att fig. 5 är omvänd i förhållande till fig. 3. Detta beror på att frekvensen minskar, då C_2 vrids från noll till 100. Genom att vrida C_2 s rätt ett halvt varv i förhållande till kondensatoraxeln får man frekvensen att öka med graderingen.

Tack vare frekvensgraderingen på abskissan kunna vi nu jämföra även sådana kurvor, som upptagits vid olika våglängder, med avseende på selektivitet. Vi upptäcka nu att mottagaren vid 210 m är betydligt mindre selektiv, åtminstone på ena sidan om resonans, än vid 525 m. I fig. 3 såg det ut att vara tvärtom. På det hela taget förefaller selektiviteten att vara otillräcklig, om man betänker att frekvensavståndet till de två närmast liggande stationerna blott är +9 och -9 kc/s resp. Vi få emellertid komma ihåg, att dessa kurvor äro upptagna utan återkoppling, och som bekant är återkopplingen av avgörande betydelse för selektiviteten vid en dylik mottagare.

Kurvornas allra nedersta del har i fig. 5 skurits bort, emedan värdena där äro osäkra, beroende på att nollinställningen på den improviserade rörvoltmeters ej kontrollerades under mätningarnas gång. Om de erhållna kurvornas form är en smula oregelbunden, kan detta helt enkelt bero på de mindre noggranna mätmetoder, som här kommit till användning. En punkt på kurvan kan härigenom komma litet vid sidan av det läge, den borde intaga, och man får då gå litet på sidan om punkten för att få en snygg kurva. Så t. ex. borde punkten $C_2=60^\circ$ i fig. 2 (majnumret) ha legat någon millimeter längre åt vänster eller, rättare sagt, 5 å 6 mm längre ned, varvid knycken på kurvan hade undvikits.

Har man i förväg uppgjort kalibreringskurvor för C_2 i likhet med fig. 4, uppställer man lämpligen en tabell enligt nedan för varje särskild våglängd.

Våglängd: 525 m. Frekvens: 572 kc/s.

kc/s från resonans	Inställning på C_2
12	0
8	20
6	29
4	36
2	43
0	50
-2	60
-4	72
-6	88
-8	100
-12	—

I denna tabell, som för modellgeneratoren gäller vid 572 kc/s (525 m), ha de värden, vid vilka avläsning skall göras, valts godtyckligt men på sådant sätt, att man får tillräckligt många punkter på kurvan. (Vid en kurva för t. ex. en enkretsmottagare är det ju onödigt att göra avläsning vid varannan kc/s.) Den motsvarande inställningen på C_2 erhålles ur kurvan i fig. 4. Då man sedan tar upp resonanskurvor, ser man av tabellen hur mycket C_2 skall vridas för att ge så och så många kc/s från resonans, och man kan direkt ta upp kurvor med abskissan graderad i frekvens.

Det är av stor vikt att inställningen av generatorns huvudrätt ej rubbas under upptagning av en resonanskurva, ty även om man på nytt ställer in huvudratten, så kan detta dock betyda en rubbning i kurvan, ty man får ej exakt samma inställning som förut.

Angående jämförelsen mellan kurvorna i fig. 5 med avseende på selektiviteten skall slutligen framhållas, att kurvorna borde sträcka sig längre ut på sidorna om resonanspunkten, åtminstone ut till ± 60 å 80 kc/s från resonans. Emellertid är den ovan beskrivna metoden ej lämplig för upptagning av dylika kurvor. Vi kunna dock av de i fig. 5 erhållna kurvorna sluta oss till åtskilligt angående bandfiltrets funktion, selektiviteten vid olika våglängder samt återgivningen av de högre moduleringsfrekvenserna. Det sistnämnda är naturligtvis även beroende av mottagarens lågfrekvensdel.

Radioindustriens Nyheter

A/B Svenska Elektromagneter. Amål, har utkommit med en ny prislista, nr 11, över nättransformatorer av vanlig samt autotyp, neontransformatorer, sildrosslar, lågfrekvens-transformatorer samt utgångstransformatorer. Nättransformatorerna, avsedda för radioapparater, spänningsprovas med 1500 volt växelström under 1 minut, dels mellan lindningarna inbördes, dels mellan lindningarna och kärnan. En statisk skärm finnes mellan primär- och sekundärlindningarna. Denna har till uppgift att hindra störningar från att nätvägen inkomma på mottagaren.

Lågfrekvenstransformatorer finnas med omsättningsstal från 1:3 till 1:6. Även typer för push-pull-koppling tillverkas. Utgångstransformatorer tillverkas med omsättningsstal 1:1, 27:1 och 35:1 samt för push-pull-koppling med omsättningsstal 30:1, 40:1 och 50:1. Andra omsättningsstal kunna givetvis erhållas på beställning.

Birger Carlsson & C:o, A/B, Stockholm, har tillställt oss data över nya Dralowid-produkter.

Dralowids motstånd och potentiometrar tillverkas nu i fyra olika typer, därav två med isolerad axel. Dessa typer kunna erhållas med släpkontakt av kvicksilver i stället för kol, då största möjliga störningsfrihet önskas. Både skärmade och oskärmade typer finnas. Högsta belastning är 0,5 W. Även sammanbyggda typer med två potentiometrar finnas, där dessa äro helt skärmade från varandra. En speciell typ har två potentiometrar med skilda, koncentriskt axlar, varvid potentiometrarna medelst en dubbelrätt kunna

inställas var för sig. De flesta typerna kunna erhållas med eller utan strömbrytare.

Dralowids högfrekvenskärnor, »Draloperma», finnas i ett flertal olika typer. Samtliga medgiva finjustering av den färdiga spolens induktans. Den effektiva permeabiliteten är beroende av kärntypen och varierar mellan 2,5 och 4. För viss kärntyp är permeabilitetstoleransen enligt uppgift blott $\pm 1,5\%$.

DE NYA BLANDARRÖREN.

Forts. från sid. 169.

den önskade mellanfrekvensen är mellan belastningsmotståndet och det efterföljande förstärkarröret inkopplat ett mellanfrekvensbandfilter, avstämt till den önskade frekvensen. Här kan ett vanligt mellanfrekvensbandfilter användas, blott man gör kopplingskondensatorn tillräckligt liten ($3\ \mu\text{F}$), så att ej första bandfilterkretsen dämpas av belastningsmotståndet.

För att få en enkel och tillförlitlig indikator har efter bandfiltret insatts ett förstärkarrör. Den förstärkta växelspänningen mätes sedan med en rörvoltmeter med dubbel-diod. Anordningen kalibreras, så att man vet vilket utslag hos rörvoltmetern som motsvarar en viss växelspänning på blandarrörets anod. Därefter undersöker man, hur stor signalspänning som erfordras på blandarrörets styrgaller för att ge samma utslag på rörvoltmetern. Man får då fram förstärkningen och kan sedan lätt enligt ovan beräkna transponeringsbrantheten. Man kan vidare studera transponeringsbranthetens beroende av likspänningen på styrgallret och därigenom bedöma den automatiska volymregleringen.

Bestämningen av inre motståndet hos ett blandarrör bereder inga svårigheter, om man kan förutsätta, att oscillatorfrekvensen har tillräckligt stor avvikelse från mellanfrekvensen. I detta fall kan man mäta inre motståndet med svängande oscillator och får då fram ett korrekt värde på detsamma. Enklarest är att iakttaga, vilken anodströmsändring som erhålles för en bestämd anodspänningsändring. Inre motståndet är då lika med förhållandet mellan anodspännings- och anodströmsändringarna.

HÖGFREKVENSSVÄNGNINGAR.

Forts. från sid. 170

Överföringen var starkast, då superheterodynen inställdes på långvåg, mycket starkare än på kortvåg och mellanvåg. Största ljudstyrkan erhöles vid ca 2000 m våglängd.

Fenomenets förklaring.

Ytterligare försök ha visat, att den i slutröret alstrade högfrekvensen uppkommer därigenom, att övertoner till lågfrekvensen bildas vid överbelastningen. Dessa övertoner sträcka sig ända in över det högfrekventa området. De ligga så tätt intill varandra, att man vid vridning av superheterodynens avstämningssratt får samma intryck som om det på alla våglängder finnes sändare, modulerade med samma program. Att överföringen blir kraftigare på långvåg förklaras därav, att övertoner här ligga närmare grundtonen och därför äro starkare.

Betydelse inom mottagartekniken.

På grundval av ovanstående kan följande sägas vara viktigt att iakttaga vid konstruktion av mottagare.

Vid känsliga mottagare måste utstrålning av högfrekvens från slutröret förhindras. Slutröret bör alltså skärmas i likhet med högfrekvensrören. Vidare måste ledningen till högtalaren samt klangfärgskontrollens delar (motstånd och kondensator) omsorgsfullt skärmas, alltså samtliga delar, som stå i förbindelse med slutrörets anod. Högtalarens chassi bör lämpligen jordas.

ENKEL VÄGMETER.

Forts. från sid. 163.

d. v. s. parallaxfel uppkommer. Genom att före avläsningen rikta in ögat i linje med kartongstrimlan undviker man

detta fel. Har man vägmetern stående på bordet, blir avläsningen ofta besvärlig, beroende på att fininställningsskalan sitter vertikalt. En placering av denna i ca 45° vinkel mot bordet vore mera ändamålsenlig. Man klarar sig vanligen genom att ställa vägmetern i något bakåtlutande ställning.

Vill man göra en vägmeter med stor noggrannhet, är den beskrivna placeringen av spolen olämplig, i det den icke jordade ledningen till spolen kan ändra sitt läge i förhållande till delar och andra ledningar. Härvid ändras sig kretsens nollkapacitet och därmed kalibreringen. Man bör tillse, att denna ledning håller sig på största möjliga avstånd från delar och andra ledningar, då vägmetern inskjutes i lådan. Dessutom böra ledningarna vara grova, så att de ej ändra läge. Vid en noggrann vägmeter måste samtliga delar monteras på ett och samma underlag, så att ej dylika rubbningar kunna uppkomma.

På dubbelgallerröret är rymdladdningsgallret anslutet till sidokontakten på sockeln och styrgallret till det ordinarie gallerbenet.

Av kopplingsschemat framgår, att anodbatteriets minuspol är ansluten till ackumulatorns pluspol. Härvid får man 2 V högre anodspänning än om de båda minuspolerna skulle förenas, och man bör naturligtvis utnyttja det lilla anodbatteriet på bästa sätt. Då glödströmsförbrukningen är synnerligen ringa, kan ett ringledningselement mycket väl användas för glödströmmen. Härvid erfordras ej stopp på reostatens eller fast motstånd, men man bör ej vrida på fullt, då elementet är nytt. Genom moduleringsstenen i hörtelefonen har man god kontroll på glödspänningen, förutsatt att anodbatteriet ej är slut.

RADIOTEKNIKENS ABC.

Forts. från sid. 171.

basregistret undertryckt. Det finaste vid dessa rör är emellertid drosselkoppling, emedan härvid både hög likspänning på anoden och stort belastningsmotstånd (växelströmsmotstånd) i anodkretsen erhålles.

Diodens likspänningar.

Vid en diod har man blott en eller två likspänningar att hålla reda på, beroende av om det är en enkel- eller en dubbel-diod. Visserligen skall dioden ej ha någon anodspänning i egentlig mening, men anoderna måste likväl ha bestämda spänningar i förhållande till katoden.

Vinjetbilden visar en dubbel-diod, använd i en superheterodyn som detektor samt för automatisk volymreglering. Den vänstra diodanoden står genom mellanfrekvenstransformatorns sekundär samt belastningsmotståndet R_1 i förbindelse med diodkatoden och har alltså samma likspänning som denna, då ingen signal inkommer. (Detta är blott tillnärmelsevis riktigt.) Eftersom katoden alltid räknas som nollpunkt i ett rör, har vänstra anoden alltså nollspänning. Detta är även riktigt, då den vänstra diodsträckan användes för likriktning av signalerna.

Den högra diodsträckan i figuren användes för fördröjd automatisk volymreglering. Härvid skall anoden ha en negativ förspänning i förhållande till katoden. Denna förspänning lånas från det efterföljande lågfrekvensförstärkarröret, till vars katod diodkatoden är ansluten. Den negativa förspänningen tillföres högra diodanoden genom motståndet R_2 , på samma sätt som den tillföres lågfrekvensrörets galler genom motståndet R_4 . Genom R_3 flyter ingen ström, då ingen signal inkommer via C_2 , och ej heller vid svaga signaler, detta på grund av den negativa förspänningen på anoden. Denna förspänning blir alltså lika med spänningsfallet över R_5 och därför även lika med gallerförspänningen på förstärkarröret, om detta ej uppvisar någon gallerström, d. v. s. har gott vakuum.

Vi se alltså, hur den ena diodsträckan arbetar med praktiskt taget nollspänning på anoden, under det att den andra har en negativ förspänning av några volt. Om dioden är sammanbyggd med ett förstärkarsystem (dubbel-diod-triod), uttages den negativa förspänningen över triodsystemets katodmotstånd.

Radioreparatörer!

Elektrolytkond. 8 Mfd. 525 volt Kr. 2:85

D:o 25 " 25 " " 1:15

2-gang. kond. med kullager, matchad " 5:—

Elektrodyn. Högtalare 160 mm diameter " 12:50

Motstånd m. lödändar, 0,5 watt " 0:20

NATIONALS billiga radiorör med ett 80-tal olika typer.

Radiokatalog samt vår nyutkomna SOMMARKATALOG med massor av andra intressanta artiklar, sändes GRATIS på begäran.

NATIONAL RADIOFABRIK, Kungsgat. 53, avd. 37. Stockholm

**När Ni läst**

detta nummer, visa det

då för Edra vänner som

äro intresserade för

R A D I O T E K N I K

RADIOSANOMA**RADIOFABRIKANTER**Om Ni vill få avsättning för
Edra tillverkningar**I FINLAND**

bör Ni annonsera

I RADIOSANOMABegär provexemplar och
annonstariff från

RADIOSANOMA

Helsingfors

Luotsik. 11 A

Förmånligaste annonsorgan

BILLIGA annonspriser*Största radiotidskrift i Finland*

För att framställa en kliché av hög kvalitet erfordras en serie av noggranna och minutiösa arbetsprocesser, som var för sig kräver specialutbildad personal med mångårig erfarenhet. Vid varje arbete vi åtaga oss för våra kunders räkning, kommer mer än 30 års erfarenhet av klichéframställning dem till godo, och garanterar ett förstklassigt resultat.

För vilket ändamål Ni än skall använda en kliché, kan Ni med förtroende vända Eder till

GRAFISKA A-B

HOFVING & MYRBERG — LUNTMAKAREGATAN 19 — STOCKHOLM — TEL. 11 21 88



HAR NI BATTERI- MOTTAGARE?

Välj då

WRIL anodbatteri

och låt

ADE

lösa

**glödströms-
problemet**



Kapacitet:
800 hörtimmar vid
0,3 amp. belastning

SVENSKA AKTIEBOLAGET

LE CARBONE

FABRIK och KONTOR i SUNDBYBERG

Tel. 18 20, 18 30. Telegramadress: Lecarbhone