

N:r 12
Dec. 1940

Årsga Elektronikhistoriska Förening
www.aef.se

900

PÖPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO,
TELEVISION OCH
ELEKTROAKUSTIK

Provningsbestämmelserna

för nätmottagare. — Vad amatören har att iakttaga.

Stabilisering av gallerimpedansen

vid reglerade hf- och mf-rör.

Mätmetoder för ultrakorta vågor

av civilingenjör Owe Berg.

Mer än fyra mf-kretsar

i superheterodyner. Kretsarnas lämpliga anordning.

Mottagarrörens verkningsätt

Olika blandarrör, deras konstruktion och användning.

Konstruktionsdata

och provningsmetoder: Batterisuper med stålrör. —
Tråkigt fel vid centralantennor.

Radioteknisk revy

ORGAN FÖR
STOCKHOLMS
RADIOKLUBB

50 ÖRE

ÅRGÅNG XII

Den är inte "revolutionerande"



— men den är en ovanligt bra radio

Lika litet som någon annan av marknadens apparater innehåller AGA:s nya 6-rörs super några revolutionerande nyheter. Men den förenar i sig några av de mest värdefulla bland de senare årens framsteg. AGA:s stabila kortvåg ger Eder många stationer extra — kraftiga som lokalstationer. Tryck på lokalknappen, så har Ni Sverigeprogrammet i en blink — oavsett vad Ni lyssnat på förut. Den nya inställningsratten är både snabb- och fininställning — snabbhet och precision på samma gång. AGA:s nya klangkontroll ger Er 10 bestämda möjligheter att välja på — alltid rättvisa åttal och ton. Hör sedan det utmärkta ljudet och se den vackra lådan i exotiskt trä — då förstår Ni varför AGA 151-152 är en av de mest sålda apparaterna i sin prisklass.

AGA:s goda kortvåg

AGA:s goda kortvåg beror på ett par speciella AGA-konstruktioner, vilka äro patentskyddade. Den ena innebär, att bandbredden automatiskt ökas, då apparaten kopplas över på kortvåg. Härigenom minskas tendensen till akustisk återkoppling och inställningen blir inte så hårfin. Vidare har AGA-kortvågen dubbel återkoppling i oscillatorn. Härigenom erhålles linjär svängningskaraktistik och jämnare återgivning.

Skaffa Er en AGA-radio — det hör till god ton

POPULÄR

Redaktion och prenumerationskontor
LUNTMAKAREGATAN 19⁵ - STOCKHOLM

Tel. Namnanrop »Nordisk Rotogravyr»

Telegramadress: ROTOGRAVYR

Postgiro 940 - Postfack 450

RADIO

ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB

TEKNISK REDAKTÖR: Ingenjör W. STOCKMAN

Prenumerationspris 1/1 år kr. 5:—, 1/2 år kr. 2:75, 1/4 år kr. 1:50. - Utkommer den 20:de varje månad.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Provningsbestämmelserna	227
Stabilisering av gallerimpedansen	230
Mätmetoder för ultrakorta vågor	232
Mer än 4 mf-kretsar	236
Konstruktionsdata och provningsmetoder	238
Mottagarrörens uppbyggnad och verkningsätt	241
Radioteknisk revy	245
Radioindustriens nyheter	246

Med detta nummer följer som bilaga ett inbetalningskort.

FRÅN REDAKTIONEN

POPULÄR RADIO

får nytt utseende

från och med januari 1941, vilket vi härmed vilja göra våra ärade läsare uppmärksamma på. Det är endast fråga om en modernisering av tidskriftens yttre. Både namnet och förlaget bli oförändrade. Vi tro att läsekretsen skall hälsa den nya Populär Radio med tillfredsställelse.

I fråga om innehållet planera vi ingen annan förändring än att vi ämna göra tidskriften bättre och bättre nummer för nummer. Vår strävan är att göra Populär Radio sådan, att den blir till största möjliga praktiska nytta för läsaren. För att kunna realisera detta önska vi utöver vår nuvarande, värdefulla medarbetarstab många nya medarbetare, i synnerhet praktiskt arbetande ingenjörer och radiotekniker inom industri och radioservice. Alla, som ha förmåga därtill, måste vara med om att söka göra Populär Radio till den verkligt värdefulla radiotekniska publikation, som den på grund av sin redan höga uppskattning inom alla radiokretsar har utsikt att kunna bli.

Till slut ett tack till våra läsare, medarbetare och annonsörer för det gångna året. Vi önska alla en

God Jul och Gott Nytt År!

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS UTAN ANGIVANDE AV KALLAN FORBJUDET

God Jul och Gott Nytt År

tillönskas alla våra ärade kunder

RADIONYHETER! 1941 års katalog nu utkommen med många intressanta nyheter t. ex.

Mätinstrument, alla typer
Byggsatser för nät- och batteri-drift
Spolsystem, med fem våglängdsområden

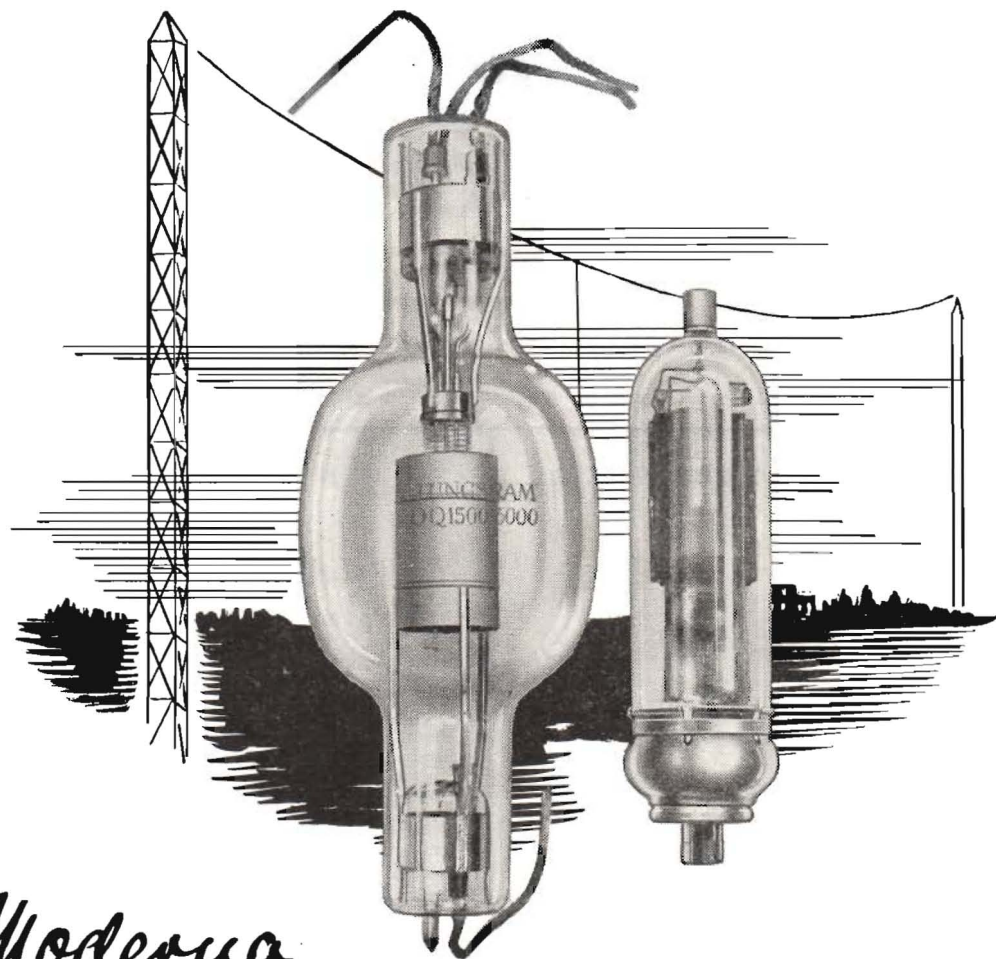
Högtalare
Skalanordningar
Vibratoromformare
Potentiometrar m. m.

Gör oss ett besök eller skriv idag och begär 1941. års supplement-katalog som då sändes Eder gratis och franco.

NATIONAL RADIO

Målargatan 1 - Tel. 20 86 62
STOCKHOLM





Moderna, driftsäkra sändarrör

Moderna sändar- och förstärkarrör samt likriktarrör för de flesta i praktiken förekommande ändamål och frekvensområden tillverkas av Tungsräm-verken. Ett högvärdigt material och noggranna fabrikationsmetoder garantera stabilitet och driftsäkerhet.

Begär offert från

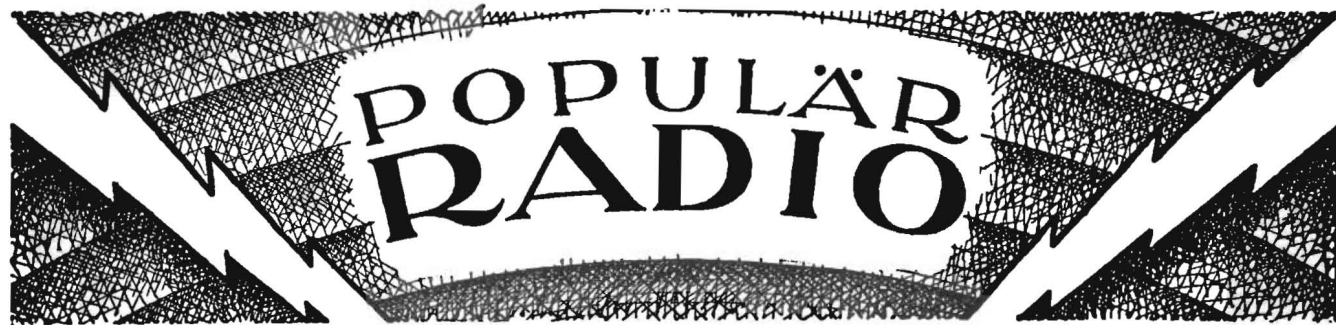
SVENSKA ORION FÖRSÄLJNINGS A.-B.

Stockholm, Göteborg, Malmö

Tungsräm sändarrör ha också blivit kända för kvalitet och tillförlitlighet o. levereras till verk och myndigheter.

TUNGSRAM

SÄNDAR-RÖR



PROVNINGSBESTÄMMELSENA

för nätanslutna radioapparater och förstärkare.
Vad amatören har att iakttaga.

För att kunna informera våra läsare om de nyaste provningsbestämmelserna för radioapparater och förstärkare ha vi vänt oss till Herr G. Samuelson i Svenska Elektriska Materielkontrollanstalten (SEMKO), som framställer saken på följande sätt:

*Nu gällande provningsbestämmelser
för radioapparater och förstärkare.*

Under rubrik »Amatörbygge och säkerhet» infördes i nr 12 dec. 1934 en artikel, skriven av framlidne civilingenjör C. A. Stedt, vilken avhandlade säkerhetsfrågan för nätanslutna radiomottagare efter då gällande provningsbestämmelser.

Dessa bestämmelser, Svenska Teknologföreningens Handbok XXVI, »Anvisningar rörande radioapparater, avsedda att matas med driftström från lågspänningsnät», blevo antagna av Svenska Teknologföreningen den 7 dec. 1928.

Då man särskilt tar hänsyn till det tidiga utvecklingsstadium för radio, på vilket dessa bestämmelser voro skrivna, måste man fastslå, att de voro både bra och skrivna med förutseende och visade sig också därför användbara under flera år framåt.

Den hastiga utvecklingen av nätanslutna radioapparater medförde rätt snart ökat krav på säkerheten. På grund härav utarbetades de svenska provningsbestämmelserna nr 6, godkända av anstaltens nämnd den 26 maj 1937 och fastställda av Kommerskollegium den 23 nov. 1938. Dessa nya bestämmelser grunda sig på de s. k. IFK-bestämmelserna, vilka

utarbetats inom en organisation, benämnd »Installationsfrågen-Kommission» (förkortat IFK) sammansatt av representanter från olika länder i Europa, där också Sverige genom Semko är representerat.

Säkerhetsfrågan blir alltså numera tillgodosedd genom prov efter dessa nya provningsbestämmelser. Prov kan också på begäran utföras efter de s. k. IFK-bestämmelserna.

Från och med den 1 dec. 1938 gäller lag om provningstvång för nätanslutna radioapparater. Denna lag grundar sig på följande tre utfärdade förordningar:

I. Svensk författningsamling nr 138, utfärdad av Kungl. Maj:t den 26 april 1935.

Av denna författnings sex paragrafer ha de första tre följande innehåll:

1 §.

Kommerskollegium äger, där så anses påkallat, meddela föreskrift, att materiel, som vid elektriska starkströmsanläggningar nyttjas företrädesvis inomhus och utgöres av installationsmateriel eller bruksföremål (hushållsapparater, handverktyg och därmed jämförliga apparater), skall vara för användning godkänd av en av Kungl. Maj:t därtill utsedd materielkontrollanstalt.

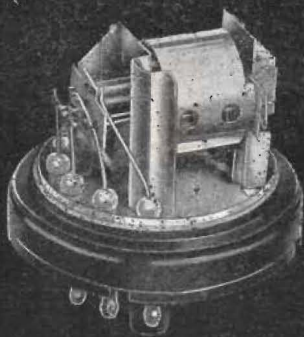
Sådan föreskrift skall dock icke utgöra hinder för användande av materiel, som utan att vara på föreskrivet sätt godkänd vid föreskriftens ikraftträdande redan tagits i bruk.

2 §.

Materiel, beträffande vilken föreskrift meddelats enligt 1 §, må efter föreskriftens ikraftträdande ej saluföras eller försälas utan att vara godkänd på sätt i samma paragraf sägs.

3 §.

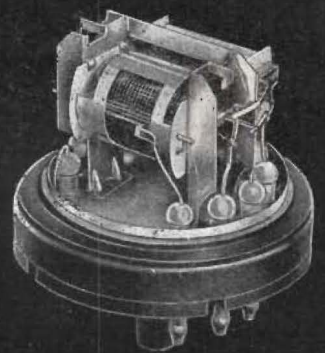
Den, som i strid mot föreskrift, vilken meddelats med stöd av §, nyttjar i föreskriften avsedd materiel utan att densamma blivit vederbörligen godkänd eller i strid mot stadgandet i 2 § saluför eller försäljer sådan materiel, straffes med böter, högst trehundra kronor.



ECH 11
6,3 volt
växelström



UCH 11
100 mA
allström



DCH 11
1,2 volt
batteri

Telefunkens blandarrör
arbeta ytterst tillfredsställande på kortvåg
och ha ringa frekvensdrift vid automatisk volymreglering.

För ECH 11 och UCH 11:

1. ända ned till 5 meters våglängd,
2. glidande skärmgallerspänning men samtidigt effektiv automatisk volymreglering,
3. ur konstruktionssynpunkt betydelsefullt att precis samma koppling och värden kunna användas för båda rören.



TELEFUNKEN

Förutom vad som här återgivits är enligt § 5 husbonde ansvarig för förseelse som begås av hans husfolk eller i hans arbete antagen person.

II. Kommerskollegii författningssamling nr 5, Ser. A av den 3 juni 1938 »angående kontroll av radiomateriel och gummiisolerade ledningar».

Enligt § 1 i föregående författning äger Kommerskollegium rätt att meddela föreskrift och är denna vad radiomateriel gäller här i denna nr 5 utfärdad den 3 juni 1938 och gällande från den 1 dec. samma år.

III. Kommerskollegii författningssamling nr 5, Ser. A av den 14 juni 1940 »angående kontroll av vissa elektriska förstärkare».

Denna senare författning är avsedd att vara ett tillägg gällande förstärkare och träder densamma i kraft den 1 jan. 1941.

Dess innehåll är följande:

Med stöd av Kungl. Maj:ts kungörelse den 26 april 1935 (nr 138) angående kontroll av viss elektrisk materiel har Kungl. Maj:ts och Rikets Kommerskollegium funnit gott föreskriva, att apparater för förstärkning av elektriska svängningar (s. k. förstärkare) skola vara för användning godkända av den av Svenska Elektriska Materielkontrollanstalten Aktiebolag drivna Materielkontrollanstalten. Vad nu stadgats skall dock ej gälla sådana förstärkare, vid vilka manöverdonen eller uttagsorganen eller i ledande förbindelse med dessa stående anordningar äro avsedda att handhavas uteslutande av för skötsel av dylika apparater särskilt utbildad personal.

Då exempelvis någon tillverkar en apparat, får denna enligt gällande lag inte nyttjas, saluföras eller försäljas utan att först vara provad och godkänd av Svenska Elektriska Materielkontrollanstalten. Som kontroll på att en apparat verkligen är i det godkända utförandet tjänar S-märket, vilket av fabrikanten anbringas på apparatens baksida.



Att handla i strid mot dessa gällande förordningar är alltså enligt lag åtalbart.

Hur ställer sig saken för amatörerna?

Till ovanstående, som klarlägger de statliga myndigheters ståndpunkt, vilja vi foga följande:

Den amatör, som läser ovanstående, måste fråga sig, om

hans experimenterande i fortsättningen skall betraktas som olaglig verksamhet. Så farligt är det nog ej. Man får helt enkelt i detta fall betrakta amatören som fackman. Det kan knappast anses olagligt av amatören att experimentera och att för eget bruk förfärdiga radioapparater och förstärkare. En mycket skarp varning mot missbruk av denna frihet är emellertid här på sin plats. Det får sålunda icke förekomma att amatören skänker bort eller säljer en av honom förfärdigad nätmottagare, ty härigenom kunna andra personer komma till skada. Hela ansvaret vilar i ett sådant fall på den person, som tillverkat apparaten. För övrigt sker naturligtvis allt experimenterande på amatörens egen risk.

En något ömtålig fråga är, huruvida amatören har rätt att låta medlemmar av sin familj använda den egenhändigt förfärdigade, icke S-märkta radioapparaten. Det har han naturligtvis ej, ty därvid användes apparaten ej längre av fackman. Helt bortsett härifrån ligger det i ett sådant fall givetvis i tillverkarens intresse att i mesta möjliga mån undanröja riskerna. Är tillverkaren-amatören en ung skolpojke, faller ansvaret i fråga om denna sak på husbonden.

Amatörerna en oskattbar tillgång för landet.

Det förhållandet, att man i bestämmelserna ej nämnt något om privat experimentverksamhet, får ej tydas så, att man vill ha ett slut på denna. I stället böra givetvis amatörerna på allt sätt uppmuntras i sådan verksamhet, ty de kunna genom de tekniska insikter, som de härvid förvärva sig, vara landet till stort gagn. Man behöver blott betänka, att de flesta av våra nuvarande främsta radiotekniker inom såväl forskning som industri under skoltiden varit ivriga, experimenterande amatörer, många av dem sändaramatörer. Just sändaramatörerna intaga under nuvarande förhållanden en synnerligen stark position, i det att de redan i egenskap av sådana kunna vara landet till stor nytta. Mindre känt är måhända, att de »vanliga» radioamatörerna, som uteslutande syssla med mottagare, utgöra en mycket stor tillgång för landet, ej minst i betraktande av att de äro till antalet flera än sändaramatörerna. Den som haft något att göra med utbildningen av radiomän för olika uppgifter inom armén vet mycket väl, vilken betydelse det har för resultatet, om eleverna tidigare varit verksamma som amatörer eller ej. Här är det nästan uteslutande fråga om »mottagaramatörer», ty sändaramatörerna få i regel på grund av sina särskilda kvalifikationer speciella uppgifter.

STABILISERING

av gallerimpedansen

vid reglerade högfrekvens- och mellanfrekvensrör.

— Mätresultat från Sylvania's laboratorier.

Då ett rör användes för att förstärka växelspänningen över en stämokrets, såsom i en högfrekvens- eller mellanfrekvensförstärkare, kommer röret i viss mån att återverka på kretsen, så att växelspänningen över denna röer inverkan. Vid ett reglerat rör, där gallrets likspänning och rörets branthet sålunda variera inom vida gränser, kommer ingångsimpedansen att undergå stora variationer. Detta gör sig mer gällande vid de rör med stor branthet, som nu användas i stor utsträckning i högfrekvenskretsarna till tele-

visions- och frekvensmodulerade mottagare, ty ingångs- eller gallerimpedansen är omvänt proportionell mot brantheten.

Gallerimpedansen har en resistiv och en reaktiv komponent, som båda variera med rörets branthet. Den resistiva, gallermotståndet, kan representeras av ett ohmskt motstånd, inkopplat mellan galler och katod, åstadkommande en dämpning av den till rörets gallsida anslutna stämokretsen, alltså en dämpning av växelspänningen över denna krets. Man talar ofta om gallerkonduktansen, som är inverterade värdet av gallermotståndet. Hög konduktans betyder lågt mot-

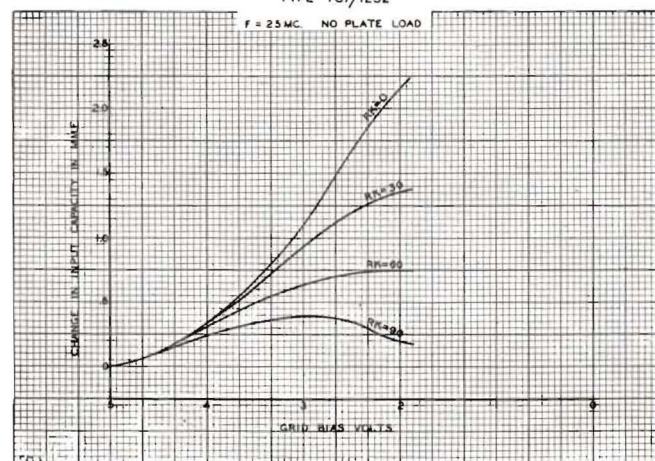
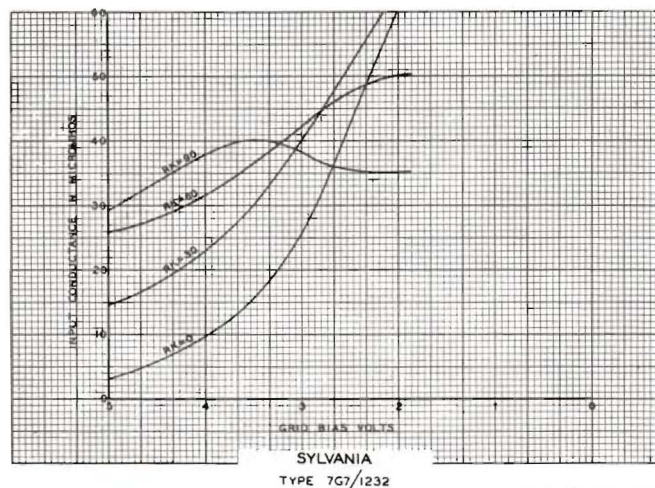


Fig. 1. Gallerkonduktans och gallerkapacitans hos röret 7G7 som funktion av den negativa gallerförspanningen (0 till -5 volt) vid olika värden på katodmotståndet, över vilket icke är shuntad någon kondensator. Med 90 ohm minskas konduktansen avsevärt (vid låga värden på den negativa gallerförspanningen).

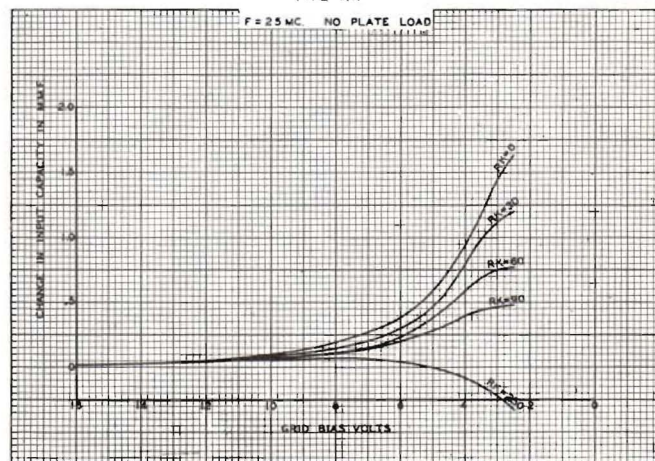
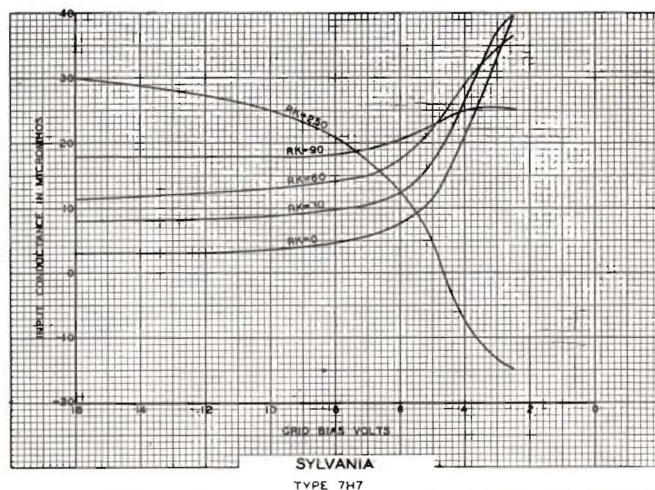


Fig. 2. Motsvarande kurvor för röret 7H7 samt en kurva för ett mycket högt värde på katodmotståndet, 250 ohm, visande att gallerkonduktansen kan antaga negativa värden.

ståndsvärde och tvärtom. I diagrammen till denna artikel är konduktansen angiven i μmho ($\text{mho}=1/\text{ohm}$). Här gäller: $1 \mu\text{mho}=1 \text{ M}\Omega$, $10 \mu\text{mho}=100\,000 \text{ ohm}$, $20 \mu\text{mho}=50\,000 \text{ ohm}$ o. s. v. Gallermotståndet har särskilt stor betydelse vid kortvåg, ty det är omvänt proportionellt mot frekvensens kvadrat.

Den reaktiva komponenten utgöres av inre kapacitansen mellan galler och katod, gallerkapacitansen eller ingångskapacitansen. Denna kan vid ett reglerat rör förorsaka en sidslämning av den föregående kretsen, vilket resulterar i minskad förstärkning.

Här nedan skall omtalas en metod — redan tidigare beskriven i facklitteraturen — vilken kan användas vid rör med lågt gallermotstånd för att reducera variationerna i gallermotstånd och gallerkapacitans. Metoden består helt enkelt i inkopplandet i katodledningen av ett litet motstånd utan shuntkondensator. Ett dylikt motstånd åstadkommer ej endast mindre variationer i gallermotståndet utan gör detta också större, vilket betyder mindre dämpning av stämokretsen. Om katodmotståndet ökas, minskas dämpningen ytterligare

och upphäves till slut helt och hållet (gallermotståndet har då antagit *negativa* värden). Genom att göra katodmotståndet tillräckligt stort kan man få gallermotståndet så mycket negativt, att självsvängning inträder. Man kan sålunda med hjälp av katodmotståndet åstadkomma högre förstärkning, om man reducerar gallerkretsens dämpning i lagom hög grad. Emellertid måste impedansen hos kopplingselementet i anodkretsen minskas, allteftersom katodmotståndet ökas, för att förstärkaren ej skall bli instabil. Vid rör med högt gallermotstånd medför ett dylikt katodmotstånd utan shuntkondensator en negativ återkoppling, som sänker förstärkningsgraden.

Det bör observeras vid användande av katodmotstånd utan shuntkondensator att katoden för högfrequent potential, varför bromsgallret och skärmgallrets avkopplingskondensator böra anslutas till jord, ej till katoden.

Diagrammen visa variationen i gallerkonduktans (»input conductance») och gallerkapacitans (»input capacity») med den negativa gallerförspänningen vid rören 7G7 (branhet

Forts. å sid. 247.

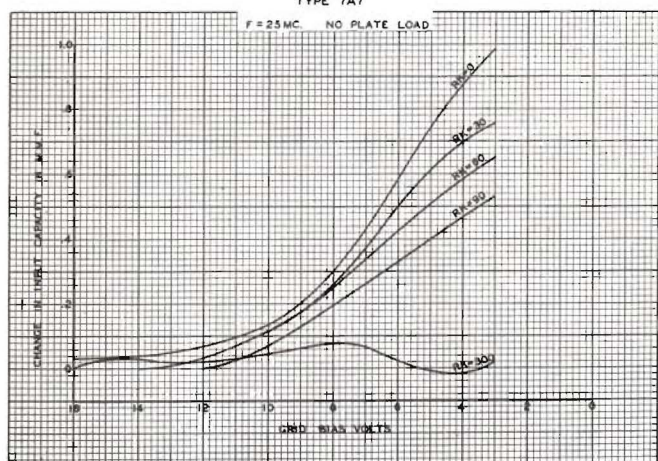
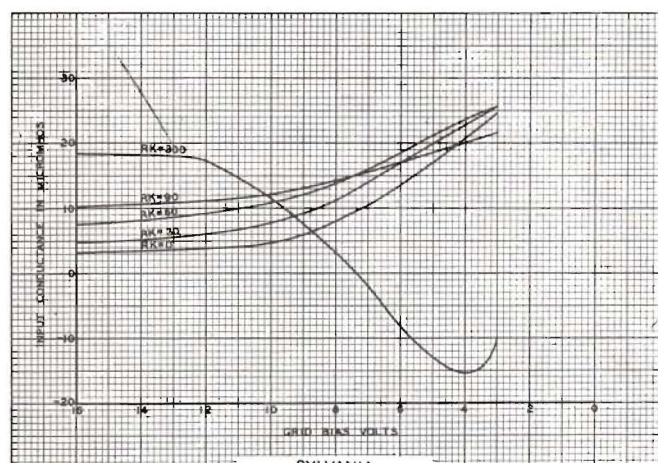


Fig. 3. Motsvarande kurvor för röret 7A7 med branhet endast 2 mA/V. Samtliga rörtypen ha mätts vid 25 Mc/s med normala arbetsspänningar men utan anodbelastning.

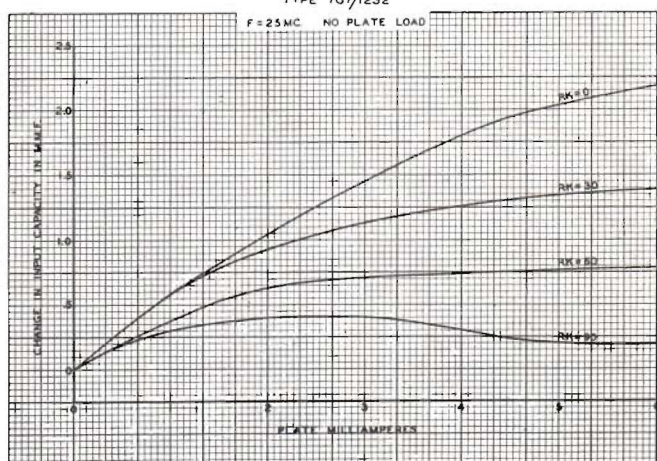
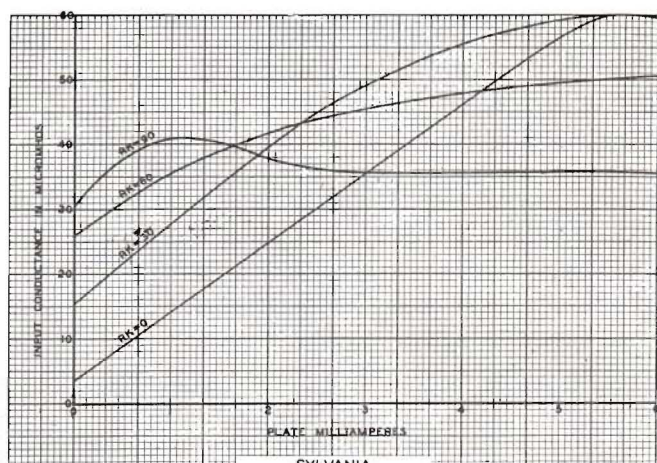


Fig. 4. Detta diagram visar konduktansens och kapacitansens variation med anodströmmen vid röret 7G7, som har en branhet av 4,5 mA/V. (Samma rör som i fig. 1.)

MÄTMETODER FÖR ULTRAKORTA VÅGOR

Av civilingenjör Owe Berg

(A.-B. Svenska Elektronrör)

(Forts. från nr 10.)

Impedansmätning.

För impedansmätning vid ultrakorta vågor användas huvudsakligen två metoder, enligt vilka impedansen beräknas ur resonansfrekvensen samt resonanskurvas bredd resp. höjd för en svängningskrets, i vilken den sökta impedansen ingår. Båda dessa metoder användas även i den vanliga högfrekvensmättekniken, och vi skola därför erinra om utförandet av en impedansmätning vid vanlig högfrekvens, innan vi övergå till att diskutera den speciella utformningen av dessa metoder vid ultrahöga frekvenser.

En spole med induktansen L_0 och ohmska motståndet R_0 samt en kalibrerad kondensator med den variabla kapaciteten C_0 sammankopplas till en svängningskrets och kopplas till en oscillator med frekvensen $\omega = 2\pi\nu$. Till svängningskretsen kopplas även en indikator, t. ex. ett termokors eller en detektor, med kvadratisk karakteristik, så att indikatorn visar ett utslag, som är proportionellt mot kvadraten på strömmen genom svängningskretsen. Kondensatorn inställes till resonans, varvid indikatorn anger maximalt utslag α_0 . Då är $\omega L_0 = \frac{1}{\omega C_0}$, och därmed är $L_0 = \frac{1}{\omega^2 C_0}$ känd. Kretsens impedans är $Z = R_0$, och om strömmen antages proportionell mot $\frac{1}{Z}$, så är instrumentutslaget $\alpha_0 = k \frac{1}{R_0^2}$. Därefter ändras kapaciteten till värdet C_1 , då instrumentutslaget går ned till hälften, $\alpha_1 = \frac{1}{2} \alpha_0$. Då är alltså impedansen $\sqrt{2}$ gånger så stor som vid resonans, alltså $Z^2 = R_0^2 + \left(\omega L_0 - \frac{1}{\omega C_1}\right)^2 = 2R_0^2$. Den förändring i kapaciteten, som erfordras för att nedbringa instrumentutslaget till hälften av resonansvärdet, kallas halva »halvvärdesbredden» av resonanskurvan, då

instrumentutslaget avses som funktion av kapaciteten. Då nu C_1 är känd enligt kondensatorns kalibreringskurva och L_0 bestämd ur resonansvärdet C_0 , så kan R_0 beräknas ur halva halvvärdesbredden $\Delta C = C_1 - C_0$ enligt ekvationen

$$R_0^2 = \left(\omega L_0 - \frac{1}{\omega C_1}\right)^2$$

eller

$$R_0 = \frac{1}{\omega C_0} \frac{\Delta C}{C_1}.$$

Den sökta impedansen R, L, C inkopplas nu i svängningskretsen i serie med den kända impedansen R_0, L_0, C_0 , och mätningen upprepas. Härvid fås

$$\omega L_0 + \omega L - \frac{1}{\omega C} - \frac{1}{\omega C_0} = 0$$

resp.

$$R = \frac{1}{\omega C_0} \frac{\Delta C}{C_1} - R_0.$$

Vi se härav, att metoden ej tillåter bestämning av L och C var för sig utan endast reaktansens totala belopp $\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)$ och dennas art (induktiv eller kapacitiv).

Vid mätning enligt den andra metoden, då resonanskurvas höjd lägges till grund för bestämningen av det ohmska motståndet i den sökta impedansen, bestämmes reaktansen på samma sätt som i förra fallet. Då den sökta impedansen ej är inkopplad, blir instrumentutslaget vid resonans $\alpha_0 = k \frac{1}{R_0^2}$ och resonansvärdet, då den sökta impedansen inkopplats, blir $\alpha_1 = k \frac{1}{(R_0 + R)^2}$ och alltså det sökta motståndet

$$R = R_0 \left(\sqrt{\frac{\alpha_0}{\alpha_1}} - 1 \right).$$

Motståndet R_0 måste alltså vara känt och kan bestämmas t. ex. enligt den förra metoden.

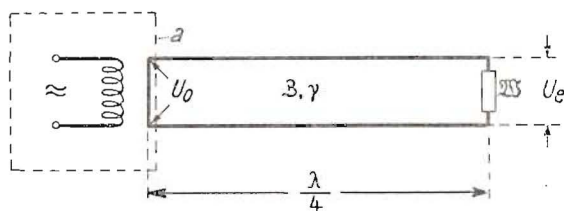


Fig. 40. Koppling för mätning av impedanser.

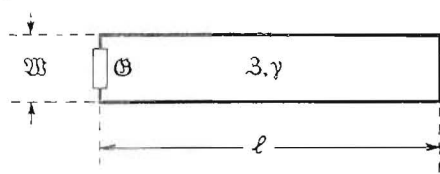


Fig. 41. Impedansen W i fig. 40 utgöres av ingångsimpedansen till en krets bestående av en sökt admittans G samt en krets av variabel längd och konstanterna Z, γ .

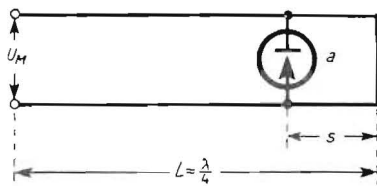


Fig. 42. Diodvoltmeter med högt reellt ingångsmotstånd.
 U = mätspänning, a = diod.

Om den sökta impedansen i stället inkopplas parallellt med den kända impedansen R_0 , L_0 , C_0 , uppstår ett analogt fall. Härvid räknas enklast med admittansen (=inverterade värdet impedansen), vars ohmska del är X och vars reaktiva del är Y . Den sökta admittansen X , Y inkopplas parallellt med den kända admittansen X_0 , Y_0 . Om strömmen genom kretsen är konstant, så är spänningen U över kretsen proportionell mot dess impedans. Såsom spänningsindikator användes ett instrument med kvadratisk karakteristik, t. ex. en dioddetektor (vid små spänningsamplituder). Då blir enligt halvvaldesbreddmetoden $X_0 = Y_1$, då Y_1 är värdet på Y_0 vid spänningen $\frac{1}{\sqrt{2}} U_{res}$ (U_{res} = resonansspänningen) samt analogt $X = Y - Y_1' - X_0$, då Y_1' är värdet på Y_0 vid spänningen $\frac{1}{\sqrt{2}} U_{res}$ med den sökta admittansen inkopplad.

Genom jämförelse av resonansstopparnas höjd fås

$$X = \left(\frac{U_0}{U_1} - 1 \right) X_0,$$

då U_0 är resonansspänningen utan och U_1 resonansspänningen med den sökta admittansen inkopplad.

Vi ha ovan förutsatt, att frekvensen hölls konstant, medan kapaciteten i kretsen varierades. Principiellt hade samma resultat uppnåtts, om kapaciteten hållits konstant och reaktansen i stället varierats genom variation av frekvensen. Vid ultrakorta vågor är det emellertid enklast att hålla frekvensen konstant.

Båda de ovan angivna metoderna kunna tillämpas även vid ultrahöga frekvenser ¹⁵, ¹⁹, ²⁰. I det följande anknyta vi i huvudsak till H. Kaufmanns framställning ¹⁹.

Fig. 40 visar till vänster en skärmad oscillator med konstant frekvens, till vilken kopplats induktivt en krets med ledningsimpedansen Z , dämpningen β och faskonstanten α

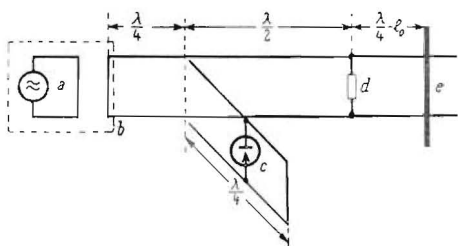


Fig. 43. Anslutning av diodvoltmeters c och den sökta impedansen d . e = kortslutningsbrygga, a = oscillator, b = skärm.

($\gamma = \beta + j\alpha$) samt längden $\lambda/4$, avslutad med impedansen W . Om dämpningen β är liten, så att β kan försummas, blir förhållandet mellan spänningarna U_0 och U_e i fig. 40 proportionellt mot W , så att $\left[\frac{U_0}{U_e} \right] = \left[\frac{W}{\beta} \right]$. För impedansen W insätta vi den sökta impedansen $\frac{1}{G}$ och en därtill ansluten krets av variabel längd l och med konstanterna Z och $\gamma = \beta + j\alpha$ enl. fig. 41. Ingångsadmittansen $\frac{1}{W}$ för denna krets bestämmas av G , Z , γ och l . Om $\beta = 0$, så är $\gamma = j\alpha = j \frac{2\pi}{\lambda}$. Insättes dessutom $G = X + jY$, så blir

$$\left[\frac{U_0}{U_e} \right] = Z \sqrt{X^2 + \left(Y - \frac{1}{Z} \cot \alpha l \right)^2}.$$

Spänningen U_e över impedansen W blir tydligen maximal vid resonans, då parentesen = 0. Då är längden $l = l_{res}$. Om $Y = 0$, dvs. den sökta impedansen ett ohmskt motstånd, så är resonanslängden en kvarts våglängd. Betecknas avvikel-

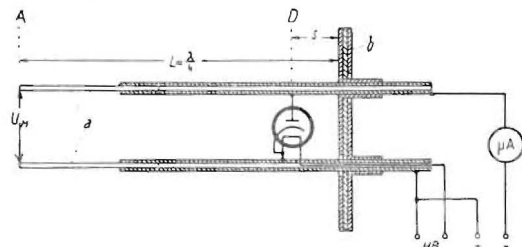


Fig. 44. Utförande av diodvoltmeters i fig. 42. U_M = mätspänning, a = fjörskjutbara mätändar, b = kondensatorplatta (fjörskjutbar), HB = glödströmsäckkumulator.

sen från denna resonanslängd, då $Y = 0$, med l_0 , så blir $l_{res} = \frac{\lambda}{4} - l_0$ och Y beräknas ur formeln

$$Y = \frac{1}{Z} \operatorname{tg} 2\pi \frac{l_0}{\lambda}, \quad (1)$$

vari insatts $\alpha = \frac{2\pi}{\lambda}$. Den längdförändring l_0 , som kräves för återställande av resonans vid inkoppling av den sökta impedansen, är alltså ett mått på admittansens reaktiva del. Om l_0 är positiv, så är Y kapacitiv, är l_0 negativ, så är Y induktiv.

Vid resonans är $\left[\frac{U_0}{U_e} \right] = ZX$. Förändras nu längden l av kretsen med beloppet δ , så att spänningen U_e över W minskar till $\frac{1}{\sqrt{2}}$ av resonansvärdet, så är

$$X = \left[Y - \frac{1}{Z} \cot \alpha l \right] = \frac{1}{Z} \left[\operatorname{tg} 2\pi \frac{l_0}{\lambda} - \operatorname{tg} 2\pi \frac{l_0 - \delta}{\lambda} \right]. \quad (2)$$

Den sökta admittansens reaktiva och ohmska delar bestämmas sålunda ur ekvationerna (1) och (2), vilka tydlig-

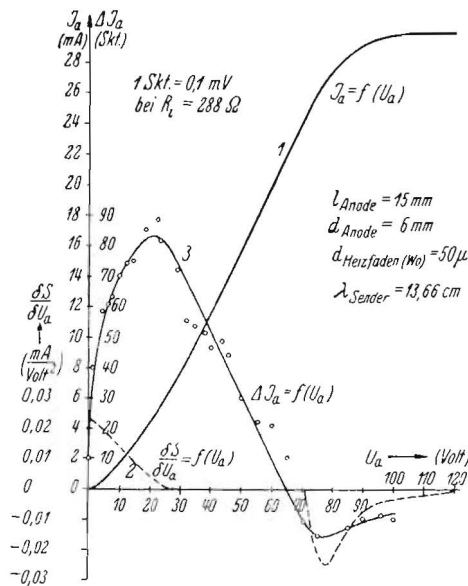


Fig. 15. Karakteristiska kurvor för en diod. Kurvorna 1) och 2) äro tagna med likström, kurvan 3) vid $\lambda = 13,66$ cm.

gen äro analoga med de tidigare angivna formlerna för kretsen R , L , C resp. X , Y vid vanlig högfrekvens.

Enligt den andra metoden (jämförelse av resonansstopparnas höjd för den sökta impedansen och för en känd impedans) inkopplas en känd admittans $G_z = X_z + jY_z$, vilken bestäms antingen genom mätning enligt den förra metoden eller genom beräkning. Spänningsmaxima bestämmas dels för den kända admittansen G_z och dels för den sökta admittansen G . Då fås analogt med de tidigare angivna formlerna:

$$Y = \frac{1}{Z} \lg 2 \pi \frac{l_0}{\lambda} - Y_z \quad (3)$$

$$X = \left(\left[\frac{U_{max} 1}{U_{max} 2} \right] - 1 \right) X_z. \quad (4)$$

Den i de angivna formlerna förekommande impedansen $\lg 2 \pi \frac{l_0}{\lambda}$ kan direkt avläsas ur fig. 3, ref. 1, där kurvan 2 visar hur ingångsimpedansen för en kortsluten ledning varierar med dennas längd. Formlerna gälla endast för det fall, att dämpningen β kan försummas. Om β ej kan försummas, måste den bestämmas genom beräkning eller genom en särskild mätning. Kaufmann¹⁹ anger motsvarande formler även för $\beta = 0$.

Principiellt föreligger tydligen ingen skillnad mellan de för högfrekvens och ultra-högfrekvens angivna metoderna. En skillnad i det praktiska utförandet av mätningen ligger däri, att när kretsens längd varierar, så varierar samtidigt både dess induktans och dess kapacitet.

För att man ej skall behöva ansluta spänningsmätningssinstrumentet på samma ställe som mätobjektet, kopplas en krets av längden $\lambda/2$ mellan anslutningspunkterna för spän-

ningsmätningssinstrumentet och mätobjektet. Denna krets fungerar därvid som en transformator 1:1¹ och kan, om dess dämpning = 0, helt lämnas ur räkningen.

För spänningsmätningen användes ett instrument, som ej inverkar förstämmande på mätketsarna och vars motstånd är mycket stort. Ett sådant instrument visas å fig. 42. Mätspänningen U_M lägges över änden till en krets, vars längd är $\lambda/4$. Mätinstrumentet a , en diodvoltmeter, inkopplas i denna krets på ett avstånd s från kortslutningsstället, och längden s avpassas så, att kretsen med det inkopplade instrumentet avstämmer till resonans. Tidigare har visats, att detta alltid är möjligt¹. Ingångsimpedansen är vid resonans rent ohmsk och mycket stor, och spänningsmätningen återverkar därför ej på mätketsarna. Dessutom kopplas voltmeterkretsen svagt kapacitivt till mätkretsen genom att ändytorna på voltmeterkretsens trådar placeras ca 1 mm från mätketsens trådar. Fig. 43 visar hela mätanordningen. Fig. 44 visar utförandet av diodvoltmetern.

Sammanfattningsvis kunna de båda metoderna beskrivas sålunda:

1) Den sökta impedansen inkopplas vid d i fig. 42, och avståndet mellan d och kortslutningsbryggan e inställes så, att resonans uppstår (spänningen över d maximal). Detta avstånd är då $l_{res} = \lambda/4 - l_0$. Med detta värde på l_0 och de kända storheterna Z och α beräknas den reaktiva delen Y av admittansen ur ekv. (1). Därefter förändras avståndet $d-e$ genom förskjutning av kortslutningsplattan e , så att spänningen minskar till $\sqrt{\frac{1}{2}}$ av resonansvärdet. Denna förskjutning δ (=halva »halvvärdesbredden» hos resonanskur-

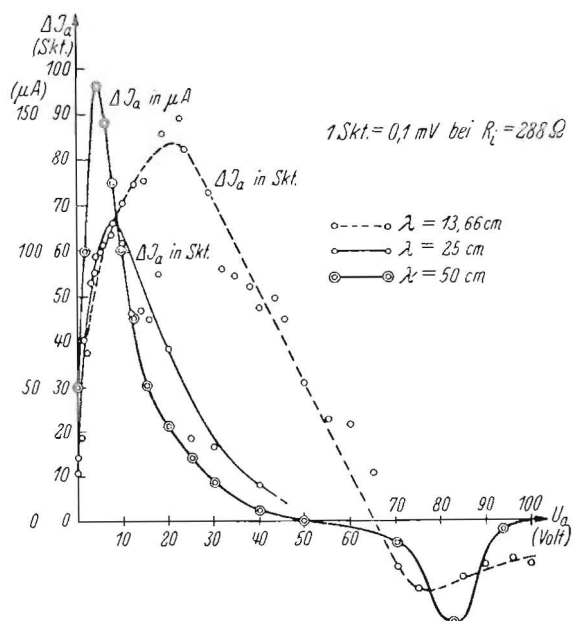


Fig. 46. Likriktningen som funktion av anodspänningen U_a vid olika våglängder.

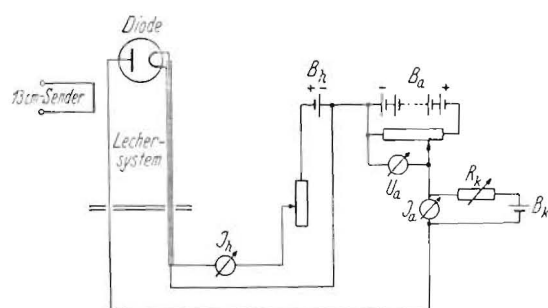


Abb. 6. Schaltschema.

Fig. 47. Kopplingsschema vid upptagning av kurvorna å fig. 46.

van) insättes i ekv. (2), varur den ohmska delen X av admittansen beräknas.

2) En känd admittans anslutes vid d i fig. 42, och spänningens resonansvärde U_{max1} bestäms. Därefter inkopplas den sökta admittansen, och avståndet $d-e$ inställes till ny resonans. Den sökta admittansens reaktiva del Y beräknas ur ekv. (3). Det nya resonansvärdet på spänningen U_{max2} bestäms, och den ohmska delen X av admittansen beräknas ur ekv. (4).

Noggrannheten anges för metoden 1 till 5 % vid ett sökt motstånd av 5 000 ohm. Denna metod tillämpas upp till 10 000 ohm. Vid större motstånd användes metoden 2, och felet anges till 10 % vid 100 000 ohm och 20 % vid 250 000 ohm. Mätningar utfördes vid en våglängd $\lambda = 54$ cm. Mätkretsen utgjordes av mässingstavar av diametern 3,5 mm på ett avstånd från varandra av 10 mm, alltså $Z = 207 \Omega$ (se ref. 1, fig. 6).

För motsvarande mätningar, då den sökta impedansen utgöres av en kabel, anger samme författare en liknande metod ²⁰.

En förutsättning för de båda nämnda metoderna, där en jämförelse av spänningar lägges till grund för beräkning av de sökta storheterna, är givetvis, att det använda spänningsmätningsskärmen har en känd karakteristik. Ovan förutsattes, att denna karakteristik är kvadratisk, så att instrumentutslaget multipliceras med $1/2$, då spänningen mul-

tipliceras med $\frac{1}{\sqrt{2}}$. Kaufmann förutsätter denna kvadratis-

karaktistik och arbetar med små mätspänningar (lös koppling), för att den skall gälla så nära som möjligt. Vid så stor våglängd som $\lambda = 50$ cm är detta tillåtet. Vid mycket korta vågor uppstår emellertid en avsevärd avvikelse från den kvadratiske karakteristiken.

Enligt teorien för likriktning av små amplituder är den likriktade strömmen

$$I_a = \frac{1}{4} \frac{\delta^2 I_a}{\delta U^2} U^2$$

då U är spänningsamplituden. Denna formel har undersökts av Döhler och Hecker ²¹ vid våglängder av storleksordningen 13—50 cm. Därvid användes emellertid en diod, vars avstånd katod—anod var mycket stort, nämligen 3 mm (jfr den å fig. 23 visade dioden med 0,1 mm avstånd katod—anod). Löptiden är vid $\lambda = 13,66$ cm och anodspänningen 20 V ca 4 gånger så stor som svängningstiden. Fig. 45 visar kurvorna 1) $I_a = f(U_a)$, 2) $\frac{\delta^2 I_a}{\delta U_a^2} = f(U_a)$ samt 3) $I_a = f(U_a)$, då U_a är anodspänningen. Kurvorna 1) och 2) äro tagna vid likström, kurvan 3) vid $\lambda = 13,66$ cm. Den ovan angivna formeln gäller tydligen ej alls. I_a är maximal, då $\frac{\delta^2 I_a}{\delta U^2} = 0$. Fig. 46 visar en jämförelse av kurvor över $I_a = f(U_a)$ vid olika våglängder. Fig. 47 visar kopplingen vid upptagning av dessa kurvor. Kurvorna visa, att för detta diodrör är karakteristiken i hög grad beroende av våglängden. Man kan sålunda ej utan vidare förutsätta en kvadratisk karakteristik hos en diodvoltmeter vid mycket korta vågor. Vid centimetervågor synes det därför tillrådligt att använda termiska mätinstrument (termokors). Vid våglängdsmätning, där instrumentet endast tjänstgör som resonansindikator, är karakteristiken av underordnad betydelse.

Litteraturlörteckning.

1. O. Berg: Om matareledningar och kretsar för kortvåg, Populär Radio, 1940; pp. 142—146.
2. H. Straubel: Ein neuer Hochfrequenz-Strommesser, Z. Hochfrequenztechn. 50 (1937); pp. 183—185.
3. K. Schlesinger: Ein neuer Strommesser für Hochfrequenz, Z. Hochfrequenztechn. 36 (1930); pp. 62—65.
4. K. Lämmchen: Die Leistungsmessung bei Dezimeterwellen, Z. Hochfrequenztechn. 50 (1937); pp. 190—197.
5. J. H. Miller: Thermocouple ammeters for ultra-high frequencies, Proc. I.R.E. 24 (1936); pp. 1567—1572.
6. M. J. O. Strutt & K. S. Knol: On the absolute measurement of alternating currents and the calibration of thermocouples in the decimeter-wave-range up to 500 megacycles per second, Physica 5 (1938); pp. 205—214.
Messungen von Strömen, Spannungen und Impedanzen bis 20 cm Wellenlänge herab, Z. Hochfrequenztechn. 53 (1939); pp. 187—195.
Measurements of currents, voltages and impedances down to 20 cm. wavelength, Proc. I.R.E. 27 (1939); pp. 757—763.
M. J. O. Strutt: Moderne Kurzwellen-Empfangstechnik, Berlin, 1939; pp. 79—102.
7. H. W. Kohler: A thermal method for measuring efficiencies at ultrahigh frequencies applied to the magnetron oscillator, Proc. I.R.E. 25 (1937); pp. 1381—1386.
8. E. G. Linder: The use of gas-filled lamps as high-dissipation high frequency resistors, especially for power measurements, R.C.A. Review 4 (1939); pp. 83—88.
9. J. Lang: Spannungsmesser für das Frequenzgebiet von 30 Hz...200 MHz, Siemens ZS. 19 (1939); pp. 108—113.
10. H. Klumb: Beobachtungen und Untersuchungen an Kristalldetektoren, Phys. Z. 40 (1939); pp. 640—643.
11. J. B. Hoag: Measurement of the frequency of ultra-radio waves, Proc. I.R.E. 21 (1933); pp. 29—36.
12. L. Holborn: Z. Physik 6 (1921); p. 328.
13. L. Tonks: Impedance characteristics of loaded Lecher systems, Physics 2 (1932); p. 1.
14. E. Djakov: Messung komplexer elektrischer Widerstände bei ultrahohen Frequenzen, Z. Hochfrequenztechn. 53 (1939); pp. 54—60.

MER ÄN 4 MF-KRETSAR

I SUPERHETERODYNER

Hur dessa lämpligast anordnas.

Ur »Philips Monatsheft», juni 1940.

I en superheterodyn utan variabel bandbredd når man en god kompromiss mellan fidelitet (ljudtrohet) och selektivitet, då högfrequens- och mellanfrekvensdelen av mottagaren släpper igenom ett 6–8 kc/s brett frekvensband (högsta återgivna frekvens alltså 3 000–4 000 p/s), och om frekvenser utanför detta band dämpas mycket kraftigt. I praktiken söker man uppnå detta med hjälp av bandfilter, varvid man dock endast närmar sig den ideella resonanskurvan, som är en rektangel.

Den vanligaste superheterodynen har två mellanfrekvensbandfilter, åtskilda av mellanfrekvensröret. Fig. 1 visar resonanskurvan för en dylik anordning, alltså för fyra kretsar. (Vi bortse här från högfrekvenskretsarnas — före blandaröret — inverkan på resonanskurvan.) Kurvan i fig. 1 gäller

för det fall, att samtliga mellanfrekvenskretsar ha samma Q-värde ($Q=150$) och att mellanfrekvensen är 475 kc/s. Vidare förutsättes, att båda bandfiltren ha kritisk koppling. Kurvan visar, att varken i fråga om fidelitet eller selektivitet äro fordringarna uppfyllda.

En jämnare återgivning av olika frekvenser inom bandet, alltså högre fidelitet, kan uppnås genom att kopplingen i det ena eller båda bandfiltren göres fastare (»överkritisk» koppling), men härvid blir resonanskurvan bredare även upptill (fig. 1), så att utanför det önskade frekvensbandet liggande frekvenser dämpas mindre kraftigt (sämre selektivitet). Å andra sidan ger lösare koppling (»underkritisk» koppling) bättre selektivitet men sämre fidelitet, i det att resonanskurvan blir smalare hela vägen.

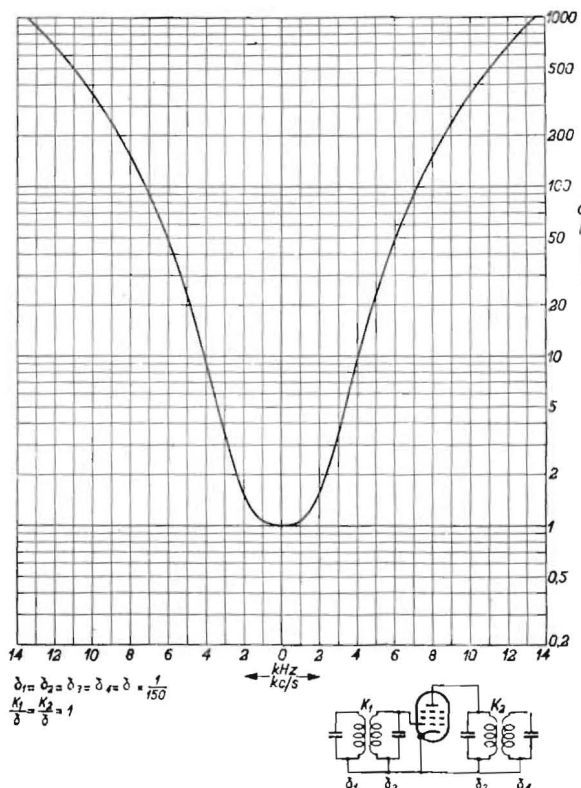


Fig. 1. Resonanskurva för mellanfrekvensförstärkaren i en superheterodyn med två tvåkretsiga bandfilter.

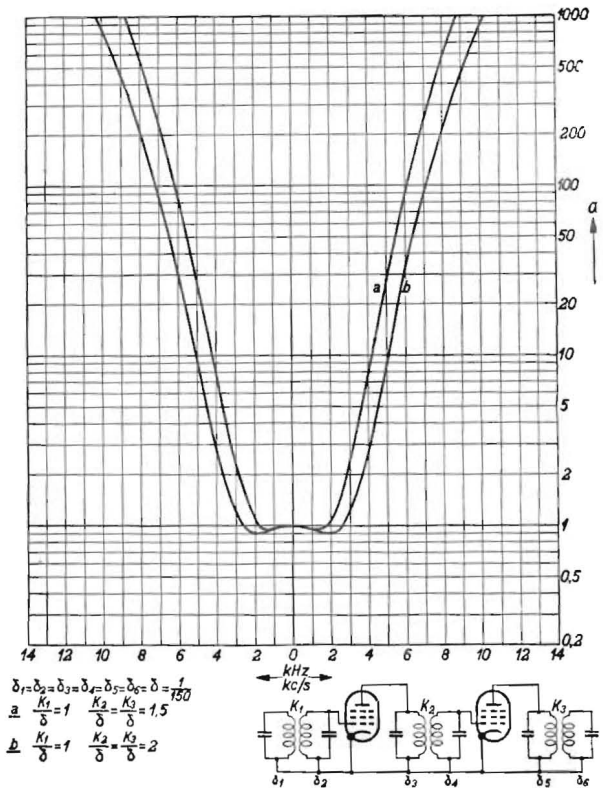


Fig. 2. Resonanskurvas utseende vid användning av tre tvåkretsiga bandfilter. (Två mellanfrekvensrör erfordras.)

Med två mellanfrekvensbandfilter (fyra kretsar) blir det sålunda nödvändigt att införa variabel bandbredd, för att både kvalitetsmottagning från en stark, närbelägen station och distansmottagning skall vara möjlig. Däremot är variabel bandbredd mindre nödvändig i en mottagare, vars resonanskurva mera närmar sig den ideella, alltså har en bred topp (vänd nedåt i fig. 1) och mycket branta sidor. En förbättring av resonanskurvans form kan därför även medföra en förenkling i mottagarens konstruktion och skötsel, i det att bandbredden ej behöver göras reglerbar.

Hur anordna sex mellanfrekvenskretsar?

En dylik förbättrad resonanskurva kan åstadkommas genom användning av flera mellanfrekvenskretsar, varvid uppställer sig frågan, hur man bäst skall anordna de extra tillkommande kretsarna. Bestämmer man sig t. ex. för sex kretsar i stället för fyra, så kan man använda tre vanliga mellanfrekvensbandfilter, vardera med två kretsar. Härvid fordras två mellanfrekvensrör (se schemat i fig. 2). Man kan emellertid också använda två bandfilter, bestående av vardera tre kretsar, varvid endast ett mellanfrekvensrör erfordras (se fig. 3). I det följande skall göras en jämförelse mellan egenskaperna hos dessa båda kopplingar.

Resonanskurvorna i fig. 2 gälla för tre tvåkretsiga bandfilter. Mellanfrekvensen samt Q-värdet för varje enskild krets äro desamma som förut. Ett av bandfiltren har kritisk koppling, de två andra överkritisk koppling (vid kurvan b fastare koppling än vid kurvan a). En jämförelse mellan fig. 1 och fig. 2 visar, att man med sex kretsar får en resonanskurva, som långt bättre motsvarar fordringarna på fidelitet och selektivitet än den med fyra kretsar erhållna kurvan.

Vid bandfiltren med tre kretsar har antagits, att första kretsen är kopplad med den andra och denna med den tredje men att ingen koppling förefinnes mellan första och tredje kretsarna. Detta stämmer någorlunda med verkliga förhållandet, ifall andra kretsens spole är monterad mellan första och tredje kretsens spolar.

Resonanskurvorna i fig. 3 gälla för två trekretsiga bandfilter, åtskilda av mellanfrekvensröret (se schemat nedtill i fig. 3). Mellanfrekvens och Q-värde äro samma som förut. Kurvan a gäller för genomgående kritisk koppling, kurvan b för fastare koppling mellan kretsarna. Kurvan a har visserligen branta sidor, men toppen är smal. Ej heller i fallet b uppnås den flata topp, som var tillfinnandes hos kurvorna i fig. 2. Matematiskt kan visas, att tre lika höga toppar hos resonanskurvan kan ernås i detta fall, om den mellersta kretsen i vardera bandfiltret saknar förluster. I praktiken kan detta icke åstadkommas. Ett annat sätt att uppnå samma resultat är att sidstämna första och tredje kretsarna åt olika håll, men detta försvårar trimningen av mottagaren.

En jämförelse mellan kurvorna 2 och 3 visar tydligt för-

delen av att använda tre tvåkretsiga bandfilter och ett extra mellanfrekvensrör. Man uppnår härvid en betydligt bättre återgivning av de högre modulationsfrekvenserna vid lika kraftig dämpning av i frekvens närbelägna störsändare.

Ytterligare fördelar med tre bandfilter.

En annan fördel med kopplingen enligt fig. 2 är, att förstärkningen per steg kan vara mycket mindre. De tre mellanfrekvensbandfiltren kunna utföras med lägre parallellresonansmotstånd hos kretsarna, dvs. mindre induktans och större kapacitans. Härigenom blir först och främst den dämpande inverkan av parallellt med kretsarna liggande motstånd väsentligt mindre, och det blir lättare att ernå ett högt Q-värde hos kretsarna. Vidare medför användningen av en större stämkapacitans i kretsen den fördelen, att en liten kapacitansändring (t. ex. genom rörbyte) har mindre inverkan på kretsens avstämning.

Vid användning av två trekretsiga bandfilter blir förstärkningen mindre än med två tvåkretsiga bandfilter, varför kretsarna måste utföras med högre parallellresonansmotstånd i stället för lägre, om man skall få samma förstärkning som i den vanliga supern, och det blir alltså svårare att ernå högt Q-värde hos kretsarna.

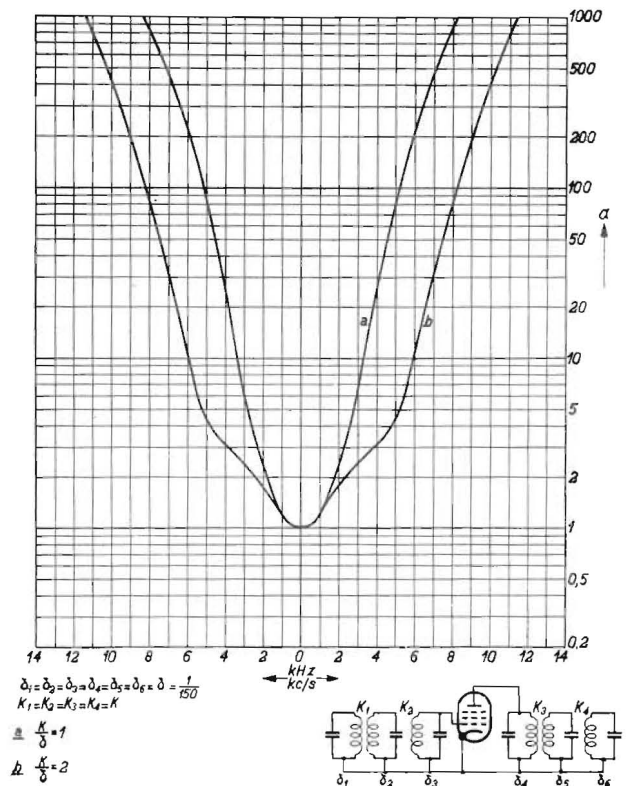


Fig. 3. Trekretsiga bandfilter ge en resonanskurva av ogynnsam form och medföra även andra olägenheter, som omtalas i texten.

KONSTRUKTIONSDATA

OGH PROVNINGSMETODER

1,2 V stålrör i 4-rörs batterisuper

Nedanstående schema är utarbetat av Telefunken för 1,2 V stålrören, de s. k. D-rören. Särskilt anmärkningsvärt är att även lågfrekvensförstärkarröret DAF 11 är reglerat, varigenom den automatiska volymkontrollen blir synnerligen effektiv. Mottagaren har fem stäm-kretsar inklusive oscillator-kretsen, således endast tre mellanfrekvenskretsar. Den har kort-, mellan- och långvågsområde. Känsligheten blir omkring $60 \mu\text{V}$, mätt vid 50 mW uteffekt. Maximal distortionsfri uteffekt är vid 120 V anodspänning ca 300 mW, vid 90 V ca 165 mW.

Glödströmmen är totalt 200 mA. Glödströms-elementet anses förbrukat, då spänningen sjunkit till 0,9 V. Ett luftdepolariserat element om $105 \times 105 \times 190$ mm (vikt 2,8 kg) säges räcka ungefär 1 200 timmar vid lyssning 4 timmar per dag, dvs. 10 månader.

Anodströmmen är totalt ca 6 mA vid 90 V batteri och 8,5 mA vid 120 V batteri. Som undre spänningssgräns hos batteriet kan sättas 45 V. Vid denna spänning arbetar oscillatorn fortfarande säkert. Uteffekten är emellertid vid 45 V endast 40 mW.

Kopplingsschemats detaljer.

Vid antenningången ligger en vågfälla (sugkrets, kortslutningskrets) för mf. Vid oscillatorgallret i DCH 11 ses ett dämpmotstånd på 125Ω , som håller oscillatoramplituden någorlunda konstant inom kortvågsområdet. Spänning tillföres oscillatorns anod genom motståndet R_2 på 30 k Ω , vilket på kort- och mellanvåg kommer i serie med stäm-kretsen, på långvåg parallellt med stäm-kretsen, detta ur växelströms-synpunkt. På långvåg erhålles härigenom en avsiklig dämpning, som gör att oscillatoramplituden blir av samma storleksordning som på mellanvåg. Kortvåg är det kritiska området vid batterisuprar. För att här få tillräckligt kraftiga svängningar hos oscillatorn har man ordnat så, att R_2 's roll övertas av R_3 , vilket medelst omkopplaren S_1 automatiskt inkopplas vid övergång till kortvåg. (Båda kontakterna hos S_1 slutna; på mellan- och långvåg båda kontakterna öppna.) På kortvåg arbetar sålunda oscillatorn med högre anodspänning.

För övrigt är denna oscillatorkoppling intressant såtillvida, att den vid närmare skärskadande visar sig vara en Colpitt-koppling, kompletterad på kort- och mellanvåg med

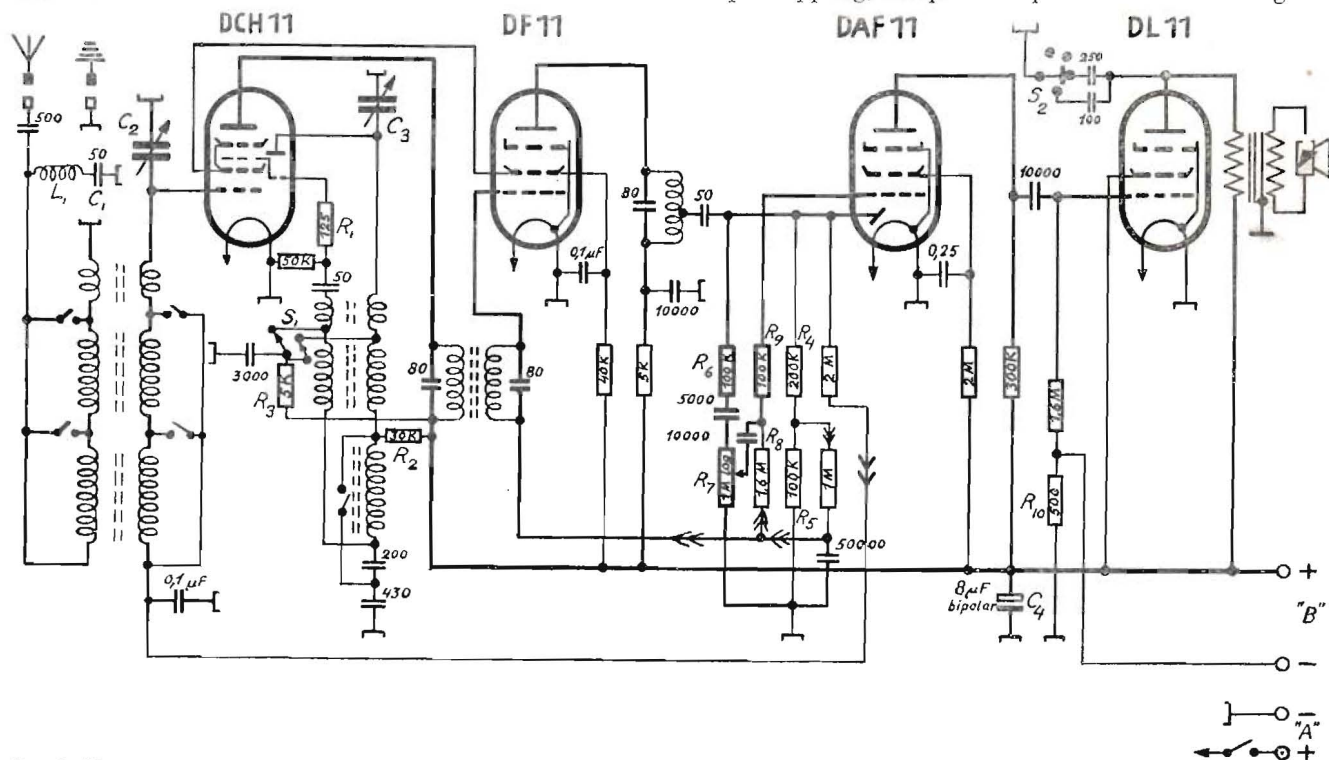


Fig. 1. Kopplingsschema för 4-rörs batterisuper med Telefunken's D-rör. Glödtrådarna matas från ett 1,5 V torrelement eller från ett luftdepolariserat element. Oscillatorkopplingen är Colpitts, kombinerad med induktiv återkoppling. Den automatiska volymkontrollen verkar på tre rör.

induktiv återkoppling. De två seriekopplade kondensatorerna i Colpitt-kopplingen, vilkas föreningspunkt är jordad, utgörs här av oscillatorns stämcondensator C_3 samt paddingkondensatorn.

I blandarrörets DCH 11 anodkrets ligger ett mellanfrekvensbandfilter med två kretsar. Stämcapacitanserna äro här endast 80 pF och lindningsinduktanserna större än som är vanligt vid nätsuprar, varigenom högt parallellresonansmotstånd erhålles och relativt hög förstärkning trots batterirörens lägre branthet. Mellanfrekvensen är 468 kc/s. Mellanfrekvensröret DF 11 har i anodkretsen en enkel stäm-krets. Diod-detektorn i röret DAF 11 är ansluten till ett uttag på spolen, för att dämpningen skall bli ringa. Här måste dioden kopplas annorlunda än som är vanligt vid superheterodyner, eftersom den i detta fall matas från en jordad krets.

Diodens belastningsmotstånd utgöres av R_4 och R_5 i serie, detta för att möjliggöra mindre kraftig reglering av mellan- och lågfrekvensrören. Blandarröret har full regleringsspänning. Alla tre rören ha glidande skärmgallerspänning. Volymkontrollen är betecknad R_7 och lågfrekvensrörets gallerläcka R_8 . Motstånden R_6 och R_9 tjänstgöra i samverkan med läck- och rörkapacitanser som filter för bortsilning av mellanfrekvensen efter dioden.

Negativ gallerförspanning för slutröret DL 11 alstras genom spänningsfallet i motståndet R_{10} , vilket genomflytes av den totala anodströmmen. I stället för den eljest använda shuntkondensatorn över detta motstånd är här inlagd en kondensator C_4 mellan plus anodspänning och minus glödtråd (chassi). Denna, som är en elektrolytkondensator av opolad typ (kan arbeta med vilken som helst av elektroderna positiv), är avsedd att förhindra oavsiktlig negativ återkoppling över R_{10} i förening med anodbatteriets inre motstånd.

Medelst omkopplaren S_2 kan mellan slutrörets anod och glödtråd inläggas olika stora kondensatorer för reglering av klangfärgen. 100, 250 och sist 100+250 pF äro lämpliga värden enligt Telefunken; en kraftigare ökning i tredje läget, till 500 eller 600 pF, torde dock vara lämpligare, ty en ökning från 250 till 350 pF kommer nog knappast att märkas. Utgångstransformatorn måste ha ett omsättningstal, som ger ungefär 22 000 Ω impedans i slutrörets anodkrets. Har man ett till DL 11 passande system med »frisvängande» ankare, så kan detta inkopplas direkt i anodkretsen.

Tråkigt fel vid centralantenn

För en musikälskare är det föga nöjsamt att flytta in i en ny lägenhet och finna, att radion därstädes är fullständigt onjutbar. Detta hände oss, då vi flyttade in i ett modernt hus med centralantenn, beläget på Gärdet. Till en början användes ej centralantennen, beroende på att den nödvändiga,

skärmade anslutningssladden saknades. I stället fick en isolerad tråd, utlagd på golvet invid väggen, tjänstgöra som antenn. (Det gällde blott att få in det lokala programmet.) Mottagaren var batteridrivnen.

En obehaglig störning gjorde sig nu gällande. Den bestod i ett slags »darr» på musiken. Störningen var olika stark vid olika tillfällen. När den var som starkast, trasades musiken fullständigt sönder; vid andra tillfällen märktes endast en »dallring» hos vissa toner. Vid tal framträdde denna dallring också tydligt.

Vad var orsaken till denna ytterst obehagliga störning? Ja, det var ganska klart, att det rörde sig om en inmodulerad nätstörning. Men mottagaren var batteridrivnen, så där kunde felet ej ligga. Återstod centralantennen, som var försedd med förstärkare, placerad uppe på vinden. Med hjälp av en provisorisk, skärmad sladd anslöts mottagaren till centralantennen. Resultatet blev ett kraftigt nätbrum i högtalaren som bakgrund till programmet, som var fullständigt förvrängt. Saken var klar. Tydligt var det något fel på centralantennens förstärkare (rörfel troligast), och dessutom var det tydligt att högfrekvenskabeln i väggen trots skärmningen strålade ut så mycket energi, att mottagarens rumsantenn fängade upp kanske mera därifrån än direkt från sändaren.

Nu alarmerades den firma, som satt upp centralantennen, en elektrisk installationsfirma. Där sökte man först på allt sätt övertyga oss om, att fel på centralantennen kunde det ej vara. Ingen annan hade klagat, och rörfel i förstärkaren var uteslutet, ty alla rör underkastades vid fabrikationen en så noggrann kontroll, och dessutom voro rören helt nyligen bytta. När vederbörande hörde, att störningen även uppträdde, då apparaten ej var ansluten till centralantennen, vädjade han till vårt sunda bondförstånd för att få oss att inse, att det ej var antennens fel. Genom att i resonemanget införa begreppet strålning från ledare lyckades vi emellertid utverka ett löfte om en undersökning på platsen, sedan vederbörande förgäves sökt överbevisa oss genom att framhålla, att skärmen till kabeln var jordad på tre ställen.

Nästa dag anlände en montör, som genast löste mysteriet genom att förklara, att felet låg i vår högtalare. Då antagligen vår min förrådde, att vi kände oss mindre övertygade härom, började han omedelbart plocka ut radiokontakten ur väggen. Genast fann han en störningskälla; det var »kortslutning» mellan dosans skärmlock och skärmnunteln på kabeln. Då vi påpekade, att dessa väl normalt skulle göra kontakt med varandra, fingo vi upplysningen, att det kunde allt bli störningar i alla fall. Slutligen fann han då den verkliga störningsorsaken: kontakt mellan innerledaren och en till skärmen ansluten metall-del. Vi kontrollerade och funno en nära 2 mm luftsträcka men lugnades med en försäkran, att störningen mycket väl kunde gå över ändå(!).

Lär Eder fullt utnyttja räknestickan!

Den bästa handledningen härför
erhålles i den nyutkomna boken

Räknestickan vid elektrisk beräkning

av H. A. Lindgren

Bland kapitlen märkas:

Räknestickans specialskalor

Ledningsberäkning

Motståndsberäkningar

Effektberäkningar

Rörelse och

Transmissioner

Pris med tillhörande planscher kr. 3:25

Rekvirera boken hos Eder bokhandlare
eller, om sådan ej finnes på platsen, in-
sänd nedanstående kupong till

NORDISK ROTOGRAVYR

Från Nordisk Rotogravyr, Box 450,
Stockholm 1, rekvireras att sändas mot
postförskott

1 ex. RÄKNESTICKAN

vid elektrisk beräkning

Pris Kr. 3:25

Namn

Adress

Efter mycket fruktlöst arbete med radiokontakten lät mon-
tören slutligen övertala sig att titta på förstärkaren på vin-
den. Detta gjorde han verkligen bra; han kopplade helt enkelt
bort förstärkaren och anslöt antennens nedledningskabel di-
rekt till distributionsnätet. Resultatet blev att felet fullstän-
digt försvann. Ljudet blev klart och rent, och montören
lyssnade med stort välbehag till vår fina dubbelhögtalare,
som han förut så skarpt kritiserat.

Medan förstärkaren av installatören sändes till en special-
firma för översyn, provade vi den förstärkarlösa centralan-
tennen på en mindre allströmssuper. Det visade sig att en
mångfald stationer kunde avlyssnas på såväl mellanvåg som
kortvåg. På långvåg var det litet för mycket sprak och
knaster, men flera stationer kommo in. Nu hör det till saken.
att kortvåg ej går igenom förstärkaren, som endast är gjord
för mellan- och långvåg. Vi hörde med installatören, om
han inte skulle kunna låta förstärkaren vara ett tag och
höra efter hos de andra hyresgästerna, om de tyckte att
utlandsmottagningen försämrats, men det gick han ej med på.

Efter någon vecka anlände förstärkaren. Två rör hade
bytts ut, emedan de voro nedgångna. Installatörens tidigare
försäkran var tydligen ej så mycket värd. Förstärkaren blev
inkopplad, och *störningen var där igen*. Installatören upp-
ringdes, varvid han förklarade, att nu var förstärkaren abso-
lut felfri, ty den var översedd av en specialfirma, som han
namngav. Men det var så, att det fanns ett annat fel. Några
familjer i huset hade nämligen vägrat att inköpa den skär-
made specialsladden; de använde oskärmad tvåledare för
anslutningen, och detta gjorde att det blev störningar hos
de andra hyresgästerna. Det enkla faktum, att störningen
försvann, då förstärkaren togs bort, hade nu fallit installa-
tören ur minnet. Och genom sitt nya argument vältrade han
över skulden på andra, för att han själv skulle slippa ifrån
ytterligare besvär med anläggningen i fråga, som redan hade
berett honom så mycket bekymmer. För att ytterligare säkra
sin position gav han med fackmässig självsäkerhet uttryck
åt den åsikten, att vi hade nog alltför stora fordringar, när
det gällde radio.

Så ligger saken till för närvarande. Vi skola återkomma
om fortsättningen. Det relaterade fallet gör det lätt att tänka
sig, hur små utsikterna skulle vara för en icke radiokunnig
lyssnare att vinna rättelse i ett dylikt fall.

*

Vi vore tacksamma, om de av våra läsare som ha andra
eller liknande erfarenheter av centralantennerna ville i korthet
delgiva oss dessa, så att de kunna bli till nytta för övriga
läsare av tidskriften. Brevet förses med påskrift: »Redak-
törens brevlåda» och adresseras till Populär Radio, Postbox
450, Stockholm. — Red.

MOTTAGARRÖRENS

uppbyggnad och verkningssätt

Ur »Telefunken-Rundfunkröhren»

Blandarrör.

I blandarröret överlagras den från antennen kommande högfrequenssvängningen med den i mottagaren alstrade hjälpsvängningen. Ur denna blandning erhålles den långsammare mellanfrekvenssvängningen, som går bättre och lättare att förstärka. På den senare är samtidigt talsvängningen från den mottagna sändarvågen påtryckt.

Genom utvecklingen av hexoden, som skedde i Telefunkens laboratorier, uppfylldes för första gången alla fordringar, man kan ställa på ett effektivt blandarrör. För närvarande har man två möjligheter:

1. Blandning med hexod, varvid hjälpsvängningen (oscillatorspänningen) alstras i ett särskilt triodsystem.
2. Blandning med oktod, som samtidigt ger oscillatorsvängningen.

Med båda rören kan dessutom förstärkningen regleras. Som blandarhexod användes samma rör som för högfrequensförstärkning, den s. k. fadinghexoden. Ett särskilt utförande har triodhexoden, där hexoddelen och oscillatordelen är uppbyggda omkring var sitt stycke av en gemensam katod (fig. 63). Hos oktoden (fig. 64) är oscillatordelen anord-

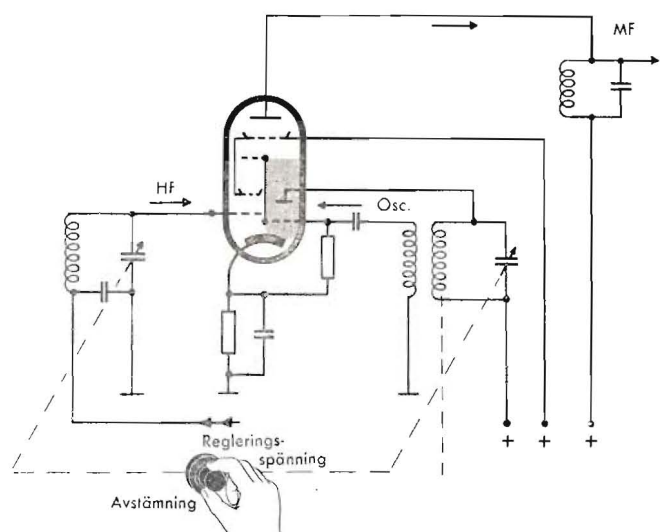


Fig. 62. Principiell koppling av ett blandarsteg med triod-hexod (ACH1, CCH1 eller ECH11).

nad direkt kring katoden och består av ett styrgaller och två små stavar, som verka som hjälpanod (»oscillatoranod»). Över detta är uppbyggt ett fyrgallersystem, i vilket det första gallret tjänar som skärmgaller mellan oscillatordelen och den utanför placerade pentoddelen. Båda systemen är hopkopplade genom den gemensamma elektronströmmen. Det andra styrgallret, G_4 , som tillföres den högfrekventa ingångsspänningen, utbildas för reglering.

I den »harmoniska serien» finnes bara ett blandarrör, nämligen ECH11, då denna rörtyp arbetar mycket tillförlitligt, särskilt på kortvågsområdet. Genom nykonstruktionen blev det möjligt att ännu mer minska ändringarna i ingångskapacitet, som uppträda under regleringen, så att frekvensdriften praktiskt taget är utan betydelse. Vid detta rör användes också ett nytt slags tillsatsreglering, genom vilken erhålles en tillräckligt effektiv reglering trots den glidande skärmgallerspänningen. I motsats till föregångstypen ACH1 är också det andra styrgallret utbildat med variabel stigning, och på sådant sätt, att de båda styrgallren G_1 och G_3 så nära som möjligt överensstämmer längs hela lindningen. Regleringsspänningen tillföres dock, såsom vid ACH1, bara det första styrgallret. Med växande regleringsspänning på detta blir elektronströmmen mer och mer koncentrerad till ställena med stor stigning. Då elektronströmmen härvid också genomlöper det tredje gallret i motsvarande knippen, inskränkes också styrningen genom oscillatorspänningen mer

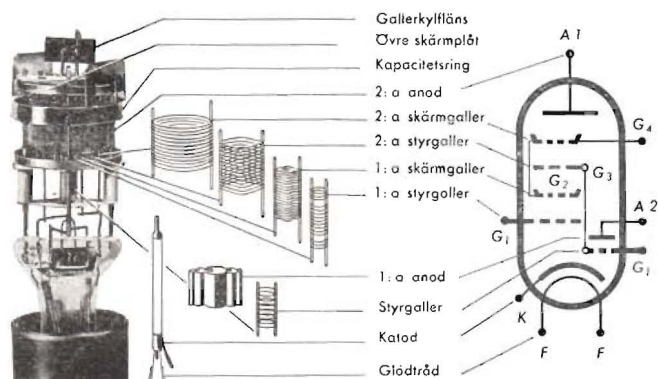


Fig. 63. Uppbyggnad av dubbelröret ACH1 eller CCH1 (triode-hexod).

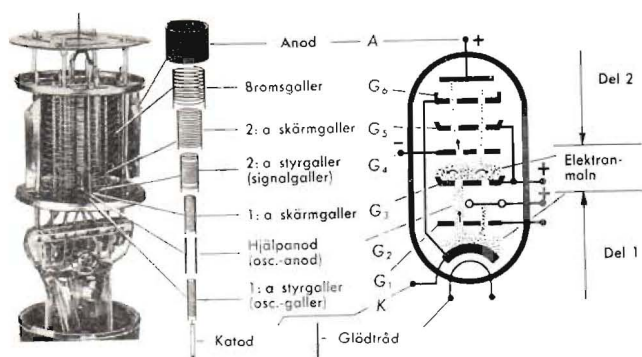


Fig. 64. Oktodens konstruktion (AK2, CK1).

och mer till detta galler ställen med stor stigning. Detta verkar i praktiken så, att styrförmågan hos oscillatorordelens styrgaller (G_3 i fig. 63) blir allt mindre med tilltagande regleringsspänning. Härigenom nedsättes transponeringsförstärkningen i motsvarande grad, och verkan av regleringsspänningen på G_1 understöddes. Regleringen blir på detta sätt effektivare, och den genom den glidande skärmgaller-spänningen nedsatta regleringsförmågan återvinnes delvis.

Multiplikativ blandning.

Såväl vid hexoden som vid oktoden åstadkommes blandningen därigenom att elektronströmmen påverkas genom två skilda styrgaller av de båda svängningarna (fig. 65). Genom denna multiplikativa blandning erhålles MF-svängningen direkt över en i anodkretsen inkopplad, avstämd MF-krets. Framför det andra styrgallret utbildas en skenbar, s. k. virtuell katod (elektronanhopning). Detta galler fördelar elektronströmmen mellan det framförliggande skärmgallret och anoden. Genom det noggranna särskiljandet av ingångs- och oscillatorkrets har ömsesidig påverkan undvikits i hög grad, såväl kapacitiv som över elektronströmmen. Härigenom har man också fått möjlighet att företaga en förstärkningsreglering i blandarsteget, utan att alltför stora frekvensändringar uppstå. Piptonerna ha undertryckts genom lämplig utformning av rörkurvan. Utstrålning av oscillatorsvängningarna i antennen är ej möjlig på grund av den obetydliga kopplingen mellan oscillator- och högfrekvenskretsarna. Till slut är alstringen av hjälpsvängningen oberoende av den samtidiga regleringen i högfrekvensdelen.

Blandarsteget.

Rent kopplingsmässigt är i allmänhet blandarstegets uppbyggnad tämligen invecklad, då man för att erhålla fullgod blandning måste få de enstaka kretsarna på alla våglängdsområden att noga överensstämja, »följas åt». Som exempel visas i fig. 67 blandarsteget med en triod-hexod, varvid en tregångskondensator är nödvändig, då två avstämda förkretsar (ingångsbandfilter) ha förutsatts. I smärre mottagare an-

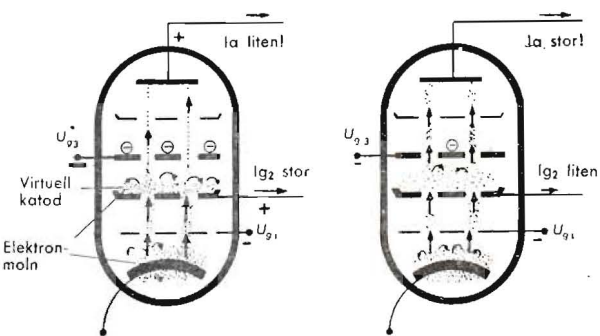


Fig. 65. Styrning genom fördelningsgallret (G_3) i hexoden. Till vänster: fördelningsgallret starkt negativt. Till höger: fördelningsgallret svagt negativt.

vändes för det mesta bara en avstämd förkrets, varvid man får tänka sig förkrets I borta. Avstämningen sker då med en tvågangskondensator. Kopplingen till ingångskretsen är oftast mycket lös, för att minska inflytandet från olika antenner på avstämningen, och sker induktivt över antennkretsen (antennkondensatorn C_A ca 500 pF). Kretsarna äro var för sig uppdelade i mellan- och långvågsspolar (m, l), och, om kortvågsmottagning avses, även i kortvågsspolar (k). Omkoppling till de olika områdena sker genom en gemensam våglängdsomkopplare, som vid mellanvågsområdet kortsluter långvågsspolen och på kortvågsområdet åstadkommer erforderliga omkopplingar.

Resonanskretsarna injusteras genom små trimkondensatorer (C_a alltefter våglängdsområdet 3–50 pF) och genom ändring av induktansen hos spolarna, som numera nästan alltid äro utförda med järnpulverkärnor. Trimning med kondensatorerna sker i början av våglängdsområdet, då kapaciteten ju är mest kritisk vid urvriden vridkondensator, induktansttrimningen däremot vid invriden kondensator, dvs. vid slutet av området. På långvågsområdet användes oftast ej någon trimkondensator på grund av spolarnas höga egen-

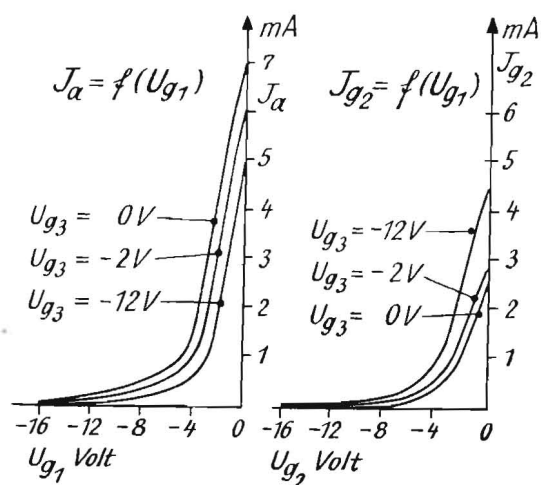


Fig. 66. Kurvskaror för olika spänning på fördelningsgallret (U_{g3}).

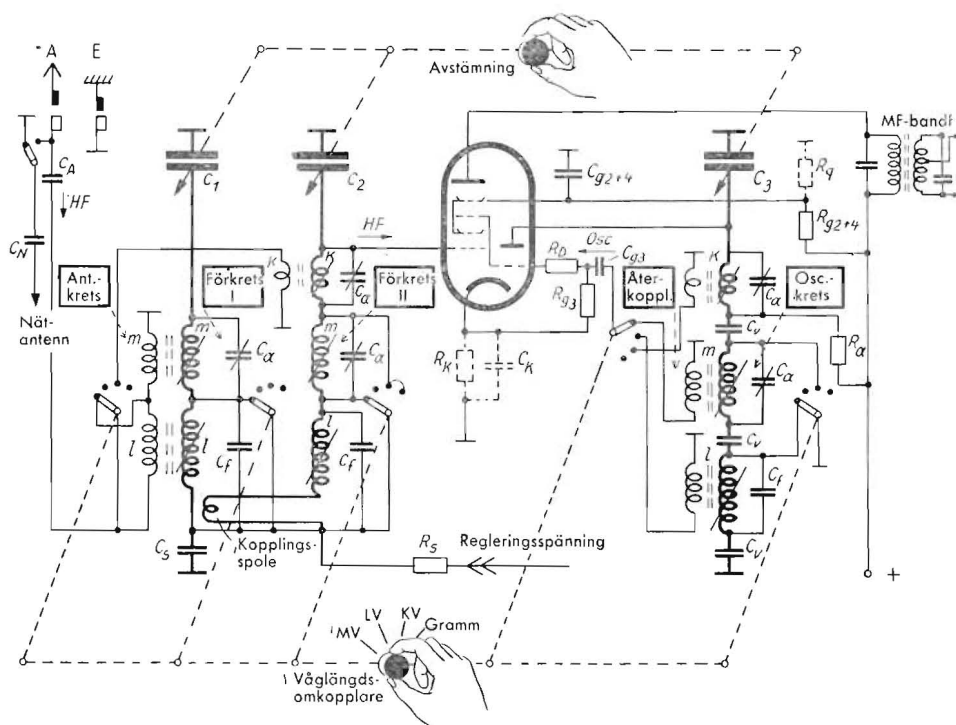


Fig. 67. Exempel på kopplingen av ett blandarsteg.

kapacitet (däremot fasta kondensatorer, C_f 5—20 pF alltefter området).

I oscillatorn äro dessutom s. k. padding- eller förkortningskondensatorer nödvändiga (C_v t. ex. 200 pF för långvåg, 500 pF för mellanvåg och 5 000 pF för kortvåg), vilka ligga i serie med vridkondensatorn och som möjliggöra, att vridkondensatorns oscillatorsektion kan göras lika med förkretsarnas sektioner.

Vid tillförseln av de olika elektrodspänningarna bör observeras, att anodspänningen ej får nedsättas genom ett förkopplingsmotstånd, och att skärmgallerspänningen åtminstone i den normala arbetspunkten inte bör överskrida föreskrivet maximivärde. En spänningsdelare eller vid glidande skärmgallerspänning ett förkopplingsmotstånd (R_{g2+4}) är därför nödvändigt och måste kortslutas ur högfrekvenssynpunkt av en parallellkondensator (C_{g2+4} ca 0,5 μ F). Hjälp-anodspänningen tillföres likaledes över ett förkopplingsmotstånd ($R_a=30$ k Ω), som lämpligen kopplas så, att det kommer i serie med kortvågskretsen, varvid dämpningen blir liten. Oscillatorns svängningskrets lägger man i anodtilliedningen, om detta är möjligt. Med hjälp av omsättningen i den transformator, som bildas av återkopplingsspolen och svängningskretsens spole, försvagar man på detta sätt inflytandet av kapacitetsändringarna hos oscillatorgallret, som uppstå under regleringsförloppet. Förspänningen till oscillatorgallret erhålles automatiskt genom spänningsfallet i gallerläckan R_{g3} . I gallrets tilliedning inkopplas ett dämpmot-

stånd (R_D ca 150 ohm), som på kortvåg ger större dämpning vid de högre frekvenserna och härigenom håller oscillatoramplituden nära konstant inom området i fråga.

Förspänningen till HF-styrgallret kan fås genom ett katodmotstånd (R_k ca 200—400 ohm och C_k ca 0,1 μ F), men numera övergår man mer och mer till att arbeta utan förspänning och sparar på så sätt in dessa delar. Tillförsel av regleringsspänningen sker över filtret $R_s C_s$, varvid R_s är ca 1—2 megohm, C_s ca 50 000 pF. — Vid röret ECH11 kan man taga skärmgallerspänningen från samma förkopplingsmotstånd som matar mellanfrekvensrörets skärmgaller.

Vid val av mellanfrekvens står i praktiken tre möjligheter till buds: 1) MF ca 120 kHz, 2) MF ca 465—473 kHz, 3) MF=1 600 kHz. Vanligtvis använder man 468 kHz (internationellt fri frekvens), då man härmed erhåller god förstärkning och ej behöver använda högre grad av förselektion framför blandarröret. Vid MF=120 kHz är visserligen förstärkningen störst, men man är tvungen att använda ett bandfilter före blandarröret för att minska störningarna genom spegelfrekvensen. Mellanfrekvensen 1 600 kHz möjliggör byggandet av den ur kopplingssynpunkt särskilt enkla supern med endast ett våglängdsområde, som täcker både mellan- och långvåg (»Single-span»; ingångskretsen oavstäm, ingen spolomkoppling). Emellertid blir förstärkningen och selektiviteten relativt liten, och varierande rörcapaciteter göra sig märkbara på ett oangenämt sätt vid serietillverkning.

Sr.

RADIOTEKNISK REVY

Av civilingenjör Gösta Johansson

Lämpligaste linjeantalet för televisionsbilder.

Ett televisionssystem arbetar gynnsammast, om vertikala och horisontala uppdelningen hos den resulterande bilden är ungefär lika. För att erhålla kurvor över resp. uppdelningar har man som provföremål televiserat en rasterbild, bestående av omväxlande svarta och vita parallella linjer med skarpa

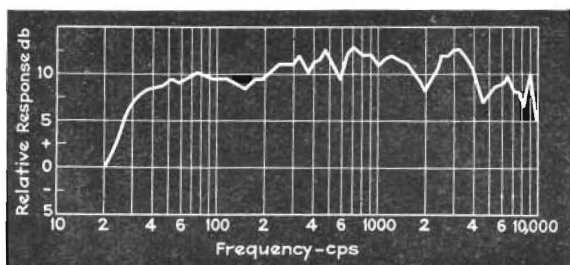


Fig. 1. Frekvenskurvan för den beskrivna 27 tums högtalaren håller sig inom 8 dB mellan 28 och 10 000 p/s.

övergångar. Vid analys av den vertikala uppdelningen ha rastrets linjer lagts parallella med avsökninglinjerna, men vinkelrätt mot dessa för den horisontala uppdelningen.

Värdet på bildfrekvensen har varit föremål för undersökning, och för- och nackdelarna med de tre bildfrekvenserna 15, 24 och 30 per sekund diskuteras. Artikelförfattarna ha stannat för den högsta, alltså 30 bilder/sek. med rad-språngsförskjutning. Slutligen påvisas, att för en maximal radiofrekvens av 4,5 Mc/s ligger det optimala linjeantalet mellan 441 och 507 linjer vid 30 fullständiga bilder/sek.

(R. C. A. Review, juli 1940.)

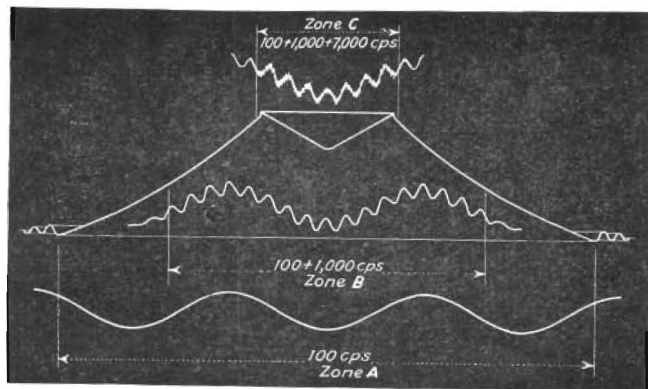


Fig. 2. Schematisk framställning av frekvensövergivningen inom olika zoner för membran med varierande styvhet.

Konstruktion av en 27 tums högtalare.

I en av New York-utställningens mest kända byggnader, sfären, befann sig en jättehögtalaranläggning för 2 000 watt akustisk effekt. Utsändningen skulle trots befintligt sorl och springbrunnspask etc. kunna avlyssnas av minst 100 000 personer, utspridda över ett större område. Problemet löstes genom installerandet av ett mindre antal oerhört kraftiga 27 tums högtalare, som specialkonstruerats för detta ändamål. Eftersom konstruktionen betecknar ett märkligt och lyckat framsteg på högtalarområdet, förtjänar den en närmare beskrivning.

Vid full belastning och mycket låg frekvens rör sig talspolen nära 20 mm. Med tanke på den stora konarean förundrar det inte, att ljudet då kommer att både höras och kännas. Dock måste man fråga sig, hur det är möjligt, att ett sådant system kan följa de små och snabba rörelserna vid reproduktionen av en ton om 10 000 p/s. Att detta verkligen lyckats, framgår bäst av fig. 1, som visar den nya högtalarens frekvenskurva. Denna kurva, som hänför sig till montage i en sluten baffel om ca 50 m³ volym, är rak inom 8 dB från 28 till 10 000 p/s. Dylära resultat uppnås inte utan speciella material och konstruktioner, både elektriska och mekaniska.

Talspolen lindades av aluminiumband, som ger mindre vikt för samma strömbelastningsförmåga. Bandformen ger högre »fyllfaktor», varför man kan reducera luftgapet och sålunda få kraftigare flöde med en given magnetvikt. Härnäst gällde det att till talspolens stomme få ett material, som var

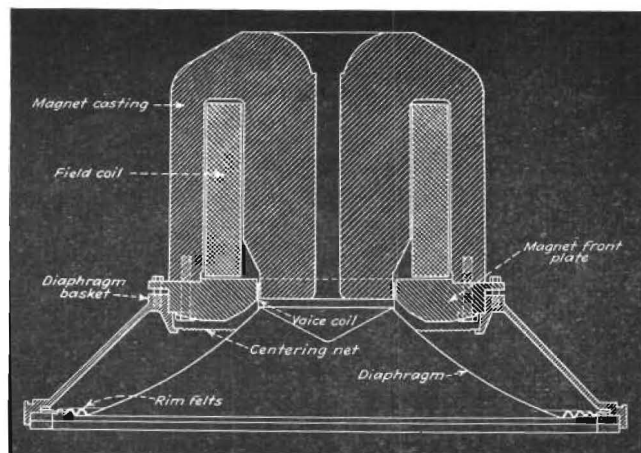
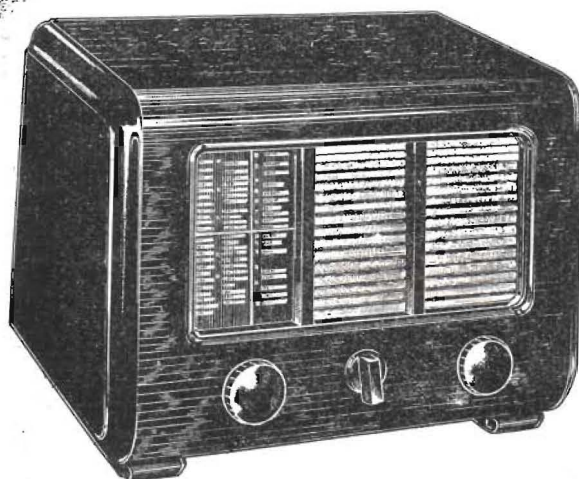


Fig. 3. Tvärsnitt genom högtalaren. Märk magnetens utformning, konspolens diam. och centreringsringens placering.



U 68

kostar bara

Kr. 265:—

En ny radiotyp

“Radion utan antenn” — inga lösa sladdar

Centrum U-68 är höstens sensation på radiomarknaden. En 5-rörs super med kortvåg, mellanvåg och långvåg, som fyller de högsta anspråk på förstklassig mottagning — i alla avseenden en Centrum. Inbyggda ramantennerna, även för kortvåg göra alla övriga antennarrangemang onödiga. Ett utdragbart handtag på mottagarens baksida gör apparaten lätt flyttbar i hemmet. U-68 har ytterst låg strömförbrukning och kan anslutas till såväl växel- som likström. Den höga ljudkvaliteten i denna nya långdistansmottagare är densamma, som gjort Centrum berömd.

Ni som älskar musik — unna Er glädjen att äga en

1 ÅRS GARANTI

*På grund av Centrum-mottagarnas höga kvalitet lämna vi på samtliga modeller **1 års garanti***

Centrum

— mottagaren med den underbara tonen —

Tillverkare:

A.-B. GYLLING & C:o, Stockholm



**AKTIEBOLAGET GYLLING & C.O.,
Stadsgården, Stockholm.**

Undertecknad rekviderar kostnadsfritt den nya intressanta och vackra Centrum-broschyren i djuptryck.

Namn:

Adress:

både lätt och styvt, fritt från tendens att slå sig samt motståndskraftigt mot värme och fukt. Lyckligtvis hade man tillgång till ett nyutexperimenterat metallartat ämne, benämnt »Acim», varav kunde framställas papperstunna spolstommar med fullt tillfredsställande styrka.

En kon av ifrågavarande storlek kunde inte med fördel framställas av papper, enär man då bl. a. skulle få det vanliga felet med konens uppdelning i ett flertal noder, som ändrades alltefter frekvensen, vilket också framgick av företagna experiment. Vidare få de högsta frekvenserna en naturlig tendens att vandra utefter konytan mot periferin, där de reflekteras med påföljd, att transienter förlängas, och känsligheten blir icke-linjär. I den slutliga konstruktionen har använts ett speciellt fibermaterial med sådan struktur, att böjligheten varierar jämnt från extrem styvhet i centrum till utpräglad vekhet vid ytterringen.

Fig. 2 visar schematiskt förhållandena, när frekvenser om 7 000, 1 000 och 100 p/s samtidigt driva en dylik kon. Den styva kalotten i mitten (zon C) reproducerar alla frekvenser. Den omgivande, böjliga strukturen (zon B) absorberar de högsta frekvenserna och förhindrar därigenom reflektion vid ytterringen. Utanför nämnda zon absorberas även 1 000 p/s, och endast 100 p/s återges av zon A. Givetvis får man inte tänka sig en begränsning till dessa tre zoner, eftersom övergångarna äro kontinuerliga. Emedan den aktiva arean håller

sig ung, omvänt prop. mot frekvensens kvadrat, ernäs automatiskt en korrekt koppling till den omgivande luften.

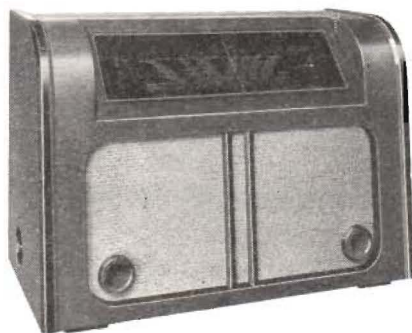
När det rörliga systemet är klart, återstår magneten, som skall alstra tillräckligt flöde för drivande av en så stor yta vid höga hastigheter (stora amplituder). Efter jämförande prov utvaldes ett specialjärn, vilket medförde, att talspolens impedans förblev nästan konstant upp till 10 000 p/s.

Ett snitt genom högtalaren med väsentligare konstruktionsdetaljer visas i fig. 3. Fältspolen är som synes helt mantlad, och resultatet har blivit mycket gott, nämligen en flödestäthet om 21 000 kraftlinjer/cm² i luftgapet. Den kompletta magneten väger ca 200 kg, vari ingår fältspolens vikt med ca 30 kg. Talspolens diam. är osedvanligt stor i förhållande till konen, nämligen 15 cm, och hela magneten är 35 cm i diam.

Högtalaren är avsedd att monteras på en tillräckligt stor baffel (öppen eller sluten). Härigenom blir frekvenskurvan sådan som i fig. 1, och verkningsgraden är hög, i medeltal 6 procent högre än för en god högtalare av normalstorlek. Önskas ännu högre verkningsgrad, är det ekonomiskt att begagna en trattbaffel av god konstruktion. En sålunda förbättrad verkningsgrad är begränsad till det lägre registret, varför en eller flera extra diskant-högtalare erfordras för återställande av den vida och raka frekvenskurvan.

(Electronics, juni 1940.)

eia först i svensk radio



EIA - TRIUMF

6-rörs, 8-krets superheterodyn med kortvåg, mellanvåg och långvåg; innerbelyst glaskåla; snabb- och fininställning; magiskt öga; autom. dubbel volymkontroll; kombinerad klängfärssselektor; gramofonuttag; 8" dyn. högtalare; höggångspol. Ljus mahognylåda. Känslighet ca 10 mikrovolt. V 4286, för växelström, Kr. 275:—, A 4286, för allström, Kr. 295:—.

Distriktförsäljare antagas på fördelaktiga villkor

Till ELEKTRISKA INDUSTRI A.-B. Box 6074, Stockholm 6
Sänd utförlig beskrivning och försäljningsvillkor.

Namn:

Bostad:

Adress:

Sänd kup. i öpp. kuv. — porto 5 öre. P. R. 12

RADIOINDUSTRIENS NYHETER

Tekniska datablad.

Elektriska Aktiebolaget Siemens, Kungsgatan 36, Stockholm, har påbörjat utsändandet av en serie datablad, upptagande intressanta tekniska uppgifter om olika Siemens-produkter. De första tolv bladen, med vilka följa en samlingspärm, meddela uppgifter om högfrequensjärnet »Sirufer» samt kopparoxiduldetektorn »Sirutor». I texten, som är avfattad på tyska, omtalas hur spolens förlustmotstånd är sammansatt samt hur man mäter induktans, egenkapacitans och förlustmotstånd. Vidare visas ett stort antal kurvor över Q-värdet som funktion av frekvensen vid olika spoltyper med cylinder-, rull- och liknande kärnor. Ritningar över olika kärntyper följa. Av »Sirutor» finns en specialtyp för användning som filtermotstånd i klass B-steg med Telefunkens D-rör.

Materiel för amatörbyggare.

A.-B. Eltron, Kungsholmsgatan 62, Stockholm, för i lager en riklig sortering av radiodelar och småmateriel för apparatbyggare. Kompletteringslista nr 21 innehåller en del nyheter, såsom billiga kolkornsmikrofoner för hembruk, rattar, gradskivor, skyltar, banankontakter, en krokodilklämma av bakelit med metall endast inuti gapet o. s. v.

Tilläggslista nr 22 är en sammanfattning av alla hittills utkomna tillägg till huvudkatalogen.

**Transformatorer & Drosslar
Magnetpoler Omlindningar
Serietillverkning & Specialtyper**

ELEKTROTEKNISKA VERKSTADEN

Åkarp

Telefon 226

Firman har startat egen verkstad och tillverkar där bl. a. specialdelar för radio, såsom 100 W potentiometrar och trådlindade motstånd samt mätinstrument.

Radiokompaniet, Odengatan 56, Stockholm. Denna firmas katalog upptager en stor sortering av radiodelar jämte förstärkare och högtalare för ljudåtergivningsanläggningar, mikrofoner av många olika typer, spolar och avstämningsaggregat för superheterodyner m. m. Dessutom finnas radiomätinstrument i stort urval samt byggsatser för mottagare.

Ny skivväxlare.

Sterling Radio- & Grammofoncentralen, Regeringsgatan 26, Stockholm, för i marknaden en ny typ, R.C. 10, av Garrards automatiska skivväxlare. Denna säges ha mindre format, lägre vikt, lägre pris och bättre funktion än den tidigare typen. En annan typ, R.C. 50, spelar samtidigt skivor av olika storlekar.

NYA KATALOGER

Graham Brothers A.-B., Norra Bantorget 29, Stockholm, har utsänt en prislista över de normala typerna av vibratoromformaren »Allformator», som beskrevs i nr 6 av Populär Radio.

Svenska Aktiebolaget Trådlös Telegrafi, Sveavägen 21, Stockholm, har utsänt en ny lista för 1940—1941 över Telefunkenrör. I denna äro de nya D-rören (1,4 V rör, medelspänning 1,2 V) upptagna ävensom U-serien med 100 mA glödström och V-serien med 50 mA glödström, båda för allströmsmottagare.

Aktiebolaget Hammarbylampan, Stockholm 20, har tillsänt oss en komplett sats nya kataloger över Luma-lampor. Katalog nr 1 upptager bl. a. en kryptonlampa, som ger 40 % mera ljus än motsvarande standardlampa (40 W). Vidare märkas standardlampor för hem-elverk med 6, 12, 24 eller 32 V spänning, ljusrör med en sockel samt dvärgglömlampor med inbyggt motstånd för trappkontakter m. m. Katalog nr 2 upptager speciallampor, såsom smalfilm-, kino-, skioptikon-, projektions-, tonfilm- och fotolampor. Katalog nr 3: kvicksilverånglampor, med en teknisk orientering. Katalog nr 4: bil-lampor. Katalog nr 5: dvärglampor, d. v. s. cykellampor, skallampor för radio samt lampor med nära punktformig ljuskälla för stavlyktor.

STABILISERING

Forts. från sid. 231

4,5 mA/V), 7H7 (3,8 mA/V) samt 7A7 (2 mA/V). För 7G7 visas även ett diagram med anodlikströmmen som abskissa i stället för gallerförspanningen. Mätningarna ha utförts på en Q-meter vid 25 Mc/s (12 m våglängd). Rören mättes med normala arbetsspän-



Allt inom Radio
UTAN KONKURRENS

Sensationellt billigt allströmsmätinstrument för service 0—30 mA, 0—300 mA, 0—8, 0—16, 0—240 V. Endast Kr. 24:—.

Förstklassiga elektrolyt- & glimmerkondensatorer.

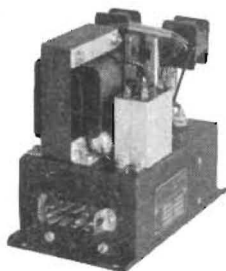
Kristallmikrofon, helförchr. utförande, m. stativ netto Kr. 65:—
Kolkornsmikrofoner från Kr. 7:—
Fickvoltmeter, 3 mätomr., Volt & MA netto Kr. 4:50
Elektr. Radiotidklockor Kr. 18:—

Grossister erhålla specialofferter
BEGÄR OFFERT & KATALOG.

Obs. vår fabrikation av strykjärn, strykjärnssladdar, sladdar till cykelbelysningar, förstärkare m. m.

TELRA - HALMSTAD Tel. 35 77, 35 78.

ALLFORMATOR



ALLFORMATOR
är en driftsäker vibratoromformare av svensk tillverkning enligt ny princip.

Exempel på förekommande typer:

6 V = / 400 V = 12 V = / 1 500 V =
6 V = / 127 V ~ 220 V = / 220 V ~
25 p/s / 50 p/s

Utföres för effekter upp till 20 kVA i ett aggregat. Prislista och beskrivning sändes på begäran.

GRAHAM BROTHERS A/B
Stockholm - Malmö

TJERNELD SUPER 99

Svensk superheterodyn med 6 rör därav 2 dubbelrör. Utbytbar jätteskala med 345 mm visareutslag. Planetväxel och dubbelkänsligt elektriskt öga.

Införda vår nya broschyr, upp- tagande ett tiotal olika apparat- typer i prislägen från **kr. 130:—** till **kr. 710:—**.

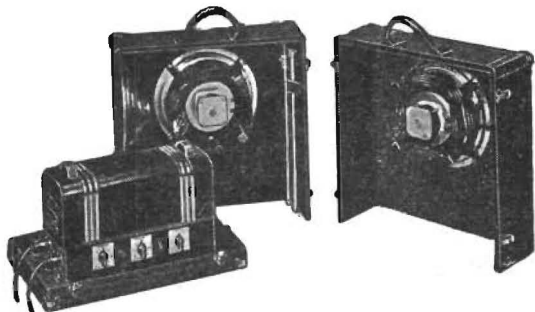
Återförsäljare antagas.



Tjernelds Radiofabrik
Hudiksvallsgatan 4, Stockholm

Ensam i världen

PAM ALLSTRÖM 13,5, 27, 36 WATT



FREKVENSSOMRÅDE
40—12.000 per/sek. Fullkomligt brumfri även på växelström. Icke strömförande chassi. Känd över hela världen för exklusiv kvalitet.

"Pam Junior Recorder". Kompletta inspelningsaggregat med "Astatic" Kristall graverdosa.

"ASTATIC" modell B 10. Kristall pick-up av High-Fidelity typ. Pris 49:50.

Dynamiska och Kristallmikrofoner "Astatic" och "Brush." Nordens största urval. Reservdelar.



ASTATIC mod. B 10

PAM-SAMSON

Generalagentur

Värtavägen 33

STOCKHOLM

Telefon 61 22 62

ningar men utan anodbelastning (impedansen i anodkretsen lika med noll). Vid varje rörtyp äro kurvor upptagna för flera olika värden på katodmotståndet, så att man kan välja det värde, som ger minsta variation i kapacitans och konduktans vid automatisk volymreglering. Kurvor finnas för Rk-värden mellan 0 och 90 ohm; vid högre värden förefinnes risk för instabilitet. För användning i speciella fall ha dock även vissa högre värden medtagits. Det motståndsvärde som ger minsta kapacitansändringen ger vanligen ej minsta ändringen i konduktans, men variationen i den sistnämnda storheten blir dock betydligt mindre än utan katodmotstånd.

MÄTMETODER

Forts. från sid. 235

15. R. Darbord: Réflecteurs et lignes de transmission pour ondes ultra-courtes, L'onde électrique 11 (1932); pp. 53—82.
W. A. Krause: Hochfrequenzmessungen bei 1 m. Wellenlänge, Z. Hochfrequenztechn. 45 (1935); pp. 128—137.
16. Populär Radio nr 11, 1939; p. 280, fig. 26.
17. E. F. Nichols & J. D. Tear: Short electric waves, Phys. Rev. 21 (1923); pp. 587—610.
18. C. E. Cleaton: Grating theory and study of the magnetostatic oscillator frequency, Physics 6 (1935); pp. 207—209.
N. H. Williams: Production and absorption of electromagnetic waves from 3 cm to 6 mm in length, J. Appl. Physics 8 (1937); pp. 655—659.
19. O. Schmidt: Das Paralleldrahtsystem als Messinstrument in der Kurzwellentechnik, Z. Hochfrequenztechn. 41 (1933); pp. 2—16.
W. Hempel: Ueber die Anwendbarkeit der Doppelleitung als Messinstrument im Bereich der Dezimeterwellen, E.N.T. 14 (1937); pp. 33—43.
H. Bruckmann: Widerstandsmessungen mit der Paralleldrahtleitung, Z. Hochfrequenztechn. 51 (1938); pp. 128—135.
H. Kaufmann: Scheinwiderstandsmessungen im Dezimeterwellengebiet, Z. Hochfrequenztechn. 53 (1939); pp. 61—67.
R. A. Chipman: A resonance curve method for the absolute measurement of impedance at frequencies of the order of 300 Mc, J. Appl. Phys. 10 (1939); pp. 27—38.
20. K. Baumann & H. O. Roosenstein: Ueber neue Dämpfungsmessungen an Hochfrequenz-Energieleitungen, Z. Hochfrequenztechn. 38 (1931); pp. 73—77.
A. Dahme: Dämpfungsmessung an Hochfrequenzkabeln im Bereich der Meterwellen, Z. Hochfrequenztechn. 52 (1938); pp. 1—9.
H. Kaufmann: Die Messung der Uebertragungskonstanten konzentrischer Leitungen im Dezimeterwellengebiet, Z. Hochfrequenztechn. 55 (1940); pp. 37—42.
21. O. Döhler & C. Hecker: Ein neuer Gleichrichtungsmechanismus bei Zentimeterwellen, Z. Hochfrequenztechn. 54 (1939); pp. 7—11.
22. H. E. Höllmann: Physik und Technik der ultrakurzen Wellen, Berlin 1935, Band 2, pp. 210—292.
O. Zinke: Hochfrequenzmesstechnik, Leipzig 1938.
L. S. Nergaard: Electrical measurements at wave lengths less than two metres, Proc. I.R.E. 24 (1936); pp. 1207—1229.
R. King: Electrical measurements at ultra-high frequencies, Proc. I.R.E. 23 (1935); pp. 885—934.
M. von Ardenne: Spannungsmessung bei extrem hohen Frequenzen mit dem Dioden-Voltmeter, Z. Hochfrequenztechn. 48 (1936); pp. 117—120.

BYTEN OCH FÖRSÄLJNINGAR

Under denna rubrik inför Populär Radio annonser i standardiserad storlek (utrymme 12 mm.) med fristående rubrik till ett pris av Kr. 7: 50 pr gång.

Dessutom införes standardiserade radannonser av nedanstående utseende till ett pris av Kr. 1 pr rad, minimum 2 raders utrymme.

Begagnad signalgenerator av gott fabrikat önskas köpa.
S. Pettersson, Box 613, Karlsborg.

Div. radiomateriel realiseras otr. billigt. Begär prislista.
Ingenjör C. O. Lindberg, Artillerigatan 89, Stockholm.

Nordisk Rotogravyr Stockholm 1940



ALLT FÖR RADIO och förstärkaranläggningar

Vi behöva ingen reklam. Kvaliteten är utslagsgivande. Begär offert å våra billiga

Allströmsförstärkare 4—15 watt. Med årsgaranti. Växelströmsförstärkare 4—60 watt.

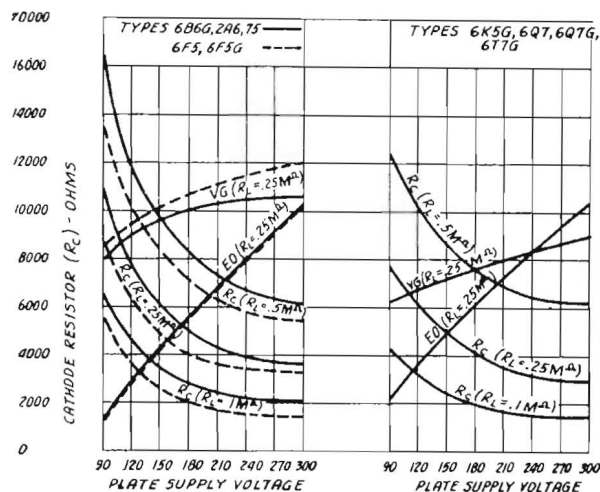
Grammofonmotor, växelström och allström, kompl. med pick-up, motsvarande Svensk El. Materialkontrollanstaltens fordringar.

Hela förstärkaranläggningar levereras även.

TELRA - HALMSTAD Tel. 35 77, 35 78

RAYTHEON

RADIORÖR



Motståndskopplade förstärkare

För att uppnå bästa resultat med radiorör är det viktigt, att de användas på rätt sätt, d. v. s. att de olika elektroderna tillförs lämpliga spänningar.

Vi återge här några diagram för motståndskopplade förstärkare, ur vilka lämpliga värden på motstånd m. m. kunna erhållas.

I diagrammen betyda:

Plate supply voltage — Anodströmkällans spänning.

R_C — Katodmotstånd.

R_L — Anodmotstånd.

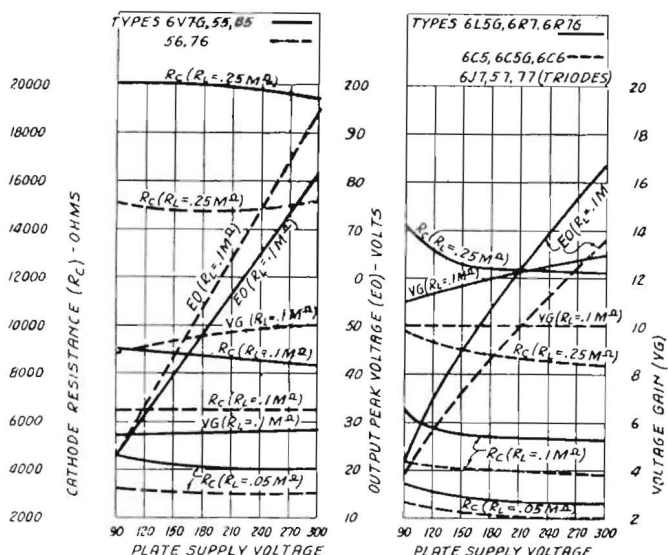
V. G. — Spänningsförstärkning.

E. O. — Max. utgångsspänning (toppvärde).

Exempel:

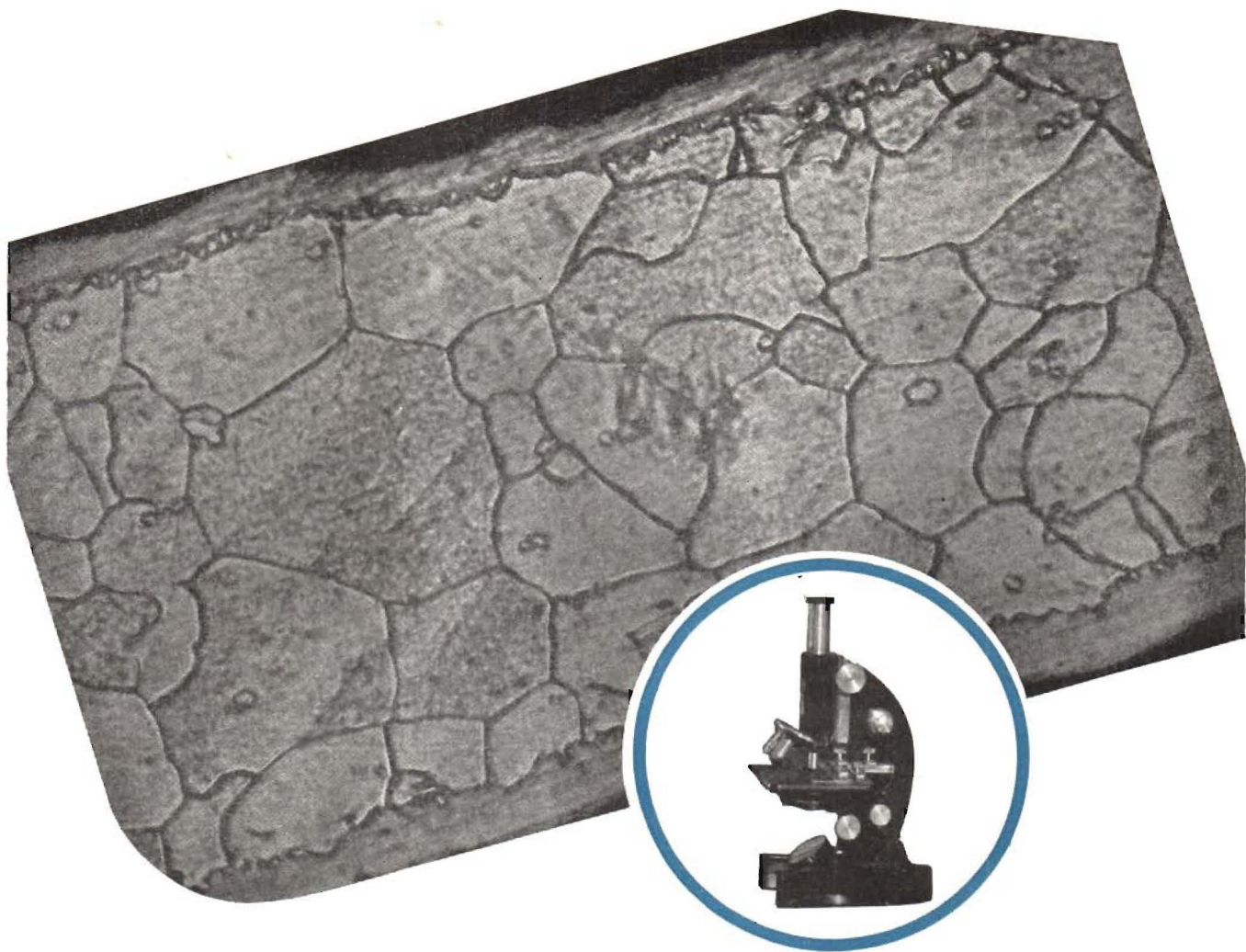
Ett 6F5 skall användas i en förstärkare med 180 V anodspänning tillgänglig. Om vi väljer anodmotståndet $R_L = 0,25$ Megohm, se vi i diagrammet, att katodmotståndet R_C bör vara 4000 Ohm. Vi få en spänningsförstärkning på c:a 53 gånger och den maximala utgångsspänningen blir c:a 27 V.

På liknande sätt kunna data för andra kombinationer erhållas.



JOHAN LAGERCRANTZ Stockholm

Värtavägen 21 ★ Telegramadress: Fivessvee ★ Telefon: 6133 08



Där mikroskopet kontrollerar kvaliteten

Illustrationen härövan är inte, som man kanske kunde tro, någon strategisk flygbild. Det är helt enkelt en metalltråd, 5 tusendels tum tjock, men sedd genom mikroskopets lins.

Alla metaller och metalltrådar, avsedda för Sylvania-rör, underkastas en noggrann granskning av Sylvania-ingenjörer. Passera de kontrollen godkända, bli de så småningom en detalj i ett av världens bästa radiorör. Genom det särskilt konstruerade mikroskopet

kunna metalledar fotograferas i enorm förstoring. På så sätt är man i stånd att bedöma kvaliteten hos varje metalled. Felaktigheter, som vore omöjliga att upptäcka för ett obeväpnat öga, ger mikroskopet obönhörligt besked om.

Denna procedur, den minutiösa kontrollen av varje metallbit, är bara en av de många kontrollåtgärder, som tillsammans garanterar den oföränderligt höga kvaliteten i Sylvania-rören — på samma gång som de tillförsäkra Er Edra kunders orubbade förtroende.

*På varje Sylvania-rör läm-
nas 6 månaders garanti!*

Sylvania
— ett pålitlighetens kännemärke.