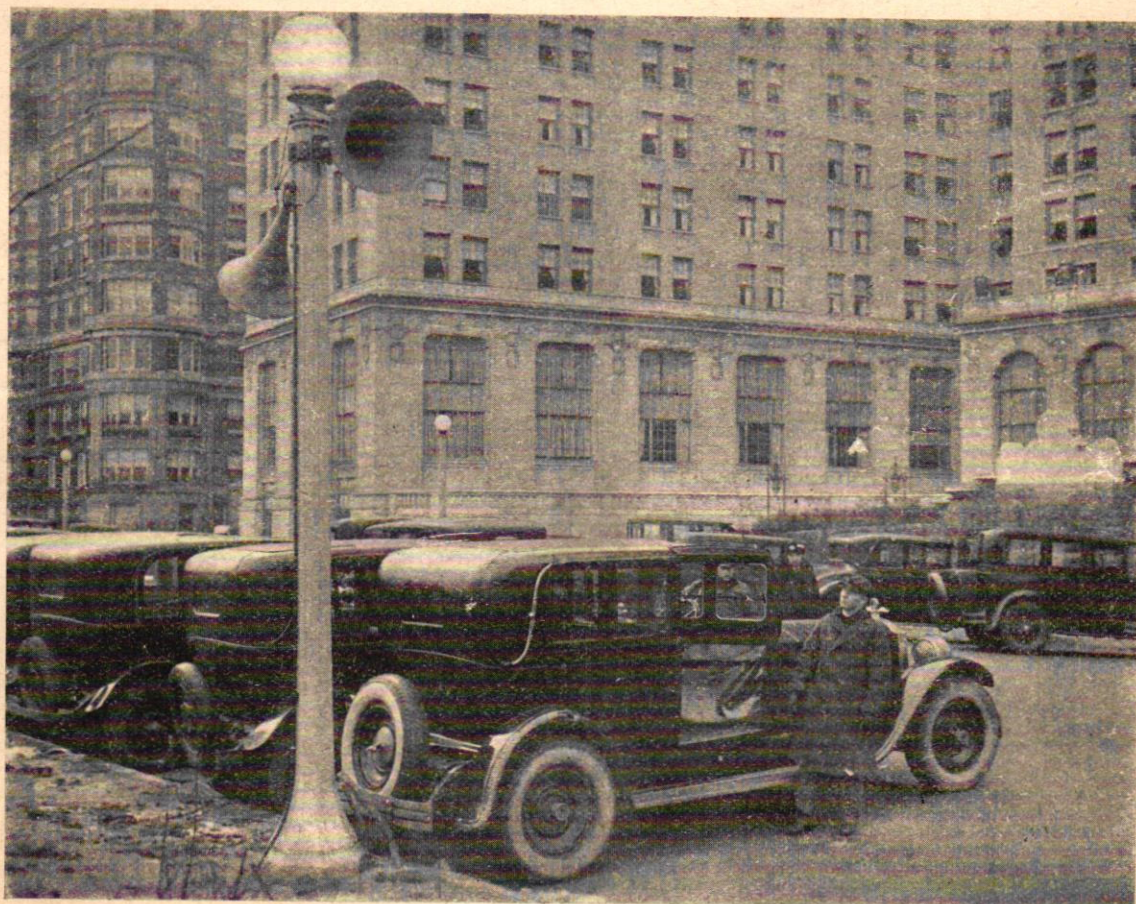


RADIO



Anrop av droskautomobiler per högtalare.

Ett av de större hotellen i Chicago beställer numera bil pr högtalare, uppmonterad vid droskstationerna.

FÖRLAGET RADIO

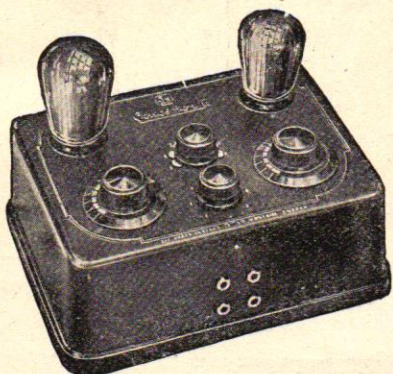
Årg. 6

STOCKHOLM

Nr 1

Pris 50 öre

78.50



inkl.
rör

S & S

»CONCERTON II»

Överträffar

alla förväntningar på en tvårörsmottagare.
Våglängdsområde 150-2000 m.

Full högtalarstyrka = Effektiv = Lättskött
Elegant = Billig.

A. B. STERN & STERN
STOCKHOLM

ELEGANT UTSEENDE

erhåller radioapparaten, om *Trelleborgs Ebonitplattor* med ytbeläggning i mahognyffärg komma till användning.

Använd därjämte *Lamphållare, Knappar, Skolor* m. m. av vårt fabrikat.

Trelleborgsmärket

garanterar kvalitet, som låter sig bearbeta utan att splittras. Sliter ej verktygen.



Illustrerad prislista "De viktigaste egenskaperna för radioändamål" erhålles gratis och franco.



TRELLEBORGS GUMMIFABRIKS AKTIEBOLAG

STOCKHOLM TRELLEBORG GÖTEBORG



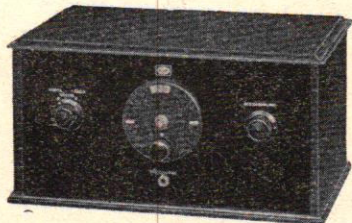
Obs.! Glödströmmen fr. belysningsledningen!

3-rörs DUO-REINARTZ

N:r VII

Våglängdsområde: 150-2200 m. utan spolbyte.

Ingen akkumulator = Inga dyrbara och besvärliga akkumulatorladdningar.



Äntligen kunna vi erbjuda en effektiv och billig 3-rörs mottagare med glödströmmen direkt matad från belysningsnätet för växelström. I stället för akkumulatorn insättes en liten transformator som lämnar den för lampornas glödtrådar lämpliga strömmen. Apparats koppling är i huvudsak överensstämmande med den redan så populära Duo-Reinartz apparaten N:r VI D och lämnar högtalareffekt på de flesta europeiska rundradiostationerna.

Komplett sats delar med låda och monteringsritning kr. 70:40. Färdigmonterad apparat inkl. patentlicens kr. 125:-- Tillbehör exkl. högtalare kr. 58:95.

Elektriska Industri- Aktiebolaget

Drottninggatan 24, Stockholm, BOX 675 R

Prislista n:r 9 (1928) sändes mot porto 15 öre (i frimärken). EIA:s Radiohandbok för apparatbyggare innehåller kortfattad radioteori, praktiska råd för apparatbedömning, felsökningsanvisningar samt byggnadsbeskrivningar till ett 20-tal av de modernaste mottagareapparaterna. Pris 50 öre. Rekvideras enklast med postgiroanvisning till postgirokonton n:r 1339.

Agenter antagas! Begär agentvillkor!

VETENSKAPEN OCH LIVET

Utgiven av fl. kand. E. THALL

VETENSKAPEN OCH LIVET ägnar speciell uppmärksamhet åt nya uppfinningar och patent samt nya produkter i marknaden.

För varje ingenjör och industriman samt för var och en som har intresse för den materiella kulturens framsteg är Vetenskapen och Livet den lättast tillgängliga och mest omfattande tidskriften.

Radiointresserade finna i varje nummer av Vetenskapen och Livet teoretiska och praktiska artiklar i tekniska radioproblem.

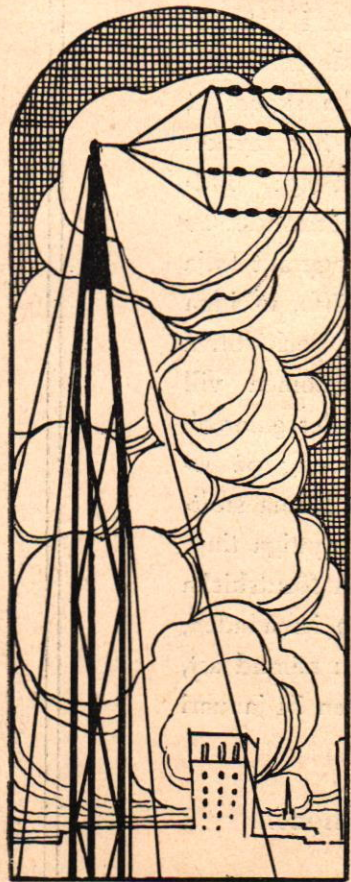
För 15 kronor

kan Ni erhålla VETENSKAPEN och LIVET för 1927 genom att prenumerera i närmaste bokhandel, tidningsaffär, postkontor eller pr telefon 15 92, Norr 51 49 och Norr 15 17.

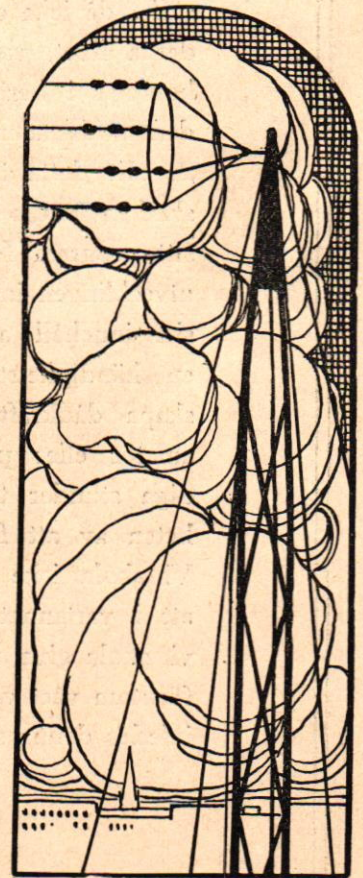
HUGO GEBERS FÖRLAG

RADIO

I N N E H Å L L:



	Sid.
<i>Rörspänningarnas inflytande på återkopplingens natur</i>	3
<i>Om långdistansmottagare med ramantenn</i>	9
<i>Olika typer av vågfällor</i>	10
<i>Sändarkopplingar med dubbelgallerrör</i>	18
<i>Amatörutställning i Stockholm 1928</i>	21
<i>Undersökningsbord för rörprovning</i>	22
<i>Radiohandlaren</i>	26
<i>Kommersiella nyheter</i>	28
<i>Strömstyrkan genom glödlampor vid olika spänningar</i>	30



Årg. 6

FÖRLAGET RADIO A.B., STOCKHOLM

Redaktör och ansvarig utgivare: Ing. CARL SKÄNBERG
Redaktion och expedition: Södra Kungstornet
Telefoner: Norr 98 05, Norr 198 73. Telegramadress: Radiopress.

Nr. 1
15 jan.
1928

1928.

Alltsedan svensk rundradio blev ett begrepp här i landet har Tidskriften Radio följt utvecklingen av densamma och i sin mån bidragit att öka förståelsen för denna nya verksamhetsgren. Det har då speciellt varit rundradions form, apparatbygget och därmed sammanhängande problem som intresserat läsekretsen. Härigenom har möjligheter skapats för de intresserade att få del av radions innehåll (lyssnandet) medelst apparater, vilka de själva konstruerat och med vilka de äro helt förtrogna. Tjusningen i att nyttja en sak man själv tillverkat är obestridlig och känslan av självtillit stegras i samma mån som man är i tillfälle att göra sig oberoende av okända och ovissa faktorer. Det tillhör ett ungt och spänstigt sinne att bemästra sin omgivning och detta gäller då icke endast radio utan överhuvud taget alla de områden i det moderna livet, varmed nutidsmänniskan tack vare den växande industrialismen kommer i beröring. — Hur många hjälpmedel har denna icke skapat åt den moderna människan till hennes nytta och förströelse? Men hur mycket av allt detta är var och en i tillfälle att genom inköp förskaffa sig? Tidskriften Radio har tagit fasta på dessa omständigheter vid utformandet av sitt program för 1928 och kommer att förutom som hittills noggrant följa utvecklingen inom radio, vad såväl apparatbygge som teori beträffa, utvidga sitt innehåll att omfatta populär elektroteknik och mekanik, och bliva en händighetstidning i dess bästa bemärkelse, som hos ungdomen vill skapa dådkraft, företagsamhet och anpassningsförmåga. Ung eller gammal, amatör eller professionell, skall här finna lockande sysselsättning på lediga stunder till nytta och nöje; far och son skola gemensamt känna stoltheten av att för modern och hemmet tillverka praktiska och nyttiga ting. Vi skola icke här ingå i detalj, vad vi komma att bjuda, men förutskicka att i vartannat nummer av Radio, det som utkommer den sista i månaden, vi skola giva våra läsare minst ett par värdefulla artiklar av nu nämnd art, förutom vårt vanliga innehåll. I Radio n:r 2, som utkommer den 31 januari inledes denna serie artiklar.

Redaktionen.

Rörspänningarnas inflytande på återkopplingens natur.

Av Fil. Dr. G. H. d'Ailly.

(Forts. fr. n:r 20 1927.)

Slutläget kommer således icke att bli det, som framställes i fig. 2, utan i stället det, vilket fig. 3 visar. Begynnelseläget, innan växelspanningen börjat verka, svarar då mot punkterna V_1 och B (de övriga utgångspunkterna ha vi icke satt ut för att figuren icke skall bli för "grötig"). Då växelspanningen börjar verka, skulle den ökade gallerströmmen svara mot punkten D, men i samma mån glider hela aggregatet åt vänster, så att B kommer att intaga det nya läget B', punkten V_1 flyttar sig

senare värde så att säga blir "arbetspunkten" för förloppet. Denna förflyttning av arbetspunkten, från V_1 till V'_1 kommer att stå i ett visst förhållande till amplituden hos de på gallret lagrade växelspanningarna, härrörande från radiovågorna, så att när dessa senare ha en stor amplitud, så blir också arbetspunktens förflyttning relativt stor under det att svagare radiovågor och således även växelspanningar leda till en mindre förflyttning av arbetspunkten.

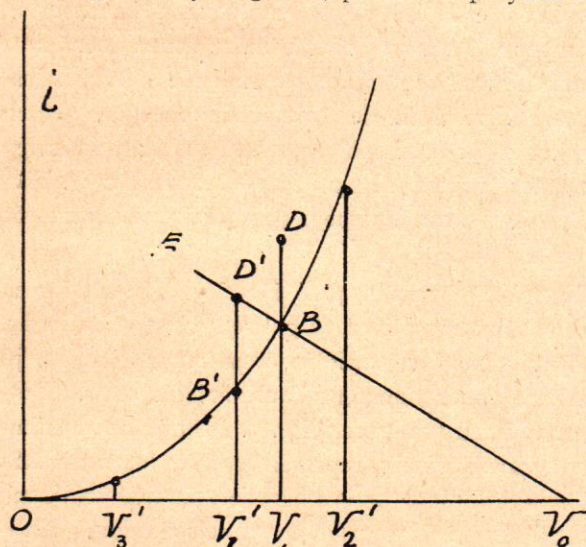


Fig. 3.

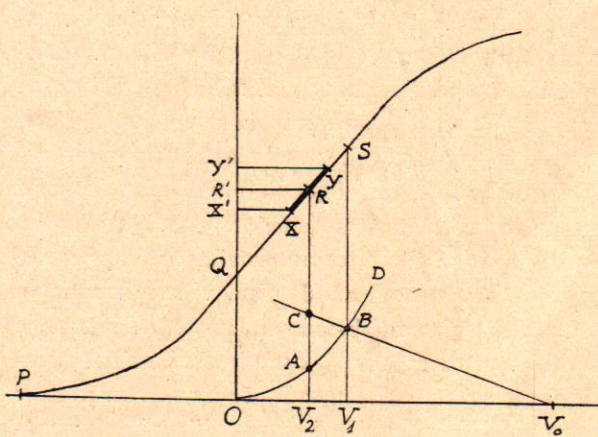


Fig. 4.

till läget V'_1 , punkten V_2 (ej utsatt) kommer att intaga läget V'_2 , punkten V_3 (ej utsatt) intager läget V'_3 och slutligen punkten D kommer att flytta sig till det nya läget D', d. v. s. så att den blir belägen på den räta linjen V_0E . Nu är förhållandet tydligen icke längre orimligt, ty läget D' står i riktigt förhållande till gallerläckans konstanta motstånd; vi ha nämligen V'_1V_0/V_1D' lika med detta motstånd.

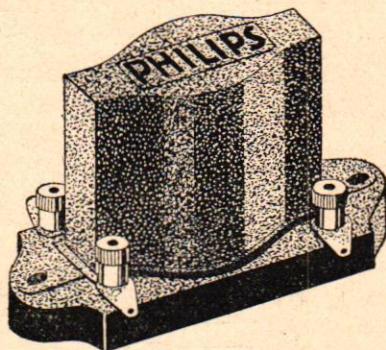
Resultatet av hela förloppet blir tydligen, att gallerspanningen kommer att sjunka från det ursprungliga värdet V_1 till medelvärdet V'_1 , vilket

Arbetspunktens olika lägen, såsom svarande mot olika värden på gallerspanningen kommer emellertid i sin tur att påverka den genom röret flytande anodströmmen, vilken antingen direkt uppfattas i en hörlur eller eventuellt ledes genom en förstärkare. Vi skola närmare se till huru detta senare förlopp utspelar sig.

Vi betrakta då fig 4, där såväl gallerströmskaraktäristiken OABD som anodströmmens gallerspanningskaraktäristik PQRS äro markerade. Om ingen växelspanning påverkar gallret, så kommer dess spänning att ha ett värde, som svarar mot V_1 ,

PHILIPS

*Mindre än
den minsta*



*Bättre än
den bästa*

Hittills har man bedömt en transformator efter dess storlek och vikt, vilket också varit riktigt. En omvälvning härutinnan har emellertid Philips lågfrekvenstransformator åstadkommit. Denna, som till sin konstruktion helt avviker från övriga fabrikat, besitter nämligen trots sina små dimensioner egenskaper, som göra densamma till

V Ä R L D E N S B Ä S T A L . F . T R A N S F O R M A T O R

området a', och för att än tydligare se detta, ha vi markerat fullt analoga förhållanden under antagandet av en annan medelspänning hos gallret, nämligen motsvarande punkten V_2 . Även här ha vi tänkt oss en med förra fallet lika stor växelspänning lagrad på gallerspänningen V_2 och markerat de uppstående spänningsvariationerna med tillhjälp av det lilla området b, vilket således är lika stort som det nyssnämnda området a. Analogt med föregående fall kommer nu arbetspunkten på anodströmmens karaktäristik att svänga av och an på den grovdragna bågen med R till mittpunkt, och vi få de däremot svarande variationerna i anodströmmen att bli representerade av det lilla området b' på den lodräta skalan. Vi se omedelbart, att detta senare område är större än området a' på grund av att kurvans lutning i punkten R är starkare än dess lutning i punkten S. Vi kunna således draga den allmänna slutsatsen, att för lika stora växelspänningar hos gallret erhålles större variationer i anodströmmen ju mera dennas karaktäristik lutar i den punkt, som svarar mot arbetspunkten, och omvänt.

Vi skola nu se huru detta förhållande spelar in

då man använder sig av återkoppling. Antag då, att vi ha en ganska stark återkoppling, men att det ännu fattas mycket för att apparaten skall råka i självsvängning. Om nu växelspänningar råda på gallret, så orsaka dessa som vi sett variationer i anodströmmen av en viss styrka. Ökar man återkopplingen något, så kommer energiåterföringen från anodskretsen till gallerkretsen att bli större och man får således en ökning i anodströmmens variationer för samma styrka hos gallrets växelspänningar. Men vi ha nyss sett, att om arbetspunkten förflyttas från en punkt på karaktäristiken till en annan, där kurvan har större lutning, så verkar detta så, att anodströmmens variationer bli större, och vi kunna uttrycka detta förhållande på följande sätt: om arbetspunkten av någon anledning skulle förflytta sig från en punkt till en annan på karaktäristiken där kurvans lutning är större, så har detta alldeles samma verkan som om återkopplingen skulle ökas något. Och på samma sätt om arbetspunkten skulle förflyttas till en punkt med mindre lutning hos kurvan så verkar detta som om återkopplingen något minskats.

Det är detta förhållande som leder till att åter-



kopplingen i vissa fall kan bli "glapp" eller "slapp" och därmed uppvisar egenskaper, vilka äro allt annat än önskvärda.

Vi betrakta då först fig. 4, och antaga att den ursprungliga arbetspunkten på gallerströmmens karaktäristik är B, samt således den motsvarande arbetspunkten på anodströmmens karaktäristik är S. Då nu radiovågor av en viss styrka träffa apparaten så leder detta till att växelspänningar uppstå å gallret, och som vi förut visat så förflyttas arbetspunkterna nedåt och åt vänster å resp. kurvor. Vi kunna antaga att i detta fall arbetspunkten B kommer att intaga det nya läget A under det att arbetspunkten S kommer att intaga det nya däremot svarande läget R. Vi se emellertid att båda de sistnämnda arbetspunkterna, således S och R befinna sig på den raka delen av anodströmmens karaktäristik, d. v. s. kurvans lutning är i dessa båda punkter densamma. I detta fall kommer således icke att uppstå en sådan verkan som vi nyss visat vara likvärdig med en ändring av återkopplingsgraden.

Annat blir förhållandet om vi antaga, att den ursprungliga övre arbetspunkten befinner sig på en av anodströmskaraktäristikens krökar, t. ex. den övre, och vi kunna låta fig. 5 representera detta fall. Låt således V_1 svara mot den gallerströmning vilken råder då inga signaler träffa apparaten och den däremot svarande arbetspunkten på anodströmmens karaktäristik blir då S. Vi se att S befinner sig på kurvans övre krök.

Om nu emellertid vågor få träffa apparaten, så uppkommer växelspänningar hos gallret, och vi ha sett, att detta leder till att arbetspunkten glider ett större eller mindre stycke nedåt och åt vänster utefter kurvan; vi kunna antaga att dess nya läge blir R. Här lutar emellertid karaktäristiken mera brant, och vi veta då, att den uppträdande effekten härav är alldeles densamma som om återkopplingen skulle ha gjorts något starkare. Om nu apparaten står nära svängningsgränsen så kan det mycket

väl inträffa, att den genom arbetspunktens förflyttning orsakade ökade återkopplingseffekten leder till självsvängningar. Härigenom blir arbetspunkten i allmänhet ytterligare nedpressad utefter kurvan. Då man nu vill upphäva självsvängningarna genom att lossa återkopplingen, så måste detta ske betydligt utöver det läge, som svarar mot utgångsläget, ty genom de rådande svängningarna kommer arbetspunkten vid återkopplingens lossande att krypa tillbaka upp efter kurvan så att säga i "efterhand", d. v. s. långsammare än som skulle vara fal-

let om icke svängningar förefunnnes, och dessa komma således att fortfa-
ra ett gott stycke över den inställning, vilken svarar mot att självsvängningar uppstå. Resultatet blir att det kommer att finnas ett område på återkopplingsinställningen där apparaten kan befinna sig i både svängande och icke svängande tillstånd, beroende på att inställningen för erhållande av svängningar icke är

densamma som för dessas upphörande. Den förra av dessa inställningar svarar tydligen mot en kraftigare återkopplingsgrad än den senare. Så snart man befinner sig inom detta område så är apparatens återkoppling ostabil; en obetydlig anledning, t. ex. en störning eller en tillfällig ökning i ljudstyrkan, kan pressa arbetspunkten så långt nedåt att självsvängningar uppstå, och för att upphäva dessa måste man då lossa återkopplingen så pass mycket att inställningen kommer utanför det ostabila området. Då emellertid apparatens återkoppling är stabil först då man befinner sig utanför det kritiska inställningsområdet (åt hållet för minskad återkoppling), så kan man icke komma svängningsgränsen tillräckligt nära för att erhålla tillräcklig känslighet utan att riskera självsvängningar av minsta anledning. Ett sådant sakernas tillstånd är naturligtvis olidligt och måste till varje pris undvikas.

Analogt, om också i omvänd riktning blir förhållandet då arbetspunkten befinner sig på den nedre kröken av anodströmmens karaktäristik. Härvid inse vi lätt, att så snart gallret utsättes för

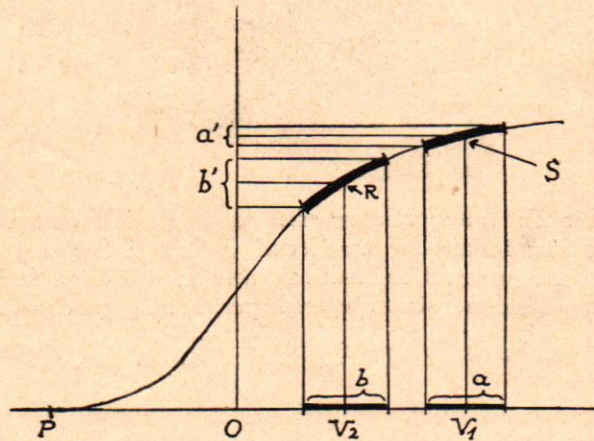


Fig. 5.



TELE
FUN
KEN

ÄR EDER MOTTAGNING SVAG?

PRÖVA TELEFUNKENS NYA RÖR

RE 074

RE 134

NI BLIR NÖJD!



— TAG TELEFUNKENRÖR HÄRNÄST — DE ÄRO ÄNDOCK BÄST — A16

Svenska Akb.
TRÅDLÖS TELEGRAFI

OSRAM A.-B.
Stockholm

växelspänningar kommer arbetspunkten (den övre) att förflytta sig åt det håll där kurvans lutning alltmör minskar, och detta har den effekten, att svängningar hos gallret verka som om återkopplingsgraden minskats en smula. Man skulle kunna säga att återkopplingen liksom "flyr undan" så snart apparaten mottager signaler och det blir därför svårt att erhålla tillräckligt kraftig återkoppling så att önskad känslighet ernås. En ökad återkoppling leder ju i första hand till förstärkta signaler, men dessa medföra i sin tur en minskning i återkopplingen, och följderna blir i stort sett att man måste tvinga återkopplingen så till den grad nära svängningsgränsen att apparaten i själva verket svänger under vissa halvperioder av ljudvibrationerna för att åter icke svänga vid de övriga halvperioderna, ett fenomen fullt analogt med den Armstrong'ska superregenerativa effekten. Här är emellertid denna effekt synnerligen av ondo då resultatet blir en vanligen ytterst kraftig distortion och förvrängning av ljudet.

De båda här beskrivna analoga men "motsatta" förloppen, resulterande i resp. "glapp" och "slapp" återkoppling, måste naturligtvis undvikas för att en mottagare skall kunna anses vara väljusterad och motsvara de fordringar, som man har rätt att stäl-

la på en modern apparat. Anledningen till vare sig det ena eller andra fenomenet är som vi sett, att den övre arbetspunkten befinner sig på endera av anodströmskaraktäristikens krökar. Så länge arbetspunkten befinner sig på kurvans raka del uppträder tydligen intet av dessa fenomen, ty den genom svängningarna uppstående förskjutningen av arbetspunkten flyttar denna i ett nytt läge där lutningen hos kurvan är densamma som i utgångsläget. Punktens förflyttning medför då ej någon effekt, som svarar mot en ändring av återkopplingsgraden, och återkopplingen kan då drivas tillräckligt nära svängningsgränsen så att tillräcklig förstärkning erhålles utan risk för oförmodade självsvängningar d. v. s. utan att återkopplingsinställningen blir ostabil. Inställningsläget för svängningars inträdande blir detsamma som för deras upphörande och det nyss beskrivna kritiska området försvinner.

En erfaren amatör torde snart på grund av ovanstående beskrivning finna ut huruvida eventuell felaktighet i återkopplingens justering är av ena eller andra slaget, d. v. s. huruvida arbetspunkten råkat komma på den övre eller den nedre kröken av anodströmmens karaktäristik. Det gäller då att ändra förhållandena så,

RADIO

att arbetspunkten kommer på den raka delen av kurvan, och för uppnåendet av detta mål har man flera utvägar. Dessa äro huvudsakligen ändring av anodspänningen, ändring av gallerlöckens motstånd, och slutligen ändring av gallerlöckens motstånd.

Tänka vi oss då först, att återkopplingen är av det ostabila slaget, som vi kunna benämna "glapp", och vilket beror på att den övre arbetspunkten råkat få sin plats på kurvans övre krök, så gäller det tydligen att ändra kurvans och arbetspunktens inbördes läge så att den senare glider ned på kurvans raka del. Detta kan ske dels genom att flytta själva arbetspunkten åt vänster och dels genom att flytta kurvan åt höger, slutligen kan man naturligtvis kombinera dessa båda åtgärder samtidigt.

Arbetspunktens förflyttning åt vänster ernå vi genom att sänka den rådande positiva gallerförsänningen, vilket i sin tur uppnås genom att ge gallerlöckens från gallret vända ände en lägre positiv spänning. Detta leder nämligen till, att punkten V_0 i fig. 4 flyttas åt vänster och således även linjen V_0C förskjutes parallellt med sig själv åt vänster. Att den sistnämnda förskjutningen måste ske så, att linjen V_0C hela tiden förblir parallell med sig själv framgår därav, att den hela tiden måste ha den lutning, vilken svarar mot gallerlöckens konstanta motstånd.

Men linjens förskjutning åt vänster leder i sin tur till att punkten B — den nedre arbetspunkten — kommer att glida nedåt och åt vänster utefter kurvan OABD, därvid dragande med sig (åt vänster) punkten V_1 och den övre arbetspunkten S. Det kan då mycket väl hända, att den senare punkten förflyttning blir tillräcklig för att uppnå den raka delen av anodströmmens karaktäristik, i vilket fall återkopplingen blir stabil och normal.

Men man kan uppnå motsvarande resultatet genom att förflytta anodströmmens karaktäristik åt höger, vilket sker genom att minska detektorns anodspänning. Det är ju allmänt bekant, att en höjning av anodspänningen i stort sett verkar så, att karaktäristiken förflyttar sig åt vänster, och omvänt verkar en minskning av anodspänningen så, att förflyttningen sker åt höger. Men i och med att karaktäristiken flyttar sig åt höger, så måste tydligen arbetspunkten S, såsom varande skärningspunkten mellan kurvan och den lodräta linjen V_1S , glida ned utefter kurvan, och denna rörelse kan då vara till-

räcklig för att arbetspunkten skall uppnå den raka delen. Då man emellertid icke får sänka anodspänningen huru mycket som helst, så kan det hända, att man ej på detta sätt kan uppnå tillräcklig förflyttning av arbetspunkten utefter kurvan, och i sådant fall kan man använda sig av båda de beskrivna metoderna samtidigt och därmed så att säga låta punkten och kurvan "gå varandra till mötes".

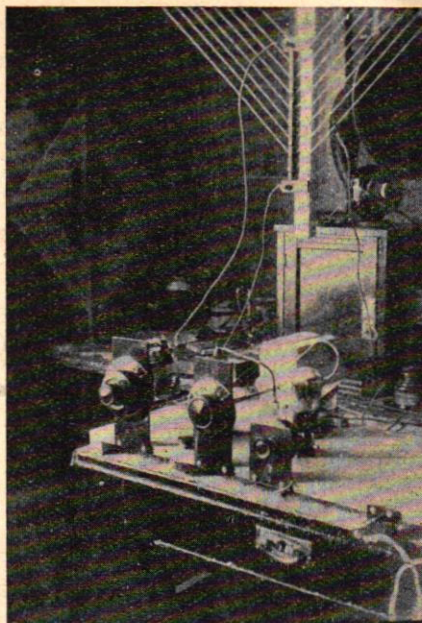
Slutligen kan man förflytta arbetspunkten genom gallerförsänningens ändrande utan att därför ändra spänningen hos den från gallret vända änden av gallerlöckens, den senare spänningen svarande mot punkten V_0 . Detta sker då genom att ändra gallerlöckens motstånd, en metod, vilken kan vara lämplig då man är i besittning av en variabel gallerlöcka. Ändringen av motståndet hos gallerlöckens är ju liktydig med att linjen V_0C , vars lutning ju är ett uttryck för motståndet, vrider sig omkring punkten V_0 , och härvid kan man tydligen förflytta den nedre arbetspunkten B åt ena eller andra hållet utefter kurvan OABD, vilket i sin tur medför en motsvarande förflyttning av den övre arbetspunkten S (se fig. 4) utefter kurvan PQRS. Man ser omedelbart, att en ökning av gallerlöckens motstånd leder till att arbetspunkten B rör sig nedåt och åt vänster utefter OABD.

Är återkopplingen "slapp", så ha vi sett, att detta beror på att den övre arbetspunkten befinner sig på den nedre kröken av anodströmmens karaktäristik, och det faller av sig självt att de ovan beskrivna åtgärderna i detta fall måste företagas i motsatt riktning.

Vi kunna göra en sammantfattning av de åtgärder, vilka böra företagas för att justera återkopplingen, på följande sätt: då återkopplingen är "glapp" kan densamma justeras antingen genom att *sänka gallerförsänningen* eller genom att *sänka anodspänningen* eller slutligen genom att *öka gallerlöckens motstånd* (vilket även innebär en sänkning av gallerförsänningen). Eventuellt kan samtidigt tvenne eller alla tre av dessa åtgärder företagas. Då återkopplingen är "slapp" företages de motsatta åtgärderna, således antingen *höjning av gallerförsänningen*, *höjning av anodspänningen* eller *minskning av gallerlöckens motstånd*. Även här kan tvenne eller alla tre av dessa metoder tillämpas samtidigt.



I enlighet med vad som i en föregående artikel påvisats är det förenat med stora fördelar för innehavare av kristallmottagare att övergå till mottagning på ramantenn, vars storlek då får rättas efter avståndet till sändarstationen. Nu finnes emellertid en stor kategori lyssnare, vilka använda sig av en- och vårörmottagare i förening med utomhus- eller rumsantenn. Med dessa apparater



kunna de då förutom lokalstationen, vilken med två rör bör kunna avlyssnas i högtalare, även höra en del utländska stationer i hörtelefon. Förmodligen kommer nu för dessa att uppstå sig den frågan, huruvida de med så enkla apparater skulle kunna tillgodogöra sig den mera störningsfria mottagning, som en ramantenn skänker. Det följande kan måhända tjäna att belysa möjligheterna härför.

Om långdistansmottagare med ramantenn.

Av teknolog W. Stockman.

I fig. 1 visas ett enkelt schema för en återkopplad enrörmottagare med ramantenn. Återkopplingsverkan åstadkommes genom variometer i rörets anodkrets, varigenom vi slippa ifrån extraspole i ramkretsen eller eventuell återkopplingskondensator. Förf. har ej provat denna koppling då man knappast kan vänta sig något gott resultat vid utlandsmottagning på enbart rördetektor och ramantenn. Vi skola emellertid se huru vi, genom tillsättandet endast av ett rör med dess reostat samt en potentiometer, kunna förvandla denna enkla mottagare till en känslig sådan, innefattande ett steg högfrequensförstärkning och detektor. Kopplingsschemat för densamma visas i fig. 2. Det är denna mottagare, åtföljd av tvenne steg lågfrequensförstärkning enl. fig., som avses i överskriften till denna artikel.

Kopplingsschemat (fig. 2).

Om vi bortse från att ramantenn användes i stället för öppen antenn samt variometer i anodkretsen i stället för spole och kondensator vid högfrequensröret är kopplingen, eller var åtminstone förr, mycket vanlig. Högfrequenssteget är icke neutraliserat utan svängningstendensen kontrolleras medels potentiometern. Då potentiometerarmen står så att högfrequensrörets galler har en svag positiv eller negativ förspänning svänger steget kraftigt men föres armen längre över åt positiva sidan blir dämpningen på ramkretsen genom den uppkommande gallerströmmen så stor att svängningen upphör. Förutsättningen för självsvängning är emellertid att de frekvenser, till vilka ramkrets och anodvariometer äro avstämda, ligga i närheten av varandra.

Som synes av kopplingsschemat är ramen ej

försedd med s. k. mittuttag, vilket ju vanligen brukar innebära en fördel. I föreliggande fall kan emellertid högfrekvenssteget ej bringas till svängning vid användande av mittuttag, men det är även en annan sak som talar för att glödströmkretsen anslutes till ramens nedre ände och alltså även till vridkondensatorns rotor och det är att fullständig frihet från handkapacitetseffekt å kondensatorn därigenom vinnes, vilket icke är fallet vid det andra anslutningssättet.

Lågfrekvensförstärkaren har som synes ett steg transformator- och ett steg motståndskoppling. Det motståndskopplade röret (A 425) får enligt schemat sin negativa förspänning genom spänningsfallet i glödmotståndet men som detta spänningsfall är relativt obetydligt bör en enda cell av ett ficklampsbatteri inlänkas mellan transformatorns sekundär och -4 volt, med minuspolen (zinkcylindern) i riktning mot gallret, på samma sätt som visas vid ändröret (B 406). Lämpligen kan

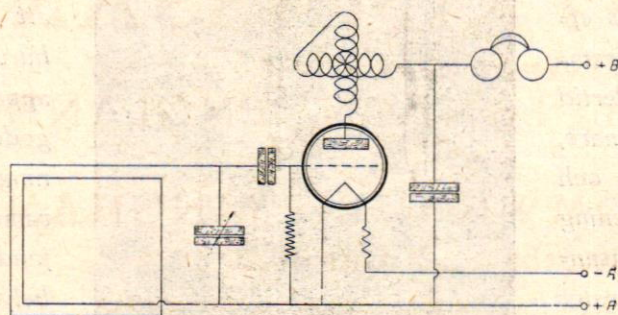


Fig. 1.

Specialrör för avstämmd anodkrets.
Såsom högfrekvensrör användes i denna mottagare Philips A 430, vilket är särskilt konstruerat för högfrekvensförstärkning med avstämmd anodkrets. Det har en förstärkningsfaktor = 30 och en betydligt reducerad kapacitet mellan galler och anod. Detta senare har åvägbringats därigenom

att avståndet mellan galler och anod är mycket stort, varjämte anslutningen till anoden sker vid rörets topp, så att galler-anodkapaciteten i sockeln bortfaller. Genom den ringa inre kapaciteten minskas i hög grad tendensen till självsvängning.

Såsom detektorrör användes Philips A 409. Som detta rör har primärindningen till lågfrekvenstransformatorn i sin anodkrets skulle säkerligen ännu bättre resultat ernås med det nya röret A 415.

Materialtabell.

basplatta (plywood), $520 \times 260 \times 10$ mm.

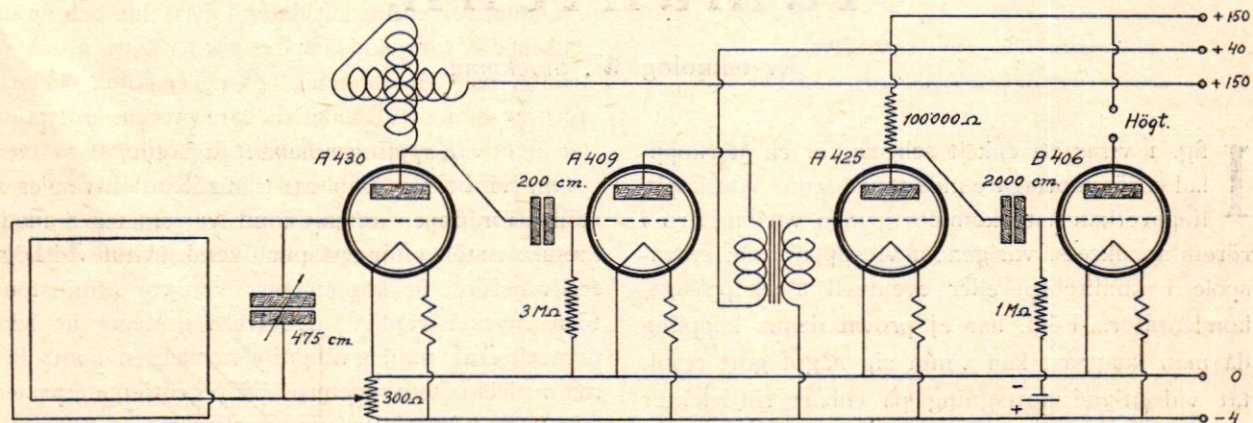


Fig. 2.

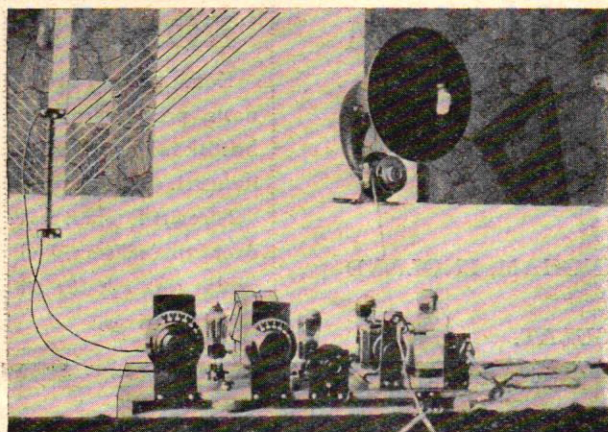
i stället sekundären anslutas till ett uttag å ändrörets förspänningsbatteri, vilket senare bör vara på 12—18 volt vid B 406 och 150 volts anodspänning.

Till den med noll (o) märkta batterikontakten anslutes anodbatteriets minuspol och ackumulatorns pluspol.

- panel (ev.), $520 \times 170 \times 5$ mm.
- 1 vridkondensator, 450 cm., med mikroratt, S. L. F.
- 1 ratt med skala (till variometer).
- 1 potentiometer, 300 å 500 ohm.
- 1 lågfrekvenstransformator, oms.-tal 3 : 1.
- 4 rörhållare.

bitar med propphylsor, vilka utgöra ramens ytterkontakter. Begynnelseändan av tråden får ej något spår utan lödes till och utgår ifrån den närmast ramkorsets mitt belägna propphylsan. Alla ebonitlister fastskruvas givetvis på sådant sätt att lindningstråden överallt går fullständigt fri från träarmarna.

Det enklaste sättet att montera en ram av så pass stora dimensioner torde vara det som visas i fig. 4. En bricka tillverkas av hård mässingsplåt och i dess mitt borras ett hål för en träskruv, vilken inskruvas i övre änden av den längre träarmen. Därpå upp-



spännes plåten i taket medelst starka snören, fästade vid ringar av mässingstråd, trädde genom hålen i plåtens periferi. Hålet i plåtens mittpunkt skall vara så rymligt att träskruven löper lätt runt. Ramen blir vid denna upphängningsanordning lätt vridbar i alla riktningar. Avståndet mellan apparatbordet och ramens nedre hörn kan vara omkring 3 dm.

Anodvariometern.

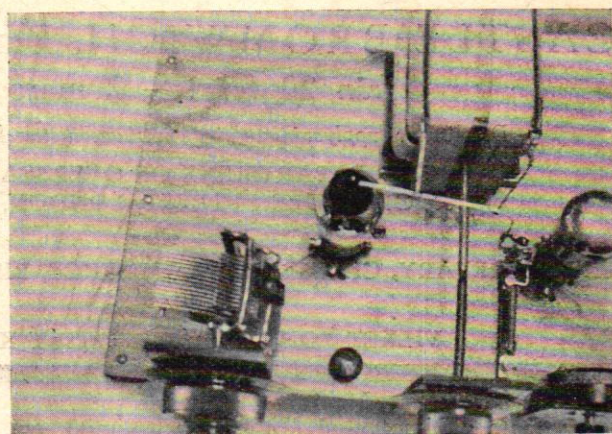
Denna, som är hemtillverkad, har 75 varv på vardera stator och rotor av 0,9 mm. dubbelt bomullsspunnen tråd, lindad i två lager, "kapacitetsfritt". Variometern, som är av äldre datum, torde numera vara omodern i fråga om trådtjocklek och lindningssätt och man skulle säkerligen vinna på att i stället linda med 0,45 mm. tråd i endast ett lager. För övrigt äro stator och rotor lindade på var sin ram, tillverkad av en 60 mm. bred pappstrimla, vikt till en fyrkant av följande yttermått: stator, 110×110 mm., rotor, 75×90 mm. Axeln går ge-

nom rotorns kortsidor. Varje lindning har hälften på var sida om axeln.

Någon av de i handeln tillgängliga variometrarna med tillräckligt varvantal torde mycket väl kunna användas. För undvikande av handkapacitetseffekt å variometern är densamma placerad vid basplattans bortre kant, med en axelförlängning av ebonit fram till ratten.

Mottagarens våglängdsområde.

Den ovan beskrivna ramantennen avstämmer



medels en Baltic lågförlustkondensator å 475 cm., för rätlinig frekvensvariation, och täcker då ett våglängdsområde av c:a 175—550 m. Emellertid täcker ej anodvariometern hela detta område men med lindningarna å stator och rotor i serie kan man dock gå från 550 m. och ned till c:a 250 m. Vill man gå under denna våglängd måste stator- och rotorlindningarna kopplas parallellt, varvid mottagaren kan fås att svänga ända ned till sista skalstrecket, då rotorn är helt utvriden. Förutsättningen för största effekt hos mottagaren är att densamma kan bringas helt nära svängningsgränsen.

Det är ganska oegentligt att tala om våglängder vid en kondensator för rätlinig frekvensvariation men eftersom sändarstationernas lägen fortfarande angivas i våglängder få vi väl finna oss i det. Samtidigt förtjänar påpekas att kondensatorn för rätlinig frekvensvariation är den enda kondensator, där stationerna ligga lika långt från varandra (vid maximalt antal stationer inom ett visst våglängdsområde) och äro lika lätta att ställa in över hela skalan. Kondensatorn för rätlinig våglängdsvaria-



AMERIKAS FRÄMSTA RADIO TIDSKRIFT

GRATIS



RADIO NEWS den största radiotidskriften i världen, utger nu en särskild upplaga för återförsäljare vilken medföljer den vanliga upplagan. Vi sända Eder gratis provexemplar av denna nya stora amerikanska handelstidskrift. Över 150 sidor, mer än 200 illustrationer — allt vad den amerikanska radiomarknaden har att bjuda på ifråga om instrument, delar och mottagare. Lär känna den amerikanska radioindustriens vinstgivande uppslag och idéer.

350,000 radioentusiaster i U. S. A.
kanna ej vara utan
Radio News.
30,000 återförsäljare i radio-branschen äro beroende av
Radio News
Dealers Personal
Edition. Låt Eder affär dra nytta av
Radio News.



Använd denna kupong för rekvisition av gratisexemplar.

RADIO NEWS, 13th Floor, 230 Fifth Ave. New York City, U. S. A.
Var god sänd mig gratisexemplar.

Namn _____
Adress _____
Stad & Land _____

Om Ni önskar prenumerera på båda dessa tidskrifter så sänd \$ 3.00 genom internationell postanvisning.

RADIO NEWS

15th Floor, 230 Fifth Avenue, New York City, U. S. A.

tion kommer i detta avseende betydligt på efterkälken, men har vid den rådande våglängdsangivningen av sändarstationerna den fördelen att mottagaren blir lättare att kalibrera. Ett annat förhållande är vid mottagare med flera inbördes lika, avstämde kretsar, såsom t. ex. neutrodyner, där man lägger större vikt vid att alla gradskivorna följas åt än vid den likformiga inställningssvårighetsgraden och fördenskull använder kondensatorer med logaritmisk kurva (midline condenser).

Montering och koppling.

Av fotografierna framgår att mottagaren är byggd som en experimentapparat, d. v. s. panelen har ersatts med småbitar av ebonit, vilka uppbära vridkondensator, potentiometer etc. Lågfrekvensförstärkaraggregatet har ej inmonterats å basplattan utan befinner sig å en mindre platta, men gott om utrymme finnes för detsamma, vilket även framgår av ett av fotografierna. Att montera denna del av mottagaren och koppla densamma enl. schemat i fig. 2 torde ej bereda några större svårigheter då ledningsföringen här ej är av så stor betydelse,

vilket däremot är fallet vid delen före detektorn. Placeringen av delarna och dragningen av de högfrekventa ledningarna framgår här tydligt av fotografierna och endast en detalj behöver närmare förklaring. Detta gäller detektorns gallerkondensator, vilken här är av gallerläck-typ (Loewe) och är monterad i metalldelarna till en vanlig hållare för galler motstånd (Form). Den ena metallklykan är direkt fastskruvad vid rörhållarens gallerkontakt och den andra lödd till kopplingstråden från högfrekvensrörets anod. Denna senare ledning är här dragen i en båge för att ej komma i närheten av variometerens metallrörsaxel men denna bör ända fram till variometeren ersättas med ebonit, varvid nyssnämnda ledning kan dragas kortaste vägen. För övrigt äro alla lågfrekventa ledningar neddragna genom hål i basplattan och förlöpa på c:a 15 mm. avstånd från densamma undersida. Detta nödvändiggör att basplattan förses med trälistor vid ändarna. Anslutningen till ramantennen sker medelst 1/2 m. långa, böjliga sladdar, vilka fästas direkt vid vridkondensatorns anslutningsklämmor. För att så långt möjligt undvika koppling mellan ram och variometer med ty åtföljande variationer vid ramens



vridning bör mottagaren placeras så långt till höger om ramen som sladdarna medgiva. En stor förbättring i detta avseende skulle ernås genom fullständig kapsling av variometern.

Speciell anodspänningsapparat.

Glödströmmen till samtliga rör regleras medelst automatiska glödmotstånd, Ingelen Autolimit, till de tre första rören N:r 8131 och till B 406 N:r 8121, vid användning av 4-volts ackumulator. Mottagaren fungerar bra även med lägre anodspänningar än de å fig. 2 angivna. Vid uttagande av anodspänningarna från 220 volts likströmsnät har det visat sig att en filtrering av såväl högfrequensrörets som detektorns anodström är nödvändig och av det motståndskopplade rörets anodström därjämte önskvärd, varemot ändrörets anodström kan lämnas ofiltrerad. För det senare ändamålet ha två metalltrådslampor å 25 och 50 normaljus kopplats i

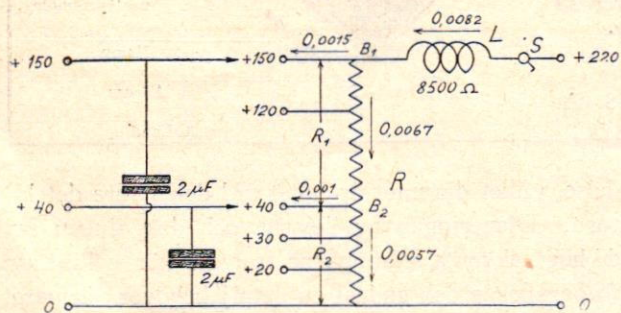


Fig. 5.

serie, varvid anodspänningen till ändröret uttages över 25-ljuslampan, vilken sitter närmast ackumulatorn. Anodspänningarna till de tre första rören uttagas från en speciell anodspänningsapparat, vars kopplingsschema visas i fig. 5. L är en lågfrekvensdrossel, som i detta fall utgöres av en lågfrekvenstransformator av märket Nora, med lindningarna seriekopplade i samma riktning och ett totalt likströmsmotstånd av 8500 Ω . R är ett motstånd, lindat av isolerad motståndstråd av 8 å 10,000 ohm pr m. Uttag äro anordnade för tre detektorspänningar på 20, 30 och 40 volt samt en spänning för högfrequens- och motståndsrörens på 150 volt. Ingenting hindrar emellertid att flera uttag göras för erhållande av lämpliga spänningar till andra högfrequenskopplingar. Att även uttaga ändrörets anodspänning från apparaten är ej möjligt då dess relativt stora anodström skulle förorsaka ett alltför

stort spänningsfall i drosseln L. S är en strömbrytare.

Att direkt angiva några värden på motståndet R skulle ej vara till stor nytta då motståndet hos olika drosslar (L) varierar avsevärt. Vi skola därför i stället se huru vi skola beräkna apparaten i

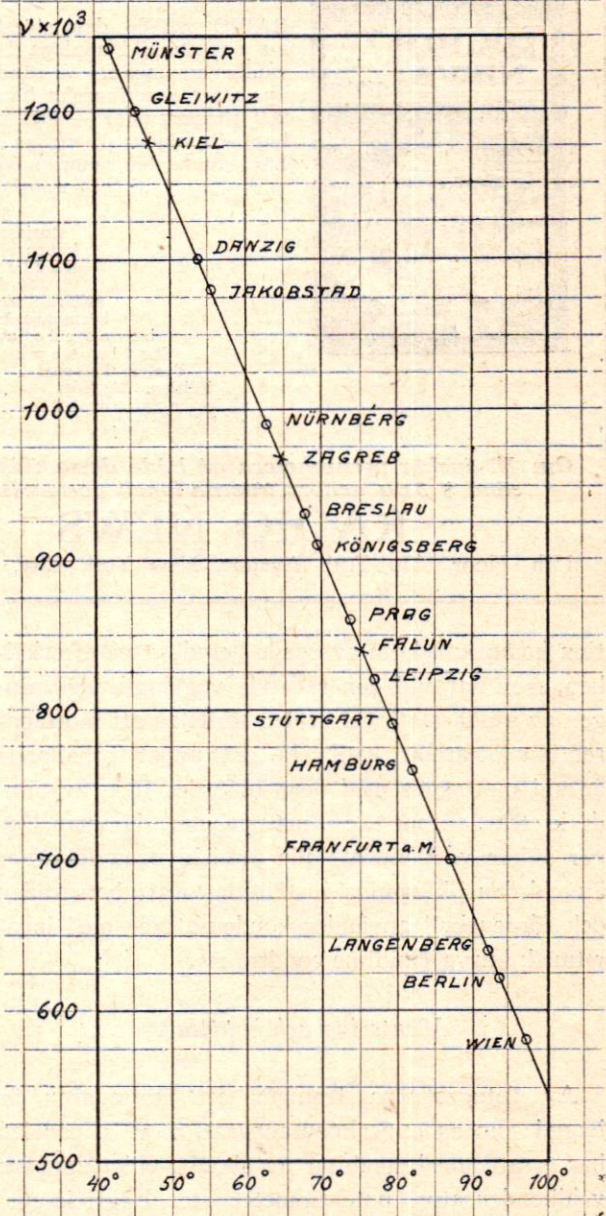


Fig. 6. Kalibreringskurva för mottagaren.

varje särskilt fall. Den enda formel, som behöver användas, är Ohms första lag, alltså

$$I = \frac{V}{R} \text{ eller } R = \frac{V}{I}$$

där I är strömstyrkan genom en ledningstråd i



DUX RADIORÖR äro numera kända och erkända över hela landet. DUX UNIVERSALRÖR 0.06 amp., 2 och 4 volt Kr. 6:— DUX W. MOTSTANDSRÖR 0.06 amp., 4 volt Kr. 8:— DUX KRAFTFÖRSTÄRKAR- RÖR med tredubbel effekt Kr. 10:—.

Reklamerbjudande för att envar skall kunna övertyga sig om Duxrörens förträffliga egenskaper (effektivitet, långa livslängd, frihet från mikrofon- effekt) utlämna vi provrör för kr. 4:— (kraftförstärkarröret dock kr. 6:—).

Genomläs noga nedanstående. Alltid är det något Ni kan hava nytta av.

Ni behöver nya lampor batterier eller dylikt. Ni vill tjäna pengar. Bliv då vår agent. Vi hava ett hundratals platsagenter spridda över landet. Annu finnas dock lediga områden och måhända har Ni turen att befinna Eder inom ett dylikt.

Rekvirera vår just utkomna Prislista med över tusen olika artiklar, därav många sensationella nyheter. I vår prislista återfinner Ni samtliga artiklar som föras av andra radiofirmor, Baltic, Philips, Alpha m. fl., m. fl., men dessutom en mängd saker för vilka vi äga ensamförsäljning. Betänk fördelen av att kunna köpa allt vad Ni behöver från en enda leverantör. Vår inköpsorganisation står Eder även till tjänst om Ni från utlandet önskar inköpa någon speciell artikel. Alla delar lagerföras, därför snabbaste leverans. Hrr Agenter och Återförsäljare erhålla förmånliga rabatter och villkor.

Nedan några exempel ur prislistan:
Kompleta Kristallmottagareanläggningar från Kr. 28—35 med 2 hörtelefoner.

Dux nya Tvårörmottagare D II P, enastående långdistansmottagare, försedd med Speciell lågförlustkopplare, inbyggda rör, Timatameterkondensator med Precisionsfininställning och kullagergång i synnerligen smakfull låda av bonad ek. Reklampris Kr. 75:— inkl. rör och sladd men exkl. patentlicens kr. 10:—.

Dux nya DGI Dubbelgallerapparat, med inbyggda batterier. Ypper-

lig långdistansapparat. Erfordrar som anodbatteri endast några ficklampsbatterier. Därför synnerligen ekonomisk i drift. Pris Kr. 80:— inkl. rör, exkl. patentlicens kr. 5:— Övriga Duxmottagare såsom D II LYX Kr. 100:— D III LYX Kr. 145:— D IV LYX Kr. 175:— samtliga mottagare levereras med rör, men utan patentlicens, vilken utgör kr. 5:— per rör.

Byggsats för jättekönhögtalare. Membranet 1 meter i genomskärning. Synnerligen intressant nyhet.

Andra högtalare i ett hundratals olika utföranden fr. 12—100 Kr. Dux Anodaggregat. Kr. 40:— Reglerbara anodspänningar från likströmsnätet. Garanteras störningsfritt.

Samtliga för Radiobyggaren erforderliga Radiodetaljer lagerföras i ett enastående stort urval. Vi framhålla här endast: Dux fjädrande lamphållare, Timatameterkondensatorn — med kullager och friktionsfininställning — i alla utföringsformer såsom för rätlinjig våglängdsförändring, rätlinjig frekvensförändring, duplex och triplexanordning etc. Ultra-Dial Mikrorattar med separat grovinställning samt fininställning 1:250. W. T. G. gallerläckor, avstämda mellanrekvenssatser för super, ultra och tropadyner, lågförlustkopplare, alla slags polskruvar etc., antennmaterial — nyhet Kapacitetsantennen Soludra — mätinstrument, laddapparater och verktyg.

Drosselspoler, chokar och kondensatorer i alla storlekar.

Rekvirera redan i dag vår prislista. Sändes gratis. Stor illustrerad katalog mot 25 öre i frimärken.

AKTIEBOLAGET SVENSKA RADIOAFFÄREN K.B.

LANDETS STÖRSTA SPECIALFIRMA I RADIO

Tel. N. 39 23.

REGERINGSGATAN 5, STOCKHOLM

Tel. N. 39 24.

amp., V är spänningsskillnaden mellan dess ändpunkter i volt och R är trådens motstånd i ohm. Vi antaga nu att vi i punkten B_1 till 1:a och 3:e röret taga ut en anodström av 0,0015 amp., vid en spänning av 150 volt och i punkten B_2 till detektorn en anodström av 0,001 amp., vid 40 volt. Spänningsfallet över L blir alltså $= 220 - 150 = 70$ volt och strömmen genom L enl. Ohms lag

$$I^L = \frac{70}{8500} = 0,0082 \text{ amp.},$$

vilken ström denna måste kunna tåla. I B_1 uttages 0,0015 amp., varför vi endast få 0,0067 amp. genom R_1 . Spänningsfallet över R_1 är $= 150 - 40 = 110$ volt och alltså motståndet

$$R_1 = \frac{110}{0,0067} = 16400 \text{ ohm.}$$

På samma sätt erhålles

$$R_2 = \frac{40}{0,0057} = 7000 \text{ ohm.}$$

Vid användande av den ovan beskrivna anodspänningsapparaten kan vid lyssning i hörtelefonen efter detektorn ingen störande inverkan av lamelltonen förmärkas.

Mottagarens handhavande.

Sedan glödströmsbatteri och anodspänningar

tillkopplats tillses att potentiometerarmen befinner sig vid negativa sidan, varefter anodvariometer inställes å ett medelvärde. Vrides nu ramkretsens kondensator på övre delen av skalan (rotorn nära helt invriden) skola bärvågorna till ett stort antal stationer höras i högtalaren, förutsatt att ramen står något så när i riktningen norr—söder. Man bestämmer sig nu för någon kraftig station och vrider så potentiometerarmen i riktning mot positiva sidan så långt att svängningen släpper. Förefinnes nu glappning (d. v. s. man måste gå tillbaka ett stycke med potentiometern innan svängningen återinträder) vrides rotorn å anodvariometern i sådan riktning att densammes frekvens ökar eller våglängden minskar (våglängden är störst då strömmen går åt samma håll i stator och rotor), varvid man skall finna att "eftersläpningen" å potentiometern blir allt mindre och till slut uppnår man den distinkta svängningsgränsen, där den bästa mottagningen erhålles.

Ehuru risken att störa grannarna med intertorenstjut vid användande av ramantenn på dessa relativt höga våglängder ej torde vara alltför stor, bör man naturligtvis snarast möjligt vänja sig vid att taga in stationerna utan visslingar. Har man blott en gång fått mottagaren kalibrerad möter detta ingen svårighet. (Forts.)



Olika typer av vågfällor.

Bristande selektivitet är ett fel, som dess värre de flesta mottagaranläggningar torde lida av i större eller mindre utsträckning. Det är säkerligen ganska retfullt för den, som givit ut en massa pengar för att få en mottagare, kapabel att taga in utlandet, att sedan, när mottagaren väl är installerad, finna, att lokalstationen

ningsspole och antennen, visar sig ofta kunna avsevärt öka selektiviteten. Ett annat sätt är, att minska antennens längd. Är ljudstyrkan mer än tillräcklig, kan man i stället för gallerlikriktning använda anodlikriktning, vilket även ger bättre selektivitet.

Det finns emellertid ett sätt att gå förbi lokal-

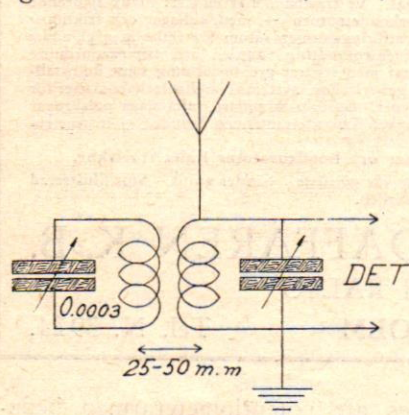


Fig. 1.

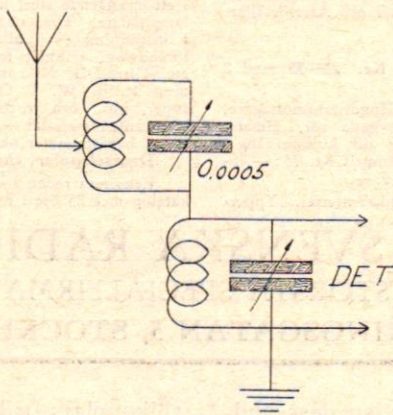


Fig. 2.

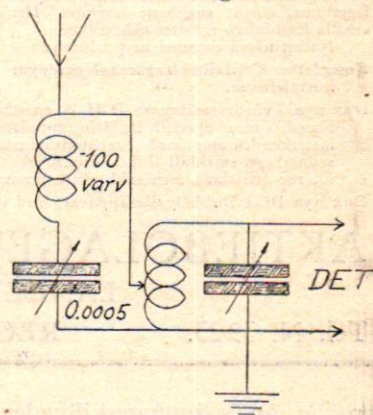


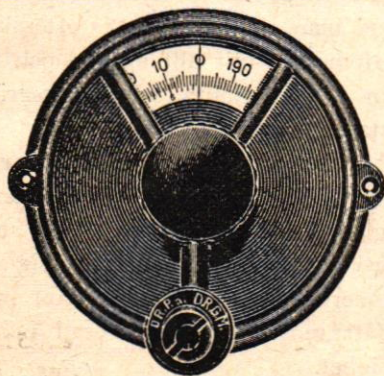
Fig. 3.

slår igenom över större delen av avstärningsrattens skala. Felet är bristande selektivitet. Som tidigare påpekats i artikeln "Antennens längd", behöver felet emellertid ej alltid ligga hos mottagaren, utan får det mången gång tillskrivas andra orsaker.

Det finns ett flertal olika sätt att gå till väga för att stänga ute lokalstationen, det gäller blott att välja det för varje särskilt fall mest lämpliga. En liten blockkondensator om 100—200 cm:s kapacitet, inkopplad i serie mellan mottagarens avstäm-

stationen, som visserligen medför utgifter för några delar, men som av flera skäl oftast är att föredraga, och det är användandet av en vågfälla.

Vågfällan är en apparat, som dessvärre till synes föga beaktats av de svenska amatörerna och lyssnarna. Om anledningen härtill är att söka i sparsamhetsskäl eller andra omständigheter, är svårt att säga. Ett faktum är emellertid, att en välgjord och rätt använd vågfälla mer än väl gör skäl för sig, i synnerhet för den, som ej har råd att skaffa sig nödig selektivitet i form av ett antal högfrekvenssteg



Den fullkomnade fininställningsratten heter

FATAMIC

Oöverträffad noggrannhet — Oöverträffad verkningsgrad

Ingen dödgång · Högsta utväxling

Begär specialprospekt 41

Välkända platsagenter sökas.

August Fuellgrabe & Co. * Kassel

Fabrik för optik, finmekanik och elektroteknik.



eller en mottagare tillräckligt kraftig att användas med ramantenn.

Det finns olika typer av vågfällor. En av de enklaste, men mest effektiva är absorptionsvågfällan (se fig. 1). Den består helt enkelt av en spole och en med denna parallellkopplad variabel kondensator. Spolens form och storlek är beroende av hur mottagarens avstämningsspole är beskaffad. Antag att mottagaren avstämmer med en vanlig honeycombspole om 50 varv samt en variabel kondensator om max. 300 cm. Då kan vågfällan lämpligen bestå av en liknande spole och kondensator. Dess användning är synnerligen enkel. Sedan mottagaren så noggrant som möjligt inställts på lokalstationen, placeras vågfällans spole parallell med och c:a 20 à 25 cm. från avstämningsspolen. När man så sakta vrider vågfällans kondensator t. ex. från maximum mot minimum, träffar man på ett ställe, där ljudet märkbart försvagas och fortsätter man att vrida, går det helt bort. Den punkt, där detta inträffar, är synnerligen skarpt markerad, man behöver blott vrida kondensatorn en eller ett par grader på endera sidan om densamma, för att lokalstationen åter skall komma in med full styrka.

Den enda egentliga olägenheten med denna typ av vågfälla är, att kopplingen mellan spolarna är synnerligen kritisk och noga måste utprovas i varje särskilt fall. Om man använder honeycombspolar är ju detta enkelt nog, men för andra spoltyper, t. ex. cylinderspolar, kan det vara besvärligt nog, då avståndet ofta kan uppgå till 4 à 5 cm. eller mer. Ju större avståndet är, desto mindre blir givetvis vågfällans inverkan på mottagaren, men å andra sidan ju mindre avståndet är, desto större blir det

band av mottagarens våglängdsområde, den förmår absorbera.

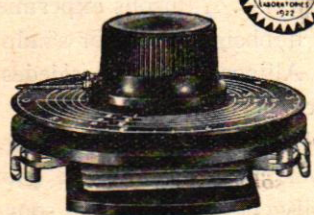
Det finnes ytterligare ett par typer vågfällor, som kunna ifrågakomma, ehuru de ej äro så effektiva, som den ovannämnda.

Den första, som kan benämnas autokopplad rektor, återgives schematiskt i fig. 2. Den består av en, efter mottagarens våglängdsområde avpassad spole, försedd med ett flertal uttag, t. ex. en cylinderspole, parallellkopplad med en variabel kondensator om t. ex. 500 cm. Antennen anslutes till spolens uttag (det lämpligaste utprovas) c:a 5—15 varv från nedre ändan, och spolens nedre ända anslutes till mottagarens antennkontakt. Antennen blir således genom de 5—15 varven autokopplad till vågfällan, som i stort sett verkar som den först beskrivna typen.

Den tredje typen, som mera sällan kommer till användning, men som i förening med vissa avstämningsskopplingar visat sig synnerligen effektiv, består av en spole och en i serie med denna kopplad variabel kondensator, och kan kallas "serieacceptor". Spolen kan, för våglängdsområdet 250—600 meter vara en vanlig honeycombspole om 100 varv och kondensatorn på max. 500 cm. Spolens ena ända kopplas till mottagarens antennkontakt och kondensatorns rörliga plattor till jordkontakten.

Denna vågfälla är synnerligen effektiv, när mottagarens avstämningsskrets är autokopplad till antennen. Spolen i fällan måste vara möjligast förlustfri, så att det våglängdsband, som fällan absorberar, ej blir för brett.

I en följande artikel skola vi återkomma med beskrivning över ett par olika, synnerligen effektiva typer av vågfällor.



Patent.

Den nya typen av M. T. G. Kondensatorn

med sin nya speciella mikroratt, har erhållit goda lovord av kritiska fackmän samt även provats vid Radio News laboratorier i New York, som tillerkänt den sitt Certificate of Merit n:o 2169.

Den användes numera i de allra modernaste radiomottagare och exporteras även till utlandet.

Pris med mikroratt:

500 cm.	Kr. 5: 50.
300 »	» 5: 25.
200 »	» 5: —.

MAGNETTÄNDNING

Tel. 2515.

Klara Östra Kyrkogata 1. STOCKHOLM.

Tel. 2515.

RADIO

Sändarekopplingar med dubbelgallerrör.

I julnumret av Modern Wireless angiver C. P. Allinson några synpunkter på och riktlinjer för sändning med dubbelgallerrör. Frågan torde vara av så stort intresse även för svenska amatörer, att vi, genom att införa artikeln, hoppas kunna bjuda våra läsare en del uppslag till experiment.

Problemet att kunna driva en mottagare med minsta möjliga anodspänning har alltid varit, och är alltjämt synnerligen aktuellt. Det har visserligen genom dubbelgallerrören delvis fått sin lösning, men ännu återstår mycket att göra innan den slutgiltiga lösningen är uppnådd.

Ingen tycks däremot hava tänkt sig möjligheten av att använda dubbelgallerröret för sändning. Detta låter sig mycket väl göra och de resultat, som mr. Allinson uppnått måste betraktas som utmärkta, när man betänker, med vilken liten effekt ett dylikt rör kan arbeta.

Det är nödvändigt att känna till dubbelgallerrörets verkningssätt och därför skola vi något gå in därpå. Röret skiljer sig som bekant från ett vanligt rör därigenom, att det är försett med ett extra galler, som är förbundet med en yttre kontakt, bestående antingen av ett femte rörben eller också en skruv och kordongmutter, placerad på sockelns sida.

När glödtråden upphetas, utsänder den negativt laddade elektroner i alla riktningar så att den kan sägas vara omgiven av ett elektronmoln. Från den elementära elektricitetsläran känna vi till, att lika laddade kroppar repelleras (stöta bort) varandra. Detta blir även fallet med elektronerna inuti röret. De sträva att komma så långt från varandra som möjligt, men söka dessutom hindra glödtråden att utslunga nya elektroner. Om inga särskilda åtgärder vidtagas, avstannar snart elektronutströmmingarna från glödtråden helt enkelt på grund därav, att det ej finnes plats för flera. Man måste således på något sätt öppna en väg för elektronströmmen och detta sker genom att giva anoden en lämplig positiv spänning så att den kan attrahera de negativt laddade elektronerna. I ett vanligt rör måste

anodens spänning vara jämförelsevis hög, för att elektronströmmen skall bli tillräckligt stor att medgiva den för rörets arbete erforderliga anodströmmen att passera från anoden till glödtråden.

Genom att införa ett andra galler, placerat mellan glödtråden och styrgallret, och giva detta en viss positiv spänning har man lyckats åstadkomma en kraftig ström av elektroner från glödtråden, vilka hava tillräckligt stor begynnelsehastighet för att kunna nå fram till anoden, även när dennas spänning är synnerligen låg. Man kan kort och gott i ett dubbelgallerrör erhålla samma anodström för en anodspänning, som är endast en liten del av den spänning, som skulle erfordras för att få samma ström i ett vanligt treelektrodorrör av samma storlek.

En av sändaramatörens största stötestenar är, att han för att uppnå ett gott resultat, måste hava tillgång till högspänning. Visserligen hava många under de senaste åren genom att begagna sig av de båda ytterpolerna i belysningsnät av treledarsystem (vilket lämnar en spänning av c:a 400 volt) uppnått utmärkta resultat, men även denna utväg torde vara stängd för de flesta, som då ej hava annat val än att genom omformning, upptransformering och likriktning av växelström eller anskaffande av ett tillräckligt antal batterier, vilka metoder alla äro dyrbara, skaffa sig en tillräckligt hög spänning.

Genom att använda dubbelgallerrör har man emellertid en möjlighet, att avsevärt reducera den erforderliga anodspänningen och likväl erhålla tillräcklig anodström. Detta sker helt enkelt därigenom, att man giver extragallret en lämplig spänning, tillräckligt stor att neutralisera ytladdningen.

Vi skola så övergå till mr. Allinsons experiment. (Metoden att använda dubbelgallerrör för sändning är patenterad av mr. Allinson, och får således ej utan vidare kommersiellt utnyttjas.)

Den först använda kopplingen återgives i fig. 1. En av de första upptäckter mr. Allinson gjorde var, att strömmen såväl genom extragallret som genom anoden är ganska stor, varför han gjorde en del mätningar i avsikt att utröna, huruvida det

fanns något visst maximivärde på extragaller-
spänningen, utöver vilket en ökning ej gav större
effekt, och fann då, att för i övrigt konstanta vär-
den det fanns ett maximalt förhållande mellan anod-
spänningen och extragallerspänningen. När detta
maximum överskreds, minskades effektiviteten.
Vidare fann mr. Allinson att det, för det rör, han
använde vid sina experiment, fanns ett bestämt
värde på extragallrets spänning för vilket största
hörfrekvenseffekten erhöles. Detta värde var dock

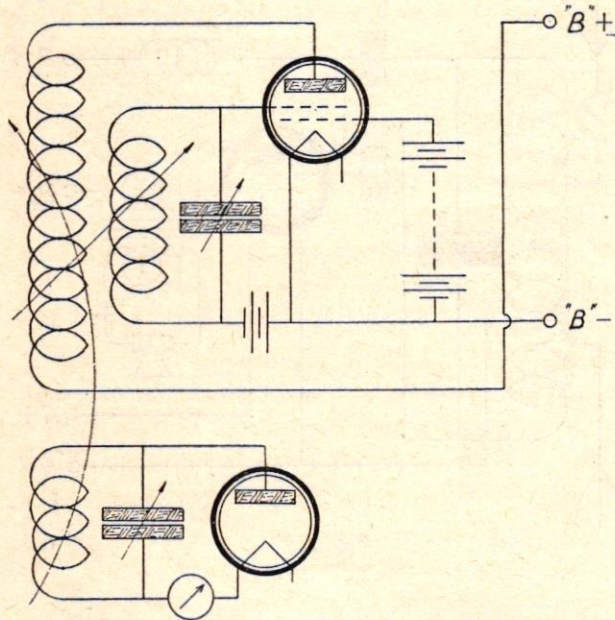


Fig. 1.

ej lika med det, som gav sändaren som sådan dess
största effektivitet.

Det rör, som användes var ett högtemperatur-
dubbelgallerrör och gav största effekten vid en
anodspänning av 120 och en innergallerspänning av
40 volt.

Fig. 2 visar en annan koppling, som är synner-
ligen effektiv. Innergallret gives här erforderlig
spänning antingen genom att ett uttag göres på
anodspänningskällan eller också genom användan-
de av ett separat gallerbatteri.

I so ml iga fall kan det hända, att bästa resulta-
tet erhålles när innergallret gives samma spänning
som anoden.

Enär, som ovan nämnts, innergallret tager en stor
del av strömmen, borde man, ansåg mr. Allinson,

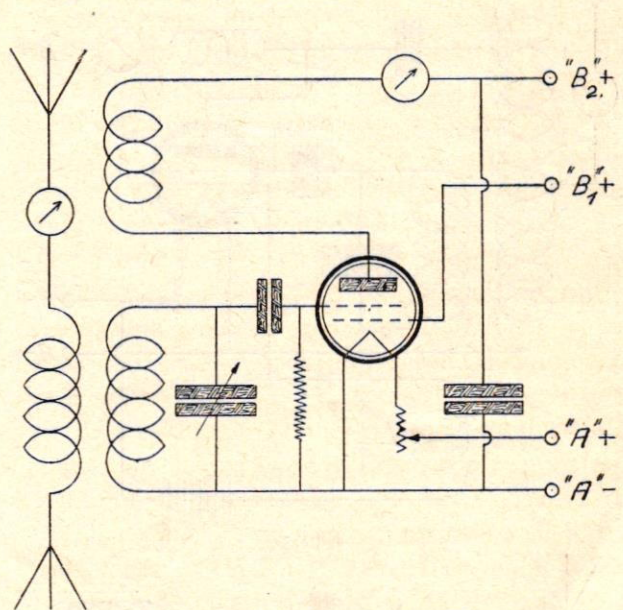


Fig. 2.

uppnå största effektiviteten, om man på något sätt
kunde utnyttja denna ström eller också utan att
minska sändarens effektivitet minska densamma.
Detta gav upphov till kopplingen i fig. 3, vilken
kan sägas arbeta med omvänd återkoppling. Av
fig. framgår, att en spole är inkopplad i serie med

"STROBODYN"

F. E. F. RADIO 8 RÖRS SUPERHETERODYN F. E. F. RADIO
F. E. F. — Kopplingsritning N:r 60.

Den bästa kopplingen för rammottagning som finnes, lämplig för
långdistansmottagning med högtalare. Högsta selektivitet!

Komplett materialuppsättning med färdigborrad panel.

Stroboformblock och all övrig materiel Mark 189:64.

EHRENFELD — konstruktionsbeskrivning N:r 60 med 2 kon-
struktionsritningar i originalstorlek och broschyr över monteringen
och apparatens handhavande Mark 2:50

Broschyren ensam..... » —:50

Expedieras mot insändande av beloppet plus Mark —:50 för porto

F. EHRENFELD
Frankfurt am Main 801.



Typ E 32
Pris Kr. 75:— exkl. tillbehör.

Bilden visar en tvårörs mottagare med inbyggda rör passande för
hörttelefon på längre avstånd och högtalare för närlösa stationer.

Vi föra dessutom allt för radio.

Begär vår nya apparatkatalog från närmaste kontor.

ELEKTROMEKANO, Avdelning B.
Hälsingborg, Stockholm, Göteborg, Malmö, Karlstad, Örebro,
Nässjö, Växjö, Muona-Helsingfors.

Våra nya Radioapparater

äro nu i marknaden och ha väckt
allmän sensation genom sin selekti-
vitet och ljudrenhet. Apparaterna
kunna användas såväl på ram- som
på utomhusantenn, och kan avlyss-
ning av avlägsnare stationer ske
under pågående lokalsändning.

extragallret och denna spole är induktivt kopplad till spolen L_2 som sitter i styrgallerkretsen. Härigenom kan man få det därhän, att när styrgallret är positivt L_3 kan regleras så, att det inre gallret också blir positivt. Härigenom utjämnas den positiva spänningens verkan på det yttre gallret och när yttergallret blir negativt blir även innergallret i viss mån negativt så att större kontroll ernås.

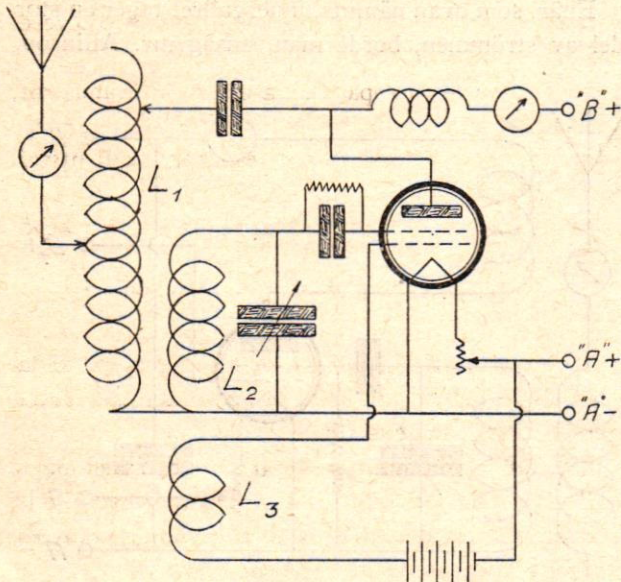


Fig. 3.

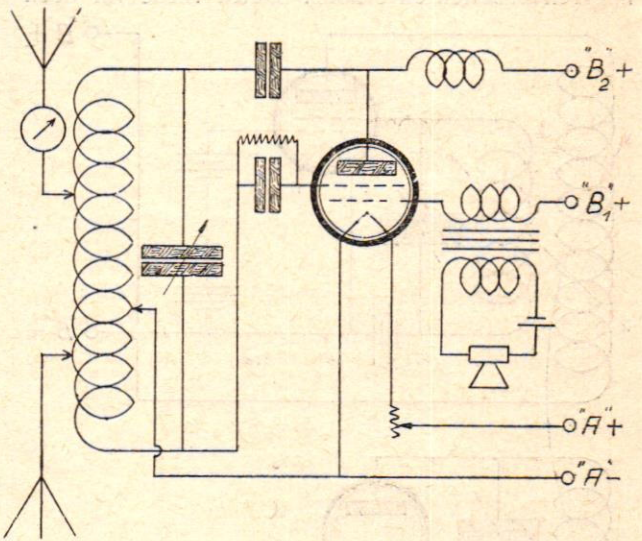
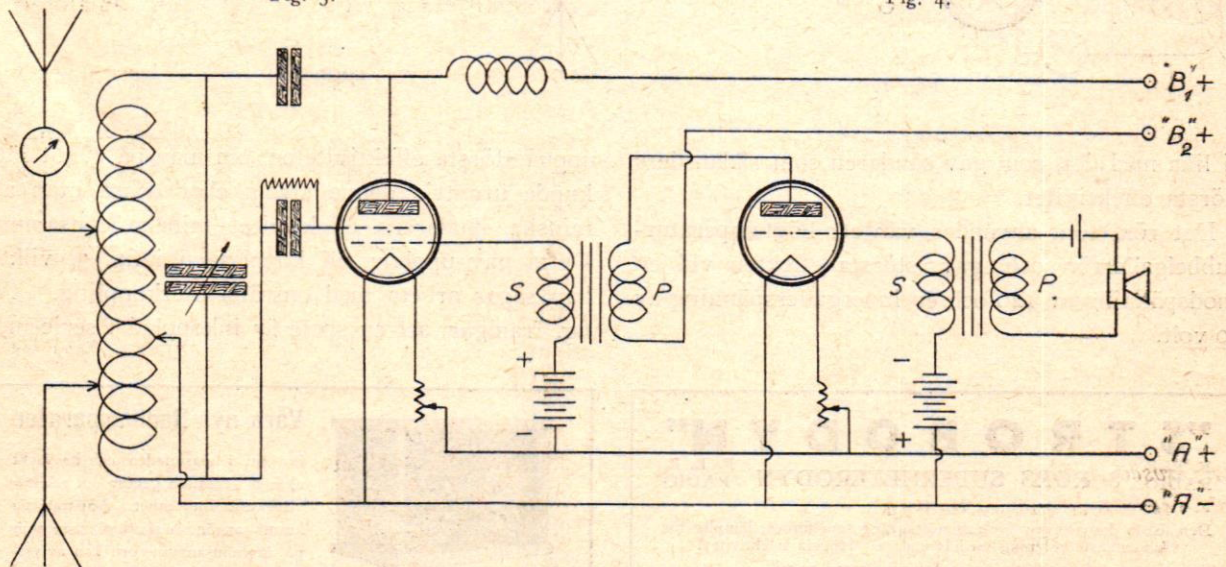


Fig. 4.



Kopplingen kan givetvis varieras i det oändliga helt enkelt genom att förändras till vilket som helst sändarschema så att det lämpar sig för dubbelgallerrör.

Men det finns ännu en stor fördel med att använda dubbelgallerrör i sändare. Det inre gallret gi-

impulserna påverka härigenom elektronströmmen och som resultat erhålles i antennkretsen en modulerad bärvåg.

Om så skulle önskas, kan man som fig. 5 visar förstärka talströmmen innan den tillföres sändaren.

Amatörutställning i Stockholm 1928.

Samtliga radioamatörer i Sverige inbjudas härmed till deltagande.

Utställningen anordnas i den lokal, som Stockholms Radioklubb disponerar för sina tisdagsaftnar, nämligen Internationella Klubbens lokal, Hamngatan 8, 2 tr. upp, och kommer utställningen att fortgå under tiden den 25 febr. t. o. m. 4 mars 1928.

De utställda apparaterna indelas i följande pris-klasser:

- A. LOKALMOTTAGARE.
 - 1. *Kristallmottagare.*
 - 2. *Enrörsmottagare.*
 - 3. *Mottagare för högtalare.*
- B. DISTANSMOTTAGARE.
 - 1. *Utan högfrequens.*
 - 2. *Med högfrequens, men utan neutralisering.*
 - 3. *Med » och med »*
 - 4. *Med mellanfrekvens.*
- C. KORTVÄGSMOTTAGARE.
- D. SPECIALKOPPLINGAR.
- E. AMATÖRSÄNDARE.
- F. ANDRA SLAGS APPARATER *såsom vågfällor, batteriersättare, likriktare, radiomöbler etc.*

Varje aktivt arbetande radioamatör bör kunna tävla i någon av dessa klasser.

Prisbedömningen kommer denna gång att ske före utställningens öppnande, varigenom de besökande få kännedom om vilka apparater som prisbelönats, och vilka således äro av särskilt intresse. Det är därför nödvändigt, att *alla för prisbedömning avsedda apparater skola vara inlämnade å lokalen senast den 18 februari 1928.* De från landsorten insända apparaterna adresseras till "Stockholms Radioklubbs Amatörutställning", Hamngatan 8, Stockholm.

Med varje apparat skall bifogas kopplingsschema samt en kortfattad beskrivning, angivande lämpliga rör, batterispänningar m. m.

Varje för prisbedömning avsedd apparat skall dessutom förses med motto och en förseglad namn-

sedel, upptagande utställarens namn och adress. Iakttages ej detta kunna utställningskommitterade ej ansvara för att apparaterna behörigen återsändas.

Kommitterade kunna ej ansvara för i apparat insatta rör eller lösa delar, utan må dessa medlevereras på utställarens eget ansvar. Det torde därför vara lämpligt att i apparaterna insätta utbrända rör, om sådana finnas tillgängliga. Om för provning av någon apparat erfordras speciella rör, skall utställaren mot särskilt kvitto ställa dylika till prisnämndens förfogande och återställas dessa sedan i behörig ordning.

Utställda apparater skola avhämtas från lokalen måndagen den 5 mars på förmiddagen, enär lokalen redan samma afton skall disponeras för annat ändamål. Från landsorten insända apparater återsändas genom utställningens försorg.

Utställningskommitterade äro av den mening, att tiden intill utställningens öppnande tilltagits så rikligt, att amatörerna böra ha tillräcklig tid att rusta sina apparater eller att bygga nya.

Kommitterade vilja särskilt fästa amatörernas uppmärksamhet på möjligheten att genom användande av de nya "skärmgallerrören" ernå verkliga nykonstruktioner av apparater, och är det kommitterade ett nöje kunna meddela, att ett särskilt hederspris kommer att tilldelas den bästa apparaten, där dessa rör kommit till användning.

Beträffande synpunkterna för prisbedömningen få vi framhålla, att i första rummet fästes avseende vid en väl genomtänkt planläggning och sammankoppling, varigenom största möjliga effektivitet, ekonomi och ljudkvalitet erhålles.

I andra rummet kommer det rent hantverksmässiga utförandet och ett prydligt utseende.

Apparatdelar, såsom motstånd, kondensatorer, transformatorer, spolar m. m. må vara självtillverkade, men kommer i regel att vid prisbedömningen ej fästas avseende vid detta. Ej heller fordras att kopplingsschemat skall vara originellt, ehuru givetvis självständiga konstruktioner värdesättas högre.

Apparater, byggda efter i handeln förekommande modeller, eller helt sammansatta av kommersiella byggsatser, kunna dock ej mottagas.



Undersökningsbord för rörprovning

även användbart som lågfrekvensförstärkare.

(Forts. från föreg. n:r.)

Man börjar med de negativa gallerspänningarna och avläser vid en minusspänning av 12 volt och med en anodspänning av 116 volt milliamperemeterns utslag, vilket införes i tabellen längst upp till vänster, därefter flyttas den positiva anslutningskontakten på anodbatteriet till det uttag, där spänningen är 101 volt, varpå ny avläsning sker å milliamperemetern. Detta värde kommer i samma horisontella rad som det föregående ehuru under $V_a=101$. Sålunda fortgår man, tills anodströmmen blivit avläst för samtliga anodspänningar. Gallerspänningen som härunder varit konstant och på 12 volt ändras nu till 10 volt och samma avläsningsprocedur upprepas. När gallerspänningen närmar sig noll bör avläsning göras för varje helt voltal, så att kurvornas förlopp blir så noggrant som möjligt utstakat.

Har man tillgång till en mycket känslig galvanometer, vilken gör märkbart utslag för en miljondels ampere, kan den användas för observation av gallerströmmen. Inkoppling sker till kontaktarna I_1-I_2 , sedan kortslutningen först avlägsnats.

Med hjälp av de å tabellen antecknade värdena uppritas på millimeterpapper anodströmmen som funktion av gallerspänningen vid konstant anodspänning. Varje vertikal kolumn i tabellen representerar en kurva, vars utseende är ganska välbekant för de flesta. Även ur de horisontella kolumnerna erhålles kurvor, där anodströmmen är funktion av anodspänningen vid konstant gallerspänning. För den som är närmare intresserad, kan det vara lärorikt att också upprita dessa, ehuru för rörkonstanternas beräkning det är tillräckligt med de förstnämnda kurvorna. Man kan nu genom grafisk konstruktion finna rörets konstanter, nämligen: inre motståndet R_i , brantheten S och omsättningstalet μ .

Innan vi gå närmare in på hur dessa beräknas torde det vara skäl att något beröra innebörden av dessa konstanter.

Med inre motstånd R_i förstås rörets växelströmsmotstånd eller riktigare uttryckt impedans. Detta är av rent ohmsk karaktär, ty någon märkbar färförskjutning uppstår icke ens vid radiofrekvenserna. R är konstant för det raka området hos rörkaraktéristiken (V_g, I_a — kurvan), där den är ett minimum. Där karaktéristiken är böjd och blir parallell med den horisontella axeln ökas motståndet ända till oändligt värde. Några variationer i anodströmmen kunna nämligen då ej erhållas då en svag växelspanning tillföres gallret. R_i är proportionellt mot skillnaden i anodström mellan tvenne närbelägna anodströmkurvor på de punkter, som ha samma gallerspänning och kan beräknas ur uttrycket

$$R_i = \left(\frac{\Delta V_a}{\Delta I_a} \right) V_g$$

där ΔV_a är skillnaden mellan de anodspänningar, med vilka de båda kurvorna upptagits. ΔI_a är skillnaden i anodström enligt ovan.

Parentesen indicerad med V_g betyder, att avläsningen av I_a skall ske på de punkter, som ha samma gallerspänning, således på de ställen, som ligga på samma vertikala linje. Dragas flera dylika vertikallinjer motsvarande olika gallerspänningar, framgår därav, att ju längre utåt de böjda delarna av kurvorna man kommer desto mindre blir skillnaden i anodström mellan de två kurvorna, under det att skillnaden i anodspänning ständigt är konstant.

Kvoten $\frac{\Delta V_a}{\Delta I_a}$ kommer därför att oavbrutet växa.

Beräkningen av R_i framgår av den grafiska konstruktionen fig. 3. Kurvorna äro uppritade med hjälp av de i tabellen erhållna värdena. De kurvor, som utvalts ha en spänningsskillnad på $90-80 = 10$ volt, vilket alltså är lika med ΔV_g . ΔI_a bestämmes genom uppmätning med passare och omräknas till milliamper. Man finner $\Delta I_a = 0,35$ mA, varav $R_i = 10/0,35 \times 10^{-3} = 28600$ ohm.

Hade vertikallinjen i stället dragits vid t. ex. -8 eller $+8$ volt, inser man lätt, att ΔI_a blivit betydligt mindre med påföljd av omvänt proportionellt större R_i .

Det inre motståndets variation med gallerspänningen är en sak, som icke får förbises, när det gäller att få ut det mesta möjliga hos en förstärkare. Därvid är det av största vikt att inre och yttre anodmotstånden stå i visst förhållande till varandra och måste hänsyn tagas till alla de faktorer, som under växlande omständigheter inverka på R_i .

Rörets branthet S är ett mått på anodströmstyrkans ändring med gallerspänningen vid konstant anodspänning. Det matematiska uttrycket för brantheten är

$$S = \left(\frac{\Delta I_a}{\Delta V_g} \right) V_a$$

alltså förhållandet mellan en relativt liten ändring i anodström till den häremot svarande ändringen i gallerspänning. Ju mera vertikalt anodströmkurvan förlöper, desto större är S . I olikhet med R_i är S störst på den raka kurvdelen för att minska ned till noll utåt de böjda delarna, där R_i steg mot oändligheten. Den grafiska beräkningen av S sker med hjälp av en enda kurva och utföres lämpligast på så sätt, att man drager två vertikala linjer på ett avstånd av en volt ($= \Delta V_g$) och uppmäter den lodräta höjdskillnaden mellan dessa båda linjers skärningspunkter med kurvan. Höjdskillnaden i milliampere är ΔI_a , vilket direkt utan räkning ger brantheten, emedan ΔV_g var $= 1$. Brantheten uttryckes vanligen i millampere pr volt gallerspänning, och i mätningsexemplet blir den $= 0,35$ mA/volt.

Den tredje rörkonstanten μ betecknar som nog de flesta redan känna till omsättningstalet, d. v. s. förhållandet



mellan den i anodkretsen uttagna spänningens amplitud till den till gallerkretsen inmatade spänningens. Om vi bortse från den omständigheten, att villkoret för att en spänning överhuvud skall kunna uttagas i ett rörs anodkrets förutsätter befintligheten av ett däri inkopplat yttre motstånd, vare sig ohmskt eller induktivt, vilket verkar bromsande på strömvariationerna, blir omsättningstalet

$$\mu = \frac{\Delta V_a}{\Delta V_g} I_a$$

I mätexemplet fås $\mu = \frac{10}{1} = 10$.

Värdet på μ , erhållet på ovanstående sätt, kan därför endast betraktas som ideellt och praktiskt ouppnåeligt, vil-

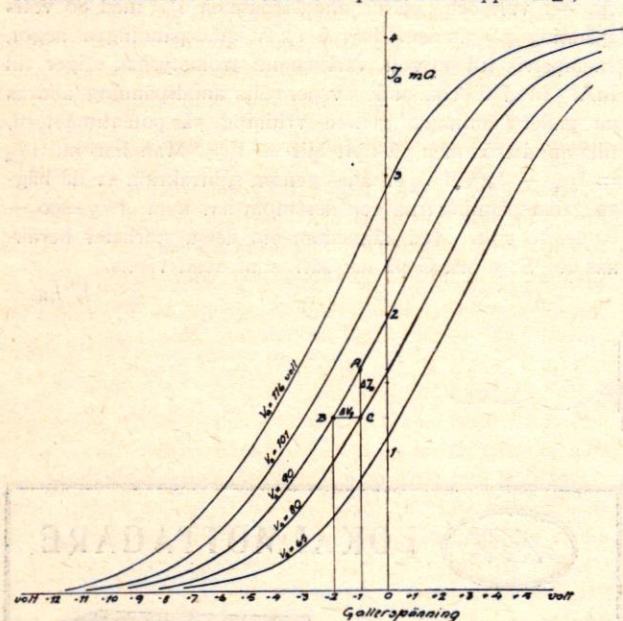


Fig. 3.

ket även omedelbart kan inses av den matematiska definitionen, som innehåller det villkoret, att anodströmmen I_a skall vara konstant. Men rørets förstärkningsförmåga uppkommer just genom att I_a förändras med gallerströmningen, alltså kan detta villkor i praktiken aldrig uppfyllas. Genom I_a 's variation stiger eller faller rørets anodspänning; vid minskning stiger den, vid ökning faller den. En ändring av gallerströmningen i positiv riktning medför i första hand en ökning i anodströmmen, som i sin tur förorsakar ett ökat spänningsfall i det yttre anodmotståndet, vilket gör att man flyttas över till en anodströmkurva, motsvarande en lägre anodspänning; en ändring i negativ riktning minskar det yttre spänningsfallet, varigenom en högre anodspänning denna gång påtryckes. Den minskade resp. ökade anodspänningen verkar härigenom

tillbakahållande på strömvariationerna, och tydligt är, att om anodspänningens bromsande inverkan vore lika stor som gallerströmningens ändringsförmåga, skulle ingen förändring erhållas i anodström. Lyckligtvis är gallerströmningen den, som är den starkare, och dess förmåga att göra sig mer eller mindre gällande framför anodspänningen uttryckes genom talet μ .

I det föregående har μ kallats för rørets omsättningstal med frångående av den gängse benämningen förstärkningsfaktor. Förstärkningsfaktorn utgör ett mått på effektomsättningen hos røret, alltså med hänsynstagande till både spänning och ström i såväl galler som anodkrets. Då strömstyrkan i gallerkretsen vid negativ förspänning,

$$\Delta V_a = 90 - 80 = 10 \text{ V.}$$

$$\Delta V_g = 2 - 1 = 1 \text{ V.}$$

$$\Delta I_a = 1.60 - 1.25 = 0.35 \text{ mA.}$$

$$R_i = \frac{\Delta V_a}{\Delta I_a} = \frac{10}{0.35 \cdot 10^{-3}} = 28600 \Omega$$

$$S = \frac{\Delta I_a}{\Delta V_g} = \frac{0.35}{1} = 0.35 \text{ mA/volt}$$

$$\mu = \frac{\Delta V_a}{\Delta V_g} = \frac{10}{1} = 10$$

$$G = \frac{\mu^2}{R_i} = \frac{10^2}{28600} = 3.5 \cdot 10^{-3} \text{ watt/volt}^2$$

Matematisk uträkning av ett rörs karakteristiska konstanter.

som alltid måste vara förhanden vid distortionsfri förstärkning, praktiskt taget är noll, varav följer att den tillförda effekten är mycket liten, är det lätt att förstå, att förstärkningsfaktorn är av helt annan storleksordning än omsättningstalet i volt, ty i anodkretsen rör man sig ofta med ganska stora variationer i både spänning och ström. Förstärkningsfaktorn torde vara ganska svår att finna något exakt siffervärde på till följd av svårigheten att uppmäta de svaga strömstyrkor, som finnas i gallerkretsen och som bero på läckning i isolationsmaterielet och mindre gott vacuum hos røret. Av desto större intresse är det däremot att veta, hur stor effekt, som anodkretsen kan lämna vid en viss inkommande spänning i gallerkretsen. Rørets förmåga i detta hänseende benämnes dess godhet och kan beräknas ur formeln

Laddning av alla slags **Robo** Birger
radiobatterier Jarlsg.25



$$G = \frac{\mu^2}{R_i}$$

Närmare definierat är G lika med fyrdubbla värdet av den effekt, som maximalt kan uttagas ur den yttre anodkretsen, då gallerväxelspänningen har ett effektivvärde av 1 volt. Man kan visa att effekten i denna blir ett maximum, då yttre motståndet är rent ohmskt och lika med det inre i röret. Anodeffektens storlek är

$$W_a = \frac{\mu \cdot E_{\text{eff}}^2}{4 R_i} = \frac{\mu^2}{R_i} \cdot \frac{1}{4} = \frac{G}{4} \text{ watt.}$$

Den effekt, som det undersökta röret kan avge, blir sålunda om den inkommande galler-spänningen har 1 volts effektivvärde:

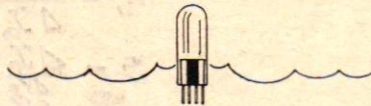
$$W_a = \frac{10^2 \times 1^2}{4 \times 28600} = 0,9 \times 10^{-3} \text{ eller ungefär } \frac{1}{11000} \text{ watt.}$$

För en annan inkommande galler-spänning erhålles en effekt, proportionell mot kvadraten på spänningen. 2 volts spänning ger alltså 4 ggr så stor effekt som 1 volt och $\frac{1}{2}$ volt endast fjärdedelen. Vid jämförelse med ett rör, avsett att användas i en lågfrekvensförstärkares sista steg, finner man, att detta kan avge betydligt större ef-

fekt eller c:a $\frac{1}{700}$ watt eller mera. På storleken av G kan man sålunda i viss mån avgöra, huruvida ett rör är användbart som utgångsrör, eller om det skall användas i ett främre steg.

För uppmätningen av ett rörs konstanter är det icke alltid nödvändigt att göra en så omständig mätning såsom i det anförda exemplet. Har man på förhand reda på, var ungefärligen den raka delen på anodströmkurvan ligger, räcker det med att upptaga blott tre punkter A, B och C enligt fig. 3. A, B och C bilda en rätvinklig triangel, vars längsta sida AB utgöres av en del av anodströmkurvan. Man fixerar först galler-spänningen till t. ex. —1 volt och avläser anodströmmen I_{aC} med 80 volts spänning på anoden. Därpå ökas anodspänningen något, exempelvis till 90 volt, varigenom strömstyrkan stiger till I_{aA} . Med bibehållande av 90 volts anodspänning ändras nu galler-spänningen genom vridning på potentiometern, tills anodströmmen på nytt blir = I_{aC} . Man har nu $\Delta I_a = I_{aA} - I_{aC}$, ΔV_g erhålles genom subtraktion av de bägge galler-spänningarna och dessutom har man $\Delta V_a = 90 - 80 = 10$ volt. Med kännedom om dessa storheter beräknas R_i , S ; μ och G på det sätt, som ovan visats.

I. Ln.



Växelströmsröret

som utan ändring av kopplingen kan användas i varje 1—4rörs-mottagare för direkt anslutning till belysningsnätet. Man behöver endast utbyta accumulator mot en liten transformator som kostar

Kr. 12:—

N:r SA 0812 för högfrekvens och detektor Kr. 12 —

N:r SA 0806 för lågfrekvens Kr. 10:—

Elektriska Industri-Aktiebolaget

Drottningg. 24 STOCKHOLM Postfack 67

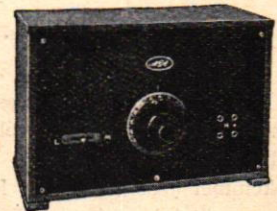
Telefoner: Kontoret 115 98 Exp. o. fabrik N. 142 15

Aterförsäljare rabatt.



LOKALMOTTAGARE

Utdrag ur beskrivning.



AGA lokalmottagare är avsedd för mottagning av lokal rundradio eller storstation för högtalare. Mottagaren svarar mot en 3rörs-apparat och ger högtalareffekt, tillräcklig även för stora lokaler.

Anod- och galler-spänning uttages från belysningsnätet, anodbatterier behövas således ej. Endast ett 4 volts accumulatorbatteri för glödströmmen är erforderligt. Anordningar finnas för automatisk uppladdning av detta batteri.

Apparaten inställes med endast en ratt.

AGA lokalmottagare kan ej störa närboende lyssnare. Apparater finnas för anslutning till likströms- eller växelströmsnät.

BEGÄR VÅR KATALOG N:o 556

GAS ACCUMULATOR

Stockholm-Lidingö.

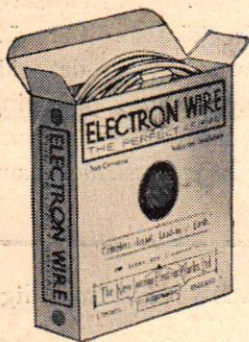


Revolutionerad radiomottagning i Storbritannien.

I och med införandet av ELECTRON WIRE i Storbritannien har rundradiomottagningen inträtt i en ny era. Den har gjort rundradion åtkomlig för var och en. Dess enkelhet och dess billiga pris har möjliggjort för var och en — ung och gammal, rik och fattig — att uppsätta en antenn på några få minuter. ELECTRON WIRE eliminerar helt och hållet master, isolatorer och särskilda införingsanordningar. Detta är förklaringen på varför rundradio i Storbritannien har vunnit en sådan oerhörd popularitet och står på höjden av fullkomning.

ELECTRON WIRE
THE PERFECT AERIAL

ELECTRON WIRE är kvalitetsantennen — av den högsta möjliga kvalitet — ANTENNEN VILKEN BORTELIMINERAR ISOLATORER, MASTER OCH SÄRSKILDA INFÖRINGSANORDNINGAR. Den giver utmärkta resultat och är den bästa och billigaste antennen i världen. Oändligt många radioentusiaster över hela jordklotet använder den. FÖRSÖK DEN och Ni kommer underfund med varför den är så populär.



Kr. 2,75.

SUPERIAL
THE KING OF AERIALS

FOR LÅNGDISTANSMOTTAGNING SUPERIAL — Konungen bland antenner — utgör ett enormt framsteg framför varje annan antenntkonstruktion. Den förstklassiga isoleringen med vulkaniserat

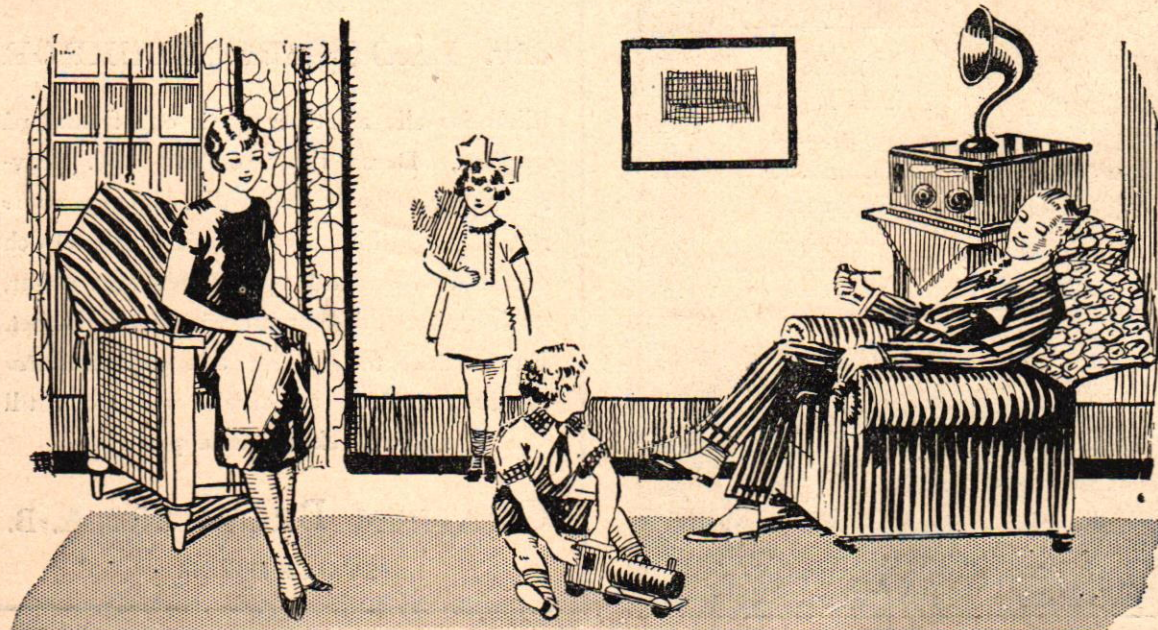


gummi utgör ett utomordentligt skydd mot läckning. För långdistansmottagning kan man absolut påstå att SUPERIAL är den förnämsta av alla antenner. SUPERIAL är garanterad, billig i inköp och kan lätt installeras var som helst av vem som helst.

Kr. 3,75.

ELECTRON TRÅD finnes en gros hos

Stern & Stern, Stockholm; Bertil Gräsman, Göteborg; El. A. B. Eric Borgström, Malmö.



R a d i o h a n d l a r e n .

Radiohandel och fackkännedom.

En av de svåraste branscherna vad detaljhandeln beträffar, är utan gensägelse radio-branschen. Den tid är icke långt avlägsen, då vi med en för dyra pengar inköpt apparat med spänning avlyssnade svaga eterviskningar, då vi märkte hur ute i världen rundradiorörelsen spred sig som en löpeld och hur denna nya industri tycktes giva oanade förtjänstmöjligheter åt detaljhandeln inom branschen. Så småningom begåvades även vårt land med denna nya uppfinnings stora möjligheter och det torde nu icke vara obefogat att fråga sig huruvida de förhoppningar man då ställde hava realiserats i praktiken. På detta kan man emellertid svara både ja och nej.

Och vi skola här nedan söka klarlägga orsakerna till detta skiftande resultat. I likhet med alla unga epokgörande uppfinningar tar det en viss tid innan de kunna helt och fullt kommersiellt utnyttjas. Se

vi saken ur köparens synpunkt, eller ännu rättare med den köpande lyssnarens ögon, måste vi medge att radio visst icke på långt när ännu är någon färdig uppfinning. Just därför är detaljhandeln i radio en av de svåraste branscherna och fordrar därigenom i högre grad än någon annan bransch en viss fackkännedom. För lyssnaren, vilken kategori ju utgör det stora flertalet köpare, är radioapparaten ett mysterium. Han förstår sig merendels icke på den komplicerade apparaturen, den omständiga batteriskötseln och den mången gång svåra inställningen, liksom han ej heller förstår sig på att reparera eller underhålla sin radioanläggning. Erbjudas sig emellertid svårigheter för köparen har även säljaren svårigheter att övervinna då det gäller att göra goda affärer på resp. platser. Mottagningsförhållandena i allmänhet kunna vara ogynnsamma, antennförhållandena svåra, störningskällor kunna



**Radio
NYHETER!**
Rörhållare
Vridkondensator
Glödrestat
Telefon A. B.
L. M. ERICSSON
Utställningen
Södra Kungstornet.



Våra prislistor RB 8 och RB 9 å extra billig

RADIOMATERIEL

och

div. LÅGTEMPERATURRÖR

tillsändas alla amatörer gratis och franko på begäran. Dessa listor omfatta div. provapparater, udda delar och div. lågtemperaturrör, som ej tillhöra vår standardmateriel och därför försäljas till synnerligen låga priser, dock under full garanti för användbarhet. Ett utmärkt tillfälle för alla *experimenterande amatörer* att erhålla radiodelar till sällan förekommande priser.

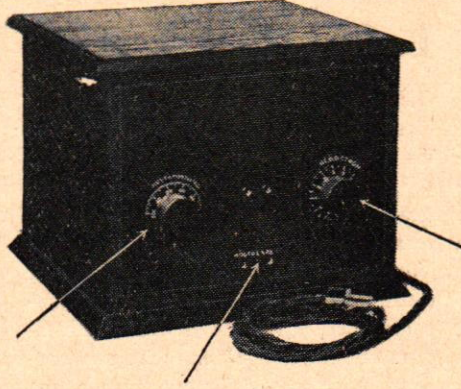
GRAHAM BROTHERS A. B.
STOCKHOLM





**S
K
A
N
D
I
A**

Den stora
omsätt-
ningen har
möjliggjort
prissänk-
ning!



Mottagaren
S. 5 kostar nu
kr. 175: —
inkl. konhögt-
lare *Melodia*.
Anslutes direkt
till belysnings-
nätet.
Arbetar utan
antenn och
batterier.

**S
K
A
N
D
I
A**



finnas i alla möjliga former i närheten av köparens bostad, vilka hota att omintetgöra försäljningen av en radioanläggning. Å andra sidan erbjuder dock branschen en hel del stimulerande moment, såsom det storslagna i själva uppfinningen, radios art att vara en hemmets förströelse m. m. För att helt kunna behärska alla de faktorer som ingå i försäljning av radio fordras emellertid fackkännedom.

Fråga nu en genomsnittsfärsman i branschen: "Hur går affärerna?" svarar han: "Dåligt, mycket dåligt!" och det må vara sant, radioaffärerna gå mången gång långsamt — mycket långsamt. Med förfäran emotser han kanske det nu påbörjade året och speciellt lågkonjunkturen under sommaren! Hur skall denna pessimism övervinnas. Först och främst fordras lust och kärlek till yrket såsom sådant, och intresse för att skaffa sig en grundlig fackkännedom, då kommer det till synes stilla affärs- livet att av sig själv förbättras. Och detta emedan köparna vinna förtroende för säljaren, den enda väg på vilken goda affärer i längden grundas inom denna bransch. Vid sidan om försäljningstalång gäller det för radiohandlaren att utbilda sig till radiofackman. Det är icke fråga om teoretisk mång-

kunnighet, om matematisk begåvning eller förmåga att rabbla formler utan praktisk erfarenhet. Det gäller ej heller för en radioförsäljare att vara elektrotekniskt utbildad. Nej, han bör helst vara en erfaren radioamatör och en intresserad självbyggare. Detta gäller icke endast chefen i företaget utan i lika hög grad hans biträden. Och vägen till sådan fackkännedom är mycket enkel. Börja med att bygga enklare mottagare och fortsätt hela serien upp till superheterodynen. Vägledning härvidlag finner Ni i den populärt skrivna radiotidskriften som dessutom håller Eder à jour med utvecklingen på marknaden. Såväl här hemma som ute. Med den ständigt fortgående utvecklingen kan Ni icke undvara ett sådant stöd, kopplingsförbättringar och nya kopplingar växa fram och komma köparna att ställa allt större krav på Eder fackkännedom.

Till den kommande sommaren gäller det att vara rustad för att möta kraven på reparationsarbeten, utbyte av delar etc., en arbetsuppgift som fackmannen redan nu bör koncentrera sig på, för att utjämna marknadsläget. Fackmannen är nämligen den ende radiohandlare som med tillförsikt kan möta nedgångsperioden i branschen men även ensam att



skörda nya förtjänster när den snart förestående bildradion kommersiellt skall utnyttjas.

Tidskriften Radio vill vara det organ, som visar Eder vägen, och kommer även i fortsättningen att

alltid eftersträva saklighet och aktualitet parat med ett populärt framställningssätt. Under denna avdelning komma vi att under året behandla såväl tekniska som kommersiella problem om radiohandeln.

K o m m e r s i e l l a n y h e t e r.

Den brittiska Radioindustrien.

Tre stora länder leda världsproduktionen av radioartiklar, Förenta Staterna, Storbritannien och Tyskland i nu nämnd ordning och i kampen om främsta ledet startade Storbritannien med två års handicap mot Amerika. Det är därför anmärkningsvärt att Storbritannien kunnat hålla andra plats och i verkligheten är kvantitativt sett England endast obetydligt efter Förenta Staterna. I fråga om kvalitet och effektivitet torde Storbritannien snarare intaga första platsen.

Under tidigare år ledde Amerika obestridigt inom radiobranschen och det som var nytt i New York 1925 intro-

ducerades på den engelska marknaden först år 1926. Förhållandet är emellertid nu helt annorlunda. Så t. ex. voro de speciella växelströmsrören nästan okända i Amerika innan de introducerades på världsradiomässan i New York sistlidne september, de hade då sedan länge tillverkats i brittiska fabriker och använts i brittiska mottagare. Skärmgallerrören och grammofofontillsatserna — för att nämna två andra betydelsefulla nyheter — introducerades på den brittiska marknaden ungefär samtidigt som i Amerika.

Värdet av den brittiska exporten vad beträffar radioapparater och delar ökas ständigt månad efter månad och nya förbindelser knyts alltjämt.

Dessa fakta komma till synes i den ökade omfattningen och den stegrade tillslutningen vid den utställning av brittiska radiodelar och apparater som kommer att hållas vid den brittiska industrimässan, vilken öppnas i White City, London, den 20 februari 1928.

Mer än 50 representativa fabrikanter komma att utställa på radioavdelningen i White City och deras produkter komma att tillfredsställa köparens över hela världen högst ställda fordringar. Det blir den största radioutställning inom ramen av den brittiska industrimässan, som tidigare hållits och en av de största och mest representativa radioutställningar, som någonsin visats i Storbritannien. Brittiska ra-



Eltax

**ANODBATTERIER
ÄRO TILLFÖRLITLIGA**

*Finnas i alla välsorterade
radioaffärer.*

A. V. HOLM
AKTIEBOLAG
STOCKHOLM

Göteborg — Malmö — Linköping

Radioapparater
Högtalare
Akkumulatorer
Batterier

och för övrigt all radiomateriel
inköper Ni fördelaktigast från

Noréns Elektriska Affär

Klarabergsgatan 29, Stockholm.

Tel. Norr 126 88.

Tel. Norr 59 59.



diodelar äro kända för att vara fullt up to date och äro utan tvivel i mekaniskt och elektriskt hänseende utan konkurrens. Beträffande färdiga apparater torde köparne komma att fästa sig vid de senaste typerna av transportabla mottagare, vilka äro utomordentligt effektiva vare sig de komma till användning i hemmet, vid resa till lands, till sjös eller i luften.

På grund av den brittiska rundradions organisation vad beträffar stationernas utplacering och våglängdsfördelningen har brittiska radioindustrien icke behövt syssla med tillverkandet av ultraselektiva apparater utan har i stället koncentrerat sig på produktion av mottagare, i vilka ljudkvaliteten är den mest framträdande egenskapen. Det är odisputabelt att i detta avseende den brittiska radioindustrien står mycket högt.

När därför den brittiska radioindustrien koncentrerade sig på mottagare lämpliga för utländska marknader startade den med en sund utgångspunkt, hög ljudkvalitet och byggde på basis härav mottagare för långdistans och med stor selektivitet; sådana apparat-

typer som supersonic, heterodyn och andra stora mottagare från den engelska marknaden stå därför i en klass för sig.

Dessa goda egenskaper återfinnas även hos mottagare byggda för kortvåg. Sändning och mottagning av korta vågor kommer att utgöra förbindelse-länken mellan nationerna och den tid är icke långt avlägsen, när ett utbyte av program länder emellan belägna på tusentals miles avstånd från varandra kommer att bliva verklighet.

* * *

F. Ehrenfeld, Frankfurt a. M.

Ovannämnda firma har utsänt en del väl sammanställda broschyrer över Neutrodynamicmottagare och Superheterodynmottagare samt en speciell broschyr över Strobodynamicmottagare. Sålunda märkes "Die Schaltung n:r 60" F. E. F. Strobodynamicmottagare med åtta rör anpassad efter europeiska förhållanden och användbar inom ett våglängdsområde av 200—2,000 mtr tack vare särskilda för denna mottagare konstruerade specialspolar.

"Die Broschüre n:r 260" Strobodyn-

mottagarens teori behandlad av ingenjör H. Pfeifer, jämte råd och anvisningar för amatören vid tillverkning av densamma.

"Die Schaltung n:r 58" F. E. F. Neutrodynamicmottagare modell 1928, utgör en väsentlig förbättring av tidigare neutrodynamickopplingar, varigenom selektivitet och räckvidd avsevärt stegrats.

"Die Broschüre n:r 258" Neutrodynamicmottagarens teori och arbetssätt populärt behandlad av ingenjör H. Pfeifer, dessutom innehållande anvisningar och råd vid byggandet samt handhavandet av apparaten i fråga.

* * *

Svenska Radioaffärens rikhaltiga katalog innehåller det mesta av vad en amatör kan önska. Främst märkes välkända svenskbyggda apparater i skiftande typer från kristallmottagare upp till kraftiga femrörapparater. Samtliga apparater behärskar våglängdsområdet 140—2,000 m. Av Dux-rören framstår särskilt Dux-specialförstärkarrör, vars goda kvalitet bäst framgår av den stora brantheten 2 mA/volt, i övrigt äro rörens data

MAVOMETERN



är det enda rätta mätinstrumentet till det i detta och föregående nr beskrivna "Undersökningsbord för rörprovning". Hundratals svenska amatörer äro redan väl förtrogna med detta universalinstrument. Utbytbara shuntar och förkopplingsmotsstånd.

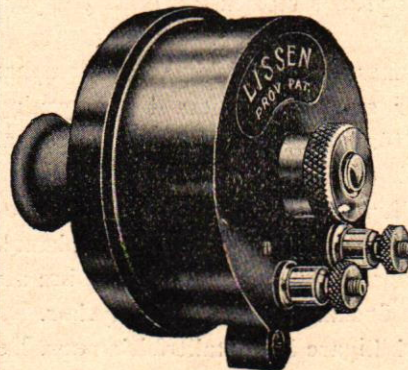
Läs artikeln om mavometern i Radio N:o 11 och begär

broschyr och prospekt. Mavometern finnes i alla väl-sorterade radioaffärer.

GENERALAGENTER

BERGMAN & BEVING

STOCKHOLM 7



Bygg Eder en högtalare med

LISSENOLA LJUDDOSA!

Resultatet blir storslaget.

Ritningar å trätt samt kon medfölja.

Kr. 13:50

Arm för kon kr.1:—

Ingenjörfirman **ELECTRIC**

Biblioteksgatan 11
STOCKHOLM

Gå till posten med bifogade prenumerationsblankett!

Helårsprenumeration å

RADIO

Kr. 8:—.

$\mu = 6$, glödströmsförbr. 0,12 amp. vid 3,5—4 volt. Duxtelefonerna som säljas till mycket resonabla priser äro värda allmänhetens intresse icke minst därigenom att de äro av helt svensk tillverkning. Bland den rika sorteringen av högtalare är byggsats för jätte-

konhögtalare en intressant nyhet. Membranets diam. är 100 cm. och ljud-dosan av prima amerikanskt fabrikat. Högtalaren lämnar ett mycket rent och kraftigt ljud. I övrigt märkes en mångfald originella och praktiska apparatdetaljer.

Enligt uppgift utsläpper firman inom kort en ny femrörsapparat med blott en avställningsratt. Tre kondensatorer äro kopplade för gemensam gång och stor omsorg har nedlagts på att få fullt likformig avställning i samtliga kretsar.

Strömstyrkan genom glödlampor vid olika spänningar.

Av ing. Th. Düring.

Vid användning av belysningsströmmen (likström) för olika ändamål inom radioområdet inträffar det mycket ofta att man genom inkoppling av glödlampor som motstånd önskar erhålla en viss strömstyrka eller eventuellt ett visst spänningsfall över lampan, det förra vid laddning av ackumulatorer, det senare vid uttagning av anodström ur nätet. Detta användningsområde har givit ökat intresse åt studiet av strömstyrkans storlek vid olika påtryckta spänningar.

Som bekant finnes två huvudslag av glödlampor: metalltrådslampor samt de numera för belysning mera sällan förekommande koltrådslamporna. Strömåtgången i dessa två typer är nämligen så mycket till metalltrådslampornas fördel, att de senare alldeles utträngts. Just för laddningsändamål, som förkopplingsmotstånd, äro de emellertid bra att gripa till, då man önskar få stora strömstyrkor. De äro även mycket billigare än metalltrådslampor. De ha även en annan fördel till vilken jag senare återkommer. Beträffande storleken av den strömstyrka, som vid normal spänning, d. v. s. den för vilken lampan är stämplad, vanligen 120 eller 220 volt, går genom lampan kan den approximativt beräknas med hjälp av lampans ljusstyrka, vilken likaledes är stämplad på lampan. (Vanligen på sockeln, ibland på glasballongen). Metalltrådslampor fordra nämligen ungefär 1 watt pr normalljus, koltrådslampor däremot ungefär 3,5 watt. De s. k. halv-wattlamporna som äro gasfyllda metalltrådslampor draga som namnet antyder ungefär 0,5 watt pr normalljus.

En 16-ljus metalltrådslampa för 120 volt skulle alltså hava en strömförbrukning i , som beräknas ur

$$120 \cdot i = 16 \times 1$$

$$i = \frac{16}{120} = 0,134 \text{ ampère}$$

Watt är nämligen lika med produkten av strömstyrkan och spänningen med den förra uttryckt i ampère, den senare i volt. En voltampère är alltså detsamma som en watt.

På samma sätt beräknas strömstyrkan genom en 220 volts 32 ljus koltrådslampa till

$$220 i = 32 \times 3,5$$

$$i = \frac{32 \times 3,5}{220} = 0,51 \text{ ampère.}$$

Helt annorlunda blir emellertid beräkningen av strömstyrkan, om lampan utsättes för en annan spänning än den normala. Detta beror därpå att glödtrådens motstånd ej är konstant utan varierar med dess temperatur, som i sin tur beror på den i lampan utvecklade effekten alltså i sista hand beror på strömstyrka och spänning. Någon matematiskt lättfattlig form för denna variation låter sig ej uppställa, men genom att vid olika påtryckt spänning mäta den strömstyrka som passerar lampan och i ett rätvinkligt koordinatsystem avsätta de uppmätta värdena, varefter de funna punkterna sammanbindas, kan man erhålla en kurva som åskådliggör strömstyrkans variation med spänningen.

En grundväsentlig olikhet mellan metalltrådslampor och koltrådslampor består däri att motståndet vid sjunkande temperatur (= sjunkande på-



TECO RADIO

NYHET!

"TECO RECORD"

I mitten av jan. 1928 utsläppte vi i marknaden vår nya tre-rörsmottagare "Teco Record" med Philips skärmade hög-frekvensrör o. det nya dubbelgaller-kraftförstärkerörret.

Apparaten motsvarar i effektivitet en god femrörsmottagare och är synnerligen lättskött, selektiv och billig.

Ljudrenheten är *enastående god* och överträffar den häri alla andra apparater med vanliga rör.

Försäljes endast till handlande! Radiokatalog sändes på begäran gratis och franco.

A.-B. TURITZ & Co.

RADIOAVDELNINGEN

GÖTEBORG

TECO RADIO

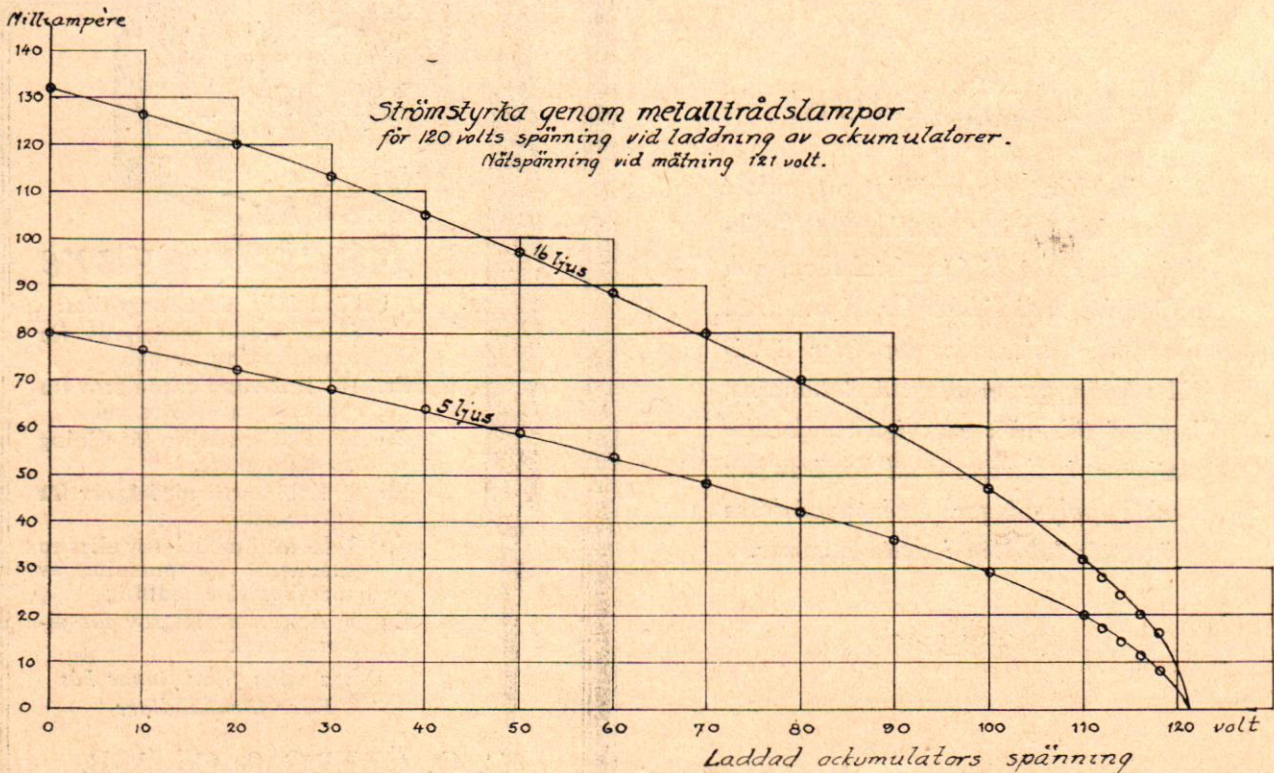


Fig. 1.



tryckt spänning) blir mindre för metalltrådslampor men större för koltrådslampor. Motståndet hos tråden i en metalltrådslampa som icke alls är varm (t. ex. vid 1 volts spänning) är således ungefär en tolfedel av dess motstånd i vitglödande tillstånd (vid normalspänning) under det att vid en koltrådslampa den kalla tråden har nästan dubbelt så högt motstånd som den vitglödande. När man tänder en metalltrådslampa, alltså plötsligt släpper på full spänning på den kalla tråden med dess låga motstånd, går momentant en mycket stor strömstyrka fram på grund av att tråden ytterst hastigt värms upp blir strömstöten av kort varaktighet. Vid koltrådslampor blir förhållandet omvänt på grund av det höga begynnelsemotståndet och här stiger alltså strömstyrkan från ungefär halva den normala upp till fullt värde. Det är denna egenskap jag förut


hänsyftat på och som gör koltrådslampan lämpad för användning i nätanslutningsanordningar där man även tager ut glödströmmen ur nätet. Då strömmen slutet stiger den som sagt från ett lågt värde till det normala under det att den, om enbart metalltrådslampor användas i slutningsögonblicket har ett mycket högt värde, så högt att glödtrådarna kunna allvarligt skadas och deras emissioner försvinna.

I fig. 1 har uppritats kurvorna som erhållits vid mätning av strömstyrkan genom en 5 och en 16 ljus metalltrådslampa. Som abskissa (vågrätt) är avsett den över lampan anlagda spänningen i volt och som ordinata (lodrätt) är avsatt motsvarande strömstyrkor. Givetvis varierar värdena från lampan till lampan och därjämte stiger en lampas strömförbrukning då den använts mycket. (Forts.)

MEDDELANDE!

Då det visat sig omöjligt att endast genom kalibrering erhålla fullt tillförlitliga siffror å våglängdstabellen, och utländska radiotidskrifter lämna från varandra varierande uppgifter å såväl våglängd som effekt å stationerna, hava vi tillskrivit samtliga rundradio-stationer i Europa med begäran om exakta upplysningar. I väntan på dessa överstår tabellen i detta nummer.





Radiobyggare

behöva följande Öbergs-filar:

- En 6"-8" Rund medelgrov för upprymning av hål
- En 10" Halvrund medelgrov för putsning av större hål
- En 10" Flat medelfin för filning av kanter etc.
- En 8" Kabinettfil medelgrov för träarbeten
- En 5" Rymfil medelgrov eller en magnetfil för putsning av metaller före lödning
- En 6" Ansats medelgrov för diverse arbeten

*Dessa våra filar finnas hos
Eder järnhandlare*

C. O. ÖBERG & Co. A.-B.
ESKILSTUNA

NYHET.

Vridkondensator med s. k. trumskala.
Rak frekvenskurva. Kapacitet 450 cm.

Pris för enkel kr. 15:50

» » dubbel » 31:—

» » trippel » 46:50

A.-B. INGENIÖRSFIRMAN THERMA

Norra Kungstornet, Kungsgat. 30,
STOCKHOLM

Antenntråd

Skruvar

Muttrar

levereras omgående från

A.-B. Svenska Metallverken

Stockholm Göteborg Västerås Malmö Sundsvall

LAMPA=RADIO

Stor sortering av marknads
dens förnämsta radioappa-
rater och alla för radiolyss-
naren erforderliga tillbehör

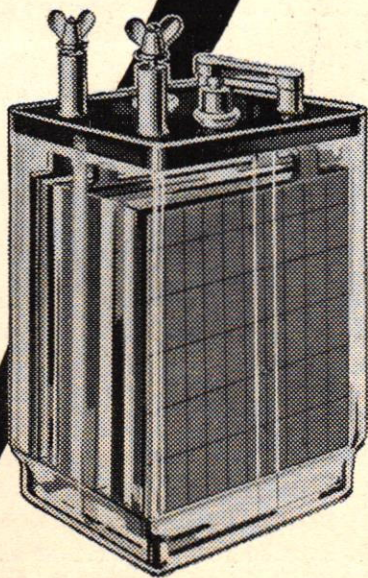
Vi rekommendera vårt modernt utrustade
laboratorium där Ni till moderat pris kan
få Eder mottagare eller övriga tillbehör
reparerade och kontrollerade.

A.-B.

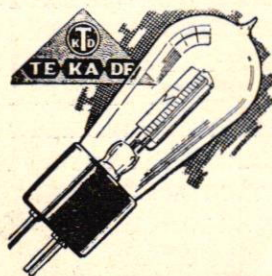
Instrumentfabr. Sven Lampa

N. 115 35. Riddarhustorget 18, Stockholm N. 145 45.

NOACK ACKUMULATORER



NORDISKA ACKUMULATORFABRIKEN
MALMÖ



TEKADE

radiorör äro ööverträffade!

Katalog TKD 27 gratis och franco på
begäran. Närmare upplysningar om
detta kvalitetsrör erhålla Ni från Eder
radiohandlare eller direkt från oss.
Förutom dessa radiorör föra vi ett
stort, synnerligen väl sorterat lager av
all slags radiomateriel.

Aterförsäljare erhålla förmånliga villkor.

GRAHAM BROTHERS

Tel. Namnanrop. Stockholm.

