

N:r 7-8
Dubbel-n:r
juli-aug. 1937

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO,
TELEVISION OCH
ELEKTROAKUSTIK

Resebrev från Tyskland

Hos prof. Esau i Jena — Amatörerna
bli radiotekniker

LAB.-INSTRUMENT

Apparater för radiotekniska
experiment och mätningar

Hammarlunds "Super-Pro"

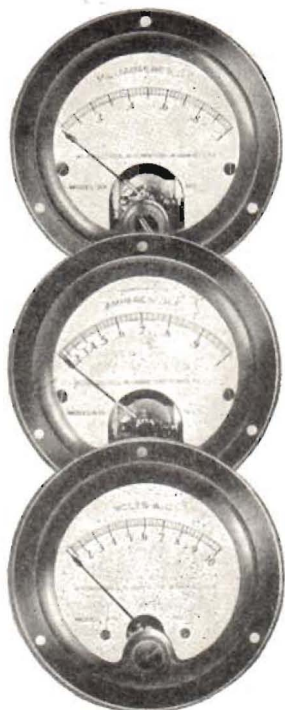
Högmodern mottagare — Kortvåg
ned till 7,5 meter

Televisionsnytt • Nya amerikanska rör

ORGAN FÖR
STOCKHOLMS
RADIOKLUBB

KR. 1:—

ÅRGÅNG IX



WESTON

ELECTRICAL INSTRUMENT CORP.

MINIATYRINSTRUMENT, för TAVELMONTAGE

Med 83 eller 59 mm. diameter

RÖRVOLTMETRAR

UTGÅNGSVOLTMETRAR

VOLT- och OHMMETRAR

KOMBINERADE SERVICEINSTRUMENT

Begär prospekt

AKTIEBOLAGET

ZANDER & INGSTRÖM

STOCKHOLM

Synkronurverk

Långsamtgående motor med timminut- och sekundvisare samt skyddshuv. Enhålsmontage.

Ljudlös gång. Praktiskt taget ingen strömförbrukning. Vid periodkontrollerade växelströmsnät absolut rätt tid.

Lämplig artikel för Radioaffärer.

Bruttopris: Verk med visare Kr. 15:—
Verk med visare
och tavla „ 22:—

Legitima återförsäljare rabatt.

ELEKTROTEKN. VERKSTADEN

Ing. C. B. Hansson

Postfack 92

ÅKARP

Tel. 226

Gäller det radiodelar?

Köp hos NATIONAL!

NYHETER!

Vibratoromformare

från likström till växelström.

Motoromformare

(likström till växelström) ej större än en gramfonmotor. Oumbörlig vid flyttning etc. Eder växelströmsapparat går på likströmsnätet.

Spolsats

avstämd för super Kr. 16:50

Aeroplanskala Kr. 3:50

Potentiometrar Kr. 1:10

Motstånd Kr. 0:10

Elektrolyter Kr. 1:23

Grammofonmotor ... Kr. 21:—

Kondensatorer, Rör, Batterier m. m.



Begär vår katalog och realisationslista

SÄNDAS GRATIS!

NATIONAL radiofabrik

Kungsgatan 53 - STOCKHOLM - Tel. 20 86 62

POPULÄR

Redaktion, prenumerationskontor och
frågeavdelning (endast per post)

SVEAVÄGEN 40 - STOCKHOLM

Tel. Namnanrop »Nordisk Rotogravyr»

Telegramadress: ROTOGRAVYR

Postgiro 940 - Postfack 450

RADIO

ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB

TEKNISK REDAKTOR: Ingenjör W. STOCKMAN

Prenumerationspris 1/1 år kr. 5:—, 1/2 år kr. 2:75, 1/4 år kr. 1:50. - Utkommer den 15:de varje månad.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Radionytt	146
Resebrev från Tyskland	147
Televisionsnytt	153
Rören i »Röda serien» — EK2	157
Bilmottagare	160
Mellanfrekvensförstärkare	162
Moderna mottagare	164
Nya amerikanska rörtyper	166
Laboratorieinstrument	167
Radioindustriens nyheter	176

FRÅN REDAKTIONEN

Populär Radios Program.

Innehållet i detta nummer återspeglar några olika sidor av Populär Radios program, vilket är så upplagt, att tidskriften skall vara till största möjliga nytta för alla radiotekniker och amatörer. Vi publicera sålunda i detta nummer en orienterande artikel om laboratorieinstrument och experimentapparater, avsedd att ge en insikt i sådana apparaters konstruktion och användning. Varje amatör kommer för eller senare i kontakt med åtminstone de enklare sidorna av mättekniken — kontrolleringen av spänningarna i en färdigbyggd mottagare är ett sådant exempel — och för servicemannen är ju mätningar nästan A och O.

Att bygga en mottagare i detalj efter en monteringsplan erbjuder för den tekniskt intresserade ej nog av intresse. Han vill känna till hur de olika rören skola användas och vad de ha för egenskaper, så att han själv kan planera sina konstruktioner. Vi publicera här två artiklar om nya, intressanta rör och omtala vilka möjligheter de erbjuda. Nya kopplingar och anordningar äro alltid av intresse; i detta nummer beskrives sålunda en ny användning av den så aktuella negativa återkopplingen. Slutligen är givetvis radioteknikens utveckling, sådan den återspeglas i de kommersiella mottagarkonstruktionerna, av det allra största intresse. Vi belysa här denna utveckling genom att beskriva en modern amerikansk mottagare för kommersiellt och amatörbruk.

Nästa nummer utkommer som vanligt den 15 september. På programmet för detta stå bl. a. ett par apparatkonstruktioner.

Populär Radio.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS UTAN ANGIVANDE AV KALLAN FÖRBJUDET

Ett radiofabrikat,

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

Säg att Populär Radio rått Er att köpa det.

Gynna i Ert eget intresse våra annonsörer.



DEN AKTUELLA ENKRETSSPOLEN

17-60 200-600 700-2000 meter

Pris 3:25

Hos alla välsorterade radiohandlare

SLAA

1/2 storl.

A.-B. ELTRON

Vasagatan 14-16 — Stockholm

För Europas radiodetaljister och radiotekniker

har i samband med den stora tyska radioutställningen i Berlin (30 juli—8 augusti 1937) utgivits ett specialnummer av tidskriften

RADIO-MENTOR

Detta nummer erhålles kostnadsfritt vid insändande av nedanstående kupong.

Tidskriften Radio-Mentors serviceavdelning är beredd att lämna alla upplysningar om tysk radiofabrikation, såväl med avseende på leverantörer som lediga agenturer. Meddela därför Edra önskemål till

RADIO-MENTOR-VERLAG

Nürnbergstrasse 53—55, Berlin W 50



Han vet besked, ty han läser Radio-Mentor varje månad.

Var god sänd mig 1 ex. av Radio-Mentors specialnummer.

Namn

Gata

Postadress

Land

RADIONYTT

Uppsving för televisionen i London.

Televisionsutsändningarna i London ha under de senaste veckorna kunnat notera ett mycket glädjande uppsving, som i första hand beror på den mera fullkomnade tekniska utrustningen och därjämte på de utmärkt väl sammansatta programmen. Ingenjörerna vid British Broadcasting Company ha lyckats överföra allt bättre och bättre program med aktuella händelser. Det första stora evenemanget var överförandet av kröningsprocessionen i maj; genom en televisionskabel från Hyde Park leddes bildimpulserna till sändaren i Alexandrapalatset. Televisionskabeln var ordnad så att Londons Westend omslötets kretsformigt, och på flera platser hade man särskild anknytning till kabeln.

I dessa dagar har British Broadcasting Company tagit ännu ett steg mot förbättrad television. I samband med tennismästerskaps-tävlingarna i Wimbledon överfördes för första gången televisionsbilder via en ultrakortvågssändare, och kabelledningen — som givetvis har sina brister — behövde således inte komma till användning denna gång. En ultrakortvågssändare var inbyggd i en bil, som innehöll en fullständig televisionssändarapparat. De av televisionskameran upptagna scenerna från Wimbledon's berömda »Centre-Court» vidarebefordrades av televisionsbilen och uppfångades i Alexandrapalatset. Där förstärktes impulserna och matades in på sändaren. Programmet kunde klart och tydligt mottagas i alla delar av London och dess omgivning. Detta är första gången i televisionens historia som en utsändning går över en mellansändare och sedan kan mottagas utan störningar.

British Broadcasting Company hoppas nu att denna nyanordning skall möjliggöra en stegrad, omfattande sändarverksamhet med aktuella händelser, vilket i sin tur kommer att gynnsamt inverka på televisionens popularitet.

För närvarande finnas i London i runt tal 3 000 televisionsmottagare, av vilka dock största delen utlämnats som lån. De återfinnas främst på hotell, restauranger och kaféer i närheten av London, i varuhus och på nöjeslokaler, som på detta sätt vilja demonstrera den sensationella nyheten för sina kunder. Avsättningen av apparater hindras ännu av de alltför höga priserna, trots att en sänkning på omkring 35 procent helt nyligen ägde rum. Inom fackmannakretsar anser man att orsaken till den långsamma ökningen av försäljningssiffrorna för televisionsmottagare beror på de otillräckliga medel som stå till B. B. C:s förfogande för televisionsverksamheten. Som torde vara känt rekommenderade den parlamentskommission, som nyligen behandlade frågan om förutsättningarna för koncession åt B. B. C., att ett belopp på en miljon pund sterling skulle få användas för televisionsändamål och att dessa medel skulle tas ur postverkets budget. Trots denna rekommendation ha hittills ännu icke några åtgärder vidtagits för att B. B. C. skall få större rörelsefrihet med sina televisionsprogram.

Nu får man vänta och se vilken verkan den offentliga meningen kan ha på myndigheterna. På grund av det engelska televisionsprogrammets framgångar har ett fälttåg inletts för att popularisera televisionen, och nu hoppas man inom televisionsintresserade kretsar att detta skall medföra önskat resultat och föra televisionen ett gott stycke framåt.

Konferens.

I Berlin avhölls under veckan 5—10 juli en internationell fyrenkonferens, på vars program bl. a. återfanns åtskilliga ämnen av radioteknisk karaktär, såsom pejlapparaternas senaste utveckling, fjärranövrering med radio och användning av decimetervågor för radiofyrar. Vi hoppas i nästa nummer av tidskriften få tillfälle återkomma med ett referat av kongressens arbete på det radiotekniska området.

POPULÄR RADIO

N:r 7-8

31 JULI 1937

9:e ÅRG.

RESEBREV FRÅN TYSKLAND

Tyskland av i dag sjuder av radioteknisk livaktighet. Forskning och industri hand i hand möjliggör en snabb utveckling. Radioamatörerna bliva radiotekniker.

Av ingenjör H. Stockman.

Vad är att säga om Tysklands radioliv mitt i dödsåsongen, mitt emellan de stora radiomässorna — värmässan i Leipzig och höstmässan i Berlin? Ja, börjar man forska i den frågan, så finner man snart, att det gives alltför mycket att skriva om trots avsaknaden av radioutställningar och andra publika evenemang på radiofronten. Enbart i Berlin finnas tekniska sevärdheter och intervjuoffer en masse, och så småningom finner man, att det närmast gäller att sovra material, ej att anskaffa material. Utrymmet här nedan tillåter oss endast att få några smakbitar till livs från Tysklands radioliv just nu.

Låt oss till en början som hastigast studera radio marknaden, speciellt affärernas försäljningsprogram och vad det har att bjuda en experimenterande radioamatör. Man finner inte längre så tätt med radioaffärer i de tyska städerna som för några år sedan, och skyltningen visar en tydlig omsvängning från amatördelar till färdiga apparater. Osökt drager man en parallell med utvecklingen här i Sverige. Vi ha nu i Stockholm ungefär samma antal innevånare per radioaffär som de större tyska städerna

München i juni 1937.

uppvisa och därtill ungefär samma proportion mellan försäljningen av färdiga apparater och delar. Under det att många tyska affärsmän slutat att föra radiodelar, ha andra återigen specialiserat sig på dylika. Sålunda finnes i München firman »RIM», som dock ingalunda existerar på minutförsäljningen i den eleganta och välordnade butiken vid »Bayerstrasse» utan huvudsakligen lever på post-



Fig. 1. »Zugspitze» med »Münchner Haus» och linbanans ändstation, »Westgipfel» — en attraktion bland molnen i den eviga snöns regioner, 3 000 m över havet.

order från hela tyska riket. Man gör här allt för att hålla amatörintresset vid liv, delar ut specialtryck över locakande amatörkonstruktioner, sprider välinformerande kataloger och säljer billiga handböcker, som för många bli ett »Sesam öppna dig». Visserligen reduceras radioamatörernas antal undan för undan, men Tyskland har dock en trogen armé av »Radiobastler», som enrulleras dels bland de tekniskt studerande och dels inom radioindustrien. En radiohandlare sade mig, att inom varje tysk radiofabrik fanns det många, som med brinnande intresse hängävo sig åt radiobygge och experiment i akt och mening att förkovra det egna kunnandet till förmån

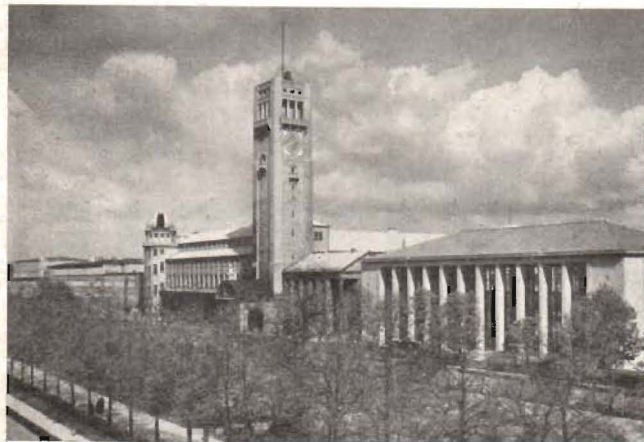


Fig. 2. »Deutsches Museum» i München — en sevärhet för alla tekniker. Den stora utställningen för elektroteknik inrymmer en starkströms- och en svagströmsavdelning. Den senare bjuder på mycket i radiöväg, som är av intresse för såväl fackmän som amatörer.

för en bättre anställning, kanske via någon liten uppfinning, ledande till förenklad fabrikation.

På tal om radiofabrikation konstatera vi, att monterings- och tempoarbete till övervägande del ombesörjes av kvinnlig arbetskraft. Här och där ser man »löpande band», men i huvudsak går all fabrikation i den konventionella tyska stilen. Man kan ej undgå att lägga märke till de anslagstavlor, skyltar och fotografier, som hängts upp överallt i verkstadslokalerna. Hälften av dessa skyltar visa händer med avklippta fingrar och dylikt, som stimulera arbetaren till större aktsamhet inför arbetets faror. Den andra hälften innehåller tankvärda satsar ur regimens grundsanningar jämte bilder av »Der Führer» i olika ställningar. Icke att förglömma äro alla de skyltar, på vilka man läser, att en god fosterlandsvän tager vara på varje litet mässings- och kopparspån han hittar och lägger det i en särskild härför uppsatt låda. — Det är ont om metall i Tyskland.

Efter besök på några olika fabriker får man ett starkt intryck av, att det är fart och rusch på Tysklands svagströmsindustri just nu. Man arbetar dock inte i blindo

genom att sätta in alla krafter på att få upp dagsproduktionen, utan man planerar för framtiden genom att mer eller mindre kollektivt stödja den tekniska forskningen. Det finnes därför flera forskningsinstitut i Tyskland, som trots det nuvarande ekonomiska läget arbeta med mycket stora resurser och därför verkligen kunna åstadkomma något på rimlig tid. När komma vi så långt här i Sverge? Dessutom finns ju forskningsinstitut, som helt bekostas av staten och vilkas försöksprotokoll i regel ej äro offentliga — tyvärr. Men så går det också rykten om att dessa institut arbeta dag och natt med dödsstrålar och annat av intresse för krigsindustrien. På tal om dessa institut, som mer eller mindre oförtjänt ha fått en gloria av »hemlig tjänst» kring sitt namn, skola vi kanske ta en titt på »Institutet för svängningsforskning» i Berlin.

»Institut für Schwingungsforschung».

Denna institution har på sista tiden fått allt större betydelse för radiotekniken och radioindustrien i Tyskland. Ursprungligen var namnet »Heinrich Hertz Institut für Schwingungsforschung», men den glädjen är all, sedan man kom underfund med att Hertz var jude. (Hur går det för övrigt med enheten kilohertz?) Såsom institutets namn anger, sysslar man med undersökning av svängningar, icke blott elektriska sådana utan även svängningar av akustisk och mekanisk natur. Vid tiden för mitt besök var man ivrigt sysselsatt med experiment inom det elektroakustiska området. Sålunda arbetade i ett akustiskt provrum Dr. Grützmacher med ultraljudvågor, vilka som bekant under de senaste åren tilldragit sig ett enormt intresse. Han nedsänkte en speciell kristallhögtalare i en skål med olja, så att kristallen kom att befinna sig ungefär en decimeter under vätskeytan. Då kristallen påtrycktes en växelspanning med relativt stor amplitud och frekvensen 375 kc/s (d. v. s. våglängden 800 m), så uppsteg en oljepelare från vätskeytan och bildade en vacker liten springbrunn. Fenomenet ser rätt lustigt ut men är ingalunda någon nyhet för dagen. Om man tog sig orådet före att hålla ned en glasstav i vätskan, resulterade detta rätt snart i brännblåsor på fingrarna.

I en särskild apparat kunde Dr. Grützmacher undersöka utseendet hos olika ultraljudfält samt skilda materials ledningsförmåga för ultrafrekvent ljud. Som väntat var visade ultraljudvågorna synnerligen utpräglade riktegenskaper. Tyvärr var det omöjligt få veta något om ultraljudexperimenten med stor effekt.

Speciellt intresse tilldrog sig institutets anordningar för mätning av ljudisolation m. m. hos väggar av olika material. Apparaturen var ungefär densamma som den, vilken användes vid Tekniska Högskolan i Stockholm. Man hade sålunda tvenne rum, skilda åt av den vägg,



Fig. 3. En hörna av rummet för trådlös telegrafi i »Deutsches Museum». Man lägger märke till de tydliga och instruktiva väggplanscherna, som tala om hur olika apparater funktionera, allt på ett enkelt och lättfattligt sätt.

vars ljudisolerande egenskaper skulle undersökas. I det ena rummet placerade man den från en interferensgenerator matade högtalaren, i det andra en mikrofon samt en roterande skärm för variation av rummets akustiska data. Generatorn matade högtalaren med en glidande ton från noll upp till hörbarhet, som dessutom var modulerad med låg frekvens, alltså en »Heulton». I ett angränsande rum voro uppställda till mikrofonen anslutna förstärkare och dessutom registreringsapparaturen. På den erhållna frekvenskurvan kunde man direkt avläsa väggarnas ljudisolerande egenskaper som funktion av frekvensen. Av intresse var vidare anordningen för erhållande av logaritmisk registreringskurva. I stället för att använda en anordning med elektronrör — sådana finns ju i legio — hade man här tillgripit en vätskepotentiometer med destillerat vatten. För att kunna utsträcka registreringen över erforderligt område, 60 decibel, inlänkade man en motström i spolen som tillhörde potentiometerarmens vridsystem. För tillfället använde man apparaturen för mätning av efterklangstiden och bröt då strömmen genom högtalaren i ett visst ögonblick. På en fluorescerande skärm med tiden i sekunder som abscissa kunde man då följa ljudets avklingande.

I anslutning till ovannämnda mätningar utfördes i angränsande lokaler högtalar- och mikrofonmätningar samt mätningar på musikinstrument. Härför användes ett »tyst rum», som var synnerligen ändamålsenligt »madrasserat» med hänsyn till absorption och isolation, jämte tillhörande generator och registreringsapparatur. Vid tiden för mitt besök hade man iordningställt en serie fioler, identiskt lika med undantag för resonansbottens tjocklek, som var olika hos de olika exemplaren. Med hjälp av en ändlös stråke — en sena över två trissor — anströks en av strängarna, så att instrumentet kontinuerligt gav en viss ton. Man tog så upp strålningsdiagram samt varierade

tonen och fick sålunda upp frekvenskurvor, som sedan jämfördes för de olika instrumenten. Genom dylika mätningar ha de tyska ingenjörerna lyckats komma fiolens konstruktion närmare in på livet och kunnat skingra något av den mystik, som sedan gammalt omgiver fiolfabriken.

Beträffande strålningsdiagrammen är det anmärkningsvärt, att en vanlig fiol ger maximal ljudstyrka ute i salongen, om densamma hålles just så, som de gamla mästarna plägade för sed hava. Detta är ju ett ganska egenomligt faktum.

Vid sidan av violinundersökningarna genomförde man en serie experiment med en cello. Undersökningarna gällde närmast strålningsdiagram, frekvenskurva och kurvform. Med hjälp av stroboskopmetoden studerade man svängningarna hos olika partier på cellon. Som bekant håller stroboskopmetoden på att erövra teknik och industri. En svängande kropp, som ideligen belyses i ett visst moment av sin rörelse, synes stillastående. Svängningens undertoner och andra långsamma rörelser bli då synliga. Det var sålunda möjligt att studera, hur olika partier på cellon arbetade. Vid anstrykning med ändlös stråke visade det sig, att strängarna pendlade fram och tillbaka med stor amplitud och låg frekvens,

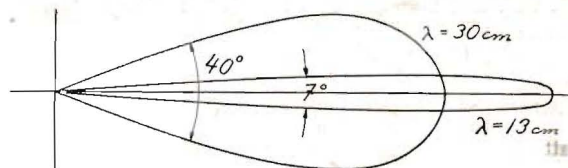


Fig. 4. Strålningsdiagram för ultrakortvågssändare, upptaget med Dr. Esaus apparater i Jena. Sändaren roteras ett varv framför den fasta mottagaren, varunder diagrammet automatiskt uppritas.

vidare att stallet »andades» och att halsen utförde en långsam vridningsrörelse. Med ledning av mätresultaten blir det möjligt för de tyska ingenjörerna att tala om, hur en cello skall dimensioneras för att ge ren, vacker ton och stor ljudvolym. Det gläder ett tekniskt hjärta, att herrar musiker och instrumentkonstruktörer i fortsättningen bli alltmer beroende av tonfrekvensingenjören och hans mätningar.

I kortvåglaboratoriet sysslade man med försök på 8 meters våglängd och hade härför byggt en speciell sändare. Vidare var man sysselsatt med experiment på lägsta ultrakortvåg, där man arbetade med magnetronrör. Enligt uppgift hade dessa rör delad anod och voro användbara ned till en halv millimeters våglängd. Beträffande ultrakortvågsförsöken voro tyskarna föga meddelsamma.

Detta var några glimtar från f. d. »Heinrich Hertz»-institutet. Vi fortsätta nu till München, som bjuder på en sevärdhet för tekniker av alla fack.



Fig. 5—9. Några moderna apparatkonstruktioner i den tyska marknaden. Från vänster till höger: Siemens' »Kammer-

»Deutsches Museum» i München.

München är en storstad på över halva miljonen innevånare, mest bekant för oss svenskar såsom anhalt på vägen till det underbara »Zugspitze», som ej kan beskrivas utan måste ses. I detta sammanhang har München intresse av det skäl, att staden inrymmer »Deutsches Museum», ett tekniskt museum av gigantiska proportioner. Det torde vara få museer i världen, som kunna uppvisa en så fackbetonad och storslagen elektroteknisk avdelning som »Deutsches Museum». Frågan är, om ens »Science Museum» i London kan konkurrera. Vad som gör den tyska utställningen så värdefull, är dels att den så att säga löper hela linan ut och även innefattar de allra senaste av teknikens alster, dels att man ensam eller med hjälp av en vaktmästare överallt kan sätta de olika apparaterna i funktion och se hur de arbeta — detta utan att betala en enda pfennig extra. Den besökande kan faktiskt här och där utföra riktiga laborationer. Han kan gå från monter till monter och själv upprepa flera av de gamla mästarnas försök, leka med Ampères stativ, Coulombs våg och Siemens induktor etc. etc. På väggarna finnas upphängda stora, tydligt textade tavlor, varå redogöres för gången av experimenten — till ovärderlig nytta icke minst för all skolungdom, som besöker detta museum. Då flera av industriens senaste skapelser införlivats i samlingen, har en rond genom museet även stort värde för den färdigutbildade ingenjören. Exempelvis finns i avdelningen för mikrofoner och telefoni en modern automatstation samt en uppkoppling, som visar olika transmissionsledningars egenskaper. Mellan en sändare och en mottagare kan man lägga in några mil luftledning, kabel, pupiniserad ledning etc. allt efter önskan och av ljudkvaliteten bedöma, vilken inverkan dessa olika ledningstyper ha på ljudreproduktionen. Besökaren kan sedan medelst ett knappsystem lägga in filter och överdrag

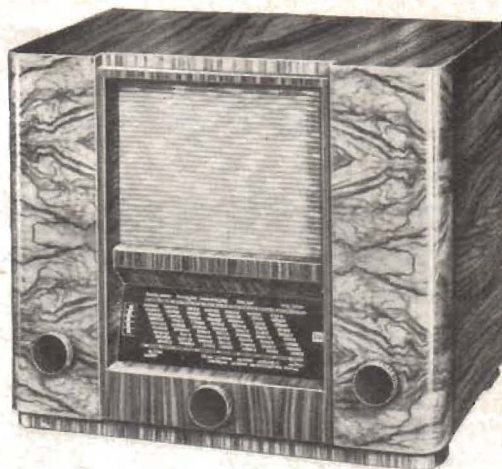
(förstärkare) i olika punkter utefter ledningarna och kan då samtidigt i högtalaren följa de uppnådda ändringarna i ljudstyrka och ljudkaraktär. — Synnerligen instruktivt.

Beträffande den trådlösa telegrafien förstår man lätt, att tyskarna kunnat arrangera en historisk utställning av rang. Man betraktar med vördnad Hertz' olika originalapparater — som fått behålla sin plats — icke minst hans resonator och hans egenhändigt förda protokoll. I anslutning till Hertz' ultrakortvågsexperiment har man monterat upp en hypermodern ultrakortvågsförbindelse på 14 cm våglängd med rör i »Barkhausen-Kurz»-koppling framför paraboliska speglar om en halv meters diameter. Förbindelsen går tvärs över rummet. Vrids sändarens spegel endast några grader, går kommunikationen förlorad, ty dessa vågor ha ju en utpräglad riktverkan. Framför mottagarspeglarna kan man skjuta in olika filter för experiment. En aluminiumplåt klipper fullständigt av förbindelsen, likaså ett trådgaller med horisontella trådar. Ett trådgaller med vertikala trådar utgör däremot inget hinder. Vågorna genereras nämligen direkt av sändarrörets elektrodsystem och få ett bestämt svängningsplan, beroende av elektrodernas läge relativt det vågräta planet. Genom att leka litet med denna ultrakortvågsöverföring kan besökaren på kort tid sätta sig in i hur det hela fungerar och vad som är karakteristiskt just för dessa ytterst korta vågor.

I en annan monter har man en av professor Esau skänkt ultrakortvågssändare, som arbetar på 3 meters våglängd. Med hjälp av en halv vågsantenn (1,5 meter lång), försedd med en rad glödlampor, kan man demonstrera strömfördelningen utefter tråden, använd som mottagarantenn. I en annan, kortare tråd med en glödlampa på mitten erhåller man däremot ej tillräcklig ström för att lampan skall lysa upp. Nedsänkes däremot tråden i vatten, lyser



musikgerät», »Nora» radiogrammofon av bordsmodell, »Telefunken»-modellerna P 55 och 686 samt »Mende», modell 340.



lampan klart. En förklarande skylt upplyser oss om, att en viss tråd i vatten motsvarar en 9 ggr längre tråd i luft, enär våghastigheten och därmed våglängden är 9 ggr mindre i vatten än i luft. För gynnsamt resultat (resonans) bör därför trådens längd vara $150:9=16,7$ cm. Såsom sändarrör användes ett Valvo TC 04/10.

Av särskilt intresse för en radiotekniker är givetvis rörutställningen. Högst uppe på en monter tronar det gamla »Lieben»-röret från 1910, omgivet av en mängd sändar- och mottagarrör, representerande olika skeden inom den rörtekniska utvecklingen. På tal om rör finnes också en rikhaltig samling geissler-, röntgen- och katodstrålerör, av vilka flertalet kunna sättas i funktion av den besökande, fortfarande utan extra kostnad. Strömmar och spänningar avläsas på inbyggda mätinstrument. I ett särskilt röntgenskåp kan den besökande genomlysa valda partier av sin lekamen, vilket är synnerligen tacknämligt, om sagda lekamen är försedd med metallföremål, såsom ringar, kulor eller dylikt.

Till rörutställningen hör också en monter med såväl historiska som högmoderna rörprovare. En dylik för demonstrationsändamål giver åskådaren ett klart begrepp om hur det går till att taga upp karakteristikan för ett rör och bestämma dess data.

Stort intresse tilldraga sig också radiomottagarna. Man återfinner här såväl en av de första rörmottagarna med ett halvt kilo mässing på panelen som en hypermodern femrörssuper, försedd med texten: »Sie hören München, Welle 405 m, mit diesem Empfänger und eingebautem Lautsprecher». Till denna apparat var det också möjligt att ansluta yttre högtalare av olika typer och besökaren kunde sålunda bilda sig en god uppfattning om vad olika högtalare gå för.

Bland de utställda radioapparaterna fanns också den första rörsändaren, med vilken Dr. A. Meissner 1913

telegraferade mellan Tyskland (Nauen) och Amerika. — I anslutning till den radiotekniska utställningen var också anordnad en utställning av musikinstrument, däribland även elektriska instrument. Man återsåg med glädje »Neo-Bechstein-flygeln», Theremins »Sfärofon» och Telefunkens »Trautonium». Det trevliga med denna utställning var, att »Vorführungen» pågingo vissa tider varje dag, då man kunde lyssna till spinettens spröda klang eller de moderna elektriska instrumentens märkliga prestationer.

Det aktuella på hela museet var dock televisionsutställningen. Denna hade en historisk avdelning, där man demonstrerade selenceller och fotoceller, nipkovskivor och stora spegelhjul, allt mycket instruktivt. I en närliggande monter funnos fem televisionsfönster intill varandra, i vilka man fick till livs televisionsbilder av stigande kvalitet från 30 till 180 rader, motsvarande 1 200 till 40 000 bildpunkter.

Den moderna avdelningen innefattade katodstråleröret och i sammanhang härmed olika typer av elektronmikroskop. Såsom representant för systemet med film hade man monterat upp en komplett anläggning med bildsändning på 6 meters våglängd och tonsändning på 7 meter. Anläggningen var Telefunkens, modell 1936, och arbetade med 180 linjer, 40 000 bildpunkter. En modernare apparatur arbetade med ett »ikonoskop», som var uppställt i ett mot gatan vettande fönster. För tillfället hade man en smula störningar, men på mottagarens skärm kunde man ändock hjälpligt iakttaga fotgängare och cyklister som rörligt inslag i gatubilden. Ikonoskopet hade ställts till förfogande av »Deutsche Reichspost» och var avsett för 25 bildväxlingar per sekund och 40 000 bildpunkter.

Det intressantaste var dock televisionen såsom hjälpmedel vid telefonering mellan tvenne punkter. Man hade satt upp en försökslinje mellan »Deutsches Museum»



Fig. 10. Interiör från en av monteringshallarna hos Hartmann & Braun AG, Frankfurt am Main.

och »Bahnhof», dock med överföring via kabel. Jag fick tillfälle ringa upp en person i andra änden av linjen, och så snart mikrotelefonen förts till örat, visade sig bilden av en ung och skön dam i telefonhyttens bildfönster. Samtidigt fladdrade ett sökarljus över ens eget ansikte som tecken på att bildutbytet var ömsesidigt. Det är rent anmärkningsvärt, hur lätt det går att förstå varandra då man får ta mimiken till hjälp och ständigt har den talandes bild för ögonen. Bildkvaliteten var anmärkningsvärt god, ehuru ljudkvaliteten för ögonblicket lämnade en del övrigt att önska.

Man använde för denna överföring ett system med 180 linjer och »bildtelefonerade» över en sträcka om 3 km. För allmänt bruk finnes en dylik linje mellan Berlin och Leipzig, och det kostar 3 RM att få åtnjuta den förmånen att icke blott höra utan även se den man talar med. Nya linjer München—Nürnberg—Berlin äro under arbete och beräknas bli klara innevarande sommar. Här har televisionen ett område, där den på relativt kort tid kan bli av stor praktisk betydelse.

Vi lämna nu »Deutsches Museum», ehuru där finnes så mycket att se i svagströmsväg, att det ovan anförda blott får tagas såsom en liten smakbit. Och så vidare på färden!

Hos professor Esau i Jena.

Jena är en liten stad på ca 60 000 innevånare, en av de vackrast belägna i Tyskland, vilket säger en hel del. Förr var väl Jena mest bekant för oss svenskar såsom en universitetsstad av stora mått och såsom turiststad — icke minst tack vare Schiller och Göthe. För den nuvarande, på praktiska ting inriktade generationen är väl Jena närmast förknippat med ideassociationen »Zeiss». Zeissverken ha förvandlat Jena till en industristad, men därigenom ha dess skönhetsvärden ej gått förlorade. Zeissver-

ken tillhöra den lätta industrien, som har föga med kolrök och smuts att göra, och Jena är därför fortfarande en pärla av skönhet, inbäddad i en fattning av grönskande kullar, smakfullt beströdda med borgruiner och andra turistattraktioner.

Om sålunda Jena hos tekniker i allmänhet väcker till livs tankar på glasögon och mikroskop, så väcker den hos radioteknikern tankar på ultrakortvågsapparater, tankar på en föregångsman — professor Esau. Redan för tio år sedan hittade vi professor Esaus namn i den svenska radiopressen, så han är på sätt och vis en gammal bekant för oss. Numera är professor Esau chef för ett högfrekvenstekniskt forskningsinstitut, »Technisch-Physikalisches Institut», vackert beläget invid det välkända »Physikalisches Institut» i närheten av studenternas kårhus. Professor Esau har till sitt förfogande en stab av skickliga assistenter, av vilka flertalet arbeta på en doktorsgrad eller i varje fall äro sysselsatta med någon vetenskaplig avhandling.

Vad pågår nu i detta forskningsinstitut, som kan vara av särskilt intresse för oss? Jo, först och främst är det givetvis de intressanta experimenten inom ultrakortvågsområdet. Just nu sysslar man med en serie försök på 13 cm våglängd. Man använder sig av de nya tyska »Pintsch»-rören, som generera »Barkhausen-Kurz»-svängningar med en av elektrodsystemets dimensioner och av de pålagda spänningarna bestämd frekvens. För t. ex. röret K 200 gälla följande data: glödström 3,6 A, glödspänning 2 à 3 V, maximal anodström 70 mA, gallerspänning +320 V, anodspänning —135 V.

Elektrodsystemet strålar direkt, men man kan också taga ut energien i en slinga, placerad invid glasballongen. Röret har ungefär samma dimensioner och utseende som en vanlig batteritriod. När röret arbetar, placeras det i brännpunkten till en parabolisk reflektor. Man har nu förelagt sig uppgiften att undersöka följande problem:

Forts. å sid. 176



Fig. 11. Siemens' »Kleinbauwerk» — en av de stora verkstäderna i Siemensstadt. Här framställas smådelar i massfabrikation.

TELEVISIONS- NYTT

från Amerika och Europa



Philco's elektronkamera.

Skall världens största televisionssändare placeras på Eiffeltornet eller på Chrystal Building?

Av ingenjör Erik Hullegård.

Philco.

I Amerika ha numera samtliga större firmor anordnat demonstrationer med det till 441 utökade linjetalet¹. Philcos sändare är belägen i Philadelphia och har en maximieffekt av 4 kW och en frekvens av 49 MHz. Den



Fig. 1. Philco's antennmast.

tillhörande ljudsändaren arbetar på 54 MHz med en effekt av 0,25 kW (mätt på normalt sätt). Antennerna äro placerade på en c:a 70 m hög mast (fig. 1) och bestå för bildsändaren av två dipoler med reflektorer, för ljudsändaren av en vertikal halvvägsantenn. Båda antennerna matas över koaxiala kablar. Räckvidden beräknas till 10 miles (c:a 16 km). Bilduppdelningen är helt utförd i överensstämmelse med radiofabrikantförbundets rekommendationer. Sålunda överförs 30 hela bilder pr sekund med radförskjutning 2 till 1, varför bildväxeltalet blir 60. Dessutom användes negativ bildmodulering. Bildförhållandet är 4:3.

För att möjliggöra användande av så höga moduleringfrekvenser som 4,5 MHz har en av Philcos ingenjörer, Parker, utarbetat en helt ny moduleringmetod, be-

¹ För NBC:s av RCA utförda anläggning redogjordes i nr 3 av Populär Radio.

träffande vilken dock av patenthänsyn ännu inga närmare detaljer föreligga. Antennens data äro sådana att ett ca 5 MHz brett frekvensband utstrålas utan större dämpning. Härvid lägges bärfrekvensen vid ena sidan, så att i huvudsak endast det ena sidbandet utsändes.

Vid en demonstration för närmare 200 journalister voro 6 st. mottagare (se fig. 2) uppställda på ca 5 km avstånd från sändaren. Mellanfrekvenskretsarna i supern äro sidostämmda, så att endast det önskade sidbandet erhålles. För att även mottagaren skall kunna släppa igenom ett frekvensband på 4,5 MHz, inom 3 dB från maxivärdet, har förstärkningen per steg måst hållas mycket låg. Mottagaren innehåller totalt 26 rör. Själva bildröret

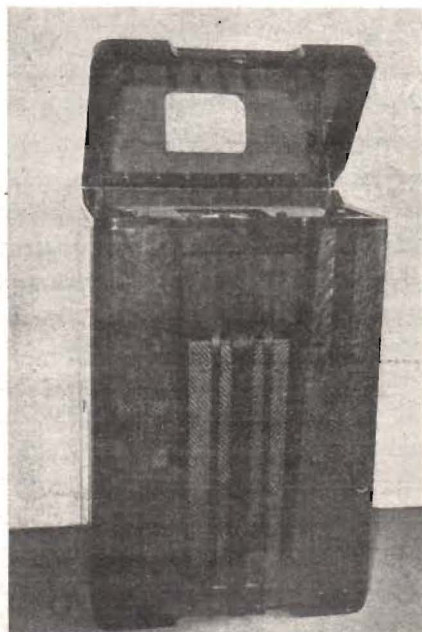


Fig. 2. Philco's televisionsmottagare (obs. spegeln i locket).



Fig. 3. Utsändning av en mannekänguppvisning. Kameramannen erhåller sina instruktioner via hörlurarna. (Obs. strålkastarna på sidorna.)

Fig. 4. Philco's nya, cylinderformiga ikonoskop.



(katodstrålröret) har en diameter på 30 cm och ger en bild på ca 19×25 cm. Bildens färg är svartvit med en svagt blåaktig ton. Röret är vertikalt monterat och iakttagas via en i locket infälld spegel.

För att för åskådarna påvisa skillnaden mellan det nya systemet och det äldre, som arbetade med 345 linjer, hade man anordnat en omkastare, medelst vilken den mottagna bilden kunde försämrats på ett sätt, som ungefär motsvarade en återgång till det äldre systemet. När omkastaren påverkades, bibehölls visserligen bilduppdelningen vid 441 linjer, men medelst ett filter bortskars en del av de högre frekvenserna, så att återstoden motsvarade det frekvensband, som erhålles med 345-linjersuppdelning. Skillnaden lär ha varit avsevärd, vilket framgår bl. a. av följande försök. Ett fickur placerades framför kameran i studion på sådant sätt, att det på mottagar sidan reproducerades i full skala. När den mindre bandbredden, motsvarande 345 linjer, användes, kunde sekundvisaren ej urskiljas, medan med full bandbredd vi-

saren var tydligt synbar och dess gång lätt kunde följas. Som provtavla användes f. ö. en pappskiva, på vilken några endollarsedlar fästs dels horisontalt, dels vertikalt. Detaljerna på sedlarna kunde iakttagas endast när full bandbredd användes.

Vid demonstrationen förekom dels studioutsändning av en orkester, en sångare, en mannekänguppvisning (se fig. 3), en intervju m. m., dels utsändning av några utomhus-scener, varjämte även filmsändning företogs. Närbilderna synas över lag ha lyckats bra, medan personer, som voro mer än ca 4 meter från kameran endast kunde igenkännas på kläderna och på totalintrycket, medan ansiktsuttrycken ej kunde urskiljas. Av utomhusscenerna voro en del tydliga, medan exempelvis en motorbåt på 15 à 20 meters avstånd från kameran nätt och jämnt var urskiljbar. I det senare fallet voro dock belysningsförhållandena ogynnsamma, beroende på att himlen var molntäckt.

I elektronkameran, som köres på en liten vagn (se

fig. 3), användes liksom tidigare ett ikonoskop, vilket dock numera antagit cylinderform (se fig. 4). Den nya utformningen säges vara gynnsammare såväl vid tillverk-



Fig. 5. Mikrofonen placeras intill kameran.



Fig. 6. Farnsworth's nya studio.

ningen som vid användningen än den äldre klotformiga typen. (Jfr fig. 5 å sid. 54 i nr 3 av Populär Radio).

En annan detalj att lägga märke till är mikrofonplaceringen. Som framgår av fig. 5 är mikrofonen placerad alldeles intill kameran på samma stativ som denna. Härigenom uppnås att vid en ändring av avståndet mellan kameran och de uppträdande ljudet kommer att upptecknas på samma sätt som det uppfattas av en åskådare vid kameran. Verkan är tvåfaldig: dels varierar ljudstyrkan med avståndet, dels varierar samtidigt förhållandet mellan det direkt uppfångade och det mot väggarna m. m. reflekterade ljudet. Resultatet blir vid återgivningen en god överensstämmelse mellan bild- och ljudintryck.

Farnsworth.

Även Farnsworth arbetar i Philadelphia, närmare bestämt i förstaden Wyndmoor, där man nyligen byggt en ny studio (fig. 6). Vid full utbyggnad kommer bildsändaren att få en maximikapacitet på 4 kW medan ljudsändaren kommer att arbeta med 1 kW. Sändarna äro konstruerade för 62,75 resp. 66 MHz, vilket är ovanligt

höga frekvenser även för televisionssändare. De motsvarande våglängderna äro 4,78 resp. 4,55 meter. Frekvensskillnaden 3,25 MHz är i överensstämmelse med radiofabrikantförbundets rekommendationer. Antennerna bestå av vanliga vertikala dipoler, monterade på toppen av 2 st. 45 m höga stålmaster. Man beräknar få en räckvidd på ca 50 km.

Själva studion är 12 m lång samt något över 7 m bred och lika hög. Utrustningen är den i filmstudios vanliga. Upptagningskamerorna (fig. 7), innehållande Farnsworth's kända bilduppdela-re, äro monterade på lättör-liga, trebenta ställningar, försedda med trissor (se fig. 8). En särskild avdelning av byggnaden är reserverad för filmupptagningar.

I mottagaren är bildröret horisontellt monterat med bildskärmen infälld i apparatens främre sida. Man framhåller att åskådaren på detta sätt kommer bilden ca 1/2 m närmare än vid den eljest vanliga vertikala monteringen, där bildskärmen betraktas i en spegel. Bilden kommer sålunda att betraktas under en större vinkel, varigenom den förefaller större. Genom att bildröret försetts med magnetiska avlänkningsspolar för såväl rad- som bildväxelfrekvensen har rörets längd kunnat minskas så att mottagarens djup ej blivit alltför stort. Röret har även en spole för magnetisk koncentring av elektronstrålen samt arbetar med 4 200 V på anoden. Denna spänning levereras av ett separat likriktarrör, typ 879. Bildkippgeneratorn består av ett återkopplat rör 76, motståndskopplat till en med ett likadant rör arbetande förstärkare, som är drosselkopplad till det ena spolparet. Linjekippgeneratorn innehåller endast ett återkopplat rör 802, som är transformatorkopplat till det andra spolparet. Båda kippgeneratorerna styrs via en kombination av motstånd och kondensatorer av ett amplitudfilterrör. Själva mottagaren är en super med separat oscillator och tre



Fig. 7. Farnsworth's elektronkamera.



Fig. 8. Utsändning från Farnsworth's studio.

transformatorkopplade mellanfrekvenssteg. Såväl hög- som mellanfrekvenskretsarna äro starkt dämpade för erhallande av tillräcklig bandbredd. Mellanfrekvensen är lagd på 13,25 MHz (22,6 m).

Genom att använda separat oscillator har man kunnat använda samma rörtyp (954) som blandarrör, demodulator och mellanfrekvensförstärkare. (Ljudmottagaren är f. ö. uppbyggd på samma sätt och försedd med samma rör men har endast två mellanfrekvenssteg.) Demodulatorn matar dels det ovan omnämnda amplitudfilterröret, dels en tvåstegs motståndskopplad lågfrekvensförstärkare, vilken reglerar elektronstrålens intensitet. Inklusiv likriktarrör och bildrör innehåller bildmottagaren sammanlagt 15 elektronrör.

Don Lee.

Televisionstaben vid Don Lee Broadcasting System har utexperimenterat ett speciellt för amatörer avsett schema för en televisionsmottagare, till vilken byggsatser föras i handeln. För att få kostnaden så låg som möjligt har man använt ett ganska litet bildrör, typ 905, med en diameter på 12,5 cm. För vardera kippgeneratorn användes ett thyatronrör 885, som på vanligt sätt urladdar en kondensator, vilken uppladdats i serie med en pentod 85. Kippgeneratorerna styras direkt från samma rör, som matar bildröret. Som blandarrör användes 6L7 med separat oscillator. Därefter komma tre transformatorkopplade mellanfrekvenssteg med 6K7. Som demodulator användes en diod, följd av ett motståndskopplat förstärkasteg med 955. Sammanlagt användas 18 rör. Fig. 10 visar chassiet till mottagaren.

Columbia.

Columbia Broadcasting System, det andra av Amerikas båda stora rundradiobolag, har nyligen beslutat slå ett

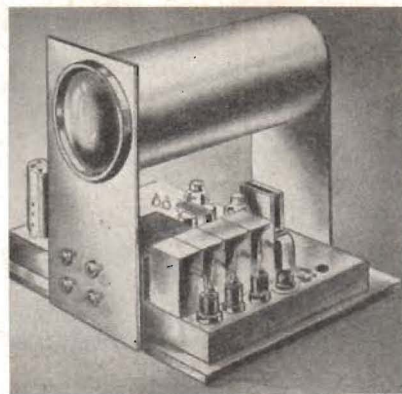


Fig. 10. Chassi till televisionsmottagare enl. Don Lee's system.

stort slag för att i striden med NBC ej bli efter på televisionsområdet. Man har därför begärt myndigheternas tillstånd att få uppföra världens hittills största televisionssändare på icke mindre än 30 kW toppeffekt i Chrysler Building i New York. Sändaren skall placeras i 74:e våningen, endast ca 30 m under antennen, som sättes högst upp, varigenom sålunda antennfeedern blir relativt kort. Man väntar sig en räckvidd på 60 à 70 km. Sändaren, som är beställd hos RCA, kommer att arbeta med 441 linjer och blir givetvis även i övrigt utförd enligt de ovan omnämnda standardnormerna.

Frankrike.

Emellertid synes det arta sig till en kapplöpning om äran att ha världens största televisionssändare. Franska post-, telegraf- och telefonministeriet har nämligen nyligen av Le Materiel Telephonique beställt en ny televisionssändare, likaledes med en toppeffekt på 30 kW. Enligt kontraktsbestämmelserna skulle anläggningen redan den 1 juli i år kunna tas i drift med reducerad effekt och vara fullt utbyggd i höst. Troligen kommer sändaren att placeras vid Eiffeltornets bas, medan antennen får utgöra en förlängning av den på toppen placerade flaggstängen. Antennen kommer att matas över en närmare 400 m lång (Eiffeltornet är som bekant 300 m högt) koaxial kabel med en diameter av ca 13 cm, som kommer att ledas upp genom en ihålig flaggstång, vilken skall ersätta den förutvarande. Den nya sändaren kommer att använda en bilduppdelning i 405 rader, liksom Londonsändaren. Anmärkningsvärt är att det till programmet hörande ljudet kommer att utsändas från en vanlig rundradiostation. Två studios skola användas, av vilka den ena placeras på den pågående världsutställningen, Expo 37, där den väntas bli en attraktion.

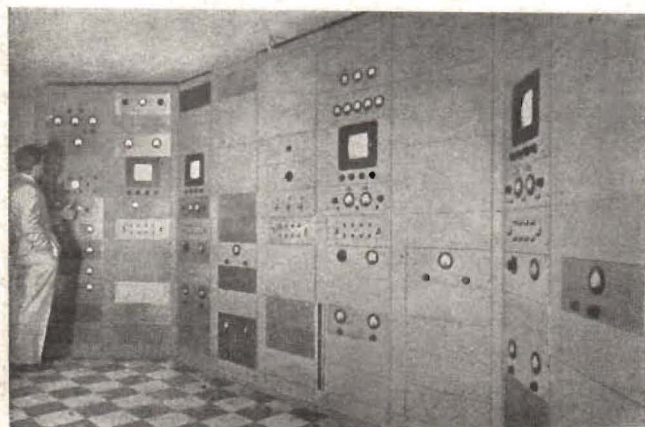


Fig. 9. Sändaranläggningen i Wyndmoor.

RÖREN I "RÖDA SERIEN"

PHILIPS EK2 TUNGSRAM TEK2

Oktod med betydelsefulla förbättringar

Nedanstående avhandling, som delvis även berör konstruktionen av superheterodyner, är baserad på uppgifter från Philips



Efter den i föregående nummer lämnade orienteringen över de »röda rören» eller E-serien återkomma vi nu med tekniska detaljuppgifter om de olika typerna. Vi börja i detta nummer med det kanske mest intressanta röret, nämligen oktoden EK2 resp. TEK2, vilken är avsedd som blandarrör i superheterodyner.

Detta rör har konstruerats speciellt med tanke på att åstadkomma god kortvågsmottagning. Härvid har man haft att taga hänsyn till en rad viktiga faktorer och att åvägabringa möjligast gynnsamma kompromiss mellan dessa. Vi skola här nedan behandla de viktigaste av de frågor, som uppstålla sig vid konstruktion av en modern blandaroktod.

1. Icke önskvärd elektronkoppling.

Som bekant äro i en oktod kapaciteterna mellan oscillatorgaller och styrgaller samt mellan oscillatoranod och styrgaller, d. v. s. mellan gallren 1 och 4 resp. 2 och 4,

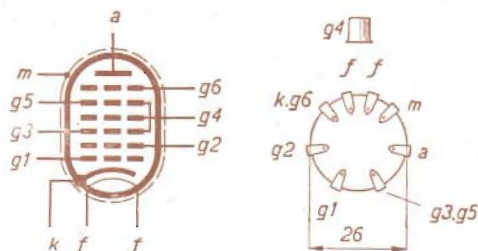


Fig. 1. Oktodens elektroder samt sockelkopplingen. Av de sex gallren är g_1 oscillatorgaller, g_2 oscillatoranod, g_3 och g_5 (sammankopplade inuti röret) skärmgaller, g_4 styrgaller samt g_6 bromsgaller (tidigare benämnt fånggaller). Beteckningen m gäller metallbelägg utantpå röret. Sockeln är av den kända P-typen. Styrgallret g_4 är förenat med rörets toppkontakt.

reducerade till det minsta möjliga för undvikande av koppling mellan oscillatorrets och signalkrets. En sådan koppling skulle bl. a. medföra, att oscillatorsvängningarna via signalkretsen och antennen — vid mottagare utan hf-rör före oktoden — utstrålade i rymden och störde andra mottagare i närheten. Emellertid äger verkligen en sådan utstrålning rum, beroende just på att från oscillatordelen överföres en viss växelspanning till styrgallret och därmed till signalkretsen. Den överförda spänningen är så stor, att den ej kan förklaras på grundval av den obetydliga kapaciteten mellan oscillatorelektroder och styrgaller.

Företeelsen uppträder endast vid de lägre våglängderna inom varje våglängdsområde. Redan på mellanvågsmrådet (200—600 m) gör den sig gällande. Vid EK2 är här den till galler 4 från oscillatorn överförda spänningen av storleksordningen 1 V. Mest skadlig är företeelsen på kortvåg, där den överförda spänningen i vissa fall kan stiga till några volt.

Då oscillatorfrekvensen är högre än signalfrekvensen, vilket i regel är fallet på mellan- och långvågsmrådena, har den till galler 4 överförda spänningen motsatt fas mot spänningen på galler 1. Dessa båda spänningar motverka därför varandra med avseende på anodströmmen, vilket är liktydigt med en reducerad oscillatorspänning. Den beskrivna företeelsen minskar alltså transponeringsbrantheten och därmed transponeringsförstärkningen i röret. Den kan även förorsaka dämpning av signalkretsen, om den till galler 4 överförda spänningen är så stor, att den ger upphov till gallerström.

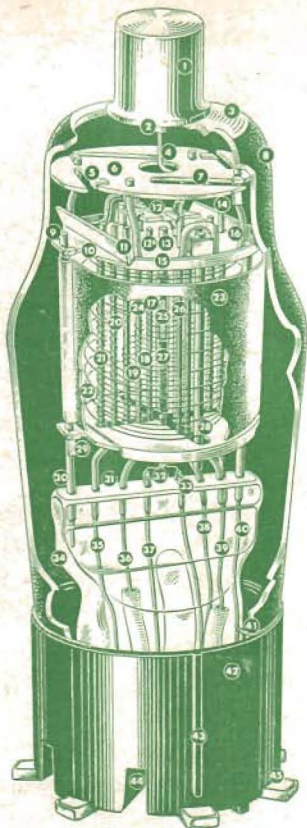


Fig. 2. Den inre konstruktionen hos oktoden EK2. Strax under glimmerbrickan 6 upptill i röret ser man den lilla kompensationskondensatorn 12, som har en kapacitet av blott 1 pF.

Den sålunda existerande kopplingen mellan oscillator-krets och signalkrets har man funnit vara en ren elektronkoppling mellan gallren 1 och 4. Denna koppling är dock endast enkelriktad, i det galler 4 ej kan inverka på galler 1, eftersom elektronerna gå i riktning från galler 1 till galler 4. Impedansen hos signalkretsen — den avstämde kretsen framför oktoden — är vid oscillatorfrekvens, då denna är högre än signalfrekvensen, nära lika med en kondensator, varvid den till galler 4 från oscillatorn överförda spänningen får motsatt fas mot spänningen på galler 1. Om oscillatorfrekvensen i stället vore lägre än signalfrekvensen, skulle impedansen vara lika med en induktans, varvid de båda ifrågavarande spänningarna skulle ligga i fas med varandra. Följaktligen vore det fördelaktigt att på kortvåg ha oscillatorfrekvensen liggande under signalfrekvensen i stället för över denna, varvid den till galler 4 överförda spänningen skulle samverka med oscillatorspänningen på galler 1.

I betraktande av fasan hos den till galler 4 överförda spänningen kan elektronkopplingen mellan gallren 1 och 4 likställas med en negativ kapacitet, verkande från galler 1 till galler 4 men naturligtvis ej i omvänd riktning. Denna negativa kapacitet är vid AK2 med 8,5 V eff. på galler 1 ca 2 pF. Kopplar man nu utanför röret mellan gallren 1 och 4 en kondensator med samma kapacitet, så

försvinner elektronkopplingen mellan dessa galler fullständigt, emedan den yttre kondensatorn från oscillatorn överför en spänning till galler 4, som är av motsatt fas och lika stor som den genom elektronkopplingen överförda spänningen, varför dessa båda spänningar neutralisera varandra, och ingen minskning av transponeringsförstärkningen erhålles. Elektronkopplingens skadliga verkan är sålunda upphävd.

Visserligen fås nu en resterande positiv kapacitet i riktningen galler 4 till galler 1, men denna kapacitet har ej givit upphov till några egentliga nackdelar.

Vid det nya röret är den elektronkopplingen motsvarande negativa kapaciteten reducerad till 1 pF. En liten kompensationskondensator med denna kapacitet är inbyggd i röret, varför man slipper besväret med en yttre kondensator. Denna lilla kondensator är placerad ovanför elektrodsystemet (betecknad med 12 i fig. 2).

2. Frekvensdrift.

Ändringar i oscillatorfrekvensen kunna bero på flera orsaker. På mycket korta vågor inverka sådana frekvensändringar ogynnsamt på mottagningen.

Först och främst kan frekvensdrift hos oscillatorn uppkomma på grund av variationer i anodspänningen, i sin tur förorsakade av spänningsvariationer hos det nät, från vilket mottagaren matas. Ej sällan finner man en frekvensavvikelse på 10 kc/s vid 13 m våglängd. Man kan emellertid göra frekvensen mindre beroende av anodspänningen genom att lägga den avstämde kretsen till galler 2 i stället för till galler 1, varvid återkopplingsspolen kommer att ligga mellan galler 1 och jord. Genom detta konstgrepp reduceras frekvensdriften till en tredje-

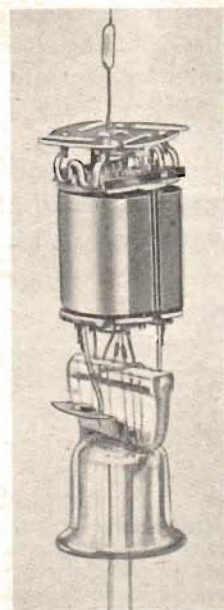


Fig. 3. En bild av EK2:s elektrodsystem, som har synnerligen små dimensioner.

del. En annan möjlighet ligger i användandet av en neonlampa för stabilisering av spänningarna på oktodens elektroder. Denna metod har med gott resultat provats i flera mottagarkonstruktioner.

En annan orsak till frekvensdrift ligger i den automatiska volymregleringen på galler 4. Gör man detta galler mera negativt, så uppstår en med anodströmsändringen sammanhängande förändring av kapaciteten mellan galler 1 och katoden, vilken kapacitet i sin tur inverkar på oscillatorfrekvensen. Det är ej sällsynt, att den sålunda åstadkomna frekvensändringen uppgår till 20 kc/s vid 13 m våglängd. Genom att lägga den avstämde kretsen till galler 2 kan man emellertid minska frekvensdriften.

Genom att hos EK2 lägga spänningen på galler 2 vid 200 V har man lyckats att betydligt reducera frekvensdriften. Om dessutom den avstämde kretsen lägges till galler 2 som ovan rekommenderats, så blir oscillatorfrekvensen tillräckligt konstant för nästan alla behov.

Experimentellt har påvisats, att frekvensdriften kan reduceras genom att man matar gallren genom ett serie-motstånd i stället för från en spänningsdelare. Detta beror på att de olika gallren i oktoden delvis neutralisera varandras inverkan på oscillatorfrekvensen.

Slutligen finns en annan möjlighet att reducera den frekvensdrift, som har sin orsak i nätspänningsvariationer, nämligen att låta oscillatoren arbeta på en lägre frekvens och utnyttja andra övertonen. Sålunda får vid mottagning inom området 15—45 m oscillatoren arbeta inom området 30—90 m. Man ernår härigenom större amplitud hos oscillatorsvängningen och stabilare svängningstillstånd, bortsett från den i hög grad minskade frekvensdriften. Som exempel kan nämnas, att vid användning av grundtonen på 15 m våglängd erhöles för 10 % nätspänningsvariation en frekvensändring av 20 kc/s, under det att motsvarande frekvensändring vid användning av andra övertonen var 3 à 5 kc/s. Den enda nackdelen med denna metod är att förstärkningen på de högre våglängderna inom ifrågavarande område endast blir hälften så stor som om oscillatorns grundton användes.

3. Inverkan av elektronernas gångtid. —

Fördelen av små rördimensioner.

Vid lägre radiofrekvenser kan man i fråga om rörets arbetssätt bortse från den tid, som elektronerna behöva för att passera från katod till anod, den s. k. gångtiden. Vid högre frekvenser blir gångtiden emellertid ej längre försumbar vid sidan av tiden för en svängning, varför röret börjar uppföra sig underligt. För ultrahöga frekvenser har man ju som bekant tillverkat specialrör med mycket små dimensioner hos elektrodsystemet, men redan vid 20 Mc/s, motsvarande en våglängd av 15 m, börja

de vanliga radiatorören visa tecken till onormalt uppförande. Sålunda kunna elektronerna avvika från sin normala bana och hamna på elektroder, där de egentligen ej ha något att göra, t. ex. på styrgallret. Härvid uppkommer gallerström, vilken kan inverka ofördelaktigt på bl. a. den automatiska volymregleringen. Vid AK2 fås sålunda en gallerström (till galler 4) av 0,5 μ A vid 15 m våglängd och normal oscillatorspänning.

Vid den nya oktoden EK2 har elektrodsystemet gjorts betydligt mindre än vid AK2, varför den ovan beskrivna effektens ogynnsamma inverkan på den automatiska volymregleringen saknar praktisk betydelse.

4. Rörets ingångsimpedans.

Impedansen mellan styrgaller (galler 4) och katod är på kortvågsområdet betydligt mindre än på mellan- och långvågsområdena. Då denna impedans blir av samma storleksordning som impedansen hos den stäm-krets, som ligger till galler 4, d. v. s. ingångskretsen eller signal-kretsen, så fås en avsevärd dämpning av denna krets, varigenom förstärkningsgraden reduceras.

Vid 13 m våglängd och med en mellanfrekvens om 500 kc/s uppmättes hos EK2 en ingångsimpedans av 67 000 ohm. Detta värde är så stort, att det på intet sätt påverkar förstärkningen vid de på denna våglängd förekommande kretsimpedanserna.

5. Störningsnivå.

Härmed avse vi det i oktoden uppkommande brus, som alltid utgör en bakgrund till den mottagna signalen. Det gäller att konstruera oktoden så, att detta rörbrus hålles på så låg nivå som möjligt. Det är beroende av flera faktorer, nämligen anodströmmens storlek, transponeringsbrantheten samt, bortsett från oktoden, även av mellanfrekvensförstärkarens bandbredd. För att få ringa brus eller låg störningsnivå bör man göra anodströmmen liten och transponeringsbrantheten stor. Stor bandbredd hos mf-förstärkaren ger högre störningsnivå.

I regel är det viktigast att känna förhållandet mellan störningens styrka och signalens styrka efter detektorn («2:a detektorn»). Detta förhållande minskar vid ökad signalstyrka och ökad moduleringsgrad.

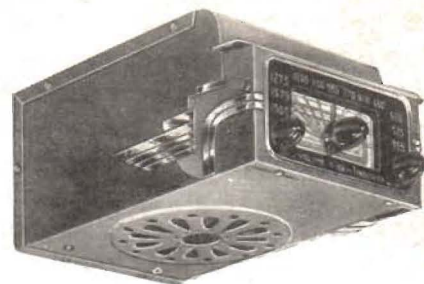
Som godhetstal för en oktod kan man taga förhållandet mellan transponeringsbrantheten och kvadratrotten ur anodströmmen. Om detta tal är stort, har röret låg brusnivå. Vid oktoden AK2 är detta godhetstal 475, vid EK2 550. Detta rör uppvisar alltså en viss förbättring.

Om oscillatorspänningen är låg, blir brus, starkare i förhållande till signalen. Sålunda bör växelspanningen på galler 1 ej vara lägre än 6 V, om tillfredsställande störningsfrihet skall ernås.

W. S.

BIL- MOTTAGARE

Av ingenjör Eric Andersén



Amerikansk bilmottagare av senaste modell.

(Forts. från föreg. nummer.)

Hur fältspolarna *c* med tillhörande järnkärnor *b* anbringas på stativet *o* — tvenne 4 mm tjocka och 15 mm breda lister av isolermaterial — torde med önskvärd tydlighet framgå av fig. 1. Materialet i kärnorna består av 3 mm bandjárn, som böjes i U-form och glödgas, varigenom järnet erhåller önskade magnetiska egenskaper. Längden på skänklarna göres 16 mm, bredden 12 mm och avståndet mellan ytterkanterna 25 mm. Spolarna lindas på bobiner av 1 mm pressspan enligt nedanstående tabell, vilken upptager lindningsdata för tre olika primärspänningar: 4, 6 och 12 V.

Tungan *a* tillverkas av en 0,75 mm tjock strimla av väl urglödgd järnplåt, vilken förses med tvenne styva mässingsfjädrar *f*. Med en bredd av 15 mm och en längd av 75—80 mm hos järnstrimlan erhåller avbrytaresystemet en egenfrekvens av ca 50 per/sek., motsvarande nor-

mal nätfrekvens. Sedan ankaret genom justering av tungans längd avstämts till rätt frekvens, fastspännes det stadigt mellan tvenne klotsar *t*₁ och *t*₂ av metall eller isolermaterial, och en dubbelt så lång klots *u* anbringas dessutom som stöd mellan listerna upptill på ramen. Till slut fastskruvas fältspolarna så högt upp på listerna, att de övre skänklarna komma i jämnhöjd med tungans spets. Metallplattorna *g*, som förses med passande gängor för ställskruvarna *p*, placeras så att kontaktplattorna *d* komma mitt för varandra.

Den färdiga vibratorn upphänges i starka gummiband i en box av koppar- eller aluminiumplåt, vilken förses med dubbla, från varandra isolerade väggar. Kablarna föras ut genom isolerade bussningar i kåpans vägg, och hela boxen monteras tillsammans med de övriga detaljerna på ett passande chassi, vilket skärmas med en större kåpa. Uppställes sedan aggregatet på minst en halv meters avstånd från radiomottagaren, så behöver man inte riskera, att störningarna gå in antennvägen. Genom den elastiska upphängningen dämpas även de mekaniska vibrationerna.

Transformatorn, som är av speciell konstruktion, har en primärlindning på 2×4, 2×6 eller 2×12 volt och en sekundärlindning på 250 volt, dimensionerad för 50 mA belastning. Sådana transformatorer torde på beställning kunna erhållas från någon av våra transformatorfabriker.

Injusteringen av kontaktarna sker under belastning, med en likströmvoltmeter ansluten till utgångsklämmorna. Detta arbete måste utföras så omsorgsfullt att vibratorn

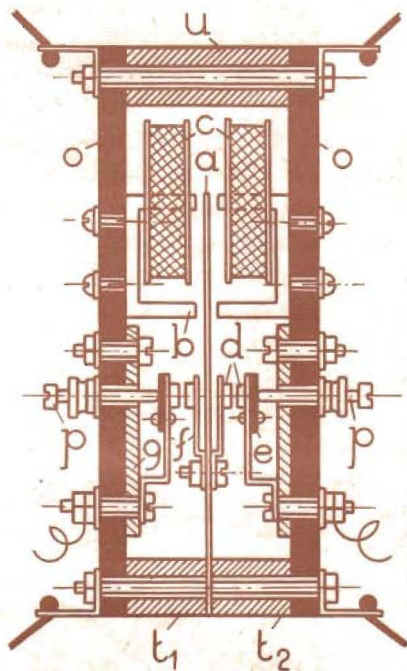


Fig. 1. Hemtillverkad vibrator. De fyra wolframkontaktarna (*d*) kan man köpa i varje välsorterad bilaffär.

Lindningstabell för fältspolarna.

Primärspänning volt	Antal lindningsvarv per spole	Tråddiam. mm	Maximal primärströmstyrka ampere	Verkningsgrad %
4	40—60	1,0—1,5	6	25—30
6	50—70	0,8—1,0	4	35—40
12	80—95	0,6—0,8	3	45—50

vid upprepade prov går i gång av sig själv. Under inga omständigheter får ankaret häkta upp sig.

Vibratoromformare av enklare typ.

En synnerligen enkel vibrator visas schematiskt i fig. 2. Den består av en spole *a* med samma elektriska data som 4-voltsspolen i det ovan beskrivna aggregatet samt ett ankare *c* av mjukt järn, fastnitat vid en stålfjäder *b*. Såsom framgår av ritningen är avbrytaresystemet enkelverkande och så konstruerat, att det samtidigt tjänstgör som likriktare. Härigenom sparas ett särskilt likriktarrör. Det kombinerade avbrytare- och likriktaresystemet består av tvenne wolframkontakter *e* med tillhörande kontaktskruvar *d*.

Aggregatet drives med ström från en 2-voltsackumulator och lämnar i kombination med en ringledningstransformator en maximal anodspänning på 100—120 volt. Det kan användas för matning av mindre grammfonförstärkare eller för drift av transportabla serviceapparater — rörprovare, glimtestare etc.

Den enklaste vibratorn som överhuvud taget kan tillverkas består av en induktionsrulle från en Fordbil (T-modellen), en LF-drossel på 20—30 H samt en vanlig nättransformator med tillhörande likriktarrör (fig. 3). Detta aggregat kan användas för drift av transportabla telegrafisändare och liknande apparater.

Mottagare för vibratoromformare.

Radioapparaten bör med hänsyn till de säregna mot-

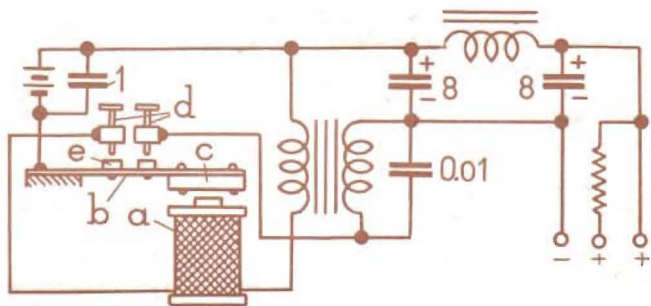


Fig. 2. Hemtillverkat anodspänningsaggregat med kombinerad vibrator och likriktare.

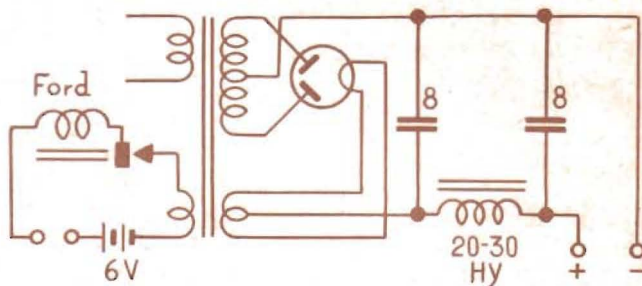


Fig. 3. Enkel »Ford-vibrator».

tagningsförhållandena vara utrustad med kraftig högfrensvärkstärkning och effektiv automatisk volymkontroll. Bäst är en känslig batterisuper, men för att mottagningen skall bli störningsfri är det nödvändigt att montera ett störningsskydd på varje tändstift samt ett på fördelaredosan i serie med den sekundära tilledningen till induktionsspolen. Genom att i ena ledningen mellan mottagaren och startbatteriet lägga in en LF-drossel med så högt motstånd, att spänningsfallet vid användande av 6-voltsackumulator uppgår till jämnt 4 volt, elimineras dessutom de störningar, som orsakas av startbatteriets intermittenta belastning. Till rörens förfogande står då en glödspänning på 2 volt.

Antennen.

Som antenn lämpar sig bäst ett finmaskigt metalltrådsnät, vilket monteras på ett avstånd av minst 10 cm från takplåten. En i sick-sack i bilens längdriktning uppspänd koppartråd duger naturligtvis också, och slutligen är det även möjligt att anbringa en isolerad kabel under fotsteget och använda denna som antenn. Den som är ägare till en amerikansk bil behöver för övrigt ej bekymra sig om antennfrågan, då på de flesta dylika vagnar antenn är inmonterad i taket.

En bilmottagare kan naturligtvis även användas i en motorbåt. Här ger den t. o. m. bättre resultat än i bilen, ty på sjön är det lättare att ordna antennfrågan, och en idealisk jordledning erhåller man genom att låta en blank koppartråd släpa i vattnet.

STOCKHOLMS RADIOKLUBB

En sammanslutning av radioteknici och amatörer.

Räknar flera av vårt lands främsta radiofackmän bland sina medlemmar.

Aktuella föredrag och demonstrationer var 14:e dag.

De bästa utländska facktidskrifterna finnas tillgängliga.

Klubbens organ är tidskriften Populär Radio. Prenumerationspriset för densamma ingår i medlemsavgiften. Närmare upplysningar erhållas vid hänvändelse till tidskriftens redaktion.

Mellanfrequensförstärkare med negativ återkoppling

En ny metod att komma närmare det ideala bandfiltret

Problemet att erhålla bästa möjliga selektivitet i förening med god ljudkvalitet i en radiomottagare har länge sysselsatt teknikern. Vid en nutida radiomottagare i den större klassen, alltså en superheterodyn, ligger som bekant selektivitetsegenskaperna huvudsakligen i mellanfrekvensdelen och dess kretsar. Även valet av mellanfrekvens har inflytande på selektivitetsegenskaperna på det sättet, att en lägre mellanfrekvens ej fordrar så goda kretsar som en högre.

Vid den tidigare vanligaste mellanfrekvensen på 110 à 145 kc/s kunde den erforderliga selektiviteten lätt uppnås, och genom överkritisk koppling mellan kretsarna erhöles en tillräckligt bred selektivitetskurva med dubbeltopp, och i det fall att tillräckligt många (4—6) kretsar kunde anordnas, blev närselektiviteten eller med andra ord selektivitetskurvans lutning nära toppen någorlunda tillräcklig. Genom kortvägen tvingades man småningom att övergå till den högre mellanfrekvensen omkring 460 kc/s, och därvid blevo fordringarna på kretsarna betydligt större. För att få samma selektivitet i detta fall fordras

vid samma antal kretsar ca tre gånger så stor godhet hos kretsarna, och detta har ju nästan åstadkommits med hjälp av järnkärnor i spolarna, luftisolerade trimmerkondensatorer m. m. Vid denna stora kretsgodhet och överkritisk koppling, som tyvärr dock sällan förekommer i praktiken, skulle en dubbeltopp i selektivitetskurvan bli va så utpräglad, att den troligen skulle ställa till besvärigheter vid mottagarens avstämning. Bästa sättet att kom-

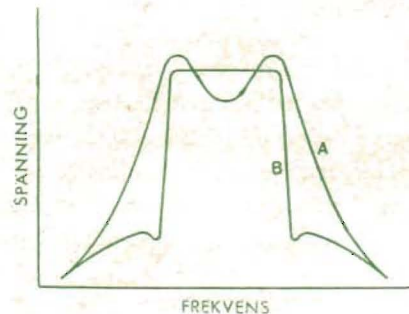


Fig. 2. Den vanliga dubbeltoppade resonanskurvan för ett bandfilter med överkritisk koppling (A) samt den resonanskurva, som erhålles med ett korrigerat mellanfrekvenssteg med negativ återkoppling enligt fig. 1 (B). Den senare kurvan närmar sig den idealiska bandfilterkurvan. (Ur »Wireless Worlds».)

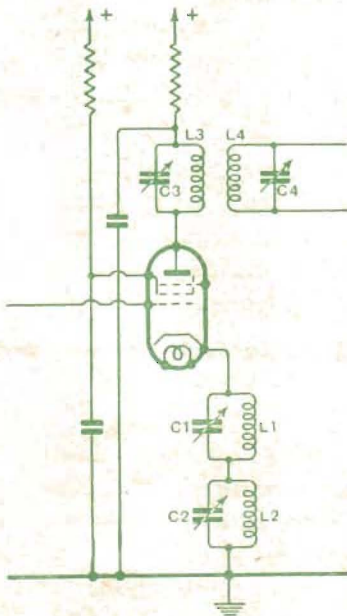


Fig. 1. Principschema för negativ återkoppling i mellanfrekvenssteg. Kretsarna L_1C_1 och L_2C_2 är avstämda till frekvenser resp. strax över och strax under mellanfrekvensen. (Ur »Wireless Worlds».)

ma ifrån saken torde vara att begagna flera och något sämre kretsar i mellanfrekvensen, men detta stöter på ekonomiska svårigheter, bland annat genom det större rörantalet, som oftast icke är motiverat. En större superheterodyns känslighet brukar vara mer än tillräcklig.

Den variabla selektiviteten har visserligen möjliggjort, att god selektivitet eller god ljudkvalitet kunnat erhållas efter behag, men då denna finess resulterat i en extra inställning, har allmänheten knappast uppskattat den till fulla värdet, även om man kombinerat dess inställning med klangfärgskontrollen.

Vid Marconibolaget i England har emellertid utvecklats en koppling, som på ett förbluffande enkelt sätt hjälper upp selektiviteten och, om så önskas, även ljudkvaliteten, utan att något extra förstärkaresteg behöver tillföras. Anordningen finns beskriven i »Wireless World» för den 30 april, ur vilken vi tillåta oss att göra följande utdrag.

Den negativa återkopplingen, som på senare tid blivit

så populär när det gäller mottagarens lågfrekvenssida, användes här på ett mellanfrekvenssteg. I princip tillgår det hela i stort sett så, att röret återkopplas negativt på tvenne frekvenser, den ena 10 kc/s över mellanfrekvensen och den andra 10 kc/s under mellanfrekvensen. I rörets katodtillledning ligger nämligen inlänkade tvenne avstämningsskretsar, avstämda till de båda ovannämnda frekvenserna.

För alla frekvenser utom dessa två och de närmaste däromkring hava dessa extra kretsar ingen inverkan på förstärkningen i steget. När man närmar sig mellanfrekvensen, stiger impedansen för de seriekopplade katodkretsarna i fig. 1 för att vid en frekvens, exempelvis 10 kc/s från mellanfrekvensen, öka upp till ett värde motsvarande den till denna första frekvens avstämda kretsens impedans ($Z_1 = \frac{L_1}{C_1 R_1}$). Närmar man sig mellanfrekvensen från andra hållet, är det den andra kretsen som verkar på samma sätt. Vid en frekvens mitt emellan dem, till

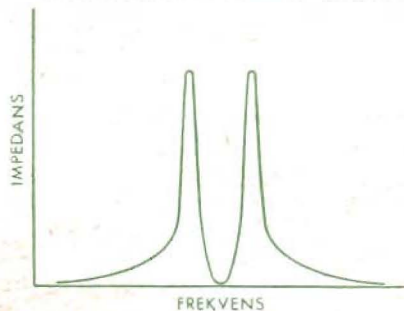


Fig. 3. De båda seriekopplade kretsarna i katodledningen ha en sammanlagd impedans, som varierar med frekvensen enligt denna kurva. (Ur »Wireless World».)

vilka de båda kretsarna äro avstämda, alltså mellanfrekvensen, ha kretsarna numeriskt samma eller nära samma impedans (under förutsättning att resonanskurvan inom detta område kan anses symmetrisk). Den ena kretsens impedans är huvudsakligen induktiv och den andras kapacitiv, och sålunda blir impedansen hos kretsarna seriekopplad noll eller nära noll vid mellanfrekvens. Impedansens variation med frekvensen framgår av fig. 3.

Den negativa återkopplingen verkar alltså föga mitt på mellanfrekvensen, men för frekvenser på vardera sidan av denna minskar förstärkningen i steget, och största minskningen är i detta fall förlagd till 10 kc/s från mellanfrekvensen eller omkring ett stationsavstånd. Givetvis kunna de båda kretsarnas resonanspunkter även förläggas närmare eller längre från mellanfrekvensen, men det är tydligt att ungefär ett stationsavstånd är lämpligast.

Om denna koppling med negativ återkoppling kombineras med mellanfrekvensförstärkaren i en superheterodyn med mellanfrekvensen omkring 460 kc/s, kan man vid lämplig dimensionering av de bägge katodkretsarna er-

hålla en selektivitetskurva för hela mottagaren, som nära ansluter sig till den ideala. Speciellt när variabel selektivitet finnes anordnad, så att de ordinarie bandfiltren hava dubbeltoppig kurva vid inställning för högsta fidelitet, framträda kopplingens fördelar. Selektivitetskurvan får hela tiden praktiskt taget platt topp och dess lutning åt sidorna kan till och med bli större vid inställning på sämsta selektivitet.

För den experimenterande radioamatören är det kanske icke så lätt att åstadkomma kretsar med rätta data och att avstämna dem rätt. Till ledning för dem som eventuellt vilja prova kopplingen kan nämnas, att för ett normalt mellanfrekvenssteg med exempelvis röret AF 3 eller 6D6 samt goda mellanfrekvenstransformatörer för 465 kc/s av normal konstruktion böra de två kretsarna hava ett Q-värde på omkring 50 eller ett Z-värde på ca 10 000 ohm. Kretsarna kunna alltså vara förhållandevis dåliga. Enligt uppgift är en spole på 70 μ H och en kondensator på ca 1 700 pF lämpliga för en katodkrets. Kondensatorn måste givetvis vara variabel.

Trimning av kretsarna.

Även om det kan anses nästan omöjligt att fullt korrekt avstämna mottagarens mellanfrekvenskretsar, speciellt de två katodkretsarna, utan katodstråleoscillograf, kan man dock med hjälp av en god signalgenerator någorlunda trimma in det hela. I första hand kortslutas de bägge svängningskretsarna i mellanfrekvensrörets katodkrets, och därefter trimmas mottagarens mellanfrekvens på vanligt sätt, med bandfiltren inställda för bästa selektivitet.

Forts. å sid. 176

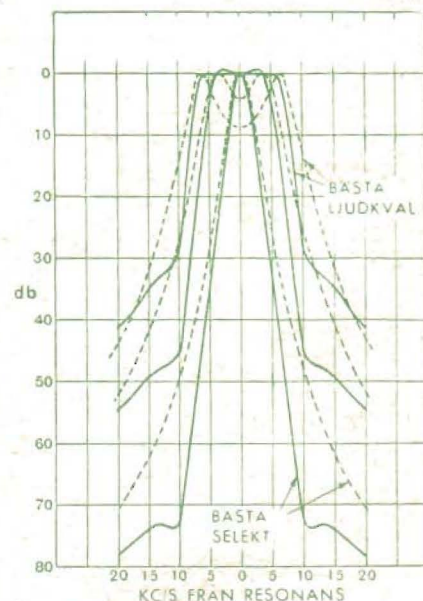
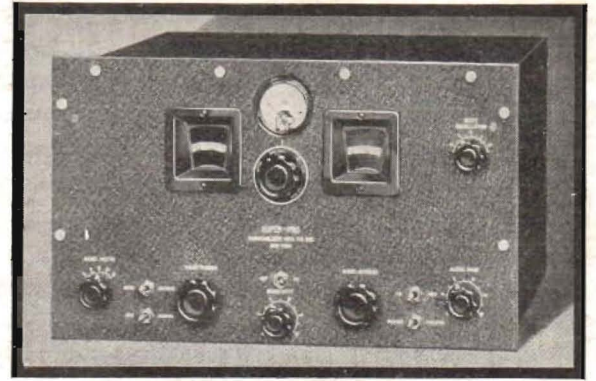


Fig. 4. Resonanskurvor för en mellanfrekvensförstärkare med variabel selektivitet. De heldragna kurvorna visa uppmätta värden med den negativa återkopplingen i funktion, de streckade kurvorna gälla utan negativ återkoppling. (Ur »Wireless World».)

MODERNA MOTTAGARE



Hammarlunds »Super-Pro» — en amerikansk specialmottagare för kommersiellt och amatörbruk.

Den mottagare, som skall beskrivas i det följande, är ingen vanlig rundradiomottagare. Den är konstruerad för att uppfylla fordringarna på en mottagare för kommersiellt bruk, en sådan som användes t. ex. på rundradiostationer för mottagning och återutsändning av program från andra sta-

tioner. Samtidigt är den en idealisk amatörmottagare, både för avlyssning av kortvågsrundradio och för användning på amatörsändarstationer för kommunikation medelst telegrafi och telefoni.

Denna mottagare är 1937 års modell och benämnes »New Super-Pro». Den har sexton rör, varav åtta äro glas- och åtta metallrör. På samtliga våglängdsband äro två högfrekvenssteg inkopplade före blandarröret. — Jämför med en vanlig super, som ju sällan har något hfrör alls. — Selektiviteten (bandbredden) är reglerbar mellan 3 och 16 kc/s, vilket betyder att övre gränsen för det återgivna tonfrekvensbandet kan varieras mellan ca 1,5 och 8 kc/s, d. v. s. mellan 1 500 och 8 000 p/s. De högsta selektivitetsgraderna äro givetvis avsedda för telegrafimottagning, de lägsta för mottagning av rundradio med högsta fidelitet, d. v. s. bästa ljudkvalitet.

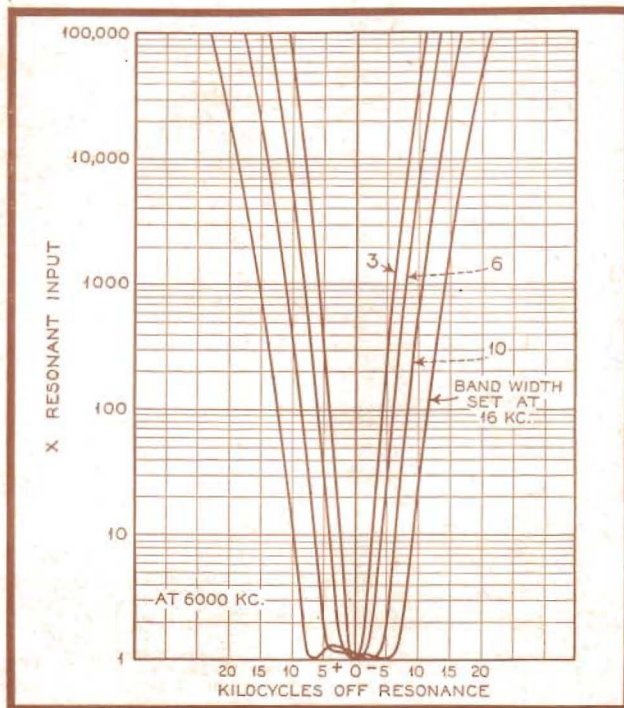


Fig. 1. Selektiviteten vid 6 000 kc/s. Kurvorna gälla för olika inställningar av bandbreddsväljaren, som är graderad i kc/s.

Avstämning och bandspridning.

Vi veta ju att det i regel är ganska besvärligt att ställa in kortvågsstationerna på en vanlig rundradiosuper. I »Super-Pro» finnes förutom den ordinarie stäm-kondensatorn en s. k. bandspridningskondensator, som har ej mindre än 12 sektioner, fördelade tre och tre på de fyra stäm-kretsarna. En av dessa tre sektioner har blott en rotorskiva, den andra två och den tredje fyra rotorskivor. Dessa sektioner höra till olika frekvensband; den minsta användes för bandspridning på de högsta frekvenserna o. s. v. Denna bandspridningskondensator står i förbindelse med en skala, graderad 0—100, som är nästan

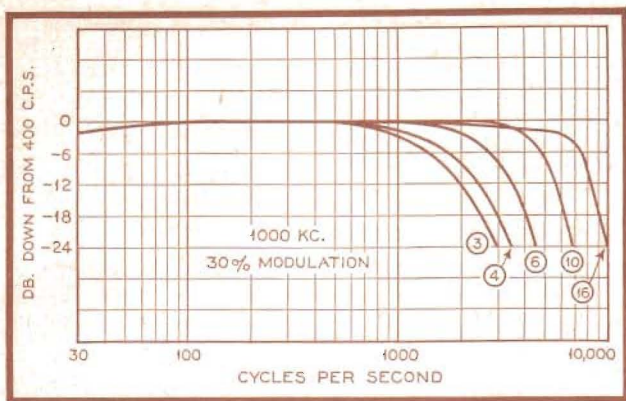


Fig. 2. Fidelitetskurvor vid 1000 kc/s. Beteckningarna på kurvorna motsvara dem i fig. 1.

linjär med frekvensen. En skaldel motsvarar 4 à 5 kc/s. Den ordinarie skalan är direkt graderad i frekvens med enl. uppgift en noggrannhet av 1/2 %.

Ej mindre än 20 enskilda spolar finnas i denna mottagare förutom de i mellanfrekvenstransformatorerna. Med fyra stämkringar blir detta fem frekvensområden. Avstämningens enhet visas i fig. 3. Spolarna i de skilda stegen äro skärmade från varandra. (Det yttre skärmhöljet är här avtaget.) Icke använda spolar kortslutas automatiskt. Under spolarna ser man på bilden bandspridningskondensatorn, och våglängdsomkopplaren skjuter ut ett stycke till vänster. Den är av specialtyp med knivomkopplare. Varje spole är försedd med en i vertikal led justerbar kopparskiva för trimning av induktansen vid lägsta frekvens samt en trimkondensator för trimning av kapaciteten vid högsta frekvens inom resp. frekvensområden. Första högfrequenstransformatorn (närmast antennen) är försedd med en elektrostatisk skärm mellan primär och sekundär, speciellt med tanke på användningen av en störningsreducerande dipolantenn. Härvid är det nämligen av vikt, att den kapacitiva kopplingen mellan antennen och mottagaren elimineras. Man ser de fem antenntransformatorerna i facket längst till vänster i fig. 3. Skärmen är placerad horisontellt, och primär-(antenn-)spolen hålles av en bygel strax över skärmen. Under denna är sekundärspolen (stämspolen) placerad.

Olika modeller av »Super-Pro» tillverkas med olika frekvensband. Den modell, som går högst i frekvens (ned till 7,5 m våglängd), har följande band: 1160—2500 kc/s, 2 500—5 000 kc/s, 5—10 Mc/s, 10—20 Mc/s och 20—40 Mc/s. Den täcker alltså våglängdsområdet 7,5—260 m.

Mellanfrekvensförstärkaren har fyra bandfilter med variabel koppling. Antalet stämkringar är sålunda åtta, och inklusive oscillatorkretsen har mottagaren totalt tolv kretsar. Mf-spolorna ha ett Q-värde av 130 vid 465 kc/s.

Kopplingsgraden i bandfiltren regleras med en ratt på frontplattan, graderad direkt i kc/s bandbredd. Mottagaren finnes även i modeller med kristallfilter i mf-förstärkaren, avsedda att användas då fordringarna på selektivitet äro mycket stora. Med hjälp av ett sådant kristallfilter kan man bokstavligen få knivskarp selektivitet. De tre hf-kretsarna före blandarröret göra mottagaren mycket litet känslig för s. k. spegelinterferens.

Vid mottagning av telegrafi inkopplas till mf-förstärkaren en särskild oscillator, som interfererar med signalen och sålunda gör telegrafitecknen hörbara. Med hjälp av en kalibrerad skala kan tonhöjden regleras mellan noll och 2 500 p/s på båda sidor om nollsvävningen.

Mottagaren är utrustad med en avstämningsindikator, synlig högst upp på panelen. Denna indikator utgöres av ett vanligt likströmsinstrument, varför den särskilt väl lämpar sig för observationer av signalstyrkan. Man kan sålunda iakttaga hur signalstyrkan varierar under viss tidrymd eller jämföra styrkan hos olika stationers signaler.

Några data för »Super-Pro».

Känsligheten hos denna mottagare är synnerligen stor, enligt fabriken uppgift 1 μ V eller lägre spänning för en utgångseffekt av 6 mW. Selektiviteten är hög, vilket framgår av kurvorna i fig. 1. Kurva 3 gäller för inställning 3 hos bandbreddsväljaren, som är graderad i kc/s. Kurva 10 (bandbredd 10 kc/s) har som synes en utpräglad dubbeltopp, och kurva 16 är mycket bred vid toppen, medgivande hög fidelitet.

Fig. 2 visar återgivningen av frekvensskalan 30—10 000 p/s vid olika lägen hos bandbreddsväljaren.

Den automatiska volymregulatorn är mycket effektiv. Då signalstyrkan varierar i förhållandet 30 000:1, ändrar sig enligt uppgift utgångseffekten blott med 6 dB.

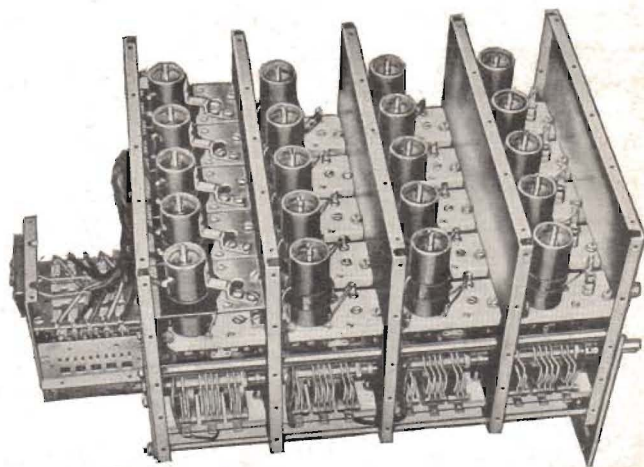


Fig. 3. Avstämningens enhet med ytterskärmen avtagen. Man ser de 20 spolarna samt bandspridningskondensatorn med 4x3 sektioner.

Nya amerikanska rör

SYLVANIA

Här nedan påbörjas en översikt över de nya rörtyper, som ej äro upptagna i senaste upplagan av »Technical Manual».

De amerikanska rörfabrikerna utsläppa till skillnad från de europeiska sina nya rörtyper efter hand, varför man i fråga om amerikanska rör ej kan tala om något säsongprogram. Sylvania-fabriken, vars rör vi här närmast skola behandla, tillverkar ett mycket stort antal olika rörtyper, och nya typer offentliggöras titt och tätt, varför det kan vara besvärligt att hålla reda på dem alla och veta, för vilka olika ändamål de äro avsedda.

Vi skola här ej behandla några av de typer som finnas upptagna i 3:e upplagan av Sylvania's »Technical Manual», ty denna lämnar så fullständiga tekniska upplysningar om rörens användning som man gärna kan önska sig. Vi skola endast taga upp till behandling de nya typer, som utsläppts i marknaden sedan den ovan nämnda upplagan av »Technical Manual» trycktes.

Batterirör för 90 V, klass A och klass B.

I 2-voltsserien för batteridrift ha vi en ny slutpentod, 1G5G, konstruerad att arbeta med 90 V anodspänning. Glödströmsförbrukningen är 0,12 A, brantheten 1,5 mA/V, optimala anodbelastningen 8 500 ohm. Med 90 V på anod och skärmgaller, anodström 8,5 mA, skärmgallerström 2,7 mA och gallerförsänkning — 6 V ger detta rör 0,3 W »distortionsfri» effekt. (Totala distortionen är härvid 9 %.) Röret arbetar i klass A och motståndskopp-

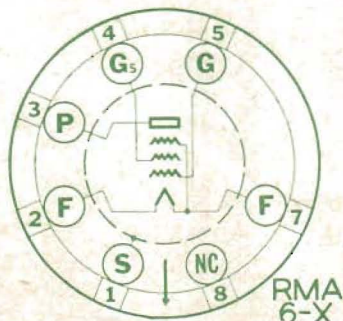


Fig. 1. Elektrodssystem och sockelkoppling hos den nya batteripentoden 1G5G. Kontaktben nr 6 är utelämnat och nr 8 är ej anslutet, ej heller nr 1 i detta fall. Bromsgalleret är som synes förenat med kontakt nr 7 inuti röret.



Ett amerikanskt rör av G-typ, således ett glasrör, försedd med den praktiska 8-poliga metallrörsockeln.

ling kan användas på gallersidan. För uppnående av större effekt kan man använda två rör i push-pull.

Så gott som alla tidigare amerikanska batterirör äro gjorda för 135 V. Med 120 V anodbatteri, som här är vanligast, fungera dessa rör givetvis ej så bra, då batterispänningen sjunkit till låt oss säga 70 V. Vid användning av 1G5G kan man börja — vid nytt batteri — med ett uttag på 90 V och sedan gå uppåt, allteftersom batterispänningen sjunker. Gallerförsänkning kan hållas konstant, ända tills batteriet börjar gå under 90 V mellan — A och + B. Man får då praktiskt taget konstant effekt.

Beträffande känsligheten hos 1G5G fordras för 300 mW enl. ovan en signalspänning på gallret av ca 5 V eff. Lämpliga som spänningsförstärkare framför detta rör äro typerna 1H4G och 1G6G, båda G-rör liksom 1G5G. Motståndskoppling användes härvid.

Om större utgångseffekt erfordras, kan man naturligtvis använda ett klass B-rör, lämpligen typ 1J6G (motsvarande det kända klass B-röret »19»). Med ett kraftigt drivrör före och anodspänning 90 V kan man få ut 1,2 W från detta rör vid 10 % distortion. Med 1H4G som drivrör (anodspänning 90 V) får man blott 450 mW, beroende på att detta rör ej rår att lämna tillräcklig ingångseffekt till klass B-röret.

De ovan nämnda G-typerna 1H4G och 1H6G äro i fråga om elektriska data identiska med de vanliga glasrörstyperna 30 resp. 1B5/25S. Observera att G-rören äro upptagna för sig baktill i »Technical Manual».

*

I nästa nummer fortsätta vi med de nya typerna av allströms- och växelströmsrör.

LABORATORIE- INSTRUMENT

En orienterande artikel om radiotekniska mätningar och mätinstrument

Bland Populär Radios läsare finnas säkert många, som hittills ej varit i tillfälle att syssla med radiotekniska mätningar men äro starkt intresserade av dylika. För radioteknikern och servicemannen blir behovet av att kunna utföra tillförlitliga mätningar av motstånd, induktanser, kapaciteter m. m. allt mera kännbart. Ej så få amatörer äro intresserade av mätningar men behöva vägledning innan de kunna utföra sådana på egen hand.

Vi ha i en tidigare artikel¹ behandlat de speciella instrument som användas vid trimning och undersökning av radiomottagare, nämligen signalgeneratoren och utgångseffektmetaren, samt även givit en del synpunkter beträffande rörprovarens konstruktion. Signalgeneratoren har behandlats i en senare artikel². Vi skola därför i det följande bortse från dessa instrument och i stället taga i betraktande dem som mest komma till användning vid laboriermässiga mätningar och experiment inom det radiotekniska området.

För att denna orientering skall bliva av värde även för dem som förfoga över små resurser, skola vi börja med de enklare och mest nödvändiga instrumenten och successivt övergå till de mera komplicerade och dyrbara. En hel del nyttiga instrument, som t. ex. vågmeter (frekvensmeter), rörvoltmeter, högfrekvensoscillator, stå på ett mellanstadium och kunna framställas till jämförel-

sevis ringa kostnad av experimentatorn själv. Mätnoggrannheten blir fullt tillräcklig med sådana hembyggda apparater. Det erfordras bara en smula vana, och den kommer så småningom.

Volt- och milliamperemätare.

I allmänhet kan man aldrig få nog många instrument för ström- och spänningsmätning. Dock kommer man ganska långt med några stycken instrument med olika mätområden. Fig. 1 visar en uppsättning lik- och växelströmsinstrument, egentligen flera än som strängt taget äro nödvändiga vid experiment i mindre skala. För mätning av likspänningar se vi en Mavometer med några av de tillhörande shuntarna och förkopplingsmotstånden. Till en uppsättning sådana bör man ha åtminstone två Mavometrar för att samtidigt kunna mäta strömstyrkor och spänningar på olika ställen i en viss experimentkopp-ling, eller också kan ju Mavometern kompletteras med andra instrument med vissa bestämda mätområden. De utbytbara shuntarna och motstånden äro onekligen en smula besvärliga, och ett omkopplingsbart instrument är givetvis bekvämare. För mätning av växelspänningar ses i bilden en tillsats, ansluten till den ena Mavometern. En annan tillsats för mätning av små växelströmmar ned till en eller annan milliampere ses vid sidan av detta instrument.

Milliamperemetrar för likström har man alltid stor användning för. Mest universellt är ett sådant instrument

¹ »Instrument för radioservice», Populär Radio, november 1936.
² »Signalgeneratoren — ett modernt serviceinstrument», Populär Radio, juni 1937.

Fig. 1. Ett urval mätinstrument för ström- och spänningsmätning. Till vänster Weston-voltmeter med tre mätområden samt Mavometer med tillhörande shuntar och förkopplingsmotstånd. Till höger Mavometer med påsatt Maveco-tillsats för växelspänningar samt en annan tillsats för mätning av växelströmmar ned till 1 mA. I mitten några milliamperemetrar för likström av fabrikat Siemens & Halske, Weston och Neuberger samt ett termokors.



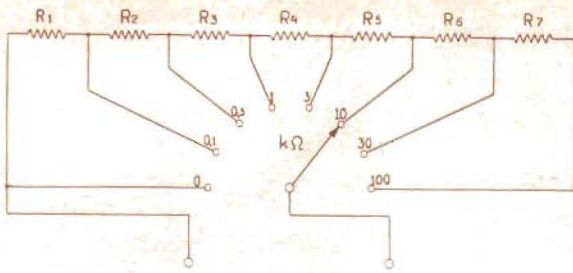


Fig. 2. Kopplingschema för det logaritmiska motståndet i fig. 4. Motståndens skola ha följande värden:

$R_1=100 \text{ ohm.}$	$R_4=2\,000 \text{ ohm.}$	$R_6=20\,000 \text{ ohm.}$
$R_2=200 \text{ ohm.}$	$R_5=7\,000 \text{ ohm.}$	$R_7=70\,000 \text{ ohm.}$
$R_3=700 \text{ ohm.}$		

med fullt utslag för 1 mA. Detta kan användas i rörvoltmätare samt i en högfrequensoscillator som gallerströmsinstrument (»grid-dip meter»). Genom påkoppling av shuntar kan man utöka mätområdet uppåt. Känsligare instrument bruka vara avsevärt dyrare.

Längst till vänster i bilden ses en Weston-voltmeter med tre mätområden: 0—10/250/750 V. En sådan mäter alla förekommande likspänningar och är mycket praktisk och behändig. Strömförbrukningen är endast 1 mA vid fullt utslag, motståndet alltså 1 000 ohm per volt.

Till vänster om de stora mA-mätarna i mitten av bilden ses ett termokors, monterat i en rörsockel. Det användes i kombination med ett känsligt likströmsinstrument för mätning av tonfrekvent och högfrequvent växelström upp till 15 mA. På ett likströmsinstrument för 1 mA fås ett utslag av endast några få skaldelar vid fullbelastat termokors, varför ett känsligare instrument erfordras. Termokors finns även för starkare växelströmmar.

Vilka av dessa ontalade instrument äro nu nödvändiga? Ja, det beror alldeles på vilka mätningar som skola utföras. En voltmeter för likström samt en för växelström — om man arbetar med växelströmsapparater — eventuellt kombinerade i ett och samma instrument, samt en eller annan milliamperemeter, medgivande mätning av strömstyrkor upp till t. ex. 500 mA, äro nog de instrument som man har största behovet av.

Antag å andra sidan att en Mavometer för likström är enda tillgängliga instrumentet. I så fall är frågan, vilka shuntar och motstånd som äro mest behövlige. Härmed ett förslag: shuntar för 10, 75 och 500 mA samt förkopplingsmotstånd för 7,5, 50 och 250 volt. Ytterligare ett förkopplingsmotstånd för högre spänningar är dock önskvärt, i synnerhet vid arbete med växelströmsmotagare. Av vikt är att ej »ojämna» shuntar och motstånd väljas, t. ex. 30 volt, varvid man måste multiplicera med en viss faktor, vilket är besvärligt. Med de ovan föreslagna värdena läser man med någon övning av direkt på Mavometers skala.

Enkla variabla motstånd för experiment.

Vid experimentarbete har man stort behov av variabla motstånd och potentiometrar. Mindre skjutmotstånd på något tusental ohm äro särdeles användbara, i det att de tåla hög belastning, kanske några hundra milliampere. För övrigt bör man ha några potentiometrar av trådlinad, 5 W typ med olika värden, t. ex. 200, 1 000, 5 000 och 10 000 ohm, monterade på små plintar, gjorda av en remsa aluminiumplåt och försedda med tre kontakthylsor, isolerade från metallen. Helst bör metallplinten vara isolerad från potentiometern, så att man ej riskerar stötar eller kortslutningar. Potentiometrarna kunna givetvis användas som variabla motstånd. En sådan potentiometer visas längst till vänster i figurerna 4 och 5. Den är av märket »Kabi».

Fasta motstånd på några tusen ohm, bestående av s. k. asbesttråd eller motståndskordel, upplindad på en lämplig stomme, som i sin tur är monterad på en basplatta med kontakthylsor för motståndsträdens ändar, äro även bra att ha, t. ex. då man vill taga ut olika spänningar från likströmsnätet. Med hjälp av krokodilklämmor gör man lätt uttag var som helst på motståndsträden.

Mitt i fig. 4 ses ett variabelt motstånd, monterat på en större aluminiumplint. Detta motstånd, som visat sig vara till stor nytta vid olika tillfällen, är reglerbart i ungefär logaritmiska steg mellan noll och 100 000 ohm. Kopplingschemat med utsatta motståndsvärden visas i fig. 2 och motståndet underifrån i fig. 5. Omkopplaren ger i ordning följande motståndsvärden: 0, 100, 300, 1 000, 3 000, 10 000, 30 000 och 100 000 ohm. Motståndena äro utförda av kordel med olika ohmtal: R_1 och R_2 2 000, R_3 , R_4 och R_5 10 000 samt R_6 och R_7 100 000 ohm per meter. (I fig. 5 saknas dock R_7 . Vidare har detta motstånd intet nolläge.)

På så sätt erhåller man ett motstånd med mycket stort regleringsområde, låt vara att det är rätt stora köpp mellan de inställbara värdena. Bättre vore med 0, 100, 200, 500, 1 000, 2 000, 5 000 ohm etc. Trots detta är det beskrivna motståndet mycket användbart. Det duger även för måttligt hög tonfrekvens, t. ex. 400 och 800 p/s. Genom att linda motståndena på en stomme skulle bättre luftkylning erhållas och därigenom större belastbarhet, vilket vore önskvärt bl. a. vid användning av motståndet

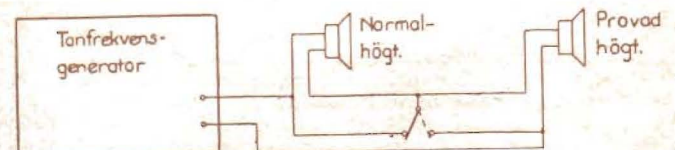


Fig. 3. Anordning för jämförande prov mellan två högtalare, vilka medelst en omkopplare växelvis anslutas till en tonfrekvensgenerator. Vid hastig omkoppling kan man lätt med örat avgöra, vilken högtalare som är bäst vid olika frekvenser.

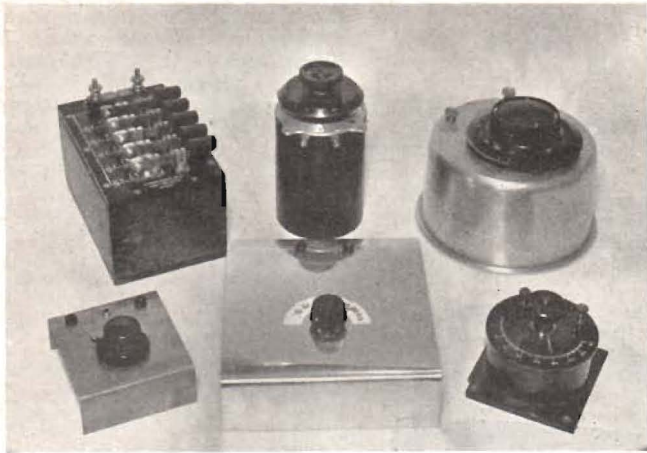


Fig. 4. Några variabla motstånd och kondensatorer, avsedda för experimentändamål. I främre raden ses från vänster en potentiometer, monterad på metallplint, vidare ett motstånd, reglerbart i logaritmiska steg mellan 0 och 100 000 ohm samt slutligen en vridkondensator på 1 000 pF med ebonitisation mellan stator- och rotorskivorna. I borte raden ses från vänster en kondensator, variabel upp till 15 500 pF i steg om 500 pF, en vridkondensator på 1 000 pF med luftisolation samt en kalibrerad normalkondensator på 670 pF.

som belastning efter en likriktare för bestämning av spänningen vid olika strömuttag. Man får alltid vara på sin vakt, så att man ej överbelastar sina motstånd och potentiometrar. Man kan ju känna efter att de ej bliva heta, men detta går dock ej för sig vid exempelvis s. k. dekadmotstånd, som vi senare skola komma till.

Kordelmotstånden böra uppmätas i en motståndsbygga; att mäta med tumstock ger mycket osäkra resultat. Populär Radio lämnar gärna upplysning om firmor som utföra uppmätning av motstånd, kondensatorer m. m.

Variabla kondensatorer.

Vridkondensatorer höra till de mest nyttjade utensilierna vid experiment med högfrequens. Man kan använda helt vanliga avstämningskondensatorer, men om det gäller att kalibrera kondensatorn, är en typ med halv-cirkelformiga skivor och utan slitsar att föredraga. En sådan »normalkondensator»³ kan användas för en hel del olika mätningar, bl. a. för kapacitetsmätning⁴. För övrigt behöver man några stycken variabla kondensatorer med olika kapacitetsvärden, t. ex. 25, 100, 500 och 1 000 pF, monterade på plintar eller i små lådor eller skärmburkar och försedda med klämskruvar eller kontakthylsor. (Lämpligast äro klämskruvar, försedda med hål för banankontakter.) En kondensator med stor kapacitet erhåller man genom att parallellkoppla sektionerna i en 2- eller 3-gångkondensator, som inbygges i en passande låda. Ofta kan det vara fördelaktigt att ha kondensato-

terna skärmade i en metalllåda, som därvid anslutes till rotorkontakten.

I fig. 4 visas några olika vridkondensatorer. Den med ebonitisation (i form av tunna blad mellan skivorna) kan endast användas i sådana fall, där förlusterna spela mindre roll. Längst till vänster i borte raden ses en speciell kondensator, sammansatt av fem glimmerisolerade delkondensatorer om 500, 1 000, 2 000, 4 000 och 8 000 pF, vilka kunna in- och urkopplas med hjälp av knivomkastare. Kapaciteten kan sålunda varieras mellan 500 och 15 500 pF i steg om 500 pF. Denna kondensator är mycket bekväm att använda i stället för att ha ett stort lager av lösa kondensatorer med olika värden, som äro besvärliga att koppla in i tur och ordning och ej möjliggöra variation av kapaciteten i små steg. Vill man ha kontinuerlig reglering, kan man parallellkoppla denna kondensator med en variabel på 500 eller 1 000 pF.

En sådan stegvis variabel kondensator kan man lätt själv tillverka. Omkastarna kunna vara vanliga strömbrytare (helst sådana med gnidning mellan kontaktytorna, så att de hålla sig rena) eller eventuellt korta sladdar med banankontakter, för var och en av vilka finns en kontakthylsa och ett blindhål i panelen.

Dessa kondensatorer med kapaciteter på flera tusen pikofarad finna användning bl. a. vid experiment med lågfrekvens, t. ex. för avstämning av en tonfrekvensgenerator som skall alstra svängningar av viss frekvens eller för utprovning av lämplig shuntkondensator över högtalaren i en radiomottagare.

Vågmätare och högfrequensgeneratorer.

En vågmeter (frekvensmeter) användes för bestämning av våglängd eller frekvens. Man skiljer mellan absorptionsvågmätare och heterodyn vågmätare. Den sistnämnda typen är intet annat än en högfrequensgenerator eller

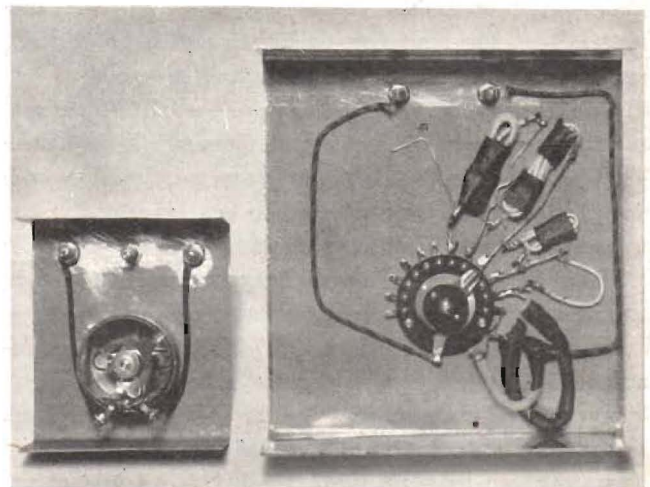


Fig. 5. Till vänster ses potentiometern i fig. 4 underifrån, till höger det logaritmiska motståndet, där R_1 ännu ej är inkopplat.

³ »Från vårt laboratorium», Populär Radio, oktober 1935.

⁴ »Från vårt laboratorium», Populär Radio, aug. och okt. 1935.

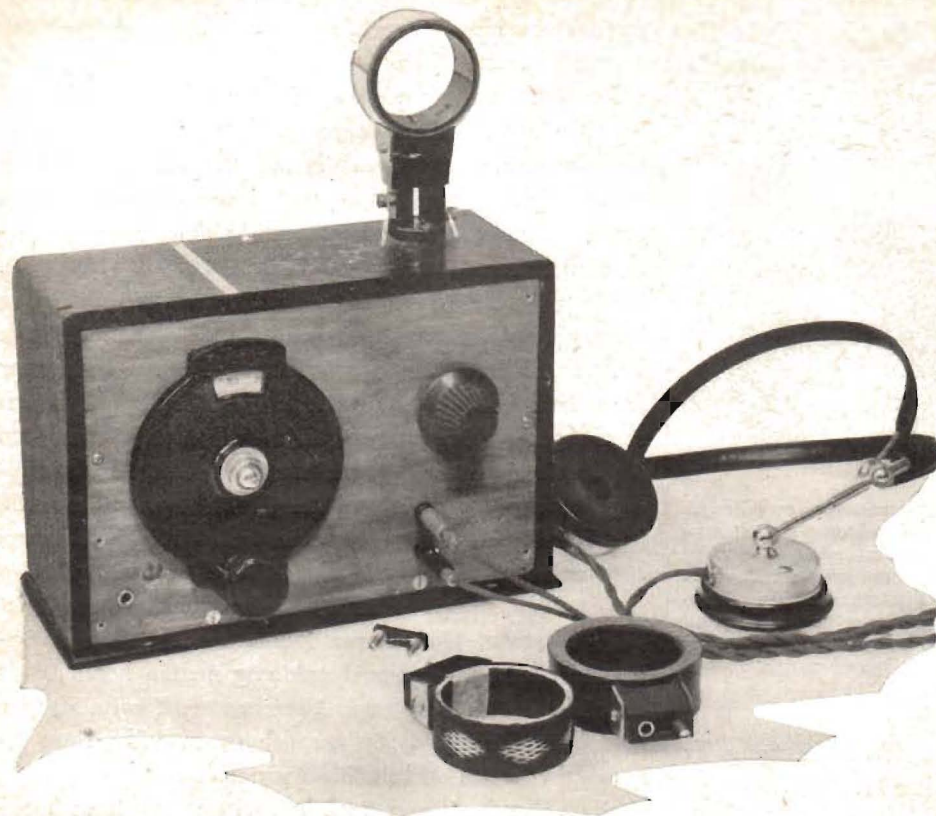


Fig. 6. Enkel vågmeter med negadynkoppling (Numan-oscillator). Genom reglering av glödströmmen kan man få den modulerad eller omodulerad. Det vita strecket ovan på lådan möjliggör avläsning utan parallaxfel.

högfrekvensoscillator, fastän heterodynågmeteren måste vara särskilt stabilt uppbyggd, om man önskar noggranna mätresultat. En hf-oscillator kan användas för utförande av en hel del betydelsefulla mätningar. Den kan t. o. m. brukas som signalgenerator vid trimning av mottagare, om man ej har någon riktig signalgenerator att tillgå. En tidigare mycket använd typ av vågmätare är summerågmeteren, som trots sin enkelhet kan vara till stor nytta. Summern är dock ofta besvärlig att få att fungera fullt tillfredsställande.

För enklare behov kan man mycket väl klara sig med endast en hf-oscillator, vilken användes även som vågmeter. Dock får man nog tänka sig att ha en särskild oscillator för kortvåg, ty eljest blir avstämningen — med en vridkondensator på 350 à 500 pF — alltför »grov», och noggrannheten vid frekvensbestämning blir otillräcklig. Går man å andra sidan in för en mindre kondensator, t. ex. 150 pF, även på mellan- och långvåg, fordras en massa spolar för att täcka dessa områden.

Fig. 6 visar en s. k. negadynågmeter eller negadynoscillator, ehuru som oscillator betraktad ganska svag, emedan anodspänningen blott är 9 V. Som vågmeter betraktat är instrumentet en smula primitivt med dessa honeycombspolar, men för experiment- eller servicebruk är det fullt tillfredsställande. Negadynen svänger ej hur långt ned som helst på våglängdsskalan, och det visade instrumentet, som tidigare beskrivits⁵, är också endast

avsett för mellan- och långvågsområdena, som det täcker med tre spolar. En extra spole för låga mellanfrekvenser bör även finnas. En vågmeter som denna är mycket enkel och billig i tillverkning, men dubbelgallerröret är ej alltid lätt att erhålla.

Absorptionsvågmetern består blott av en spole och en vridkondensator. Den är med passande spolar lika användbar på långa och korta vågor. I fig. 7 visas en dylik absorptionsvågmeter, som med tre spolar täcker området 15—200 meter⁶. Vridkondensatorn är så stor som 350 pF, så att med en sådan vågmeter kan man ej mäta med precision på kortvåg. Men absorptionsvågmetern är ändå ett ovärderligt hjälpmedel vid frekvensmätning, bl. a. därigenom att man lätt kan åtskilja grundtonen och övertonerna från en oscillator.

En kortvågsoscillator, även mycket användbar som frekvensmeter, kommer att beskrivas i nästa nummer. Försedd med en större vridkondensator, t. ex. 500 pF, lämpar sig denna oscillator lika bra för längre vågor. Spolarna få då givetvis andra varvtal.

Alstring av normalfrekvenser.

De ovan omtalade vågmetrarna måste kalibreras, och detta kan ske med tillhjälp av de ordinarie rundradiostationerna, vars frekvenser äro tillräckligt noggranna

⁵ »Enkel vågmeter», Populär Radio, juli 1935.

⁶ För närmare detaljer se Populär Radio, juli 1936, sid. 164—165.

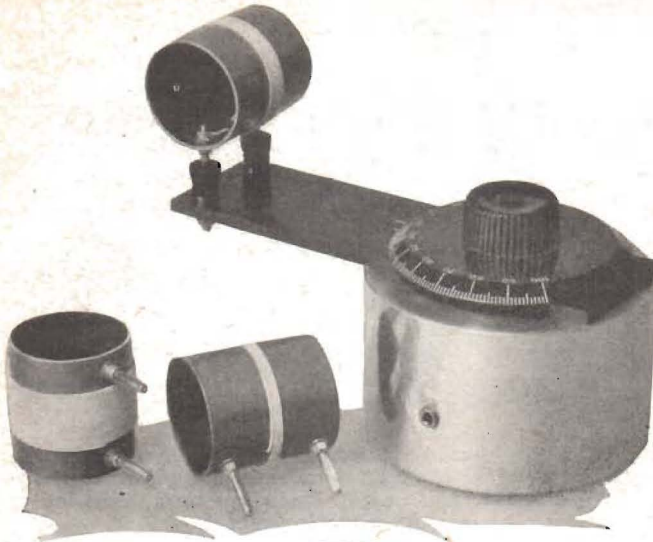


Fig. 7. Absorptionsvägmetrar för kortvåg, täckande med de tre utbytbara spolarna området 15—200 m.

för vanliga behov. Emellertid är kalibreringen efter rundradiostationer rätt så besvärlig och tidsödande, varför man i regel använder en s. k. frekvensnormal, d. v. s. en speciell oscillator med kvartskristall, s. k. kristalloscillator. En sådan visas till höger i fig. 8. Den består av en kvartskristall, slipad för 100 kc/s (befinner sig i den runda kapseln eller »kristallhållaren» till vänster på basplattan), ett rör samt en honeycombspole. Den alstrade frekvensen är noggrann på 25 p/s när, motsvarande ett fel av endast 0,025 %. Kristallen har mycket ringa temperaturkoefficient; i praktiken får man dock räkna med större fel än ovan angivits på grund av temperaturens inverkan och andra orsaker, men frekvensnoggrannheten blir i alla fall mycket stor.

Denna kristalloscillator alstrar en stor mängd övertoner, alla med ett inbördes avstånd av 100 kc/s. Den procentuella noggrannheten blir lika stor för övertonerna

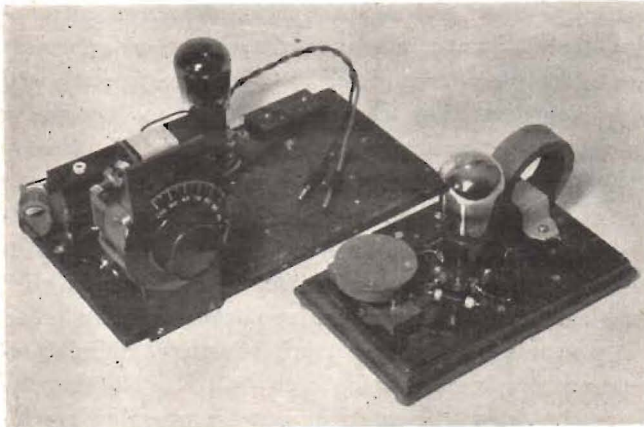


Fig. 8. Till höger kristalloscillator för 100 kc/s, till vänster en övertonrik hjälposcillator för 1000 kc/s. Dessa apparater alstra normalfrekvenser för kalibrering av vägmätare.

som för grundtonen. Man får sålunda ett helt spektrum av noggrant kända frekvenser, som kunna användas vid kalibrering av vägmätare. Inom t. ex. långvågsområdet få vi frekvenserna 200 och 300 kc/s (andra och tredje övertonerna) som fasta kalibreringspunkter och inom mellanvågsområdet 500, 600, 700 o. s. v. ända till 1 500 kc/s.

På kortvåg komma övertonerna att ligga alltför tätt och bli dessutom allt svagare, ju högre ordningstal de få, varför en hjälposcillator (synlig till vänster i fig. 8), avstämmd för 1 000 kc/s, är till stor nytta. Denna, som är av övertonrik typ (vanligen användes en s. k. multivibrator), alstrar kraftiga övertoner ända ned till ultrakortvågsområdet. Den synkroniseras med kristalloscillatorn, så att samma procentuella noggrannhet gäller för övertonerna till hjälposcillatorn.

Det räcker ej att kalibrera en gång för alla, utan vägmetrarnas kalibrering måste kontrolleras gång efter annan, så att man vet att den stämmer. För noggranna resultat måste man hålla vissa konstanta anod- och glöd-

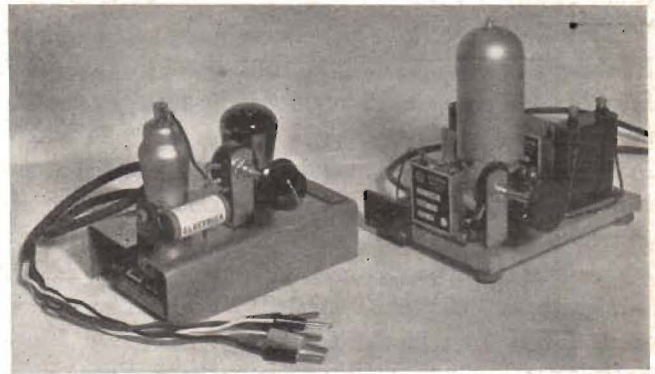


Fig. 9. Ett par lågfrekvensförstärkare för olika ändamål. Till vänster en oscillografförstärkare med ringa fasdistortion och stort frekvensomfång, till höger en förstärkare med Loewes trippelrör 3 NFB, vilken användes bl. a. vid bryggmätningar.

spänningar på rören i vägmetrarna, d. v. s. samma spänningar som använts vid kalibreringstillfället.

Direkt uppvärmda rör (batterirör) äro att föredraga framför indirekt uppvärmda då det gäller vägmätare, emedan de indirekt uppvärmda rören utveckla rätt mycket värme, så att temperaturen i röret och omkring spolarna och avstämningens kondensatorer varierar i ganska hög grad, innan jämvikt uppnåtts, och detta inverkar ofördelaktigt på frekvensstabiliteten. En vägmeter med indirekt uppvärmt rör måste sålunda i allmänhet stå på uppvärmning en stund, innan man kalibrerar eller använder den.

Apparater för akustiska prov samt lågfrekvensmätningar.

Under denna rubrik skola vi först behandla en del apparater, som varje serviceman och amatör redan har. En högtalare av elektrodynamisk typ, med uttag på trans-

formatorns primärsida för olika impedanser, är nödvändig vid experiment med radiomottagare. Om denna högtalare är av god kvalitet, kan den även användas som normal vid undersökning av andra högtalare. »Normalhögtalaren» kopplas i serie med den undersökta, och med hjälp av en omkopplare kortsluter man omväxlande den ena och den andra och jämför ljudstyrkan vid olika frekvenser. Lågfrekvensspänning för detta prov kan t. ex. erhållas från en frekvensskiva (se nedan) via en förstärkare. Man kan på detta sätt undersöka hur bra en viss högtalare återger höga och låga toner, jämförd med normalhögtalaren. Den senare får man snart en uppfattning om, sedan man använt den någon tid för dylika prov, och man har sedan något att gå efter vid bedömning av nya högtalare. För att provet skall ha något värde, måste de båda högtalarna var för sig vara kopplade för ungefär den impedans, som utgör optimal anodbelastning för slutröret i den använda förstärkaren. Är slutröret en pentod, så böra högtalarna var för sig vara försedda med passande korrektionsfilter (kondensator, seriekopplad med motstånd). Principkopplingen angives i fig. 3.

Lågfrekvensförstärkare ha mångsidig användning på ett laboratorium. Man kan skilja mellan olika typer, som t. ex. bryggförstärkare och oscillografförstärkare, avsedda för olika ändamål och byggda för att uppfylla skilda fordringar. Vidare har man kraftigare förstärkare, avsedda för t. ex. högtalarprovningar; dessa giva större utgångseffekt, kanske några watt distortionsfri effekt.

En lågfrekvensförstärkare är ju ej svår att bygga. Fig. 9 visar ett par olika förstärkare, till höger en med Loeweröret 3 NFB, som innehåller tre rörsystem med kopplingselement, sålunda motsvarande en trerörs motståndskopplad förstärkare. På ingångssidan finnes en potentiometer för reglering av förstärkningsgraden. Över första systemets anodmotstånd har shuntats ett extra motstånd för förbättring av frekvenskaraktistiken (mindre dämp-

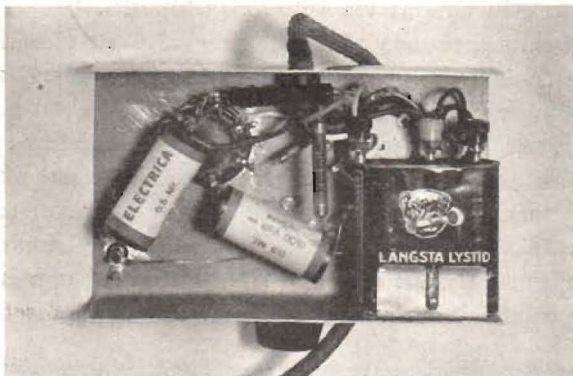


Fig. 10. Oscillografförstärkaren i fig. 9 sedd underifrån. Kopplingskondensatorerna måste i detta fall ha stora värden. Till höger ses gallerbatteriet. Genom det kompakta byggnadssättet erhållas små dimensioner.



Fig. 11. Batteridrivna rörvoltmeter av reflexstyp. Den har tre mätområden: 0—2,5/10/40 V. Ett kortvågslör med galleruttag i toppen och arbetande med anodlikriktning ger ringa belastning av den mätta kretsen.

ning av de högre frekvenserna). Slutsystemet är motståndskopplat för att röret skall få stor livslängd. Följaktligen ger denna förstärkare ej nämnvärd utgångseffekt, men förstärkningsgraden är hög och förstärkaren synnerligen användbar för olika ändamål. Den är helt batteridrivna.

Till vänster i fig. 9 ses en tvärörs batteridrivna förstärkare med skärmgallerpentod (Hf-pentod) som första rör. Denna förstärkare är så konstruerad, att den har stort frekvensområde och ringa fasdistortion, vilket är nödvändigt emedan den skall användas som oscillografförstärkare. Fig. 10 visar samma förstärkare underifrån. Chassiet utgöres av en bit zinkplåt, bockad som ett U. Även denna förstärkare har en potentiometer på ingångssidan.

Något som man har rätt stor användning för är lågfrekvenstransformatorer, icke minst vid högtalarprov. De flesta högtalare ha transformatorer med alltför få omkopplingsmöjligheter, eller också är högtalartransformatorn dålig, så att högtalaren ej kommer till sin rätt. Man bör alltså ha en god utgångstransformator med omkopplingsbara lindningar eller några stycken transformatorer med olika omsättningstal och passande för högtalare med olika impedanser hos svängspolen. Vidare fordras kanske en del anpassningstransformatorer för olika ändamål.

Ett grammofonchassi med påmonterad nälmikrofon (»pick-up») är ofta till nytta vid provning av och felsökning på förstärkare och radiomottagare. Med hjälp av s. k. frekvensskivor med olika, fasta frekvenser eller med »glidande» frekvens kan man alstra växelspanning för provning av förstärkare och högtalare. Nälmikrofonens egenskaper inverka dock givetvis. Den största betydelsen ha dessa frekvensskivor just för provning av nälmikrofoner.

Bäst för alstring av lågfrekvens är en tonfrekvensge-

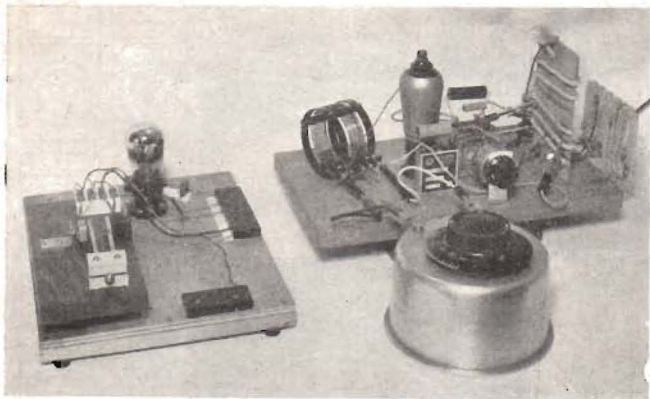


Fig. 12. Till vänster en stämgaflsummer, som alstrar en konstant frekvens av ca 435 p/s. Den användes vid bryggmätningar samt för frekvensbestämning medelst oscillograf. Till höger en dynatron för mätning av godhetstalet för svängningskretsar samt bestämning av förlusterna i spolrar och kondensatorer. Båda dessa apparater äro som synes provisoriskt uppbyggda men fungera lika bra för det. Dynatronen kan dock förbättras i en del avseenden för åstadkommande av noggrannare resultat.

nerator, som bör vara av interferenstyp⁷, så att frekvensen kan regleras kontinuerligt. En generator med ett antal fasta frekvenser medger visserligen upptagning av frekvenskurvor för transformatorer och förstärkare, men man kan ej taga reda på resonanser hos högtalare, transformatorer m. m.

En tonfrekvensgenerator för alstring av en enda frekvens, t. ex. 400 eller 800 p/s, kan vara till stor nytta och är enkel att framställa av ett rör och en vanlig lågfrekvenstransformator. Den kan användas vid provning av förstärkare samt för förstärknings- och bryggmätningar (se nedan). En sådan generator av speciell typ, en s. k. stämgaflgenerator eller stämgaflsummer, visas till vänster i fig. 12. Den är utförd som experimentapparat och således helt provisoriskt uppkopplad på en träplatta. Stämgafln har en tvåpolig hörtelefonmagnet vid vardera skänkeln. Den ena magnetens lindning är inkopplad i rörets gallerkrets, den andras i anodkretsen. Stämgafln är stämplad med »870 Schwingungen», vilket motsvarar 435 p/s. (Inom musiken synes man räkna med halv- i stället för helperioder.) Generatoren alstrar sålunda en frekvens av ca 435 p/s, som är synnerligen konstant och förutom vid bryggmätningar kan användas för frekvensbestämning med hjälp av katodstråleoscillograf. Vågformen kan göras mycket god vid denna generator, d. v. s. en ren ton om ca 435 p/s kan erhållas. En stämgafl för t. ex. 1 000 p/s vore lämpligare men kan svårligen anskaffas eller betingar ett mycket högt pris.

För mätning av lågfrekventa växelspanningar användas rörvoltmetrar av olika typer. Vanliga växelströmsvoltmetrar kunna ej användas, emedan de belasta den mätta

kretsen alltför mycket. En rörvoltmeter medför mycket ringa belastning av kretsen, varför man kan mäta spänningen över t. ex. en lågfrekvenstransformators sekundärlindning. Mäter man sedan också spänningen på det föregående rörets galler, så får man reda på spänningsförstärkningen i steget genom att taga förhållandet mellan de båda spänningarna. Vanligen är emellertid rörvoltmeterens mätområde för litet för att man skall kunna mäta förstärkningen på detta sätt, varför man i stället använder sig av kalibrerade spänningsdelare (potentiometrar). Rörvoltmetern får härvid blott tjänstgöra som indikator och behöver ej vara kalibrerad. Ett annat sätt är att mata in en viss känd, mycket liten spänning (åstadkommen med hjälp av ett normalmotstånd och ett termokors) på förstärkarrörets galler och mäta den utgående, förstärkta spänningen medelst en kalibrerad rörvoltmeter.

Fig. 11 visar en hemtillverkad rörvoltmeter, som visat sig synnerligen användbar. Den är av reflextyp med anodlikriktning och tre mätområden: 0—2,5 V, 0—10 V och 0—40 V. Omkopplaren ses längst till höger. Instrumentet är en milliamperemeter med fullt utslag för 1 mA. Röret är ett kortvågrör med god inre isolation samt galleruttag i toppen. Detta rör har använts för att man skall få minsta möjliga dämpning av den mätta kretsen. Man kan vid behov använda gallerkondensator och läcka enligt fotografiet, alltså vid mätning på kretsar som föra likspänning eller på galvaniskt öppna kretsar. I annat fall anslutes ledningen direkt till gallret, för att ingångskapaciteten skall bli liten. För att bli mera lätthanterlig har rörvoltmetern placerats ovanpå det anodbatteriet, från vilket anodspänning uttages.

Forts. i nästa nr.

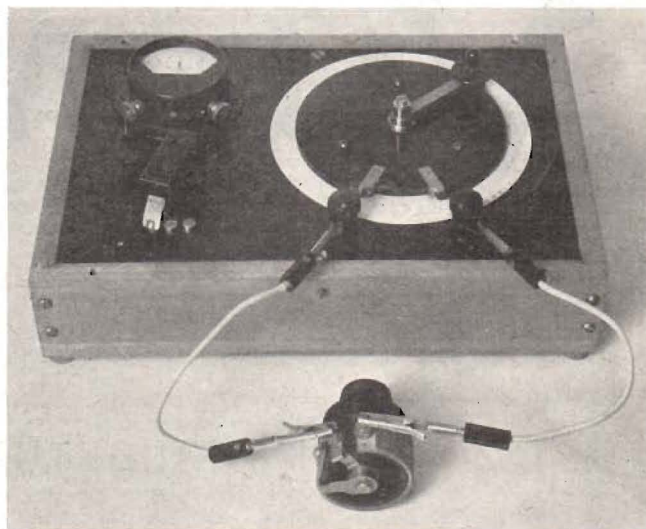


Fig. 13. En praktisk och ändamålsenlig motståndsbrygga av slup-trådtyp. Reostaten i förgrunden är inkopplad för uppmätning. Vid mätning av mycket små motstånd böra anslutningsladdarna vara korta och grova.

⁷ »En tonfrekvensgenerator av interferenstyp», Populär Radio, december 1934.

H & B

Multavi II

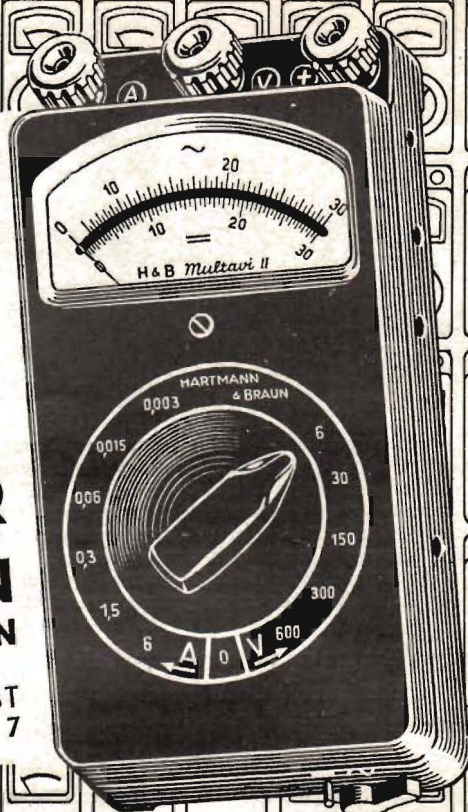
det nya universalinstrumentet
för lik- och växelström

Mätområden
0,003 / 0,015 / 0,06 / 0,3 / 1,5 / 6 amp.
6 / 30 / 150 / 300 / 600 volt

Mätnoggrannhet
vid likström $\pm 1\%$
vid växelström upp till 500 per. $\pm 1,5\%$
vid växelström upp till 2000 per. $\pm 3\%$

HARTMANN & BRAUN
A-G

Generalagent:
INGENIÖRSFIRMA HUGO TILLQUIST
Stockholm 7



FÖR RADION

VARTA

radioackumulatorer

PERTRIX

anodbatterier

Tillförlitlig TUDOR-tillverkning

ACKUMULATOR-FABRIKS A.-B. TUDOR

STOCKHOLM — GÖTEBORG — MALMÖ

Radioindustriens Nyheter

Nya rör av amerikansk typ.

A.-B. Nickels & Todsens, Stockholm, för i marknaden en serie nya rör av amerikansk typ, benämnda »Purotron», för vilka firman är generalagent. Denna nya serie introduceras på grund av den efterfrågan på amerikanska rör, som konstaterats i marknaden. Vi ha mottagit en lista, tryckt på engelska och avsedd att uppsättas på väggen, upptagande alla tekniska data för Purotronrören.

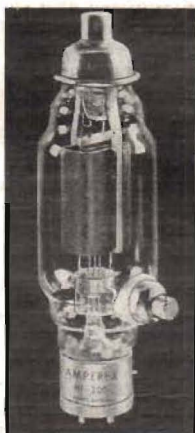
Enligt uppgift äro dessa nya rör i fråga om jämnhet, stabilitet och livslängd av hög kvalitet.

Ny kapacitetsbrygga.

Ingenjörfirma Hugo Tillquist, Nybrokajen 7, Stockholm, för i marknaden en ny kapacitetsbrygga av fabrikat Hartmann & Braun, benämnd »Kapavi». Denna har fem mätområden och möjliggör mätning av kapaciteter mellan 20 pF och 10 μ F. Noggrannheten är $\pm 2\%$ +5 pF. En ratt finnes för utbalansering av förlustmotståndet i den mätta kondensatorn, så att ett skarpt tonminimum kan erhållas i telefonen. Till bryggan hör en summergenerator för ca 800 p/s samt en telefondosa på 200 ohm.

Sändarrör för ultrakortvåg.

A.-B. Antrad, N. Bantorget 29, Stockholm, har tillställt oss uppgifter om några amerikanska kortvågssändarrör av märket »Amperex». Dessa rör äro från början gjorda för diathermiapparater, men ha sedan kommit till användning i radiosändare och visat



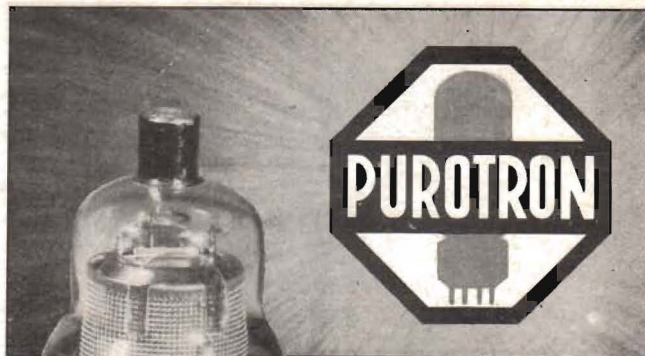
sig mycket ändamålsenliga. Dessa rör ha stor förstärkningsfaktor och stor branthet samt ytterst små inre kapaciteter. Anoden är av grafit. Typ HF 300, som är den största, ger 500 W vid 60 Mc/s.

Goodmans högtalare.

De engelska högtalarna av märket »Goodman», som beskrevs i Populär Radio nr 1, 1937, sid. 2 och nr 4, 1937, sid. 95, föras nu i marknaden här i landet av Ingenjörfirman Electric, Stadsgråden 22, Stockholm.

Prissänkning på rör.

Svenska Aktiebolaget Trådlös Telegrafi, Stockholm, har utsänt ett cirkulär med ändrade bruttopriser fr. o. m. 1 juli på ett femtontal rörtyper av Telefunkens tillverkning. Prissänkningen har sin förklaring i den uppnådda standardiseringen, som förbilligat rörfabrikationen. Sänkningen utgör för några typer omkring 15%, för de flesta mellan 20 och 32%. Priset för dubbelgallerörret RE 074 d höjes däremot på grund av minskad användning med 36%.



**är det beprövade
kvalitetsröret för
mottagare enligt
amerikansk kon-
struktion.**

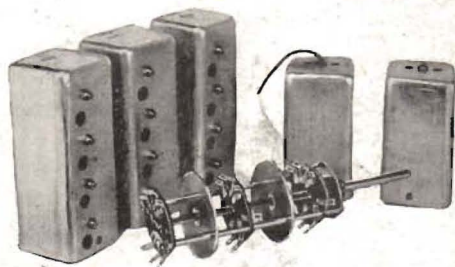
För den svenska marknaden havi förvärvat representationen för det beprövade kvalitetsröret Purotron, som i sig förenar de amerikanska och europeiska rörens bästa egenskaper i fråga om jämnhet, stabilitet och livslängd.

För europeiska mottagare föra vi alltjämt i marknaden de välkända Triotronrören. Begär Purotron- respektive Triotronrör hos Eder radiohandlare.

A. B. Nickels & Todsens

Stockholm — Blasieholmstorg 9





NYHET!

Supersatser av ultramodern konstruktion med 3 eller 4 våglängdsområden. Enastående goda långdistansresultat på alla våglängdsområden.

Supersats 16,5—52 mtr, 190—570 mtr, 850—2.100 mtr, bestående av antennspole, oscillator samt 2 st. mellanfrekvenstransf. 456 Kc.

Pris 37: 50 brutto.

Passande specialomkopplare 5: 50 brutto.

Supersats liknande föregående men med högfrekv. steg framför blandarröret. 45: — brutto.

Passande specialomkopplare 6: 50 brutto.

Schema på modern 5—6 rörs mottagare med amerikanska rör medföljer varje sats.

NYHET

Ultra effektiv allvägs spole för enkrets-mottagare. Mellan- och långvåg lindad på ferrocarkärna, kortvågen på spole av trolitul.

Skärmburkar av aluminium storlek 110×54×54 mm.

Våglängdsområde 18—50, 190—600, 850—2.000 m.

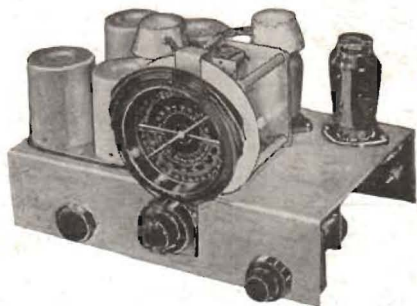
Pris 12: — brutto.

Alla tiders

BATTERIMOTTAGARE

om 3 rör med 2 kortvågsområden 12—40 och 40—90 mtr, mellanvåg 200—600 mtr, långvåg 800—1.900 mtr, 2 kretsar. Högeffektiv koppling med 3 pentoder av den nya 2-voltstypen.

Den mottagare Ni väntat på



Kopplingsschema samt materialförteckning expedieras mot kr. 2: —. Insändes bäst per postgiro 51132.

Ensamförsäljare:

RADIOKOMPANIET

32 20 60

ODENGATAN 56
STOCKHOLM

31 31 14

RESEBREV FRÅN TYSKLAND.

Forts. från sid. 152.

vilken förstärkning erhålles av den mottagna signalen, om å ena sidan sändaren, å andra sidan mottagaren förses med reflektor, och hur är signalstyrkan beröende av respektive reflektorradier. Preliminärt har man vid 13 cm våglängd funnit, att en reflektor på sändaren ökar signalstyrkan ett par hundra gånger. Förses även mottagaren med spegel, erhålles ytterligare ett par hundra gångers förstärkning. Man får alltså en total förstärkning, som närmar sig femtiotusen ggr, och detta rättfärdigar ju användningen av reflektorer, bortsett nu från vinsten i riktverkan. De paraboliska reflektorerna utföras såväl plana som sfäriska, och vidare sammansätter man dem dels av hela plåtar, dels av trådar. För att kunna bedöma de olika reflektorernas egenskaper, tager man upp strålningsdiagram för dem, vilket sker mycket enkelt på så sätt att sändaren roteras under det att mottagaren är fast, uppställd på ca 10 m avstånd från sändaren. Såsom mottagare användes en kontakt-detektor eller en bolometeranordning, vid längre vågor över 40 cm ett acornrör. I sändaren har man ett »pintsch»-rör. Till mottagaren är ansluten en registreringsapparat, som automatiskt ritat upp strålningsdiagrammet. Ett dylikt diagram visas på en av illustrationerna ovan.

Med en reflektor om 3 m diameter erhålles en spridning av endast 7° vid 13 cm våglängd, däremot 40° vid 30 cm våglängd. Anmärkningsvärt är, att signalstyrkan under vissa förhållanden är relativt oberoende av hur spegeldimensionerna fördelas mellan sändare och mottagare.

I anslutning till ultrakortvågsexperimenten undersöktes också vissa störningsfenomen vid televisionsmottagning. Man har stationer i Funkturm i Berlin och på Brocken, och då Jena ligger djupt nere i en sänka, har man alla betingelser för en ytterligt svag signal relativt störningarna och sålunda ett gynnsamt arbetsfält för dylika undersökningar.

Utom med ultrakortvåg sysslar man på institutet med allehanda angränsande arbetsfält. Sålunda hade man konstruerat en ultramikrometer för noggrann längdmätning. Det var mycket intressant att jämföra denna med de apparater, som användas på Tekniska Högskolan. Under det att vi arbeta med en variant av »Hut-Kühn»-kopplingen, använda tyskarna en separat oscillator, skarpt stämmed mellanrets med lös koppling och rördetektor, i vars gallerkrets den av längdförändringen beroende kapaciteten ingår. Rördetektorn eller rättare sagt rörvoltmetern hade ett kompenserat instrument med stor känslighet.

Man hade på institutet länge sysslat med diatermiapparater, och för ögonblicket pågingo experiment för undersökning av uppnådd värmeeffekt som funktion av frekvensen i olika delar av människokroppen. Försöksområdet var förlagt mellan ca 1 och 5 m. Man har bland annat funnit att det är möjligt att nå olika partier i en muskel blott genom ändring av våglängden.

MELLANFREKVENSFÖRSTÄRKARE.

Forts. från sid. 163.

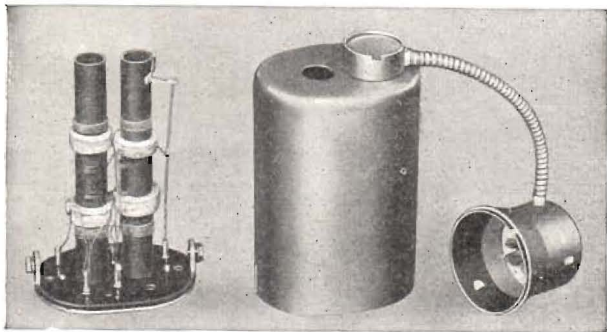
Därefter borttages kortslutningen över de båda katodkretsarna, och signalgeneratoren inställes på en frekvens 10 kc/s ifrån mellanfrekvensen. Den ena av katodkretsarna ställes nu in så att minimum signalstyrka erhålles. Sedan inställer man den andra katodkretsen med sin frekvens 10 kc/s på andra sidan om mellanfrekvensen. Slutligen kontrolleras att mottagarens selektivitetskurva verkar symmetrisk. I det fall att mottagaren har variabel selektivitet, åstadkommen genom variabel koppling i mellanfrekvensfiltren eller något av dem, måste man innan katodkretsarna justeras kontrollera att de bågiga topparna på selektivitetskurvan äro lika höga och belägna på lika avstånd från mellanfrekvensen, t. ex. 6 000 perioder. Jämför även de streckade kurvorna i fig. 4. Vid rätt inställning av de bågiga kretsarna i katodledningen skall mellanfrekvensförstärkarens eller hela mottagarens selektivitetskurva ha ett utseende liknande de heldragna kurvorna i fig. 4. Den platta karaktären på selektivitetskurvans topp kan erhållas genom en liten efterjustering på den ena av katodkretsarna.

Slutligen bör det påpekas att de båda kretsarna i katodledningen böra vara väl skärmade, även från varandra. Dessutom är det viktigt att den kapacitiva kopplingen mellan kretsarna i mottagarens mellanfrekvenstransformatorer är den minsta möjliga, detta för att resonanskurvans form icke skall förryckas.

—TO.


SIEMENS

Radiodelar *de mest använda i Europa . . .*



I världens mest välbyggda radioapparater ingå till stor del Siemens radiodelar. Deras i många fall uppnådda kvalitet har förskaffat Siemens hela den europeiska radioindustrien till marknad — bl. a. tillverkas icke mindre än c:a 20 miljoner motstånd årligen.

Välkända Siemensfabrikat:

Karbowidmotstånd · Glasrörskondensatorer
Elektrolytkondensatorer · Spolkärnor av
högfrekvensjärn »Sirufer» · Potentiometrar

S I E M E N S

STOCKHOLM

Göteborg, Malmö, Norrköping, Skellefteå, Sundsvall, Örebro

SVERIGES TRE LEDANDE RADIOFABRIKER

använda

Sylvania

R A D I O R Ö R

*Se till att Ni till den nya radiosäsongen är försör-
terad med de vanligast förekommande typerna.
Prislista och tekniska uppgifter från*

moon

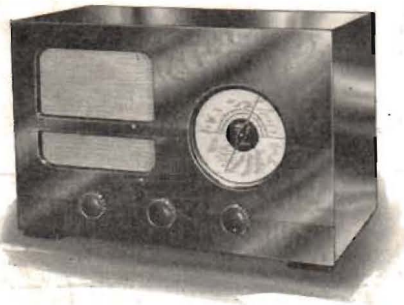
radio a.-b.

SVEAVÄGEN 55, STOCKHOLM ☎ TEL. 230360 VÄXEL



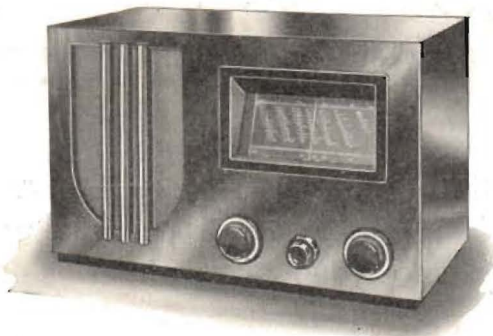
JUNIOR. 4-rörs 2-krets mottagare med selektivitetskontroll och stor linjalskala i 2 färger. Vågl.: 185—550; 700—1900 m.

105 V. för växelström..... **Kr. 185:—**
104 A. för allström..... **Kr. 195:—**



SUPER 4. 4-rörs superheterodyn med 4 avstämde kretsar. Vågl. 18—50; 195—590; 690—1900 meter.

104 V. för växelström..... **Kr. 225:—**
104 A. för allström..... **Kr. 235:—**



SUPER 5. 5-rörs superheterodyn med variabel selektivitet och automatisk volymkontroll. Stor linjalskala i 4 färger och "flytande inställning". 4 våglängdsområden: 13—35; 30—90; 190—550; 700—2000 meter.

103 V. för växelström..... **Kr. 285:—**
103 A. för allström..... **Kr. 295:—**

TJERNELD

KVALITETSRADION

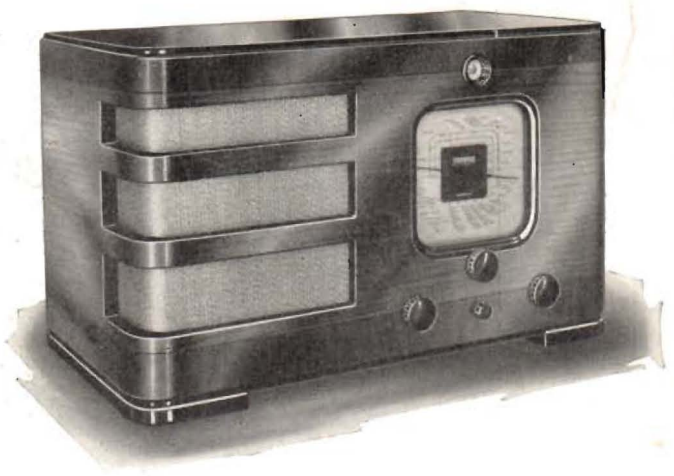
1938

Modellerna 104 V. och 104 A., 102 V. och 102 A. äro färdiga för leverans första dagarna i augusti. De övriga i slutet av månaden. Infordra prospekt och återförsäljningsvillkor:

TJERNELDS RADIO

Hudiksvallsgatan 4 - Stockholm

Telefoner: 33 20 01, 33 03 70, 33 03 80



ATLANTIC II. 8-rörs lyx-superheterodyn med 10 tums "High fidelity" högtalare. Push-pull slutsteg med enorm utgångseffekt. Stor 150 mm. aeroplanskala med planetväxel. 4 våglängdsområden; 13—35; 30—90; 190—550; 700—1900 meter. Variabel selektivitet. Optisk inställning.

102 V. för växelström..... **Kr. 395:—**
102 A. för allström (utan optisk inställning)..... **Kr. 395:—**