

Nr 10
Oktober 1937

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO,
TELEVISION OCH
ELEKTROAKUSTIK

2-rörs likström

Förstärkare och lokalmottagare med »direktkoppling»

2-rörs KV-mottagare

Ny spole av trumtyp medför enkel uppbyggnad

Privatlaboratoriers inredning

Vinkar och råd till radioteknikern och den experimenterande amatören

ORGAN FÖR
STOCKHOLMS
RADIOKLUBB

50 ÖRE

ÅRGÅNG IX

MED EN HAND

kan Ni manövrera
stationsinställning
och ljudvolym



Det är den nya Kombinationsratten hos Hornyphon-modellerna, som gör detta möjligt. Denna finess måste alla radiolyssnare uppskatta.

Stationsavstämningen har snabb- och microinställning, lysande stationsvisare och på modellerna "ULTRA" och "GIGANT" finnes även katodstrålindikator eller det s. k. magiska korset inmonterat.

Sammanfattar man alla finesser, kan man med rätta kalla den nya "HORNYPHON" modell 1937—1938 ett radioteknikens mästerverk.

Prova
Hornyphon
hos Eder
radiohandlare

Ensamförs.: A.-B. Nickels & Todsén. Stockholm C.

FÖR RADION

VARTA

glödströmsackumulatorer

PERTRIX

anodbatterier

Svenska kvalitetsfabrikat

Tillförlitlig TUDOR Tillverkning

Ackumulator-Fabriks A.-B. TUDOR

Stockholm

Göteborg

Malmö



Vägen TILL

**BÄTTRE RADIO-
MOTTAGNING!**

*Framhåll för
Edra kunder de hyper-
moderna radiorören*

"GECOVALVE"

Tillverkare:

The M. O. VALVE Co. Ltd., London

Generalagenter för Sverige

AKTIEBOLAGET CALVERT & Co.
GÖTEBORG

Telefon 71190 (radioavd. direkt 35058). Tel.-adr.: »Calvert»

POPULÄR

Redaktion, prenumerationskontor och
frågeavdelning (endast per post)

SVEAVÄGEN 40 - STOCKHOLM

RADIO

Tel. Namnanrop »Nordisk Rotogravyr»

Telegramadress: ROTOGRAVYR

Postgiro 940 - Postfack 450

ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB

TEKNISK REDAKTÖR: Ingenjör W. STOCKMAN

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

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Berlinutställningen	203
Londonutställningen	206
L 3710	208
KV 3710	210
Elektrolytkondensatorer	214
Privatlab:s inredning	217
Järnpulverspolar	219
Tekniska nyheter	221
Radioindustriens nyheter	223
Diskussioner och föredrag	224

FRÅN REDAKTIONEN

I detta nummer

inflyta de båda konstruktioner, som voro planerade till septemhernumret men som på grund av det rikhaltiga nyhetsmaterialet måste stå över. Den ena är en s. k. direktkopplad likströmsmottagare, där gallerkondensatorn och läckan till slutröret saknas. Det är alltså en motståndskoppling med enbart anodmotstånd som kopplingselement mellan rören. Om man vid vanlig motståndskoppling vill ha med de allra lägsta bastonerna, måste man göra gallerkondensator och läcka stora eller rättare deras produkt stor, vilket betyder stor tidskonstant. Vid fortissimo i musiken fås härvid lätt uppladdningar av gallerkondensatorn, så att slutröret momentant blockeras, vilket medför distortion. Vid den här beskrivna mottagaren-förstärkaren kan dylik blockering ej förekomma. För att ytterligare reducera risken för distortion — på grund av gallerström i slutröret — kan man göra motståndet i gallerkretsen mindre genom att ersätta stoppmotståndet vid gallret (R_s) med en högfrekvensdrossel.

Den andra konstruktionen är en 2-rörs växelströmsmottagare för kortvåg, i vilken användes den nya, intressanta Lissen-spolen, som går ett bra stycke in på ultrakortvågsområdet.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS UTAN ANGIVANDE AV KALLAN FORBJUDET

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.

Varför

ligger SYLVANIA
nummer ett när det
gäller fabrikantrör?

Emedan

1. Sylvania-rören äro av högsta kvalitet. 2. Deras jämnhet — som betyder allt för fabrikanten — är oöverträffad. 3. Deras vakuum är alltid pålitligt — därför inga oberäknliga effekter. 4. Blott **en** kvalitet — rör som ej hålla måttet förstöras i fabriken.

Servicemän!

Kan Ni välja bättre rör än dem Sverges ledande fabriker använda



Sylvania

**Vad vi göra
för servicemän-
nen och återför-
säljarna:**

1. Ni erhåller gratis all tänkbar hjälp i försäljningen. 2. Kostnadsfri skyltmateriel, såsom den blinkande dockan med flera attraktiva föremål. 3. »Technical Manual» — den ovärderliga uppslagsboken — som ingen utomstående numera får, erhåller Ni gratis, samt dessutom »Sylvania News» och dess tekniska bilaga. 4. Vi hålla fastställda bruttopriser och lämna fast ställda rabatter till alla.

moon

radio a.-b.

SVEAVÄGEN 55, STOCKHOLM • TEL. 230360 VAXEL

POPULÄR RADIO

N:r 10

15 OKTOBER 1937

9:e ÅRG.

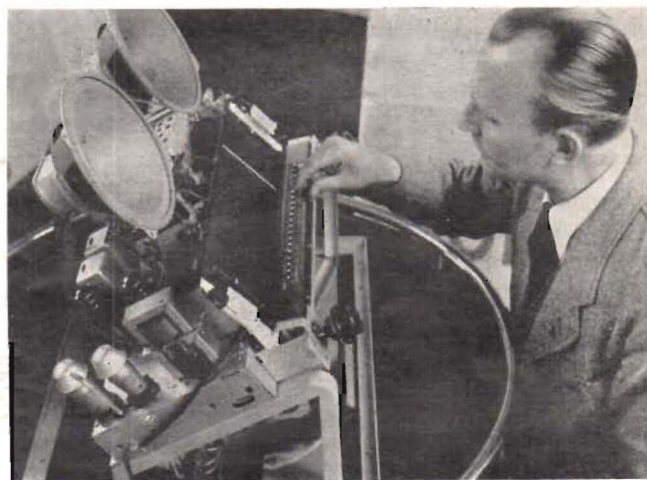
BERLIN-UTSTÄLLNINGEN

Av ing. Erik Hullegård

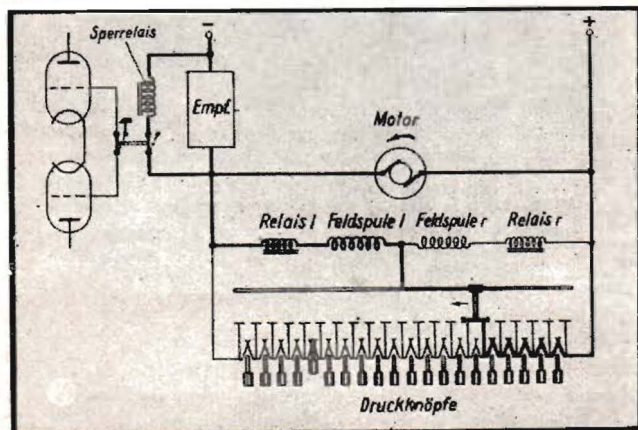
Arets radioutställning i Berlin har ur publik-synpunkt blivit en stor succé, i det man under de 10 dagar utställningen var öppen kunde inräkna ej mindre än 308 000 besökare. Som jämförelse kan nämnas, att föregående års utställning, som var öppen 13 dagar, hade 80 000 besökare mindre.

I Tyskland finnas 25 firmor, som tillverka radioapparater, och samtliga voro givetvis representerade på utställningen. Dessutom voro ett hundratal tillverkare av olika tillbehör representerade.

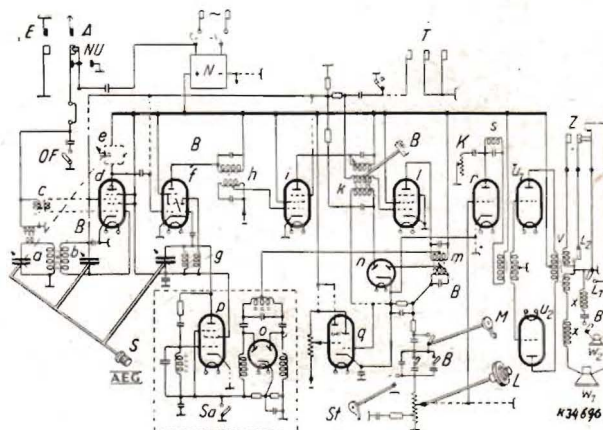
De större radioapparaterna hade i allmänhet mycket god ljudkvalitet med både uppåt och nedåt utvidgat tonområde. Ett flertal apparater hade dubbla högtalare. I Siemens' »Kammermusikgerät» använde man t. o. m. 3 dynamiska högtalare, för bas, mellanregister och diskant med en belastningsförmåga av 10 W. De större appa-



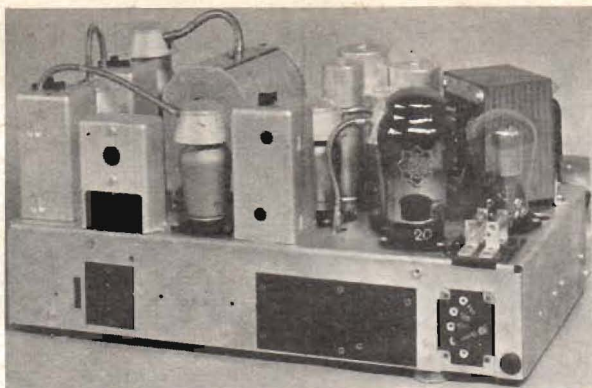
Stationsinställningen på Körtings »Transmare» sker medelst tryckknappar. Fininställningen är automatisk.



Kopplingsschema för stationsinställningsanordningen i »Transmare».



Förenklat kopplingsschema för AEG:s stora superheterodyn.

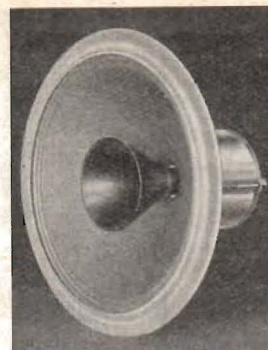


Chassiet i Lorenz' superheterodynmottagare, modell 300 W. Observera den omsorgsfulla skärmningen av gangkondensator, spolar, rör och ledningar.

terna hade i allmänhet ett slutsteg bestående av 2 push-pullkopplade trioder AD 1. De näst största apparaterna hade antingen ett AD 1 eller också pentoden AL 5. De medelstora och små apparaterna använde uteslutande den mindre pentoden AL 4.

Högtalarna hade genomgående en betydligt mjukare upphängning än föregående år. Konmaterialet var sålunda betydligt tunnare mot kanten, som var försedd med tre veck. För att få mjuk upphängning även vid låga frekvenser använde man yttercentrering i stället för innercentrering. Genom dessa åtgärder hade den undre gränshänsen sänkts från ca 100 till ca 65 Hz. Telefunken hade ytterligare förbättrat basåtergivningen genom att göra spolen längre, så att även vid stora amplituder alltid lika många trådvarv befinna sig i luftgapet.

Den intressantaste nyheten var att ett flertal av de större apparaterna hade automatisk finavstämning, i ett fall utförd med mekanisk inställning, i de övriga med rent elektrisk. Lågfrekvent motkoppling (negativ återkoppling) fanns även på de större apparaterna. Psykologiskt hörriktig volymkontroll och variabla bandfilter förekommo allmänt. En del apparater hade tonbalanskontroll, varmed menas, att vid exempelvis en avskärning av



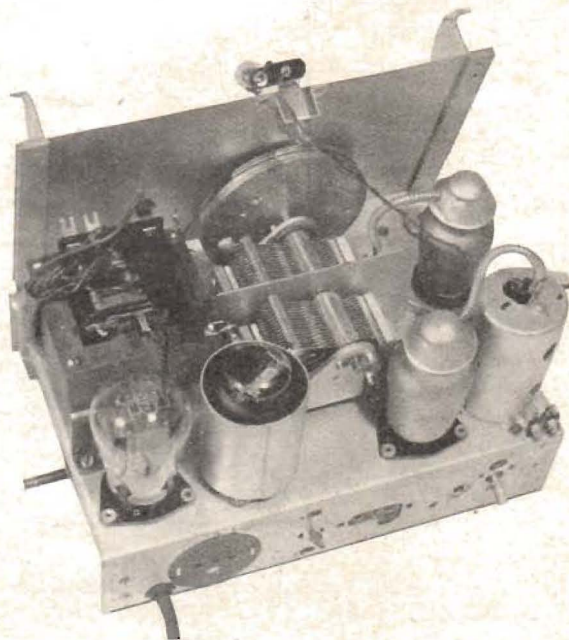
Philips nya högtalare med fast kon för spridande av de högre frekvenserna.

diskanten samtidigt basen dämpas för att ljudet ej skall låta onaturligt mörkt. Ibland förekom en tal-musik-omkastare, avsedd att korrigera för skillnaden mellan örats känslighetskurvor, dels när man åhör tal, vilket brukar återges med samma ljudstyrka som originalprestationen, dels när man hör musik, som ju i allmänhet avnjutes vid en betydligt lägre ljudstyrka. I talläget försvagades frekvenserna under ca 1 000 Hz. — Philips' största apparat hade t. o. m. en kontrastförstärkare av enkelt utförande kombinerad med motkopplingen. I allmänhet voro gramfonomkastarna försedda med en omkopplare, som förbättrade basåtergivningen genom att minska förstärkningen för frekvensen över 200 Hz.

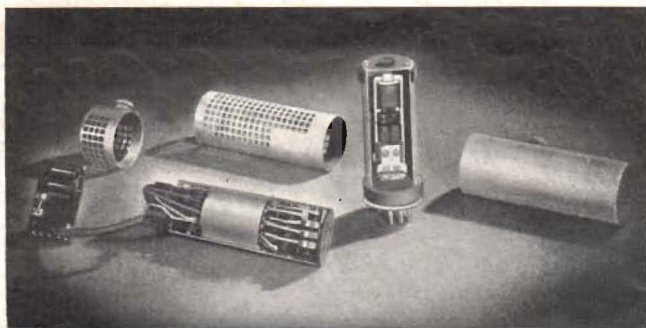
Telefunkens förnämsta apparat, 7001, är en 7-rörssuper (+ 5 hjälprör) med automatisk fininställning, motkoppling, dubbla högtalare, 10 kretsar och nedsänkbar skala. Den automatiska fininställningen arbetade med en nog-



Den moderna radiogramofonen i ny, trevlig modell. (Brauns »Phono 638».)



Chassiet i Telefunkens tvåkretsmottagare, modell 724 W. Omsorgsfull skärmning ger stabilt hf-steg.



Philips' nya, förbättrade vibratoromformare, som möjliggör drift av växelströmsmottagare på likströmsnät.

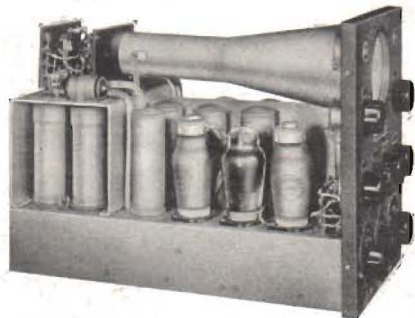
grannhet av 100:1, vilket innebär att ett fel i den manuella inställningen på t. ex. 2 kHz korrigeras till ca 20 Hz. AEG:s största super 107 var, vad funktionen beträffar, så gott som identisk med Telefunken 7001.

Körtings »Transmane 38» med tryckknappsinställning var en av de mest uppmärksammade apparaterna på utställningen. För var och en av 20 av de största sändarna



Katodstrålerör med keramisk sockel. (Leybold und von Ardenne.)

fanns en tryckknapp, vid vars tryckande en motor igångsattes och inställde apparaten på den önskade stationen. Då motorn härefter stannade, fullbordades fininställningen på vanligt sätt rent elektriskt. Givetvis kunde även andra stationer inställas, antingen för hand eller med hjälp av motorn. Apparaten var även i övrigt synnerligen påkostad och hade bl. a. dubbla högtalare. Även Sabas största modell, 980, var försedd med motorinställning men hade ej tryckknappsstyrning. Motorn skötte här även om den automatiska fininställningen, varvid den drevs av strömmen från apparatens avställningskontrollkrets (diskriminator).



Philips' katodstråleoskillograf med inbyggda förstärkare och »tids-axel». Observera skärmningen av nättaggregatet.



Vibrator, innesluten i vakuum till förhindrande av att kontakterna förstöras samt försedd med rörsockel.

Det magiska ögat förekom i år på så gott som alla stora och medelstora apparater. Philips lanserade sin universalratt med 4 funktioner kombinerade i samma ratt. Avstämning sker som vanligt genom vridning av ratten. Ljudstyrka och klangfärg regleras genom att föra ratten i höjdlid och sidled. Slutligen kan man genom att trycka knoppen in mot apparaten påverka en omkopplare, som sätter Philips' kända, magnetiska broms ur funktion.

I Philips' större apparater fanns en högtalare, som i mitten hade en fast kon av pressmassa, vars uppgift var att öka de höga tonernas spridning från centrumlinjen.

Schaub utställde en liten single-span-super (»mellanfrekvensen» högre än den högsta frekvens man vill mot-

Forts. å sid. 224



Jättestort katodstrålerör, avsett för televisionsmottagare med 32x27 cm bildyta. (Telefunken.)

London-utställningen

Bra television. — Särskild avdelning för serviceapparater.

Av civiling. Mats Holmgren

Forts. från föreg. nummer.

»Internationella» rörserien.

Bland rörnyheterna märktes först och främst den »internationella serien». Denna bestod i en serie 6,3-volts-rör med 0,3 A glödström och den kända oktalssockeln. Data för samtliga rör uppgivas icke vara desamma som de amerikanska, men samtidigt påpekas att rören utan vidare kunna användas som ersättning för amerikanska rör. Även de vanligaste 25-voltsrören för allströmsapparater funnos i engelsk upplaga. Vissa rörfabrikanter framvisade även de hos oss kända europeiska 6,3-voltsrören. Det ovan omtalade universalröret hörde också till nyheterna. Vidare uppvisades en ny högfrekvenspentod för ultrakorta vågor (acorn-typ) samt en liten diod utan sockel och med särskilt låg kapacitet, även detta rör avsett att användas i televisionsmottagare. Dessutom funnos ett par nya slutrör av tetrodtyp med stor utgångseffekt samt några gasfyllda rör för magnetisk avlänkning vid katodstrålerör. Av katodstrålerör funnos åtskilliga nya typer för såväl television som mätändamål. De största vanliga televisionsrören med upp till 15" diameter voro avsedda för anodspänningar på omkring 5 000 V.

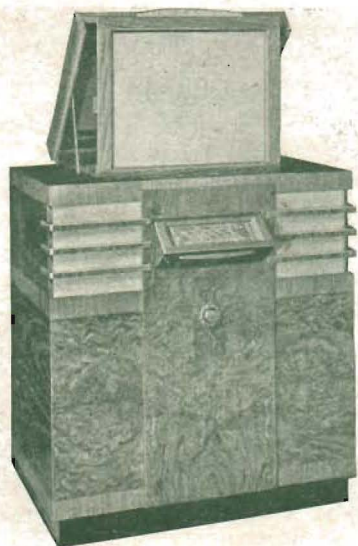


Fig. 9. Televisionsmottagare med 20"×16" skärm, på vilken bilden projiceras från ett speciellt katodstrålrör. (Philips.)

Televisionen.

Televisionen hade ägnats speciell omsorg och samtliga större firmor framvisade två å tre typer av mottagare. Vanligen hade man tvenne snarlika modeller, som endast skilde sig åt genom rördiametern och därmed även priset. Stort intresse tilldrog sig tvenne bordsmodeller med relativt liten bildyta. Dessa voro avsedda att användas i samband med en vanlig rundradiomottagare för ljudet. Rundradiomottagaren går som mellanfrekvensförstärkare på ca 500 m våglängd. Den billigaste av dessa televisionsmottagare kostade endast omkring 700 kr. De större mottagarna hade även gått ned i pris sedan föregående år. Mer än 2 000 kr behövde man icke betala för en allvägs- och televisionsmottagare med bildstorleken ca 25×30 cm. Den största mottagaren med projicerade bilder i storleken 40×50 cm kostade 165 Gns. eller i runt tal 3 500 kr.

Televisionsdemonstrationerna ägde rum i en särskild hall, där varje firma hade sitt bås med plats för ett 30-tal personer. För att reglera publiktillströmningen måste särskilda biljetter utdelas, vilka gällde för en 15 minuters föreställning hos en viss firma. Stora köer ringlade sig

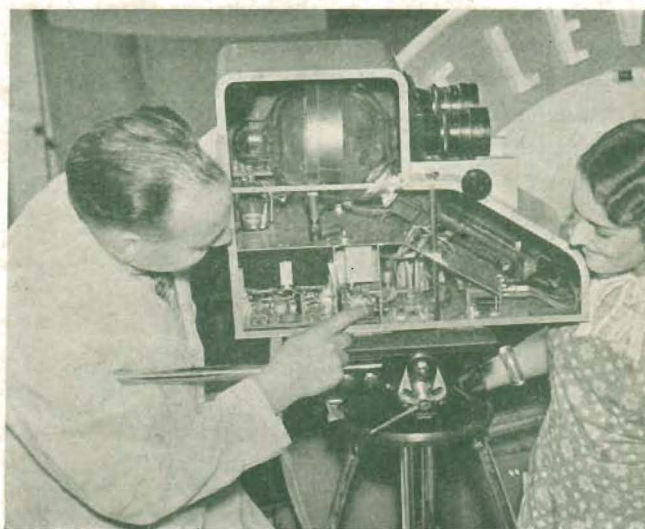


Fig. 11. Det inre av H. M. V:s emitronkamera demonstreras.



Fig. 12. En välkänd radiohandlares serviceverkstad och ...

framför biljettkontoret och det var nödvändigt att förse sig med biljetter åtskilliga timmar i förväg. Vad bilderna beträffar voro dessa synnerligen goda, och åtskilliga framsteg hade gjorts sedan föregående år, trots att man arbetade med samma linjeantal. Förmodligen låg en del av förbättringen även på sändaresidan. Under varje 15-minutersperiod sändes såväl film som studioupptagningar och under dagen även utomhusupptagningar. De senare voro stundom synnerligen lyckade, och mottagningens kvalitet var väl så god som vid en god hemprojektor för smalfilm. Det kan anmärkas att arrangemangen icke tillläto en jämförelse mellan mottagare av olika fabrikat. De tekniska framstegen på televisionsområdet skola vi ej ingå på i denna artikel.

Förbättrade högtalare.

Bland nyheterna i fråga om radiodelar fäste man sig särskilt vid de nya högtalarna med ovalt membran, vilka förutom den förbättrade ljudkvaliteten hade den fördelen att taga mindre plats än motsvarande runda högtalare. De permanentdynamiska högtalarna hade utvecklats yt-

terligare, och exemplar funnos med över 12 000 kraftlinjer pr cm^2 i luftgapet och icke allt för avskräckande pris. Högtalare med 12" diameter hade blivit allt mer populära, och dessa funnos även i flera standardmottagare. En av dessa stora högtalare var utrustad med ett tunt, gjutet bakelitmembran, som uppgavs giva synnerligen gott resultat. Med de nya högtalarna kunde så stort frekvensområde täckas att de gamla systemen med flera matchade högtalare praktiskt taget försvunnit. En rad nya mikrofoner för förstärkareanläggningar uppvisades även.

Det i England sedan länge florerade amatörbyggandet av mottagare har minskats avsevärt, och därför var icke mycket nytt i denna bransch att se. I stället ha amatörerna numera börjat att ägna sig åt televisionen och framför allt experimentsändning. Sålunda fanns det gott om kortvägsdelar att beskåda, och sändareamatörerna, som även hade ett stånd på utställningen, värvade många nya medlemmar i sin förening.

De engelska radiofabrikanterna ägna stor omsorg åt sin service, och därför hade de flesta av de större firmorna en specialutställning för serviceinstrument och dylikt. Denna var emellertid icke tillgänglig för allmänheten utan var endast avsedd för respektive återförsäljare, som alltså kunde få råd och upplysningar samt köpa behövliga anordningar.

Alla fabrikanter av mätinstrument, signalgeneratorer, rörprovare, katodstråleoskillografer m. m. hade sammanfört sina stånd i samma del av hallen. Ett par goda oscillografer uppvisades här, och åtskilliga bra och billiga signalgeneratorer för trimningsändamål hade tillkommit sedan föregående år. Det verkade som om intresset från reparatörers och amatörers sida blivit mera mättekniskt orienterat. Det är ju helt naturligt att de komplicerade mottagare, som numera framställas, icke kunna justeras och repareras utan tillräcklig och ändamålsenlig utrustning.

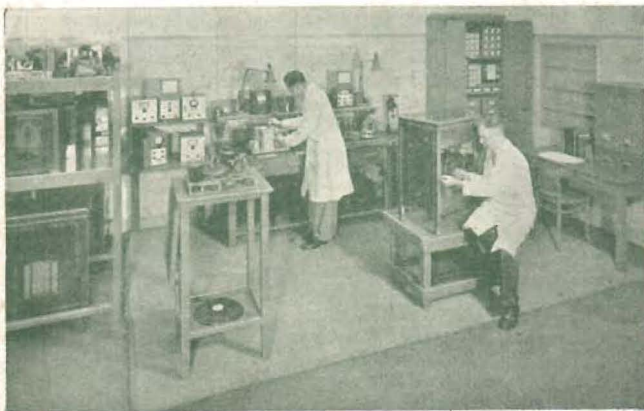


Fig. 13. ...en serviceverkstad utrustad med instrument och inventarier från E. M. I. (Ur en reklambroschyr om serviceinstrument.)



Fig. 14. Modern transportabel katodstråleoskillograf. (»Cossor».)

L 3710

Enkel 2-rörs likströmsmottagare för avlyssning av lokalsändaren

Det väsentliga i denna konstruktion är att detektorn, som arbetar med anodlikriktning, har anodmotståndet placerat på katodsidan. För delen med detta är att direktkopplingsprincipen (utan gallerkondensator och läcka) kan tillämpas på ett synnerligen enkelt sätt, utan att man förlorar så mycket i anodspänning för slutrörets del. Fig. 1 visar schemat på den utförda apparaten, avsedd för 220 V likström.

Anodspänningen till detektorn uttages från en punkt å spänningsdelaren (egentligen glödtrådarnas förkopplingsmotstånd), ca 150 volt från minuspolen, och silas genom motståndet R_4 på 50 000 ohm och kondensatorn C_5 på 2 μ F. På rörets katodsidan ligger motståndet R_1 , som ger negativ gallerförspänning, samt R_2 , som är det vanliga anodmotståndet vid motståndskoppling. Över R_1 ligger som vanligt shuntad en kondensator på 50 μ F. Den över anodmotståndet R_2 erhållna lågfrekventa växelspänningen inmatas direkt på slutrörets galler (härav namnet »direktkoppling»). Motståndet R_3 bildar med galler-katodkapaciteten ett filter för avlägsnandet av kvarstående högfrekvens.

Då spänningsfallet över R_2 vid normal drift skulle ge slutröret ca 21 V positiv förspänning (om R_6 ej finnes),

måste spänningsfallet över R_6 vara ca 32 V, varvid den verkliga gallerförspänningen på slutröret blir 32—21=11 V, vilket är ungefär lagom vid 190 V anodspänning, som slutröret i detta fall kommer att arbeta med.

Kopplingen har en speciell egenhet, som ur vissa synpunkter kan vara en fördel. Då ingen bärvåg påtryckes detektorn, uppgår slutrörets anodström till endast 32 mA, beroende på att spänningsfallet över R_2 är mindre än normalt. Pålägges en bärvåg, stiger detektorns anodström, vilket ökar spänningsfallet över R_2 , varigenom den negativa gallerförspänningen på slutröret minskar. Arbetspunkten förskjutes då åt positiva hållet. Genom val av lämpliga motståndsvärden har uppnåtts, att slutröret inställer sig på gynnsammaste arbetspunkten då det är fullt utstyrt. Kör man med svagt ljud, erhåller man sålunda mindre anodförlust och vid full styrka normal anodför-

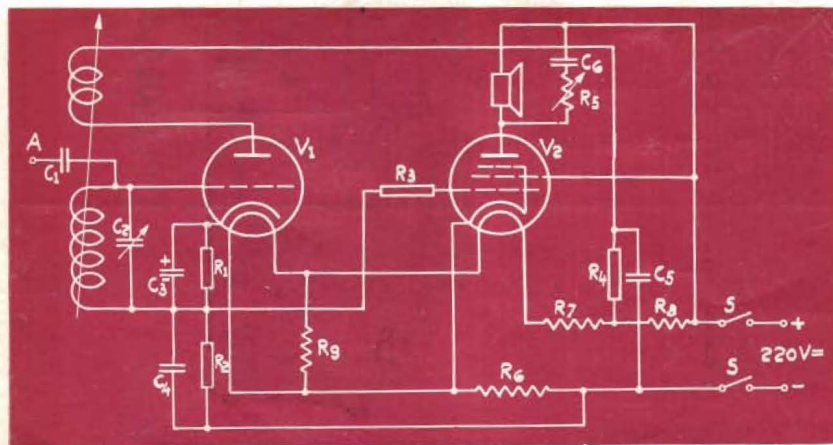
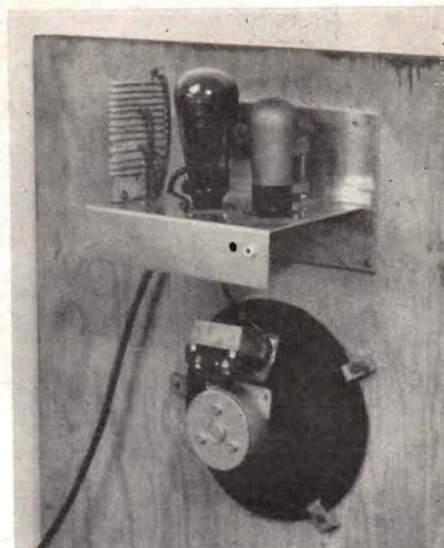


Fig. 1. Mottagarens kopplingsschema. På grund av den speciella kopplingen erfordras ingen gallerkondensator och läcka vid slutröret. Anodspänningen på detta blir ändock relativt stor, ca 190 V.

$R_1=9\ 000\ \text{ohm.}$
 $R_2=150\ 000\ \text{ohm.}$
 $R_3=100\ 000\ \text{ohm.}$
 $R_4=50\ 000\ \text{ohm.}$
 $R_5=25\ 000\ \text{ohm (log.).}$
 $R_6=122\ \text{ohm.}$
 $R_7=300\ \text{ohm.}$
 $R_8=300\ \text{ohm.}$
 $R_9=285\ \text{ohm.}$

$C_1=100\ \text{pF.}$
 $C_2=500\ \text{pF.}$
 $C_3=50\ \mu\text{F.}$
 $C_4=200\ \text{pF.}$
 $C_5=2\ \mu\text{F.}$
 $C_6=20\ 000\ \text{pF.}$
 V_1 : Philips B 2099.
 V_2 : Marconi DPT.

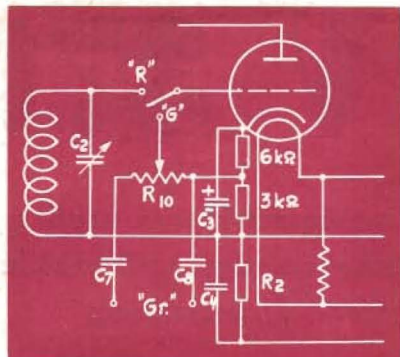


Fig. 2. Om grammofoonanslutning önskas, skall kopplingen ändras på detta sätt. R_1 uppdelas i tvänne motstånd med värdena 6 000 resp. 3 000 ohm. C_2 och C_3 äro vardera på 0,1 μ F. Liksom C_1 skola de ha en provspänning av 1 500 V—. R_{10} —50 000 ohm (log.).

lust i slutröret (detta gäller vid radiomottagning). Slutröret i vila arbetar med 32 mA anodström, vid full utstyrning med 36 à 39 mA.

Trots att R_4C_5 är det enda filter som användes i mottagaren, är denna nästan alldeles tyst på normala likströmsnät.

Grammofoonanslutning.

I fig. 2 är visad anordningen för grammofoonanslutning. Härvid måste katodmotståndet uppdelas i två motstånd om 6 000 resp. 3 000 ohm. Ingendera av de två anslutningskontaktarna »Gr.» får jordas av den anledningen, att anodmotståndet ligger på katodsidan.

Som detektor användes B 2099 och som slutrör Marconi DPT. Avstämningsspolen är en Hansmanns H1V med vridbar återkopplingsspole. Kondensatorn är en 500 cm glimmerisolerad. Förkopplingsmotståndet är uppdelat i två delar om 122 och 600 ohm, med ett uttag på mitten av den sistnämnda. Motståndstråden om 500 ohm/meter har upplindats på en eternitskiva med måtten 70×100 mm. Monteringen är gjord på ett aluminiumchassi av storleken 50×140×200 mm, plåttjocklek 1,5 mm. Frontplattan är 140×200 mm. Shuntmotståndet på 285 ohm är av tråd om 1 000 ohm/meter. Högtalaren bör vara en dynamisk. Apparaten är fastsatt vid högtalarbaffeln, som mäter 700×700 mm.

Kan även användas för experiment.

För den experimenterande amatören är den beskrivna förstärkaren mycket intressant. Inkopplar man en mA-meter i slutrörets anodkrets, kan man under sändningen följa variationerna i bärvågens styrka, om sådana förefinns. Man kan även jämföra olika avstämningsskretsars effektivitet. Ju större effektivitet, desto högre signalspänning, varvid anodströmmen stiger. Apparaten fungerar då som en rörvoltmeter. Vid undersökning av kretsar på

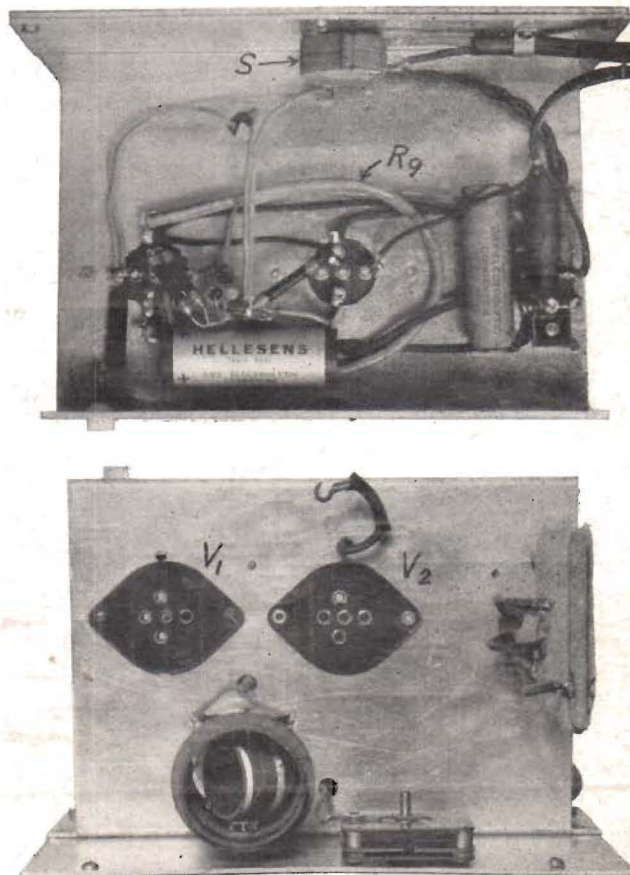
detta sätt måste man givetvis undvara återkopplingen. Å andra sidan kan man undersöka vilken nytta återkopplingen gör i olika fall. För att sådana jämförelsemätningar skola bli tillförlitliga, måste givetvis fältstyrkan från sändaren vara konstant. Apparaten kan användas till en mångfald intressanta experiment, vilket dock här skulle bli för långt att ingå på.

Mottagarens injustering.

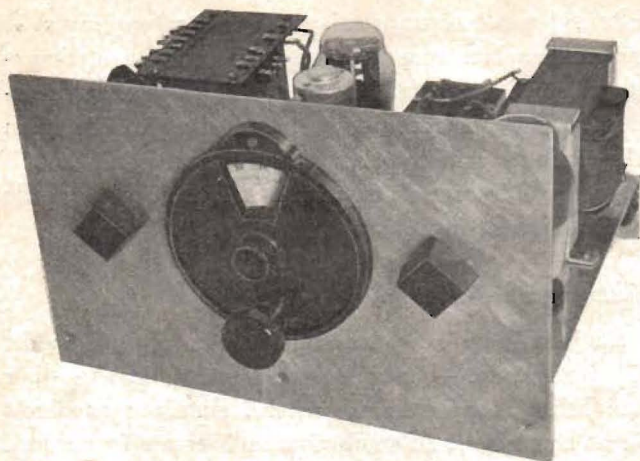
Då ju alltid rör och motstånd avvika något från det uppgivna värdet — en viss tolerans måste finnas — bör man helst inkoppla en mA-meter i slutrörets anodkrets för att kontrollera, att anodströmmen överensstämmer med ovan lämnade uppgifter. Gör den ej det, kan man justera in den genom att flytta uttaget för detektorns anodspänning ett stycke.

Värdet på R_2 måste vara 150 000 ohm. Således går det ej med 100 000 eller 200 000 ohm, ty slutröret får då

Forts. A sid. 224



Mottagarchassiet från under- resp. översidan. Man ser tydligt placeringen av de skilda detaljerna. Längst till höger det på en eternitskiva upplindade glödströmsmotståndet ($R_6+R_7+R_8$). Motståndet R_9 ligger i ett grovt systoflexrör på chassiets undersida. — Vinjettbilden visar chassiet monterat på högtalarbaffeln. Bakom detektorröret skymtar avstämningsspolen, som har vridbar återkopplingsspole. (Se även bilden här ovan.)



KV 3710

Kortvågsmottagare med ny spole,
täckande våglängdsområdet 5—90
meter i fyra skalsvep

Rattarnas anordning. Till vänster spolomkopplaren, i mitten avstämningssratten och till höger återkopplingskontrollen.



Denna mottagarkonstruktion är uppbyggd kring en ny engelsk kortvågsspole av märket »Lissen», som finnes tillgänglig i svenska marknaden. (Se »Radioindustriens nyheter» i detta nummer.) Denna spole är mycket intressant, i det att den möjliggör mottagning så långt ned på våglängdsskalan som kring 5 meter. I fyra skalsvep täcker man hela kortvågsområdet upp till 90 meter. Spolens konstruktion framgår av de här visade fotografierna. På en vridbar trumma äro fyra spolar anbragta. Trumman har fyra lägen, och i vart och ett av dessa blir en av spolarna inkopplad i avstämningss-

kretsen, under det att de övriga spolarna ligga öppna. Den minsta spolen — för området 4,8—7 meter — har endast fem varv och liten diameter. På detta område seriekopplas stämcondensatorn, som är på 160 pF, med en fast kondensator på 50 pF. Den sistnämnda finns inbyggd i spolsystemet.

Kopplingsschemat.

Fig. 1 visar mottagarens kopplingsschema. L är Lissen-spolen eller rättare -spolsystemet, men ritat på förenklat sätt. I verkligheten har spolsystemet fyra kontakter, av

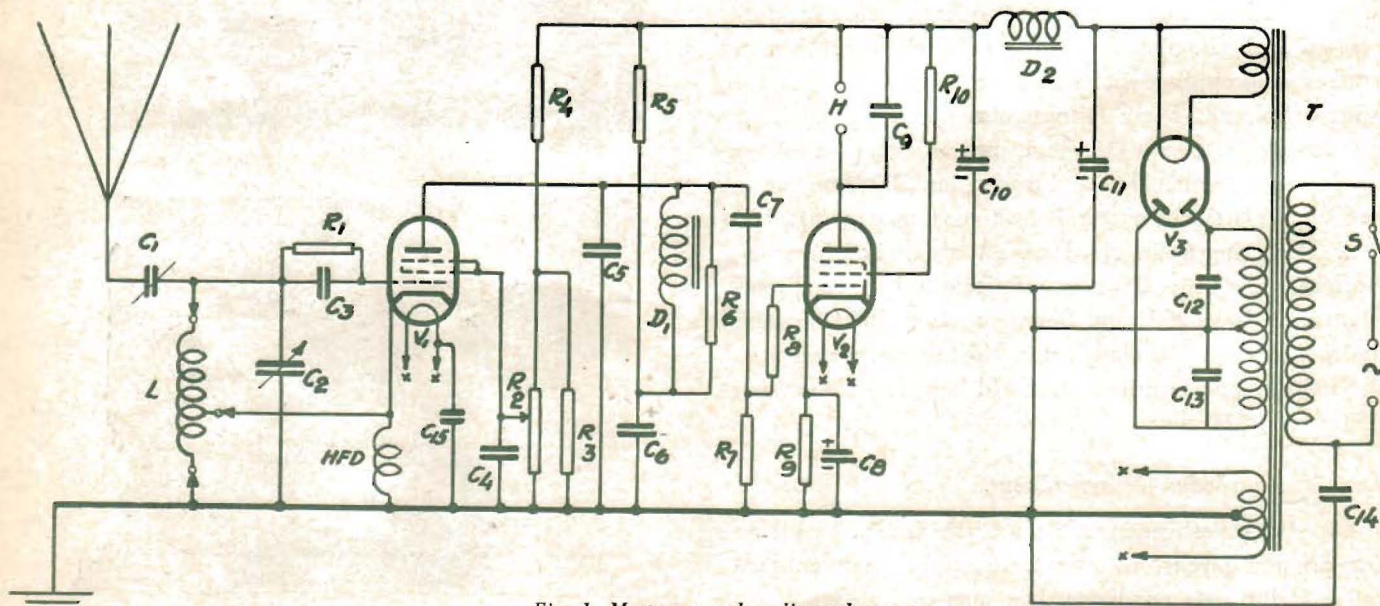


Fig. 1. Mottagarens kopplingsschema.

$C_1=30$ pF.
 $C_2=160$ pF.
 $C_3=300$ pF (gläimner).
 $C_4=0,5$ μ F (ind.-fri).
 $C_5=200$ pF.
 $C_6=8$ μ F (el.-lyt.).

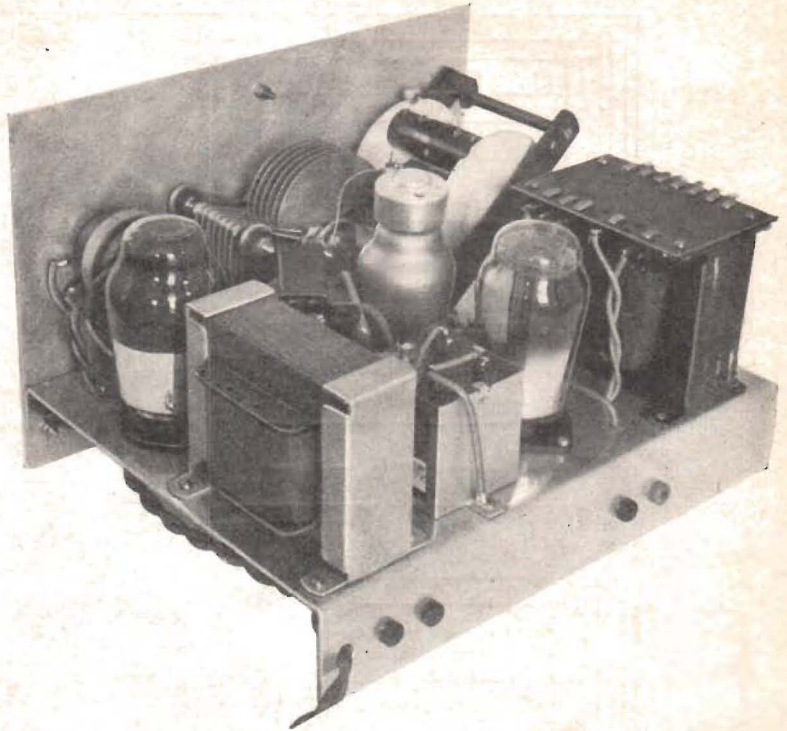
$C_7=20\,000$ pF.
 $C_8=50$ μ F (el.-lyt.).
 $C_9=2\,000$ pF.
 $C_{10}=16$ μ F (el.-lyt.).
 $C_{11}=16$ μ F (el.-lyt.).
 $C_{12}=10\,000$ pF.

$C_{13}=10\,000$ pF.
 $C_{14}=1\,000$ pF.
 $C_{15}=0,1$ μ F (ind.-fri).
 $R_1=0,5$ megohm.
 $R_2=50\,000$ ohm.

$R_3=30\,000$ ohm.
 $R_4=30\,000$ ohm.
 $R_5=30\,000$ ohm.
 $R_6=0,3$ megohm.
 $R_7=1$ megohm.

$R_8=10\,000$ ohm.
 $R_9=150$ ohm.
 $R_{10}=200$ ohm.
 $D_1=500$ H vid 3 mA.
 $D_2=20$ H vid 50 mA.

Här ser man spolsystemet, vridkondensatorn och återkopplingspotentiometern på frontplattans baksida.



vilka två stycken äro kortslutna, utom på lägsta våglängdsområdet, där den lilla seriekondensatorn är inkopplad mellan dem och härigenom kommer i serie med avstärningskondensatorn.

Antennen anslutes över en liten kondensator C_1 på något tiotal pF; i föreliggande fall har en vanlig trimkondensator med keramisk isolation använts. Dess nollkapacitet bör ligga under 10 pF. Detektorn är »elektronkopplad» (till slutröret). Återkoppling erhålles genom användande av en trepunktskoppling (Hartley). I denna koppling ingår rörets katod, styrgaller och skärmgaller, vilka elektroder tillsammans utgöra en triod, vars anod är skärmgallret. På det lägsta våglängdsområdet är anordningen avsedd att verka superregenerativt enligt Flewelling-principen (periodisk upp- och urladdning av gallerkondensatorn C_3), varför en speciell koppling här användes. Detta förklarar hf-drosseln på katodsidan.

Återkopplingsgraden regleras genom variation av »triodens» anodspänning, alltså skärmgallerspänningen, medelst R_2 . Som synes är hf-pentodens bromsgaller i detta fall anslutet till skärmgallret, varför röret verkar som tetrod, d. v. s. vanligt skärmgallerrör. För att erhålla stor förstärkning av de lågfrekventa signalerna användes

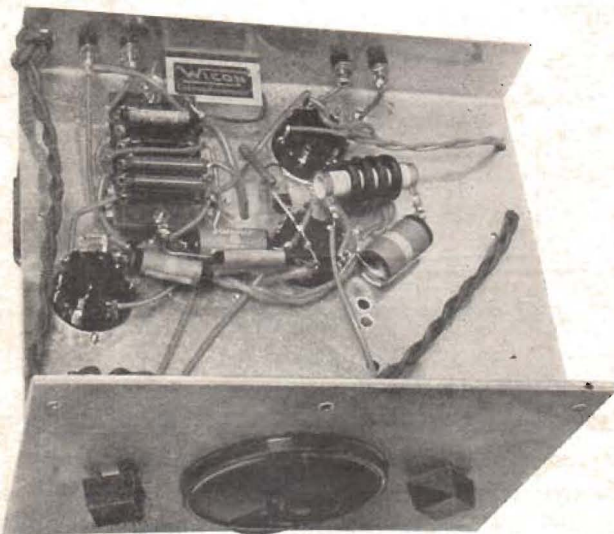
Specialdelar använda i »KV 3710».

- 1 st. spolsystem, »Lissen», 4,8—91 m. (National Radiofabrik.)
- 1 st. vridkondensator, »Lissen», 160 pF, ringa nollkapacitet, passande till Lissen-spolen (National Radiofabrik).*
- 1 st. nättransformator, sekundär: 2×250 V, 50 mA; 1×4 V, 1 A; 1×4 V, 3 A.

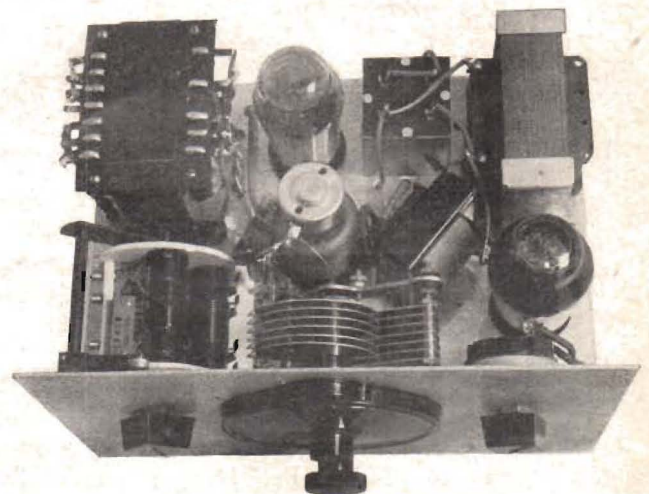
Rörtabell.

Fabrikat	Detektor V_1	Slutrör V_2	Likr.-rör V_a
Philips, Telefunken..	AF 7	AL 4	AZ 1
Triotron	S 424	T 496	G 459
Tungsram	TAF 7	TAL 4	TAZ 1

* I modellapparaten har använts en annan, motsvarande kondensator, som dock ej finns tillgänglig i marknaden.



Chassiets undersida. Mellan de båda rörhållarna i mitten ses högfrekvensdrosseln, som ligger inkopplad på detektorrörets katodsidan.



Spolsystemets konstruktion framgår tydligt av denna bild. I stället för den här visade mikroratten kan Lissens »decimalskala» med utväxling 200:1 användas.

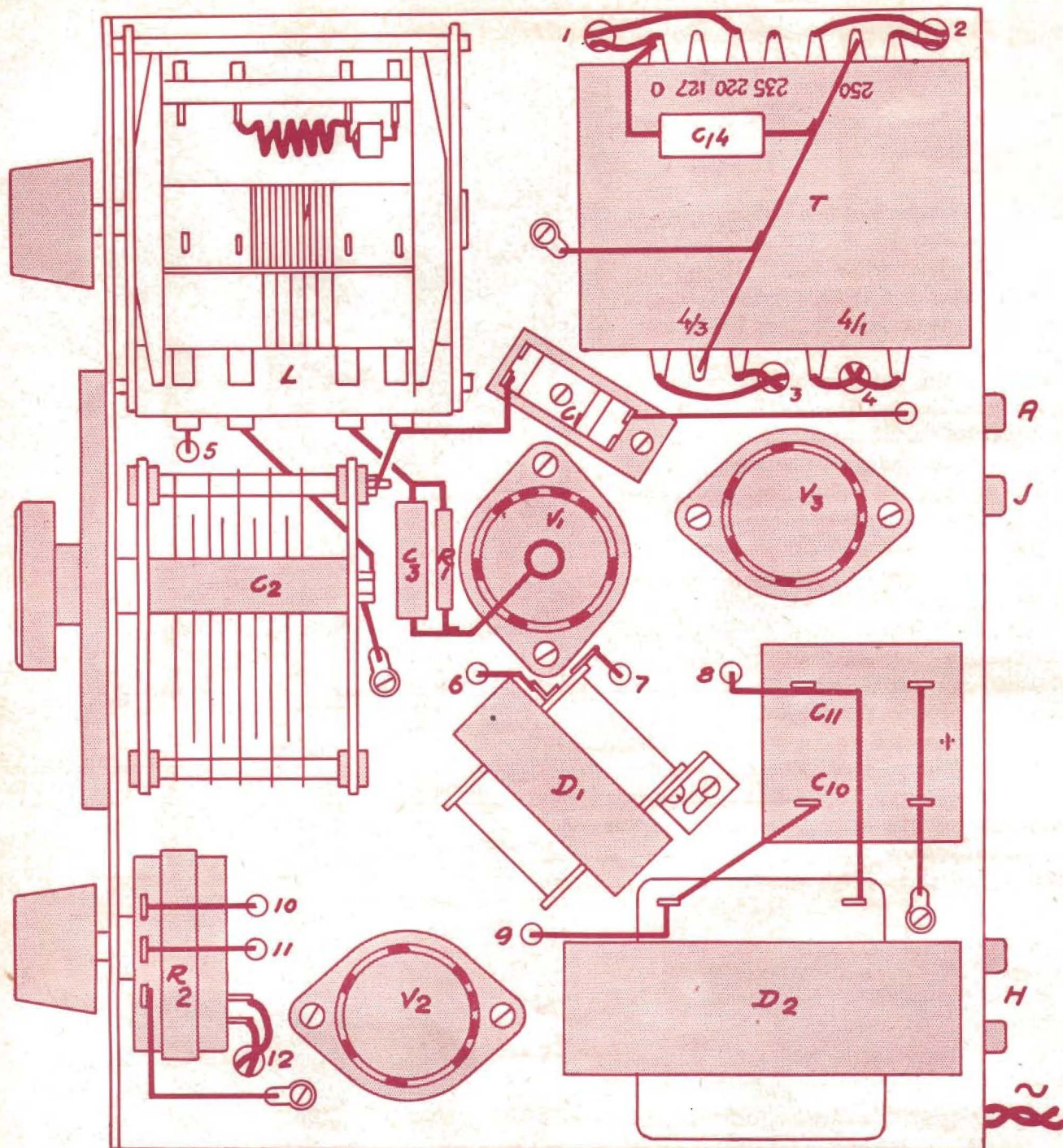


Fig. 2. Monteringsplan och kopplingsritning för chassiets översida.

drosselkoppling. Motståndet R_6 över drosseln utjämnar frekvenskurvan.

Motståndet R_8 invid slutrörets galler bildar med gallerkatodkapaciteten ett hf-filter. Det tjänstgör även tillika med R_{10} som »stabiliseringsmotstånd» för slutröret, så att detta ej skall självsvänga med hög frekvens. För övrigt uppvisar kopplingsschemat ej några nyheter.

Det praktiska utförandet.

Mottagaren är byggd på ett aluminiumchassi med dimensionerna $260 \times 200 \times 40$ mm. Frontplattan är 260×160 mm. Plåttjockleken är 2 mm. Ett plåtchassi måste användas för handkapacitetens skull, ehuru denna ändå kan bli besvärande på ultrakortvåg.

Anoddrosseln D_1 måste orienteras på lämpligt sätt, för

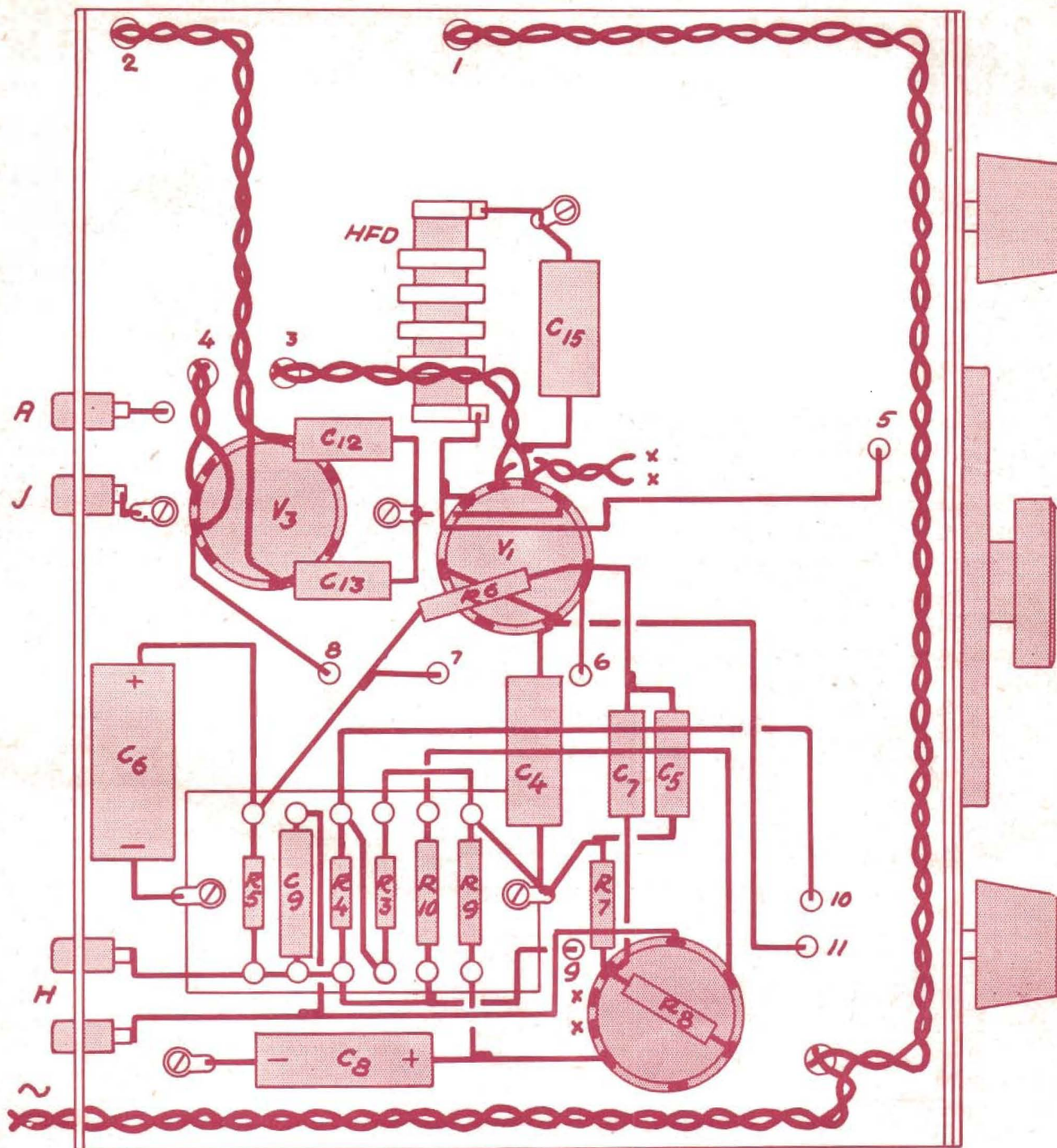


Fig. 3. Monteringsplan och kopplingsritning för chassiets undersida.

att den ej skall upptaga störningar från nättransformator eller sildrossel. Den monteras enligt monteringsplanen, fig. 2, med en enda vinkel, så att den kan vridas i olika riktningar. I ett visst läge blir nätbrummet mycket obetydligt. Nätsladden kan överföra störningar till slutrörets galler och måste eventuellt skärmassas. Detektorn har en

topphätta för skärmning av toppkontakten (styrgallret). Gallerkondensatorn och läckan måste förläggas uppe vid toppen, så att ledningen mellan dessa kopplingselement och toppkontakten blir så kort som möjligt. I annat fall kan nätbrum inkomma på denna väg. I svåra fall måste kondensatorn och läckan skärmassas.

Elektrolytkondensatorer

Undersökningar vid Philips laboratorium i Eindhoven

För Populär Radio av civiling. L. Nyström



II. Konstruktion och användning.

Beroende på den tillåtna driftspänningen byggas elektrolytkondensatorer med tre olika huvudtyper.

Den vanligaste, den s. k. stjärntypen, som fått sitt namn av anodens form, är avsedd för driftspänningarna 320, 350 och 450 volt. För högre spänningar, såsom 500 och 550 volt, framställs en speciell högspänningstyp, medan den s. k. lågspänningstypen är gjord för driftspänningarna 25 och 12,5 volt. Här nedan följa några synpunkter, som varit utslagsgivande vid utvecklingen av dessa typer.

1. Stjärntypen.

Anoden består av en stjärnformig aluminiumkropp, som förenar ett litet utrymmesbehov med stor yta. Denna

yta har ytterligare kunnat ökas genom ett laboratoriemässigt utarbetat kemiskt betsningsförfarande. (Se fig. 5). Formerar man en så bearbetad aluminiumelektrod, visar det sig, att man erhåller en kapacitet, som är i medeltal sju gånger så stor som den för en plan yta, och därigenom har naturligtvis dessa kondensators storlek väsentligt kunnat nedbringas. Kondensatorns hölje, vilket samtidigt tjänar som katod, består av en aluminiumcylinder, tillsluten i botten med en propp av isolerande material. Denna propp tjänar samtidigt som stöd för kondensatorn och genomföringsisolator för anodanslutningen. En gummskiva bildar tätning mellan hölje och propp. Det hela är fyllt med en elektrolyt, vars sammansättning utvalts med tanke på driftspänningen. Överst finns en ventil, som tillåter utvecklade gaser att avgå. Den öppnar sig först för ett övertryck av c:a 1 atm. Omkring ventilen befinner sig vidare en absorberande massa, som har till uppgift att upptaga sådan elektrolyt, som ev. läckt ut, vilket kan hända vid exempelvis stark överbelastning. Överst är ett lock påsett. I nedanstående tabell äro några av dessa kondensators egenskaper sammanställda.

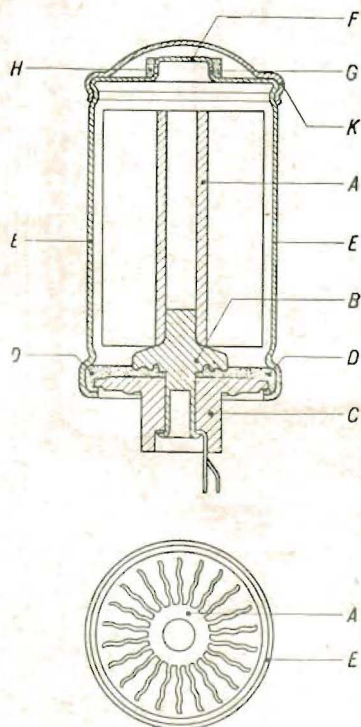


Fig. 4. En elektrolytkondensator av stjärntyp. A: anoden fäst i proppen C med stiftet B. D: en gummitätning. Höljet E innehåller upp till ventilen F med hålen G; dessa tillslutas med gummitätningen H. Det hela tillslutes med locket K, vilket innehåller ett absorberande ämne. Höljet innehåller elektrolyt upp till anodens översta kant.

Tabell 1.

Kapacitet	8	16	32 μ F
Högsta driftspänning	450	450	320 volt
Maximal spänning	480	480	350 volt
Seriemotstånd vid 50 p/s och 20° C ca	70	ca 45	ca 10 ohm
Högsta tillåtna växelspanning vid 50 p/s	23	23	16 volt
Största förlustström	0,8	1,6	2 mA
Höjd	49	69	69 mm
Diameter	40	40	40 mm
Vikt	90	125	125 g
Högsta temperatur	60	60	60° C

Eftersom elektrolytkondensatorerna för det mesta användas för att upptaga en växelspanningskomponent, överlagrad på en likspänning, uppges i denna tabell också den högsta tillåtna växelspanningen. Härvid måste alltid iakttagas, att den samtidigt förefintliga likspänningen är större än amplituden hos växelspanningen. Anoden får aldrig bli negativ i förhållande till katoden. Med driftspänning menas summan av den pålagda likspänningen och växelspanningens amplitud. Den maximala spänningen är den som kondensatorn under korta tider kan utstå



Fig. 5. Fotografi av en betsad aluminiumyta.

utan skadliga följder. Orsaken till att en elektrolytkondensator icke kan bära obegränsat stora växelspänningar är att dessa även skulle bilda en kondensator vid aluminiumkatten, vilken ju blir seriekopplad med den redan förefintliga. Genom att specialbehandla katoden kan man höja den tillåtna strömtätheten hos växelströmmen från 0,5 mA/cm² till ca 5 mA/cm² (vid 50–100 p/s).

Faran för oxidering av katoden visar sig anmärkningsvärt nog ej längre förefinnas för frekvenser över 500 p/s.

Fig. 6 visar stjärntypens förlustström som funktion av spänningen och fig. 7 tangenten för förlustvinkeln ($\tan \delta$) vid 50 p/s som funktion av temperaturen från -10°C till $+60^{\circ}\text{C}$. Att $\tan \delta$ avtar kan hänföras till det förhål-

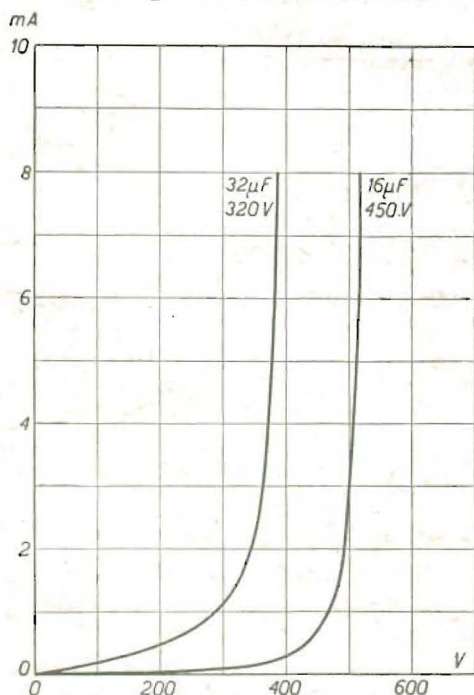
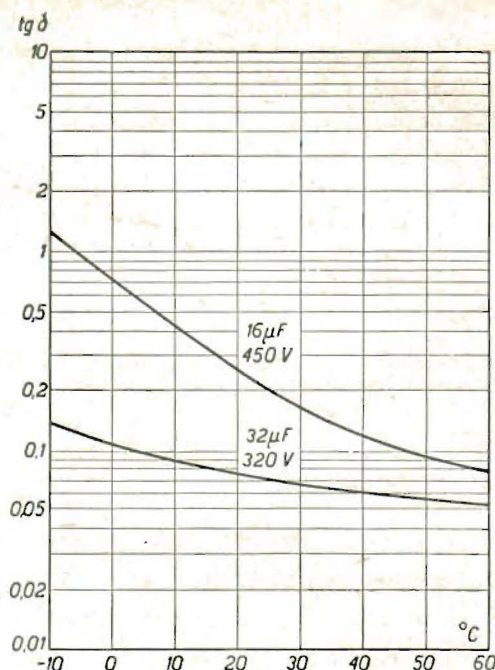


Fig. 6. Förlustströmmen som funktion av spänningen.

Fig. 7. Tangenten för förlustvinkeln ($\tan \delta$) vid 50 p/s som funktion av temperaturen.

landet, att specifika motståndet hos elektrolyten avtar med stigande temperatur och därmed seriemotståndet. De dielektriska förlusterna i spärrskiktet äro mycket små och kunna därför försummas.

2. Högspänningstypen.

För driftspänningar av 500 volt och mera måste elektrolyter med tämligen högt specifikt motstånd, ca 10 000 ohm/cm vid 20°C , komma till användning. Detta motsvarar för stjärntypen ett seriemotstånd av 300 ohm vid $8\mu\text{F}$, vilket är i högsta laget. Enda möjligheten att minska detta seriemotstånd blir att minska avståndet mellan anod och katod, vilket utföres enligt fig. 8. Den cylinderformiga, helpressade aluminiumanoden omges på in- och utsidan av katoden på ett avstånd av ca 1 mm. Denna kondensatorstypens egenskaper framgå av följande tabell:

Tabell 2.

Kapacitet	8	8 μF
Högsta driftspänning	500	550 volt
Maximal spänning	550	600 volt
Seriemotstånd vid 50 p/s och 20°C	ca 40	ca 60 ohm
Högsta tillåtna växelspänning vid 50 p/s	30	30 volt
Största förlustström	2	2 mA
Höjd	112	112 mm
Diameter	40	40 mm
Vikt	115	117 g
Högsta temperatur	50	50°C

3. Lågspänningstypen.

I likhet med papperskondensatorerna bestå dessa kondensatorer av två elektroder (anod resp. katod) av tunt

aluminiumfolium och ett mellanliggande pappersskikt, i detta fall indränkt med elektrolyt. Folierna och pappret är hoprullade och inlagda i en pappcylinder, och anslutningarna äro utdragna genom den isoleringsmassa som tillsluter pappersrullens bågge ändar. Egenskaperna äro angivna i nedanstående tabell:

Tabell 3.

Kapacitet	25	50	μF
Högsta driftspänning	25	12,5	volt
Seriemotstånd vid 50 p/s och 20° C	ca 6	ca 6	ohm
Högsta tillåtna växelspanning vid 50 p/s	6	3	volt
Största förlustström	50	50	μA
Diameter	17	17	mm
Längd	53	53	mm
Vikt	14	14	g

Jämförelse mellan elektrolyt- och papperskondensatorer.

Elektrolytkondensatorns fördelar äro:

1. Större kapacitet per volymenhet, i synnerhet vid lägre driftspänningar, därigenom att man då kan göra oxidhinnan mycket tunn, under det att en viss papperstjocklek hos papperskondensatorerna ej kan underskridas.

2. Genomslag vid plötsliga spänningsstötter förstör en papperskondensator, under det att elektrolytkondensatorn dels är okänslig därför och dels så att säga reparerar sig själv.

Bland papperskondensatorns fördelar kan nämnas:

1. En polarisationslikspänning är onödig, och ingen förlustström uppträder alltså.

2. Vid ren växelström kan endast papperskondensatorn användas.

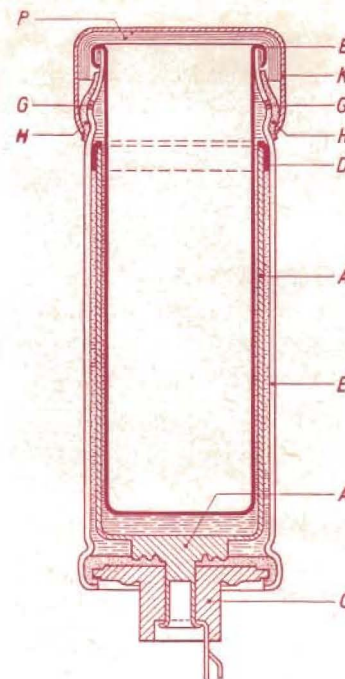


Fig. 8. En elektrolytkondensator av högspänningstyp. Anoden A liknar en bågare, fäst i proppen C. Katodens bågge delar är höljet E och innercylindern B. D är ett belägg av isolerande massa som centrerar anoden i ytterhöljet. Ventilen består av öppningarna G och gummibandet H. Det absorberande ämnet P skyddas av locket K.

3. Papperskondensatorns förluster äro vid högre frekvens mindre än en elektrolytkondensators av samma storlek.

4. Vid små kapaciteter (mindre än 2 μF) blir papperskondensatorn billigare.

POPULÄR RADIO

Sveriges enda radiotekniska facktidskrift
Radiofackmännens och amatörernas speciella organ

- Är saklig, vederhäftig och opartisk
- Utkommer regelbundet den 15 varje månad
- Innehåller tekniska beskrivningar över goda kommersiella mottagare
- Beskriver på ett lättfattligt sätt nya uppfinningar och principer
- Innehåller det minsta möjliga av teoretiska utläggningar
- Avhandlar i form av populära konstruktionsbeskrivningar den praktiska tillämpningen av nya konstruktionsprinciper
- Ger amatören utförliga beskrivningar över intressanta experiment och apparater inom radions och närbesläktade områden
- Avhandlar alla nyheter på radioområdet
- Är den idealiska amatörtidskriften
- Uppskattas av fackmannen på grund av sin vederhäftighet och opartiskhet

Organ för Stockholms Radioklubb

PRIVATLABS

Några vinkar och råd till radioteknikern och den experimenterande amatören

Ijuli—augusti- och septembernumren av Populär Radio publicerades en artikel om »Laboratorieinstrument», i vilken en hel del av de instrument och apparater som användas vid radiotekniska experiment och mätningar beskrevs. Vi lämna här i samband med nämnda artikel en del råd och anvisningar för inrättande av ett privat laboratorium i liten skala. Som exempel visas i vinjettbilden ett sådant laboratorium eller rättare ett experimentbord, så inrättat, att man bekvämt skall kunna koppla upp olika anordningar för experiment eller provningar. Förutom experimentbordet innehåller laboratorierummet ett skrivbord, där beräkningar utföras och kopplingar och konstruktioner planeras på papperet, innan de provas i praktiken, vidare ett flertal hyllor och skåp för förvaring av litteratur, anteckningar och icke minst instrument och apparater av det slag som beskrevs i den ovannämnda artikeln. En rymlig garderob är inrättad till experimentverkstad, och där sker allt grov- och hopsyttarbete med hopsättning och uppkoppling av nya apparater. Ofta skruvas bara delarna fast på en träplatta som i den gamla goda tiden, men det är nästan lika lätt att montera på ett metallchassi, och denna metod användes i regel, när det är fråga om radiomottagare, förstärkare m. m.

Här bör kanske inflikas, att vi äro väl medvetna om de begränsade möjligheter i fråga om utrymme som de flesta amatörer ha. Ett litet bord i en hörna av köket är ofta allt som står till buds. Det gäller emellertid att göra det bästa möjliga av förhandenvarande förhållanden. En artikel som denna hoppas vi skall kunna ge någon liten inspiration.

Batterifrågan.

För experiment och undersökningar inom det radiotekniska området behöver man en del batterier, dels ackumulatorer för matning av rörens glödtrådar, bl. a. vid frekvensmätare, rörvoltmetrar o. dyl. instrument, dels anodbatterier. Blyackumulatorer ha valts därför att de hålla någorlunda konstant spänning under urladdnings-



perioden. Beträffande anodbatterierna äro sådana med mångdubbel kapacitet att föredraga på grund av den stora livslängden.

För att batterierna ej skola taga upp dyrbart utrymme på experimentbordet och för att man skall slippa ifrån att ständigt flytta på dem, ha de placerats under bordet. Ackumulatorerna stå i en trälåda, försedd med trissor på undersidan, vilken i vanliga fall har sin plats längst inne vid väggen. Då ackumulatorerna skola sändas bort för laddning, drages lådan fram och ackumulatorerna lyftas ut. (Se fotografiet.) Anodbatterierna äro placerade på margarinlådor, uppställda på ömse sidor om ackumulatorlådan. Från varje anodbatteri (tre stycken finnas) går en sexdelad gummikabel upp till en plint med sex kontakter på bordets översida. Man har alltså fem spänningar att välja på, och vid behov kan man utan allt för stort besvär flytta om kontaktpluggarna i batterierna. Från ackumulatorerna gå likaså ledningar upp till andra kontaktplintar. På 4 V ackumulatorerna finnas även uttag mellan cellerna, så att man vid behov kan använda en av dem. På bilden ses från vänster till höger en plint för 2, 4 och 2 V, en plint för 2×120 V (två anodbatte-

rier, som vid behov kunna seriekopplas), därefter en plint för 4, 2 och 4 V samt slutligen en plint för 120 V. Plintarna äro som synes så fördelade, att man skall ha både anod- och glödspänning i närheten, var man än håller till på bordet. I två av plintarna finnas även jordkontakter, som gå till värmeledningen i brist på annan jord.

Kontroll av ackumulatorerna.

Blyackumulatorer äro ju som bekant ömtåliga i det avseendet, att de ej kunna stå oladdade utan att taga skada härav. Det gäller att urladda dem jämnt och i rätt förhållande till kapaciteten, så att man ej behöver skicka en enstaka cell till laddning rätt vad det är. För kontroll användes en anordning enligt fig. 1, som möjliggör lämplig belastning av cellerna medan spänningen mätes. Kopplingsschemat visas till höger i samma figur. Genom att placera stickkontakten i lämplig hylsa får man rätt belastning i olika fall. Om spänningen sjunker märkbart under detta prov, är ackumulatören urladdad. En nyladdad ackumulator visar högre spänning än en delvis urladdad o. s. v. Då man skall använda ackumulatorerna, sedan de kanske någon tid stått utan tillsyn, kan man sålunda fort kontrollera deras tillstånd. Att syrevikten håller sig vid rätt värde sköter laddningsstationen om.

På detta sätt vålla ackumulatorerna ganska ringa besvär i förhållande till den nytta man har av dem.

Växel- och likström.

På bordet finnas vidare två dosor för 220 V likström och två för växelström. Den senare åstadkommes medelst en roterande omformare, placerad i »experimentverkstaden» och avstörd i möjligaste mån. Växelspänningen reg-

leras med ett skjutmotstånd, fastsatt på vänstra sidan av den hylla, som står invid väggen ovanpå bordet. Ovanför motståndet ses en voltmeter, som ständigt visar spänningen över dosorna. Spänningen varierar ju med belastningen men inregleras med hjälp av skjutmotståndet till 220 V.

Instrument, kopplingsladdar m. m.

I hyllan förvaras längst ned de mest använda mätinstrumenten, bl. a. några Mavometrar, vars tillhörande shuntar och förkopplingsmotstånd äro uppsatta på fasta plintar mitt framför hyllan, så att de äro lätt åtkomliga. På hyllan ovanför finnas mavometertillsatser för växelström samt några små pappaskar med krokodilklämmor, kabelskor för banankontakter, skarvhylsar m. m. På nästa hylla står en absorptionsvägmeter med tillhörande spolar, och högst upp ses en högtalare, som medelst en sladd kan inkopplas till radioapparater och förstärkare vid provning av sådana.

Kopplingsladdar behövas alltid i stor mängd. Till höger om högtalaren ses en speciell hylla, försedd med ett antal från väggen utstående, parallella träribbor, mellan vilka sladdarna kunna träs in. Sammanlagt finnas nio spår, och sladdarna äro ordnade i dessa efter längd: 1 dm, 2 dm, 3 dm, 5 dm o. s. v. upp till 1 m. Varje gång sladdarna använts hängas de upp i sina rätta spår; man har dem då alltid till hands. Dessutom finnas ett par ribbor med på undersidan uppspända metallsträngar för upphängning av specialsladdar med krokodilklämmor eller kabelskor. Alla andra sladdar ha banankontakter i båda ändarna. Det finns även en del längre sladdar av enkel- och tvåledartyp samt dessutom skärmade sladdar för speciella ändamål.

Katodstråleosillografen — ett viktigt hjälpmedel.

Längst till höger på experimentbordet ses en provisoriskt uppbyggd katodstråleosillograf med tillhörande vippaggregat eller »tidsaxel». På röret sitter påträdd en cylindrisk skärm av ogenomskinligt papper, avsedd att utestänga obehörigt ljus. För att slippa ifrån besväret med skärmning av rör och nättransformator har nätaggregatet placerats vid motsatt ände av bordet. Glödströmmen tillföres röret genom en grov, tvinnad tvåledare.

Det är av synnerligen stort värde att ha oscillografen stående på en bestämd plats, omedelbart färdig för bruk. Vid undersökningar på mottagare och förstärkare är den ovärderlig. Emellertid bör den helst göras mera kompakt och förses med inbyggda förstärkare, vippaggregat m. m., ty eljest blir den rätt besvärlig att handskas med. De kommersiella oscillograferna i marknaden äro ju idealiska ur denna synpunkt.

W. S.

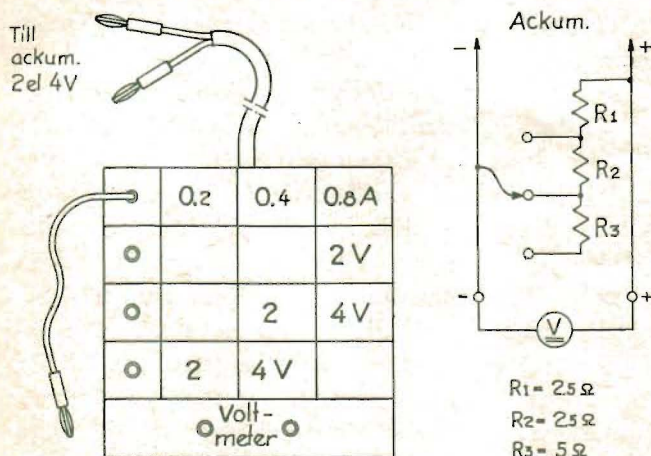


Fig. 1. Tillsatsanordning för belastning av ackumulatorerna vid spänningsmätning. Till vänster visas det praktiska utförandet, till höger kopplingsschemat. Endast vid spänningsmätning under belastning får man rätt uppfattning om ackumulatörens laddningstillstånd.

Järnpulver- spolar

FÖR RADIOAPPARATER

Av ing. A. F. Feichtinger

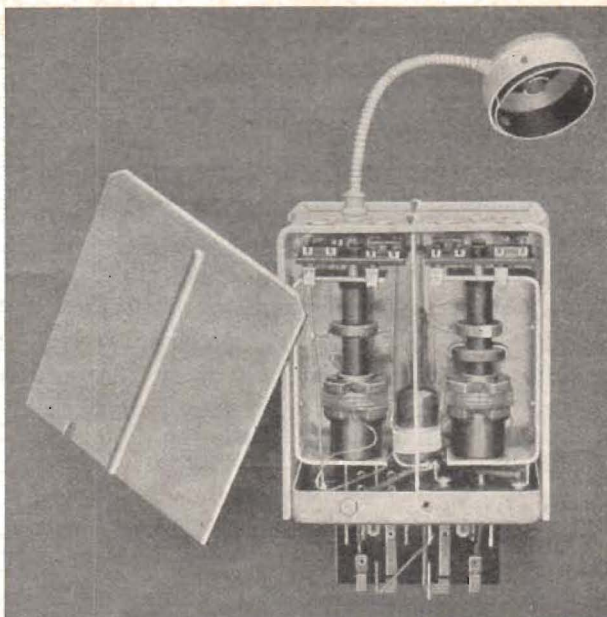
(Elektriska A.-B. Siemens, Stockholm.)

Högfrekvenstekniken har på de senaste åren kommit fram med en serie nya ämnen, av vilka högfrekvensjärnet är ett av de viktigaste. Under det att man för ett årtionde sedan icke ens kunde tro på möjligheten att effektivt använda järn vid tillverkning av högfrekvensspolar, har nu på detta område en fullständig och genomgripande förändring skett.

Omkring 1930 konstruerades för första gången kommersiella högfrekvensmätapparater, som innehöll högfrekvensjärn. Det fortsatta experimentarbetet visade så gynnsamma resultat, att man 1932 i Tyskland kunde begynna med massfabrikation av högfrekvensjärnkärnor. Sedan dess har användningen av detta nya material, här i Sverige bekant under namnet »Sirufer» eller »Ferrocart», oupphörligen varit i stigande, och högfrekvensjärnspolarna erövra ständigt nya områden, där förut luftspolar använts. Faktum är också att järnkärnorna uppvisa så stora fördelar, att det är fullt förklarligt att de på kort tid kommit i allmänt bruk och blivit synnerligen populära.

Högfrekvensjärnets fördelar.

- 1) De elektriska egenskaperna hos en förstklassig spole med järnpulverkärna äro bättre än hos en högvärdig, dyr luftspole.
- 2) Dimensionerna äro betydligt mindre.
- 3) För att uppnå en bestämd induktans behöver man betydligt mindre varvantal än på en motsvarande luftspole. Man sparar alltså både tråd och arbetstid.
- 4) Sirufer-spolen är lätt att trimma, varvid dess egenskaper icke försämrass, vilket är fallet vid trimning av en luftspole medelst kopparplatta; tvärtom, den uppvisar i stället en förbättring av egenskaperna genom tillkomsten av trimningselementet, som likaledes består av högfrekvensjärn. Den större trimningsmöjligheten medför i många fall, t. ex. vid korsspolar, en



Ingångsbandfilter med Sirufer-kärnor.

förenkling i lindningen, då toleranserna tillåtas vara större.

- 5) Järnpulverkärnorna ha konstruktivt mångsidiga användningsmöjligheter och äro lätta att montera. Då det yttre fältet är litet, klarar man sig med små avskärmningskåpor.

Konstruktion.

Sirufer-kärnorna bestå av finaste järnpulver, som med ett lämpligt isoler- och bindemedel pressas till kärnor i önskad form. Här i Sverige använder man i stort sett endast två olika materialsorter (Sirufer I och Sirufer IV). Skillnaden mellan dessa ligger huvudsakligen i bearbetningsförmågan ur pressteknisk synpunkt. Av det ena materialet framställas geometriskt enkla spolkroppar (H-kärnor, cylinderkärnor), under det man ur det andra materialet kan förfärdiga komplicerade former ur ett enda stycke (korskärnor, rullkärnor med innergånga o.s.v.).

Förser man en spole med t. ex. en vanlig cylinderkärna, ökas induktansen många gånger om, d. v. s. för en bestämd induktans behöver man färre varv än vid en motsvarande luftspole. Man sparar alltså koppar och får mindre lindningsförluster. Genom användning av högvärdig litstråd och en tudelad spolkropp av ytterst förlustfattigt material (t. ex. trolitul) kunna förlusterna minskas ännu mer.

Samverkan av alla faktorer ger en spole med små dimensioner, som trots de tillkommande järnförlusterna i effektivitet vida överträffar en dyr luftspole.

Högfrekvensjärnets tekniska data.

Ringjärne-permeabilitet: Utgångsvärdet för materialet är ringjärnepermeabiliteten, som t. ex. för Sirufer I = 18 och för Sirufer IV = 7.

Den effektiva permeabiliteten: Utslagsgivande för spolens effektivitet är den effektiva permeabiliteten, d. v. s. förhållandet mellan spolens induktanser med och utan järnkärna. Denna är för höga effektivitetsvärden omkring 3 till 4. Genom en lämplig form hos kärnan kan detta värde göras oberoende av ringjärnepermeabiliteten.

Induktanskonstant: Induktanskonstanten är beroende av den effektiva permeabiliteten. Den möjliggör beräkning av det för en viss induktans erforderliga varvtalet n :

$$n = c \sqrt{L_{mH}},$$

där c är kärnans induktanskonstant (kärnkonstanten) och L är induktansen i millihenry.

Godhetstal: Av en spole erfordras, att den är så förlustfattig som möjligt. En måttstock härpå är godhetstalet, som betecknas med Q . Små förluster betyder högt godhetstal, d. v. s. en bra spole.

Förlusterna.

Förlusterna i en spole sammansätta sig av dels järnförluster, dels kopparförluster och dels dielektriska förluster.

Järnförluster: Dessa kunna nedbringas genom val av lämpligt material. Man använder järnpulver, vars beståndsdelar äro kulformiga och ha en diameter av ungefär 0,005 mm. Vidare är det viktigt att få god isolation mellan dessa delar, så att virvelströmmar ej kunna bildas.

Kopparförluster: Dessa äro beroende av lindningstalet och av den trådsort eller lits, som användes. Vid en järnpulverkärna sjunker kopparförlusterna gentemot en luftspole med samma induktans så mycket att det mer än uppväger de tillkommande järnförlusterna.

Dielektriska förluster: Dessa bestämmas av spolens egenkapacitet och det material, som användes för spolkroppen och trådisolationen. Förlusterna bli låga, om en spolkropp av trolitul användes, varvid en uppdelning av spolkroppen i olika avdelningar bör göras för att minska egenkapaciteten. Lackisolation och silkesomspinning hos högfrekvenslitsen ger normalt tillfredsställande resultat.

Bestämning av spolens godhet.

Spolens godhet bestämmas i enlighet med vidstående kopplingsschema i en högfrekvens-differentialmätbrygga. Den spole som skall mätas (L_x) kopplas i serie med en variabel normal-kondensator C_N . Vid den valda mätfrekvensen kommer vid resonans galvanometern icke att giva något utslag, när bryggan är balanserad. Motståndet R_w

motsvarar då spolens totalmotstånd; ur C -värdet erhåller man induktansen. På grund av spolens egenkapacitet är en korrektion nödvändig, varefter man erhåller absoluta värden med omkring 1 % noggrannhet.

Trimningen.

I många fall är det nödvändigt att exakt innehålla ett bestämt induktansvärde, d. v. s. spolen måste kunna justeras till viss induktans. Vid luftspolar använde man förut en kopparplatta, som åstadkom en minskning av induktansen. Vid spolar med Sirufer-kärnor däremot användes för trimning skruvkärnor eller trimskivor av Sirufer-material, varvid man erhåller en ytterligare stegring av både induktansen och spolens godhet. Särskilt fördelaktig är trimskruven, som kommer till användning vid korskärnor och rullkärnor, och vilken omfattar ett stort lineärt område, så att man får en god inställningsmöjlighet. Använder man Sirufer IV, kan kärnan utan vidare förses med en innergånga, vilket är fördelaktigt för polkonstansen, som är mycket hög, då man här undgår skarvställena och luftspalter, vilka alltid förekomma vid sammansatta kärnor.

Spolens konstans.

Järnpulverkärnorna få under driften icke ändra sina elektriska data. Följande förtjänar att framhållas.

Liten permeabilitetsförändring vid likströmsmagnetisering: Vid likströmsmagnetisering ändrar sig permeabiliteten allt efter kärnformen med endast 0,1 till 0,2 %. Vid normal likströmsmagnetisering, omkring 10 mA, inträder en höjning av permeabiliteten med omkring 0,05 %, ett värde som i allmänhet måste betraktas som ytterst lågt.

Liten temperaturkoefficient: Temperaturkoefficienten,

Forts. å sid. 224

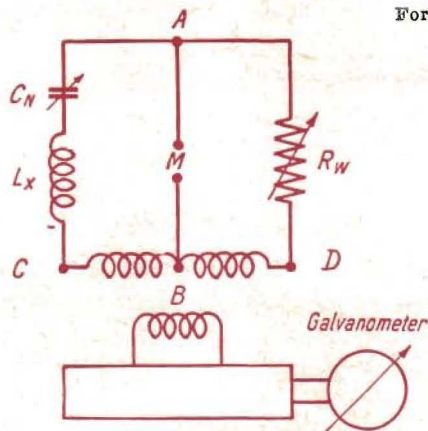


Fig. 1. Högfrekvens-differentialbrygga för uppmätning av spolars induktans och förlustmotstånd. Vid M inkopplas strömkällan, en högfrekvensgenerator. Normal-kondensatorn C_N är praktiskt taget förlustfri. Sekundären på differentialtransformatorn CBD är ansluten till en förstärkare, efter vilken följer en likriktare samt en galvanometer som indikator.

TEKNISKA NYHETER

på årets mottagarmodeller

Knappinställningsapparater

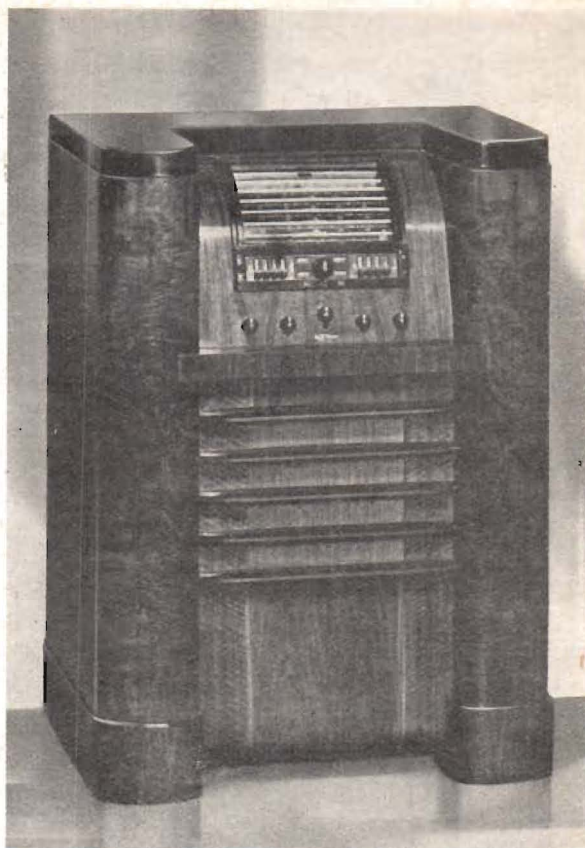
Kortvåg ned till 4,85 meter

Utgångseffekter upp till 30 W

De första tryckknappsmottagarna ha nu introducerats i svenska marknaden. Det är *Radio Corporation of America (RCA)*, här i landet representerad av *Ruths Radio A.-B.*, som står för den nyheten, eller kanske rättare det amerikanska bolaget *RCA-Victor*.

Tryckknappsmottagarens princip.

Förr tänkte man sig lösningen av detta problem så, att man med tryckknapparna inkopplade olika stora, i förväg injusterade fasta kondensatorer i avstämningskretsarna. Apparaten med fingerskiva som på automattelefoner var gjord efter denna idé. De moderna tryckknappsmottagar-



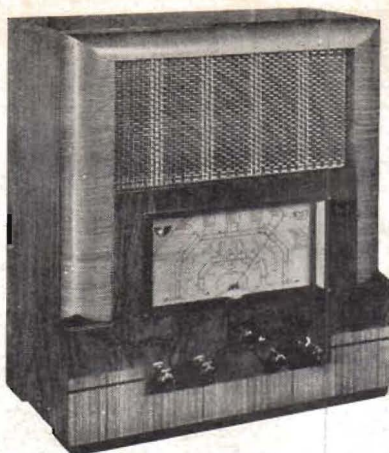
RCA-Victors 16-rörs superheterodyn med tryckknappsställning av stationerna. Våglängdsområde 13,6—565 meter, med särskilda skalor för 19-, 25-, 31- och 49-meters rundradiobanden. 30 W utgångseffekt.



Fjärrinställningsbox med tryckknappar för manövrering av RCA-mottagarna från annan plats i rummet eller från ett annat rum.

na ha i stället en helt vanlig avstämningskondensator, på vars axel sitter dels en elektrisk motor, som vrider kondensatorn, dels anordningar för stoppande av motorn vid önskat ställe på skalan samt för fininställning av kondensatorn till den önskade stationens frekvens. Fininställningen sker vid en tysk tryckknappsmottagare (se artikel i detta nummer) just genom att motorn ruckar litet på kondensatorn åt ena eller andra hållet, men vid RCA:s apparater använder man i stället den anordning, som på fackspråket benämnes AFK eller AFC, d. v. s. automatisk frekvenskontroll (på engelska: »automatic frequency control»).

De amerikanska apparaterna äro vidare så inrättade, att man på enkelt sätt kan ställa om dem för olika »tryckknappsstationer», vilket ju är av stor betydelse, eftersom det ej alltid är samma stationer som höras bäst på olika platser i landet. Åtta stationer på mellanvåg har man att välja på vid inställning medelst tryckknappar; vid varje knapp sitter en liten skylt med stationens namn. Dess-



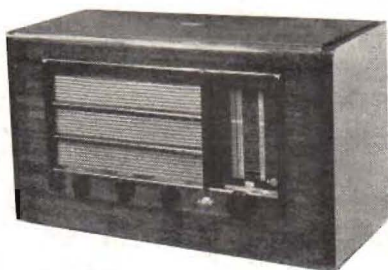
»Marconiphone» modell 561, en förnämlig distansmottagare med 10 rör. Den har tre kortvågsområden och går ända ned till 4,85 meters våglängd. Särskilda kontakter finnas för anslutning av Marconis störningsreducerande antenn, som är avsedd för vågor ned till 7 m. Modell 561 har 12 W utgångseffekt.

utom kan avstämning givetvis även ske manuellt, så att man kan ta in vilken station man önskar.

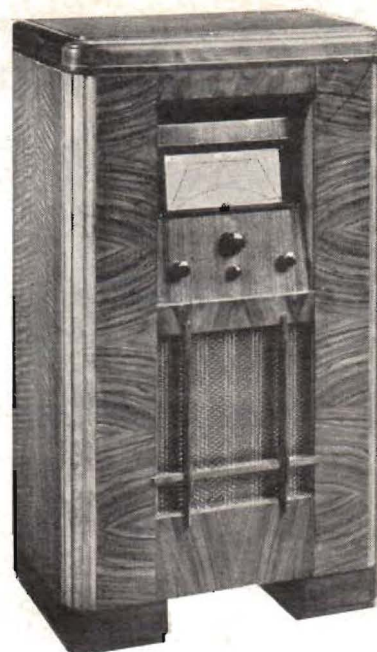
En extra finess är en fjärrinställningsbox, med vars hjälp man kan manövrera mottagaren från en stol i andra änden av rummet eller till och med från ett närgränsande rum. Boxen har liksom mottagaren åtta tryckknappar och skyltar med stationsnamnen.

Intressanta kortvågsfinesser.

»Marconiphone»-apparaterna (Skandinaviska Grammophon A.-B.) äro väl utrustade med kortvågsområden, som i vissa fall sträcka sig ända ned till och innefatta de ultrakorta vågorna. Sålunda har modell 481, som är en 5-rörs superheterodyn, följande tre områden: 7—16,2 m, 16,7—51 m och 46—140 m. Modell 561, en 10-rörs super, går ännu längre ned i våglängd: 4,85—12 m, 11,3—34 m och 34—107 m. Ändamålet med att gå så långt ned i våglängd är givetvis att möjliggöra mottagning av ljudutsändningarna till televisionsprogrammet i England; här i Sverige ha vi ju ännu ej några sändare på ultrakortvåg, men med nuvarande goda mottagningsförhållanden kan



6-rörs allströmssuper, »Marconiphone» modell 537, som ger nära 3 W utgångseffekt på 110 V likström.



En radiogrammofon med begränsat utrymmesbehov, »Marconiphone» modell 567.

det nog vara intressant med en apparat som går ned till åtminstone 10 meter.

Modell 561 är utrustad med separat oscillatorrör i specialkoppling, för att den skall arbeta tillfredsställande på ultrakortvåg. En annan modell har frekvensstabiliserad oscillator.

RCA har i sina större modeller kortvågen uppdelad på flera, mycket små områden, motsvarande de ganska smala frekvensband, på vilka kortvågs-rundradiostationerna äro förlagda. Dessa bli härigenom utbredda över avstämningsskalans hela längd, som är 24 cm, och inställningen blir mindre kritisk än på mellanvågsområdet, eftersom varje band blott är omkring 300 kc/s brett. För mera kända stationer finnas även namnen utsatta. Utbredda på detta sätt äro i modell 816 K, en 16-rörs super, 19-, 25-, 31- och 49-meters rundradiobanden. Dessutom finnes en kontinuerlig kortvågsskala för mottagning av eventuella mellanliggande stationer.

Den akustiska kammaren en betydelsefull sak.

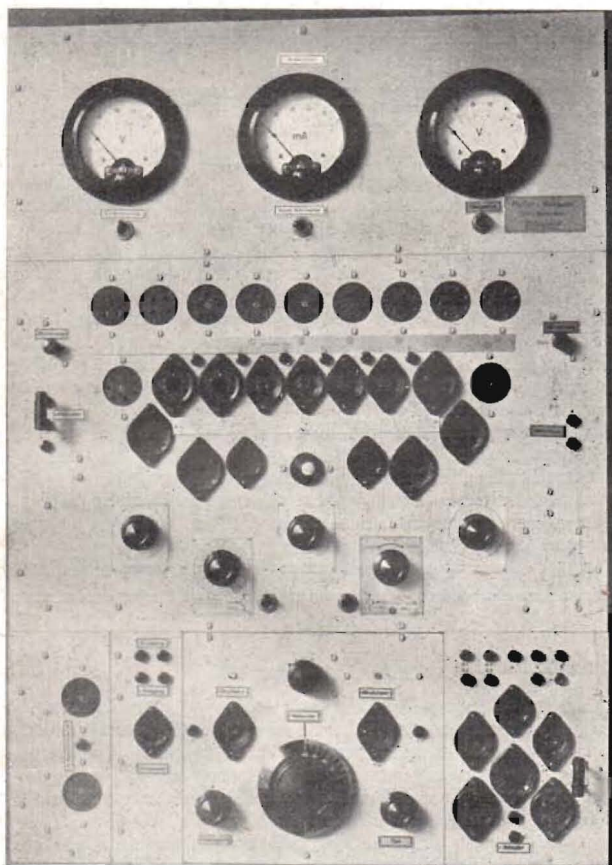
Den akustiska kammaren, som i föregående nummer omnämndes i samband med Aga-Baltics apparater, användes även av RCA, kanske i något olika utförande. Man påstår att den nästan fördubblar ljudstyrkan och dessutom gör ljudet mycket naturligare än förut. Den användes i golvapparater, som därvid ha baksidan helt slutet och inuti äro försedda med en böjd träskärm, som reflekterar ljudet, och några hål nedtill på framsidan, som släppa ut ljudet igen.

(Forts. i nästa nr)

Radioindustriens Nyheter

Laboratorieinstrument.

Elektriska Aktiebolaget Skandia, Tunnelgatan 14, Stockholm, för i marknaden nya typer av den tidigare omnämnda mätpanelen av märket »Ontra». Typerna ORC/9 och ORC/11 ha överst in-



Elektriska Aktiebolaget Skandias mätpanel, avsedd för radioserviceverkstäder.

strumentpaneler med tre resp. fem instrument. Nedanför dessa komma rörpaneler med ett stort antal hållare för europeiska rör, även Marconi-rör, samt amerikanska glas- och metallrör. Därunder komma tomma paneler för insättning efteråt av erforderliga serviceinstrument, t. ex. signalgenerator, interferensgenerator m. m. Modell ORC/12 har inbyggd katodstråleosilloskop.

Firma Ståhlberg & Nilsson, Vasagatan 5, Stockholm, för i marknaden en signalgenerator av fabrikat A. H. Hunt, Ltd., England. Den täcker på grundton området 10—3 000 m och på övertont området 6—10 meter. Strömkällan är batterier. Utgångsspänningen kan enligt uppgift regleras ned till ca 1 μ V på alla frekvensområdena. Utgångsimpedansen är 10 ohm. Två konstantenner medfölja, en för lång- och mellanvåg samt en för kortvåg. Signalgeneratoren åtföljes av en kalibreringskurva med 1 % noggrannhet.

Denna generator är avsedd för servicearbete och hör till den lägre prisklassen.

Radiokompaniet, Odengatan 56, Stockholm, för i marknaden en liten växelströmsdriven signalgenerator av märket »Triplett», avsedd för trimningsändamål.

Denna generator omfattar frekvensområdet mellan 120—30 000 kc/s. Frekvensen kan avläsas direkt från skalan. Kontakter finnas



Kombinerad volt-, ohm-, mA- och utgångsvoltmätare från Radiokompaniet.

för uttag av lågfrekvensspänning vid provning av förstärkare. Den högfrekventa spänningen regleras medelst en potentiometer. Två uttag finnas, dels för hög, dels för låg signalspänning.

Samma firma säljer ett universalinstrument av märket »Readrite», en kombinerad volt-, mA- och ohmmeter. Den mäter växel- och likspänningar på 0—10/50/250/500/1 000 V, motstånd 1 000 ohm/volt, noggrannhet: likström 2 %, växelström 5 %. Som mA-meter: 0—1/10/50/250 mA likström. Motståndsmätning: 0—300/250 000/2 500 000 ohm, med extra batteri för de högsta mätområdena.

Stationsskalor och kortvägsdetaljer.

Radiokompaniet, Odengatan 56, Stockholm, har för oss demonstrerat några nya stationsskalor av trevlig typ, dels liggande, dels stående modell. Den moderna typen med svänghjul är även representerad. Man får givetvis välja gangkondensator och spolar efter skalan, så att stationsnamnen komma att stämma, när apparaten färdigbyggs.

Vidare märkes en spole med lång-, mellan- och kortvägsområde, avsedd för detektorapparater. Speciella högfrekvensdrosslar för kortvägsmottagare och -sändare inväntas.

National Radiofabrik, Kungsgatan 53, Stockholm, för i marknaden ett par nya, intressanta spolsystem. Det ena är det som användes i konstruktionen »KV 3710» i detta nummer. Detta spolsystem ingår i en serie kortvägsdetaljer, som lanserats av den kända firman Lissen Limited i England, och vilka rönt uppskattning från fackmannahåll. Serien går under beteckningen »Hi-Q» (high Q = högt Q-värde), i det man sökt reducera förlusterna så långt som möjligt, d. v. s. göra spolar och kondensatorer med största möjliga godhetstal eller Q-värde.

Det andra spolsystemet, av det tyska fabrikatet »AKE», är ett allvägssystem, täckande hela våglängdsområdet 10—2 000 m. Det består av fyra järnkärnespolar och två luftspolar, alla sex monterade på en rund skiva med kontakter, vilken vrids med hjälp av en ratt för våglängdsomkoppling. Två av järnkärnespolarna täcka var sitt kortvägsområde och äro försedda med specialkärna för kortvåg. Luftspolarerna ha calitstomme och omfatta de två lägsta våglängdsområdena.

Flera andra typer av »AKE»-spolar finnas för olika ändamål. Vi skola återkomma till dessa i nästa nummer.

Sylvanias rörkross.

Sylvaniefabriken har sänt oss nedanstående fotografi av den maskin, i vilken alla radiorör som vid proven ej hålla måttet i fråga om vakuum, emission m. m. krossas till småsmulor. Härigenom undviker man att sådana sekunda rör komma ut i marknaden, där de skulle kunna skada det goda anseende som fabriket åtnjuter. Samma öde drabbar rör med mekaniska defekter, såsom för mycket eller för litet tenn på rörbenen, lösa toppkontakter, dålig etsning på glasballongen etc. Tidigare har man reparerat sådana rör på en särskild avdelning av fabriken, detta i enlighet med gällande praxis inom industrien.

Det hela var från början ett experiment men har enligt uppgift



slagit synnerligen väl ut. Arbetarna veta att små defekter av ovan-nämmt slag ej längre repareras, varför var och en som aldrig förr lägger sig vinn om att hålla sin produktion på en hög standard. Sålunda har man utan nämnvärd extra kostnad uppnått en förbättring av rörens kvalitet.

Diskussioner och föredrag

Stockholms Radioklubb.

Nu har säsongen åter börjat för Stockholms Radioklubb, som avhöll sitt första sammanträde tisdagen den 14 september, som vanligt på Restaurant Gillet. Redan vid det föregående styrelsesammanträdet kunde tekniske sekreteraren, ingenjör Erik Hultegård framlägga det preliminära programmet för höstterminen, vilket upptager idel intressanta och lärrika föredrag och demonstrationer. (Se nedan.)

Vid första sammanträdet 14 september höll civilingenjör Håkan Kjörling ett föredrag om Berlin-utställningen och om de radio- och televisionstekniska finesser som den hade att bjuda på. Föredraget beledsagades av en mångfald intressanta bilder.

Därefter talade civilingenjör Mats Holmgren om Olympia-utställningen i London. Föredraget illustrerades med ett stort antal balloptikonbilder av engelska radioapparater och tekniska detaljer på desamma. Även televisionen berördes.

Båda dessa föredrag mottogs med stort intresse av det talrika auditoriet.

Den 28 september stodo ej mindre än tre föredrag på programmet tillika med demonstrationer. Först talade ingenjör Gösta Brigge om Aga-Baltics radionyheter, varvid en mycket intressant redogörelse gavs för de grundläggande synpunkterna vid konstruktion och fabrikation av radioapparater. Ett flertal viktiga konstruktionsdetaljer beskrevs, bl. a. den frekvensstabiliserade oscillatorn samt den akustiska kammaren, och intressanta kurvor över mätresultaten visades.

Civilingenjör Stellan Dahlstedt höll därefter ett intressant föredrag om Aga-Baltics »Public-Address»-förstärkare, som visade sig vara konstruerad efter alla konstens regler. Förstärkaren demonstrerades även i drift, varvid man kunde övertyga sig om alla dess förträffliga egenskaper.

Slutligen talade ingenjör Gustav Braathen om Aga-Victors 16 mm ljudfilmsanläggning och demonstrerade samtidigt på ett övertygande sätt dennas alla fördelar och finesser. De medlemmar som stannade över supén hade även tillfälle att övervara en filmföreställning, varvid den amerikanska undervisningsfilmen »Sound Waves» visades.

Som framgår av ovanstående referat var det Aga-Baltic som helt och hållet stod för underhållningen denna kväll. Firman hade också all heder av sina ingenjörer, tack vare vilkas insatser sammankomsten blev utomordentligt lyckad. Antalet närvarande medlemmar var också större än vanligt.

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1937.

Tisdagen den 12 oktober är i skrivande stund utsatt ett föredrag av civilingenjör Lennart Nyström om Philips radionyheter, varjämte civiling. Helge Fredholm lovat tala om nya kortvägsrör.

I fortsättningen ha följande föredrag preliminärt bestämts:

26 okt.: Civiling. Erik H. Lundgren om »Siemens' tonfrekvensspektrometer» (med demonstration).

9 nov.: Civiling. Erik Arenander om »Årets Radiola-nyheter» (med demonstration).

23 nov.: T. f. Professor Erik O. Löfgren om »Planerna på ett modernt radiolaboratorium vid Tekniska Högskolan».

7 dec.: Civiling. Torsten Elmquist om »Magnetronrör».

Då så blir möjligt kommer erinran om sammanträdena att göras genom notis sammanträdesdagen i de dagliga morgontidningarna.

Nya medlemmar kunna vid sammanträdena, som börja kl. 8, vinna inträde i klubben. Årsavgiften är 10 kr., för skolungdom och teknologer 5 kr. Den gäller för höstterminen 1937 och hela år 1938. Populär Radio erhålles i så fall från och med januari 1938.

BERLINUTSTÄLLNINGEN.

Forts. från sid. 205

taga). Alla stationer från 200 till 2 000 meter lågo sålunda i en följd utan våglängdsomkoppling.

Utom Philips' växelriktare, vilken i år förelåg i ett förbättrat, 2-poligt utförande, utställdes liknande konstruktioner bl. a. av NSF, vilken senare var intressant därigenom att de större typerna för 110 och 220 V samt ca 200 VA voro helt inneslutna i en glas-kolv fylld med en indifferent gas.

Telefunks nälmikrofon med evighetsnål av safir har i år en ny finess, avsedd att skydda såväl gramfonskivorna som nålen, vilken normalt är inskjuten i dosan. När denna lägges på skivan, vilar den på en liten gummirulle, vilken först vid skivans rotation skjuter fram stiftet.

Bland nya material märktes bl. a. ferrocart E med en permeabilitet $\mu = 25$.

Elektronstrålscillografer med detaljer och tillbehör utställdes av ett flertal firmor. Bland nykonstruktioner märktes Leybold u. v. Ardenes rör med keramisk sockel med direkt inbrända kontakter samt planslipad bildskärm.

För televisionsnyheterna skall redogöras i en kommande artikel.

L 3710.

Forts. från sid. 209

felaktig gallerförspanning. Vid gramfonspelning får 1:a röret en lägre gallerförspanning än vid radiomottagning, varför slutröret från början har en lämplig förspanning. Detta kan ju även kontrolleras med hjälp av ett instrument i sl. rörets anodkrets.

Om 1:a röret går ned i emission, sjunker slutrörets anodström. Det finns alltså ingen risk för att slutröret skall fördärvas.

Som framgår av schemat blir stämokretsen jordad via C_4 . Ett annat alternativ är att använda en särskild primärlindning — betryggande isolerad från sekundären — vars nedre ände direkt förenas med jord.

Observeras bör att kapaciteten mellan komplexet antenn—spole — C_2 — C_3 — R_1 och jord enligt schemat adderas sig till C_4 , vilket i praktiken dock har ringa betydelse.

Thorbjörn Gottfridsson.

JÄRNPULVERSPOLAR.

Forts. från sid. 220

som anger permeabilitetsförändringen i materialet i förhållande till temperaturen, är låg. Den är omkring -5×10^{-50} C, baserad på ett temperaturintervall av $+20$ till $+65^\circ$ C.

Temperaturbeständighet: För Sirufer-kärnor med spolkropp av trolitul åro temperaturer på upp till 65° C tillåtna, förutsatt att inga anormala fordringar ställas med hänsyn till temperaturkoefficienten.

Ovanstående är i koncentrerad form det allra viktigaste om de på senare tid så omtalade järnpulverkärnorna. I ett kommande nummer av Populär Radio skall förf. närmare gå in på de vanligaste kärnformerna, som användas i moderna radioapparater.



Serviceinstrument av modernaste konstruktion

Signalgenerator för serviceändamål. Våglängdsområde ca. 10—3000 m. Modulering 400 per. Noggrannhet 1 %. Stor lättläst skala, direkt graderad i kc. Med 3-rör. För växelström. Bäst och billigast. Pris Kr. 195.— brutto.

Universalinstrument

Volts, ohm- och mA-meter. 16 mätområden. Inre motstånd 1000 ohm/volt.

Volt växelström & likström 10—50—250—500—1000 v.

mA likström 1—10—50—250 mA.

Ohm 0—300, 0—250 000 ev. 2,5 MΩ.

Alla shuntar och motstånd inbyggda. — Användbar som outputmeter.

Bäst och billigast.

Pris Kr. 165.—

När det gäller mätinstrument vänd Eder med förtroende till oss. Återförsäljare erhålla god rabatt.



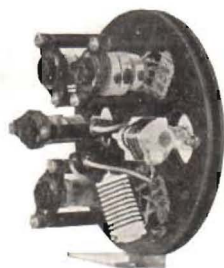
Odengatan 56, Stockholm ● **RADIOKOMPANIET** ● Tel.: 31 31 14, 32 20 60

Vänd Eder till specialfirman

som kan bjuda låga
priser och förstklassig
radiomateriel!

VÅR NYA STORA KATALOG

för säsongen 1937—38
utkommer inom kort



Allvågsspole



Ifall Ni önskar erhålla ett exemplar,
var god tillskriv oss redan nu!

Den nya katalogen innehåller alla
höstens nyheter o. ett stort urval av
allt som erfordras för apparatbygge
samt reparationer till låga priser.

Billigt tillbehör för radiogrammofoner



Pick Up utan arm, koncert kvalitet Kr. 5:25
Pick Up med arm, high fidelity återgivning Kr. 10:50



Grammofonmotor Kr. 21:—
Högtalare frivängande typ, bästa amerikanska fabrikat Kr. 6:95

Störningsfria antenner, allt för kortvågsmottagning.

NATIONAL radiofabrik

Kungsgatan 53 - STOCKHOLM - Tel. 20 86 62



Kortvågsgloben

intresserar varje radioäggare. Alla
större kortvågstationer och deras
anrop inprickade, vidare 5000 orter,
bergshöjder, ångbåtslinjer, järnvä-
gar m. m. Pris 35 cm hög Kr. 16.50

Ni kan sälja många av dessa glober
tack vare det låga priset. Skylta med
globen och radio och se, hur Er om-
sättning ökas. Beställ i dag.

KURT BROBERG, Malmö
Generalagent för Zenith Radio

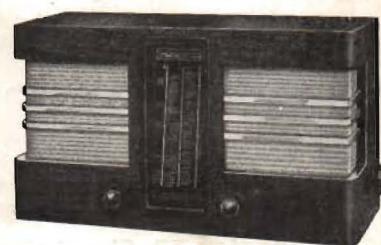
Rent
mottagande

med
"PURA"
störningsfria
kabel

Passande konstruktioner
för varje slag av förläggning
Begär katalog

KABEL- UND GUMMIWERKE A.G.
EUPEN (BELGIEN)

Representation och lager:
Zanni Holmberg, Stockholm, Bergsgatan 39



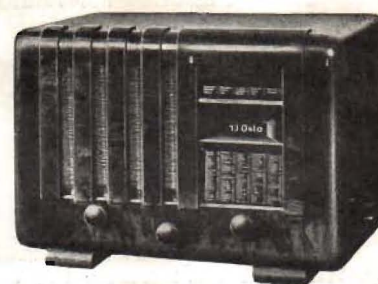
Lilla Radiobell
Standard 358



Standard Super
37 W . 37 A



Skandia Tefag
Super 38 W



Skandia Super
67 Eswe



Stora Radiobell
Standard 538 . 538 A

Såväl elektriska som mekaniska nykonstruktioner av högsta klass utmärka samtliga SKANDIAS 1937—1938-modeller. Våra fabrikers stora resurser och det noggranna materialvalet ha resulterat i apparater med topp-kvalitet. STANDARD RADIO och SKANDIA RADIO tåla de noggrannaste prövningar.

Standard RADIO

Skandia-Radio
1937-1938

Elektriska Aktiebolaget SKANDIA

STOCKHOLM

GÖTEBORG

MALMÖ

KARLSTAD

NÄSSJÖ

GÄVLE

SUNDSVALL

UMEÅ