

N:r 11
November 1936

POPULÄR RADIO

MAGASIN
FÖR RADIO OCH
GRAMMOFON

CONCERTON

===== V 70/71/72

med negativ återkoppling. Beskrivning
och schema

Visuell-trimning

av mottagare med katodstråleosillograf

Förstärkare för 440V

Ca 4 W effekt. Nätljudskompenserad

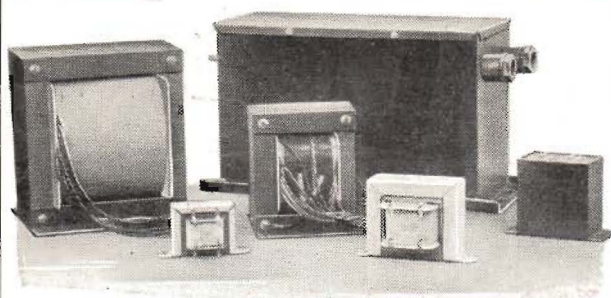
Serviceinstrument

Mätsändare, utgångseffektmätare, rörpro-
vare samt enkla rörvoltmetrar

ORGAN FÖR
STOCKHOLMS
RADIOKLUBB

50 ÖRE

ÄRGÅNG VIII



SEM

småtransformatorer

garantera en ekonomisk, driftsäker och störningsfri energidistribution.

Tillverkningsprogram:

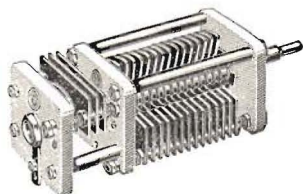
Full- och spärtransformatorer alla slag såsom: transformatorer för likriktare, förstärkare och laboratorier; neontransformatorer; skyddstransformatorer; tändtransformatorer för oljeeldningspannor, nät-, ingångs- och utgångstransformatorer för radio n. m.

SVENSKT **SEM** KVALITETS-
FABRIKAT

A.B. SVENSKA ELEKTROMAGNETER, ÅMÅL

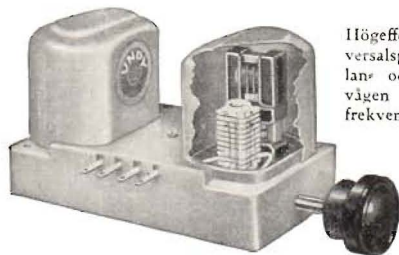
HÖSTENS STORA RADIOUTSTÄLLNINGAR

i LONDON och BERLIN uppvisade många intressanta nyheter



Vid vårt besök där valde vi ut allt, som kan intressera radiohandlare och amatörbyggare. I vår nya katalog finner Ni alla dessa nyheter. Bl.a. variabel luftisol. kortvägskondensator med frekventaisolering

Obs! Fininställning



Högeffektiv 2-krets universalspole för kort-, mellan- och långvåg. Kortvågen lindad å spole av frekventa, mellan- och långvågen på ferrocitkärnor.

Pris Kr. 30.-

DEN VALSORTERADE RADIOFIRMAN

RADIOKOMPA NIET

ODENGATAN 56 - AVD. P

Tel. 32 20 60 STOCKHOLM Tel. 31 31 14

Lägsta priser — Största sortering — Först med nyheter

Radiokatalogen erhålles GRATIS mot insändande av 15 öre i frimärken till porto. Agenter antagas.

RADI-JOHN GER RÄTTA RÅDET!



SE OM Er radio i tid! Fackmannen-radiohandlaren provar rören utan kostnad och sätter in nya, friska Tungsramrör, där så behövs. Rörtekniken har gått framåt med stormsteg, och ett modernt Bariumrör uträttar ofta underverk med en gammal apparat! Men se till att Ni får Tungsram Bariumrör — de driftsäkra!

SVENSKA ORION, STOCKHOLM 12.

TUNGSRAM

Bariumrör

— också för ER radio!

POPULÄR

Redaktion, prenumerationskontor och
frågeavdelning (endast per post)

SVEAVÄGEN 40 - STOCKHOLM

Tel. Namnangrop »Nordisk Rotogravyr»

Telegramadress: ROTOGRAVYR

Postgiro 940 - Postfach 450

RADIO

MAGASIN FÖR RADIO OCH GRAMMOFON

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

Modern radioservice	241
Radioteknisk revy	242
P R 440	243
Visuell trimning	246
Instrument för radioservice	248
Från vårt laboratorium	252
Modern radiofabrikation	257
Radioindustriens nyheter	260
Nya böcker	261
Diskussioner och föredrag	262
För radiotekniker och amatörer	262

FRÅN REDAKTIONEN

I detta nummer

publicera vi en artikel om instrument för radioservice, avsedd att giva den oinvigde en uppfattning om vilka apparater som erfordras, deras konstruktion och användning. I en annan artikel omröjas hur man åstadkommer en rörvoltmeter, till vilken ej erfordras något högkänsligt instrument. En Mavometer eller dylikt instrument duger mycket bra, och ett sådant är ju i alla fall nödvändigt för andra mätningar.

En mycket intressant sak är katodstråleosillografen för trimning av mottagare. Vi beskriva i detta nummer dess princip och skola återkomma till det praktiska utförandet.

Den moderna radioindustrien och dess produkter är givetvis av allra största intresse för våra läsare. Vi publicera i detta nummer en ingående teknisk beskrivning över en av årets mottagarmodeller, en fyrrörers superheterodyn, byggd av en av de främsta fabrikerna i landet. En annan artikel handlar om ett besök hos en radiofabrikant och om de intressanta saker som där voro att se.

Populär Radio.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS UTAN ANGIVANDE AV KALLAN FÖRBJUDET

107 WL - 1937 års stora nyhet

Väglängdsband: kortvåg 18-50 m,
mellanvåg 190-560 m,
långvåg 720-1900 m

En 7-rörs växel- och likströmsmottagare med möjlighet att utnyttja alla en växelströmsapparats givna fördelar. Genom specialkonstruktion med nättransformator har man erhållit denna markanta nyhet. I denna modell äro förenade alla tidigare nämnda fördelar och framhålla vi dessutom: baskompensation, dubbelfartsinställning, gummiupphängt chassi, effektiv skärmning m. m.

Återförsäljare antagas på platser där vi ej redan äro representerade

MOON RADIO A/B — Sveavägen 55, Stockholm, Telefon 30 88 39

Skandia Lyx-Super 3950

7-rörs 7-krets Octod-super med variabel bandbredd

**En av Europa-marknadens
yppersta radiomottagare!**

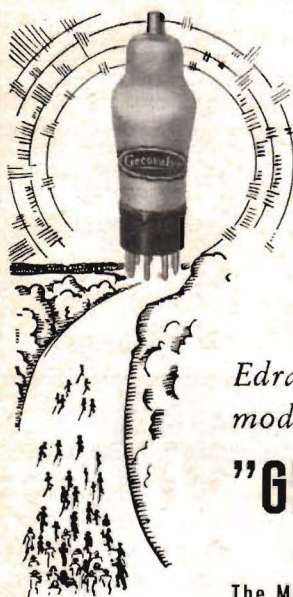
Våglängd: 15-55, 200-600, 750-2000 meter • Känslighet: 1 mikro-
volt • Utgångseffekt: 15 W • Frekvensområde: 30—9 000 per. •
Kontinuerligt variabel klangfärg och störningsdämpning • Orto-
skop i instrumentform med visare • Permanentdynamisk kon-
serthögtalare, triodmatad, lämnar hittills ouppnådd ljudkvalitet •
Apparatlåda i mörkbrun »piano»-polerad jakaranda, med
nysilverinläggningar.

Begär broschyr!



Elektriska A.-B. SKANDIA

Göteborg — Malmö — Nässjö — STOCKHOLM 3 — Gävle — Karlstad — Sundsvall — Umeå



Vägen TILL
**BÄTTRÉ RADIO-
MOTTAGNING!**

*Framhåll för
Edra kunder de hyper-
moderna radiorören*

"GECOVALVE"

Tillverkare:

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

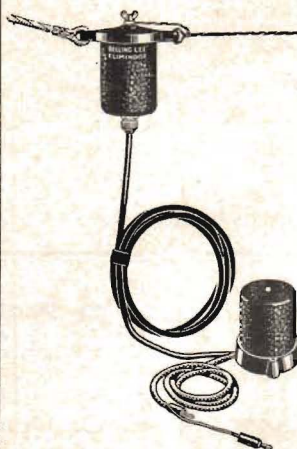
Generalagenter för Sverige:

AKTIEBOLAGET CALVERT & Co.
GÖTEBORG

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

Alla säsongens nyheter

i största urval finner Ni i vår nya 1937 års katalog, vilken
vi sända gratis på begäran.



Störningsfri antenn.

Utdrag ur katalogen:

**Kombinerad detektorspo-
le m. järnkärna**

Kr. 5: 75 brutto.

**Detektorspole f. 3 vågl.
omr. m. kortvåg och in-
byggd omkopplare**

Kr. 11: 50 brutto.

**Elektrodynamisk högtal-
are... Kr. 14: 50 brutto.**

**Stor linjalskala m. sta-
tionsnamn**

Kr. 8: 50 brutto.

**Väta elektrolytkond. 8
Mfd. 500 volt**

Kr. 3: — brutto.

**Potentiometrar, olika vär-
den ... Kr. 1: 75 brutto.**

Allt för antennen

**Inomhus smalbands-
antenn kompl. m. ned-
ledning och isolatorer**

Kr. 3: 15 netto.

**Vertikal bandantenn för
taket, nyaste uppfin-
ning, mycket effektiv**

Kr. 19: 50 netto.

**Störningsfri antenn för våglängder 15—2000 meter. Kon-
struerad efter nyaste vetenskapliga rön** Kr. 35: — netto.

Isolatorer, blixtskydd, skärmad nedledningskabel m. m.

NATIONAL RADIOFABRIK
Kungsgatan 53 Avd. 19 STOCKHOLM

Modern radioservice

En ej föraktlig instrumentutrustning nödvändig för den moderne servicemannen

Under de senaste åren ha fordringarna på dem som utföra service på radioapparater stigit betydligt. Radiomottagarna ha blivit ganska komplicerade, bland annat genom den automatiska volymkontrollen och avställningsindikatorn. Superheterodynens seger har medfört att trimningen blivit mycket besvärligare än förut. Man måste ha något slags signalgenerator och till denna hörande »outputmeter» för att med framgång kunna justera moderna radioapparater. Tidigare funnos endast stora och dyrbara signalgeneratorer, avsedda för fabrikanter, men på relativt kort tid ha kommit i marknaden ett stort antal märken och typer av små, billiga serviceoscillatorer, trimgeneratorer eller vad de nu kallas, av vilka en del äro riktiga små tekniska underverk, bl. a. med tanke på de små dimensionerna. Man behöver endast vrida på en ratt för att ställa in frekvensen och på en annan för att ställa in signalspänningen. Inga utbytbara spolar behöver man

tänka på. Dessa små signalgeneratorer äro ju ej avsedda för några noggranna mätningar på mottagare; härför erfordras bättre saker.

Som »outputmeter» eller utgångsvoltmeter kan man använda en växelströmsvoltmeter av typen med metallriktare. Detta gäller enbart för trimning; skall man mäta eller åtminstone uppskatta känslighet och utgångseffekt, fordras en utgångseffektmåtare, så att man kan ställa in på den standardiserade utgångseffekten (50 mW) resp. mäta effektens storlek, allt vid optimal anodbelastning på slutröret.

Rörprovaren blir på grund av den stora förbistringen i fråga om rörsocklar ganska dyrbar och komplicerad. Den är emellertid lika nödvändig som signalgeneratoren och »outputmetern». Vet man ej att rören äro felfria, så kan man riskera alla möjliga fel på radioapparaten. Dessutom måste ju servicemannen kunna prova sådana rör, som lämnas till honom för undersökning.

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.

Radio- teknisk revy

»Revolutionerande uppfinning» elimineras störningar.

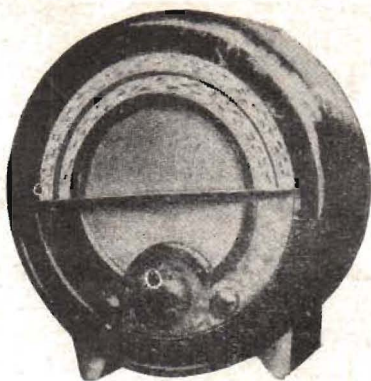
Det är ju ofta så, att de största uppfinningarna också äro de enklaste. Ur tidskriften »Folket i bild» ha vi tillåtit oss att saxa följande, som torde ha sitt intresse för närvarande på grund av de många klagomålen om inbördes störningar mellan radiostationerna. Tänk, att ingen har kommit på det förut.

»Ändamålsenlig form på radion.

Den ovan avbildade och något ovanligt utstyrda apparaten lär förebåda ingenting mindre än en ny epok på radioområdet — det är, åtminstone enligt amerikansk uppgift, 'den verkligt ändamålsenliga mottagaren'.

Särskilt utmärkande för apparaten är som synes den långa och snäva geografiska skalan som upptar över hälften av framsidan. Konstruktörerna mena att detta system medger ett mer än tillräckligt stort utrymme för angivandet av de olika utsändningsstationernas läge; avståndet mellan namnen är så pass tilltaget att alla störningar elimineras på samma gång som bokstäverna obehindrat kunna läsas.

Apparatens understycke upptages av en omsorgsfullt akustiskt avstämd högtalare, som förmed-



lar mottagning från praktiskt taget alla världens stationer.»

Registrerande apparat för undersökning av lyssningsintensiteten.

I Amerika, där rundradioverksamheten finansieras genom reklam, har man stort intresse av att få reda på i hur stor utsträckning vederbörande program avlyssnas och vilka tider radiomottagningen är som intensivast. Man har där mera gått in för principen att lyssnarna skola få det program som de själva önska och på de tider som bäst passa, och ej såsom i Sverige, där höga vederbörande bestämma vad som är lämpligast för åhörarna, utan större hänsyn till allmänna önskemål beträffande programval och sändningstider. Att avlyssna den allmänna stämningen beträffande dessa saker genom en förfrågan hos lyssnarna i stil med vad radiotjänst gjorde för åtskilliga år sedan torde knappast ge något riktigt resultat, emedan radiolyssnarna då i förväg skola yttra sig om program, som de ej ha åhört. Bättre är att observera hur ett antal lyssnare reagera för en längre tids program.

För att möjliggöra detta senare har professor Woodruff vid

Massachusetts Institute of Technology konstruerat en apparat, som är avsedd att tillkopplas en radiomottagare och som registrerar då mottagaren användes, vilken station som avlyssnas och den exakta tiden härför.

Woodruffs apparat består av tre huvuddelar, nämligen en synkronmotor, med vars hjälp en noggrann tidsregistrering kan erhållas, vidare en skrivpenna, som på ett av synkronmotorn drivet papper ritar en linje då radiomottagaren är inkopplad men genom en elektromagnet lyftes från papperet då mottagaren bortkopplas, samt slutligen en mekanisk koppling till mottagarens avstämningsskala, som inställer den ovannämnda skrivpennan på en punkt på axeln vinkelrätt mot papperets rörelseriktning, svarande mot den avlyssnade stationen.

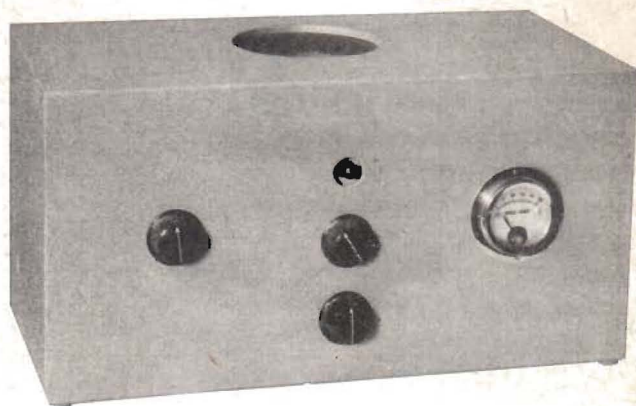
Då man nu löst problemet att erhålla en exakt bild av hur en familj brukar åhöra radioprogrammen, gäller det sedan att lägga upp en plan för att använda instrumentet för att bestämma de allmänna vanorna beträffande radiolyssning inom ett visst distrikt, varvid det erfordras att ett relativt stort antal registreringsapparater utplanteras hos personer, representerande så vitt skilda samhällsklasser, intressen etc. som möjligt. En del undersökningar ha redan företagits i Boston.

Det insamlade materialet torde erbjuda åtskilligt av intresse för en statistiker och har säkerligen sin stora betydelse vid träffandet av det lämpligaste programvalet. De fortsatta amerikanska undersökningarna på området kunna därför emotses med stort intresse.

(Radio Engineering, maj 1936.)

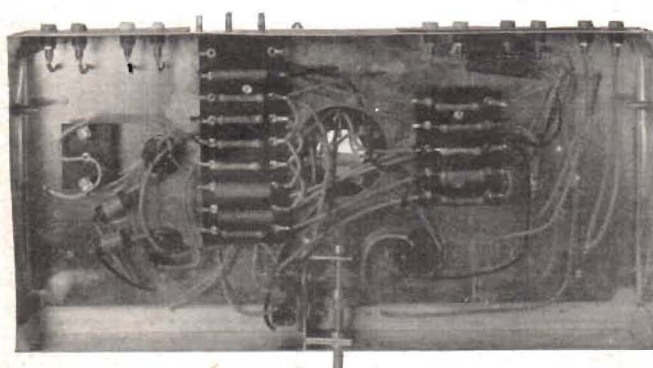
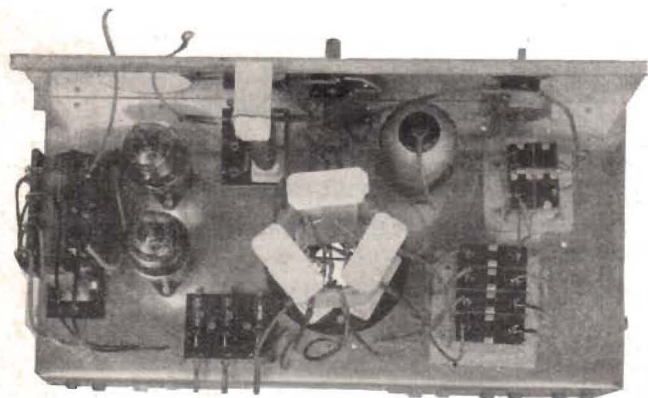
PR 440

PR-förstärkaren modifierad för 440 volt likström. Fördubblad utgångseffekt. Nätljudskompenserad.



För att slutrören skola få full anodspänning är P. R.-förstärkaren enl. nr 2, 1936, ombyggd såtillvida, att den kan anslutas till 440 volts nät. Genom tillstånd från Elverket kan man få denna spänning indragen till en lämplig kontakt, varvid man har möjlighet att få högre anodspänningar. När man skall bygga en förstärkare för 440 volt, får man vara noggrann med isolering av ledningarna och endast använda fullgott material.

Den nya förstärkaren har till största delen samma



Förstärkarens chassi från över- och undersidan. Till höger på bilden förstärkarröret KF 1, till vänster de båda slutrören PP 430, som äro parallellkopplade. På undersidan ses anordningen av de två strömbrytarna, som manövreras med en ratt på frontplattan.

koppling som P. R.-förstärkaren. Anodströmmen uttages från + 220 volt genom en särskild spänningsdelare, R_{23} och R_{24} . (Se fig. 1.) Glödströmmen och skärmgallerspänningarna uttagas från nollan. Glödströmskretsens minus är ansluten till — 220 volt.

Vid denna förstärkare är det svårt att använda transformatorkoppling på ingångssidan, ty då inkommer nätljud på grund av den stora förstärkningsgraden. På grund av mikrofoneffekt i första röret lämpar sig förstärkaren ej för inbyggd högtalare.

Förstärkarens koppling och detaljer.

Förstärkaren är byggd på ett väl tilltaget aluminiumchassi av storleken 400×200 mm. Plåttjockleken är 1 mm.

Som första rör användes Philips' KF 1, som slutrör Tungsrams PP 430. De bägge slutrören måste ha fullgott vakuum för att kunna arbeta i denna koppling. Vid dåligt vakuum stiger anodströmmen efter en stund till mycket höga värden och röret fördärras.

Glödströmsmotstånden R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 och R_6 tillverkas av 250 ohm/m tråd. R_1 , R_2 , R_3 och R_5 uppmätas i ett sammanhängande stycke med uttag till första rörets glödtråd m. m. Motståndstråden upplindas på lämplig stomme som fotografierna visa. R_{23} och R_{24} tillverkas av 2 000 ohm/m tråd, som upplindas på en särskild stomme, placerad ett stycke från den först nämnda.

Strömbrytarna S_1 och S_2 äro monterade på ett stycke bandmässing, som böjts i U-form. I bandmässingen är en axel lagrad, på vilken en rund trissa är fastskruvad. I trissan äro ett par skruvar fastsatta, som skola passa in i gafflarna på strömbrytarna. Skruvarna fastsättas så, att vid vridning på

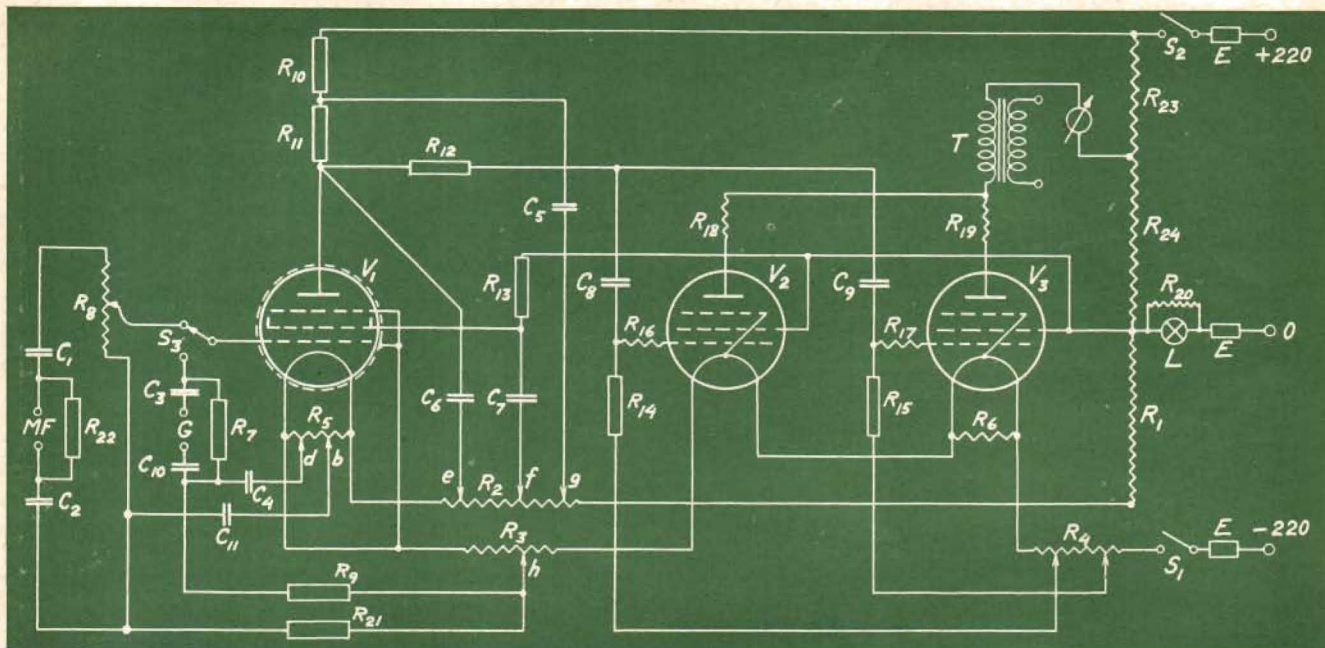


Fig. 1. Kopplingsschema för nätljudskompenenserad 440 V förstärkare. För jämförelse av schemat med P. R.-förstärkarens ha samma beteckningar för motstånd och kondensatorer bibehållits.

$C_1 = 0,1 \mu F$	$C_8 = 10\,000 \text{ cm}$	$R_5 = \text{ca } 20 \text{ ohm}$	$R_{11} = 0,2 \text{ megohm (1 W)}$	$R_{18} = 100 \text{ ohm}$
$C_2 = 0,1 \mu F$	$C_9 = 10\,000 \text{ cm}$	$R_6 = \text{ca } 170 \text{ ohm}$	$R_{12} = 30\,000 \text{ ohm}$	$R_{19} = 100 \text{ ohm}$
$C_3 = 0,1 \mu F$	$C_{10} = 0,1 \mu F$	$R_7 = 0,1 \text{ megohm}$	$R_{13} = 0,5 \text{ megohm}$	$R_{20} = 35 \text{ ohm}$
$C_4 = 1 \mu F$	$C_{11} = 1 \mu F$	$R_8 = 0,1 \text{ megohm}$	$R_{14} = 0,5 \text{ megohm}$	$R_{21} = 0,1 \text{ megohm}$
$C_5 = 2 \mu F$	$R_1 + R_2 = 600 \text{ ohm}$	$R_9 = 0,1 \text{ megohm}$	$R_{15} = 0,5 \text{ megohm}$	$R_{22} = 50\,000 \text{ ohm}$
$C_6 = 200 \text{ cm}$	$R_3 = 15 \text{ ohm}$	$R_{10} = 0,1 \text{ megohm}$	$R_{16} = 5\,000 \text{ ohm}$	$R_{23} = 1\,100 \text{ ohm}$
$C_7 = 1 \mu F$	$R_4 = 70 \text{ ohm}$		$R_{17} = 5\,000 \text{ ohm}$	$R_{24} = 1\,800 \text{ ohm}$

axeln skall först S_1 slutas och därpå S_2 . Vid brytning blir förhållandet motsatt. (Se fotografiet.) I första momentet få slutrörens anodström från nollan via R_{24} , så att man ej riskerar att överbelasta skärmgallren.

S_3 vid V_1 's galler är en enpolig tvåvägsomkastare.

Alla tre ledarna från nätet inkopplas till förstärkaren. Säkringarna, märkta med E i fig. 1, skola ha följande värden: vid minussidan 0,3 amp, nollan 0,3 amp och plussidan 0,1 amp. Nollans säkring kan undvaras om man så vill. Fotografiet visar hur anslutningen till nätet är anordnad och hur säkringarna äro placerade på en vinkel av ebonit.

Motstånden R_{18} och R_{19} vid slutrörens lindas bifilärt med 0,1 mm dubbelt bomullsomsponnen konstantantråd på var sin liten rulle av ebonit.

Användes en signallampa L för 0,3 amp., som schemat visar, så måste den ha en shunt R_{20} , annars får den för stor strömstyrka när strömbrytaren S_1 slutes, ty då går en del av strömmen genom R_{24} till slutrörens anoder och en liten del till första röret genom R_{23} . När S_2 slutes, blir strömstyrkan över signallampan L med shunt ca 0,3 amp.

Ledningsdragningen utföres med väl isolerad tråd, så att chassiet blir spänningslöst.

Strömbrytarna S_1 och S_2 utföres som en rattströmbrytare med två lägen. Som förut nämnts inkopplas glödströmskretsen i första läget, varvid mA-metern gör utslag för ca 30 mA. När glödtrådarna blivit varma inkopplas S_2 , varvid rören få full anodspänning och mA-metern visar 40 mA. Glödtrådarnas uppvärmning tar en tid av omkring 4 sekunder.

I glödströmskretsen ha vi shuntarna R_5 och R_6 . Röret V_1 skall ha 2 volts spänning; härför avpassas R_5 till lämpligt värde. R_6 släpper förbi anodströmmen från V_2 . När glödströmskretsen är färdig, kan man som prov inkoppla en skalbelysningslampa för 4 volt 0,3 amp. i V_2 's rörhållare och uppmäta spänningen över denna. Är spänningen 4 volt insätts alla rören på sina platser varefter spänningarna kontrolleras på V_1 och V_2 . V_3 's glödspänning kontrolleras först sedan hela apparaten är klar och gallerförspänningarna till slutrörens justerade. Spänningen regleras då med R_6 , som injusteras till lämpligt värde.

Gallerförspänningarna till slutrörens uttagas från

R₄, så att varje rör får 20 mA anodström. Detta tillgår på samma sätt här som vid P. R.-förstärkaren.

Nätljudskompensationen.

Förstärkaren är utförd med nätljudskompensation. Den är ej svår att få fri från nätljud, trots att glödtådarna hos rören ej ligga på jordsidan av nätet.

Det kan kanske tyckas att någon av de flyttbara anslutningarna för kompensationen skulle kunna göras fasta, men det har visat sig att likströmsnäten äro något olika ifråga om störningar. Äro anslutningarna flyttbara, är det möjligt att injustera dem så, att förstärkaren blir absolut fri från nätljud. Flyttas förstärkaren till en annan plats, så måste man eventuellt omjustera dessa anslutningar. När de en gång äro injusterade kunna de fastsättas permanent, om apparaten skall användas på samma plats. Ledningarna e, f och g för kompenseringsanslutningar på lämpliga ställen på R₁ och R₂, som i verkligheten utgöra ett sammanhängande motstånd på 600 ohm.

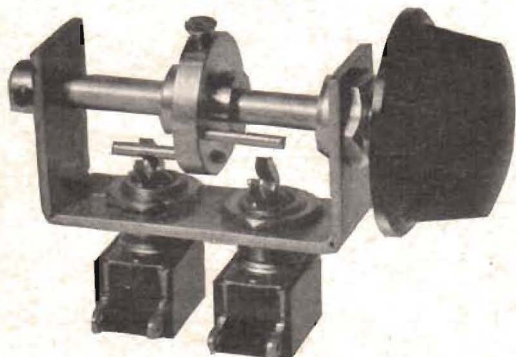
Anslutningen h reglerar gallerförspänningen till första röret. Denna anslutning justeras så att bästa ljudkvalitet erhålles.

In- och utgångskopplingarna.

Ingångskopplingen för mikrofonanslutning är här anordnad med kondensatorer och motstånd. (Se fig. 1.) R₂₂ är anodmotstånd för mikrofonförstärkaren. Volymkontrollen R₈ är egentligen onödig, ty i vanliga fall har man ju en dylik på mikrofonförstärkaren. Vill man utesluta denna kontroll, så inkopplas ett fast motstånd i stället för R₈.

Vid G inkopplas grammfonen, som har volymkontroll på vanligt sätt.

I modellapparaten användes en utgångstransformator T. Vanlig drosselkoppling med kondensatorer kan också användas.



Denna bild visar tydligt hur den dubbla strömbrytaren är konstruerad.

För kontroll av slutrören användes en milliampere-meter för 50 à 75 mA vid fullt utslag. Sammanlagda anodströmmen för slutrören är 40 mA. Utgångseffekten är ca 4 watt.

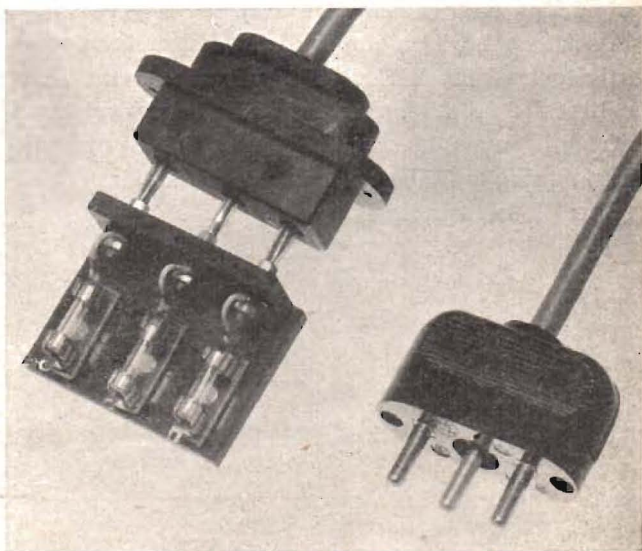
Vinjettbilden visar förstärkaren inbyggd i en rymlig och väl ventilerad trälåda. Vänstra ratten är volymkontrollen. Övre högra ratten hör till omkastaren för grammfon och mikrofon och den nedre till nätströmbrytarna.

Mikrofonens inkoppling till förstärkaren.

Modellförstärkaren är avsedd för ljudöverföring och grammfoninspelning. Som mikrofonförstärkare användes den i Populär Radio nr 4, 1935, beskrivna. Är ledningen mellan mikrofonförstärkaren och huvudförstärkaren kort, kan oskärmad ledning användas. Är ledningen mellan mikrofonen och mikrofonförstärkaren lång (ca 10 m), måste skärmad ledning användas. Skärmningen anslutes till mikrofonförstärkarens chassi eller skärmlåda. Denna i sin tur anslutes till huvudförstärkarens chassi. Skärmningen är alltså fri från både nät och jord. Ledningarna från förstärkaren till gravermaskinen eller högtalaren kunna vara oskärmade, om de ej placeras i närheten av ledningarna mellan förstärkarna eller mikrofonledningarna.

Den ovan beskrivna förstärkaren är så pass känslig, att en ordinär tvårörs mikrofonförstärkare gott räcker att mata densamma, när en Reisz-mikrofon användes.

S. Thurlin.



Anordningen med de tre säkringarna för plusledningen, nollan och minusledningen resp. Till höger ses den trepoliga stickkontakten i änden av nätsladden.

Visuell trimning

Av ingenjör Gunnar Johnson.
(Centrum-Radio, Stockholm).

med katodstråleoscillograf

Den som provat på att med tillhjälp av signalgenerator taga upp totala resonanskurvan för två eller flera kretsar, speciellt vid bandfilter med fastare koppling än den kritiska, har iakttagit hur svårt det i praktiken är att trimma dessa kretsar så, att de få exakt samma resonansfrekvens. Då emellertid selektiviteten hos ifrågavarande kretskombination är i högsta grad beroende av denna överensstämmelse mellan kretsarna, måste man ofta taga upp flera resonanskurvor, sedan någon eller kanske till och med alla kretsarna omtrimmats, innan man slutligen får en symmetrisk kurva. Varje ny kurvupptagning tar åtskillig tid i anspråk, och det är ofta ytterst svårt att få samma resultat vid olika tillfällen. Då det gäller filter med fastare koppling än den kritiska försvåras trimningen ytterligare därav att resonanskurvan har flat topp eller kanske till och med dubbeltopp. Man använder sig då ofta av knepet att under trimningen dämpa kretsarna med tillhjälp av parallellmotstånd, så att kopplingsgraden genom förlustökningen kommer under det kritiska värdet och dubbeltoppen därmed försvinner. Har man då tur, erhålles vid borttagning av dämpmotstånden en symmetrisk kurva.

Avsikten med fast kopplade bandfilter är stor selektivitet med bibehållen god ljudkvalitet. Om filtret emellertid är feltrimmat och alltså kurvan osymmetrisk i toppen, kommer följden att bli en avsevärd förvrängning av sidobanden, och den eftersträfvade ljudkvaliteten uppnås ej.

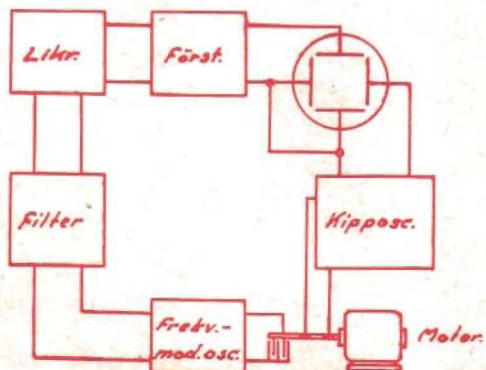


Fig. 1. Principiell anordning för visuell trimning av ett filter.

Ovan angivna metod för kontroll av trimningen ställer sig givetvis alltför tidsödande och besvärlig för att kunna användas annat än å enstaka apparatexemplar vid laboratorieundersökningar. Det är därför glädjande att det under de senare åren utarbetats metoder, som möjliggöra en »avsyning» av resonanskurvan under trimningens gång.

Principen för anordningen.

Den apparat som användes för denna visuella trimning består i huvudsak av en katodstråleoscillograf med kipposcillator, kombinerad med en frekvensmodulerad oscillator för matning av det undersökta filtret samt en likriktare för likriktning av den högfrekvens som genomsläppes av detsamma. Arbetssättet är följande:

Med tillhjälp av en motordriven vridkondensator, inkopplad över avstämningsskretsen till en röroscillator, bringas frekvensen hos denna att variera inom det band, för vilket man önskar känna resonanskurvan. Från denna frekvensmodulerade oscillator erhålles en utgångsspänning med konstant amplitud men varierande frekvens, som antingen direkt eller via ett rör inmatas på det filter som skall undersökas. Efter filtret följer en likriktare, eventuellt med ett rör som »buffertsteg» mellan filter och likriktare för att upphäva den senares dämpande inverkan. Högfrekvensen efter likriktaren bortfiltreras, och den

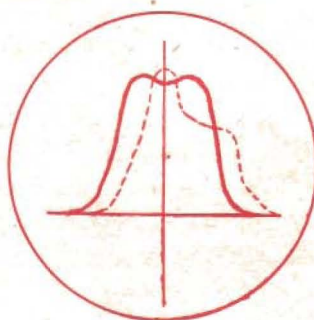


Fig. 2. Resonanskurvor för bandfilter med fast koppling. Den heldragna linjen visar den kurva som erhöles vid trimning med katodstråleoscillograf. Den streckade linjen anger kurvans utseende, då kretsen matats med en signal av konstant frekvens och trimmats till maximal output med outputmeter.

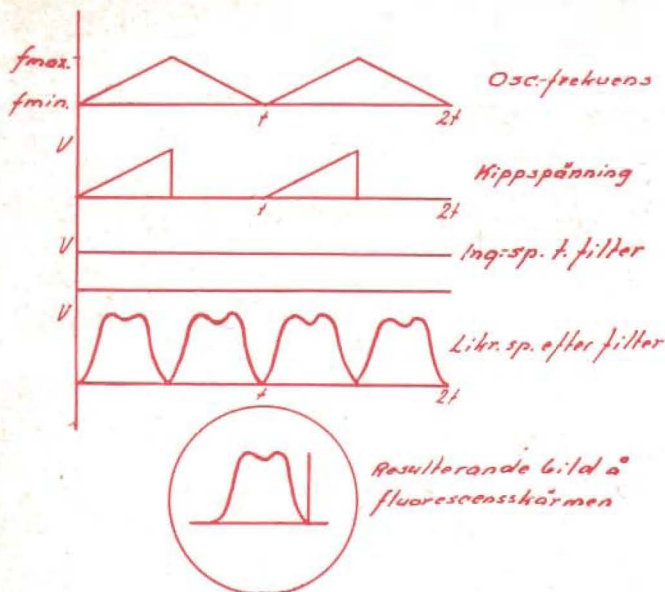


Fig. 3. Kurvorna åskådliggöra de olika förloppen vid trimningsoscillograf med enkel bild.

likriktade spänningen tillföres det vertikala plattparet i ett katodstrålrör, vars horisontalplattor få sin spänning från en kipposcillator, som arbetar synkront med den förut nämnda roterande vridkondensatorn. (Se fig. 1.)

Om nu kipposcillatorn »fasas ihop» med vridkondensatorn så, att arbetspunkten å katodstrålröret befinner sig i ena ytterläget på horisontalaxeln samtidigt som vridkondensatorn är exempelvis helt invriden, kommer alltså arbetspunkten att förflyttas efter horisontalaxeln samtidigt som den åker i vertikal led till följd av filtrets varierande utgångsspänning, då frekvensen varieras genom kondensatorns vridning. Om vridkondensatorn har sådan skivform att frekvensändringen är linjär i förhållande till vridningsvinkeln, kan horisontalaxeln kalibreras direkt i kilocykler, och man får på skärmen en helt vanlig resonanskurva. (Se fig. 2.) Varje ändring i trimningen av någon av de ingående kretsarna ger en i samma ögonblick synlig ändring av kurvans utseende, och då man en gång iakttagit hur liten ändring av en krets som behövs för att ge en på kurvan fullt synlig men på outputmetern knappt iakttagbar ändring, inser man genast hur värdefull denna metod verkligen är.

I enklaste fall »ritas» alltså en kurva varje gång vridkondensatorn varieras från helt invriden till helt urvriden, d. v. s. under det ena halvvarvet, medan det andra går »tomt». En i flera avseenden värdefull förbättring erhålles om man anordnar så att frekvensen bringas att variera från min. till max. under

första halvvarvet och från max. till min. under andra halvvarvet, medan arbetspunkten förflyttas efter horisontalaxeln i samma riktning under båda halvvarven. Man uppnår därigenom att på skärmen bildas två kurvor i stället för en per varv, av vilka den ena är spegelbilden av den andra. I stället för att man vid enkel kurva måste kontrollera dels att kurvan ligger mitt emellan gränshänsfrysarna och dels att den är symmetrisk förenklas det hela till en kontroll av att de båda bilderna helt sammanfalla.

Vi ha hittills icke nämnt något om bandbredden hos den frekvensmodulerade oscillatorn. I regel önskar man ju känna resonanskurvans utseende inom ett område av 10 å 30 kc/s på ömse sidor om resonansfrekvensen, och man bör även ha möjlighet att kontrollera resonanskurvan inom hela det frekvensområde, som innefattar rundradiobanden. Det enklaste sättet att ordna frekvensmoduleringen är det tidigare nämnda med den roterande kondensatorn, inkopplad direkt över signalgeneratorns avstämningsskrets, men denna anordning har den nackdelen, att frekvensbandets bredd blir beroende av hur stor den fasta kapaciteten i kretsen är och varierar alltså för olika lägen av signalgeneratorns avstämningsskrets. Detta omöjliggör frekvenskalibrering å fluorescensskärmen och ger i allmänhet alldeles för stor bandbredd vid höga frekvenser.

En elegantare metod består i att man använder två oscillatorer, vilkas utgångsspänningar tillföres ett blandarrör. Den ena oscillatorn kan då lämpligen

Forts. å sid. 262

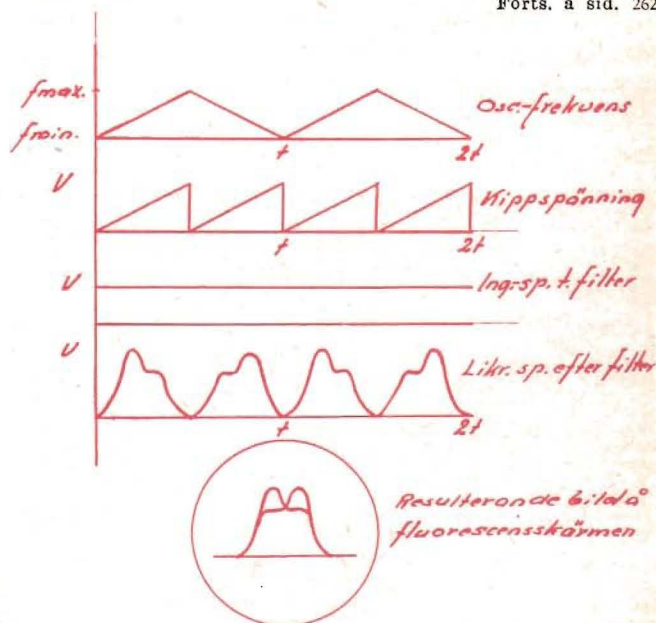


Fig. 4. Kurvorna åskådliggöra de olika förloppen vid oscillograf med dubbel bild. För tydlighets skull visas i detta fall kurvorna för ett snedtrimmat filter.

Instrument för radioservice

En orienterande artikel om signalgeneratorer och andra mätapparater

Den tid är förbi, då radioreparatören kunde klara sig med en skruvmejsel, några tänger och en voltmeter. Nog finns det fortfarande folk som försöker reda sig med så enkla hjälpmedel, dock sannolikt utan större framgång så snart det gäller mera invecklade apparater.

Vi skola här behandla de viktigaste för radioservice ifrågakommande mätapparaterna. Dessa kunna i fråga om såväl kopplingen som det praktiska utförandet variera i hög grad, och det är ej alltid lätt att avgöra, vilka som äro de mest ändamålsenliga. I det följande skall givas exempel på några olika typer.

Det kan tyckas att verkliga mätningar av radioapparaters känslighet och selektivitet är något som ligger utom servicemannens område, men för att arbetet skall bli av högsta klass måste han ha möjlighet att kontrollera apparatens egenskaper, så att dessa verkligen motsvara de avsedda. Det räcker härvid knappast att undersöka, hur många stationer man får in vid ett lyssningsprov. Å andra sidan är det ju ej alldeles nödvändigt att ha en signalgenerator, exakt kalibrerad i mikrovolt, utan jäm-

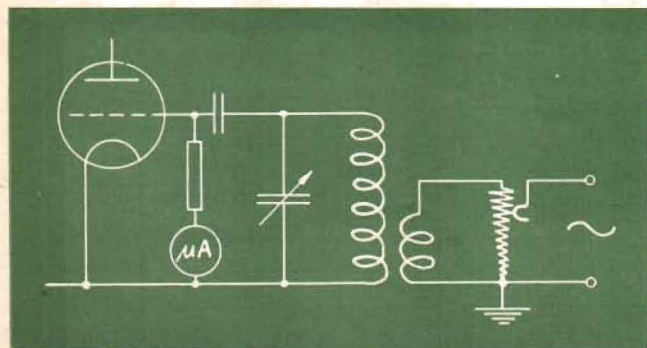


Fig. 1. Den enklaste anordningen för reglering av utgångsspänningen från en signalgenerator. Potentiometern, som är på 25 à 50 ohm, bör vara logaritmisk, för att ej alltför litet regleringsområde skall erhållas. I samma schema visas en anordning, som genom mätning av gallerströmmen i oscillatorn möjliggör inställning av utgångsspänningen på visst normalvärde.



förande mätningar av stor praktisk betydelse kunna utföras med ganska enkla apparater.

Signalgeneratorer.

Signalgeneratoren eller mätsändaren är servicemannens viktigaste hjälpmedel. Tidigare användes oskärmade högfrekvensoscillatorer, som uppställdes i ett hörn av rummet och fingo påverka mottagaren, vars antenn och jordledning voro anslutna. Dessa oscillatorer ha flera nackdelar. Bl. a. vet man ej hur stark signal som kommer in på mottagaren, och vidare kan mätoscillatorn förorsaka störningar i närboende lyssnares apparater. Den är ju intet annat än en liten privat radiosändare på rundradiovåglängd, och sådana äro förbjudna. Således måste mätsändaren vara väl skärmad, så att den ej kan störa utåt. Detta villkor är uppfyllt vid alla moderna signalgeneratorer, där signalen ej får påverka den provade mottagaren annat än via högfrekvenskabeln och konstantennen. Detta är av stor betydelse, och myc-

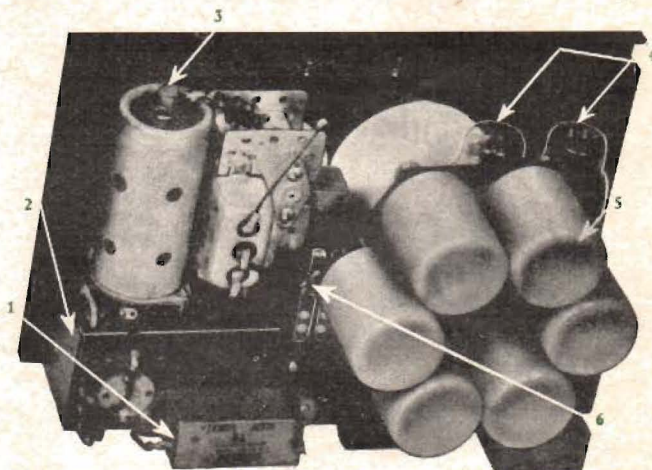


Fig. 2. Det inre av en modern amerikansk signalgenerator för serviceändamål. (Clough-Brengle.) Spolarna äro monterade på en vridbar skiva, som manövreras medelst våglängdsomkopplaren. 1: stor driftsäkerhet genom detaljer av högsta kvalitet, 2: stabilt metallchassi, 3: hf-oscillator, 4: lf-oscillator samt likr.-rör, 5: skärmade spolar, 6: kontaktfjädrar.

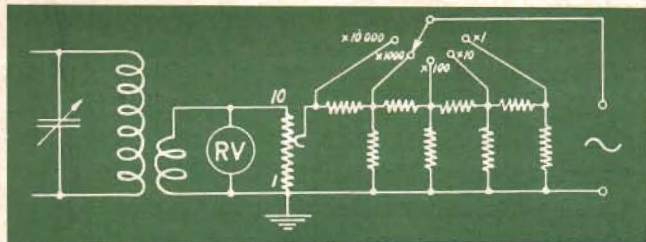
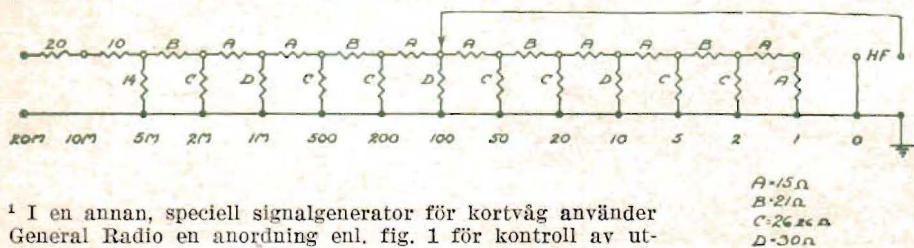


Fig. 3. Högfrekvensspänningsdelare av motståndstyp. Medelst omkopplaren inställas på önskat spänningsområde, varefter reglering av utgångsspänningen sker med potentiometern. Spänningen över denna inställas från början på ett visst normalvärde medelst rörvoltmetern RV eller med hjälp av ett termoinstrument, om spänningen är mycket liten. Denna typ av spänningsdelare är mycket vanlig i signalgeneratorer.

ken omsorg måste nedläggas på att få signalgeneratorerna tillräckligt strålningsfria. Det finns alltid små hål eller springor i det skärmande höljet, genom vilka en del kraftlinjer tränga ut och bilda ett läckfält utomkring generatoren. Den tillåtna styrkan hos detta fält är mindre, ju känsligare mottagare som skola provas, eller, med andra ord, ju längre ned generatoren går i fråga om utgångsspänningens storlek. Signalgeneratorer för mycket låga utgångsspänningar ha ibland tredubbla skärmlådor och extra skärmar kring oscillatorspole och högfrekvensfilter.

En signalgenerator består huvudsakligen av en högfrekvensoscillator, en lågfrekvensoscillator för modulering av denna samt en högfrekvensspänningsdelare eller »dämpsats» för reglering av den utgående, modulerade högfrekvensspänningen. Generatorer avsedda för mätning av mottagares känslighet ha ett mätinstrument av ett eller annat slag för kontroll av utgångsspänningen. Enklast och billigast är att använda en rörvoltmeter. General Radio har en sådan i sin senaste signalgenerator, under motive-ring att man härvid slipper ifrån risken att då och då bränna sönder det eljest använda termoinstrumentet. En rörvoltmeter är ju mer eller mindre pålitlig, men man kan förutsätta att den som General Radio byggt in är av det mera pålitliga slaget.¹

Bland generatorer utan mätinstrument äro de bästa graderade i mikrovolt på utgångskontrollen, och den utgående spänningen är därför ungefärligen känd. Detta är av stort värde vid bedömning av en provad mottagares känslighet.



¹ I en annan, speciell signalgenerator för kortvåg använder General Radio en anordning enl. fig. 1 för kontroll av utgångsspänningen.

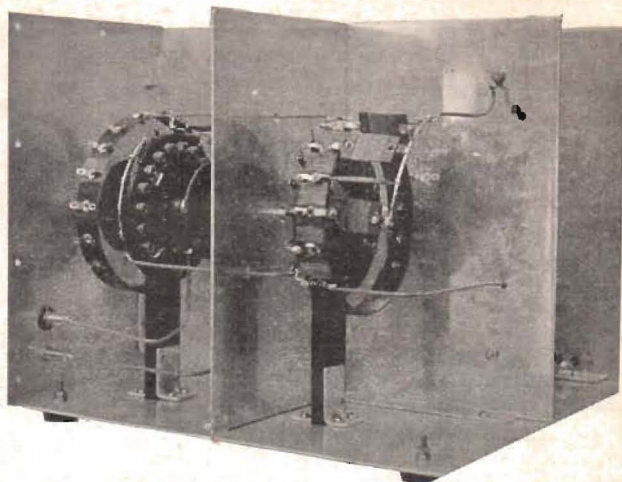


Fig. 5. Det praktiska utförandet av spänningsdelaren i fig. 4. Den är uppdelad på två från varandra skärmade sektioner för undvikande av kapacitiv överföring av spänningen mellan de första och sista stegen. Motstånden äro lindade med liten tråd på tunna strimlor av isolermaterial, varigenom de bliva tillräckligt induktans- och kapacitetsfria.

Högfrekvensspänningsdelare för signalgeneratorer finnas av olika slag. Fig. 1 visar den enklaste, använd bl. a. i en av Populär Radios konstruktioner (nr 4, 1935). Nackdelen med en enkel potentiometer som denna är att regleringsområdet blir mycket begränsat. Emellertid duger den bra för enkla trimningsgeneratorer. En logaritmisk potentiometer är att föredraga framför en lineär.

Fig. 3 visar en ordinär hf-spänningsdelare av motståndstyp. Denna reglerar den utgående spänningen dels stegvis, dels kontinuerligt. Dessa regleringar ske med skilda rattar på generatorns frontplatta. Varje steg i dämpsatsen efter potentiometern ned-sätter spänningen tio gånger. Varje sådant steg är avskärmat från de övriga vid riktigt fina generatorer, så att ingen högfrekvens på kapacitiv väg skall kunna överföras från ett föregående steg i dämpsatsen till ett efterföljande, ty i så fall skulle ju ej spänningsdelningen på 1:10 stämma.

Motståndsvärdena i dylika dämpsatsar äro små, t. ex. av storleksordningen 10 ohm, detta för att signalgeneratoren skall få ringa inre motstånd.

En annan typ av högfrekvensspänningsdelare äro de kapacitiva. En sådan av enklare slag visas i fig. 6. Två seriekopplade kondensatorer äro anslutna över

Fig. 4. Samma typ av spänningsdelare som i fig. 3 men icke kontinuerligt reglerbar. Utgångsspänningen regleras stegvis mellan 1 och 20 000 μ V. (Tillhör den i Populär Radio nr 9, 1934, beskrivna signalgeneratoren.)

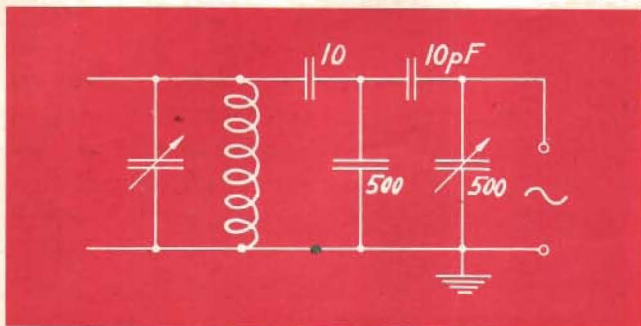


Fig. 6. Kapacitiv högfrekvensspänningsdelare, avsedd för enklare mätsändare. Medelst vridkondensatorn på 500 pF regleras utgångsspänningen.

spänningskällan. Över den ena, som är av högre storleksordning än den andra, uttages den reducerade spänningen. I fig. 6 följa två dylika »steg» efter varandra. I det sista är den större kondensatorn reglerbar. Med densamma regleras utgångsspänningen. Då kondensatorn står på minimum är spänningen störst.

En kapacitiv spänningsdelare med »pistongkondensator» har tidigare beskrivits i Populär Radio (nr 10, 1934). Siemens ha konstruerat flera signalgeneratorer med dylika spänningsdelare. I deras servicegenerator (fig. 7) användes en specialkonstruerad vridkondensator, ingående i en kapacitiv spänningsdelare. Högsta spänningsområdet erhålles med denna vridkondensator seriekopplad med en större, fast kondensator, över vilken spänningen uttages. På lägsta spänningsområdet kopplas ytterligare ett »steg» emellan de båda förstnämnda kondensatorerna.

Philips' signalgenerator, som visas i fig. 9, arbetar enligt samma princip som interferensgeneratorer för tonfrekvens. (Se närmare Populär Radio nr 8, 1936, sid. 170.) Den omfattar ett våglängdsområde av 200—15 000 m (1 500—20 kc/s).

Utgångseffektmätare.

Att trimma en mottagare efter starkaste ljudet i högtalaren ger ej tillfredsställande resultat. Man bör ha något instrument som visar när effekten på mottagarens utgångssida är störst. Gäller det enbart trimning, kan man mycket väl reda sig med en växelströmsvoltmeter av vanlig typ, som inkopplas parallellt med primären på utgångstransformatoren. I serie med voltmeteren måste inkopplas en blockkondensator av storleksordningen 1 μ F. Mätsändaren måste vara modulerad, så att man får en ton i högtalaren.

De flesta i marknaden förekommande s. k. outputmetrar äro endast avsedda att användas för trimning av radioapparater. De kunna på svenska lämpligen kallas utgångsvoltmetrar eller utgångsspänningsmätare. De giva besked om spänningen på mottagarens utgångssida, men man vet ofta ej hur stor belastningen är, varför man ej kan bedöma utgångseffektens storlek. Dylika instrument med mycket ringa egenförbrukning kunna naturligtvis inkopplas över ett känt motstånd och effekten sålunda beräknas ($= V^2/R$).

Det finns emellertid i marknaden dylika »outputmetrar» med någorlunda konstant inre motstånd, d. v. s. detta har alltid ungefär samma värde, oberoende av vilket mätområde som användes. Ett vanligt värde är 4 000 ohm, vilket anses som ett bra medelvärde för i praktiken förekommande anodbelastningar. Detta är nog gott och väl då det gäller trimning, men för mätning av utgångseffekt vid olika slutrör eller för mätning av mottagares känslighet är ej heller ett dylikt instrument tillfredsställande, för så vitt ej slutrörets optimala anodbelastning råkar vara omkring 4 000 ohm, varvid instrumentet inkopplas i stället för högtalaren och dess transformator och sidställes med drossel och kondensator eller

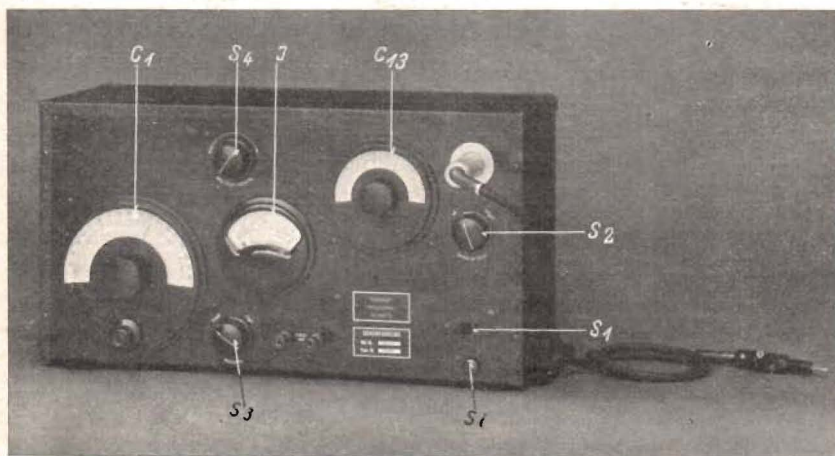


Fig. 7. Siemens' signalgenerator, som möjliggör mätning av känslighet och selektivitet med relativt stor noggrannhet. Medelst rattan S_4 injusteras instrumentet I till ett visst normalutslag, varefter utgångsspänningen regleras med vridkondensatorn C_{13} , som ingår i en kapacitiv spänningsdelare. Denna har två spänningsområden, inställbara medelst S_2 . Med kondensatorn C_1 inställes önskad frekvens (våglängd). Generatorn är försedd med inbyggd lågfrekvensoscillator för modulering med 400 p/s, men yttre modulering kan användas i stället för fidelitetsmätningar (omkopplaren S_3).

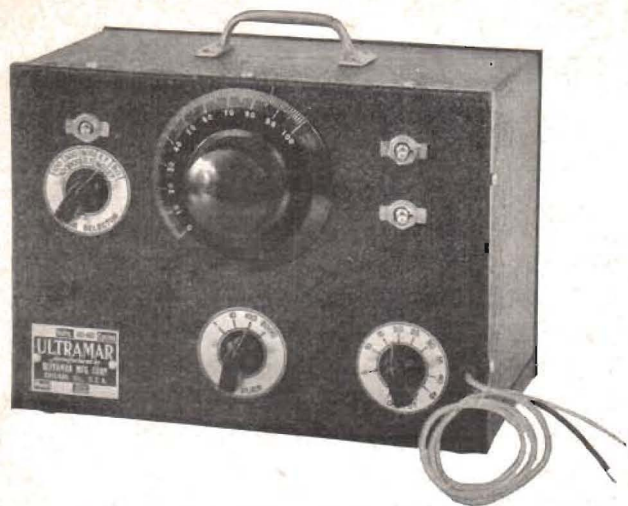


Fig. 8. En signalgenerator av ändamålsenlig konstruktion (»Ultramar»). Den är omkopplingsbar mellan 11—3 000 m. För mätningar på lågfrekvensförstärkare kan spänning från lågfrekvensoscillatorn uttagas och regleras via högfrekvens-spänningsdelarna. (Se Populär Radio nr 6, 1936, sid. 142).

med en transformator på 1:1. Utgångsspänningen avläses på instrumentet och effekten i belastningen på 4 000 ohm beräknas. Transformatorn bör ha mycket små förluster, så att felet genom denna ej blir av betydelse.

Man kan emellertid genom att välja en transformator med lämpligt omsättningstal ändra belastningsmotståndets storlek. Antag att slutröret har en optimal anodbelastning av 16 000 ohm, så kunna vi använda en transformator på 2:1 och ansluta instrumentet med 4 000 ohms inre motstånd till dess sekundärsida. Det till primärsidan överreducerade motståndet blir då lika med $2^2 \times 4\,000 = 4 \times 4\,000 = 16\,000$ ohm. Effekten beräknas liksom förut i belastningen på 4 000 ohm.

Beträffande mätning av känslighet etc. på mottagare hänvisas för övrigt till artiklarna om »Mätmetoder för bedömning av rundradiomottagare» i Populär Radio nr 9 och 10, 1934.

Rörprovare.

Frågan om lämpliga apparater för provning av radorör skall endast i korthet beröras. Det enklaste provet är ju att undersöka rörets emission eller rättare anodströmmens storlek vid viss spänning mellan katoden å ena sidan och samtliga övriga elektroder sammankopplade å andra sidan. För ett visst rör i gott skick skall utslaget på instrumentet ligga över ett visst värde, i annat fall är röret mer eller mindre nedgången. En mätning av brantheten är mer utslagsgivande och utföres genom att gallerförspänningen ändras från exempelvis noll till — 1 V. Den härvid

erhållna anodströmsändringen utgör brantheten i mA/V. Röret bör givas vissa standardiserade spänningar på övriga elektroder, t. ex. 100 V på anoden.

En mycket viktig sak, som ofta försummas, är provning av rörets vakuum. De flesta i bruk varande rörprovare torde ej medgiva dylik mätning. Har röret dåligt vakuum, uppkommer gallerström (jonström), som dels kan giva upphov till dämpning och distortion, dels kan medföra sådana förändringar i rörets arbetsförhållanden, som leda till rörets fullständiga fördärvande. Om likströmsmotståndet i gallerkretsen till ett sådant rör är några hundra tusen ohm eller större, ger jonströmmen upphov till så stor positiv spänning på gallret, att den normala negativa gallerförspänningen delvis upphäves. Detta leder till ökad anodström med åtföljande ökning av jonströmmen, och förloppet fortskrider tills röret är fördärvat. Ändå uppvisar ett sådant rör intet fel, om det undersökes i en rörprovare utan anordning för vakuumprovning.

För direkt mätning av jonströmmen fordras en känslig mikroamperemeter, men en indirekt metod finnes, där man åstadkommer en galler-spänningsändring genom inkoppling av ett höghmigt motstånd i gallerkretsen. Ändringen av gallerförspänningen åstadkommer även vid svag jonström en fullt tydlig ändring av utslaget på en i anodkretsen inkopplad milliamperemeter.

W. S.

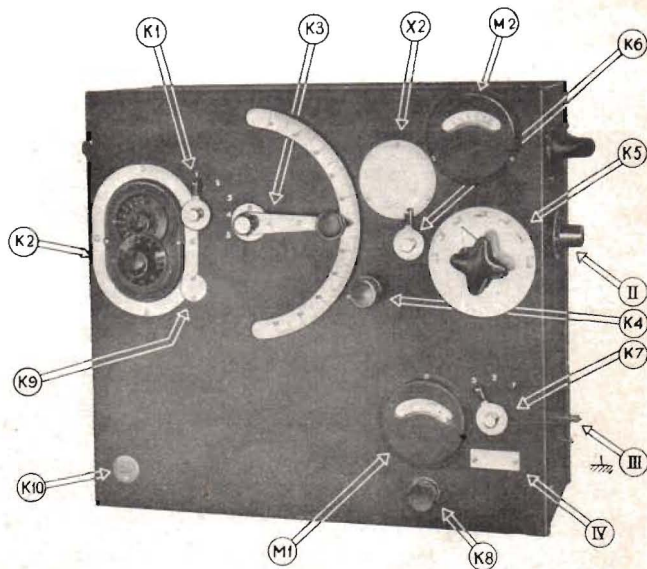


Fig. 9. Philips' signalgenerator, utförd enligt samma princip som interferensgeneratorerna för lågfrekvens. K₁ är våglängdskopplaren och K₂ avstämningsskalan, försedd med speciell mikroinställning. K₃ medger noggrann reglering av frekvensen på sidan om resonans och är graderad till ± 45 kc/s. K₄ reglerar och M₂ mäter utgångsspänningen, som sedan uppdelas medelst K₅. K₈ reglerar moduleringsgraden mellan 15—50 % och M₁ mäter densamma.

Från vårt laboratorium

Om batteridrivna rörvoltmetrar med mindre känsliga likströmsinstrument.

Rörvoltmetern är ett av radioteknikerns mest värdefulla instrument. Att den hittills ej fått någon större utbredning bland servicemän och amatörer är beroende på flera orsaker. Bland annat erfordras i många fall ett mycket känsligt likströmsinstrument, som betingar ett avsevärt pris. Vidare finnas så många olika typer av rörvoltmetrar, att det är svårt att veta vilken som bör väljas. Vi ha sålunda rörvoltmetrar för batteridrift och nätanslutning, med anod- och gallerlikriktning, rörvoltmetrar för mätning av effektivvärden och sådana för mätning av toppspänningar o. s. v.

Idealet för en rörvoltmeter är nog en växelströmsdriven sådan med anordningar för utjämning av nätspänningsvariationerna. Ett par dylika rörvoltmetrar med likströmsinstrument för 3 resp. 10 mA vid fullt utslag äro beskrivna i nr 12, 1934. Finns ej växelström tillgänglig, får man använda batterier. En batteridrivna rörvoltmeter med reflexkoppling beskrevs i nr 11, 1932. Den som kan anskaffa ett känsligt likströmsinstrument har möjlighet att bygga en rörvoltmeter av synnerligen ändamålsenlig typ, vilken endast erfordrar en 8 V ackumulator för driften. (Se beskrivning i föreg. nummer.)

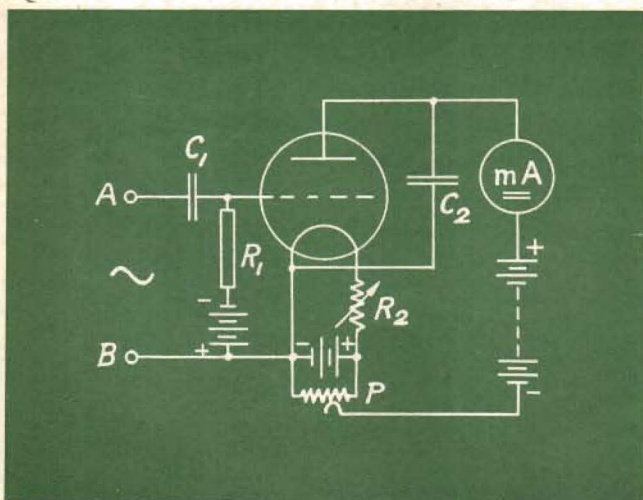


Fig. 1. Kopplingsschema för anodlikriktande rörvoltmeter med likströmsinstrument för 1 à 2 mA.

$C_1 = 5\,000\text{ cm (glömmers)}$. $R_2 = 10\text{ à }15\text{ ohm}$.
 $C_2 = 2\text{ }\mu\text{F}$. $P = 100\text{ à }200\text{ ohm}$.
 $R_1 = 5\text{ megohm}$. Rör: B 405.

I sin enklaste form är den batteridrivna rörvoltmetern mycket lätt att åstadkomma. Den som ej har ständigt bruk för ett dylikt instrument kan koppla upp det provisoriskt på en träplatta. Följande detaljer erfordras: ett rör, en milliamperemeter för 1 à 2 mA, ett par fasta kondensatorer, några motstånd, ett anod- och ett gallerbatteri samt en ackumulator.

Automatiskt skydd för likströmsinstrumentet.

Som exempel skola vi här nedan beskriva en rörvoltmeter, avsedd för en milliamperemeter med fullt utslag för 1,5 mA. Man kan också använda ett instrument för 1 mA eller ett för 2 mA, varvid anodspänningen gives ett lägre resp. högre värde än vid det beskrivna instrumentet. Genom att ej använda högre anodspänning än behövt elimineras man risken för överbelastning av likströmsinstrumentet, om ingångsspänningen på rörvoltmetern skulle bli för stor. Detta gäller under förutsättning att gallerkondensator och läcka användes. Vid för stor ingångsspänning uppkommer gallerström, vilken på grund av spänningsfallet i läckan gör gallret mera negativt, varigenom ökningen av anodströmmen motverkas. Vid viss, mycket för stor ingångsspänning börjar anodströmmen i själva verket att minska. Den kan alltså aldrig överskrida ett visst värde. Man talar om att gallerlikriktning inträder och motverkar anodlikriktningen. Ett praktiskt fall illustreras av den streckade kurvan i diagrammet, fig. 2, där anodströmmen ej kan överstiga 0,8 mA.

Enkel rörvoltmeter för batteridrift.

Kopplingsschemat för den ovannämnda rörvoltmetern för 1,5 mA instrument visas i fig. 1. A och B äro ingångsklämmorna, av vilka B alltid skall förenas med mätobjektets jordsida. Gallerkondensatorn C_1 har till viktigaste uppgift att hindra eventuell likspänning mellan mätobjektets klämmor från att påverka rörvoltmetern. Via läckan R_1 erhåller röret sin gallerförspanning. Kondensatorn C_2 kortsluter anodkretsen för växelström och förhindrar härigenom anodåterverkan, som skulle medföra dämpning

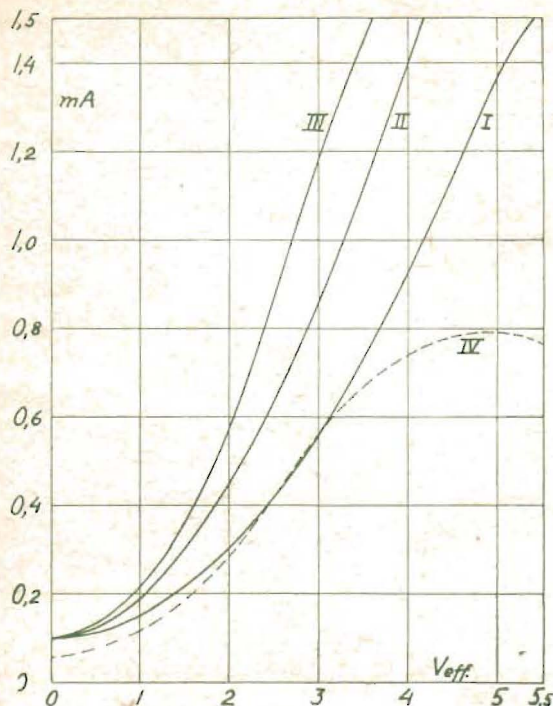


Fig. 2. Kalibreringskurvor för rörvoltmetrar med rören B 405 (kurva I), A 415 (kurva II) och B 424 (kurva III). Kurvan IV gäller för B 405, då anodspänningen är för liten för ett 1,5 mA instrument. I de olika fallen ha använts följande spänningar:

Kurva	I	II	III	IV
Rör	B 405	A 415	B 424	B 405
Anodspänn. V	38	105	115	24,5
Gallerförs. V	— 7,1	— 5,5	— 4,35	— 4,35

på mätobjektet. Om rörvoltmetern skall användas för högfrekvensmätningar, bör C_2 shuntas med en mindre kondensator (t. ex. 0,1 μF) av induktionsfri typ.

Medelst potentiometern P injusteras mA-meterns nollutslag. P inverkar på anodspänningen. Denna är från början så vald, att den tillsammans med en lämplig gallerförspanning ger ett nollutslag i närheten av 0,1 mA. Finjusteringen sker medelst P. Dessförinnan skall glödspänningen injusteras med hjälp av en voltmeter, ansluten direkt över glödtråden.

Ett rör med ringa förstärkningsfaktor (B 405) har valts, emedan anodspänningen då kan vara relativt liten. Det räcker med ca 40 V, varför anodbatteriet blir litet och lätthanterligt. Glödspänningen kan med fördel vara lägre än den normala, t. ex. 3,6 å 3,7 V, ty röret håller sig då konstant under lång tid, d. v. s. kalibreringen blir pålitligare. Däremot måste man hålla ett öga på anodbatteriet, som får stort inre motstånd då det blir gammalt och därför möjligen på grund av spänningsfallet vid be-

lastning kan förorsaka reducerat utslag på instrumentet, även om batteriet vid nollinställningen håller den erforderliga spänningen. Metoden att flytta upp anodproppen då batteriet börjar bli svagt bör därför ej anlitas i alltför stor utsträckning.

Mätområde ca 1—5,5 Veff.

Diagrammet i fig. 2 visar rörvoltmeterns kalibreringskurva (kurva I) eller rättare anodströmmen som funktion av den pålagda växelspänningen. Fullt utslag på instrumentet erhålles för en växelspanning om 5,4 Veff., motsvarande 7,6 V amplitud vid sinusformad spänning. Gallerförspanningen är — 7,1 V, varför någon gallerström kan väntas flyta, och kurvan böjer också som synes av redan vid ca 5 Veff., vilket är tecken på inträdande gallerström. Utan gallerkondensator och läcka böjer kurvan givetvis ej av på detta sätt.

Den streckade kurvan IV gäller för samma rörvoltmeter men med endast 24,5 V anodspänning och — 4,35 V gallerförspanning. Nollutslaget är även ett annat. Dessa värden skulle passa till ett likströmsinstrument med fullt utslag för ca 0,6 mA. Att utnyttja den återstående delen av kurvan vore olämpligt med hänsyn till gallerströmmens dämpande inverkan, för så vitt ej en viss grad av dämpning kan tillåtas vid mätningen.

För att närmare gå in på denna sak så förorsakar rörvoltmetern alltid en viss om också ringa dämpning, dels på grund av gallerkondensatorn och läckan, dels på grund av förluster i rörhållare och rörsockel, speciellt vid högfrekvens. Även om röret avsocklas kunna dåliga dielektrika eller bristfällig isolation inuti detsamma medföra dämpning.

Prov med andra rör än B 405.

Dubbelgallerrör borde vara särskilt lämpliga till batteridrivna rörvoltmetrar på grund av deras låga anodspänningsbehov. Ett sådant rör (A 141) provades också. Med högsta tillåtna anod- och hjälpgaller-spänning (20 V) kom man upp till ca 0,5 mA med

Forts. å sid. 258

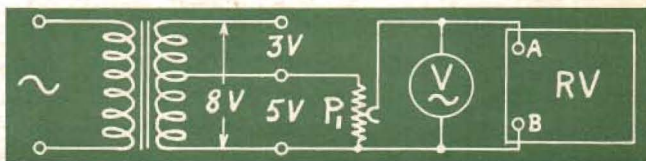


Fig. 3. Anordning för kalibrering av rörvoltmetrar. Potentiometern P_1 kopplas över 3-, 5- eller 8-voltsuttaget på transformatorn allt efter rörvoltmeterns mätområde. En noggrann växelströmsvoltmeter (V) bör användas. Sedan utslaget för viss växelspanning avlästs på likströmsinstrumentet, bör man genast kontrollera att växelspanningen ej under tiden ändrat sig. Kontakten B på rörvoltmetern bör fördras.

Moderna mottagare

Concerton V 70/71/72, en 4-rörs superheterodyn med intressanta konstruktionsdetaljer. Negativ återkoppling ger bättre frekvenskaraktistik och mindre distortion.

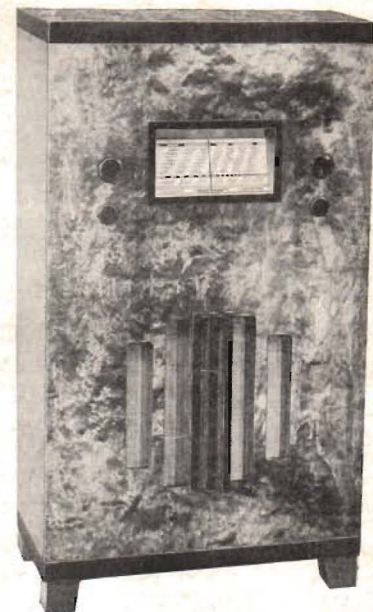
Stern & Sterns mottagare äro kända för sitt gedigna utförande och sin goda ljudkvalitet. Man undrar ej därpå sedan man gått igenom fabriken och tagit del av hela tillverkningsproceduren. Många omsorgsfullt tillrättalagda prov sörja för att varje del är perfekt innan den monteras på chassiet, och många, nästan omärkliga små finesser göra att apparaterna ur kvalitetssynpunkt bli fullödiga.

Vi skola här beskriva de tekniska detaljerna hos den största växelströmsmodellen, V70/71/72. Kopplingsschemat visas här nedan. Konstruktionen är en fyrrörs superheterodyn med bandfilter före blandarröret (på kortvåg förbikopplas som vanligt första bandfilterkretsen). Antalet mellanfrekvenskretsar är fyra. Detektorn är en dubbeldiod-triod, transformatorkopplad till slutröret.

Tabellen till vänster visar funktionen hos våglängdsomkopplaren, vars enskilda kontakter i schemat äro numrerade från 1 till 10. Ett X i tabellen betyder att ifrågavarande kontakt är sluten. Med omkopplaren inställd för kortvåg äro alltså kontakterna 1, 5, 7 och 9 slutna, de övriga öppna. Omkopplaren har ett läge för gramfonåtergivning.

Om vi börja vid antennhylsan, så ha vi först ett par förlängningsspolar L_1 och L_2 , därav L_1 verkande på mellanvåg och båda tillsammans på långvåg. Antennen är sålunda avstämmd till en våglängd, liggande över det mottagna området. Ingångsbandfiltret är induktivt kopplat; i första kretsen ingår en liten kopplingsspole L_4 , som är kopplad med andra kretsens spole L_5 . Kortvågsspoken L_6 lägges helt enkelt parallellt med andra kretsens spole, då apparaten omkopplas för kortvågsmottagning. Den har en höginduktiv primärspole L_7 och en extra, mycket liten kopplingskondensator till toppändan för de allra kortaste vågorna.

Första mf-transformatorn T_1 , som ligger i AK2:s anodkrets, har reglerbar bandbredd såtillvida, att



Concerton V 71, en golvmodell, utrustad med 10" högtalare med kurvmembran. Chassiet är detsamma som i modell V 70.

två olika värden på bandbredden kunna erhållas. Med kontakten X sluten äro primären och sekundären relativt löst kopplade med varandra, varför liten bandbredd, d. v. s. stor selektivitet erhålles. Med kontakten Y sluten inlänkas en extra kopplingsspole i serie med primären. Denna spole medför att kopplingen blir betydligt fastare och bandbredden därför större; inställningen lämpar sig således för lokalmottagning, där man vill ha med så mycket som möjligt av det högre registret. Kopplingsspoken är lindad med motståndstråd för att giva en mindre toppig resonanskurva.

Denna bandbreddsväljare är mekaniskt kopplad med tonkontrollen på sådant sätt, att omkoppling mellan X och Y sker i tonkontrollens medelläge. På den »mörka» sidan om detta är X sluten, på den »ljusa» sidan Y.

Mellanfrekvensen är 136 kc/s, alltså ganska låg, som vid de flesta av årets modeller. Detta gör att varje kortvågsstation kommer in på två punkter på skalan, som ligga ganska nära varandra. I frekvens räknat är avståndet mellan dessa punkter lika med 2 ggr mellanfrekvensen, alltså i detta fall 272 kc/s.

Av schemat kan man se, att avkopplingen av mf-kretsarna och skärmgallren är gjord direkt till resp. rörs katoder i stället för till jord. För avkoppling användas relativt små, induktionsfria kondensatorer.

Potentiometern P tjänstgör som manuell volymregulator och är verksam även vid gramfonåtergivning. Den automatiska volymregulatorn verkar på blandarröret och mellanfrekvensröret.

En trevlig sak är »avstämningsskorset» eller »det magiska ögat», som motsvarande anordning kallas i Amerika. »Avstämningsskorset» utgöres av ett katodstrålerör i miniatyr (i schemat betecknat med AM1), sammanbyggt med en triod, vilken tjänstgör som likströmsförstärkare. Anordningen är en avstämningss-indikator och styres av den likriktade spänningen från vänstra diodanoden. Lågfrekvensen filtreras bort medelst filtret $R_1 C_1$, så att endast likströmsvariationerna nå fram till indikatorrörets styrgaller. R_1 och R_2 bilda en spänningsdelare, varför endast en del av likspänningen över diodmotståndet P påverkar indikatorröret.

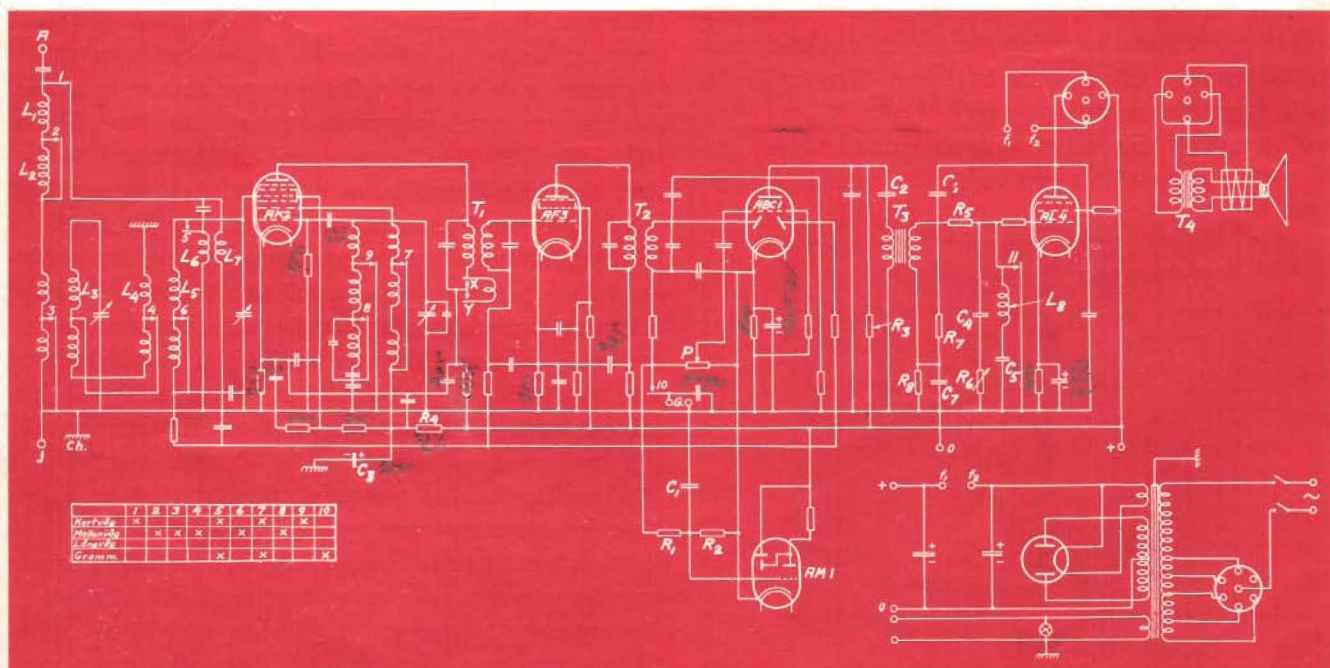
Lågfrekvenstransformatorn T_3 är sidställd medelst motståndet R_3 och kondensatorn C_2 . Den senare är så vald, att den med primären ger resonans vid ett ganska lågt periodtal. Härigenom förbättras basåtergivningen, samtidigt som dämpningen av de mycket låga frekvenserna blir större. Detta är av stor betydelse, ty lågfrekvent återkoppling, medförande självsvängning med mycket låg frekvens, erhålles eljest lätt via oscillatorn, som moduleras med den från slutröret via anodspänningskällan återmatade lågfrekvensen. För att ytterligare minska risken för dylik självsvängning är i oscillatorns anodkrets inlagt ett avkopplingsfilter $R_4 C_3$ för lågfrekvens.

På transformatorns sekundärsida ligger tonkontrollen, i vilken ingå motstånden R_5 och R_6 samt kondensatorn C_4 . Den utgör samtidigt störningsdämpare

och selektivitetskontroll, så mycket mer som den är kombinerad med den ovan beskrivna bandbreddsväljaren. Spolen L_5 och kondensatorn C_5 utgöra ett filter för piptoner, som uppkomma genom interferens mellan närliggande stationers bärvågor. Kontakten 11 slutes vid intryckning av en knapp på volymregleringsratten, varvid stumavstämning med hjälp av avstänningsindikatorn möjliggöres.

Motstånden invid slutrörets styrgaller och skärmgaller äro dämpmotstånd, vilka förhindra högfrekvent självsvängning, som eljest lätt uppkommer i högbranta slutrör.

En alldeles ny sak vid radiomottagare är den negativa återkopplingen i lågfrekvensförstärkaren. Denna åstadkommes med hjälp av kondensatorerna C_6 och C_7 samt motstånden R_7 och R_8 . Man förlorar något i förstärkning men får i gengäld mindre distortion och jämnare förstärkning över hela tonfrekvensområdet. På grund av närvaron av kondensatorn C_7 blir den negativa återkopplingen svagare vid högre frekvenser, vilket gör att mottagaren, då tonkontrollen står i ljusaste läget, får en s. k. stigande karakteristik mot högre frekvenser. Härigenom kompenseras sidbandsavskärningen i avstämningskretsarna, och en mera naturtrogen återgivning erhålles. Med tonkontrollen i mörkaste läget får man å andra sidan mycket mörkt ljud; denna kontroll har sålunda ett mycket stort regleringsområde, och varje lyssnare kan få den klangfärg han tycker bäst om.



Kopplingsschema för modell V 70/71/72. Rören äro Philips, Telefunken eller Tungsram.
Likriktarrör är 506, RGN 1054 eller PV 495.

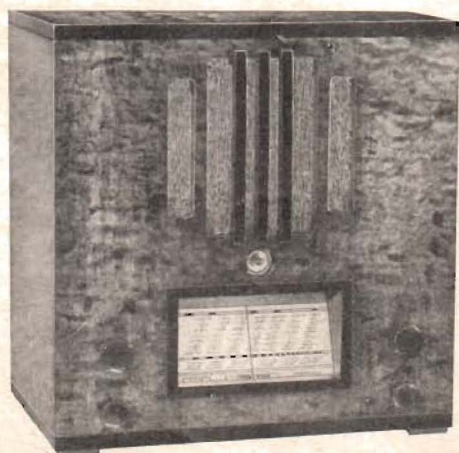
Praktiska konstruktionsdetaljer.

Mottagaren har tre våglängdsområden: 16,5—51, 195—595 och 680—1 970 m. Stationsskalan är nästan frekvenslinjär, varför stationerna bli jämnt fördelade. Utväxlingen är 1:24 för att medgiva bekväm inställning på kortvåg. Skalan har knivvisare, och ser man på den rakt framifrån, så stämmer graderingen mycket bra.

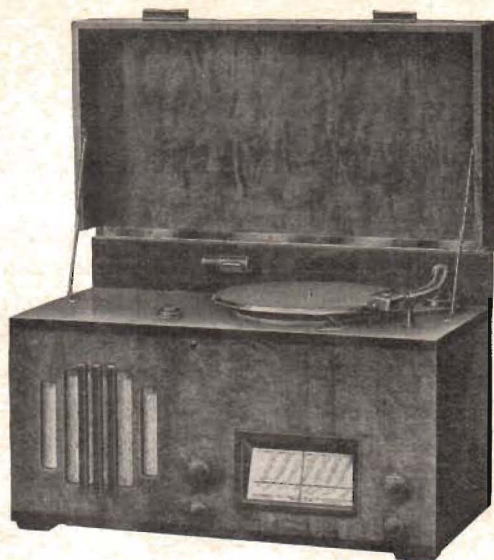
Även kortvågsspolarna äro försedda med järnpulverkärnor. Bobinerna äro av trolitul. De tre spolarna i varje spolsystem äro stabilt hopmonterade till en enhet, utanpå vilken skärmburken passar. Ledningarna i avstämningsskretsarna äro grova och förankrade i flera punkter för att de ej skola kunna förändra sitt läge, ty även en mindre ändring genom slag eller stötar skulle kunna förrycka avstämningen på kortvåg. Den automatiska volymregulatorn är på kortvåg verksam endast på mellanfrekvensröret, emedan den vid påverkan av blandarröret skulle åstadkomma en alltför stor frekvensändring hos oscillatorn.

Med slutröret AL 4 erhålles i detta fall en utgångseffekt av nära 4 W. Högtalaren är i apparatmodellen V 70 av 8 tums typ, i V 71 och V 72 användas 10 tums högtalare. Fabrikatet är Magnavox med kurvmembran. Man nedlägger särskilt stor omsorg på provningen av högtalarna, innan dessa sättas in i apparaterna. Varje exemplar med den minsta defekt kasseras. Det betyder oerhört mycket för en radiofabrikant att ingen enda mottagare släppes ut med defekt högtalare; hans apparater få stadgat anseende för sin goda ljudkvalitet, och ljudkvaliteten spelar numera en ganska stor roll.

Mottagaren har enligt uppgift en känslighet (för 50 mW utgångseffekt) av ca 10 μ V på mellan- och



Concerton V 70, en allvågs-superheterodyn med sex stäm-kretsar och fyra förstärkande rör. Chassiet i denna mottagare beskrives i texten.



Stern & Sterns radiogrammofon i bordsmödel, Concerton V 72, som genom kombination med ett särskilt underskåp kan förvandlas till en praktisk golvmödel. Chassiet är samma som i modell V 70.

långvåg, ca 25 μ V på kortvåg. Selektiviteten är för »smala» och »breda» lägena hos bandbreddsväljaren 50 resp. 30 db på mellanvåg och 60 resp. 40 db på långvåg, räknat 9 kc/s från resonans. Fideliteten är sådan, att i »ljusaste» läget hos tonkontrollen och på mellanvåg är effekten vid 50 och 6 000 p/s 10 db lägre än vid 400 p/s, detta mätt utan högtalare.

Varje apparatfabrikant som vill vara med sin tid använder numera katodstråleosillografer för trimning av varje enskild mottagare, som går ut från fabriken. Hos Stern & Stern finnas stora, präktiga katodstrålerör uppmonterade i de små provningshytterna, och på deras fluorescensskärmar kan man iakttaga resonanskurvorna för mellanfrekvensfiltren eller för hela mottagaren med all önskvärd tydlighet. En kristalloskallator, som frambringar ett helt spektrum av övertoner, användes för kontroll av stationsskalan; övertonerna skola passa in på bestämda, på skalan utsatta märken för att allt skall stämma. Kristalloskallatorn är tillsammans med en hel rad andra oscillatorer med olika, fasta frekvenser uppställd i en central, från vilken skärmade ledningar utgå till trimningsplatserna. Ett ledningsnät för mellan- och tonfrekvens, ett annat högfrekvens och musik. I en hytt snurra två skivtallrikar dagen i ända och matas med grammofonskivor.

Gangkondensatorer och spolar provas och trimmas var för sig med stor noggrannhet. Endast två man äro sysselsatta med att taga vara på sådana apparater, som visa sig vara felaktiga vid slutprovet, och detta talar för stor omsorg och noggrannhet i tillverkningen.

W. S.

Modern radiofabrikation

Ett besök hos Elektriska Industri-Aktiebolaget

Elektriska Industri-Aktiebolaget i Stockholm är Sverges äldsta radiotelefonfabrik. Bland radiointresserade och amatörer är »Eia» välkänd för sina radiodelar och byggsatser och har gjort mycket för att sprida upplysning och stimulera radiointresset. Som ett exempel härpå vilja vi nämna E.I.A:s Radiohandbok, som årligen utkommer i ny upplaga och vilken fått mycket stor spridning.

E.I.A. tillverkar ett flertal typer av rundradiomottagare, från enkla lokalmottagare upp till stora superheterodyner för distansmottagning. Vid vårt besök företogo vi med E.I.A:s chefkonstruktör, civilingenjör Mats Holmgren som ciceron en rundvandring genom fabriken. Vi fingo se hur de olika delarna i tur och ordning monterades på chassierna efter att först ha undergått de nödvändiga proven. Både montering och ledningsdragning voro specialiserade och uppdelade på många händer. Vid en bänk sutto fyra flickor i rad, av vilka var och en hade sina speciella ledningsstrådar att koppla in.

På en särskild avdelning tillverkas högfrekvensspolarna. En mångfald olika lindningsmaskiner äro här uppställda vid sidan av varandra. Lindningen och färdigställandet av en spole går med förbluffan-



Interiör från laboratoriet.

de snabbhet och precision. Särskilt intresse tilldrogo sig mellanfrekvenstransformatorerna med variabel kopplingsgrad. Detta är mycket enkelt ordnat. Man drager i ett snöre, så åker den ena spolen ifrån den andra. Vi skola nedan återkomma till denna sak.

Omfattande arrangemang äro vidtagna för provning av de färdiga chassierna. På ett högt stativ äro en hel rad av sändare monterade. Varje sändare är kristallstyrd, för att man skall vara säker på att alltid ha exakta frekvenser för kalibrering etc. En gramfon med automatisk skivväxlare är ständigt i gång för modulering av vissa provsändare med musik. Provningen av apparaterna sker i små hytter, där man har olika väggdosor för högfrekvens, musik o. s. v. Styrkan hos den högfrekventa signalen kan regleras i hytten med en ratt, som manövrerar en enkel kapacitiv spänningsdelare.

Rätt vad det är komma vi till en mystisk dörr, på vilken står: »Förbjuden ingång». Här innanför ha vi laboratoriet, där före varje säsong de nya modellerna utexperimenteras. En av våra bilder visar en interiör av detta laboratorium, där det finns en mångfald av alla upptänkliga mätinstrument. På bordet ses längst till vänster en signalgenerator för mätning av känslighet och selektivitet. Till höger därom se vi ett mottagarchassi under provning, en frekvensmodulerad signalgenerator samt en katodstråleoscillograf,



Ett hörn av lindningsavdelningen. Vid fönstret en apparat för justering av spolarnas induktans.



En bild från monteringsavdelningen.

på vilken man får fram mottagarens resonanskurva. Selektivitetsgraden kan direkt avläsas, ty framför fluorescensskärmen sitter en rutad glasskiva, grade rad i kc/s. Detta är ett av de finaste instrument, som radiotekniken frambragt.

På väggen över bordet ses två stativ, på vilka paneler med olika mätapparater äro monterade. Här finns bl. a. en interferensgenerator för tonfrekvens samt mätbryggor för olika ändamål. De smala panelerna med fyra eller fem i rad sittande rattar äro dekadmotstånd.

Slutligen demonstrerar ingenjör Holmgren för oss den mest exklusiva bland årets modeller, en fyrarörs superheterodyn med kontinuerligt variabel bandbredd m. fl. finesser. Den ovan omtalade mellanfrekvenstransformatorn med reglerbar kopplingsgrad är kombinerad med klangfärgskontrollen genom en sinnrik mekanisk anordning. Stationsskalan på denna apparat är något alldeles nytt, i det stationsnamn m. m. äro tryckta direkt på en tjock glasskiva, som enligt en redan förut tillämpad metod belyses från kanterna. Ljuset reflekteras kors och tvärs inuti skivan, och texten blir utomordentligt jämnt och vackert belyst.

W. S.

FRÅN VÅRT LABORATORIUM.

Forts. från sid. 252

4 Veff. Anodströmmen kom ej högre än ca 0,7 mA, där den började gå nedåt. Högre anodspänning torde kunna användas i detta fall, men röret kommer att gå nästan för fullt, vilket ej är lämpligt vid en rörvoltmeter med hänsyn till konstansen. Med ett känsligare likströmsinstrument till hands blir det naturligtvis en annan fråga.

Andra rör som provats äro A 415 och B 424, vilka på grund av den högre förstärkningsfaktorn fordra högre anodspänning än B 405, resp. 105 och 115 V. Även kalibreringskurvorna för dessa rör återfinnas i diagrammet. Man ser att rörvoltmetern blir något känsligare med dem än med B 405, d. v. s. man kan mäta något mindre spänningar, men man kommer å andra sidan ej så högt upp. Mätområdet blir ungefär lika stort i alla tre fallen. Observera dock, att arbetspunkten (nollutslaget) valts ganska godtyckligt och lika för alla rören, ävenså är ju övre gränsen, som skall markeras genom gallerströmmens inträdande, vald mera på känn.

Vid varje rörtyp fordras ett visst minimum av anodspänning för att man skall få fullt utslag på instrumentet utan nämnvärd gallerström. De angivna anodspänningsvärdena äro mätta till minus glödtråd på röret. Gallerspänningsvärdena gälla för resp. 5, 4 och 3 celler hos det använda gallerbatteriet.

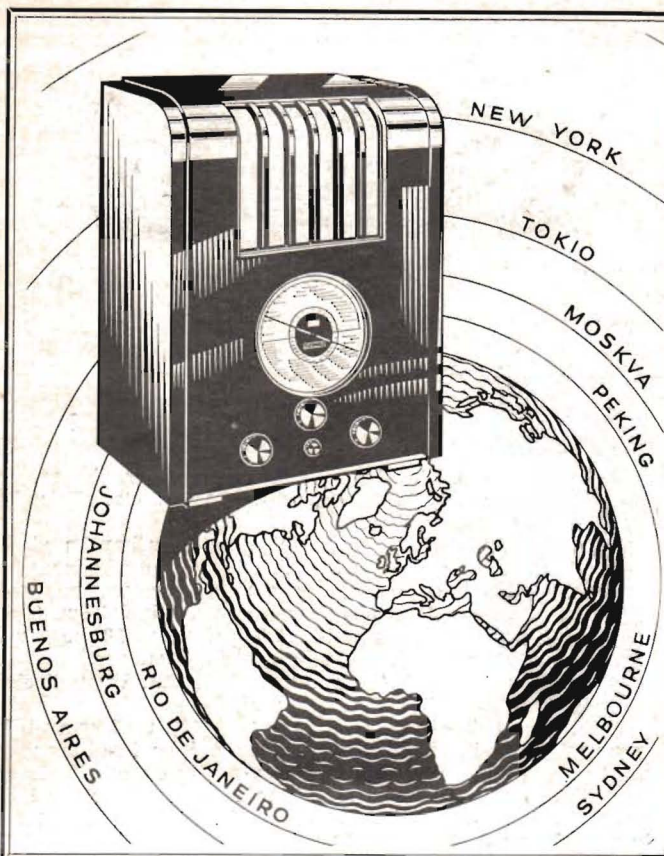
Kalibreringen kan utföras enl. fig. 3, varvid po-

tentiometern P_1 (på några hundra ohm) lämpligen anslutes till femvoltslindningen på en till växelströmsnätet inkopplad ringledningstransformator. Om sedan glödspänning och nollutslag före varje mätning injusteras noga, kan man lita på kalibreringen, förutsatt att anodbatteriet är i gott stånd och att gallerbatteriets spänning ej märkbart sjunkit, sedan kalibreringen utfördes. Om rörvoltmetern kalibreras med 50-periodig spänning, gäller denna kalibrering med tillräcklig noggrannhet även vid högfrekvens, om vi bortse från den inverkan som förlusterna kunna ha på mätresultatet.

Den ovan beskrivna rörvoltmetern arbetar med anodlikriktning trots närvaron av gallerkondensator och läcka, och endast på övre delen av skalan erhålles en viss grad av gallerlikriktning, här icke önskvärd, vilken motverkar anodlikriktningen och åstadkommer kurvans avböjning. Anodlikriktning är det enda möjliga då det gäller mätning på avstämningsskretsar. En rörvoltmeter med gallerlikriktning skulle dämpa alltför kraftigt. Beträffande vågformsberoende etc. få vi återkomma härtill vid något annat tillfälle.

Förutom genom förluster i rörhållare, rörsockel, inre rörisolation etc. kan dämpning på mätobjektet uppkomma genom dåligt vakuum i röret. Det är därför av vikt att välja ett rör med gott vakuum. Har man ingen möjlighet att kontrollera denna sak, bör man i varje fall använda ett rör av välkänt fabrikat.

W. S.



TJERNELUND "Atlantig"

Det är inte bara räckvidden som ställer denna radiomottagare i särklass — ljudet är även något enastående

* * *

Nya återförsäljare antagas där vi förut icke äro representerade. Tjernelunds Radio, Hudiksvallsgatan 4, Sthlm

TJERNELUND

KVALITETSRADION

Alltid främst

Vet Ni

att svenska radiofabriker föredra SYLVANIA

Sylvania, inget annat än Sylvania-rör användas av de stora svenska radiofabriker som bygga sina mottagare med amerikanska rör. Det är emedan bättre rör än Sylvania över huvud taget ej kunna framställas. Av Sylvania finnes ingen »andra-sortering». Hos alla väl sorterade radiohandlare.

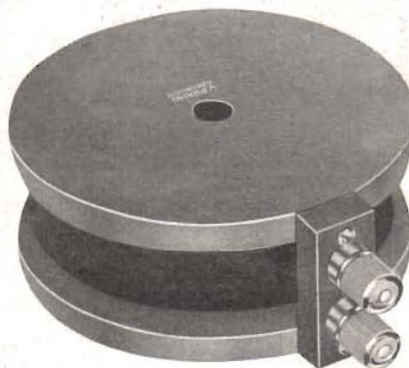


Sylvania
REG. U.S. PAT. OFF.

RADIORÖR
MOON RADIO-A.-B.

Sveavägen 55, Sthlm. Tel. 30 88 39

Den i nr 10 av Pop. Radio annonserade Sylvania's Tekniska Handbok har rönt sådan enorm efterfrågan, att vi tyvärr ej kunnat fullgöra alla rekvisitioner. Ny upplaga utkommer dock inom kort. Vi bedja dem som fått vänta ha överseende



Alla delar
för
Brygg-
mätningar

(Figuren visar en
Precisions-Självinduktions-Normal)

Dekadmotstånd och induktionsfria motstånd $\pm 0,1-0,5 \%$.
Självinduktions-Normaler intill 5 Henry $\pm 0,2-1 \%$.
Kapacitets-Normaler, fasta och variabla $\pm 0,2-1 \%$.
Skärmade vridkondensatorer, rättlinig kapacitetsvariation med kalibreringskurva $\pm 1 \%$.
Tonfrekvensgeneratorer 800 eller 1 000 hertz.
Enkla telefoner, isolerat handtag, 5 och 2 000 ohm.
Precisionsomkopplare, strömbrytare o. klämskruvar m. m.
Kapacitetsmätare, direkt avläsning från 5 uF. till 10 uF.
Speciella, enkla kapacitetsbryggor till trimning av två- och tregångkondensatorer.
Utgångseffektmetare, hög- eller lågohmstypen, m. m.

Teknisk fulländning — moderata priser.
Begär offert och katalog.

V. PRAHN

Elektromekanisk Etablissement
Teglgaardsstræde 4 — København K

Radioindustriens Nyheter

Allvägsmottagare för kommersiellt och amatörbruk.

A.-B. Antrad, Stockholm, har för oss demonstrerat en amerikansk mottagare av märket »Sargent», omfattande våglängdsområdet 9,5—20 000 meter. Den täcker sålunda även amatörernas våglängdsband utom 5 m och därunder, men för dessa ultrakorta vågor använder man ju vanligen specialbyggda apparater. I fråga om kopplingen är »Sargent», modell 11, en 4-rörs rak mottagare med ett hf-steg, återkopplad detektor samt två lf-steg. Den har två skalor på frontplattan, den ena för avstämning inom de med en omkopplare inställbara nio våglängdsområdena. Den andra skalan, som manövrerar avstämningskondensatorns stator, åstadkommer bandspridning på alla amatörbanden. Den är graderad i Mc/s, vilken gradering gäller för vissa bestämda inställningar av huvudskalan.

Förutom volym- och återkopplingskontroller finns på frontplattan en korrektionsratt för första stämokretsen. Mottagaren, som är mycket stabilt byggd och gör ett vederhäftigt intryck, drives från växelströmsnät.

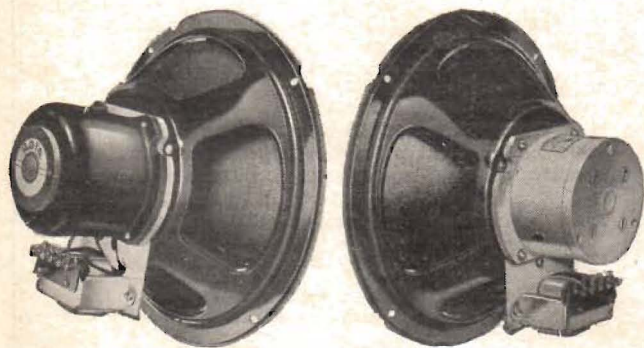
Radiodetaljer.

A.-B. Trako, Stockholm, för i marknaden en mångfald intressanta radiodetaljer. »Cosmocord» nälmikrofoner (pick-ups) äro trevligt utförda i bakelit. Modellerna 156 och 250



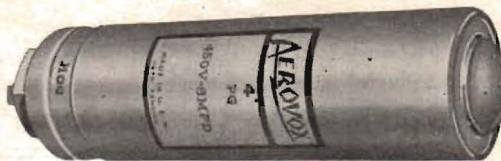
ha en från ca 300 p/s mot lägre frekvenser stigande karakteristik, varför en viss kompensering för den otillräckliga basen på gramfonoskivorna erhålles. Vid 70 p/s ligger spänningen 9 db över medelnivån, som är 1,5 V. Vid 4 000 p/s ligger spänningen 3 db och vid 6 000 p/s 8 db under medelnivån. Modell 500 är en enkel dosa för fastsättning på vanliga tonarmar.

»Rola» högtalare föras i ett flertal typer. De äro av välkänt fabrikat. Modell G. 12 har enl. uppgift ett frekvensomfång av 50—12 000 p/s. Diametern är 12". Den fältmatade



typen tar 15 W likströmseffekt och utföres för spänningar mellan 105—310 V. Både denna och den permanentdynamiska typen ha talströmspoler på 8 å 9 ohm vid 400 p/s. Dessa typer äro krafthögtalare.

Slutligen bör nämnas de amerikanska elektrolytkondensatorerna av märket »Aerovox» samt »Sator»-potentiometrar i trippelutförande.



A.-B. Trako är även representant för Electronic Laboratories i Amerika, som tillverka vibratoromformare för drivande av växelströmsapparater från likströmsnät. Enl. uppgift användas dessa omformare av flera stora amerikanska mottagarfabrikanter samt av ett flertal andra fabriker för olika ändamål.

Mätinstrument.

Tjernelds Radio, Stockholm, för i marknaden radioserviceinstrument av det amerikanska märket »Triplett». Följande typer förtjäna framhållas:

Rörprovare, typ 1501, för provning av amerikanska glas- och metallrör. Det inbyggda instrumentet kan användas som voltmeter (1 000 ohm/volt) och milliamperemeter (0—10/50/250 mA) för likström, voltmeter för växelström (400 ohm/volt) samt ohmmeter mellan 1 000 ohm och 10 megohm. En glimmlampa finnes för provning av kondensatorer.

Rörprovare, typ 1210 A, för växelströmsdrift. Visar direkt om röret har fullgod emission eller ej.

Volt-, ohm- och milliamperemeter, typ 1200, utgöres av två sammanbyggda instrument. Olika mätområden inställas medelst en omkopplare. Det ena instrumentet är en växelströmsvoltmeter, det andra en volt- och milliamperemeter för likström. Voltmetern har 2 000 ohm/volt. Milliamperemetern har områdena 0—1/10/50/250 mA.

Analysator, typ 1220 A, avsedd att användas i kombination med typ 1200 för mätning av spänningar, strömstyrkor och motstånd i apparater med amerikanska rör.

Signalgenerator, typ 1232, omfattande 100—30 000 kc/s i sex områden. Modularad med 400 p/s. Uttag för lågfrekvens. Frekvensnoggrannhet enl. uppgift 1 % upp till 1 500 kc/s och 3 % däröver. Försedd med regulator för högfrekvensspänningen.

Dessutom märkas en del enkla mätinstrument, såsom voltmetrar, mikroamperemetrar samt utgångsvoltmetrar.

Ingenjörfirman Hugo Tillquist, Stockholm, för i marknaden en ny isolationsmätare utan induktor. 500 V likspänning åstadkommes medelst några ficklampsbatterier samt en vibratoromformare med mekanisk likriktare. En glimmlampa visar när spänningen fallit under 450 V, varvid batterierna utbytas.

Av intresse är vidare ett direktvisande instrument för mätning av fältstyrkan hos permanenta magneter för högtalare.

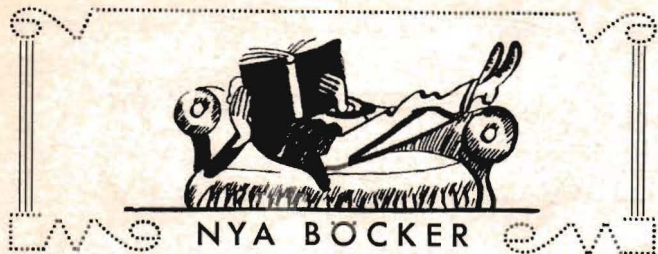
Andra intressanta instrument av Hartmann & Brauns tillverkning äro två elektrostatiska voltmetrar med mätområden 0—150 resp. 0—20 V. Dessa äro användbara för frekvenser upp till 10 Mc/s. Kapaciteterna äro 10 resp. 12 cm.

Bland radioinstrument märkes en utgångsvoltmätare med sju mätområden från 1,5 till 150 V. Denna voltmeter har ett konstant inre motstånd av 7 500 ohm, varför utgångseffekten lätt beräknas, så snart spänningen avlästs. Vi hänvisa för övrigt till artikeln i detta nummer om »Instrument för radioservice».

Samtliga övan beskrivna instrument äro av Hartmann & Brauns välkända tillverkning.

Antenner.

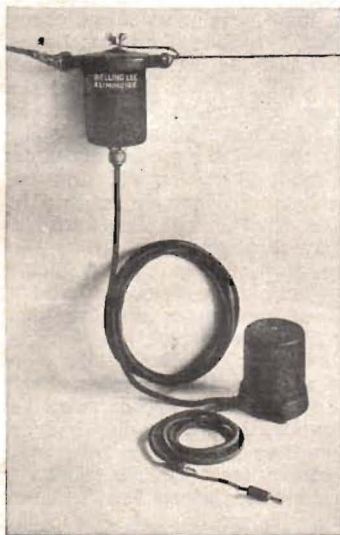
National Radiofabrik, Stockholm, för i marknaden en transformatorantenn av det engelska märket »Belling-Lees». Transformatorerna, som till det yttre göra ett vederhäftigt intryck, omfatta förutom mellan- och långvåg även kortvågsområdet 10—60 meter. Av fabriken publicerade kurvor visa



»Radio Field Service Data» är namnet på en bok, utgiven av Radio & Technical Publishing Company i Amerika, som utgör ett supplement till den tidigare på samma förlag utkomna »Modern Radio Servicing». Båda böckerna äro författade av Alfred A. Ghirardi, känd genom sin »Radio Physics Course», till vilken vi skola återkomma.

»Modern Radio Servicing» är ett verk på 1300 sidor med över 700 illustrationer. Det kan rekommenderas alla som önska bli förtrogna med modern radioservice och de här till erforderliga instrumenten. Den första tredjedelen av boken avhandlar utförligt mätinstrument för radio, ohm-

att dämpningen på mellan- och långväg är mindre än 5 db, likaså på kortväg mellan 17—52 m. Detta gäller med en nedledning på 50 eng. fot. Vid 10 m är dämpningen enl. kurvan 9 db.



Samma firma för i marknaden en antenn av stavtyp, där staven är omgiven av en spolförmig kropp, bestående av ett metallband, lindat ett flertal gånger upp och ned. Avsikten är att öka stavens effektivitet som uppsamlande organ. Denna antenn är avsedd att anbringas på taket, i toppen av en hög mast, så att den effektiva höjden blir så stor som möjligt. För att den ur störningssynpunkt skall bli tillnärmelsevis lika god som en antenn av vanlig typ (med två master), måste en betydligt högre mast användas till enmastantennen.

Vidare märkes en inomhusantenn i bandform, avsedd att monteras på isolatorer, så att metallbandet kommer ett litet stycke från väggen.

En ny radiofirma.

Radiokontroll, S:t Paulsgatan 17, Stockholm, är en nystartad specialfirma i radiobranschen. Firmans chef och tekniske ledare är ingenjör Ake Carlsson, som hittills varit verksam som radiokonstruktör och har ett flertal års erfarenheter från provrum och laboratorier. Radiokontroll har till ändamål att driva handel med radiomottagare, förstärkare och högtalareanläggningar samt att utföra radioreparationer.

metrar, kapacitetsmätare, utgångsvoltmetrar, rörprovare, »analysatorer» och mätsändare. Av stort intresse är en mångfald kommersiella dylika apparater, som beskrivas med kopplingsschema. Vidare lämnas anvisningar för konstruktion av sådana mätapparater. Den andra tredjedelen innehåller anvisningar för service på alla slag av mottagare, justering av den automatiska volymkontrollen, uppletande av fel på olika sätt, trimning av mottagare med signalgenerator och katodstråleoscillograf o. s. v. Bokens sista tredjedel avhandlar bil- och båtmottagare, allvägsmottagare, högfidelitetsmottagare samt störningseliminering. Ett kapitel behandlar affärsteknik: »How to sell your services».

Denna bok är visserligen skriven för amerikanska förhållanden, men detta har föga att betyda. Priset är 4 dollar. Den senaste upplagan utkom i januari detta år.

Av »Radio Field Service Data» föreligger nu en ny upplaga. Denna innehåller i tabellform uppgift om mellanfrekvensens storlek i alla amerikanska superheterodyner, även 1937 års modeller. En stor del av boken omtalar symptom och sannolika fel i 1500 amerikanska mottagare av olika märken och typer. Dessa uppgifter äro grundade på erfarenheter från servicearbete. Vidare behandlas metoder för avstörning av olika bilmärken, speciellt sådana som erbjuda svårigheter i detta avseende. Slutligen finnas en del rördiagram och tabeller samt svar till numeriska övnings exempel i »Modern Radio Servicing». Priset är 2:50 dollar inklusive supplement under ett år framåt. (Boken är i lösbladssystem.) En broschyr i tvåfärgstryck kan erhållas från Radio & Technical Publishing Co., Dept. C 12, 45 Astor Place, New York, N. Y., U. S. A.

NY TEKNISK BOKKATALOG.

A.-B. Henrik Lindstahls Bokhandel, Stockholm, har utgivit en 60-sidig katalog över nyare svensk teknisk och vetenskaplig litteratur. Katalogen är mycket överskådligt uppställd. Bland arbeten i matematik märkes professor Hubendicks nya bok: »Differential- och integralkalkyl, ett verktyg för alla», ävenså en ny bok av Bodlund & Tengborg: »Matematik för elektrotekniker jämte vägledning vid användande av räknesticka». Bland de matematiska arbetena är upptagen professor Liljeströms utomordentligt intressanta bok: »Teknikens naturvetenskapliga grunder», utgörande del I av Uppfinningarnas Bok. En särskild avdelning av katalogen upptager böcker i svagström, telegrafi, telefoni och radio. Under »Allmän elektroteknik» märkes professor Lindströms bok: »Teoretiska grunder för elektrotekniken», som utkom 1935.

Lexikon och uppslagsböcker upptaga en avdelning i katalogen, och här märkas en hel del under de senaste åren utkomna, moderna språklexikon. Slutligen finnes en förteckning över Ingeniörsvetenskapsakademiens skrifter.

NYA RADIOKATALOGER.

Elektriska Aktiebolaget Skandia, Stockholm, har utkommit med sin radiokatalog för 1936—37, innehållande många intressanta artiklar, såsom ampehögtalare, skivinspelningsapparater och material, mikrofoner, högfrekvensspolar och mf-transformatorer, kortvägsspolar, trådlindade volymregulatorer m. m.

Tjernelds Radio, Stockholm, har utkommit med sjätte upplagan av sin katalog över radiomateriel. Bland nyheter av intresse märkas trimkondensatorer, mf-bandfilter för 105—130 kc/s, induktionsfria kondensatorer, kärnbleck för drosslar och transformatorer, Magnavox-högtalare för stora effekter, metallskärmar för amerikanska rör, topphåttor, kristallmikrofoner, högtalande telefonanläggning m. m. Mätinstrument av märket »Triplet» äro ovan beskrivna.

National Radiofabrik, Stockholm, har utgivit sin radiokatalog för 1937. Den innehåller en hel del av intresse för amatörer och reparatörer, såsom ett avstämningsschassi för allväg, ferrocartspolar med kortvägsområde, mf-transformatorer, dels för 110—130 och dels för 455—470 kc/s, hf-drosslar för störningsskydd, monterade på $2 \times 0,1 \mu F$ kondensator, Yaxley-omkopplare, skalor av olika modeller, vägfällor och tonkontroller, monteringsplintar för motstånd och kondensatorer m. m.

Diskussioner och föredrag

För radiotekniker och amatörer

Stockholms Radioklubb.

Som redan i föregående nummer omtalades hölls sammanträde den 13 oktober på Tekniska Högskolan, där den världsbekanta kortvågssändaren, som byggts av teknologerna Rydbeck och Stordahl, demonstrerades.

T. f. professor Erik Löfgren lämnade först en orientering om studiearbetets bedrivande vid Tekniska Högskolan. Innan eleverna få sitt avgångsbetyg som civilingenjörer skola de utföra ett självständigt examensarbete och därmed visa att de verkligen äro dugliga ingenjörer. Kortvågssändaren på »Teknis» var just ett dylikt examensarbete men som sådant oerhört omfattande och krävande. Endast det förhållandet att de båda teknologerna redan förut voro tränade kortvågsamatörer gjorde att prof. Löfgren gav sitt samtycke till examensarbetet i fråga.

Teknolog Rydbeck höll därefter ett mycket intressant föredrag om sändaren och beskrev steg för steg hur den var konstruerad samt vilka svårigheter man haft med densamma, innan man lyckats uppnå ett fullgott resultat. Även avhandlades frågan om antenner för sändning till olika världsdelar. Efter föredraget demonstrerades mycket ingående både sändaren och de för mottagning använda kortvågssuprarna. Det hela var utomordentligt intressant. Vi skola i ett följande nummer publicera en artikel om sändaren och allt vad till denna hör.

Vid sammanträdet den 27 oktober var anordnad en diskussionsafton om mätapparater för servicemän. Tekniska sekreteraren inledde med ett anförande om »Enkla signalgeneratorer och andra instrument för radioservice», varefter diskussionen vidtog. En hel del synpunkter av intresse framkommo under denna. Inledningsanförandet återgives under rubriken »Instrument för radioservice» i detta nummer.

Som redan meddelats medlemmarna per brev är det till den 10 november utlysta sammanträdet framflyttat till tisdagen den 17 november, då samling sker utanför Svenska Radioktiebolaget, Alströmergatan 12, kl. 7 e. m. i och för besående av den bekanta televisionssändaren. Sändning sker med ringa effekt och mottagning demonstreras i en angränsande lokal inom fastigheten.

Nästa sammanträde äger rum tisdagen den 24 november, varvid ingenjör Erik Hullegård håller ett föredrag över ämnet: »Den engelska televisionen har startat». En ingående redogörelse lämnas över de nya anordningarna i Alexandra-palatset, där Bairds och Marconis televisionssändare äro installerade vid sidan av varandra.

Meddelande om följande sammanträden sker genom Svenska Dagbladet, Stockholms-Tidningen, Dagens Nyheter och Social-Demokraten. Notisen införes av tidningarna i regel på måndag, någon gång på tisdag, men ej alltid under radiorubrikerna utan på annan ledig plats.

VISUELL TRIMNING.

Forts. från sid. 247.

vara beskaffad som en vanlig signalgenerator, d. v. s. med alla erforderliga frekvensområden, medan den andra har fast frekvens, som endast varieras plus minus exempelvis 20 kc/s med tillhjälp av en roterande vridkondensator. I blandarrörets anordnings får man då bl. a. summafrekvensen, som givetvis också varieras plus minus 20 kc/s oberoende av första oscillatorns inställning.

Vi ha nu i huvudsak redogjort för principerna för visuell trimning av filter o. dyl. och skola i ett senare nummer återkomma med en del praktiska synpunkter för byggandet av den härför erforderliga apparaturen.

Ur broschyren »Tekniska synpunkter beträffande Stern & Sterns radiomottagare för säsongen 1936/1937» återgiva vi med tillåtelse nedanstående, som gäller i lika hög grad för radiomottagare av alla märken och är av intresse för såväl återförsäljarna som allmänheten.

»Luxemburgseffekten» — en ny störningsorsak.

Sedan Motala ökat sin effekt har det från olika håll inom landet, men särskilt från nedre Norrland, till oss inrapporterats fall av egenartade störningar. Dessa yttra sig däruti, att vid lyssning å utländska stationer man vid pauser i dessas sändning ofta hör det svenska programmet. Speciellt de tyska stationerna å mellanvåg äro besvärade av störningarna, som ibland kunna bliva så starka, att det utländska programmet blir enjutbart.

Det rör sig här icke om bristande selektivitet, då fenomenet är lika märkbart å alla mottagartyper samt uppträder å platser, som ligga långt från svenska sändare. Orsaken är ett relativt nyupptäckt förhållande i det s. k. Heavysideskiktet eller ionosfären, som först observerades våren 1934. Man märkte, att den kraftiga Luxemburgstationen störde stationer vitt skilda i våglängd från denna och företrädesvis sådana stationer, som lågo i linje med Luxemburg samt bortom denna. Fenomenet har sedan varit föremål för omfattande undersökningar bl. a. i Holland och Tyskland. Man har kommit till den slutsatsen, att under vissa förhållanden vågorna från en station vid passage av en annan sändare, i synnerhet om denna är en kraftig sändare (100—200 kW) på långvåg, i ionosfären ovanför den senare sändaren undergå påverkan (modulation) av dennas sändning. När den störande sändaren ligger mitt emellan den önskade stationen och mottagaren, är fenomenet mest utpräglat då ju i så fall rymdvägen just brytes mitt över den störande stationen, där dess fält är starkast.

Se vi på kartan finna vi beträffande svenska förhållanden, att i ungefär rät linje med t. ex. Berlin och Motala ligga Härnösand och Umeå på approximativt samma avstånd från Motala som Berlin. Under den gångna säsongen ha också klagomålen över störningar från svenska programmet på tyska stationer varit särskilt talrika från just dessa trakter, en erfarenhet som gjorts även av andra radiofirmor samt bekräftats av Telegrafverket.

I Stockholmstrakten kan man ofta konstatera fenomenet vid lyssning å Kalundborg, som ligger ungefär på det kritiska avståndet. Lathi stör på samma sätt ibland Leningrad. I regel är ljudet från den störande stationen mycket »mörkt», då »modulationsgraden» faller för de höga frekvenserna.

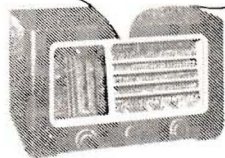
Då Luxemburgseffekten beror på ionosfärens egenskaper för tillfället, och dessa som bekant variera i hög grad från dag till dag och år till år, är det givet, att effekten uppträder mycket oregelbundet.

Av det ovan sagda framgår, att man i fall där Luxemburgseffekten uppträder icke genom att stegra mottagarens selektivitet med någon vågfälla el. dyl. kan få bort effekten. Om man medelst speciella antenner kan reducera densamma är icke utrett, ej heller om den varierar inom ett mindre område, men det förefaller ej troligt.

RÄTTELSE! I artikeln om Concerton V 70/71/72 skall i sista meningen stå: »... sådana apparater, som visa sig vara felaktiga vid trimning och slutprov...». Sid. 255, v. sp. skall stå: »... lågfrekvent återkoppling på kortvågsmrådet, medförande självsvängning med låg frekvens, erhålles eljest lätt via oscillatorn, som frekvensmoduleras med...».

KLOCKAN ÄR NU 13...23 och 40
13...23 och 50

HEMMETS "FRÖKEN UR"



Siemens synkronur drivas med växelström.
De finnas stilfullt utförda i mahogny, valnöt
m. m. och kosta ej mer än vanliga ur.

SIEMENS
SYNKRONUR

Demonstreras och försäljas av:

ELEKTRISKA HEMAPPARATER A.-B.

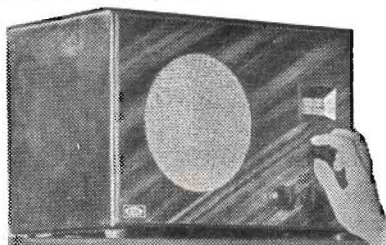
Apelbergsgatan 31 **STOCKHOLM** Tel. 10 92 03, 10 92 23



»Fröken Urs» tid på sekunden anger Siemens
synkronur, som går utan uppdragning.

Superflex MWD3k

för växelström är en reflexkopplad superheterodyn med
3+1 rör (varav ett dubbelrör). Med sina sju kretsar och
ett dubbelverkande rör är den jämförbar med en fem-
rörsapparat. Den har belyst stationsskala, volym- och
klangfärgskontroll samt dynamisk högtalare med ut-
märkt vackert och fylligt ljud.



Pris Kronor 225:—.

Mot ett tillägg av Kr. 35:— kan apparaten även levereras
med K Ö R T V Ä G 19—50 m.
(Även på avbetalning!)

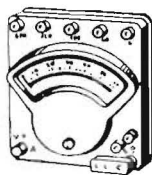
Fränskilj, ifyll och posta nedanstående kupong.
Gör det nu!

Till ELEKTRISKA INDUSTRI-A.-B., Box 6074, Sthlm 6.
Sänd mig närmare upplysningar och utförlig beskrivning
samt rabatt- och försäljningsvillkor beträffande Super-
flex MWD3k.

Namn:

Bostad:

Adressort: PR 10.



SERVICE INSTRUMENT

Rörprovare, mätrör,
mätsocklar, precisions-
mätinstrument, signalgeneratorer

Prospekt på begäran franco

Ing. Eric Andersén · Radiolaboratorium
GASVERKSGATAN 27 TEL. 6717 HÄLSINGBORG

När Ni läst

detta nummer, visa det
då för Edra vänner som
äro intresserade för

R A D I O T E K N I K

Vid Centrums Radiofabrik arbetas för närvarande både dag och natt

Kvalitet skapar efterfrågan — ett faktum som bäst bevisas av att Centrum-fabriken nu systerställer nära 600 arbetare och tjänstemän. Centrum-fabriken erbjuder denna säsong en mottagarserie av allra yppersta klass. Den typ, som även i år visat sig vara en succé, är modell "Royal de Luxe" vars geniala skalanordning i form av en europakarta med signalerande stationer blivit en av radiohandlarna synnerligen uppskattad detalj ur försäljnings-synpunkt. Royal de Luxe har i år förbättrats avsevärt i det den försetts med ytterligare 11 rör samt kortvåg. Dessutom är skåpet utfört i höggjanspolerad mahogny.

Den mottagare, som torde beteckna höjdpunkten av vad radiotekniken kunnat åstadkomma, är Centrum "Imperial" samt "Imperial de Luxe". Detta är en 11-rörs superheterodyn med exklusiva, tekniska finesser såsom t. ex. "det elektriska ögat", en anordning, som visar, när en station är rätt inställd. Priset för typ Imperial är satt så lågt som kronor. 485:—.

Begär Centrums katalog över samtliga 1937 års modeller, som sändes gratis och franko.



H. M. Konungens
Hovleverantör



H. K. H. Kronprinsens
Hovleverantör



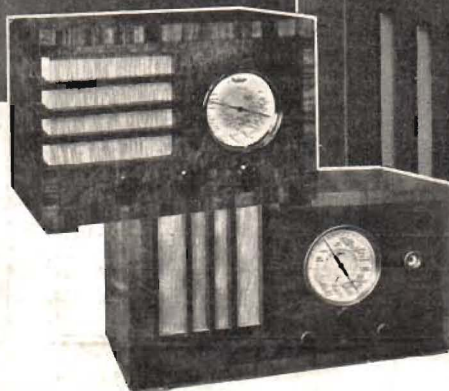
H. K. H. Kronprinsessans
Hovleverantör

Centrum

RADIO

— mottagaren med den underbara tonen

Regent



Imperial

Royal de Luxe

Tillverkare: **AKTIEBOLAGET GYLLING & C:o - STOCKHOLM**