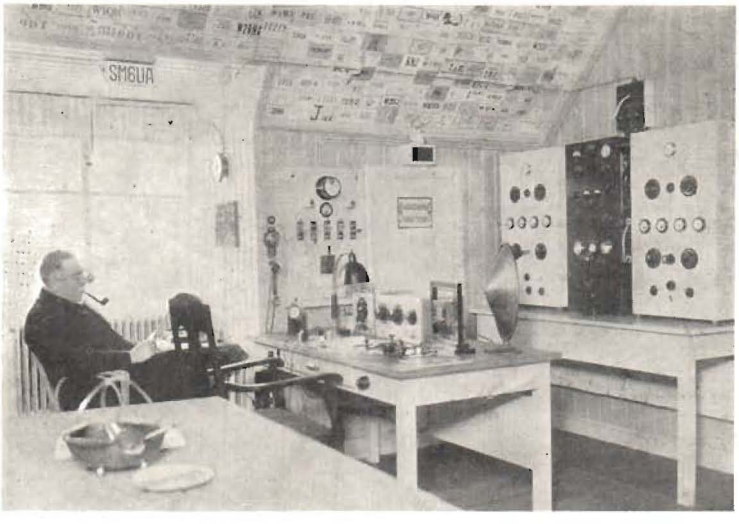
N:r 9
September 1934

POPULÄR RADIO

MAGASIN FÖR RADIO OCH GRAMMOFON



NY PREMIE BOK!

Kortvågsmottagning
med detta nummer

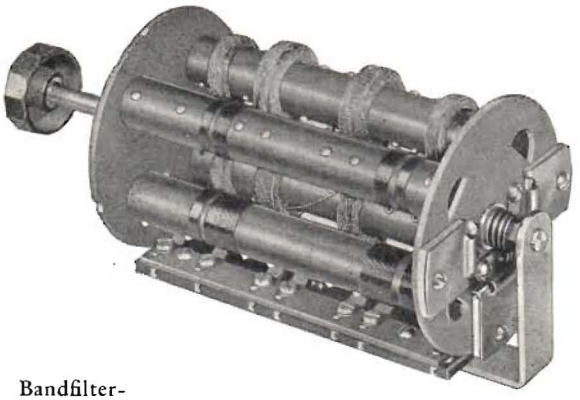
Nätansluten signalgenerator

Flera höstnyheter

4-RÖRS ALLSTRÖMSSUPER

50 ÖRE

All-vågs spolsystem för superheterodyner



Bandfilter- och oscillatorspolar för fyra vågläng dsområden 13—2000 m. Alla erforderliga paddingkondensatorer samt 7-polig 4-vägs omkopplare, — allt i en enhet.

I MARKNADEN OMKRING DEN 1 OKTOBER

TJERNELDS RADIO

STOCKHOLM

Sveavägen 139 — Telefon 38 20 01

SEM

Nät-Transformatorer

Lågfrekvens-Transformatorer

Drosslar

för radio

i varje önskat utförande

AKTIEBOLAGET

SVENSKA ELEKTROMAGNETER

ÅMÅL

Telegramadr.: Magneter — Telefon: 104

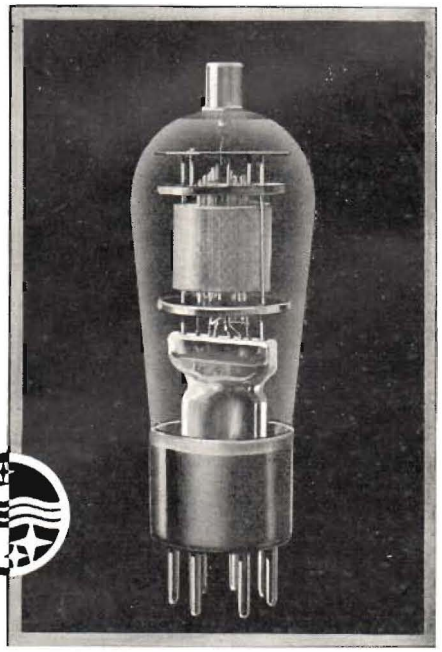
Radioröret är själva hjärtat i en radiomottagare. Ju effektivare och pålitligare rören äro, desto bättre mottagare kunna byggas. Philips har ständigt intagit en ledarställning inom rörtekniken. Över 100 miljoner Philipsrör ha sålts.

nu skall Ni köpa PHILIPS RADIO

I år bjuder Philips den radiolyssnande allmänheten en serie apparater med enastående goda mottagningsegenskaper och till förmånligt pris. Ni, som ämnar anskaffa en radiomottagare, har i år ett sällsynt tillfälle att få hög valuta för pengarna. Begär vår illustr. broschyr hos närmaste Philipsförsäljare.

Philipsapparaterna leda i varje prisklass

Nedanstående bild visar en ny och epokgörande rörkonstruktion — Octoden, vilken möjliggjort byggandet av *Philips superheterodyner*. Begär demonstration av Philips Octode-superheterodyner 521 och 522.



PHILIPS

VÄRLDENS STÖRSTA RADIOFABRIKANT

POPULÄR RADIO

Redaktion, laboratorium o. frågeavd., administration
SVEAVÄGEN 40 - STOCKHOLM

Tel. Namnanrop »Nordisk Rotogravyr»
Telegramadress: ROTOGRAVYR
Postgiro 940 - Postfack 450

MAGASIN FÖR RADIO OCH GRAMMOFON

TEKNISK REDAKTÖR: Ingeniör W. STOCKMAN
Träffas säkrast fredagar kl. 15—17

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

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Klassificering av rundradiomottagare . . . 243
Höstens nyheter 244
Nätansluten signalgenerator 249
Mätmetoder 253
Allströmssupern 256
Högfrekvensdrosslar 261
Mottagarens inbyggnad 262
Kortvågsmottagning 264
Amatörsupern 265
Utställningen i London 1934 266
Radioindustriens nyheter 268
Radiodoktorns brevlåda 269

FRÅN REDAKTIONEN

Mätningar på mottagare

bli alltmer aktuella, i synnerhet för dem, som äro sysselsatta med att ombygga, reparera och justera äldre och nyare radioapparater. Man klarar sig ej längre med en volt- och ampèremeter, utan det fordras något mera — en signalgenerator. Vi publicera i detta nummer första delen till en artikel, som beskriver vilka mätningar som erfordras för bedömning av en mottagare samt vilka fordringar som böra uppställas på mätapparaturen. Dessutom lämna vi en detaljerad konstruktionsbeskrivning över en modern signalgenerator, efter vilken beskrivning såväl servicemannen som den erfarne amatören bör kunna bygga sig ett högst användbart instrument.

Vid månadsskiftet sända vi alla kvartalsprenumeranter förnyelseprenumerationskvitto mot postförskott. Glöm ej att lösa detta i god tid före oktobernumret.

Populär Radio.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS UTAN ANGIVANDE AV KÄLLAN FÖRBJUDET

NATIONAL RADIORÖR

Även de nya allströmsrören, föra vi nu i marknaden till låga priser. Följande typer finnas:

PENTAGRID PU 5 . . . . . Kr. 18:— KRAFTPENTOD KU 3 . . . . . Kr. 15:—
H. F. PENTOD HU 3 . . . . . » 16:— LIKRIKTARRÖR EG 2 (halvväg) » 8:—
H. F. ex. D:o EU 3 . . . . . » 16:— LIKRIKTARRÖR VG 2 (helväg) » 11:—

Elekt. Lödkolvar Kr. 2:75, 3-gång kond. m. skala Kr. 7:75, Magnetsystem Kr. 4:50

Vår nya illustrerade höstkatalog, med massor av nyheter, sända vi mot 25 öres porto.

NATIONAL RADIOFABRIK · Kungsgatan 53 · STOCKHOLM · Avd. 4

PENTAFON

Extra selektiv 3-rörs, 2-kretsmottagare för **allström.** Omkopplingsbar för alla förekommande spänningar. Effektiv volymkontroll med konstant klangfärg. Förstklassig elektrodynamisk högtalare. Högglanspolerad låda

Pris 145: — Kronor
utan rör.

N:r MAP 3
43×37×15 cm.

Kontrollerad rörsats bestående av 3 pentoder och ett likriktarerör av allströmstyp pr sats Kr. 60: —.

Komplett byggsats utan rör Kr. 115: —.

Tar in alla större stationer på inomhusantenn.

Levereras med vanlig garanti — även avbetalning.

ELEKTRISKA INDUSTRI-AKTIEBOLAGET

Box 6074 T. **Stockholm 6**

Begär Prislista n:o 14 med de senaste nyheterna.
Agenter antagas. Begär agentvillkor.

Vi tillverka för snabb leverans:

Specialtransformatorer

för radio, förstärkare, likriktare, laboratorier o. s. v.

Autotransformatorer

upptill 1000 vatt.

Drosslar

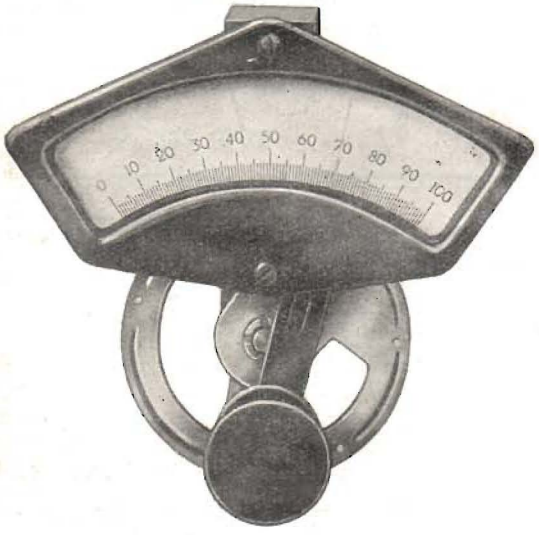
för varje ändamål.

Likriktare

Prislistor över standardtyper, kopparlikriktare och kompl. kärnor sändas på begäran.

ELEKTROTEKN. VERKSTADEN
Ing. C. B. Hansson
Postfack 92 **ÅKARP** **Telefon 226**

MIKROSKALA TYP O



TOROTOR

Vår nyaste skalkonstruktion Mikroskala O är framställd efter många kunders önskemål speciellt till användning på detektormottagare. Skalindelningen 0—100 är anbragt så lågt, att plats finnes för stationsnamn på celluloidskalan, som belyses bakifrån. Visaren rör sig bakom skalan och skuggan angiver avläsningen.

Generalagent: ***Max Johnsen & Co. A.-B.,*** *Regeringsgatan 20, Stockholm. Telefon 11 81 69*

POPULÄR RADIO

N:r 9 15 SEPTEMBER 1934 6:e ÅRG.

Klassificering av rundradiomottagare

Antalet rör ej längre utslagsgivande för en mottagares effektivitet. En indelning efter antalet »steg» av större värde.

Den indelning av de nya mottagarna, som är gjord i detta och föregående nummer, lämnar nog en del övrigt att önska. Visserligen gjorde vi vissa förtydliganden, t. ex. beträffande dioddetektorn, men kvar står dock det faktum, att indelningen i flera fall är gjord efter antalet glasballonger i stället för efter antalet förstärkande rör. Så t. ex. räknas en viss mottagare, som har diodsträckan inbyggd i förstärkarröret, som fyrarörs, under det att samma mottagare räknas som femrörs, ifall diodsträckan sitter i en särskild glasballong. Dioden har alltså i senare fallet räknats som ett särskilt rör men ej i förra fallet, vilket är oriktigt. För att läsaren skulle veta, vilket fall som förelåg, kallades dock genomgående en separat diod för diod eller dioddetektor, under det att en diod, sammanbyggd med ett förstärkarsystem, kallades diod-triod eller diod-tetrod, allteftersom förstärkarsystemet var en triod eller en tetrod. Dessutom framhölls, att dioden ej förstärker.

Det är tydligt, att en indelning efter antalet rör är mindre lämplig. En fabrikant, som har en diod i sin mottagare, räknar i regel dioden som ett särskilt rör, men en annan fabrikant, som t. ex. har en diod-triod, anser att det är fel att räkna dioden. En tredje fabrikant använder metalldetektor i sin mottagare, och den kan ju ej gärna kallas för ett rör.

I England framkom för något år sedan ett förslag att benämna mottagarna efter antalet »steg». Denna metod torde vara synnerligen ändamålsenlig. »Steg» är detsamma som förstärkningssteg i mottagaren, men eventuellt räknas även detektorn, d. v. s. själva likriktaren (t. ex. diod eller metalldetektor) som ett steg. Man måste bestämma sig för att antingen räkna detektorn eller låta bli att räkna den och sedan konsekvent hålla fast vid det ena av dessa båda alternativ. Räknar man detektorn, bör en vanlig gallerlikriktande eller anodlikriktande detektor räknas som två steg, ty den både likriktar och förstärker. En gallerlikriktande detektor är ju egentligen intet annat än en enkeldiod plus ett förstärkarsystem. De moderna dioderna arbeta knappast med större signalspänning än en vanlig gallerlikriktande detektor, trots att de egentligen äro avsedda att göra det.

En indelning av mottagarna efter antalet steg betyder en indelning efter känsligheten, vilket torde vara riktigast.

Anledningen till att vi vilja ha en dylik klassificering är den, att vi dels önska vara fullt opartiska, dels vilja giva läsaren möjlighet att göra en preliminär jämförelse mellan olika mottagare i marknaden. Att göra en sådan jämförelse med ledning av fabrikanternas uppgifter är ej möjligt, emedan fabrikanterna tillämpa olika grunder vid angivandet av antalet rör i mottagaren. Några medräkna t. ex. likriktarröret utan att nämna något därom.

Höstens nyheter

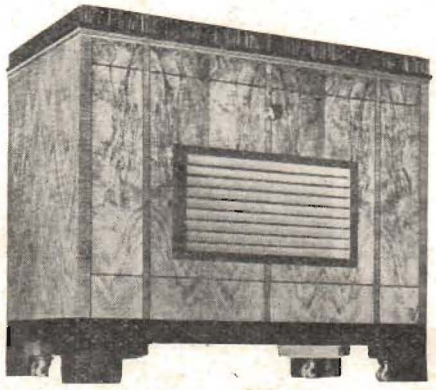
Flera nya mottagare. En 13-rörs radiogrammofon med alla upptänkliga finesser.

Indelningen av de här nedan beskrivna mottagarna är gjord efter samma grunder som i föregående nummer. Likriktarröret hos såväl växel- som allströmsmottagare är sålunda ej medräknat. Där dioden förekommer separat, alltså ej sammanbyggd med förstärkarsystemet, räknas den som ett särskilt rör, trots att en mottagare med separat diod ej är känsligare än en, där dioden är sammanbyggd med det efterföljande förstärkarröret. Så t. ex. hör »Radiola Stora Växelström», som har dioden sammanbyggd med det efterföljande förstärkarröret, ifråga om känslighet till samma klass som 5-rörs superheterodynerna med separat diod som detektor. Det framhölls ju även i föregående nummer, att en diod ej förstärker, endast likriktar, varför den ej medräknas vid jämförelser mellan olika mottagare med hänsyn till förstärkningsgraden.

I praktiken kunna naturligtvis två mottagare med samma antal förstärkningssteg och samma antal stämkretsar utfalla helt olika, beroende av konstruktionen i övrigt och noggrannheten i fabrikationen. Den indelning, som här gjorts, avser blott att giva en utgångspunkt för en jämförelse mellan de olika mottagarna i marknaden.

Radiogrammofoner.

Skandinaviska Grammophonaktiebolaget kommer med ytterligare två radiogrammofoner av märket



Den mest exklusiva radiogrammofonen i marknaden, »His Master's Voice» modell 800.

»His Master's Voice» 8-rörs radiogrammofon, modell 580.

»His Master's Voice». Den största, modell 800, är en sensationell apparat med ej mindre än 13 rör och automatisk skivväxlingsanordning. Vi hoppas kunna återkomma med en detaljerad beskrivning över denna mottagare och skola här nedan blott framhålla de viktigaste huvuddragen hos konstruktionen.

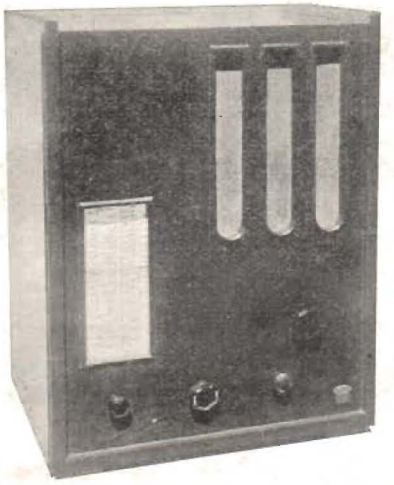
Mottagaren omfattar kortvågsområdet 13—80 m samt de båda vanliga våglängdsområdena. Känsligheten är av storleksordningen 1 μV. Selektiviteten kan inställas på fyra olika grader: 8, 7, 5 och 3 kc/s. En helt ny sak är »kontrastförstärkaren», som ökar förhållandet mellan högsta och lägsta ljudstyrkan till den i verkligheten förekommande storleksordningen. (På rundradiostationen reduceras som bekant detta förhållande.) Tonkorrektionen är använd på både radio- och grammofonsidan, i förra fallet för återställande av de genom sidbandsavskärning reducerade högre tonerna, i senare fallet för åstadkommande av korrekt basreproduktion. Pick-up'en har reglerbart nålraspfilter. Volymkontrollen är försedd med en automatisk tonkorrektionsanordning, som giver korrekt tonfrekvensavvägning även vid inställning på ringa ljudstyrka.

Anordningen för automatisk volymkontroll, automatisk låsning mellan stationerna och visuell avstämning är mycket intressant. Ett extra mellanfrekvensförstärkarrör är kopplat medelst en mycket selektiv transformator till en diod-triod. Triodens anodström styres av dioden och reglerar dels spänningen på andra MF-rörets galler, dels spänningen över neonröret, som möjliggör visuell avstämning. Vid frånvaron av signaler är andra MF-röret blockerat. Regleringsspänningen för automatisk volymkontroll

erhålles från en till primären hos det extra MF-förstärkarrörets transformator kopplad metalldetektor. Den automatiska volymkontrollen är av fördröjd typ.

Mottagaren har ett push-pull-slutsteg, som giver 10 watts distortionsfri effekt till de båda högtalarna. Ett inbyggt synkronur fullständigar denna lyxapparat.

Den andra radiogrammofonen från »His Master's Voice», modell 580, är en 8-rörs superheterodyn med många finesser, såsom fördröjd och förstärkt automatisk volymkontroll med låsning mellan stationerna och visuell avstämning. Mellanfrekvensen är 117 kc/s. Även denna apparat har automatisk skivväx-



»Orions» 5-rörssuper, modell 403, en allströms- och allvågsmottagare.

lingsanordning, men kan användas för manuell skivväxling. Två selektivitetsgrader finnas: 8 och 4 kc/s. Liksom föregående modell är »580» försedd med särskild antennanslutning för »His Master's Voice» nya, störningsfria antenn av feedertyp, för den händelse man skulle vilja använda en dylik antenn. Mottagaren är utrustad med en ny högtalare med stort tonomfång. Slutsteget ger 5 watts distortionsfri effekt. Volymkontrollen är tonkorrigerad för små ljudstyrkor. På grammofonen erhålles korrekt basåtergivning genom ett tonkorrektionsfilter.

5-rörs superheterodyner.

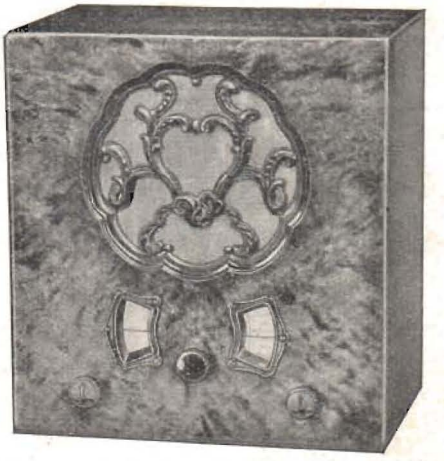
I denna klass kommer *»Orion»* (Svenska Orion Försäljnings A.-B.) med en mottagare, modell 403, av allströms- och allvågstyp. Våglängdsområdena äro 19—50, 195—570 och 700—1950 m. Mottagaren är utrustad med automatisk volymkontroll (detektorn är en separat diod) samt visuell avstämning. Stationerna kunna alltså tagas in med volymkontrollen ställd på noll. Känsligheten är vid 50 milliwatts utgångseffekt enligt uppgift 30 μV. Antalet stämkretsar är sju. Mottagaren ger en distortionsfri utgångseffekt av 0,8 W på likström och 1,5 W på växelström. Högtalaren är av ny konstruktion med tonområde 75—7000 p/s.

Elektriska Aktiebolaget Skandia kommer med en 5-rörs superheterodyn, »Super 6». Denna mottagare är utrustad med järnpulverspolar och har enligt

»Super 6», en femrörs superheterodynmottagare från Elektriska aktiebolaget Skandia,

uppgift en känslighet av 10 μV. Den automatiska volymkontrollen åstadkommes medelst en separat diod. Mottagaren är även utrustad med kortvågsområde.

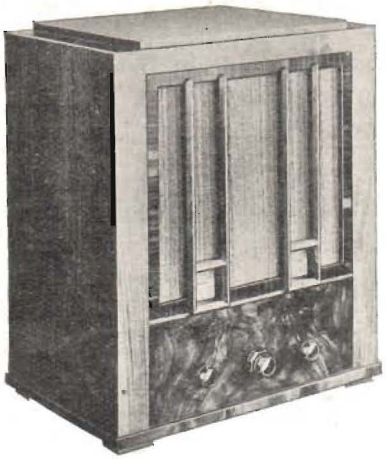
En 5-rörs allströmssuper, »Concerton U 63», kommer från *Stern & Stern*. Denna mottagare har sex stämkretsar (exkl. oscillatorkretsen) med ferrocart-



Stern & Sterns allströmssuper, modell U 63, utrustad med ferrocartspolar. Modell V 63 har samma utseende.

spolar. Automatisk volymkontroll åstadkommes medelst en separat dubbeldiod. Skalan är våglängdsgraderad och försedd med stationsnamn.

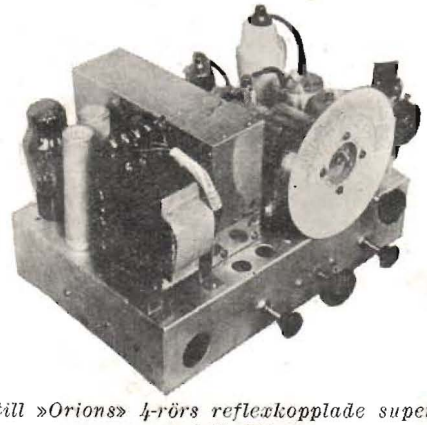
Telefunkens allströmsmottagare, modell U 5, var i föregående nummer upptagen i 4-rörsklassen men är i själva verket en 5-rörssuper, då den separata dioden räknas som ett självständigt rör. Mottagaren har sju avstämda kretsar.



Telefunkens allströmssuper, modell U 5, har fem rör inklusive separat diod.

4-rörs superheterodyner.

»*Orions*» modell 303 är en växelströmsmottagare med reflexkoppling, i det mellanfrekvensförstärkarröret — en högfrekvenspentod — även arbetar som lågfrekvensförstärkare. Detektorn är en separat diod. Den automatiska volymkontrollen reglerar på grund av reflexkopplingen även förstärkningsgraden på lågfrekvenssidan. I fråga om förstärkning kommer mottagaren genom reflexkopplingen nästan i klass med



Chassiet till »Orions» 4-rörs reflexkopplade superheterodyn, modell 303.

5-rörssuprarna, om man förutsätter att kopplingen är väl utnyttjad. Känsligheten är enligt uppgift 20 μV. Antalet stämkretsar är sju. (Oscillatorkretsen är inberäknad, då ej annat angives.) Mottagaren är utrustad med »ortoskop» för visuell avstämning.

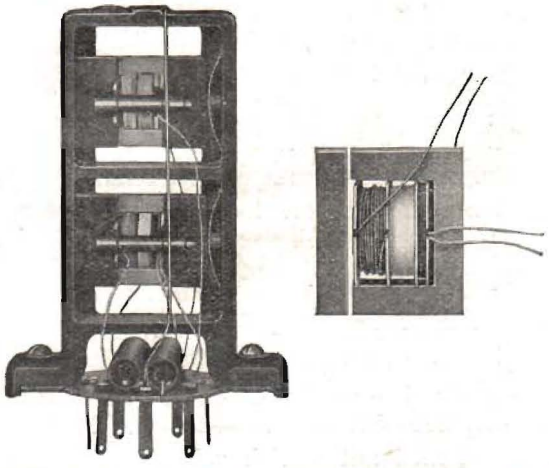
»Radio-Bell 5» är en 4-rörssuper från *Elektriska Aktiebolaget Skandia*. Den finns för både växelström och allström. Rören äro av amerikansk typ. Mottagaren har stor känslighet och selektivitet. Den inbyggda högtalaren är av specialtyp för möjliggörande av bästa möjliga återgivning. Den täcker enligt

»Radio-Bell 5», Skandias 4-rörssuper med specialhögtalare.

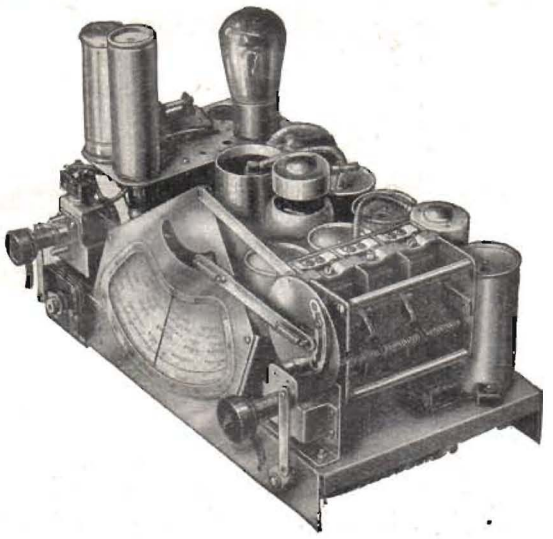
uppgift ett frekvensområde av 60—8.000 p/s. Detektorn är en diod-triod, varför mottagaren i fråga om känslighet ungefär motsvarar en 5-rörssuper med separat diod som detektor.

»Concerton V 64», Stern & Sterns stora superheterodyn för växelström.

Stern & Stern ha i denna klass två superheterodyner, modellerna V 64 och V 63, båda för växelström. Modell V 63 har sju stämkretsar (inkl. oscillatorkretsen) med ferrocartspolar. Detektorn är en diodtriod, varigenom mottagaren i fråga om känslighet



En av de i årets Stern & Stern-mottagare använda ferrocartspolarna av system Hans Vogt. (Aluminiumlådan avtagen.) Till höger mellanvågsspolen separat.



Chassiet till Stern & Sterns växelströmssuper, modell V 64.

ungefär motsvarar en 5-rörssuper med separat diod som detektor. Mottagaren är givetvis utrustad med automatisk volymkontroll.

Modell V 64 är i stort sett av samma konstruktion som V 63 men utrustad med ett kraftigare slutrör (9 watts anodeffekt) samt en för bästa uppnåeliga ljudkvalitet byggd högtalare.

3-rörs superheterodyner.

Reflexkopplingen, som var modern ett tag i radions barndom, har kommit till heders igen. Ett flertal mottagare äro i år utrustade med denna koppling.

»Telefunkens» modell 332 WLK, på tyska benämnd »Meistersuper», är en högst intressant mottagarkonstruktion. Antalet rör är tre. Det första är ett blandrör ACH 1, en hexod-triod, utförligt beskriven i Populär Radios aprilnummer i år. Andra röret är en

Telefunkens reflexkopplade 3-rörssuper, modell 332 WLK.

fadinghexod, vilken tack vare en ny specialkoppling samtidigt fungerar som mellanfrekvensförstärkare, dioddetektor och lågfrekvensförstärkare. Slutröret är en kraftpentod. På grund av reflexkopplingen kommer mottagaren ifråga om känslighet ungefär i klass med 5-rörssuprarna med separat diod som detektor. Antalet stämkretsar är fyra. För upnående av största möjliga selektivitet med dessa fyra kretsar ha järnpulverspolar med extremt små förluster använts.

För undvikande av interferenser av olika slag ha inlagts ett flertal filterkretsar, såsom mellanfrekvensfilter (i antennen) och spegelfrekvensfilter. Volymkontrollen reglerar både ingångsspänningen på blandröret och förstärkningen i detta rör, varigenom bl. a. tystare bakgrund erhålles vid inställning på starkare stationer.

Elektriska Aktiebolaget Skandia kommer med en 3-rörssuper, »Super 4 Junior», vilken har en hexodtriod som blandrör och en återkopplad detektor som

Skandias 3-rörssuper, »Super 4 Junior», med kortvågsområde och automatisk volymkontroll.

mellanfrekvensförstärkare. Detektorn matar direkt en kraftpentod. Denna mottagare är utrustad med kortvågsområde 18—60 meter och har automatisk volymkontroll.

3-rörs raka mottagare.

»Orion» kommer i denna klass med en bandfiltermottagare för växelström, modell 7332. Mottagaren har tre stämkretsar, av vilka de två första utgöra ett bandfilter före högfrekvensröret. Våglängdsområdena äro 215—600 och 800—2.000 meter, men ett extra område mellan 700—800 meter kan erhållas på begäran. Slutröret har 8,5 watts anodeffekt.

»Super-Reflex» är trots namnet en rak mottagare från *Elektriska Aktiebolaget Skandia.* En högfrekvenspentod tjänstgör som både hög- och lågfrekvensförstärkare. Detektorn är en separat diod och slutröret en pentod med 9 watts anodeffekt. Stämkretsarna äro utförda med järnpulverspolar. Vågfällor äro inbyggda för mellan- och långvåg. Mottagaren omfattar även kortvågsområdet 18—60 m. På grund av reflexkopplingen motsvarar känslighe-

ten ungefär den hos en 4-rörs rak mottagare med separat diod som detektor.

»Super-Reflex», en reflexkopplad rak 3-rörsmottagare från Elektriska Aktiebolaget Skandia.

Telefunkens modell U 3 är en svenskbyggd allströmsmottagare, omkopplingsbar för alla spänningar mellan 110—240 volt. Antalet stämkretsar

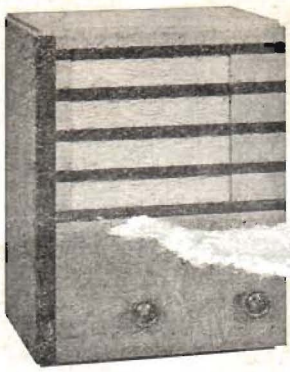
Telefunkens svenskbyggda 3-rörs allströmsmottagare, modell U 3.

är två. Spolarna äro lindade med litztråd och av lågförlusttyp. Känsligheten är enligt uppgift 20 à 30 μV vid full återkoppling och selektiviteten motsvarar ett spänningsförhållande på ingångssidan av 100:1 på 9 kc/s avstånd från resonans.

Detektormottagare.

Till denna klass höra mottagarna utan högfrekvensförstärkning. *»Orions»* modell 202 är en allströmsmottagare med detektor och lågfrekvensrör (slutrör). Detektorn är en högfrekvenspentod. Utgångseffekten hos slutröret är på både växel- och likström c:a 1 watt. Högtalaren har 20 cm diameter. Mottagaren har inbyggd vågfälla för utestängande av lokalsändaren.

»Standard K 35» är en 2-rörs växelströmsmottagare från *Elektriska Aktiebolaget Skandia.* Den har fem våglängdsområden, sträckande sig från 18—2.000



»Orions» allströms-detektormottagare, modell 202.

meter. Mellan- och långvågsspolarna ha järnpulverkärnor. Vridkondensatorn har en särskild sektion för avstämning på kortvåg. För mellan- och långvågs-

»Standard K 35», Skandias allvågs-detektormottagare, täckande våglängdsområdet 18—2.000 meter.

områdena finnas inbyggda vågfällor. Mottagaren är försedd med en lång horisontalskala.

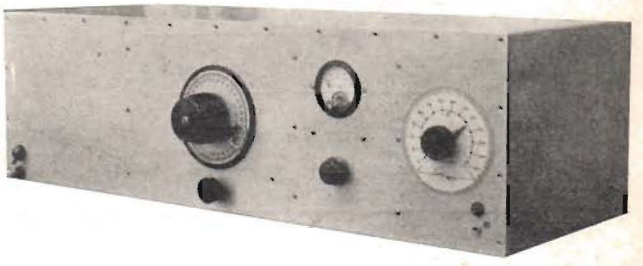
Stern & Sterns »Concerton 12» är årets modell av förra säsongens populära folkmottagare. Likströmstypen, modell L 12, har som detektor en triod, transformatorkopplad till ett pentodslutrör. Växel-

Årets modell av Stern & Sterns folkmottagare, »Concerton 12».

strömstypen, modell V12, har skärmgallerdetektor, motståndskopplad till en 9 watts kraftpentod. Allströmstypen, modell U 12, har en högfrekvenspentod som detektor, motståndskopplad till ett pentodslutrör. Även en batterityp, modell B 12, tillverkas. Denna har tre rör av modern, mikrofonfri typ.

Nätansluten signalgenerator för serviceändamål

Av M. Holmgren och G. Johnson
(Radiofabriken Luxor, Motala)



Nutidens mottagare med sina stationsskalor och många avstämda kretsar fordra en service, som kan åstadkommas endast med vissa hjälpapparater. Förr klarade sig en tränad serviceman med några verktyg, en sats rör och i bästa fall ett omkopplingsbart likströmsinstrument. Nu måste han ha tillgång till bl. a. en modulerad högfrekvensgenerator eller, som den även kallas, signalgenerator.

Nedan beskrivna signalgenerator har byggts speciellt med hänsyn till de krav, som ställas på en modern servicestation. Av bekvämlighetsskäl har frekvensområdet begränsats till de vanliga rundradiobanden, men om man begagnar utbytbara spolar i stället för de två fasta spolarna med omkopplare, kan frekvensområdet utökas att omfatta såväl kortvågsbandet som mellanfrekvenserna vid superheterodyner.

För att man skall kunna utföra direkta mätningar av en mottagares känslighet och selektivitet har utgångsspänningen medelst en s. k. attenuator (en spänningsdelare) gjorts variabel inom gränserna 1—200.000 μV.

En viktig förutsättning för att en mätsändare av detta slag skall ge tillförlitliga mätresultat är, att den är i möjligaste mån fri från strålning och sålunda avger sin spänning till mottagaren endast via det därför avsedda högfrekvensuttaget. Detta uppnås genom:

1) omsorgsfull skärmning;
2) effektiv högfrekvensdrossling mellan nät och signalgenerator;
3) »jordning» i så vitt möjligt endast *en* punkt (den ena av utgångskontakterna) och
4) lågohmig utgång.

För att skärmningen skall bli fullgod har signalgeneratorn byggts i en låda av 1,5 mm aluminiumplåt och medelst väggar av samma plåt

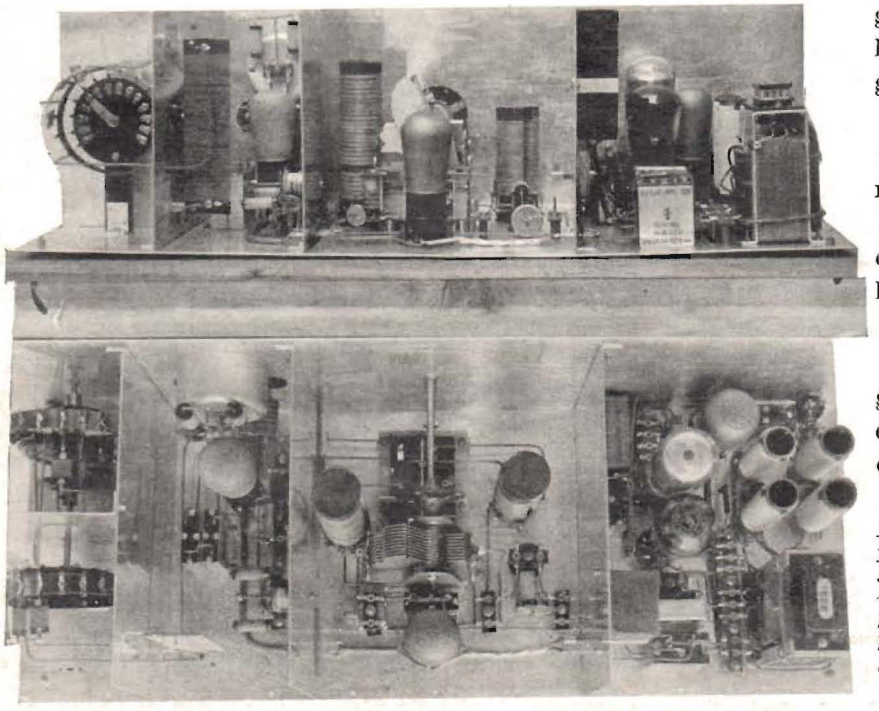


Fig. 1. Signelgeneratorns inre. De två fotografierna äro så sammanställda, att sektionerna komma mitt för varandra, varigenom man lättare återfinner de olika detaljerna. Sektionerna innehålla från höger till vänster: nätaggregat och modulator, högfrekvensoscillator, rörvoltmeter samt »attenuator».

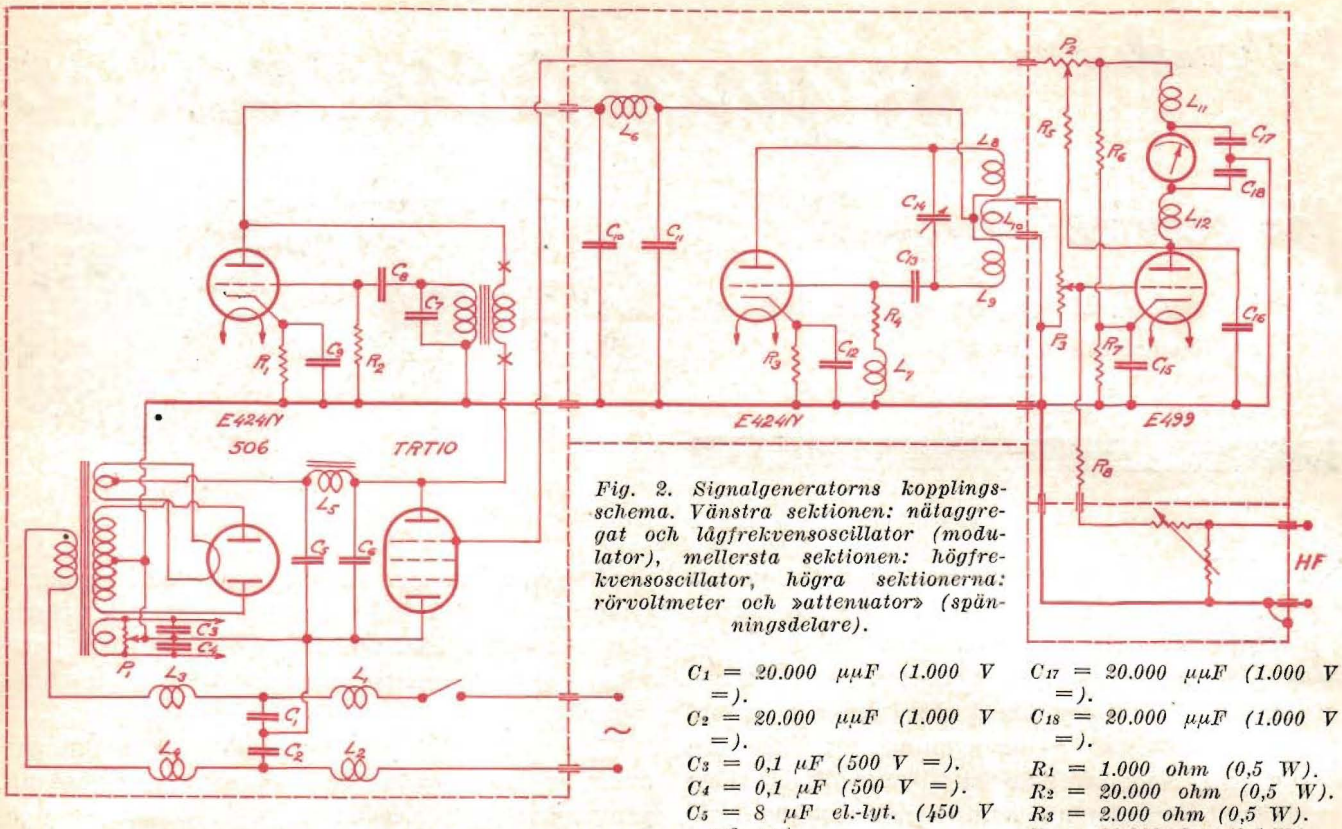


Fig. 2. Signalgeneratorns kopplingsschema. Vänstra sektionen: nätaggregat och lågfrekvensoscillator (modulator), mellersta sektionen: högfrekvensoscillator, högra sektionerna: rörvoltmeter och »attenuator» (spänningsdelare).

C1 = 20.000 µµF (1.000 V =).
C2 = 20.000 µµF (1.000 V =).
C3 = 0,1 µF (500 V =).
C4 = 0,1 µF (500 V =).
C5 = 8 µF el.-lyt. (450 V arb.-sp.).
C6 = 8 µF el.-lyt. (450 V arb.-sp.).
C7 = 10.000 µµF (1.000 V =).
C8 = 0,1 µF (1.000 V =).
C9 = 1 µF (500 V =).
C10 = 20.000 µµF (1.000 V =).
C11 = 20.000 µµF (1.000 V =).
C12 = 1 µF (500 V =).
C13 = 500 µµF (1.000 V =).
C14 = 550 µµF.
C15 = 1 µF (500 V =).
C16 = 1 µF (500 V =).
C17 = 20.000 µµF (1.000 V =).
C18 = 20.000 µµF (1.000 V =).

R1 = 1.000 ohm (0,5 W).
R2 = 20.000 ohm (0,5 W).
R3 = 2.000 ohm (0,5 W).
R4 = 20.000 ohm (0,5 W).
R5 = 7.000 ohm (0,5 W).
R6 = 20.000 ohm (1 W).
R7 = 200 ohm (0,5 W).
R8 = 340 ohm.

P1 = 30 ohm.
P2 = 500 ohm.
P3 = 30 ohm.

L1 = L2 = L3 = L4 = 1.000 µH.
L5 = 5 H (400 ohm).
L6 = L7 = 0,1 à 0,2 H (1.000 ohm).
L8, L9, L10: se lindn.-data.
L11 = L12 = 0,1 à 0,2 H (1.000 ohm).

indelats i fyra rum, innehållande 1) nätaggregat och modulator, 2) högfrekvensoscillator, 3) rörvoltmeter med förkopplingsmotstånd för »attenuator» och 4) »attenuator» eller spänningsdelare.

Nätaggregatet.

Nättransformatorn är en helt vanlig sådan av mottagaretyp med en sekundärspänning av 2×300 volt och avsedd för en belastning av c:a 50 mA. Filterdrosseln är på c:a 5 Henry och 400 ohm. C_5 och C_6 (se fig. 2) utgöras av en elektrolytkondensator på 2×8 µF. För att anodspänningarna skola bli oberoende av eventuella nätspänningsvariationer användes ett stabilisatorrör, typ TRT 10. Modulatorn och högfrekvensoscillatorn arbeta med en anodspänning av 280 volt, medan rörvoltmetern får endast 210 volt.

På nättransformatorns primärsida ligga fyra högfrekvensdrosslar om vardera c:a 1.000 µH (200 varv 0,7 ESD på 25 mm spolrör) för att hindra strålning via nätet. Dessa drosslar äro synliga längst till höger i fig. 1.

Modulatorn.

Signalgeneratorn är utförd med fast modulering. Moduleringsgraden är c:a 30 % och moduleringsfrekvensen c:a 400 p/s, värden som rekommenderas av I. R. E. för de flesta standardmätningar på mottagare.

Som modulatorrör arbetar ett E 424 N. Spolarna utgöras av lindningarna hos en transformator, vars sekundärsida är avstämd med en kapacitet av i detta fall 10.000 µµF (C_7 i fig. 2). Här har använts en vanlig dubbeldrossel med två lika lindningar, men givetvis kan vilken som helst lågfrekvenstransformator med omsättningstal 1:1 à 1:4 användas, under förutsättning att den tål c:a 5 mA belastning på primärsidan. Nämnda avstämningskapacitet avpassas då till sådant värde, att den erhållna lågfrekvensen håller sig mellan 400 och 600 p/s.

Moduleringsgraden blir c:a 30 %. Detta kan kontrolleras på så sätt att en växelströmsvoltmeter (med möjligast ringa egenförbrukning) kopplas i serie med en kondensator på minst 2 µF mellan högfrekvensoscillatorns katod och dess anodspänningssida. Mo-

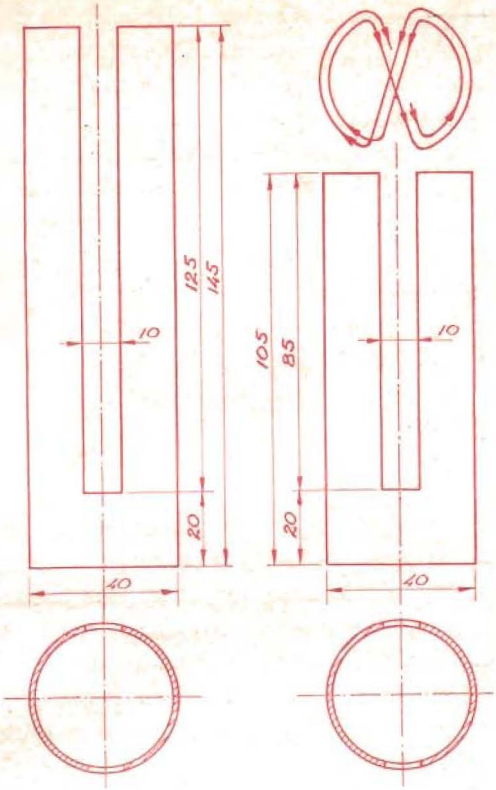


Fig. 3. Spolformar till mellan- och långvågsspolar av binokulartyp (långvågsspolen till vänster). Varvtalen för de olika lindningarna äro följande:

Vågl.-område:	*200—600 m*	*800—2.000 m*
Anodspole:	*90 varv*	*380 varv*
Gallerspole:	*20 »*	*110 »*
Kopplingsspole:	*4 »*	*16 »*
Tråd:	*0,3 ESD*	*0,1 ESD*

dulatorns gallerläcka justeras därvid, tills den uppmätta lågfrekventa spänningen blir $0{,}3/\sqrt{2}$ gånger högfrekvensoscillatorns anodlikspänning. Denna justering måste göras medan högfrekvensoscillatorn arbetar, eller, om växelströmsvoltmetern har stor egenförbrukning, vid en sammanlagd förbrukning, som motsvarar oscillatorns belastning (ett motstånd kopplas parallellt med voltmetern).

De apparatbyggare, som önska använda signalgeneratorn för fidelitets-(ljudkvalitets-)mätningar, kunna lämpligen förse densamma med en omkopplare, så att en tonfrekvensgenerator kan tillkopplas och användas i stället för den fasta modulatorn. Härvid brytes glödströmmen till modulatorröret, och mellan punkterna x—x i schemat inkopplas (i stället för den inbyggda moduleringstransformatorn) tonfrekvensgeneratorn via en anpassningstransformator.

Högfrekvensoscillatorn.

Även som högfrekvensoscillator användes ett E 424 N eller motsvarande rörtyp.

Svängningskretsen är utförd med vanlig trepunktskoppling, och avstämningskondensatorn på 550 $\mu\mu$F ligger över hela spolen. Givetvis kan vilken som helst sändarkoppling användas, men den här angivna kopplingen har vid gjorda jämförelser visat sig ge synnerligen jämn utgångseffekt inom hela det frekvensområde, som täckes med *en* spole. Högfrekvensdrosslarna äro av vanlig sektionslindad typ och ha en induktans av c:a 0,15 H (c:a 4.000 varv 0,1 EE i sex sektioner).

Det mest anmärkningsvärda hos högfrekvensoscillatorn är spolarna. Dessa äro utförda med s. k. binokularlindning, vilken är ganska tidsödande men ger spolar med särskilt svagt yttre fält och därför speciellt lämpar sig för detta fall, då särskilda skärmboxar för spolarna därigenom bli onödiga. Lindningsdata för de vanliga rundradiospolarna återfinnas i fig. 3. Om andra våglängdsområden önskas, kunna varvtalen lätt uträknas, då de, för samma spoldimensioner, äro i det närmaste proportionella mot våglängden. Den fåvarviga kopplingslindningen L_{10}, som matar »attenuatorn», placeras mellan spolens anod- och gallerdel. Genom att avpassa varvtalen hos dessa båda spolparter i förhållande till varandra vinnes den fördelen, att utgångsspänningen håller sig i det närmaste konstant vid ändring av frekvensen. Spolarnas utseende framgår av fig. 1.

Rörvoltmetern.

I en signalgenerator kan man med fördel mäta den från oscillatorn utgående spänningen medelst en rörvoltmeter. Det för densamma erforderliga instrumentet bör göra fullt utslag för 1 mA och ha ett ohmskt motstånd på c:a 100 ohm, om man skall kunna påräkna lämpligt mätområde. Som detektor arbetar i den utförda signalgeneratorn ett E 499 med anod-

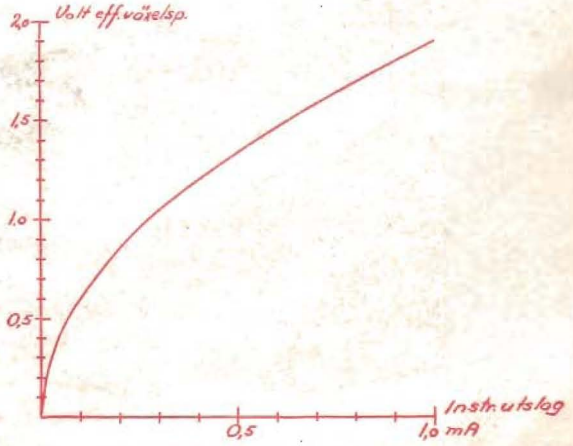


Fig. 4. Kalibreringskurva för rörvoltmetern i den beskrivna signalgeneratorn. Kalibreringen sker enklast med tillhjälp av en nättransformator och en växelströmsvoltmeter.

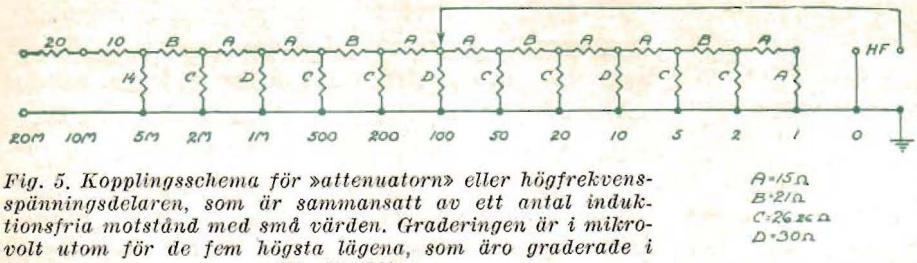


Fig. 5. Kopplingsschema för »attenuatorn» eller högfrekvensspänningsdelaren, som är sammansatt av ett antal induktionsfria motstånd med små värden. Graderingen är i mikrovolt utom för de fem högsta lägena, som äro graderade i millivolt (M).

likriktning. Anodströmmen är kompenserad, så att vid högfrekvensspänningen noll instrumentet icke gör något utslag. Denna kompensering göres med potentiometern P_2. (Se fig. 2.) Enklast kalibreras rörvoltmetern med 50-periodig växelspänning, som lämpligen kan tagas från en 4 volts glödströmslindning på nättransformatorn och via en potentiometer matas in mellan rörvoltmeterns galler och signalgeneratorns »jord». Sedan på så sätt en kurva erhållits av den typ, som visas i fig. 4, är det lämpligt att rita in kalibreringen direkt på instrumentskalan. Rörvoltmetern mäter den del av spänningen över kopplingslindningen, som via ett förkopplingsmotstånd på c:a 340 ohm (R_8) matas in på »attenuatorn».

»Attenuatorn».

»Attenuatorn» eller högfrekvensspänningsdelaren är utförd i två sektioner, väl skärmade från varandra. (Se fig. 6.) Detta liksom en omsorgsfull montering med minsta möjliga kapacitet mellan de olika motstånden är nödvändigt, för att de lägre områdena på 1 till 10 mikrovolts utgående spänning skola bli användbara. Speciellt gäller detta, om signalgeneratorn skall användas på kortvåg. De olika motstånden, vilkas värden äro angivna i fig. 5, äro lindade på remsor

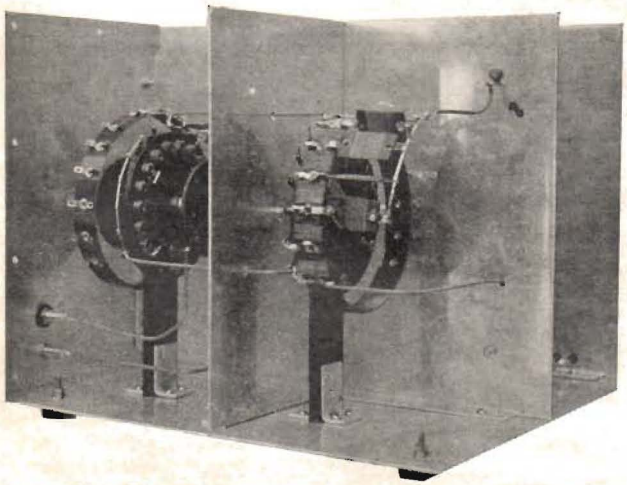


Fig. 6. Närbild av »attenuatorn», som är uppdelad på två från varandra avskärmade sektioner. Genom att linda motståndstråden på tunna isolationsremsor uppnår man, att motstånden bliva tillräckligt induktionsfria.

av 1 mm isolit med 0,1 mm konstantantråd. Om man ej har möjlighet att mäta motstånden, kan man utgå från att ifrågavarande trådsort har 65 ohm per meter och göra motstånden efter längdmått. Felet, som uppstår, blir ej stort, och de olika lägena på omkopplaren komma att stämma väl överens i alla fall. Den utgående spänningen blir i mikrovolt lika med rörvoltmeterns utslag i volt eff., multiplicerat med »attennator»-konstanten för ifrågavarande läge på omkopplaren.

Konstantennen.

Den från signalgeneratorn uttagna högfrekvensspänningen föres genom en skärmad kabel (enkeltrådig) till den s. k. konstantennen, som består av en spole, en kondensator och ett motstånd (se fig. 7). De av I. R. E. fastställda värdena äro följande: L = 20 μH, C = 200 $\mu\mu$F, R = 25 ohm. Dessa delar kunna lämpligen inbyggas i ett spolrör av c:a 40 mm diameter, i ena änden försett med en kontakthylsa för

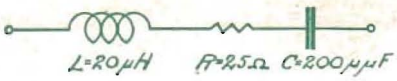


Fig. 7. Kopplingsschema för konstantennen, bestående av en kondensator, ett motstånd och en spole. Konstantennen inlänkas mellan signalgeneratorn och mottagaren.

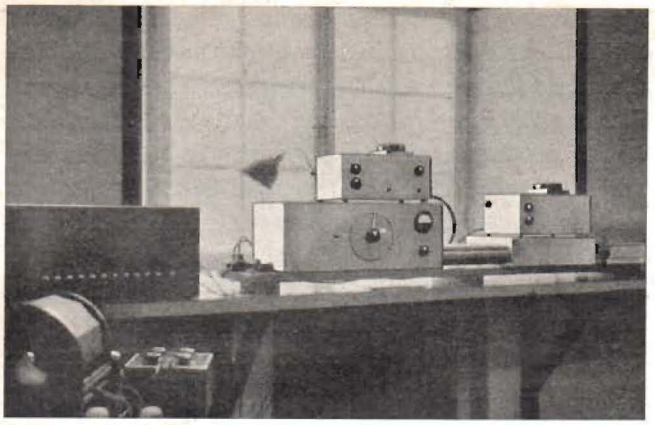
anslutningskabeln, i den andra med ett bananstift för anslutning till mottagarens antennkontakt. Kabelns skärm kopplas i ena änden till signalgeneratorns jordkontakt, i den andra till mottagarens jordkontakt och tjänstgör då som andra ledare i kabeln.

Monteringen.

Signalgeneratorns montering och utseende framgår av bilderna och innehåller intet anmärkningsvärt. En redig och ordentlig ledningsföring, speciellt vid högfrekventa delar, är naturligtvis att rekommendera. Som förut påpekats är »attenuatorns» motstånd det ömtåligaste ur monteringssynpunkt. Vidare bör man ansluta alla jordade delar i schemat till en gemensam grov nollskena, som i endast en punkt (högfrekvensuttagets jordade punkt) anslutes till chassiet.

Det är av vikt att använda en stabil variabel kondensator för avstämningen, om tillförlitlig kalibrering av signalgeneratorn skall kunna göras. En sådan kalibrering sker lättast med hjälp av en rundradiomottagare och stationer med kända frekvenser genom »nollinterferens».

Forts. å sid. 271



Mätmetoder för bedömning av rundradiomottagare

Av civilingenjör Åke Rusck

I. Beskrivning över mätapparaturen

De krav, man i radions barndom uppställde på en radiomottagare, var först och främst att det skulle höras någonting, men allt efter det utvecklingen fortskridit, ha fordringarna skärpts. Man har fått upp ögonen för kvaliteten hos de mottagna signalerna, och vidare har man pressat upp mottagarens effektivitet och verkningsgrad. Man har för länge sedan nått det utvecklingsstadium, då örat ej längre kan tillfredsställande funktionera som instrument för bedömning av en rundradiomottagares prestationer. Det har med andra ord inställt sig en fordran på lämpliga mätinstrument och mätmetoder.

Här i landet ha sådana mätningar och forskning inom detta område ej bedrivits annat än i några sporadiska fall. I Amerika däremot har sedan ett flertal år tillbaka en kommitté inom den stora sammanslutningen »The Institute of Radio Engineers» idkat ett målmedvetet och energiskt arbete, vars resultat föreligger i deras i juli 1933 utkomna normer för mätningar på rundradiomottagare. (Intresserade läsare hänvisas till: »1933 Report of the Standards Committee of The Institute of Radio Engineers». Pris 1 dollar, kan rekvireras genom en bokhandel.)

Författaren har under förliden vår haft nöjet att för Kungl. Tekniska Högskolans räkning bygga en mätutrustning för mätningar på radioapparater och vid en serie mätningar med denna på rundradiomottagare haft tillfälle att närmare granska de ovannämnda normerna och deras innebörd.

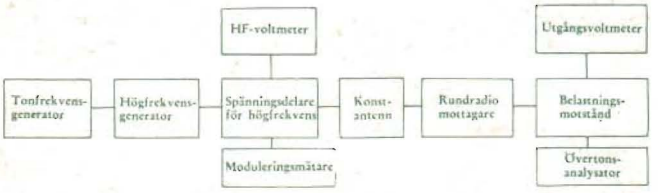


Fig. 1. Schematisk bild av mätarapparaturen.

Översikt av mätutrustningen.

Vid mätningar på rundradiomottagare gäller det givetvis, att de förhållanden, som mottagaren kommer att utsättas för i praktiken, efterliknas i görligaste mån. Vi måste alltså skaffa oss en sändare och från kända förhållanden hos denna observera apparatens sätt att reagera.

En schematisk sammanställning av mätutrustningen återfinnes i fig. 1. Mätsändaren moduleras med hjälp av en tonfrekvensgenerator, och den utgående modulerade högfrekvensen mätes medelst en voltmeter, avsedd för spänningsmätning vid radiofrekvens. Över en spänningsdelare inkommer så högfrekvensen på mottagarens antennkrets, seriekopplad med en s. k. konstantenn. Mottagarens utgångssida är belastad med ett ohmskt motstånd i stället för högtalaren, och spänningen över detta motstånd mätes exempelvis medelst en rörvoltmeter. Kvali-

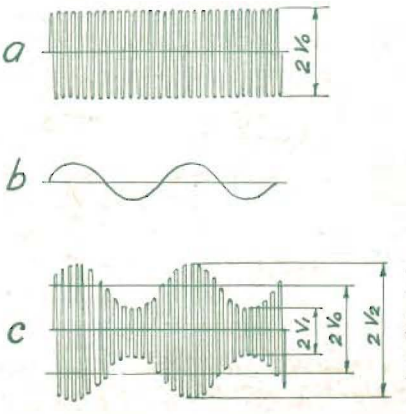


Fig. 2. Modulering av en högfrekvent växelspänning. a: omodulerad högfrekvens, b: moduleringsfrekvens, c: modulerad högfrekvens.

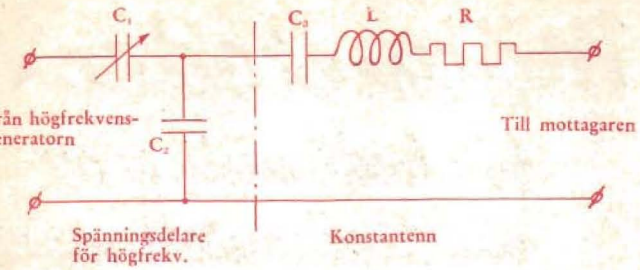


Fig. 3. Kopplingsschema för högfrekvensspänningsdelare och konstantenn.

teten hos den utgående spänningen, d. v. s. kurvformen, bestämmes med en övertonsanalysator.

Innan vi gå närmare in på själva mätsättet, torde det vara lämpligt att litet mera i detalj granska de olika komponenterna i mätutrustningen och angiva de fordringar, man måste ställa på dessa. Dessutom kommer att nämnas något om hur en del frågor lösts i den nu byggda mätutrustningen, för att läsaren skall få ett mera konkret grepp på saken.

Mätsändaren.

Denna utgöres av en modulerad rörgenerator, ytterst noggrant skärmad och variabel inom ett frekvensområde från c:a 150 till 1.500 kc/s. Frekvensregleringen skall vara så beskaffad, att man kan variera och med god noggrannhet avläsa frekvensen i ganska små intervaller, exempelvis någon kc/s. Frekvensen får ej variera med den uttagna effekten, och något sådant som frekvensmodulering eller instabilitet får givetvis ej förekomma. Den omodulerade uttagna spänningen bör vara reglerbar och om möjligt rent sinusformad.

I den tillverkade sändaren har som styrgenerator använts ett skärmgallerrör i dynatronkoppling. Som förstärkarrör respektive modulatorrör (anodmodulering har använts) tjänstgöra två större mottagarrör. Frekvensregleringen sker medelst en till en kondensator med rätlinig frekvenskurva kopplad snäckväxel. Kalibreringen har verkställts medelst en lyskristallkontrollerad sändare. Två spolar täcka frekvensområdet 170—560 kc/s och 520—1.600 kc/s. Genom snäckväxelns utväxling 1:30 ges möjligheter att avläsa frekvensen på c:a 200 p/s när. Den uttagna högfrekvensspänningens storlek kontrolleras medelst ett variabelt motstånd och kan varieras mellan 0 till 3 volt.

Tonfrekvensgeneratorn.

Tonfrekvensgeneratorn kan antingen vara en vanlig rörgenerator eller en svävningsgenerator (s. k. interferensgenerator), där tonfrekvensen alstras genom interferens mellan två radiofrekventa oscillatorer, varvid differensen mellan dessas frekvenser blir lika med den önskade tonfrekvensen. I det sistnämnda fallet måste högfrekvensen noggrant bortfiltreras. Utgångsspänningen skall vara tillräcklig för att modulera mätsändaren till 30 %. Frekvensområdet bör helst sträcka sig från 30 till 10.000 p/s.

Vidare får vid en viss uttagen tonfrekvens summan av övertonernas effektivvärden ej överstiga 5 %. Skulle det visa sig svårt att uppfylla denna fordran, avhjälpes saken enklast genom att ett reglerbart filter lägges mellan tonfrekvensgenerator och mätsändare.

Vid mätningarna har förf. använt en vanlig rörgenerator, kalibrerad från 50 till 10.000 p/s, i kombination med ett i steg reglerbart frekvensfilter. Den uttagna spänningen har reglerats medelst en transformator med uttag och en potentiometer. Synnerligen ren sinusform har konstaterats hos den tonfrekventa spänningen.

Moduleringsmätaren.

Då en högfrekvent spänning moduleras med en viss frekvens, innebär detta att högfrekvensens amplituder komma att variera i takt med den påtryckta frekvensen. I fig. 2 representerar kurva a högfrekvensen, kurva b tonfrekvensen. Moduleras nu högfrekvensen, får spänningen utseendet enligt kurva c. Som synes varierar här amplituden mellan värdena V_2 och V_1. Äro spänningarna sinusformade, är V_2 lika mycket större än V_0 (den omodulerade högfrekvensens amplitud) som V_0 är större än V_1, d. v. s. $V_2 - V_0 = V_0 - V_1$. Moduleringsgraden säges då vara lika med förhållandet $\frac{V_0 - V_1}{V_0}$. V_1 kan i gränsfallen bli antingen lika med noll eller lika med V_0, vilket alltså innebär att moduleringsgraden kan variera mellan 1 och 0 (mellan 100 % och 0 %).

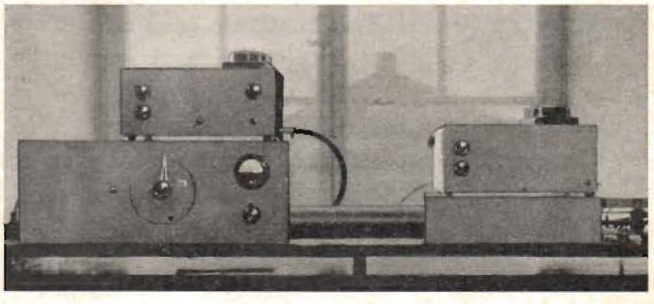


Fig. 4. Till vänster högfrekvensgeneratorn och ovanpå denna moduleringsmätaren. Till höger konstantennboxen och ovanpå denna utgångsvoltmetern. Röret mellan generatorn och konstantennboxen är det skärmande hölje, som omgiver högfrekvensspänningsdelaren. Längst till höger ses skalan för den senare.

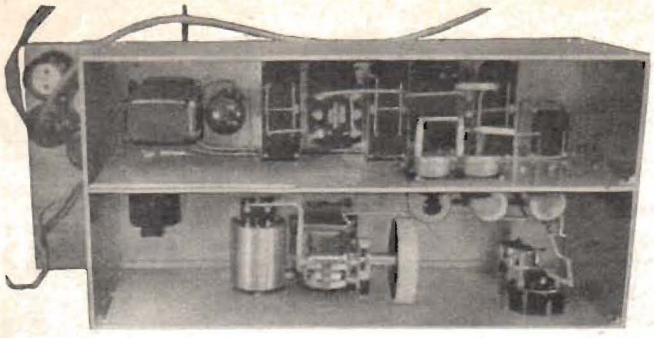


Fig. 5. Högfrekvensgeneratorns inre. Bakom frontplattan ses stämkondensatorn med skala och till vänster därom den för sig skärmade spolen.

Vid mätningarna användes vanligen en moduleringsgrad av 30 % ($V_1 = 0{,}7\ V_0$).

Hur skall nu denna moduleringsgrad mätas? Man har i huvudsak tre olika metoder att välja på: *1.* Med katodstråleoscillograf, varvid kurva c i fig. 2 göres direkt synlig. Värdena V_0 och V_1 uppmätas med en måttsticka och moduleringsgraden uträknas. *2.* Värdena V_0 och V_1 kunna också uppmätas rent elektriskt genom en s. k. slide-backvoltmeter, en rörvoltmeter, vars konstruktion vi här ej närmare kunna gå in på. *3.* Den elegantaste och mest exakta metoden att mäta moduleringsgraden är att iakttaga den modulerade högfrekvensens inverkan på ett elektronrör, tjänstgörande som demodulator (detektor). För att närmare kunna gå in på denna metod skulle en matematisk utredning erfordras, varför det får räcka med ovanstående antydningar.

Vid mätningarna har denna sistnämnda metod använts, och genom en nolljustering och en avläsning på ett instrument fås moduleringsgraden direkt i procent ur en i förväg uppgjord kurva.

Förutom moduleringsgraden vilja vi även ha reda på den utgående modulerade högfrekvensspänningens effektivvärde i volt. Detta erfordrar dock ett specialinstrument, byggt för de höga frekvenser det här är frågan om. Lämpligen användes såsom i föreliggande fall ett termokors-vridspoleinstrument, graderat direkt i volt och avsett för radiofrekvens.

Spänningsdelaren för högfrekvens.

Vi ha nu hunnit så långt, att vi ha en högfrekvent signalspänning, som reglerats till en viss frekvens och modulerats till ett känt värde. Denna utgående spänning skola vi hålla konstant vid ett visst värde, exempelvis 1 eller 2 volt, vilket kontrolleras medelst ovannämnda voltmeter. På den provade apparaten skall dock ej en konstant spänning införas, utan spänningen skall kunna varieras från exempelvis 1 volt till 1 mikrovolt. Härför erfordras alltså en spänningsdelare.

Denna kan vara sammansatt av kapaciteter, motstånd eller induktanser. En spänningsdelare av motstånd är lätt att kalibrera, men svår att få frekvensoberoende och blir dessutom rätt omfångsrik. De kapacitiva och induktiva spänningsdelarna äro lättare att tillverka, men svårare att kalibrera. Förf. har använt en kapacitiv spänningsdelare, anordnad som synes till vänster om den streckade linjen i fig. 3. Den variabla kondensatorn C_1 består av två från varandra isolerade belägg, nämligen en fast kanna och en förskjutbar kolv, båda anbragta inuti ett jordat mässingshölje. Den har en kapacitet, kontinuerligt variabel mellan c:a 100 $\mu\mu$F och 0,0001 $\mu\mu$F. Den fasta kondensatorn C_2 är en vanlig glimmerkondensator om c:a 1.000 $\mu\mu$F. (Att uppmäta så små kapaciteter som 0,0001 $\mu\mu$F är en ganska svår sak, som dock lyckats i en s. k. Zicknerbrygga.) Vid en ingångsspänning av 2 volt kan den uttagna spänningen kontinuerligt varieras mellan 0,2 volt och 0,2 mikrovolt.

Den variabla kondensatorn har graderats direkt i utgående spänning (ingångsspänning på konstantennen) för en viss konstant ingångsspänning på späningsdelaren, i detta fall 2 volt. I stället för att gradera den i volt är det lämpligare att omräkna spänningen i enheten *decibel under 1 volt.*

Enheten decibel (förkortas: db) är ett mått på dämpning och definieras som 20 gånger 10-logaritmen för förhållandet mellan inmatad och uttagen spänning. Då vi nu skola räkna i decibel under 1 volt, är den inmatade spänningen = 1 volt = 1.000.000 mikrovolt, och få vi då, om den uttagna spänningen är V mikrovolt:

$$\text{decibel under 1 volt} = 20 \times {}^{10}\log \frac{1.000.000}{V} =$$

$$= 120 - 20 \times {}^{10}\log V.$$

Fördelarna med att räkna spänningen i db under 1 volt äro påtagliga: Spänningar mellan t. ex. 1.000.000 mikrovolt och 1 mikrovolt ligga omräknade mellan 0 och 120 db, d. v. s. lätthanterligare siffror erhållas. Vidare blir spänningsdelarens gradering överskådligare, och vid uppritning av kurvor, varom mera senare, kan vanligt millimeterpapper användas i stället för logaritmiskt sådant, som är nödvändigt, om spänningen räknas direkt i volt. För att ge ett bättre begrepp om enheten decibel lämnas följande tabell, där dock värdena i db under 1 volt äro avrundade till hela tal. Maximala felet härigenom är dock mindre än 2 procent.

Forts. å sid. 271

Allströms

EN AMATÖRK

Några synpunkter på konstru
En superheterodyn med 470

Många amatörer äro riktigt durkdrivna, då det gäller att konstruera moderna rundradiomottagare. Man kan få se amatörbyggda mottagare, som ej stå de kommersiella långt efter. Det händer emellertid rätt ofta, att vissa förbiseenden göras vid konstruktionen, vilka i ett eller annat avseende nedsätta mottagarens prestationsförmåga. Detta är ju ej heller så underligt.

Ringa förselektion.

Vi skola i det följande som ett lärorikt exempel beskriva en 4-rörs superheterodynmottagare, byggd för 110—220 volts växel- och likström. I egenskap av superheterodyn saknar denna mottagare ej intressanta konstruktionsdetaljer, men som allströmsmottagare betraktad är den mindre väl lyckad. Vi skola först genomgå mottagarens kopplingsschema utan hänsyn till nätanslutningen. Till ledning för den, som är intresserad av att experimentera med kopplingen, finnas värden utsatta under schemat, fig. 1.

Blandröret är en heptod, men en oktod går naturligtvis lika bra. Förselektionen åstadkommes medelst en enda stämkrets, betecknad L_1C_3. En enda stämkrets före blandröret brukar ju numera anses vara dåligt. Härvid måste emellertid hänsyn tagas till mellanfrekvensen, som i regel ligger mellan 110—140 kc/s. Vid den här beskrivna superheterodynen har valts en mellanfrekvens av 470 kc/s. Förselektionen har till uppgift att stoppa de signaler, som ligga på ett avstånd (i frekvens räknat) av dubbla mellanfrekvensen från resonansfrekvensen. Ju högre mellanfrekvensen är, desto lättare utestängas dessa icke önskade signaler, ty de komma längre bort från den frekvens, till vilken mottagaren är avstämd. Vid en så hög mellanfrekvens som 470 kc/s kan man få någorlunda gott resultat med en enda

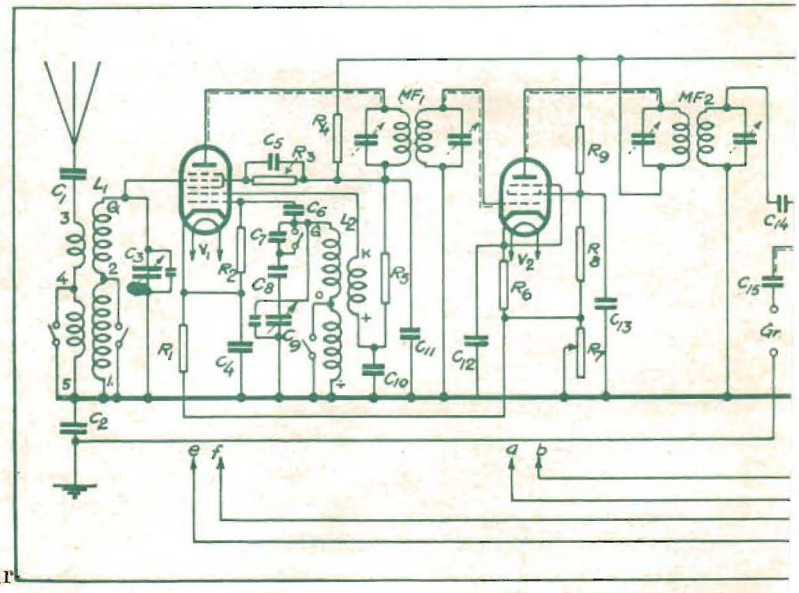


Fig. 1. Kopplingsschema

C_1 = 1.000 cm.	C_6 = 250 cm.	C_{12} = 0,1 µF.	C_{18} = 200 cm
C_2 = 0,1 µF.	C_7 = 452 µµF.	C_{13} = 0,1 µF.	C_{19} = 1.000 c.
C_3 = 430 cm.	C_8 = 472 µµF.	C_{14} = 100 cm.	C_{20} = 10.000
C_4 = 0,1 µF.	C_9 = 430 cm.	C_{15} = 0,1 µF.	C_{21} = 2 µF.
C_5 = 0,1 µF.	C_{10} = 0,1 µF.	C_{16} = 25 µF.	C_{22} = 10 µF.
	C_{11} = 0,1 µF.	C_{17} = 1 µF.	C_{23} = 20.000

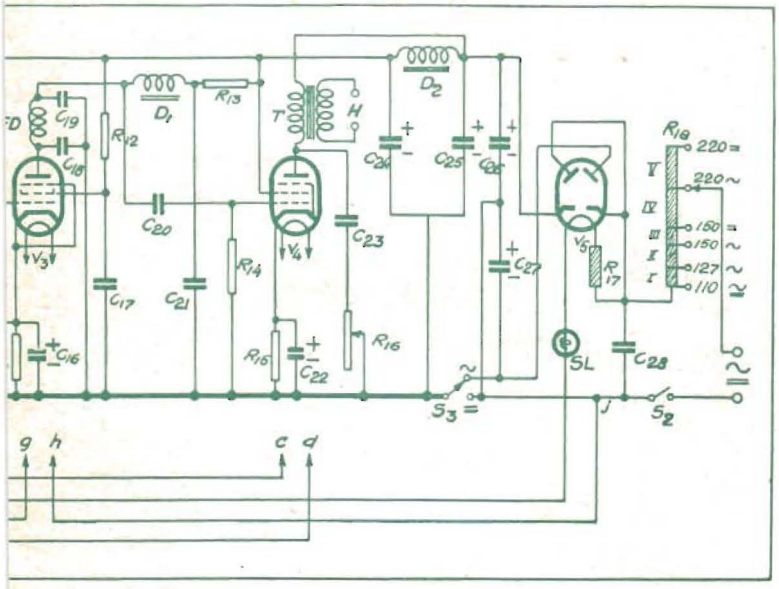
supern

ONSTRUKTION

ionen av allströmsmottagare.
kc/s mellanfrekvens.

stämkrets till förselektion och alltså undgå de icke önskade signalerna.

Nu frågar man sig, om ej den höga mellanfrekvensen medför någon nackdel, som bör tagas med i räkningen. Jo, man får sämre selektivitet i mellanfrekvensförstärkaren. Detta betyder, att man har svårare att skilja två närliggande stationer från varandra. Den beskrivna supern är emellertid avsedd att vara billig i tillverkningen, och man får därför ej ställa alltför stora anspråk på densamma.



amatörbyggd allströmssuper.

C_{28} = 0,1 µF.	R_6 = 500 ohm.	
R_1 = 150 ohm.	R_7 = 5.000 ohm.	R_{12} = c:a 0,5 megohm
R_2 = 25.000 ohm.	R_8 = 15.000 ohm.	R_{13} = 20.000 ohm.
R_3 = 20.000 ohm.	R_9 = 20.000 ohm.	R_{14} = 0,5 megohm.
R_4 = 1.000 ohm.	R_{10} = 0,5 megohm.	R_{15}, se texten.
R_5 = 10.000 ohm.	R_{11} = 2.500 ohm.	R_{16} = 25.000 ohm.

På grund av den ovanliga mellanfrekvensen bör kanske nämnas, vilken induktans de i signal- och oscillatorkretsarna ingående spolarna böra ha. Spolen L_1 har på mellanvåg 190 och på långvåg 2.300 µH (mikrohenry), L_2 på mellanvåg 107,3 och på långvåg 418 µH. Mellanfrekvenstransformatorerna MF_1 och MF_2 äro avstämbara till 470 kc/s. 2-gangkondensatorn är av den vanliga typen med två lika sektioner, varför s. k. paddingkondensatorer, C_7 och C_8, erfordras på både mellan- och långvåg. C_7 är kortsluten på mellanvåg och inne i kretsen på långvåg. Var och en av kondensatorerna C_7 och C_8 är sammansatt av en fast och en reglerbar kondensator. Reglerbara blockkondensatorer av olika storlekar finnas av märket »Colvern» (Forsners A.-B., Klarabergsgatan 44, Stockholm).

Manuell volymkontroll.

För att förenkla konstruktionen så mycket som möjligt har mottagaren ej försetts med automatisk volymkontroll. Den manuella volymregleringen åstadkommes medelst ett variabelt motstånd R_7, som reglerar den negativa gallerspänningen på de två första rören, V_1 och V_2, vilka båda äro av typen med variabel branthet. Då volymkontrollen är fullt påvriden (R_7 kortslutet), få rören genom motstånden R_1 och R_6 den erforderliga initialspänningen på styrgallren.

Vid blandröret V_1 är filtret R_4C_{11} gemensamt för anod, skärmgaller och oscillatoranod (galler nr 2 från katoden räknat). Till skärmgallren reduceras spänningen medelst motståndet R_3 och till oscillatoranoden medelst R_5. (Avkopplingskondensatorn C_5 bör egentligen gå till »jord» [chassiet]; den går nu

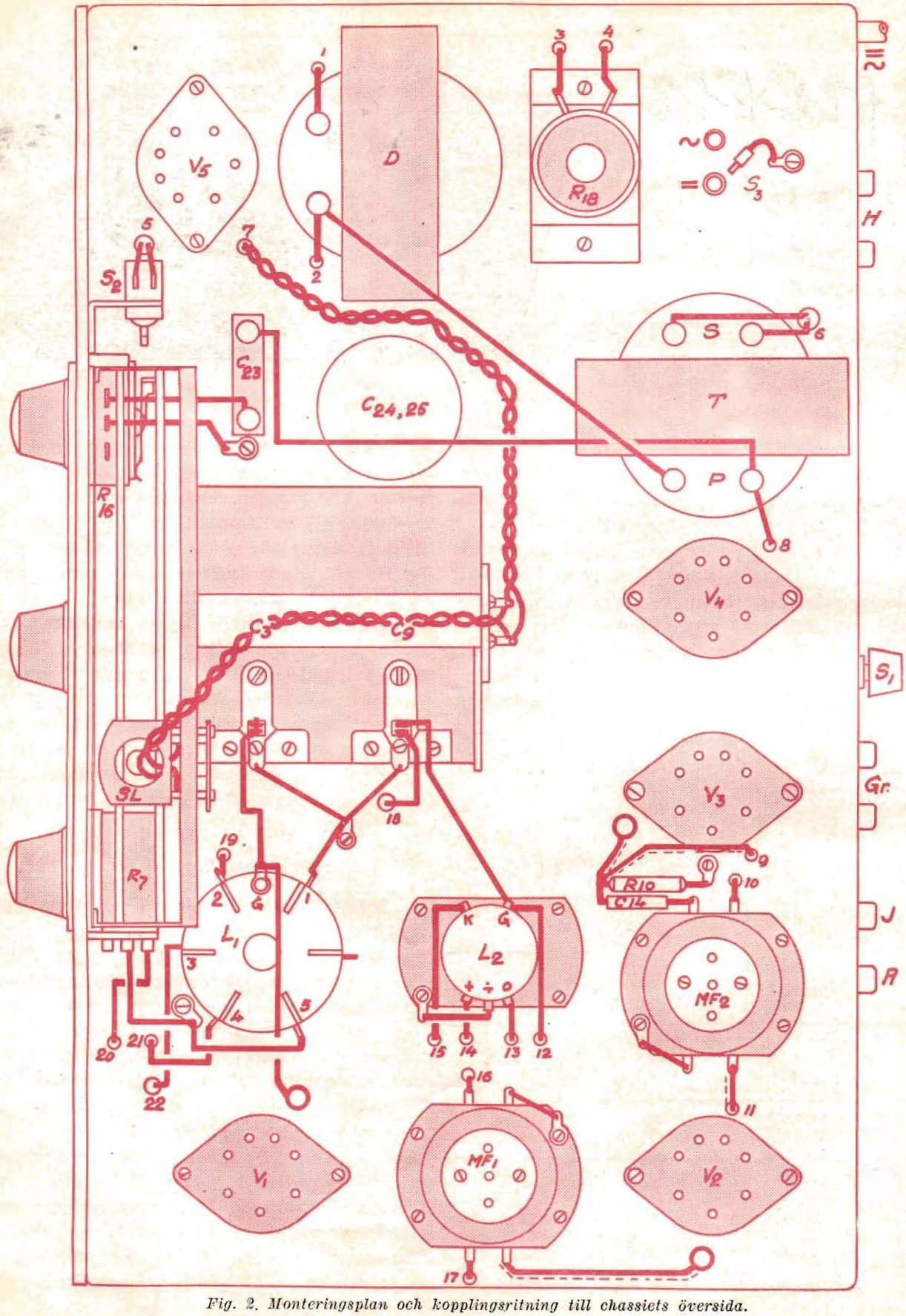


Fig. 2. Monteringsplan och kopplingsritning till chassiets översida.

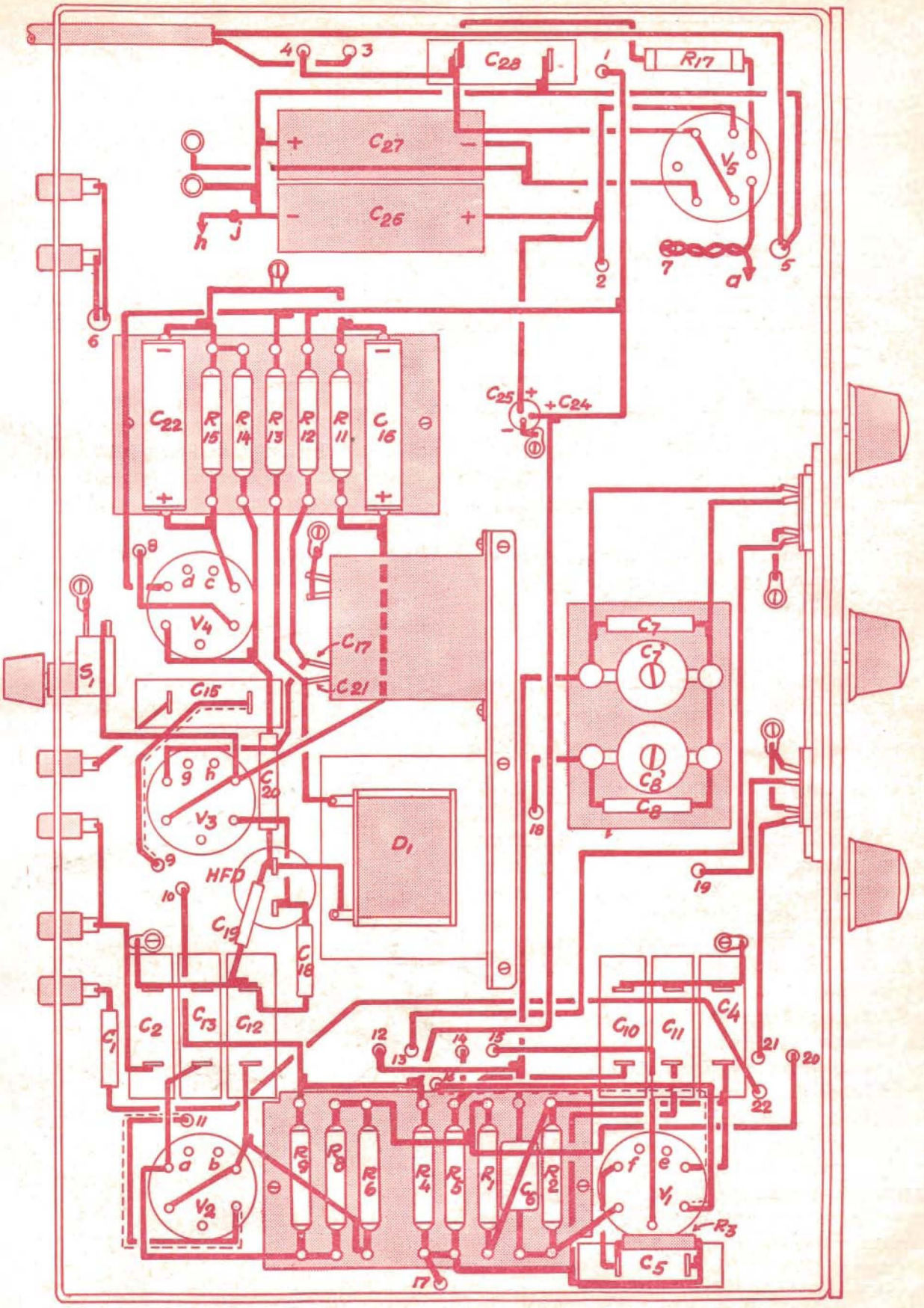


Fig. 3. Monteringsplan och kopplingsritning till chassiets undersida.

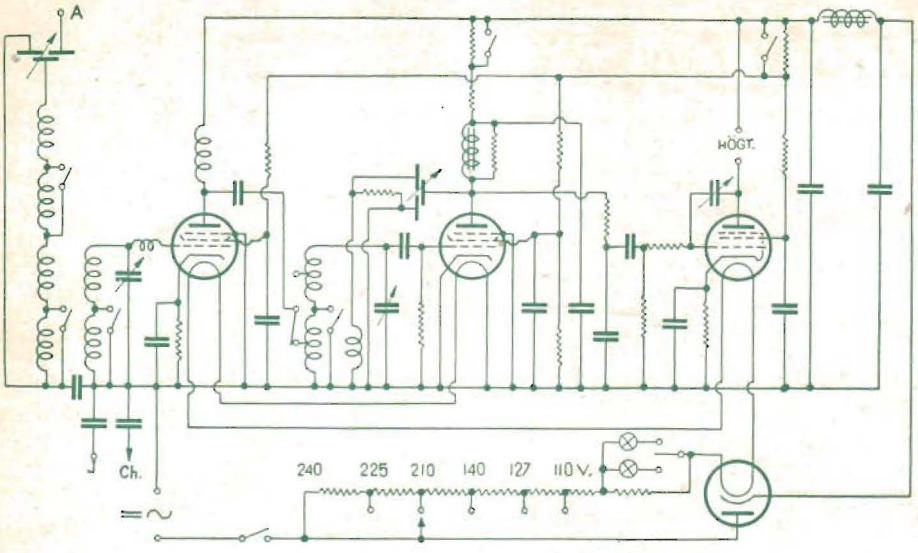


Fig. 4. Kopplingsschema för allströmsmottagare med omkoppling av anodspänningarna.

dit via C_{11}). Mellanfrekvensrörets V_2 skärmgallerspänning erhålles genom spänningsdelaren R_8—R_9, på vanligt sätt kombinerad med volymkontrollen R_7.

Detektorn (»2:a detektorn») är en högfrekvenspentod, arbetande med gallerlikriktning. Den motsvarar i fråga om förstärkning ungefär en diod med efterföljande förstärkarsystem. För att anodspänningen ej skall bli för liten vid låga nätspänningar, är detektorn drosselkopplad till slutröret. R_{13} C_{21} är avkopplingsfiltret. Skärmgallerspänningen reduceras medelst motståndet R_{12}.

Varför spänningsfördubbling?

Vi ha nu hunnit till nätanslutningsdelen. Likriktarröret är som synes rätt ovanligt kopplat. Avsikten är att på växelström erhålla en likriktad spänning, ungefär dubbelt så stor som nätspänningen. Därför är likriktarröret kopplat för s. k. spänningsfördubbling. För att anodspänningen emellertid skall bliva oberoende av nätspänningen, är spänningen till likriktarröret uttagen från 110 volts växelström. Vid anslutning till växelströmsnät med högre spänning inlänkas helt enkelt ett seriemotstånd R_{18}. Detta är försett med ett antal uttag för olika nätspänningar. Vid anslutning av mottagaren till växelström erhålles alltså en anodspänning av 200 volt eller något mera, oberoende av om nätet har 110 eller 220 volt. Så långt är allt gott och väl. Mottagaren är dimensionerad för 200 volts anodspänning. Skärmgallerspänningarna hos rören V_1 och V_2 reduceras medelst seriemotstånd resp. spänningsdelare till omkring 100 volt, d. v. s. den lämpliga arbetsspänningen.

Hur ställer det sig nu vid anslutning till likströmsnät? Jo, likriktarröret tjänstgör som ett motstånd, vilket till viss grad reducerar den redan förut låga spänningen (110 V). Ett ytterligare spänningsfall uppkommer i sildrosseln D_2. Vi kunna alltså på likström ej räkna med högre anodspänning än 90 à 100 volt, oberoende av om nätspänningen är 110 eller 220 volt. Det säger sig självt, att en mottagare, dimensionerad för 200 volts anodspänning, kommer att fungera avsevärt sämre med en anodspänning av knappt 100 volt.

Som bekant erbjuder en högfrekvenspentod den fördelen, att man kan lägga full spänning på skärmgallret även vid låga anodspänningar, varigenom förlusten i förstärkning vid reducering av anodspänningen blir relativt obetydlig. Det ligger därför nära till hands att vid den här beskrivna mottagaren vid övergång till likström företaga en kortslutning eller reducering av motståndet R_9, så att mellanfrekvensröret får lika stor eller nästan lika stor spänning på skärmgallret som på anoden. Mellanfrekvensförstärkaren är utslagsgivande för en superheterodyns effektivitet, varför det är av vikt, att man får så stor

Forts. å sid. 272

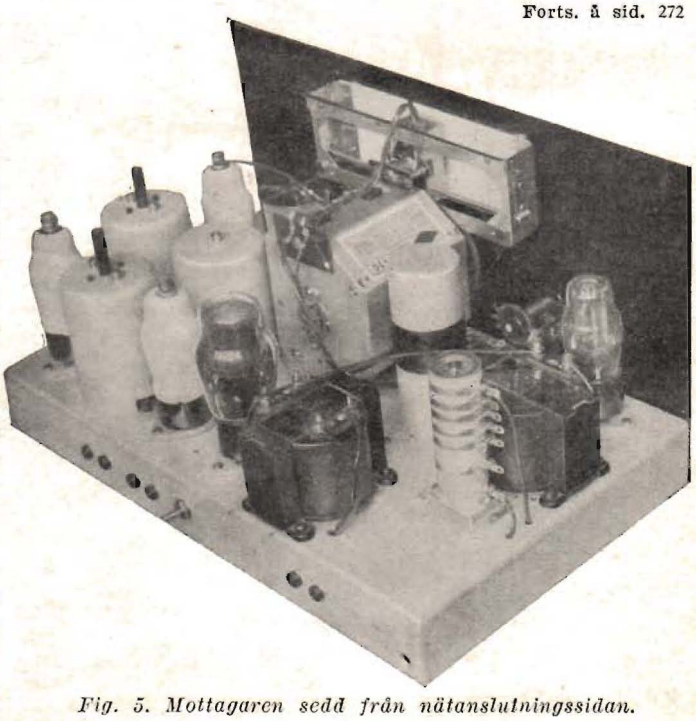
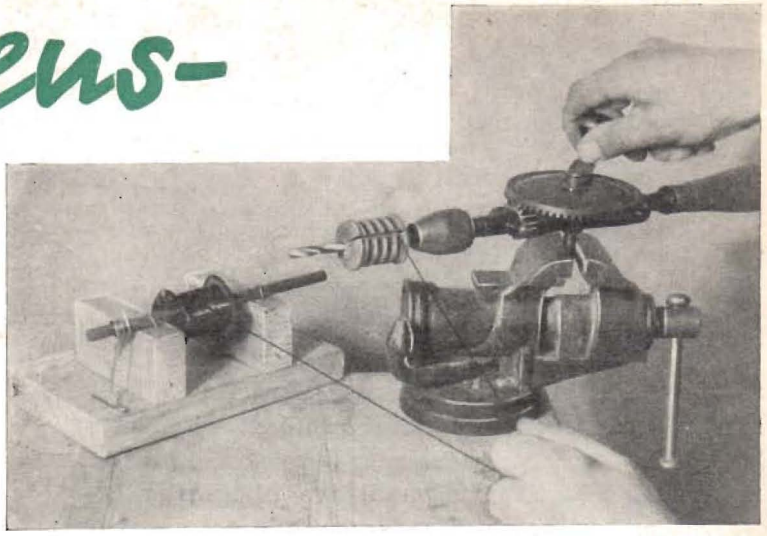


Fig. 5. Mottagaren sedd från nätanslutningssidan.

Högfrekvens-drosslar

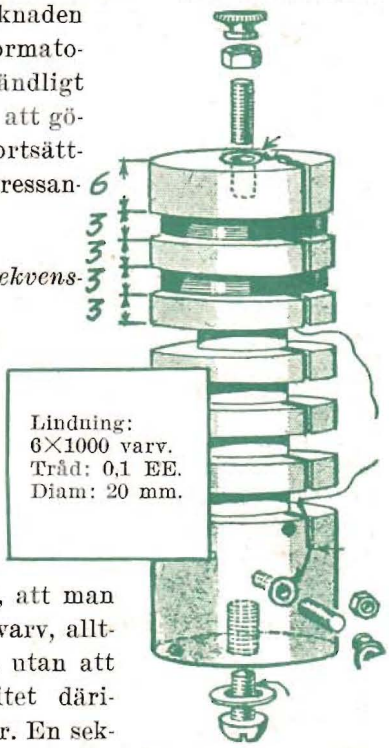
Beskrivning över ett par olika typer av högfrekvensdrosslar för hemtillverkning



Trots att delarna till hembyggda radiomottagare numera med fördel köpas färdiga, finns det fortfarande många amatörer, som finna stort nöje i att själva tillverka vissa detaljer, såsom spolar, drosslar o. dyl. Även om man ej alltid kan påräkna fullt lika gott resultat som med köpta delar, har man den fördelen att komma bättre in i tekniken och kunna betrakta mottagaren ur en mera fackmässig synvinkel. Har man t. ex. en gång byggt en utgångstransformator till en högtalare, vet man sedan vad som döljer sig innanför de eleganta höljena till de i marknaden tillgängliga transformatorerna. Det finns oändligt mycket för amatören att göra, och vi komma i fortsättningen in på allt intressantare uppgifter.

Sektionslindad högfrekvensdrossel.

Skall man göra en riktigt bra högfrekvensdrossel, får man ta till den sektionslindade typen. Fördelen med att dela upp lindningen på flera sektioner är, att man kan linda på många varv, alltså få stor induktans, utan att drosselns egenkapacitet därigenom blir alltför stor. En sektionslindad drossel av rätt vanlig typ är avbildad i fig. 1. Sex spår äro svarvade i en rund ebonitstav, c:a 20 mm i diameter och 55 mm lång. Spåren ha en bredd av 3 mm och ett djup av 5 mm. Avståndet mellan två närliggande spår är 3 mm. Kontaktskruvar kunna anbringas enligt figuren. Enklast är att anbringa rundhuvade mässingsskruvar med lödbleck under huvudena. Drosseln fästes vid underlaget medelst en skruv från undersidan.



Lindningen utgöres av emaljerad koppartråd av 0,08 à 0,1 mm diameter. Den tunnare tråden är något besvärligare att linda och går lätt av, varför man får vara försiktig.

Högfrekvensdrossel av enklare typ.

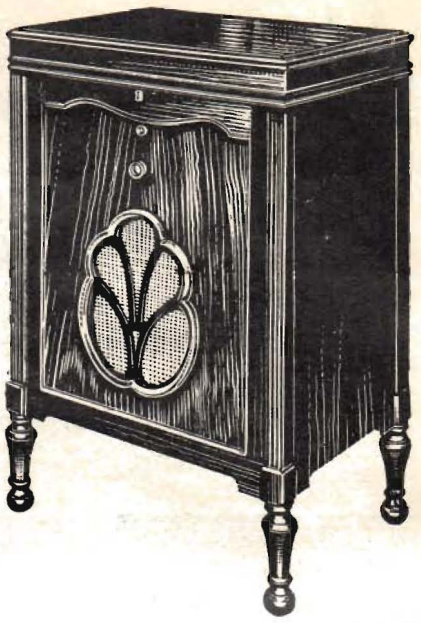
Den enklaste högfrekvensdrosseln är den s. k. millerdrosseln, som utgöres av en rund, flat skiva med ett enda spår i kanten. Denna drossel kan användas, då ej så stor induktans erfordras, ty man får ju ej rum med så många varv tråd i ett enda spår och drosselns diameter bör ej göras alltför stor. För vissa ändamål är emellertid en drossel av denna typ fullt tillfredsställande. Kärnan kan antingen svarvas i ebonit, eller också tillverkas tre ebonitbrickor, två större och en mindre, och hopdragas medelst en mässingsbult, så att den mindre skivan kommer emellan de båda större. I det sålunda uppkomna spåret anbringas lindningen.

Några data för en dylik drossel skola här angivas. Diametern hos de båda större skivorna enligt ovan är 40 mm och diametern hos den mindre 20 mm.

Forts. å sid. 272

Fig. 1. Stomme till sektionslindad högfrekvensdrossel. De två översta spåren i stommen äro fullindade med tråd.

Mottagarens inbyggnad



De konstruktionsbeskrivningar, som regelbundet publiceras i Populär Radio, omfatta endast själva mottagarchassiet. Lådan eller vad det nu är, som skall tjäna som hölje till mottagaren, får amatören klara av på egen hand, och detta erbjuder ju ej så stora svårigheter. Färdiga radiolådor finnas tillgängliga i marknaden, ev. redan försedda med högtalare av elektrodynamisk typ.

Skälen till att chassiet bör inbyggas i en låda eller ett skåp äro flera. Dels ser mottagaren trevligare ut på detta sätt, dels skyddas chassiet för damm och delarna, i synnerhet rören, för slag och stötar. Ännu ett mycket viktigt skäl för chassiets inbyggnad är, att de spänningsförande delarna hos nätmottagare skyddas för beröring. Lådan bör vara så utförd, att strömmen brytes, så snart lådan öppnas. För nätmottagares inbyggnad i trälådor finnas dessutom särskilda föreskrifter, vilka komma att avhandlas i en speciell artikel. Så t. ex. måste chassiet, om det är spänningsförande, på betryggande sätt isoleras från träet i lådan. Vi ha tidigare vid flera tillfällen omtalat, vad som är att iakttaga i detta och andra avseenden vid inbyggnad av nätmottagare.

Radiolåda med inbyggd högtalare.

Fig. 1 är en skiss till en radiolåda av enklare typ, som är ganska lätt att tillverka. Man gör först en ram, bestående av botten, toppstycke och två sidostycken. I frontplattan göras hål för högtalaren samt axlarna till regleringsorganen. Om högtalaren är stor och tung, anbringas lämpligen en hylla i lådan, på vilken hylla högtalaren fästes. Högtalarens framsida skall sluta tätt intill frontplattan, så att ljudvågorna endast kunna komma ut genom det runda hålet i denna.

Vill man vara säker om bästa möjliga ljudkvalitet, bör lådans baksida vara öppen. Den kan dock

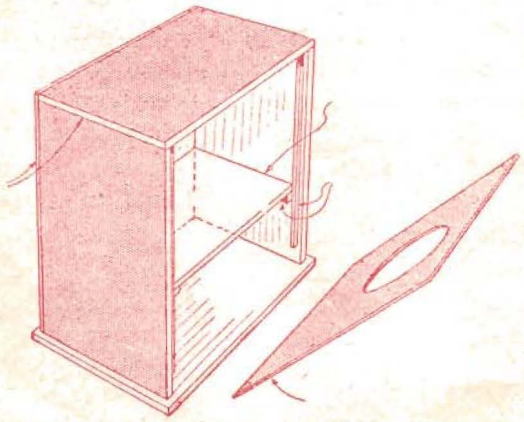


Fig. 1. Radiolåda, avsedd för mottagarchassi och högtalare. Den senare anbringas upptill i lådan.

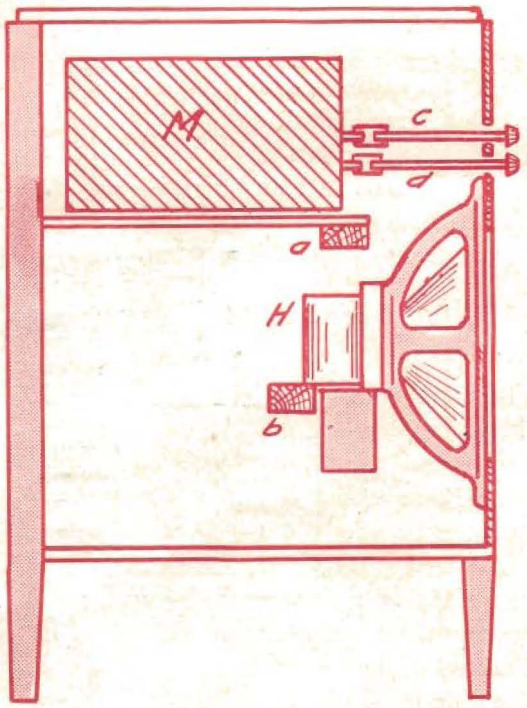


Fig. 2. Skiss till radiomöbel. För att få skåpet lägre har mottagarchassiet monterats baktill och regleringsorganen försetts med förlängningsaxlar.

överklädas med glest tyg, så att dammet hålles ute men ljudvågorna obehindrat gå igenom. Metalltrådsnät kan dessutom komma ifråga vid nätmottagare, detta för att säkrare skydda mot beröring av spänningsförande delar.

Radioapparaten som golvmöbel.

Inbyggnad av radiomottagaren i ett skåp kan ske på många olika sätt, beroende på hur man vill ha mottagarchassiet och högtalaren placerade i förhållande till varandra, om man skall ha grammofonutrustning eller ej o. s. v. Fig. 2 och 3 visa ett par olika utföringssätt. I fig. 2 har mottagarchassiet placerats baktill i skåpet, för att detta ej skall behöva göras så högt. Härvid måste dock regleringsorganen förses med förlängningsaxlar, vilket nog kan vara en smula besvärligt.

Fig. 3 är en skiss till ett radiogrammofonskåp. Regleringsorganen till mottagaren placeras lämpligen vid ena sidan av det horisontella manöverbordet och grammofonmotorn vid motsatta sidan. För att slippa förlängningsaxlarna kan man t. ex. som i fig. 2 placera högtalaren nedtill och mottagarchassiet upptill i skåpet. (Se vignettbilden.)

Innan man tager itu med byggandet av skåpet, gör man en skiss av samma slag som i fig. 2 och 3 och utsätter mått på mottagarchassi och högtalare.

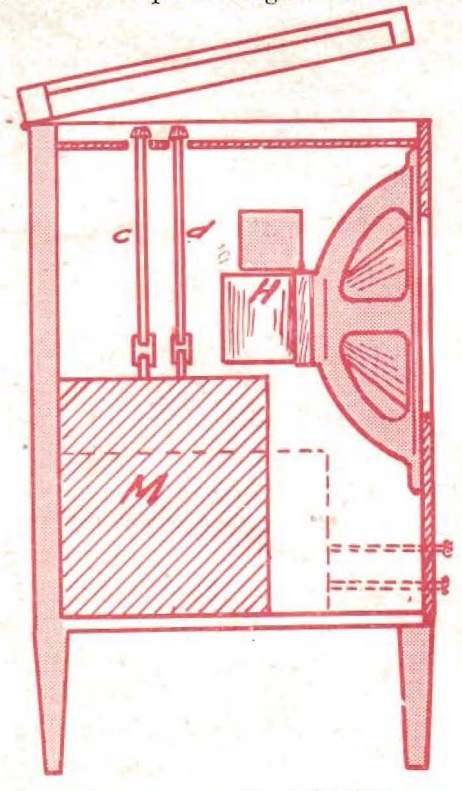


Fig. 3. Skiss till radiogrammofonskåp. Vill man slippa förlängningsaxlarna, kan placeringen göras enligt fig. 2.

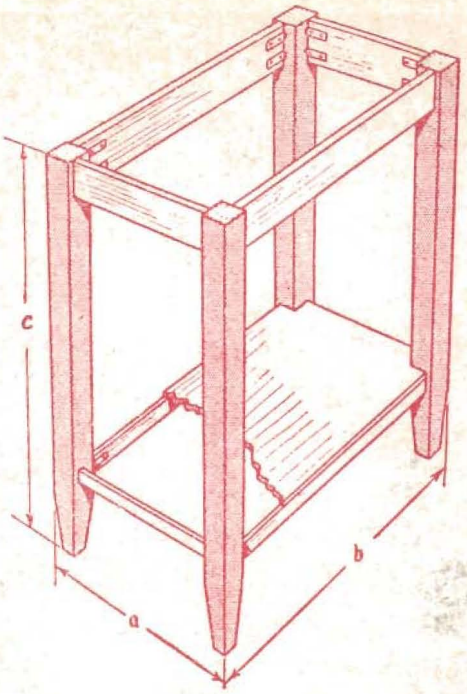


Fig. 4. Stommen till radiomöbeln kan tillverkas enligt denna skiss.

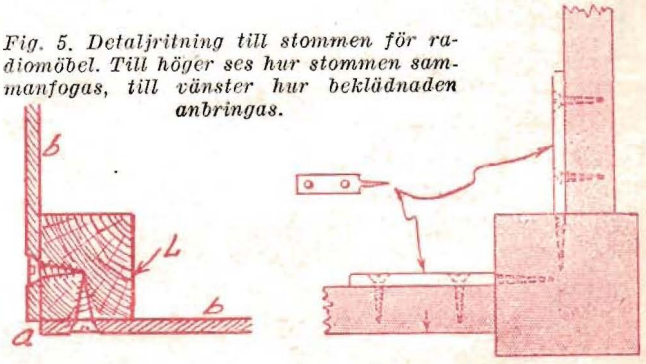
Ännu ett mått, nämligen bredden på skåpet (sett framifrån), erfordras. Med ledning av skissen kan man få fram skåpets dimensioner, och sedan är det bara att sätta igång med bygget.

Fig. 4 visar en metod att tillverka stommen till skåpet. De horisontella styckena kunna förenas med hörnpelarna på det sätt, som framgår av fig. 5. I stället för de här visade speciella fästanordningarna kunna vanliga metallvinklar användas.

Då stommen är färdig, skall den beklädas. Skåpets framsida göres lämpligen av en tjock träskiva (kryssfanér), i vilken ett hål för högtalaren upptages. Sidorna kunna beklädas med masonit eller annat dylikt material, ev. med kryssfanér. Fig. 5 visar, hur sidorna fästas vid stommen.

Skåpets baksida bör helst vara öppen liksom vid den ovan beskrivna radiolådan.

Fig. 5. Detaljritning till stommen för radiomöbel. Till höger ses hur stommen sammanfogas, till vänster hur beklädnaden anbringas.



En ny kortvågshandbok

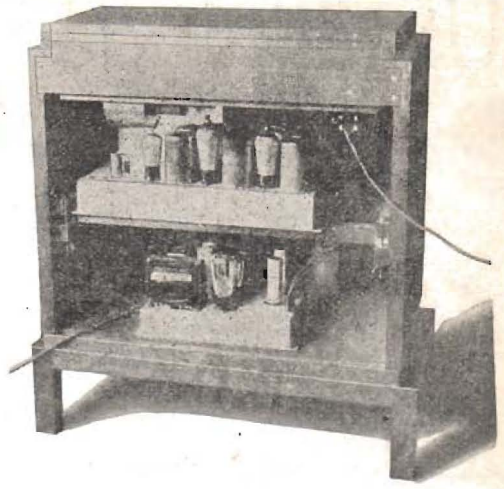
De svenska sändaramatörernas nestor, apotekaren J. F. Karlsson, Göteborg, i sitt arbetsrum.

Intresset för de korta vågorna under 100 meter är alltjämt i stigande. Populär Radio har mottagit en mängd förfrågningar angående lämplig litteratur, då den tidigare utgivna handboken »På korta vågor» sedan en längre tid tillbaka ej funnits att tillgå i marknaden. Vi kunna nu omtala, att en ny, fullständigt omarbetad och moderniserad upplaga av denna handbok är under tryckning och utkommer en av de närmaste dagarna. Den nya handboken, som får titeln »Kortvågsmottagning», är utarbetad av författaren till »På korta vågor», civilingenjören Mats Holmgren. Detta namn borgar för ett gediget och vederhäftigt innehåll hos den nya handboken, vilken därigenom i likhet med den förra kan väntas få en mycket stor spridning.

En sak, som särskilt bör framhållas beträffande innehållet, är att huvudvikten lagts på rundradiomottagning. Läsaren får sålunda veta, på vad sätt mottagaren lämpligen bör utföras för mottagning av kortvågig rundradio. Ett stort antal kopplingsscheman lämnas över såväl enkla som komplicerade mottagare. Ett kapitel ägnas åt amatörsändningen. Sista delen av boken upptager våglängdstabeller över kortvågsstationer samt en hel del tabeller av intresse för sändaramatören.

Amatörsupern

Beskrivning över mottagarens slutliga injustering.



Selektiviteten och känsligheten hos »Amatörsupern» ligger i mellanfrekvensförstärkaren. Det är därför av allra största vikt, att kretsarna i denna bliva noggrant avstämda. Enklaste metoden att trimma mellanfrekvensen är att taga in en svag station och ställa in mellanfrekvenskretsarna så, att stationen hörs så kraftigt som möjligt. Eventuellt får man gå över till en svagare station, då kretsarna i mellanfrekvensen börja komma någorlunda i resonans. För att denna metod skall vara tillfredsställande, måste emellertid den automatiska volymkontrollen sättas ur funktion, vilket sker genom att man bryter en av tilledningarna till kondensatorn C_{20}. Trimmar man på en mycket svag station (R_{17} skall vara fullt påvriden), kan man dock, beroende på att volymkontrollen är av »fördröjd» typ, underlåta att bryta vid C_{20}. Bättre än att trimma efter ljudstyrkan är att inkoppla en utgångsvoltmeter över högtalaren (på primärsidan). Man ställer då in kondensatorerna i mellanfrekvensen så, att utslaget på instrumentet blir så stort som möjligt.

Trimning medelst »ortoskop».

En annan metod, vid vilken den automatiska volymkontrollen ej skall sättas ur funktion, består däri, att man i anodkretsen till ett eller flera av de kontrollerade rören (t. ex. V_3) inkopplar en milliampèremeter, inställd för ett mätområde, motsvarande den normala anodströmmen i röret. Man inställer mottagaren på en någorlunda kraftig station och avstämmer mellanfrekvenskretsarna så, att *minsta* möjliga utslag erhålles på mA-metern. Verkningssättet hos denna indikator är följande: ju närmare man kommer den rätta inställningen av mellanfrekvenskretsarna, desto kraftigare blir den på dioddetektorn inmatade signalen och desto mer negativ blir den av diodsträckan nr 2 lämnade regleringsspänningen, som ligger direkt på de kontrollerade rörens styrgaller. Ju mer negativa dessa galler bliva, desto mindre blir anodströmmen i rören och desto mindre blir utslaget på mA-metern.

Bättre än att trimma på en station är att använda en signalgenerator, ty denna är ej utsatt för »fading». Vid »fading» kommer utslaget på mA-metern att variera, vilket kan vara vilseledande vid trimningen.

Justering av våglängdsområdet.

Det har ingen betydelse för mottagarens funktion, om mellanfrekvensen ligger något över eller under den avsedda frekvensen, 1.600 kc/s. Är avvikelsen alltför stor, yttrar sig detta emellertid så, att våglängdsområdet 200—2.000 meter antingen upptager för litet utrymme på skalan eller går utanför den. I förra fallet måste mellanfrekvensen sänkas (kondensatorerna ökas), i senare fallet måste mellanfrekvensen höjas (kondensatorerna minskas). Har man blott kommit så långt, att hela våglängdsområdet 200—2.000 meter får rum på skalan, utföres den återstående trimningen medelst den lilla trimkondensatorn, som är parallellkopplad på avstämnings-(oscillator-)kondensatorn C_1. Är hela våglängdsområdet förskjutet, så att man får med alla stationer och litet till i ena änden men förlorar några stationer i andra änden, visar detta att trimkondensatorn på C_1 är fel inställd. Man får då reglera denna, tills man får med alla stationer i båda ändarna av våglängdsområdet.

Ovan nämndes, att en signalgenerator erbjuder stora fördelar vid trimningsarbetet. En enkel dylik generator, huvudsakligen bestående av en pentod (slutrör), en spole samt en vridkondensator, var beskriven i nr 10, 1933 av Populär Radio. En fördel med denna signalgenerator är, att den fungerar bra med relativt låg anodspänning, omkring 10 volt. Det kan dock ibland erbjuda vissa svårigheter att få den att modulera ordentligt. Vid trimning enligt den ovan angivna ortoskopmetoden behöver signalgeneratorn dock

Forts. å sid. 271

Utställningen i London 1934

av civiling. Mats Holmgren

Den årligen återkommande radioutställningen i Olympia hölls i år 16—25 augusti. Den stora hallen var till sista plats fylld med radioapparater och radiodelar samt icke minst med radiointresserade människor. I de till antalet närmare 200 ståndden fanns tillfälle att beskåda allt i radioväg, från tekniskt fulländade apparater med alla moderna bekvämligheter till särskilt utexperimenterade antenner och jordledningar i mystiska och undergörande utföranden.

I samband med utställningen bjöds det på teater, där man även kunde få se den engelska rundradions populäraste stjärnor uppträda. Henry Hall och hans dansorkester var mycket rolig och underhållande, säkert även för den, som icke är någon vän av modern dansmusik.

I en särskild avdelning gjordes kraftig propaganda mot störningar, och en mycket instruktiv film visades för samma ändamål. Några större skeppsradiostationer för kortvåg utställdes även här jämte några av engelska arméns radiostationer. En mindre hall var avsedd för visning av film över hur radiovågorna bära sig åt i de högre luftlagren samt diverse andra vetenskapliga rön i populär utformning. Även katodstråleoscillografens verkningssätt och användning för mätningar inom radiotekniken demonstrerades per ljudfilm.

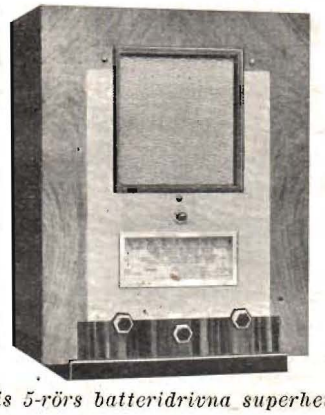
Att här gå igenom alla de olika mottagaretyperna skulle föra allt för långt. Vi kunna till att börja med fastslå, att engelsmännen köpa minst lika många batteridrivna apparater som nätdrivna. Detta förklarar, att snart sagt vart tredje stånd innehöll torrbatterier, ackumulatorer eller laddningsaggregat. För nuvarande svenska förhållanden torde dessa detaljer sakna intresse. Även batteriapparaterna lämna vi därhän. Det vare nog sagt, att batteriapparater funnos från 2-rörs portabla till 7- à 8-rörs radiogrammofoner, de senare givetvis försedda med klass B-slutsteg.

Ekco-mottagarna avveko till sitt yttre från det traditionella. Här ses t. v. en 7-stegs och t. h. en 5-stegs superheterodyn.

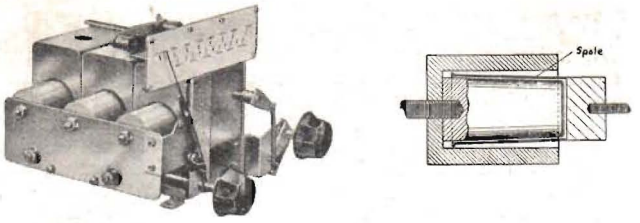
De nätdrivna apparaterna representerades först och främst av superheterodyner i alla storlekar; intresset för raka apparater med tre à fyra avstämda kretsar var dock förvånansvärt stort. Till och med några nykonstruerade tvåkretsapparater voro utställda, medan detektorapparaterna praktiskt taget försvunnit hos de förnämligare fabrikaten. Som genomgående nyhet kunde inregistreras, att allströmsmottagare, mestadels dock endast för 200—250 volts nätspänning, funnos av alla modeller upp till 4 à 5 rör.

Intressanta konstruktionsdetaljer.

Vi skola här genomgå ett urval detaljer i apparaterna, som kunna ha nyhetsvärde eller vara av mera allmänt intresse. Man hade ägnat frågan om



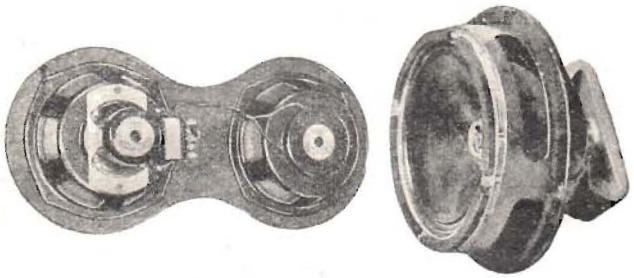
Ferrantis 5-rörs batteridrivna superheterodyn.



Avstämningsenhet utan vridkondensatorer. Spolarnas induktans varieras genom förskjutning av järnkärnorna. Till höger en spole i genomskärning.

samtidig selektivitet och god ljudkvalitet särskild uppmärksamhet i de större mottagarna. Engelsmännen ha alltid varit specialister på återgivning av de höga tonerna, och varje större apparat skulle i år kunna återgiva minst upp till 8.000 och helst 10.000 perioder för att kunna anses som fullgod. Man hade alltså, för att över huvud taget kunna använda apparaten för utlandsmottagning, blivit tvungen att göra selektiviteten variabel och på så sätt bli herre över sidobandsavskärningen. Den variabla selektiviteten var hos en del mottagare kontinuerlig och då även kombinerad med tonkorrektion i någon form, hos andra mottagare variabel i två till fyra steg. I senare fallet utbyttes ett à två av de tre filtren i mellanfrekvensen mot motståndskoppling, och samtidigt ändrades kopplingen i förselektionens bandfilter.

En enkel anordning för variabel selektivitet, som

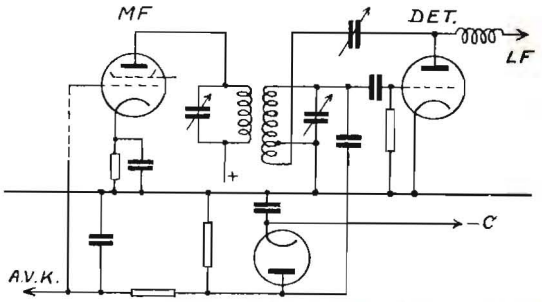


Till vänster ett par matchade högtalare, varav den ena är av piezoelektrisk typ. Till höger två matchade permanentdynamiska högtalare, båda på samma axel.

även bör kunna användas i amatörbyggda apparater, hittades hos en fabrikant. Här användes helt enkelt återkoppling och automatisk volymkontroll i kombination. (Detta är i princip samma anordning, som användes i den i Populär Radio nyligen beskrivna »Amatörsupern». — Red:s anm.) Schemat visar i princip anordningen. Vid ökad återkoppling minskas högfrekvensförstärkningen, samtidigt som förstärkning och selektivitet i detektorssteget ökar. Hur anordningen verkade i praktiken kunde tyvärr ej utrönas.

I en av de utställda apparattyperna var selektivitetskontrollen dessutom kombinerad med tonkontrollen. För automatiska volymkontrollen användes en »Westector» kopparlikriktare eller en diod.

Järnkärnor i högfrekvensspolarna hade slagit igenom helt i de apparater, där priset tillät detta. I förselektionen till suprarna användes dylika spolar ganska sparsamt, och likaså i mellanfrekvensen var denna spoltyp ovanlig. För de raka apparaterna däremot voro järnkärnespolar standard. Undantag bildade Philips-Mullard med sina superinductancespolar, som nu ej voro så kraftigt reklamerade som för ett år sedan.



Principschema för anordning, möjliggörande kontinuerlig reglering av en mottagares selektivitet medelst återkopplingsratten. Den automatiska volymkontrollen gör, att återkopplingen ej inverkar på ljudstyrkan.

Visuell avstämning.

Fortfarande kunde man märka en viss tveksamhet i fråga om användandet av stationsskalor. Endast c:a hälften av alla mottagare hade stationsnamn på skalan, medan de övriga voro noga våglängds- eller mera sällan frekvensgraderade. Kortvågsområden hade införts ganska allmänt, dock endast på dyrare apparater.

Optisk avstämningsindikator fanns på flertalet apparater med automatisk volymkontroll. Glimrör för ändamålet tillverkas av rörfabrikerna och användas jämsides med de mera säkra visareinstrumenten. Av de senare funnos en rad trevliga utföranden. Ferranti hade ändrat något på sin c:a ett år gamla typ, och Westons engelska representant uppvisade ett synnerligen behändigt instrument, som i sin verkan liknade det tyska ortoskopet. Här bildades en ljuskägla, som i någon mån såg ut som glimrörets ljuspelare. Detta instrument var dock relativt dyrbart. Marconiphone och His Master's Voice hade i sina apparater en dylik anordning, som liknade ett glimrör med grönt ljus.

I mottagarna fann man allt nytt i fråga om högtalare. Radio Grammophone Development Co. ståtade med tre högtalare i sin största apparat.

Forts. i nästa nummer.

Radioindustriens Nyheter

Ny svensk radiofabrikation.

Svenska A/B Trådlös Telegrafi i Stockholm, som bekant generalrepresentant för Telefunken i Berlin, har vid sidan av sin hittillsvarande fabrikation av sändare och mottagare för kommersiellt och militärt bruk även upptagit tillverkning av allströmsmottagare för rundradiobruk.

Fabrikationen är förlagd till firmans fabriker vid Tellusborg i Stockholm, varifrån i dagarna utgår en första serie av 4-rörs allströmsmottagare.

Högtalare med volymkontroll.

En ny elektrodynamisk högtalare med permanent fältmagnet av märket »His Master's Voice», modell 178, föres i marknaden av *Skandinaviska Grammophon Aktiebolaget.* Magneten är av 9 % koboltstål och giver 7.000 kraftlinjer per kvadratcentimeter. Talströmspolen har ett likströms-

»His Master's Voice» nya permanentdynamiska högtalare, modell 178, som har inbyggd volymkontroll och kan anpassas till alla slutrör.

motstånd av 4 ohm och en impedans av 5 ohm vid 800 p/s. Högtalaren är försedd med en ingångstransformator, som på primärsidan har uttag för olika slutrör, även push-pull, QPP- och klass B-slutrör. Primären tål max. 50 mA och har en induktans av 15 H vid 40 mA.

Denna högtalare är försedd med en volymkontroll, som möjliggör reglering av ljudstyrkan. Volymkontrollen utgöres av en potentiometer på 15 ohm över transformatorns sekundär. Högtalarlådan är så konstruerad, att basresonans undgås. Högtalaren kan enligt uppgift belastas med upp till 2,5 watt.

Grammofonmotor.

Den i föregående nummer omnämnda likströmsmotorn av märket Paillard, nr 5.000, har enligt uppgift ett vridande moment av

650 gr cm vid 100 V nätsp.
1.200 gr cm vid 120 V nätsp.
680 gr cm vid 200 V nätsp.
1.220 gr cm vid 250 V nätsp.

Nätspänningsomkopplaren har två lägen, det ena för 100—120 V, det andra för 200—250 V.

Varvtalets beroende av nätspänningen är ringa. Då spänningen t. ex. sjunker från 120 till 110 V vid obelastad motor, minskas varvtalet med endast 0,2 %. Varvtalets beroende av belastningen är följande (nätspänningen konstant, 120 V):

Belastning	*Hast.-minskning*
0 gr cm	0 %
400 gr cm	1 %
800 gr cm	1,6 %

Ny störningsreducerande antenn.

En antennedledning av feeder-typ, avsedd att anbringas vid utomhusantenner för att eliminera eller reducera störningarna från elektriska maskiner eller apparater i grannskapet, har konstruerats av »His Master's Voice» i England och har i dagarna introducerats i den svenska marknaden av *Skandinaviska Grammophon Aktiebolaget.* Anordningen utgöres av två transformatorer, varav den ena anbringas uppe vid antennens horisontella del, den andra nere vid mottagaren. Ledningen mellan transformatorerna (feedern) utgöres av vanlig 2-trådig blymantlad telefonkabel. Vi ha varit i tillfälle att taga del av konstruktionen, som synes oss vara mycket god. Enligt uppgift ha synnerligen goda resultat erhållits ifråga om störningsreducering, och anordningen är lika effektiv på mellanvåg och långvåg.

Kondensatorer med nya dielektrika. Störningsskydd.

De nya isolationsmaterialen calit, calan och condensa användas nu för tillverkning av blockkondensatorer. Dessa nya kondensatorer, vars benämning är C-kondensatorer, tillverkas av Hochohm G. M. B. H. och föras i marknaden i Sverge av *Wilh. Carl Jacobsen.* Metallen, som utgör kondensatorbeläggen, inbrännes i isolationsmaterialet, varigenom tillförsäkras stor konstans hos kapacitetsvärdet. C-kondensatorerna ha små förluster. De kunna erhållas med mycket små kapacitetstoleranser. Materialet condensa har sju gånger så stor dielektricitetskonstant som calit, varför condensakondensatorerna få hittills oanat små dimensioner.

Störningsskyddskondensatorer tillverkas av *A.-B. Alpha, Sundbyberg.* Dels finnas större typer i aluminiumsprutad plåtkåpa, dels mindre typer i pertinaxrör. Kondensatorerna utföras med eller utan en skyddskapacitet av 0,005 μF i nolledningen. Störningsskydden äro försedda med ingjutna smältsäkringar. Endast material av högsta kvalitet kommer till användning för tillverkningen. Störningsskydden äro givetvis S-märkta.

Nya spolar och spolsystem.

Ett spolsystem av helt ny konstruktion, avsett för allvågs-superheterodyner, utsläppes i marknaden av *Tjernelds Radio, Sveavägen 139, Stockholm.* Spolsystemet täcker ej mindre än fyra våglängdsområden: 13—50, 50—100, 200—600 och 800—2.000 meter. Det omfattar både bandfilter- och oscillatorspolar för samtliga våglängdsområden. Omkopplingen sker medelst en sjupolig fyrvägsomkopplare. Avstämningen sker medelst en vanlig 3-gangkondensator med alla tre sektionerna lika; erforderliga paddingkondensatorer äro inbyggda i spolsystemet. Det hela är trimmat för en mellanfrekvens av 118 kc/s. Spolsystemet kommer att tillverkas för olika typer av blandrör.

Järnpulverkärnor och färdiga järnpulverspolar av märket »Preh» komma att föras i marknaden av *Wilh. Carl Jacobsen, Stockholm.* Vi skola återkomma med närmare uppgifter, då sådana föreligga.

Ferrocartspolar med kortvågsområde komma att föras i marknaden av *Radiokompaniet, Odengatan 56, Stockholm.* Dessutom väntas nya mellanfrekvenstransformatorer för omkring 470 kc/s, avsedda för mindre superheterodyner, samt oscillatorspolar till dessa. Slutligen kommer en ny högfrekvensdrossel för kortvåg.

Nättransformatorer för amatörbyggare.

Elektrotekniska Verkstaden, Åkarp, har utsänt en ny lista, T 75, över nättransformatorer, speciellt avsedda för amatörapparater. De äro trots låga priser av god kvalitet. Dessa transformatorer, som ha typbeteckningen E, äro försedda med skärmlindning, vilket är en stor fördel. De äro på primärsidan omkopplingsbara för 110, 130, 150, 220 och 240 V, 50 per. Tre standardtyper finnas. Sekundärspänningarna äro resp. 1×250, 2×250 och 2×300 V.

Amatörnyheter.

Firma Flodin & Ruths, Biblioteksgatan 12, Stockholm, kommer denna säsong med ett flertal nyheter ifråga om radiomateriel. Bl. a. märkas ett par anoddrosslar, typerna D 62 och D 63, avsedda för drosselkoppling av högfrekvenspentoder och skärmgallerrör. De ha enligt uppgift en in-

duktans av resp. 1.000 och 300 H vid 2 mA. Drosslarna äro speciellt avsedda för allströms- och likströmsmottagare, som skola matas från lågspända nät. Vidare märkes en nättransformator, avsedd för 2-rörsmottagare med 8-wattspentod som slutrör. Transformatorn ger 1×300 V och 75 mA, vilket i kombination med ett lämpligt likriktarrör räcker även för högtalarens fältmagnet. Bland nyheter ifråga om kondensatorer märkas rullblockkondensatorer på 0,5 och 0,1 μF av mycket små dimensioner, så att de kunna monteras självbärande samt T. C. C.-kondensatorer på 2×8, 2×4 och 1×4 μF, inkapslade i vaxpapp och därför lämpliga för mottagare med isolerat chassi.

Slutligen finnes en stor sortering av reservrör till amerikanska bilradio- och andra mottagare samt en del amerikansk radiomateriel, såsom »ticklers», trimkondensatorer, »push-back»-kopplingstråd o. s. v.

En ny radiofirma i Stockholm.

Ingenjörsfirman Martin Lundqvist A/B är namnet på en nystartad radiofirma med försäljningslokal vid Engelbrektsgatan 3. Firman kommer att ägna sig åt detaljförsäljning av radiomottagare och radiodelar samt engrosförsäljning av delar och vissa typer av mottagare. Dessutom kommer att bedrivas servicearbete i en intill affärslokalen belägen, för ändamålet särskilt inredd lokal. Anstalter äro vidtagna för att möta de stora krav, som numera ställas på dylikt arbete.

Radiodoktorns brevlåda

Frågeavdelningen.

Det händer ej så sällan, att en amatör vid insändandet av ett kopplingsschema för granskning meddelar, att »mottagaren lämnar otillfredsställande effekt». Vi förstå mycket väl, att med »effekt» i detta fall avses mottagarens förstärkning eller med andra ord dess *känslighet*, men ordet »effekt» är mindre väl valt. Mottagarens känslighet är desto större, ju svagare stationer man kan bringa upp till normal högtalarstyrka. En känslig mottagare tar in en hel mängd stationer, under förutsättning att antennen ej är alltför dålig.

Mottagarens *selektivitet* är dess förmåga att särskilja rundradiostationer på olika våglängder. Ligga två stationer på samma eller i det närmaste samma våglängd, kunna de ej åtskiljas. Skillnaden mellan stationernas frekvenser måste vara 9.000 à 10.000 p/s (9 à 10 kc/s) för att stationerna skola kunna åtskiljas. Är den ena av dem en kraftig lokalsändare, måste man ha en ytterst selektiv mottagare för att kunna höra den andra stationen; en så selektiv mottagare är ännu ej konstruerad.

Mottagarens *fidelitet* eller populärt dess ljudkvalitet är förmågan att återgiva de olika tonerna inom tonskalan i det rätta inbördes styrkeförhållandet. Äro t. ex. de högre tonerna undertryckta (ljudet mörkt), är fideliteten dålig. En hithörande sak, som lämpligen kan komma under beteckningen ljudkvalitet, är renheten hos ljudet, d. v. s. frånvaron av ljudförvrängning. Dylik förvrängning av ljudet uppkommer t. ex. då slutröret är för klent för den ljudstyrka, man fordrar, eller då något av lågfrekvensrören arbetar med olämpliga spänningar.

Slutligen komma vi till det, som rätteligen bör betecknas som »effekt», nämligen den *distortionsfria utgångseffekten* hos mottagaren. Denna bestämmes enbart av slutrörets storlek samt anodspänningen, under förutsättning att lågfrekvensförstärkaren är så dimensionerad, att slutröret kan fullbelastas utan att distortion (ljudförvrängning) uppkommer. Är den erhållna ljudstyrkan för liten, kan detta bero på att högtalaren har dålig verkningsgrad (är okänslig).

Man kan skilja mellan två olika fall, då ljudstyrkan blir för liten. Vi antaga, att mottagaren användes för grammofonåtergivning. I ena fallet vrida vi på volymkontrollen så långt det går, men ljudstyrkan blir, trots att ett kraftigt slutrör och en god högtalare användas, ej tillräcklig. Ljudet är dock rent. Här ha vi tydligen otillräcklig förstärkning mellan pick-up'en och slutröret.

I andra fallet inträder distortion, så snart vi vrida upp volymkontrollen för att göra ljudet starkare. Det hjälper ej att vi vrida på volymkontrollen fullt, ljudet blir blott mera förvrängt därigenom men ej starkare. I detta fall ha vi att göra med ett för klent slutrör.

Med ledning av ovanstående bör det vara lättare för amatören att vid förfrågningar angiva, i vilket eller vilka avseenden mottagaren brister. Det är ej alltid så lätt att bedöma den saken efter ett kopplingsschema. Om t. ex. ett rör i mottagaren är svagt, framgår detta ej av schemat. Det senare kan vara fullt korrekt, men mottagaren fungerar ej till belåtenhet.

En annan sak, som man ej kan utläsa ur schemat, är hur väl skärmningen är utförd vid en mottagare med högfrekvensförstärkning. Skärmningen är här av en utomordentligt stor betydelse, varför vi råda alla, som på egen hand ämna bygga en dylik mottagare, att först i detalj studera det praktiska utförandet hos de på senare tiden i Populär Radio publicerade konstruktionerna.

Från läsekretsen.

Moderniserad »Pentodtrea» för 110 och 120 V likström.

Har nu fått »Pentodtrean» färdig och meddelar, enligt Eder önskan, det resultat jag erhållit med densamma.

Apparaten har jag byggt efter bifogade schema, vilket är en kombination av de i nr 9 1933 och 2 1934 beskrivna konstruktionerna »Pentodtrean» och »HP-tvåan», något modifierad, samt sammanställd efter anvisningar, som jag erhållit från Populär Radios frågeavdelning.

Som synes av schemat är apparaten byggd för 110 volts likströmsnät. Svårigheten vid denna låga likströmsspänning är ju att erhålla tillräckligt höga anod- och skärmgallerspänningar. Här gör högfrekvenspentoden verklig nytta. Man kan nämligen ha lika spänningar på anod och skärmgaller, vilket som bekant ej är fallet vid användande av vanligt skärmgallerhögfrekvensrör. Dessas skärmgaller få påtryckas endast hälften så stor spänning som anoden, och vid en skärmgallerspänning av 50—60 volt blir förstärkningen i röret givetvis dålig eller ingen. Högfrekvenspentoden som detektor har säkert också sina fördelar, bättre ljudkvalitet och kraftigare signalspänning att tillföras slutröret. Med pentodslutröret får jag en för vanligt boningsrum mer än tillräcklig, distortionsfri utgångseffekt vid en anodspänning av endast 100 volt. Ljudstyrkan kan, med volymkontrollen vid första röret, regleras från noll till »så mycket slutröret tål». Selektiviteten är anmärkningsvärt god, trots att apparaten utförts med endast två kretsar. Återkopplingen fungerar mjukt och utan s. k. eftersläpning.

Såsom slutord kan sägas, att apparatkonstruktionen är i allt lyckad och överträffar alla andra av motsvarande storlek för 110 V. (Schema kommer i nästa nummer. — *Red.)*

Slutligen ett tack till Populär Radio och dess medarbetare för det intresserade arbete, som nedlägges för att få fram verkligt praktiska och för amatörerna givande konstruktioner.

Gösta Hammarström, Växjö.

»Den moderna Europafyran».

Sedan jag nu grundligt provat den av mig efter anvisningar i Populär Radio konstruerade moderna Europafyran, kan jag lämna några upplysningar om de resultat, jag därvid uppnått.

Mottagaren är i mitt tycke alldeles utmärkt. Dock måste jag vidtaga en del ändringar, för att resultatet skulle bli fullgott. Det var närmast återkopplingen, som inte fungerade, som den skulle. Dels gjorde sig handkapacitet märkbar vid återkopplingskondensatorn, dels var återkopplingen alldeles för hård. Detta avhjälptes genom att en jordad plåt fästes mellan kondensatorn och panelen och gallerläckan anslöts till ackum. Sedan blev mottagaren idealisk. Sålunda hörs nu en hel del sändare med fullständig jättestyrka. Detta

gäller närmast de tyska och finska stationerna. Dessutom får jag in Köpenhamn, Wien, Prag och Budapest med god högtalarstyrka. Paris och Toulouse höras även bra, dock ej så länge de närliggande tyskarna sända. De svenska stationerna höras dock ganska dåligt. Bäst är egendomligt nog Hörby samt Boden.

K. R. Andersson, Ekorrträsk, Strycksele.

... Jag får samtidigt omtala, att jag tycker bra om Eder tidning. Jag har efter beskrivningar byggt mig en 3-rörsapparat, en pick-up, en dynamisk högtalare samt en kortvågsapparat. Samtliga apparater fungera till min fulla tillfredsställelse, samt kan jag rekommendera Populär Radio till alla, som äro radiointresserade.

Hugo Sjörén, Södra Mo, Gislaved.

Modernisering av äldre superheterodyner.

I anslutning till min tidigare insändare vill jag meddela de resultat jag nått med min superheterodyn.

Som volymkontroll använde jag först ett variabelt motstånd, kopplat mellan antenn och jord. Storleken hos ett sådant motstånd är givetvis beroende av högfrekvensförstärkarens effektivitet. Själv erhöll jag bästa resultat med ett motstånd på 600 ohm. Är motståndet så litet, bör det lämpligen kopplas som en reostat, så att kretsen kan brytas för erhållande av full förstärkning på svaga stationer.

Har emellertid erhållit ännu bättre resultat med en differentialkondensator på 2×250 cm i antennkretsen. Medelst denna har erhållits en god reglering av både ljudstyrka och selektivitet.

Samtidigt vill jag påpeka en sak angående den allmänt företrädda åsikten, att antennen bör vara så kort som möjligt för erhållande av största selektivitet. Vid mottagare, där enrattsavstämningen ej lägger något hinder i vägen, kan man om dagen, när stor selektivitet ofta ej är av nöden, erhålla en avsevärt mera *störningsfri* mottagning med en lång antenn, enär förstärkningen i själva apparaten då ej behöver utnyttjas i så hög grad. På kvällen åter kan antennen lämpligen förkortas medelst en seriekondensator.

Har i M. F.-förstärkaren försökt med ett skärmgallerrör (RES 094). Detta gav emellertid dåligt resultat både i fråga om förstärkning och selektivitet, beroende på att röret ej kunde fås att svänga ens vid negativ spänning på gallret. Detsamma har förhållandet varit vid de flesta rörtyper (utom ett Eagle E 406 RC, som svängde även vid en positiv gallerspänning av 4 volt). (Har därför ej velat taga risken att inköpa en variabelmypentod.) Efter att ha provat ett 15-tal rörtyper — samtliga trioder — har jag funnit ett rör, som höll sig på svängningsgränsen vid nollspänning på gallret. Med detta rör (RE 084) erhölls god ljudkvalitet och selektivitet.

Olof Olsson, ingenjör, Brogatan 39, Halmstad.

Lindningsdata för ferrocartspolar.

Härmed vill jag meddela det resultat, som erhållits vid mina försök att linda ferrocartspolar. Spolarna lindas som följer:

På stommen för kortvåg: Första sekt. 35 varv, 0,2 mm dbl. silke för återk. De övriga tre sekt. 17 varv vardera med litztråd. Med ett mellanlägg av tunt vaxat papper lindas primären med 8 varv på första och 15 varv på andra sekt. för kortvåg. Uttag efter 15 varv på antennspolen för större selektivitet.

För långvåg: Första sekt. 125 varv, 0,12 mm tråd. De två övriga sekt. med 165 varv vardera av samma tråd. Uttag efter 150 varv för ytterligare ett våglängdsområde.

Primären för långvåg, lindas med 25 varv i vardera sekt. Återkoppl. lindas åt motsatt håll i förhållande till de övriga. Ovan nämnda antal varv för återkoppl. är avsett för reglering med en diff. kondensator om 2×200 cm. Med denna lindning täcker spolen, med en kondensator om 500 cm, våglängdsområdena 200—500 m, 300—800 m, 700—2.200 m.

Vid matchning av spolarna visade det sig vara rätt enkelt, vad angår det lägsta och högsta våglängdsområdet. För mellanvåg måste användas en liten spole om ett 30-tal varv tunn omspunnen tråd, mellan uttaget och jord eller minus. Som exempel kan jag nämna följande. Vid företaget prov av spolarna, vilket utfördes med en vanlig 3-rörs detektormottagare, visade det sig, att alla stationer på mellanvåg kommo in 2 grader högre på skalan vid den ena av spolarna. De båda övriga våglängdsområdena voro då matchade, varför det ej gick an att röra någon av skruvarna till kärnan. Med en spole gick det bra att ändra läget fullt symmetriskt över hela skalan. Jag lindade den förutnämnda spolen och seriekopplade den till uttaget med utmärkt resultat. Spolen lindades på en stomme från en gammal hörtelefon, vilken ej tar större plats än man kan bygga in den i omkopplaren.

A. Färggren, Lasarettet, Stocksund.

Som varvräknare på min spolmaskin använder jag totala väglängdsmätarrullen från en hastighetsmätare för bilar. En sådan kan köpas hos en skrothandlare. Man kan även använda den ställbara rullen, men då densamma ej räknar tillbaka vid eventuella fellindningar, är den mindre lämplig.

Thure Blom, Box 9, Skinnskatteberg.

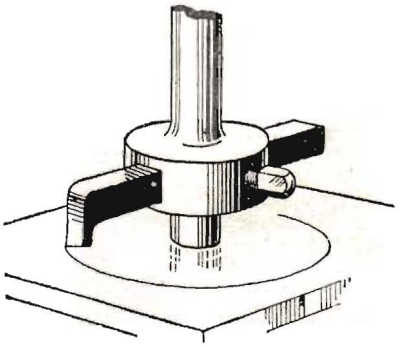
Slipning av gravernålar.

Beträffande Eder uppmaning att meddela erfarenheter, som kunde vara av intresse för andra amatörer, skulle jag vilja göra Eder uppmärksam på, att det egentligen är mycket lätt att själv slipa upp använda inspelningsnålar, vilket innebär en betydande besparing. Man skaffar sig en liten slipmaskin med finkornig smärgelskiva. En sådan kan köpas i järnhandeln för ett par kronor. Hållare för stiften under slipningen får man av en banankontakt genom att vända kontaktstiftet i isolerhylsan och forma det så att inspelningsnålen sitter stadigt, då man drar åt skruven. Vidare bör man tillse, att man har tillräckligt med olja på smärgelskivan, så att det ej blir råegg, samt att man bibehåller slipvinklarna på nålen.

Knut Johansson, Bredåker, Gamla Uppsala.

Upptagning av hål i aluminiumchassier.

För den händelse Populär Radio har någon användning för densamma, medsändes en ritning till ett verktyg för utskärning av hål till rörhållare och dylikt i aluminiumchassier



samt pertinaxringar till spolformar o. s. v. Det är avsett att fästas i en borrsväng och kan lätt tillverkas av en smed för en ringa kostnad.

Helmer Henriksson, Viskabro, Åskloster,

Realisation

Ett par ljudfilmshögtalare och några mindre el. dyn. högtalare, Philips 50 watt kraftförstärkare, grammofonmotorer (Paillard) transformatorer och transformatorplåt, lokaltelefoner, detaljer till bandmikrofoner m. m., utförsäljes billigt. *Begär prislista!*

Ingeniörsfirman FOTOTON
Hornsgatan 65 STOCKHOLM Tel. 40 57 85

AMATÖRSUPERN.

Forts. från sid. 265.

ej vara modulerad, ty det är själva bärvågen som sätter den automatiska volymkontrollen i funktion och pressar ned anodströmmen hos röret V3. Som signalgenerator kan man alltså i detta fall använda vilken som helst högfrekvensoscillator, t. ex. en vanlig detektormottagare, hos vilken återkopplingen ökas, tills detektorn svänger. (Antennen bör härvid ej vara ansluten till detektormottagaren; i stället är antennen ansluten till »Amatörsupern».)

HÖGFREKVENSDROSSLAR.

Forts. från sid. 229.

Tjockleken hos den mindre skivan är 3 mm. Då skivorna sammanläggas, bildas ett spår, som är 3 mm brett och 10 mm djupt. Ett spår av samma dimensioner kan svarvas i en massiv ebonitskiva, om man föredrager denna metod att tillverka stommen till drosseln.

I spåret lindas omkring 1.000 varv 0,1 mm dubbelt silkesomspunnen koppartråd (0,1 ESD). Tråden behöver ej lindas med varv intill varv, utan s. k. ruslindning användes. Detta lindningssätt ger till och med bättre resultat. Man får försöka göra ett slags honeycomblindning i spåret. Viktigt är att trådvarv i slutet av drosseln ej komma intill varven i början. Därför måste man linda tätt intill sidorna i spåret och ej lämna öppningar, i vilka efterföljande varv kunna åka ned.

Det är ej nödvändigt att räkna varven, utan man lindar bara på, tills spåret är i det allra närmaste fullt. Lindar man ända ut i kanten, blir den ömtåliga tråden lättare utsatt för mekanisk åverkan.

Vad som ovan sagts om lindningen gäller även för den sektionslindade drosseln.

NÄTANSLUTEN SIGNALGENERATOR.

Forts. från sid. 252.

Vid signalgeneratorns användning får mottagaren jordas endast genom signalgeneratorns högfrekvensuttag, och signalgeneratorn i sin tur får ej jordas, om riktiga mätresultat skola erhållas. Detta senare gäller ej vid provning av batteridrivna mottagare eller nätmottagare med *effektivt* högfrekvensfilter närmast nätet.

Spolen till konstantennen lindas på ett spolrör med 20 mm diameter. Antalet varv är 37 och tråd 0,45 ESD. Lindningslängden blir c:a 20 mm.

I de ovan givna trådbeteckningarna angiva siffrorna trådiametern i millimeter och bokstäverna isolationen. EE är emaljerad, EBD dubbelt bomullsomspunnen, ESD dubbelt silkesomspunnen tråd o. s. v.

»Attenuatorns» konstruktion tarvar kanske en något utförligare förklaring. Orsaken till att den är fördelad på två sinsemellan skärmade sektioner är, att man ej vill ha de sista stegen med högfrekvensspänningar på 1—10 μV i närheten av de första stegen med tusenfaldigt högre spänningar, ty högfrekvensen kan då kapacitivt överföras till de förra, vilket ju ej är meningen. Därför har man ungefär halva antalet steg på ena sidan om skärmen och de återstående stegen på den andra sidan. De båda omkopplarnas kontaktfjädrar äro förenade och anslutna till högfrekvensuttagets icke jordade kontakthylsa. Motståndeu äro t. ex. vid den ena omkopplaren anslutna till ett antal i följd liggande kontakter på vänstra sidan av omkopplaren, och motsvarande kontakter på den andra omkopplaren äro fria. Detta förklarar, hur uppdelningen är gjord mellan de två sektionerna.

Som av vignettbilden framgår är signalgeneratorn innesluten i en aluminiumlåda. Panelen och skiljeväggarna måste göra god kontakt med denna, särskilt panelen, för att strålning utåt skall undvikas. Ett stort antal hål äro därför anbragta i panelen för dennas fastdragande vid lådan.

MÄTMETODER.

Forts. från sid. 255.

Spänning i mikrovolt.	Spänning i db under 1 volt.
1.000.000	0
500.000	6
200.000	14
100.000	20
50.000	26
20.000	34
10.000	40
5.000	46
2.000	54
1.000	60
500	66
200	74
100	80
50	86
20	94
10	100
5	106
2	114
1	120

Konstantennen.

Radiomottagaren bör givetvis mätas vid förhållanden, liknande dem för vilka den utsättes i praktiken, d. v. s. antennens dämpande inverkan bör införas i mätningarna. Då man ej gärna kan använda en vanlig antenn, får man framställa en artificiell sådan, här kallad konstantenn (på engelska: dummy antenna). Amerikanarna ha fastställt en sådan standard-konstantenn som en krets, innehållande i serie en kapacitet om 200 $\mu\mu$F, en induktans om 20 mikrohenry och ett motstånd om 25 ohm. Denna anordning visas till höger om den streckade linjen i figur 3. Kapaciteten C_3 avpassas så, att den seriekopplade kapaciteten av C_3 och C_2 blir 200 $\mu\mu$F, och motståndet R göres så stort, att det inklusive motstånden hos induktansen och kapaciteten är lika med 25 ohm. Konstantennen måste givetvis avskärmas från övriga mätapparater.

Mätning av utgångseffekten från mottagaren.

Med den nu beskrivna mätapparaturen tillföres den provade mottagaren en signalspänning, och det återstår alltså att observera, hur mottagaren reagerar för denna. Vi skulle med andra ord behöva uppmäta den ljudeffekt, högtalaren lämnar. En akustisk mätning är tyvärr allt för komplicerad och svår att få entydigt definierad, och man har därför i allmänhet ej gått så långt vid mätningarna att högtalaren medtagits, utan har man stannat vid att mäta omedelbart före densamma. (Om akustiska mätningar kommer något att nämnas längre fram.)

Högtalaren kopplas därför bort, och i stället inlägges ett ohmskt belastningsmotstånd på utgångstransformatorns sekundärsida. Utgångstransformatorn inbegripes sålunda i mätningarna.

Hur skall nu detta belastningsmotstånd väljas? Enligt de amerikanska normerna använder man ett motstånd, som är lika stort som impedansen vid 400 p/s hos den högtalare, som medföljer apparaten eller rekommenderas till användning i kombination med densamma. Om denna högtalarimpedans har utpräglade oregelbundenheter i närheten av 400 p/s eller av någon annan anledning ovanstående regel ej kan följas, väljer man det belastningsmotstånd, som ger största distortionsfria utgångseffekt, eller också det yttre motstånd, fabrikanten av slutröret anger som lämpligt. I det sistnämnda fallet måste givetvis detta motstånd omräknas till utgångstransformatorns sekundärsida. Skulle i något fall ej utgångstransformator förefinnas, utan högtalaren genomflytes även av likström, så måste denna först bortfiltreras innan mätningen sker.

Utgångseffekten erhålles lämpligast genom att spänningen över belastningsmotståndet mätes med en rörvoltmeter, varvid utgångseffekten fås som kvadraten på spänningen, dividerat med belastningsmotståndet.

Belastningsmotståndets storlek varierar vanligen mellan c:a 1 ohm och 10 ohm. Då det ofta kan vara önskvärt att mäta effekter på några milliwatt, bör den använda utgångsrörvoltmeterns mätområde helst gå ned till c:a 0,05 volt. En vanlig okompenserad rörvoltmeter med anodlikriktning går ned till någon volt, och med gallerlikriktning kan man komma till ungefär 0,2 volt. Författaren har, för att slippa kompensering, vilket medför dyrare och ömtåligare instrument, valt att använda en rörvoltmeter med ett stegs likströmsförstärkning, vilken har ett mätområde från 0,03 volt till 0,9 volt. Då det någon gång visat sig nödvändigt att utöka mätområdet uppåt, har före rörvoltmetern inlagts en ohmsk spänningsdelare, varigenom mätområdet utökats 2, 10 och 50 ggr. Härigenom har visserligen anordningens ingångsimpedans minskats, vilket dock är av underordnad betydelse, då mätningarna ske över motstånd av så liten storleksordning som något 10-tal ohm.

Det är ibland icke tillräckligt att enbart känna utgångsspänningens värde. Man måste även känna dess kvalitet. Har man matat in en enda frekvens i apparaten, t. ex. 400 p/s, är det vanligt att den utgående spänningen förutom 400 p/s även innehåller en hel del övertoner, 800 p/s, 1.200 p/s etc. Man bör därför kunna uppmäta summan av dessa övertoners effektivvärden, och förhållandet mellan detta värde och grundtonens effektivvärde anger distortionsgraden, om den mottagaren tillförda spänningen ej innehåller några övertoner. Denna distortionsgrad benämnes ofta klirrfaktor.

Övertonsanalysatorn är det instrument, man får använda för att uppmäta ovannämnda distortionsgrad. Den består vanligen av en till grundtonens frekvens avstämd brygga. Att närmare gå in på dess konstruktion vore att alltför mycket fördjupa sig i detaljer.

Beträffande mätapparaternas praktiska utförande kan påpekas, att det är ytterst viktigt med skärmningen. De olika delapparaterna måste inbyggas var för sig i slutna koppar- eller aluminiumlådor, som jordförbindas helst med en kort och grov jordledning. Spänningen till apparaterna bör helst tagas från en separat omformare, som köres på ett stort ackumulatorbatteri, för att få så konstant spänning som möjligt. Apparaterna avskärmas från spänningskällan, antingen genom en skärmad transformator eller ett högfrekvensfilter.

Vignettbilden till denna artikel är en totalvy av mätutrustningen. I nedre vänstra hörnet ses tonfrekvensgeneratorn och ovanför denna (på bänken) frekvensfiltret. I mitten står högfrekvensgeneratorn och ovanpå denna moduleringsmätaren, till höger skärmboxen för konstantennen och ovanpå denna utgångsvoltmetern. Längst till höger ses skalan och regleringsanordningen för högfrekvensspänningsdelaren.

I andra delen av denna artikel, som inflyter i nästa nummer, lämnas en översikt av de vanligaste mätningarna på rundradiomottagare, illustrerad med kurvor, som erhållits vid mätning på en kommersiell mottagare.

EN AMATÖRBYGGD ALLSTRÖMSSUPER.

Forts. från sid. 260.

förstärkning som möjligt i detta steg. Analogt kan man tänka sig en omkoppling av motstånden vid blandröret och detektorn. Blandröret är dock ett skärmgallerrör, varför man här ej har samma möjlighet som vid mellanfrekvensröret beträffande skärmgallerspänningen.

Fig. 4 visar kopplingsschemat för en allströmsmottagare, vid vilken den likriktade spänningen liksom vid den ovan beskrivna mottagaren varierar inom rätt vida gränser, beroende på att fulla nätspänningen alltid lägges på likriktarrörets anod. Skärmgallerspänningarna till alla tre rören uttagas från en gemensam punkt. Mellan denna punkt och plus anodspänning ligger ett motstånd, vilket vid inkoppling till de lägre nätspänningarna kortslutes. Härigenom får man alltid en gynnsam spänning på skärmgallren, oavsett vilken spänning nätet har.

Högfrekvensrörets och slutrörets *anoder* få alltid full spänning, d. v. s. högsta likriktade spänning. I detektorns anodkrets kortslutes en del av anodfiltermotståndet, då mottagaren kopplas för de lägre nätspänningarna. Man är beroende av att hålla uppe detektorns anodspänning, eftersom ingen upptransformering sker till slutrörets galler. Detektorn måste ju då vara kapabel att avgiva rätt stor distortionsfri växelspänning till slutröret.

Detta exempel visar, hur en allströmsmottagare bör konstrueras, då man vill ha ungefär lika bra resultat på likström och växelström samt vid höga och låga nätspänningar. Vid höga nätspänningar blir resultatet givetvis något bättre än vid låga. För att möjliggöra en enklare konstruktion hos mottagaren, bättre lämpad för amatörbygge, skulle man kunna tänka sig att dimensionera mottagaren för 90 à 100 volts anodspänning, alltså giva rören möjligast gynnsamma spänningar för t. ex. 100 volts maximal anodspänning. Spänningen till likriktarröret skulle då uttagas enligt fig. 1, d. v. s. från 110 volt, men spänningsfördubbling skulle ej användas på växelström. Mottagaren skulle då alltid komma att arbeta med en anodspänning av t. ex. 100 volt (kanske en aning högre spänning på växelström) och därför alltid med full effekt.

Konstruktören till den ovan beskrivna superheterodynen har tänkt sig att kunna få bra resultat även på likström (d. v. s. med c:a 100 volts anodspänning), därför att de rör, som användas (moderna allströmsrör), äro speciellt konstruerade för låg anodspänning. I så fall får man emellertid konstruera mottagaren med hänsyn härtill och ej helt enkelt släppa ned anodspänningen till 100 volt vid en mottagare, byggd för 200 volts anodspänning. Då måste resultatet bli ganska klent vid den lägre anodspänningen.

Några konstruktionsdetaljer.

Ett par saker i kopplingsschemat, fig. 1, torde behöva en närmare förklaring. Att uttagen på motståndet R_{18} äro olika för likström och växelström beror på, att totala anodströmmen är mycket större på växelström än på likström, detta på grund av att anodspänningen är ungefär dubbelt så stor i förra fallet. Förkopplingsmotståndet skall därför vara något mindre på växelström än på likström. (Som av ovanstående framgår, vilja vi ej på minsta sätt rekommendera denna anordning med spänningsfördubbling på växelström.)

Trimkondensatorn på oscillatorsektionen C_9 ligger ej som vanligt parallellt med denna sektion utan är ansluten över oscillatorspolen L_2. Detta möjliggöres genom att de icke jordade beläggen hos trimkondensatorerna på den här använda gangkondensatorn (Torotors nya modell) äro fria. Över långvågssektionerna hos spolarna äro anbragta separata trimkondensatorer, huvudsakligen för att möjliggöra rätt injustering av våglängderna på stationsskalan. Dessa trimkondensatorer äro ej visade i monteringsplanen.

Slutrörets anodström är uttagen *före* sildrosseln i avsikt att minska både spänningsfallet över sildrosseln och likströmsbelastningen på densamma. Filtreringen på växelström blir ändå tillfredsställande, då kondensatorerna C_{25}, C_{26} och C_{27} äro ganska stora. Katodmotståndet R_{15} är till sin storlek beroende av det använda slutröret.

Omkopplaren S_3 måste inställas för växelström eller likström. Vid den senare inställningen fungerar endast det ena systemet hos dubbellikriktarröret.

Genom att bygga mottagaren enligt de ovan angivna riktlinjerna, alltså slopa spänningsfördubblaren, förlorar man ifråga om distortionsfri utgångseffekt på växelström. Enligt vår mening bör emellertid en allströmsmottagare ej byggas så, att den som i detta fall ger mer än tre gånger så stor utgångseffekt på växelström som på likström. En allströmsmottagare skall ha praktiskt taget samma prestationsförmåga på likström som på växelström. I annat fall bör den uteslutande byggas som växelströmsmottagare.

Vad man vinner genom att bygga mottagaren enligt de ovan angivna riktlinjerna är, att den blir effektivare på likström än den ovan beskrivna mottagaren, dessutom enklare samt något billigare än denna.

Beträffande effektiviteten, varmed här avses förstärkningen, får man även taga hänsyn till slutröret, som i detta fall enligt utförda mätningar fordrar 30 % större signalspänning på gallret vid 100 volts anodspänning, då utgångseffekten i båda fallen är densamma.

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1934

SVENSKT 100% KVALITETS-ARBETE

utnyttjande Telefunkens världsberömda patent

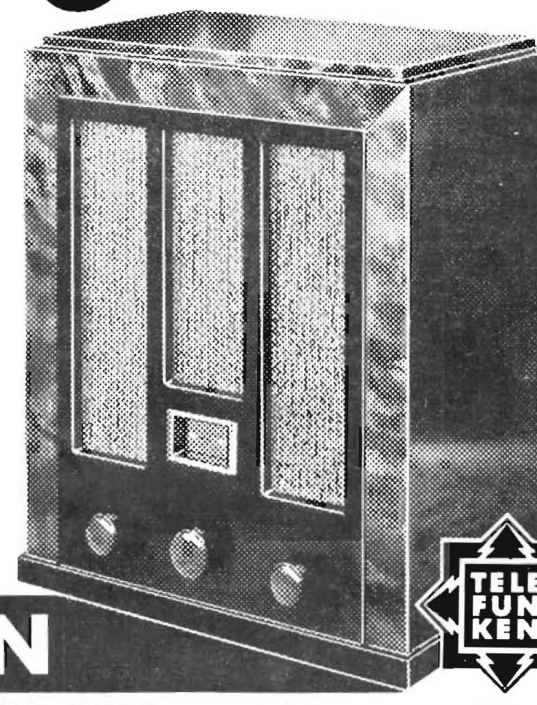
Den svenskbyggda, 4-rörs universalmottagaren, U3 med Telefunken universalrör, går förstklassigt överallt där det finns elektriskt ljus (både på växel- och likström).

Med sina tre universalpentoder mäter den sig med en stor superheterodyn ifråga om känslighet och ljudstyrka.

U3 är ingen lyx men en sak av varaktigt värde. Bruttopriset Kr. 235:—.

Selektiviteten är driven till det yttersta genom två ultraselektiva, helkapslade kretsar och specialspolar lindade med litz.

2



TELEFUNKEN

SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI, STOCKHOLM

VÅR NYA

KATALOG

med handbok och prislista, utkommer i slutet av september eller början av oktober. Densamma innehåller ett flertal populärt skrivna, och för hrr amatörer ovärderliga artiklar behandlande bl. a. konstruktionsproblem för moderna mottagare, om allströmsmottagare, en felsökningstabell m. m. samt ett stort antal moderna

KOPPLINGSSCHEMA

Katalogens pris är 50 öre + 10 öre porto. Rekvirera i god tid. Speciella kopplingsschema ritas på begäran. Pris pr st. 2:—.

FLODIN & RUTHS

Biblioteksgatan 12 · STOCKHOLM

Största sortering av billiga radiodelar.

För att bereda plats för inkommande nyheter realiseras en mängd udda radiodelar.

Dynamiska högtalare, 220 V, 21 cm. chassi	...	9:50
2-gang kondensator, matched, 0,1 %	...	6:—
3- » » » 0,1 %	...	7:50
4- » » » 0,1 %	...	9:—
Kondensatorblock, 4—1—0,1—0,1 1.500 V	...	3:50
Rörhållare, reostater, motstånd	...	0:25
Voltmätare i brun bakelit växelström och likström 0—6 V, 0—240 V	...	6:50
Variabla kondensatorer, luftisol., 500 cm., extra prima	...	1:25
Mikroskala med belysning	...	3:—
Lågfrekvenstransformator, fabrik. utf. ca 1:3	...	1:—
Batterirör	från	3:25
Slutrör	»	4:25
Växelstr.-rör	»	6:25
Likr.-rör	»	4:—

Alla delar garanteras felfria.

Vår stora katalog sändes mot 25 öre i frimärken. Realisationslista sändes mot porto 10 öre.

RADIOKOMPANIET

Avd. P

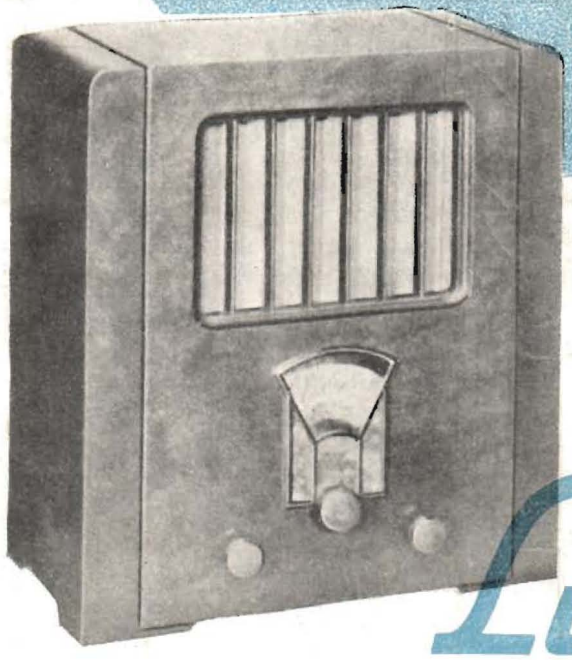
Odengatan 56 — STOCKHOLM — Telefon 32 20 60

HERR JOHN ANDERSSON
BOX 635
KÖPING

P

Med detta nummer följer bilaga från exp.

Medel-punkten



för intresset i diskussionerna om höstens nya apparatkonstruktioner intar utan tvivel Luxor-modellerna, som tack vare de nya tekniska finesserna prestera en återgivning mera naturtrogen än någonsin förr. ¶ **Luxor Briljant** högtalaren är t. ex. i år kombinerad med Luxors nya patentsökta klangfärgskontroll med tonkorrektion, varigenom det blir möjligt att bortskära för örat misshagliga ljud — utan att de toner beröras, som äro nödvändiga för att göra tal och musik levande. ¶ Vad detta innebär för en radioapparats värde, visar gärna närmaste Luxor-försäljare för Er. ¶ Er nya radioapparat bör vara en —

— god svensk radio

LUXOR RADIO

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1934