

N:r 7
Juli 1936

POPULÄR RADIO

MAGASIN
FÖR RADIO OCH
GRAMMOFON

Lambs eliminator
den första som tar bort störningar

PR
Miniatyr
M

med ramantennslinga.
Mottagning upp till 50
km från Spånga.

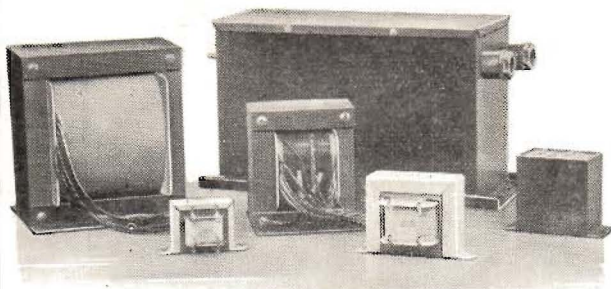
Antennförstärkare

Aperiodisk hf-förstärkare för centralantenn

ORGAN FÖR
STOCKHOLMS
RADIOKLUBB

50 ÖRE

ÅRGÅNG VIII



SEM

småtransformatorer

garantera en ekonomisk, driftsäker och störningsfri energidistribution.

Tillverkningsprogram:

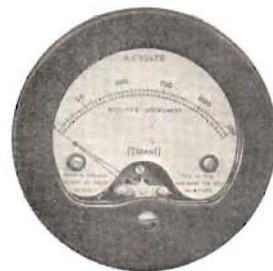
Full- och spartransformatorer alla slag såsom: transformatorer för likriktare, förstärkare och laboratorier; neontransformatorer; skyddstransformatorer; tändtransformatorer för oljeeldningspannor, nät-, ingångs- och utgångstransformatorer för radio m. m.

SVENSKT **SEM** KVALITETS-
FABRIKAT

A.-B. SVENSKA ELEKTROMAGNETER, ÅMÅL

FERRANTI

RADIOINSTRUMENT



2" Skaldiameter

Vridspoletyp — Likriktartyp — Termoelektrisk typ

2 1/2" Skaldiameter

Elektromagnetisk typ — Vridspoletyp — Termoelektrisk typ — Likriktartyp — Elektrostatisk typ

Transportabla eller för panelmontage

GENERALAGENTER

BERGMAN & BEVING A.-B.
STOCKHOLM 7

Vi tillverka för snabb leverans:

Specialtransformatorer

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

Autotransformatorer

upptill 1000 watt.

Drosslar

för varje ändamål.

Likriktare

Synkronurverk

Nyutkomna prislistor sändas på begäran

ELEKTROTEKN. VERKSTADEN

Ing. C. B. Hansson

Postfack 92

ÅKARP

Telefon 226

BEGÄR VÅR

GRATIS-KATALOG

NI BLIR FÖRVÅNAD ÖVER VÅRT STORA URVAL SAMT LÅGA PRISER!

Utdrag ur vår katalog:



Ficklampsbatteri, prima kval., 4 volt .. 0:25
2-gang kondensator m. kullager, 500 cm 4:75
Lågfrekvenstransformator, kapsl. i bakelit 3:50
Högtalarechassi, frisvängande, 275 mm 7:70
Perm.-dyn. högtalare, lämplig för rese-radio, diam 165 mm. inklusive utg. transformator ... 15:75
Kortsvågsartiklar, kristallapparater, gramfonmotorer och pick-ups etc. etc.

FÖRBÄTTRA EDER SOMMARMOTTAGNING GENOM INKÖP AV MODERNA RADIORÖR. VI FÖRA ALLA TYPER!

Tekniska upplysningar gratis.

NATIONAL RADIOFABRIK
KUNGSGATAN 53 STOCKHOLM

POPULÄR

Redaktion, prenumerationskontor och
frågeavdelning (endast per post)
SVEAVÄGEN 40 - STOCKHOLM

Tel. Namnanrop »Nordisk Rotogravyr»

Telegramadress: ROTOGRAVYR

Postgäro 940 - Postfack 450

RADIO

MAGASIN FÖR RADIO OCH GRAMMOFON
ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB

TEKNISK REDAKTÖR: Ingenjör W. STOCKMAN

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

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Radioindustriens nyheter	146
Radiokrönikan	147
P. R. Miniatur	148
Antennförstärkaren	151
Störningseliminators	154
Inspelningsapparat	157
Volymregulatorer	161
Från vårt laboratorium	164
Radioteknisk revy	166
Radiodoktors brevlåda	167

Del II av PR Radiolexikon föreligger färdig i slutet av juli och kan av prenumeranter rekvireras på det med detta nummer medföljande postgirokortet.

FRÅN REDAKTIONEN

I detta nummer

publicera vi avslutningen till artikeln om den nya amerikanska störningseliminators, uppfunnen av tidskriften QST:s tekniske redaktör, James J. Lamb. Denna eliminator har visat sig vara av större värde än man från början var benägen att tro. Saken framfördes utan att man slog på stora trumman för densamma, och QST har ytterligare befestat sitt anseende för saklighet och vederhäftighet.

»PR Miniatur» är en liten behändig apparat, som man kan ha med sig överallt och som till och med möjliggör avlyssning av radioprogrammet medan man promenerar. Man behöver aldrig tänka på antenn eller jordledning, eftersom mottagningen sker medelst en ramantenn i form av en slinga, som man kastar över axeln.

En antennförstärkare för s. k. centralantenn beskrives även i detta nummer, och grunderna för en sådan förstärkares beräkning angivas.

Med detta nummer följer en blankett för rekvisition av andra delen av Populär Radios Radiolexikon, som beräknas vara tryckt i slutet av månaden och omedelbart därpå kommer att utsändas till prenumeranterna.

Populär Radio.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS UTAN ANGIVANDE AV KÄLLAN FORBJUDET

Erkänt förstklassig svensk tillverkning

ANODBATTERIER i alla utföranden

Tillverkare:

SVENSKA A.B. LE CARBONE
SUNDBYBERG Telefon 1820



Radioindustriens Nyheter

Mätinstrument.

Bergman & Beving A.-B., Stockholm, har upptagit försäljningen på den svenska marknaden av den engelska firmen Ferranti's mätinstrument. Märket Ferranti är här i landet mest känt genom lågfrekvenstransformatorerna och högtalarna med samma namn och är ett kvalitetsmärke.

Ferranti-fabriken tillverkar en mängd olika typer av mätinstrument för radioändamål. Vi skola här omnämna instrumenten av 2 1/2" typen, vilka finnas i tre utföranden, två olika för panelmontage samt ett av vanlig portativ typ. Instrumenten äro inbyggda i höljen av isolerande material.

Vridspoleinstrumenten ha en 2 1/2" lång lineär skala (63,5 mm). Noggrannheten är »first-grade», motsvarande ett maximalt fel av $\pm 1\%$ av fullt utslag, utom vid mikroamperemetrarna. Instrumenten ha god dämpning. Voltmetrarna kunna erhållas med 200 eller 1 000 ohm/volt. (Minst 500 ohm/volt erfordras vid goda radiovoltmetrar.) Instrumenten hålla kalibreringen även vid montage på järnpanel. Milliampere- och voltmetrar upp till 150 mA och voltmetrar upp till 2,5 V ha inbyggda, lätt utbytbara säkringar. Instrument med flera mätområden finnas, ävensom speciella kombinationsinstrument för radioservice.

Motståndsmätare, även i kombination med voltmetrar, äro även av intresse för servicemannen. De bestå av ett vridspoleinstrument, sammanbyggt med ett batteri och en reostat för nollinställning. Mätområden från 0—10 000 ohm till 0—100 000 ohm finnas, även två mätområden i samma instrument.

Av stort intresse är en kombinerad volt-, milliampere- och ohmmeter för växel- och likström. Lägst mätområde är 0—1 mA (växel- och likström). Som voltmetrar har instrumentet 1 000 ohm/volt vid båda strömarterna. Som ohmmeter mäter instrumentet vid tillkoppling av yttre strömkälla (300 V) upp till 15 megohm. En omkopplare sköter övergången mellan olika mätområden. Noggrannheten på växelström är $\pm 2\%$ mellan 20—20 000 p/s. Ända uppe vid 100 000 p/s är felet ej större än 15 %. Instrumentet levereras i etui, med tillhörande sladdar etc.

Andra likriktarinstrument finnas med olika mätområden, t. ex. 0—1 mA, 0—100 μ A, voltmetrar med 1 000 och 2 000 ohm/volt etc. Strömtransformatorer tillverkas för mätområden över 50 mA. Skalan hos dessa instrument är nästan lineär, utom vid låga mätområden. Noggrannhet samma som vid föreg. instrument.

Termoelektriska instrument för likström och växelström, inklusive högfrekvens, finnas med mätområden från 15 mA till 25 A. En kontinuerlig överbelastning av 100 % kan utstå.

Mjukjärnsinstrumenten ha nästan lineär skala, som börjar vid ca 10 % av mätområdet. Noggrannheten är $\pm 1,5\%$ mellan 25—100 p/s, något sämre på likström. Egenförbrukningen är ca 0,23 VA för mA- och A-metrar och mindre än 5 mA för voltmetrar över 100 V. Dämpningen är mycket god. Instrumenten äro effektivt skärmade mot yttre fält och kunna utan vidare monteras på järnpanel.

Slutligen finnas elektrostatiska voltmetrar, av vilka en speciell typ gör fullt utslag för 150 V.

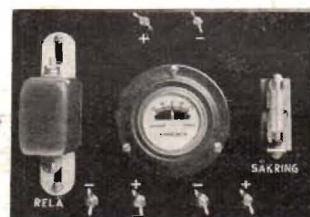
Bergman & Beving A.-B. representerar även den engelska firmen E. K. Cole Ltd., som tillverkar olika slag av mätapparater för radioindustrien. Bland dessa kan nämnas en induktansbrygga med mätområde 10 μ H till 100 H, som också anger spolarnas godhetstal. Bryggan mäter även järndrosslar med likströmsmagnetisering. Densamma är växelströmsdriven. Vidare märkes en kapacitetsbrygga, liksom växelströmsdriven.

Dekadkondensatorer finnas upp till 0,999 resp. 9,999 μ F i steg om 0,001 μ F. En dekadpotentiometer, användbar som dekadmotstånd, är även av intresse. Den är avsedd för lågfrekvens och har ett ingångsmotstånd av 10 000 ohm. Dessutom finnes en volymregulator, graderad i decibel, vilken har 600 eller 100 ohms ingångsimpedans. Regleringen sker i steg om 0,01 db. Decibelskalan är lineär. Området är 0—44 resp. 0—82 db.

För mottagarmätningar finnes en signalgenerator med frekvensområde 20 kc/s—25 Mc/s. Utgångsspänningen är reglerbar mellan 1V och 1 μ V. Vidare märkes en utgångseffekt-mätare med reglerbar impedans mellan 2—20 000 ohm samt en rörvoltmeter för växelströmsdrift med anodlikriktning och mätområde 0,5—5 V. Slutligen kan nämnas en interferensgenerator för 10—12 000 p/s samt en distortionsmätare för frekvenser mellan 150—3 000 p/s.

Elverk med vindmotor.

Ingenjörfirman Lindberg & Co., Jacobsbergsgatan 33, Stockholm, för i marknaden en vindmotor med elektrisk generator av amerikanskt fabrikat. Den går här i landet under namnet Swing. Generatoren är av långsamgående typ, och vindpropellern, vilken är omsorgsfullt utbalanserad, sitter direkt på generatorns axel. Till anläggningen hör ett 6 V ackumulatorbatteri samt en liten instrumenttavla med am-



Swing-generatorns instrumenttavla.



Generatoren till »Swing Junior».

peremeter, relä och säkring. Reläet bryter, då generatoren ger för låg spänning, d. v. s. då vinden mojar av, detta för undvikande av bakström genom generatoren.

Två modeller finnas. Den mindre, »Swing Junior», ger enligt uppgift en laddningsström av ca 5 ampere, den större, »Swing de Luxe», 12 à 15 ampere. Båda ha anordningar för automatisk reglering av vindmotorns hastighet och för skydd av propellern, om det skulle blåsa för hårt.

Dessa vindkraftverk äro avsedda för belysning i sportstugor eller för drift av radiomottagare av 6 V typ, varvid t. ex. en vibratoromformare ger anodspänning. Resultatet är givetvis beroende av hur mycket det blåser och hur högt vindmotorn kan placeras. Eftersom ackumulatoren ständigt står på laddning, tager den emellertid vara på blåsten, då den kommer, och det behöver ej blåsa jämt och ständigt.

Allvägsspole.

Champion Radio, S:t Eriksgatan 56, Stockholm, för i marknaden en ny allvägsspole av österrikiskt fabrikat, benämnd »Permax-Rapid». Spolen har enl. uppgift följande tre våglängdsområden: 18—55, 200—600 och 600—2 000 m. Omkoppling mellan dessa sker medelst en i spolen inbyggd skjutomkopplare. Spolen är avsedd för detektormottagare och har följande dimensioner: största diam. 34 mm, längd bakom panelen 124 mm. Den fästes vid panelen genom enhälsmontage.

POPULÄR RADIO

N:r 7

15 JULI 1936

8:e ÄRG.

Radiokrönikan av Wireless

Ny princip för centralradio

Hittills ha vi haft ett par olika system för centralradio i hyreshus. Det ena systemet använder en s. k. störningsfri antenn, kombinerad med en aperiodisk högfrekvensförstärkare, vilken matar ledningarna till de olika lägenheterna. Detta system är alldeles förkastligt, emedan hyresgästerna måste hålla sig med egna radiomottagare. Det andra systemet är något bättre, ty där behöver hyresgästen endast anskaffa en högtalare, och en sådan behöver ju ej bli så dyrbar. Man kan t. ex. inköpa en sådan där gammal omodern elektrodynamisk högtalare med stor kon-diameter, som kostar ca 5 kronor. Men i alla fall trissar värden upp hyrorna för att det finns centralradio, så att båda systemen gå nog på ett ut.

Ett annat system för centralradio har emellertid uppfunnits av en radiointresserad person i det hus, där jag bor. Han har naturligtvis sökt patent på det, men jag tror knappast att patent kan beviljas, och väl är det, ty i annat fall skulle många människor, som ej skaffat sig någon apparat, gå miste om radions välsignelse.

Systemet i fråga är mycket enkelt. Mannen har skaffat sig en av de moderna apparaterna med tre watts utgångseffekt — utmärkta för ändamålet, ja, man skulle nästan kunna tro att dessa apparater tillverkats enkom för det nya centralradiosystemet

— och denna apparat ställer han på ett bord omedelbart innanför det öppna fönstret, och sedan vrider han volymkontrollen till maximum. Resultatet är storartat. Med mitt fönster öppet går jag ej miste om ett ord av predikan vid söndagens högmässa, och styrkt till själen sätter jag mig därefter att arbeta, ej underlåtande att ägna en vänlig tanke åt den människa, som av hänsyn till sina icke radiobegåvade grannar funderat ut något så välsignelsebringande. Själv har jag visserligen en trerörs löfgrenare med ett RE 134 på slutet, men jag spar ju ström genom att anlita den nya centralradion.

Nu finns visserligen den risken, att vår radiointresserade granne rätt vad det är inställer utsändningen av programmet. Vi ha diskuterat saken, jag och några andra hyresgäster, och kommit överens om att sammanskjuta ett mindre penningbelopp för att uppmuntra honom i hans experiment. Systemet har stora möjligheter. Under det att de båda andra systemen ej gärna kunna komma ifråga för mer än ett hus, kan det nya systemet utan tvivel förse ett helt kvarter med underhållning, förutsatt att högtalaren anbringas i ett fönster åt gårdssidan. Man kan ju taga en något kraftigare apparat. Den välkända radiofirman Max Vrål & Co. lär till hösten utsläppa en liten lokalmottagare med 4 W utgångseffekt, och denna bör säkert räcka för ett helt kvarter. Tänk i alla fall, så förutseende radiofirmorna kunna vara.

Nu kanske någon undrar, hur man bär sig åt, då man vill »stänga av» den nya centralradion. Jo, det är mycket enkelt. Man stänger bara fönstret. Hörs det i alla fall, så bör man ej bry sig om det, utan tänka på hur många människor runt om i kvarteret som ha glädje därav. Man skall inte bara tänka på sig själv utan även på andra.



PR Miniatur

En portativ lokal-
mottagare med
ramantenn

Av ingenjör
H. Stockman

Redan under radions första tid kommo miniatyrmottagarna i ropet. Det var framförallt amerikanerna som lanserade en hel del olika konstruktioner av kristallmottagare, sådana som paraplymottagaren, pennmottagaren, tändsticksmottagaren m. fl.

Under de senaste åren har i pressen skymtat en och annan bild av personer, utrustade med miniatyrapparater i västficksformat. Det är dock i dessa fall i regel ej fråga om vanliga radiomottagare utan om ultrakortvågsapparater, och de små dimensionerna bero därpå, att den korta våglängd som användes fordrar så oerhört litet i induktans-, kapacitets- och antennväg.

Nu kan man fråga sig, om det inte borde gå att framställa en liknande mottagarkonstruktion, avsedd för normala våglängder. Det skulle då icke vara fråga om någon kuriosapparat utan om en fullt användbar, driftsäker, portativ mottagare av så diminutiva mått, att den bekvämt kunde medföras på promenader och utflykter, utan att inkräkta alltför mycket på bärarens rörelsemöjligheter. Dessa funderingar ha lett till konstruktionen av nedan beskrivna enrörmottagare med miniatyrrör.

Strömkällorna.

Redan på ett tidigt stadium av konstruktionsarbetet stod det fullt klart, att mottagaren måste byggas upp i två enheter, en mottagardel och en batteridel. Den som eftersträvar minsta möjliga dimen-

sioner hos själva mottagaren bör förlägga såväl glödsom anodbatteriet till batterienheten, men modellapparaten har endast anodbatteriet inrymt i batteridelen. Inom parentes sagt byggdes modellapparaten samman helt provisoriskt i och för undersökning av föreliggande mottagartyp. Dimensionerna skulle ytterligare kunna nedbringas och det mekaniska utförandet förbättras.

Med sex stycken 4,5 V ficklampsbatterier av miniatyrtyp kan man åstadkomma en batterienhet, som ej tager mycket större plats än en ordinär plånbok och lätt kan bäras i kavaj- eller innerfickan. Då anodströmsförbrukningen blott uppgår till ett par eller tre tiondels milliamperer, är kapaciteten hos ett dylikt batteri fullt tillräckligt, och batteriet räcker för lång tids lyssning. Ett dylikt anodbatteri giver en begynnelsepotential av något över 27 volt.

Det använda röret är ett »Hivac» av typen XL, med 16 mm största diameter (sockeln) och 75 mm total längd inkl. rörhållaren. Dess uppgivna data äro: $V_f = 2V$, $I_f = 60 \text{ mA}$, $\mu = 12$, $R_i = 14\,000 \text{ ohm}$, $S = 0,85 \text{ mA/V}$, $V_a = \text{max. } 100 \text{ V}$. Givetvis få vid den anodspänning som här kommer i fråga R_i större och S mindre värde än ovan angivits.

För glödströmsbehovet komma blott torrbatterier i fråga, ehuru dessas inkonstans beträffande potentialspänningen är en känd olägenhet. I Amerika gjordes före de luftdepolariserade primärbatteriernas tid försök att framställa batterirör med oföränderliga egenskaper vid varierande glödspänning, men dessa försök gävo intet positivt resultat. Emellertid har det visat sig, att »Hivac», typ XL, är påfallande okänsligt för variationer i glödspänningen, i det mottagning är möjlig, sedan glödspänningen sjunkit 50 %, d. v. s. ned till en volt. Rörets mindre effektivitet vid denna låga glödspänning kan i stor utsträckning kompenseras genom återkoppling.

För ifrågavarande konstruktion provades först ett 3 V stavbatteri med dimensionerna $20 \times 75 \text{ mm}$, men kapaciteten befanns vara för liten, i synnerhet som det visade sig att röret XL — jämte flera exemplar av samma typ — fordrade ca 75 mA glödström vid 2 V glödspänning i stället för de angivna 60. Efter en del prov användes i den slutliga konstruktionen

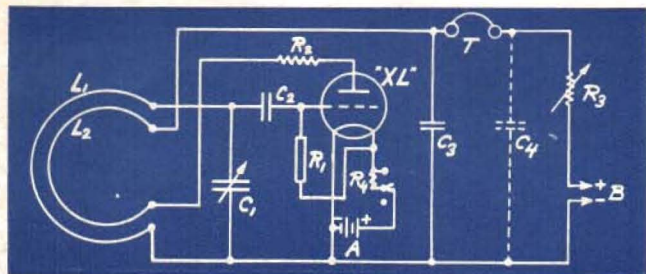


Fig. 1. Mottagarens kopplingsschema. L_1 och L_2 representera avstämnings- resp. återkopplingsvarven i ramantennen. Med motståndet R_3 regleras återkopplingsgraden.

$C_1 = 200 \text{ cm.}$	$R_2 = 2\,000 \text{ à } 3\,000 \text{ ohm.}$
$C_2 = 500 \text{ cm.}$	$R_3 = 50\,000 \text{ ohm.}$
$C_3 = 2\,000 \text{ cm.}$	$R_4 = 12 \text{ ohm.}$
$C_4 = 0,1 \text{ }\mu\text{F.}$	$L_1 = 10 \text{ varv.}$
$R_1 = 2 \text{ megohm.}$	$L_2 = 3 \text{ varv.}$

tvenne seriekopplade 1,5 V celler med dimensionerna $33 \times 58 \text{ mm}$. I stället för reostat försågs mottagaren med ett urkopplingsbart motstånd, som ligger i serie med glödtråden vid nytt batteri och urkopplas, då mottagningen börjar bli svag. Härigenom uppnås den fördelen att glödströmsbatteriet kan utnyttjas lika långt som är möjligt vid användning av reostat, samtidigt som apparaten får en kontroll mindre.

Vid kontinuerlig drift räcker detta glödströmsbatteri ca 100 timmar, enligt vad företagna prov givit vid handen. Vid i praktiken förekommande intermittent drift blir antalet bränntimmar avsevärt större.

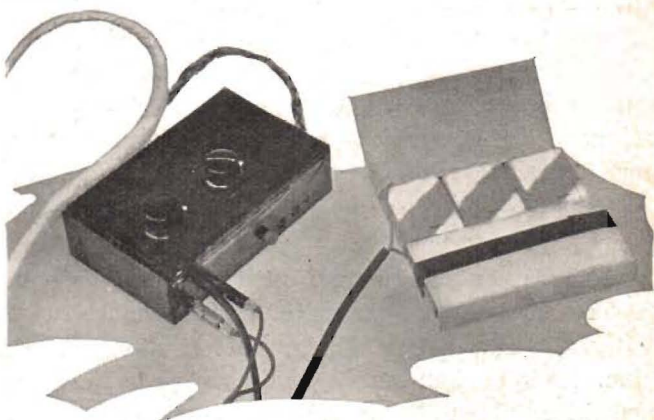
Ramantennens konstruktion.

Antennproblemet beredde en del svårigheter. Då antenn och jord av praktiska skäl ej kunna apteras och då radiolyssnaren knappast kan tänkas entusiastisk för förslaget att bära omkring en vanlig ramantenn, återstod blott att söka arrangera en ram i form av en slinga, som exempelvis kunde bäras över ena axeln. Denna lösning av problemet har tidigare tillämpats vid L. M. Ericssons »konferenstelefon». Då en ramantenns effektivitet är starkt beroende av den inneslutna ytan, gäller det att få denna så stor som möjligt, vilket villkor tämligen väl uppfylls av en ram, placerad enligt ovan. Även om mottagning under promenad kanske ej kommer i fråga, är apparaten dock klar för lyssning i varje ögonblick.

Beträffande ramens konstruktion provades olika alternativ. Då en lågförlustbetonad ram med ordentliga avstånd mellan varven visade sig vara för ohanterlig, tillkom som en kompromiss den här använda ramantennen, som utom att vara »hopfällbar» har fördelen att kunna tillverkas på en halv timme. I

hörnpunkterna till en rektangel av godtycklig form men med 2,2 meters omkrets anbringas lindningsstöd, mellan vilka uppspannes en snodd med ca 5 mm diameter, då den är spänd. Denna snodd utgör den fixtur, på vilken själva ramen lindas. (Snodden uppspannes enklast mellan tvenne stolsryggar på lämpligt avstånd från varandra.) Avstämningsslindningen består av tio varv 0,5 mm dubbelt bomullsomspunnen koppartråd, och rullen med tråden föres vid lindningen dels utefter snodden, dels i en spiralrörelse omkring densamma. Spiralen skall vara mycket utdragen, vilket den blir om trådrullen får passera ungefär åtta gånger runt snodden för varje antennvarv som fullbordas. Här efter lindas återkopplingslindningen i tre varv, antingen med samma tråd eller hellre med en tunnare, exempelvis 0,3 mm d. b., varvid spiralen bör gå åt motsatt håll. Man tillser under arbetets gång, att trådarna bilda ett någorlunda jämnt nät omkring snodden, påminnande om mönstret hos en honeycombspole. Beträffande spiralindningen är det visserligen sant, att ramantennens effektivitet i hög grad är beroende av seriemotståndet, men dettas ökning på grund av spiralformen är här av försumbar storleksordning.

När ramen är färdig, omgives den med en ca 5 cm bred tygremsa, som vikas runt trådknippe och snodd samt fällas, dock så att trådarna ej pressas ihop utan ligga relativt fritt inuti tygröret. Något binde-medel torde ej vara erforderligt, och för eventuellt bruk får endast i acetone löst celluloid (eller det i handeln tillgängliga bindemedlet »Pandetikon») ifrågakomma. Varje försök att pressa ihop trådramen till ett fast knippe resulterar i en avsevärt steg-



Modellapparaten är inbyggd i en mindre cigarrlåda. Till vänster ses en del av antensslingan och till höger anodbatterienheten med höljet delvis öppnat. På högra sidan av lådan befinner sig glödströmsomkopplaren med sina tre kontaktlägen (ett för avbrott) samt kontakthylsorna för hörtelefonen. — Vinjettbilden visar hur ramen bäres samt hur batterienheten kan placeras i en kavajficka.

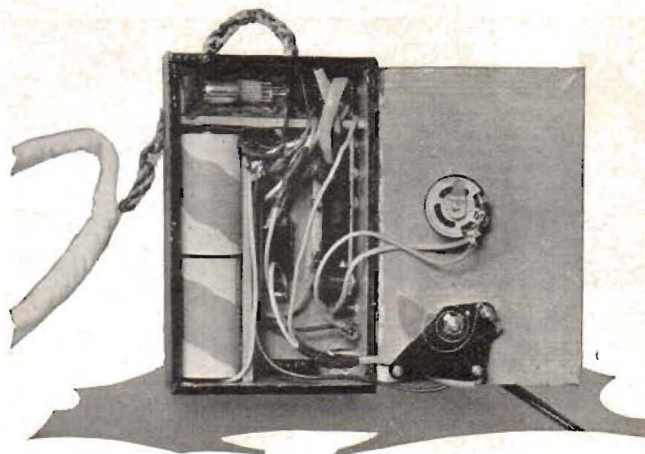
rad egenvåglängd hos ramen, ledande till försvårade eller omöjliggjorda avstämningsförhållanden. Dessutom stiger ramens förluster. Vid tillverkning enligt ovan och med ett tygrör av ca 1 cm diameter erhålles en ram, som med 70 cm avstämningskapacitet blir stämd till Spångastationens våglängd. För andra stationer bli lindningsvarvtalen olika.

En fördel med ramkonstruktionen enligt ovan är, att ramen lätt kan vikas ihop och stoppas i fickan. En nackdel är den genom denna åverkan erhållna ändringen i egenvåglängden, men praktiska försök ha visat att variationerna bli relativt små. Då de hålla sig inom några tiotal cm avstämningskapacitet, kunna de mycket väl täckas med en kondensator på maximalt 200 cm. Med ovan angivna dimensionering får ramkretsen med hänsyn till variationerna högsta möjliga induktans och stämcondensatorn lägsta möjliga kapacitet, varför effektiviteten blir god. En ökning av koppararean medför visserligen en liten ökning i effektivitet, men ramens hopfällbarhet går därvid delvis förlorad. Denna olägenhet kommer man ifrån genom att tillgripa litztråd, men kostnaden för ramen blir då betydligt högre.

Mottagarens konstruktion.

Efter en del prov och mätningar fastställdes schemat enligt fig. 1, där återkopplingen regleras enligt en vid kortvågsmottagare använd metod. Möjligheterna att med återkopplingskontrollen täcka ett stort variationsområde, betingat av föränderlig dämpning på ramen och sjunkande batterispänningar, bli härigenom goda. Stämcondensatorn C_1 är en vridcondensator av minsta typ med fast dielektrikum. Vanligen ha de tillgängliga typerna en kapacitet av ca 500 cm, varför man får plocka ut skivor, så att kapaciteten nedbringas till värdet 200 cm. För att få mindre dimensioner hos mottagaren får man ersätta vridcondensatorn med en s. k. trimcondensator med små dimensioner och erforderligt variationsområde.

Gallercondensatorn C_2 har värdet 500 cm och läckan R_1 värdet 2 megohm — intetdera kritiskt. Återkopplingen kontrolleras med anodspänningen, vilken regleras med det kontinuerligt variabla motståndet R_3 (grafit- eller kolmotstånd), som har värdet 50 000 ohm. Med R_3 kan anodspänningen regleras ända ned till ca 15 volt, och lämpligast är det att förlägga svängningspunkten vid 18-å 20 volt, varvid anodbatteriet kan utnyttjas relativt väl. Nu giva emellertid tre återkopplingsvarv för stark återkoppling, och då av- och pålindning av varv är en alltför grov variationsmetod, har för injustering av svängnings-



Mottagarens inre. Överst ses miniatyrröret, ompackat med vadd, och till vänster de båda seriekopplade stavbatterierna för glödströmmen. På lådans lock äro reglermotståndet för återkopplingen samt avstämningskondensatorn monterade.

punkten inlagts motståndet R_2 , som är av storleksordningen några tusen ohm. Visar det sig att större seriemotstånd erfordras, är det fördelaktigare att minska återkopplingslindningen med ett varv.

R_4 är seriemotståndet i glödströmskretsen. Omkopplaren för dettas inkoppling eller förbikoppling kan varje amatör lätt tillverka av tre stycken anodbatteriproppar av den äldre, läsbara typen (Baltic). Hylsorna till dessa dragas fast i apparatlådans vägg, och invändigt anordnas kontaktpunkter, med vilka själva skruvens ände gör kontakt, då den gängas in i den ena eller den andra hylsan.

Kondensatorn C_3 är en telefonkondensator på ca 2 000 cm och C_4 en passagekondensator för tonfrekvensen med hänsyn till motståndet R_3 . Emellertid kan C_3 utelämnas utan risk för försvagning av eller större obalans i ljudåtergivningen. Den tager ju också ett relativt stort utrymme i anspråk.

Modellapparatens konstruktion framgår av fotografierna, men då ledningsdragningen ej är kritisk, kan var och en utforma konstruktionen efter egna idéer. Några kortfattade anvisningar kunna dock vara på sin plats. Stavelementen placeras i varandras förlängning, såsom i modellapparaten, eller sida vid sida, inskjutna mellan lämpligt anordnade kontaktbleck. Röret med hållare monteras medelst en liten vinkel, fäst vid hållaren. Sladdarna från ramantennen utgöras av gummiisolerade fäständer, som genom ett hål i apparatväggen gå direkt in i lådan. De kunna också vara försedda med en propp, passande i en diminutiv jackanordning på lådan. Kontrollerna placeras lämpligen på locket och förses med små rattar utan skala. En händig amatör gör hela konstruktionen på ett par dagar och kan säker-

Antennförstärkare

Konstruktion av en aperiodisk högfrekvensförstärkare för gemensamhetsantenn.

Det finnes tillfällen, då en radiolyssnare skulle ha stor användning för en relativt frekvensoberoende förstärkare, som kan förstärka upp de svaga antennspänningarna ett tiotal gånger. Vid de allt vanligare antennerna med skärmad nedledning får man ofta så stora förluster, att en förstärkning före mottagaren gott kan vara motiverad, och även när det gäller att mata ett stort antal mottagare från en och samma antenn, kan en förstärkare liknande den som nedan skall beskrivas vara på sin plats att använda. Även i det fall då man har svåra lokala störningar, som inkomma på antennen, kan man flytta antennen något hundratal meter bort ifrån »störningsdimman», och sedan placeras förstärkaren så nära antennen som möjligt, medan en vanlig dubbelledare eller helst en skärmad kabel leder de ostörda och

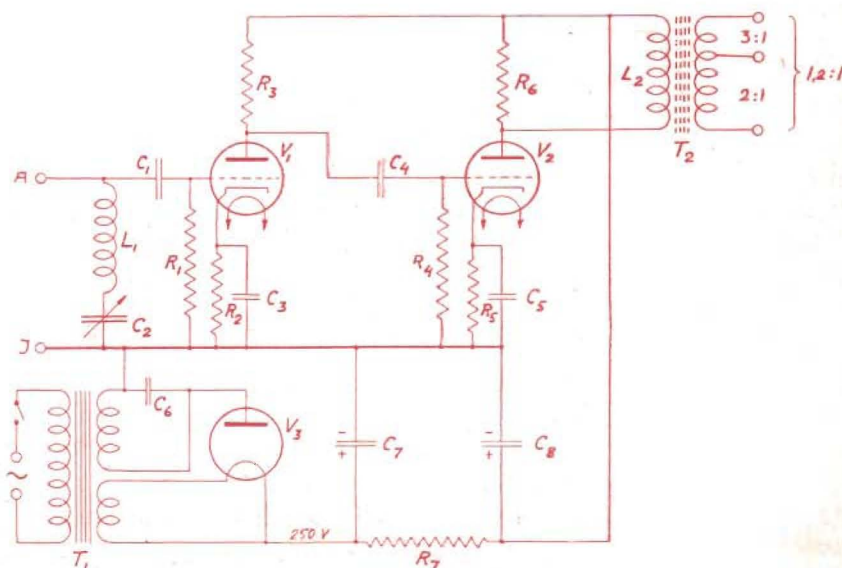
förstärkta signalerna till mottagaren. Vartill förstärkaren lämpligen kan användas ger sig nog självt, men konstruktionen är kanske mera kvistig för amatörerna att bena ut.

De problem, som den moderna televisionen varit tvungen att lösa, återfinna vi åtminstone delvis i detta fall. Vi uppställa som vårt mål att få så jämn förstärkning som möjligt över frekvensområdet 150 till 1 500 kc/s eller våglängdsområdet 2 000 till 200 m. Vi välja motståndskoppling och antaga, att två rör AC 2 eller liknande skola kunna ge tillräcklig förstärkning. För att komma upp tillräckligt i frekvens få vi hjälpa upp motståndskopplingen med drosslar, vars storlek bestämmes av den högsta frekvensen, som skall förstärkas.

Första förstärkarsteget.

Enligt praxis vid mellanfrekvensförstärkare för televisionsmottagare få vi välja anodmotståndets storlek med hänsyn till rörkapaciteterna, och anodmotståndet skall då göras lika med den effektiva kapacitiva reaktansen mellan anod resp. galler och katoderna vid den högsta använda frekvensen. De kapaciteter, som vi i detta fall skola räkna med, äro första rörets anod-katodkapacitet (4,5 pF), andra rörets galler-katodkapacitet (4,9 pF) samt en skenbar kapacitet, som är andra rörets galler-anod-

Fig. 1. Kopplingsschema för aperiodisk högfrekvensförstärkare för våglängdsområdet 200—2 000 m. I serie med anodmotståndet R_3 ligger en induktansspole på 260 μ H, som ej är visad i schemat. Kretsen L_1 C_2 utgör en vågfälla för lokalsändaren.



$C_1 = 5\,000\text{ cm.}$
 $C_2 = 200\text{ cm.}$
 $C_3 = 0,1\text{ }\mu\text{F.}$
 $C_4 = 500\text{ cm.}$
 $C_5 = 0,1\text{ }\mu\text{F.}$
 $C_6 = 10\,000\text{ cm.}$
 $C_7 = 8\text{ }\mu\text{F.}$
 $C_8 = 8\text{ }\mu\text{F.}$
 $R_1 = 0,1\text{ megohm.}$

$R_2 = 1\,000\text{ ohm.}$
 $R_3 = 5\,000\text{ ohm.}$
 $R_4 = 0,5\text{ megohm}$
 $R_5 = 650\text{ ohm.}$
 $R_6 = 1\,000\text{ ohm.}$
 $R_7 = 5\,000\text{ ohm.}$
 $L_2 = 1\,200\text{ }\mu\text{H.}$
 $V_1 = V_2 = \text{AC } 2.$
 $V_3 = 180Z.$

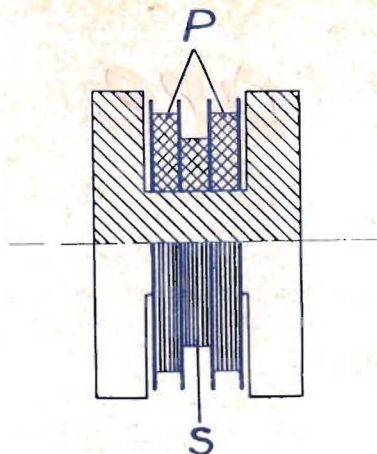


Fig. 2. Utgångstransformatorn, lindad på en H-kärna av högfrekvensjärn. Primären P har 2×90 varv, sekundären S $50 + 95$ varv.

kapacitet (1,7 pF) gånger detta rörs förstärkning, som det för tillfället arbetar. Förstärkningen där sätta vi till i runt tal 2 gånger, varvid alltså denna skenbara kapacitet blir 3,4 pF. Totala kapaciteten, som kommer att ligga parallellt över kopplingselementen mellan de båda rören blir alltså $4,5 + 4,9 + 3,4$ pF eller 12,8 pF. I praktiken få vi även räkna med en del ledningskapaciteter, och om vi sätta den totala kapaciteten till 20 pF, torde vi komma verkligheten ganska nära.

Reaktansen vid den högsta använda frekvensen eller 1 500 kc/s är $\frac{10^{12}}{2 \pi \cdot 1\,500 \cdot 1\,000 \cdot 20} = \text{ca } 5\,000$ ohm, och sålunda väljes anodmotståndet så stort. Den med anodmotståndet seriekopplade drosseln skall vid samma frekvens hava en reaktans, som är hälften av det använda anodmotståndets, vilket betyder att dess induktans blir $\frac{2\,500}{2 \pi \cdot 1\,500 \cdot 1\,000}$ Henry eller 260 μH . Drosseln är alltså något större än en vanlig avstämningsspole för området 200 till 550 m våglängd. Någon hänsyn till dess godhet behöver knappast tagas, och drosseln kan exempelvis bestå av 90 varv 0,1 mm dubbelt silkesomspunnen tråd, lindade tätt på ett 20 mm bakelit rör. Förstärkningen i första steget på förstärkaren kommer med dessa värden att hålla sig vid i runt tal 9 gånger.

Vid ingången till första rörets galler kopplas en passagekondensator på ett par tusen pF och en läcka på ca 100 000 ohm. Men hänsyn till att antennkapaciteten är normalt tio gånger så stor som rörets ingångskapacitet kunna vi räkna med att alla frekvenser komma igenom här. Att anordna upptransformering låter sig icke göra med gott resultat.

Utgångssteget.

Vi komma sedan till förstärkarens utgång, och är det nödvändigt att anordna nedtransformering för att få anpassning till ledningens impedans, som håller sig mellan 200 och 400 ohm beroende på dimensionerna och dielektricitetskonstanten för eventuellt förekommande isolationsmaterial. Utgångstransformatorn kan lämpligen dimensioneras så, att dess primära läckinduktans ger resonans vid omkring 1 500 kc/s med de kapaciteter, som finnas i anodkretsen. Förutom rörets anod-katodkapacitet på ca 5 pF kunna vi räkna med ett tiotal pF i lindningen och ledningar eller tillsammans ca 20 pF. En uträkning ger oss en läckinduktans på omkring 600 μH som den största, vi kunna tillåta, och med ledning av detta kunna vi med gott samvete välja en primärlindning på 1 200 μH , särskilt om en kärna av högfrekvensjärn användes. Primärlindningen skall alltså i runt tal ha 20 % mindre varvtal än en vanlig avstämningsspole för det långa rundradioområdet. Kopplingen till sekundärlindningen göres möjligast fast. En primärlindning av denna storlek har vid 2 000 m våglängd eller 150 kc/s en reaktans på $2 \pi \cdot 150 \cdot 1\,000 \cdot 1\,200 \cdot 10^{-6} = 1\,150$ ohm. För att få en någorlunda jämn förstärkning över frekvensområdet lägga vi lämpligen en ohmsk belastning på 1 000 ohm över primärlindningen. Utan yttre belastning på transformatorn blir förstärkningen i sista röret då i runt tal 2,3 gånger.

Vi skola sedan bestämma transformatorns omsättningstal. Med den primära belastningen på 1 000 ohm behöva vi ett omsättningstal på 2,2:1 $\left(\sqrt{\frac{1000}{200}}\right)$ eller 1,2:1 $\left(\sqrt{\frac{1000}{400}}\right)$ för 200 resp. 400 ohms impe-

dans hos den yttre ledningen. Om vi välja en sekundärlindning med ett uttag kunna vi ordna så att tre möjligheter till omsättning erhållas. Omsättningstalen 1,2:1, 2:1 och 3:1 giva impedanserna 400, 250 och 110 ohm.

Transformatorns varvtal beror givetvis på vilken kärntyp som användes. På en siemens »Garnrolle» lindas primärlindningen med 0,2 mm dubbelt silkesomspunnen tråd i 180 varv, varvid 90 varv läggas i vardera av de bägge yttre spåren i trolitulkroppen. I det mellersta spåret lägges sekundärlindningen med 145 varv 0,15 mm tråd. Uttag göres efter 50 varv. Vid den vanliga H-kärnan kunna samma varvtal användas. Den slutna E-kärnan med ok fordrar primärt 200 varv av 0,15 mm tråd, och lindningen

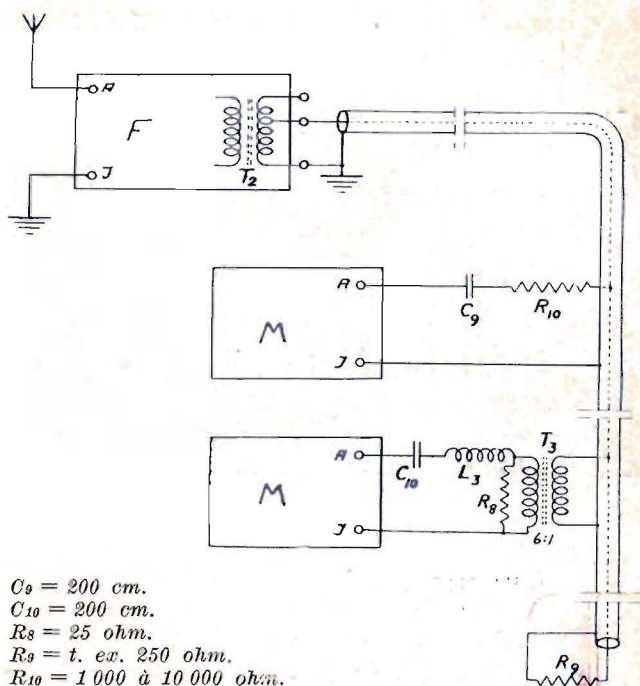
lägges här jämnt fördelad i alla spåren. Därefter isoleras med några lager papper, och sedan lindas sekundärindningen i 165 varv med samma tråd och med uttag efter 55 varv. Primärens ytterända kopplas till anodspänningen (högfrekvent nollspänning). Vid denna relativt kläna tråd bör en fästända av grövre och helst böjlig tråd börja och sluta lindningen. Vid monteringen behöver man icke särskilt taga någon hänsyn till förlustfrihet, utan transformatorn kan utan vidare klämmas fast mellan ett par bakelitbitar. Hela förstärkarens spänningsförstärkning i obelastat tillstånd blir i runt tal 17, 11 eller 7 gånger, beroende på vilket av utgångstransformatorns uttag som användes.

Förstärkarens montering är icke mycket att säga om. Den behöver icke skämmas, emedan förstärkningen är ganska liten. Emellertid får man vid kopplingen tänka på, att anod- och gallerledningar dragas så, att små ledningskapaciteter erhållas. I detta fall är förstärkaren växelströmsdriven, men den kan naturligtvis även göras för allström med rören CC 2, och därvid får man iakttaga att in- och utgående ledningar äro tillräckligt isolerade från nätet, ingången med kondensatorer och utgången med transformatorns isolation.

Då det använda slutröret ej tål allt för stora ingångsamplituder, måste man på platser där lokalstation finnes använda vågfälla före förstärkaren, och detta har, t. ex. när flera mottagare användas, det goda med sig, att alla apparaterna tillgodogöra sig fällan, som bör vara så effektiv som möjligt. Lämpligast är en seriefälla över ingången som i schemat, men även en parallellfälla i serie med antennen är användbar. I detta senare fall bör emellertid gallermotståndet vid första röret minskas till omkring 10 000 ohm. En för dålig eller felinställd vågfälla ger sig till känna genom att korsmodulation inträder, d. v. s. att lokalstationens modulering höres på bärvågen från varje annan station även då denna senare är omodulerad.

Mottagarnas anslutning.

Till sist må även sägas några ord om den skärmade kabel, som skall kopplas efter förstärkaren. Vid icke allt för stora avstånd kan en vanlig blymantlad telefonkabel användas. Låt oss säga att 50 m kabel är maximum; då måste det mest lågohmiga uttaget (110 ohms impedans) användas. Givetvis jordas blymanteln, så att inga signaler kapacitivt kunna inkomma till mottagaren. Av s. k. Kapa-kabel kan minst 100 m med gott resultat anslutas. Utgångs-

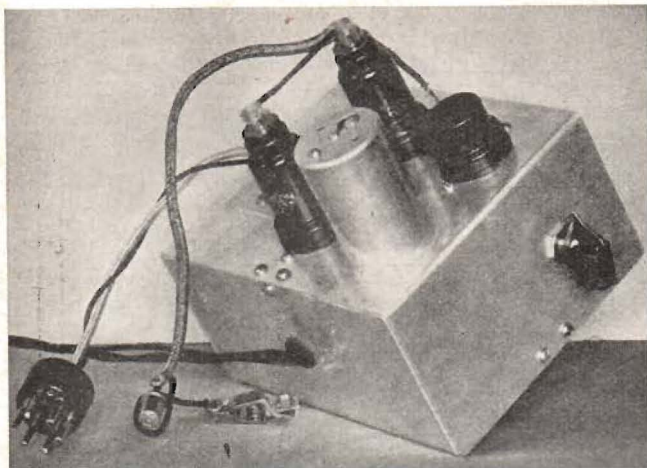


$C_9 = 200 \text{ cm.}$
 $C_{10} = 200 \text{ cm.}$
 $R_8 = 25 \text{ ohm.}$
 $R_9 = \text{t. ex. } 250 \text{ ohm.}$
 $R_{10} = 1\,000 \text{ à } 10\,000 \text{ ohm.}$

Fig. 3. Två olika sätt att ansluta mottagaren till distributionskabeln. F är antennförstärkaren, M mottagaren.

transformatorns 250-ohmsuttag torde härvid vara det lämpligaste. Även en helt oskärmad, tvinnad dubbelledare kan begagnas, och härvid är det lämpligast att linda utgångstransformatorn med mittuttag, som jordas. En anpassning för 100 à 200 ohms impedans är lämplig.

Vid varje mottagningsställe bör man sätta ett avtappningsmotstånd på några tusen ohm och en kondensator på något hundratal pF, så att tillståndet i kabeln icke ändras, om t. ex. kortslutning skulle ske. (Se fig. 3.) Beroende på mottagarens konstruktion kan eventuellt effektivare anordning med en kondensator eller en högfrekvenstransformator göras, men i normala fall torde det ej behövas. Om man betraktar kabeln som en spänningskälla med några hundra ohms inre motstånd, kan man sluta sig till eventuella specialkopplingar. I ändan på kabeln avslutas med en belastning, bestående av ett motstånd med ett ohmvärde lika med förstärkarens utgångs-impedans. Om det exempelvis gäller ett större böningshus och kapakabel användes, kan det vid varje av de 15 till 20 mottagningsställena vara lagom med 10 000 ohm och 200 pF i serie med antennintaget. Gäller det endast upp till fem mottagare, som skola anslutas, kopplar man enligt fig. 3 (nedre mottagaren). En transformator mellan kabeln och mottagaren belastas med 25 ohm, och sedan inlänkas en kondensator på 200 pF och eventuellt en spole på 20 μH



(Forts. från nr 5.)

Transformatorns T_2 sekundär matar förutom 6L7 även hf-pentoden 6J7, störningsförstärkarröret. 6J7 har i motsats till 6L7 vanlig rak galler-spännings-anodströms-karakteristik. 6J7 medger sålunda ej distortionsfri avreglering, men detta är ej nödvändigt, enär röret är avsett till förstärkning av endast störningsimpulserna, som äro av högre amplitud än den önskade signalen. De förstärkta störningsimpulserna påföras via den enkelavstämda transformatorn T_4 störningslikriktaren 6H6. När störningslikriktaren påtryckes en signal, bli dess anoder negativa genom spänningsfallet i belastningsmotståndet R_{29} , som ligger mellan transformatorns T_4 sekundärmittuttag och jord. C_{21} , RFC (högfrekvensdrossel) och C_{23} äro delar i en filterkedja, som skall undertrycka den mellanfrekvens, som finnes på sekundärens mittuttag. Den så silade negativa spänningen påtryckes injektorgallret i röret 6L7, vilket, om den påtryckta spänningen är tillräckligt hög, fullständigt blockeras. Detta rör kan således ej till signaldetektorn vidarebefordra den signal, som påföres dess styrgaller. För att emellertid 6L7 ej skall blockeras för en önskad signal, måste störningslikriktaren fördröjas genom en fast negativ förspänning. Katoden på 6H6 gives en positiv spänning från den med anodspänning belastade potentiometern R_{24} . Inställes potentiometerns släpkontakt på t. ex. 8 volt, komma diodens anoder att bli 8 volt negativa i förhållande till katoden. Elektronström flyter ej i dioden, förrän någon anod blir nära positiv. Således sker ingenting i störningslikriktaren för signaler under ca 8 volt toppvärde. Enär även störningsförstärkarröret 6J7 är anslutet till släpkontakten på R_{24} och dess styr-

Störnings- eliminators

Av ingenjör Robin Hult.

(Centrum-Radio, Stockholm.)

galler således får ca 8-volt förspänning, är även detta rör helt blockerat för små signaler. Genom att variera fördröjningsspänningen medelst R_{24} kan vilken signalspänning som helst fås att gå klar för likriktning i störningslikriktaren och sålunda passera obehindrat genom 6L7 till signaldioden. R_{24} skall för uppnående av bästa avstörningsresultat inställas så, att den önskade signalen nått och jämnt går klar. När så en störningsamplitud, som är högre än signalamplituden, kommer in, likriktas denna i störningslikriktaren och 6L7 blockeras, fullständigare och snabbare ju högre störningsamplituden är. Kort sagt passerar störningen genom störningsförstärkaren och störningsdioden och upphäver sig själv i röret 6L7.

Under den tid störningen varar, höres ingenting alls i högtalaren; även den önskade signalen är borta. Men lyckligtvis kan störningens längd räknas i tusendelar av en sekund, och således blir »hål» i mottagningen ej långvarigt. Praktiska prov ha visat, att så små »hål» ej äro uppfattbara för örat, och därmed är ju allt vunnet. Avlyssnas t. ex. en ton på 1 000 perioder, och en 50 ggr i sekunden återkommande störningsimpuls slår »hål» i mottagningen under 1/1 000 sek varje gång, skulle högtalaren förlora var 20:de period av denna ton. På grund av högtalarens tidigare omtalade egenskaper slätar den över dessa hål fullständigt, och återgivningen försiggår som om ingen störning förefanns.

Faktorer som inverka avgörande på resultatet.

Många faktorer spela emellertid in, då man vill ha anordningen att fungera på bästa sätt. Några av de viktigaste skola här nämnas. Ett första villkor är, att hela förstärkaranordningen är fullt stabil, att alltså inre återkoppling är praktiskt taget fullständigt eliminerad. Ligger nämligen systemet nära självsvängningsgränsen, blir resultatet helt motsatt det önskade. Särskilt viktigt är, att blockeringspän-

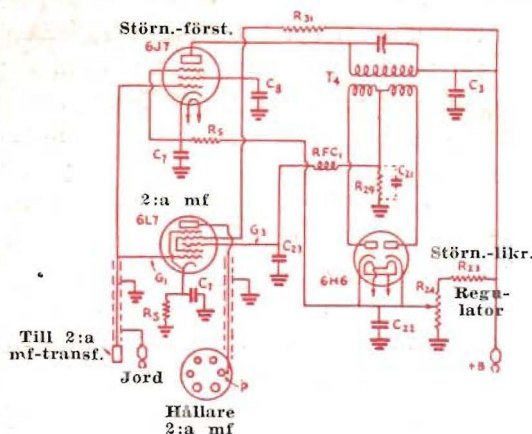


Fig. 4. Avstölningsaggregat, avsett för anslutning till mottagare med två mellanfrekvenssteg. Rörret märkt »2:a mf» är avstölningsrör och samtidigt 2:a mellanfrekvensförstärkarrör. — Vinjettbilden visar ett dylikt avstölningsaggregat.

ningen till injektorgallret är väl silad från mellanfrekvens. Drosseln RFC bör därför ha liten egenkapacitet och hög induktans, dock ej så hög, att den nämnvärt förstör tidskonstanten för filterkedjan. Blockeringsspänningen skulle i så fall ej hinna fram till injektorgallret, förrän störningen redan förstärkts i 6L7. Störningslikriktaren är utförd dubbelverkande, dels därför att minsta växelströmskomposant därigenom erhålles, dels för att den halvperiod som har den största amplituden säkert skall komma till nytta vid blockeringen.

För det andra få ej kretsar med allt för högt Q (beteckning för grad av förlustfrihet) och absolut ej något kristallfilter finnas före avstölningsröret (i fig. 1 6L7), emedan dessa kretsar genom sin ringa dämpning skulle förlänga störningarnas varaktighet. Skall därför denna avstölningskoppling kombineras med t. ex. ett kristallfilter, måste detta läggas efter avstölningsröret. Som emellertid kristallfilter böra arbeta med relativt låg amplitud, måste avtappning till störningsförstärkaren ske redan efter blandarröret och avstölningsröret sättes mellan blandarröret och kristallfiltret. Detta har emellertid till följd, att helst en tvåstegs störningsförstärkare bör användas, enär annars amplituderna på störningslikriktaren bli så små, att denna får dålig verkningsgrad och blir svår att inställa på lämplig nivå. Ävenså blir den resulterande avstölningspänningen så liten, att den ej mer än delvis kan blockera avstölningsröret, och störningen går fram nästan oförminskad i effekt. Fig. 2 visar schematiskt, hur de olika stegen äro arrangerade i förhållande till varandra i en superheterodyn med såväl avstölningskoppling som kristallfilter i mellanfrekvensförstärkaren.

Anordningens praktiska utförande.

En tredje, mycket viktig sak är valet av rör. Det mest kritiska är avstölningsröret. På detta måste följande fordringar ställas. Rörret skall ha mycket liten kapacitet mellan styrgaller och anod, för att ingen kapacitiv överföring av störningen skall uppstå, då röret är blockerat genom påtryckt blockeringsspänning. En relativt liten negativ spänning skall helt kunna blockera röret. Verkningsgraden hos avstölningsanordningen blir då god. Vidare bör röret ha samma förstärkningsförmåga som en vanlig hf-pentod för att ge god förstärkning och stor överföringsskillnad mellan blockerat och normalt tillstånd. Så är det till slut önskvärdt, att röret skall kunna av-regleras.

Själva störningsförstärkarröret är ej så mycket att säga om utöver vad som tidigare nämnts, men det är icke att rekommendera att välja ett rör med inbyggd diod. Diodanoderna få gärna en del kapacitet till pentodens styrgaller, och direkt överföring av signalen till dioderna blir följd. Ävenså äventyras stabiliteten i förstärkarsteget. Rören böra alltså vara skilda åt. Duodiodröret skall vara så utfört, att minsta möjliga kapacitet förefinnes mellan dess anoder och katod resp. skärmning, detta för att minska växelströmskomposanten i den likriktade spänningen.

Själva uppbyggandet av hela anordningen är givetvis ett problem, som den icke erfarne knappast går i land med. Särskilt det mera avancerade utförandet med tvåstegs störningsförstärkare och d:o mf-förstärkare, eventuellt med kristallfilter, fordrar mycken omtanke och god planläggning ifråga om skärmning och placering, för att det skall gå att få någon rätsida på det hela, när det väl är sammankopplat. Givetvis kan störningsprincipen tillämpas även på medelstora suprar med endast ett mf-förstärkarsteg, och om blott de signalspänningar som stå till förfogande i de olika stegen äro kända, torde resultat kunna nås med anslutning av en tillsats till en redan befintlig mottagare, hembyggd eller fabriks-tillverkad.

Erhållna resultat.

Tabellerna i majnumret visa en del praktiska resultat, som uppnåtts med kopplingen enl. fig. 1, alltså utan kristallfilter. Störningen framkallades av en Fords gnistinduktor, sprakande alldeles intill mottagaren. Med avstölningskopplingen ur funktion kunde icke något tagas in utom störningarna, som voro så starka, att lågfrekvensdelen i apparaten över-

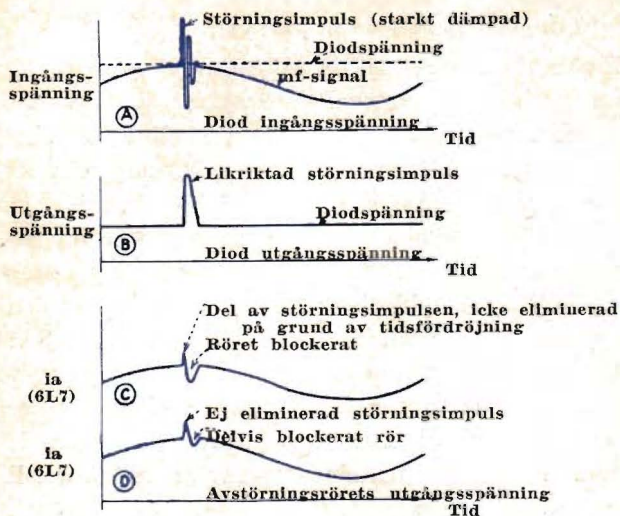


Fig. 5. A: ingångsspänning på avstörningsdioden; B: likriktad störningsimpuls, som påföres avstörningsrörets (6L7) galler; C: blockeringsresultat i avstörningsrörets anodkrets; D: samma som C, men ofullständig blockering på grund av för svag eller otillräckligt förstärkt störningsimpuls. Samtliga kurvor visa mf-signalens envelopp.

belastades med normalt pådragen volymkontroll. Med avstörningskopplingen i funktion kunde däremot alla signaler ända ned till mottagarens känslighetsgräns mottagas fullt begripligt.

Oscillogrammen i fig. 3 visa hur en super med den beskrivna avstörningskopplingen och kristallfilter

klarar ut en telegrafisignal ur svåra störningar. Vänstra raden visar signal och störningar samtidigt, högra raden enbart störningarna. A och B visa resultatet med varken kristall eller avstörare inkopplade. Breddningen och tillplattningen av de positiva impulserna beteckna överbelastning av lågfrekvensförstärkaren och därigenom uppträdande likriktning. C och D visa avstöraren inkopplad men kristallen fortfarande urkopplad. Resultatet blir redan nu nästan fullgott. Blott några få avbrott i signalen markera störningarnas närvaro. På E och F, där avstöraren är urkopplad men kristallen inkopplad, synes tydligt, hur kristallen förändrar och förlänger de höga störningstopparna till svagt dämpade svängningar. Den obetydliga skillnaden i utseende mellan E och F betyder, att signalen är praktiskt taget omöjlig att uppfatta. G och F visa till slut resultatet med både avstörare och kristall inkopplade. I jämförelse med C och D visa dessa senare oscillogram en full utjämning av de sista resterna av störningen. Bakgrunden, d. v. s. ljudet utan signal, kan uppfattas endast som ett mycket svagt sus. Och att kunna tämja en vrålande störning till att bli ett nästan ohörbart sus, utan att samtidigt förändra den önskade signalen måste man kalla ingenjörskonst. De män, som gjort detta möjligt, äro verkligen att gratulera.

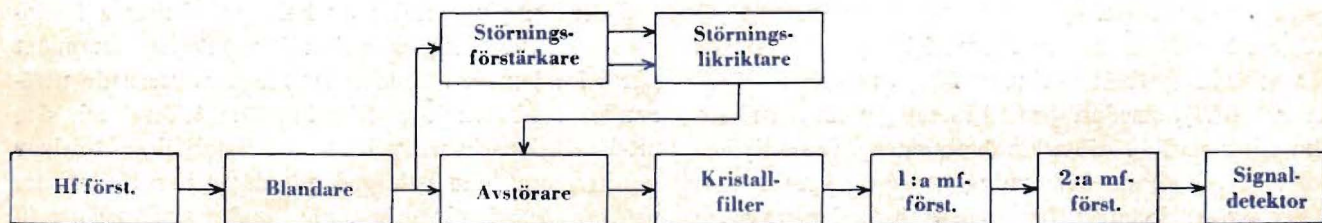
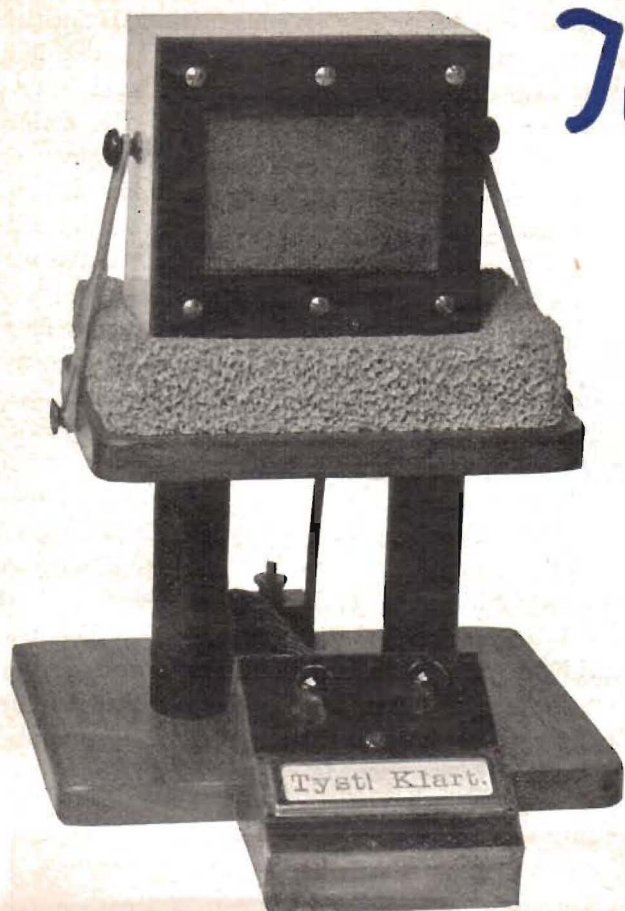


Fig. 6. Blockschemat, visande inkopplingen av ett avstörningsaggregat med ett enda störningsförstärkarrör.

Populär Radio *Landets största och mest spridda radiotidskrift med en minimiupplaga av 10.000 exemplar.*

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



Inspelnings- apparat

med Dual-motor. Styrmekanism med böjlig axel. Gravering av slutspår i skivan. Av S. Thurlin.

Motorns inmontering.

Modellmaskinen är monterad på en 20 mm tjock björkplatta av lamellträ, vars storlek är 450×340 mm. Motorn fastsättes något på sidan om plattans mitt, så att styranordningen får plats, när skivtallriken lägges på. När platsen för motorn uppmärks efter den medföljande monteringsplanen, utsågas trät i plattan, så att verket får plats. På modellma-

Dual-motorn är speciellt tillverkad för inspelning av skivor. Den är omkopplingsbar för 78 eller 33 varv per minut. Denna omkoppling sker medelst en skruv i skivtallriksaxelns toppände. Finjusteringen av hastigheten sker på vanligt sätt genom en broms på centrifugalregulatorn. Enligt uppgift utvecklar likströmsmotorn en dragkraft av 10 000 gcm (gram-centimeter) vid 33 varv och 5 000 gcm vid 78 varv. Dessa uppgifter gälla för inspelning. Vid återgivning är dragkraften 2 000 gcm vid 78 varv och 4 000 gcm vid 33 varv.

Motorn tillverkas i två olika typer, för lik- resp. växelström. Båda typerna kunna omkopplas för de vanligast förekommande nätspänningarna. När motorn kopplats för den spänning som skall användas, kan man genom en spak, som är åtkomlig utanför skivtallriken, inställa den för inspelning eller återgivning. (Se fotografiet.) Med varje motor följer en monteringsplan och beskrivning över smörjning m. m. Dual-motorerna finnas att köpa i radioaffärerna.

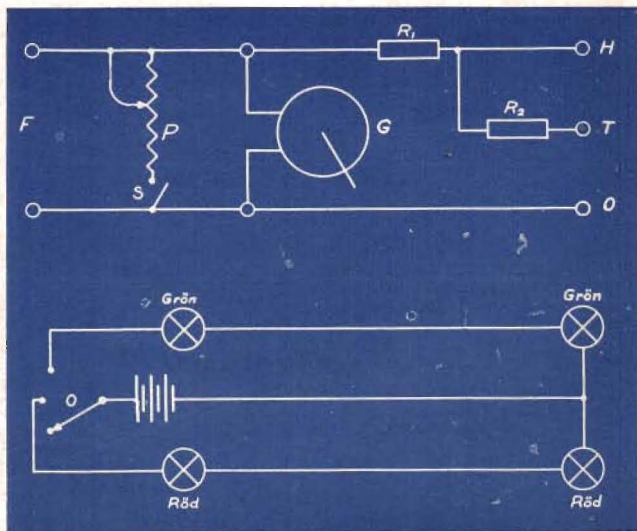


Fig. 1. Upptill visas kopplingen av inspelningsapparaten. Till klämmorna F anslutes förstärkarens utgång, till O och H kontrollhögtalaren samt till O och T den eventuella kontrolltelefonen. Per en volymregulator, G graverdosan. $R_1 = 0,3$ megohm, $R_2 = 1$ megohm. — Nedtill visas kopplingen av signalanordningen. De två vänstra lamporna samt omkopplaren befinner sig vid inspelningsapparaten, de två högra lamporna vid mikrofonen.



Inspelningsapparaten komplett. Till höger ses växellådan med den böjliga axeln från centrum av skivtallriken.

skinens är verket monterat så, att motorns klämskruvar för nätspänningen komma på vänstra sidan. På så sätt komma ledningarna från nätet så långt som möjligt från graverdosans ledningar.

Till sidorna på lådan användes $1'' \times 2 \frac{1}{2}''$ furuträ, som skruvas och limmas fast i verkplattan. Man måste använda så kraftigt trä för att förhindra vibrationer i verk och låda. Skall man montera flera apparater på lådan, så att en del utsågningar erfordras, så är det bäst att göra dessa innan lådan sammanlimmas. När lådan är färdig och alla delar som skola fastsättas på densamma passa på sina platser, så tagas de bort, och lådan målas eller överklädes med läderimitation. Fastklistringen av detta tillgår på så sätt, att hela lådans ytersida överstrykes med kallim. Därefter bestrykes läderimitationens baksida med samma lim. Man låter limmet suga in i ett par minuter, varvid läderimitationen sväller. Så pålägges den över lådan, och med handen pressar man fast den genom att stryka från mitten och ut mot sidorna, så att rynkor och luftblåsor försvinna. vid hörnen bortklippes det överflödiga, och man fortsätter ned på sidorna, tills hela lådan är överklädd. När lådan med klädseln torkat ett par timmar, fernissas den och får torka till nästa dag, då klädseln bortskäres vid varje hål, där apparater och verk skola ha sina platser.

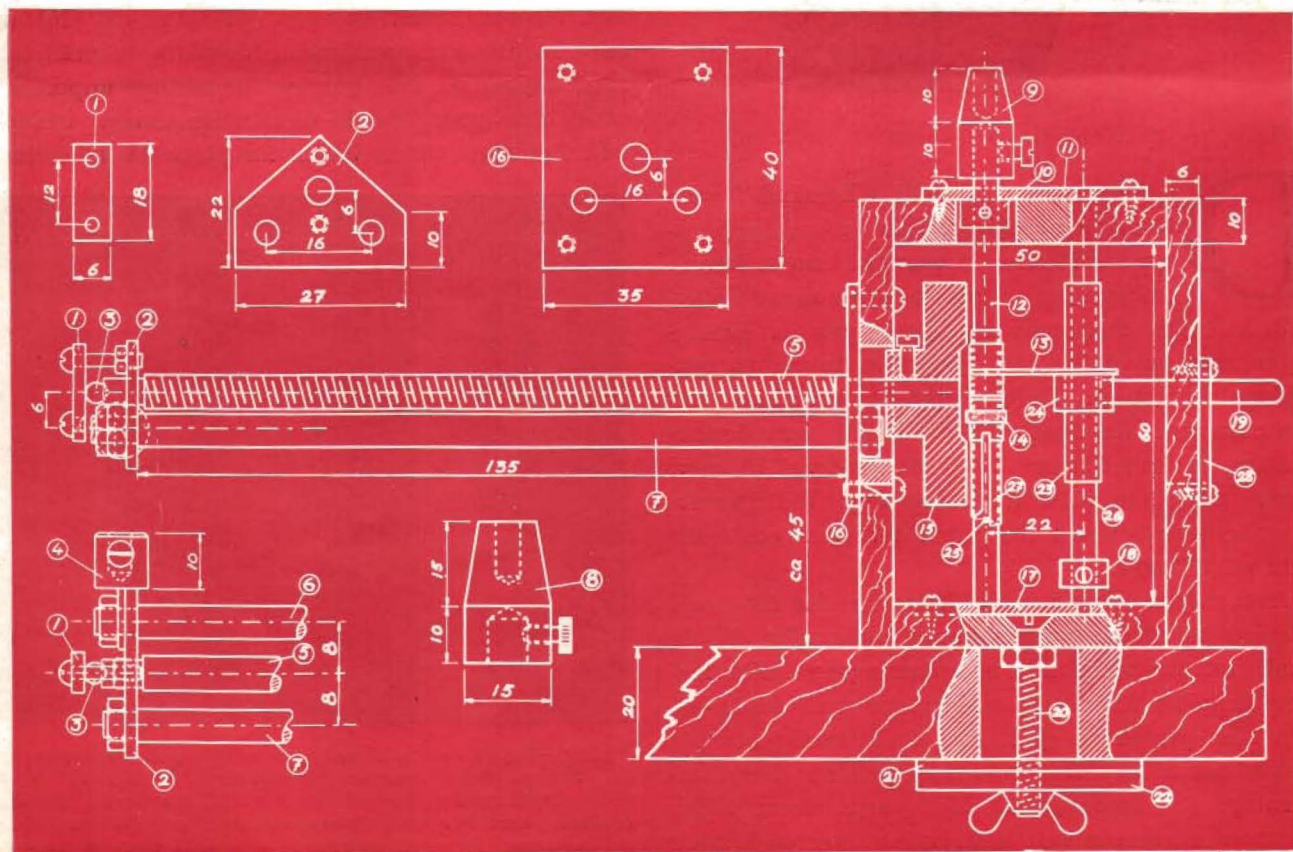
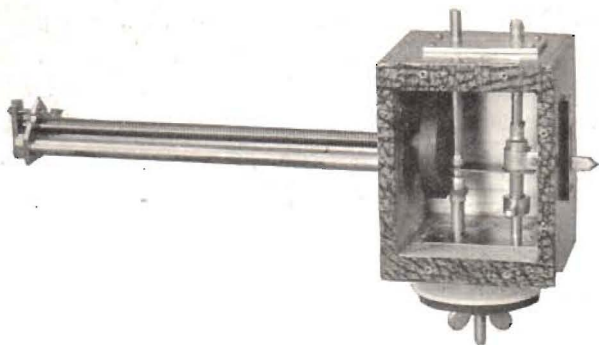


Fig. 2. Arbetsritning till styranordningen. Styrspindelns längd passar för 25 cm skivtallrik och måste ökas vid användning av 30 cm tallrik. Mått i mm.



Växellådan inre. Växelspaken till höger står i inspelningsläge.

När motorn fastsatts på sin plats och är i gång, skall man inte känna några vibrationer i låda eller skivtallriksaxel. För att hindra vibrationer att överföras från motorn till lådan är skölden på motorn klädd med svampgummi på undersidan. Under varje bricka till fästskruvarna lägges en gummibit, och motorn kommer på så sätt att bli upphängd i gummi. Fästskruvarna neddragas så långt, att avståndet mellan lådan och motorns sköld blir ca 1 mm. Detta är en viktig sak för att få ett gott resultat vid inspelning; den minsta vibration i låda eller skivtallrik graveras in på skivan. Motorn får således varken beröra trälådan eller fästskruvarna utan skall uteslutande ligga på gummi. Vid inspelning placeras maskinen på ett stadigt bord eller på en marmorbänk.

Den elektriska kopplingen.

I modellapparaten användes en likströmsmotor, som drives från 220 V nät. Motorn har störningsskydd, och jordning av detta och motorns metalldelar sker till en skruv, som är märkt med röd färg.

Med motorn följer en automatisk strömbrytare med skivtallriksbroms. Denna användes ej på modellmaskinen, som i stället har en tvåpolig strömbrytare inkopplad på vanligt sätt, monterad rakt till vänster om skivtallriken.

På lådans sida vid ovannämnda strömbrytare är anslutningen för nätsladden anordnad. På en vanlig hängkontakt bortsågas den skyddsring, som brukar finnas på dylika kontakter. Ett hål utsågas i lådans sida med något större diameter än hängkontakten. Mitt för detta hål fastskruvas från insidan en ebonitplatta med två stycken kontaktstift, som passa i hängkontaktens hål. Från kontaktstiften gå sedan ledningarna till strömbrytaren och därifrån till motorn.

Ledningarna från förstärkaren till graverdosan böra skärmas, och skärmningen jordas på vanligt

sätt. Detta gäller särskilt ledningarna inne i lådan. Har man en pick-up för uppspelning monterad på lådan, så måste ledningarna från denna skärmas. Användes korta ledningar till graverdosan, kunna de vara oskärmade.

På inspelningsmaskinens högra sida är en volymkontroll för inspelningen placerad. Fig. 1 visar kopplingen. Här äro också uttag gjorda för kontrolltelefon eller högtalare. Telefonen anslutes till klämmorna O och T, högtalaren till O och H. Ljudkvaliteten blir ej så bra i högtalaren, men huvudsaken är att man kan kontrollera inspelningen. Önskas kraftigare ljud i högtalaren, så minskas R_1 . Med strömbrytaren kan potentiometern (volymkontrollen) bortkopplas, om man så vill.

På vänstra sidan av maskinen sitter signalanordningen till mikrofonen. I detta fall är den anordnad med två signallampor, en röd och en grön. En tredelare förbinder denna anordning med två stycken likadana lampor vid mikrofonen. (Se vinjetten.) Lamporna vid mikrofonen äro monterade på en ebonitplatta, så att lamphållarna komma på undersidan och äro omgivna av en låda av plåt. Under röda lampans textas ordet »Tyst» eller »Tystnad» och under den gröna »Klart». Lamporna tändas och släckas med en enpolig trevägskomplare, som placeras på inspelningsmaskinen. Röda lampans tändes strax före inspelningens början och får lysa ett par tre sekunder efter det graverdosan placerats på skivan.

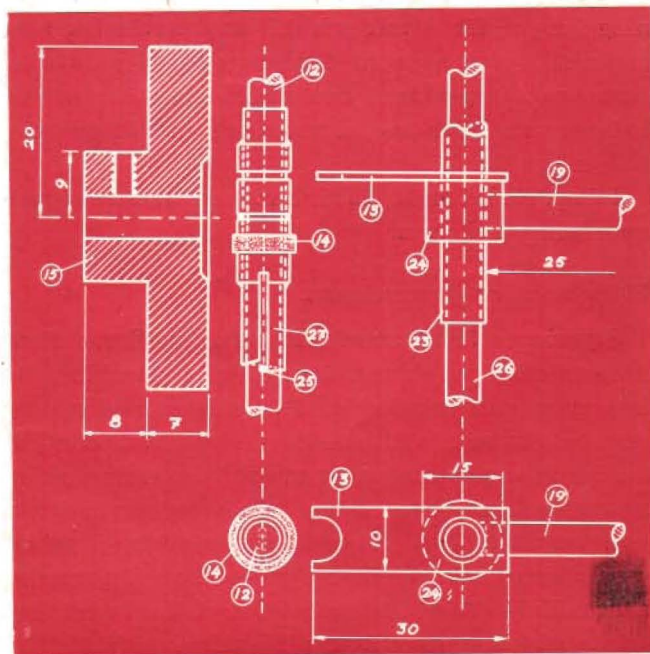


Fig. 3. Detaljritning över växelhjulet och övriga delar i växellådan.

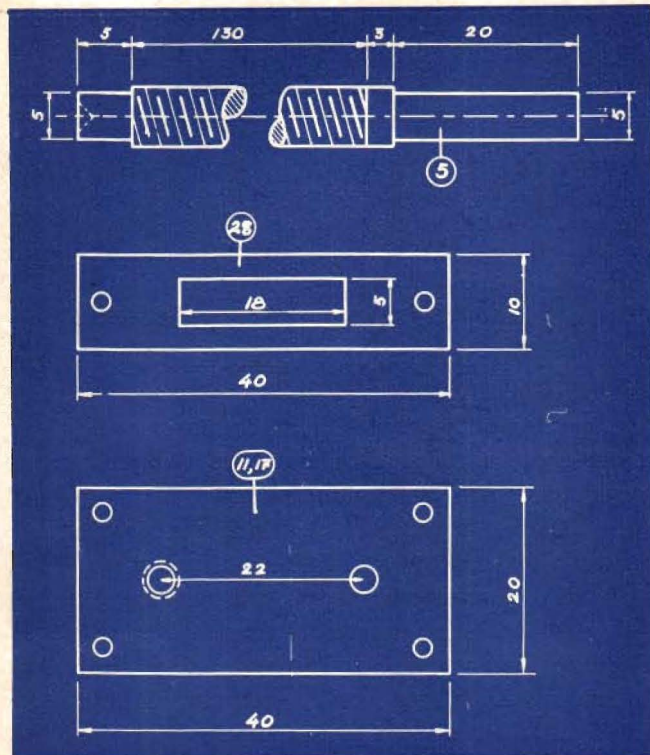


Fig. 4. Detaljritning över styrspindeln, brickan vid växelspaken samt lagerbrickorna.

Därpå tändes den gröna lampan, och inspelningen kan börja. När den är avslutad, kan den röda lampan tändas för att man skall få ett omodulerat slutspår på skivan.

Till signalanordningen kunna vanliga skalbelysningslampor för 6 volt och 0,1 amp. användas, som strömkälla två stycken ficklampsbatterier i serie. Lamporna färgas med zaponlack. Man bör märka ledningarna eller kontakterna, så att kopplingen blir enligt fig. 1.

I Pop. Radio nr 10, 1935, finnes en enklare signalanordning beskriven.

Styrningen av graverdosan.

Styrningen är så anordnad, att graverdosan föres tangentiellt över skivan. Denna del av maskinen är helt amatörtillverkad och måste utföras med största omsorg, om man vill ha ett gott resultat. Särskilt kritisk är upptagningen av musik från stränginstrument; med enbart tal är det inte så svårt att få ett gott resultat. Den gängade styrspindeln 5 måste vara absolut rak, och lagringarna få ej glappa eller kärva. Kulan 3 stöder axeln i längdriktningen. Det måste erkännas, att tillverkningen fordrar både tålamod och noggrannhet, för att man skall lyckas bra. En 1/4" styrspindel går bra vid inspelning av ski-

vor, som fordra ett nåltryck på omkring 80 gram, men vid skivor, som fordra större nåltryck, är det bäst att ha en grövre spindel, exempelvis 3/8". Härvid måste växelhjulet 15 ha något större diameter än fig. 3 visar, därför att stigningen på gängen är större.

Styrnanordningens verkningssätt.

Fig. 2 och bilderna visa konstruktionen. Från skivtallriksaxeln går en böjlig axel till växellådan, där den är fastsatt på axeln 12. I denna är ett litet stift indrivet som medbringaranordning för ett rör, på vilket en gummitrissa 14 är fastsatt. Röret med gummitrissan styres av en växelförare 13, som kan föra trissan från växelhjulets centrum till dess periferi. Hjulet 15 är plansvarvat med urtagning i centrum, så att gummitrissan går fri. Växelföraren 13 styres av en vertikalt stående axel och påverkas av en utanför lådan åtkomlig spak 19. Vid gravering nedskjutes spaken till stoppringen 18, som är inställd för önskat spåravstånd. När skivan är inspelad, göres slutspår genom att föra spaken sakta uppåt, varvid styrspindeln ökar i varvantal, till dess att trissan släpper växelhjulet och styrspindeln stannar. Skivtallriken får därefter gå ett drygt varv, varpå graverdosan lyftes från skivan.

Hur styrmekanismen tillverkas.

Styrspindeln 5 (fig. 2) tillverkas av 1/4" eller 3/8" stål. Ändarna nedsvarvas för lagringarna. Spindeln gängas med Witworths gänga i svarv eller med gängsnitt. Måtten på spindeln visar fig. 4. De bågge stöden 6 och 7 (fig. 2), som uppbära lagret 2, göras av 1/4" rundmässing eller stål, nedsvarvas i bågge ändar och gängas med 3/16". En mutter i varje ända fasthåller lagren, som äro tillverkade av 3 mm mässingsplåt (2 och 16 i fig 2). De hål i dessa lager, som äro streckade, gängas med 3/16". Brickan 1, som stöder styrspindeln, tillverkas av 2 mm tjock mässing; hålen borrar frigående för 3/16". På skruvarna, som fasthålla brickan 1, påsättas låsmuttrar, så att brickan kan fixeras i sådant läge, att styrspindeln ej glappar i sin längdriktning.

Kulan 3 är en vanlig stålkula med 4 mm diameter. Den vilar i styrspindelns försänkning. Under muttern på stödet 6 påsättes en klammer 4, som tillverkas av 10 mm rundmässing och nedfilas i ena änden, och ett hål borrar så stort, att stödet 6 går igenom. I andra änden borrar ett 4 mm hål och i vinkel mot detta ett hål för en stoppskruv. Fotografiet visar huru ett stycke 4 mm rundmässing

Volymregulatorer

Typer för användning till högtalaranläggningar, vid grammofoninspelning m. m.

Av ing. S. Holmqvist.



För reglering av ljudstyrkan vid en radioapparat eller grammofonförstärkare användes vanligen potentiometerkopplade motstånd. Fig. 1 visar, hur en sådan volymkontroll för en pick-up (P. U.) kan anordnas. Spänningen från P. U. fördelar sig likformigt över motståndet a-b. Genom att reglera på armen c tillföres gallret olika spänning. Om c står på mitten, kommer halva spänningen på gallret. Ju längre ned c flyttas, desto lägre blir spänningen och därmed ljudstyrkan. Gallrets spänning ändras proportionellt med förflyttningen av c. Vad ljudstyrkan beträffar gäller ej samma enkla relation, vilket förut behandlats i en artikel i Populär Radio nr 6, 1935. Här visas att ljudstyrkan i decibel (db) anges av formeln:

$$\text{db} = 20 \log \frac{V_2}{V_1}$$

Antages att spänningen V_1 motsvarar ett nätt och jämnt hörbart ljud i högtalaren (= 0 db), kan ljud-

styrkan, som svarar mot varje annan spänning V_2 , beräknas. Ett normalt öra kan uppfatta ljudstyrkor mellan 0 och 130 db. En kraftig reklanhögtalare har t. ex. en ljudstyrka på omkring 80 db. För att med potentiometern kunna reglera inom området 0—80 db fordras enl. formeln att förhållandet $V_2:V_1$ varierar mellan 1:1 och 10 000:1. Om i fig. 1 potentiometerns motstånd är 100 000 ohm, skall således c föras så långt ned, att motståndet c—b blir 10 ohm eller 0,01 % av hela motståndet. I själva verket kommer den egentliga regleringen att bli på de sista bråkdelarna av motståndet. Man har förbättrat detta genom att motståndet utföres så, att motståndsändringen varierar logaritmiskt med vridningsvinkeln.

Denna enkla koppling för volymkontroll visar sig i praktiken ej vara användbar för reglering inom större intervall. Anledningen härtill är, att motståndet i ena kretsen ändrar storlek. I det angivna exemplet varierar gallerkretsens motstånd mellan 100 000 och 10 ohm, om matarkretsens motstånd antages oändligt stort. För att undvika detta användes dubbel potentiometer enl. fig 2. Då motstånd urkopplas på det ena motståndet, inkopplas motsvarande på det andra, så att båda kretsarna alltid ha samma impedans. I vanliga fall är denna anordning tillfyllest, men då det gäller större anläggningar

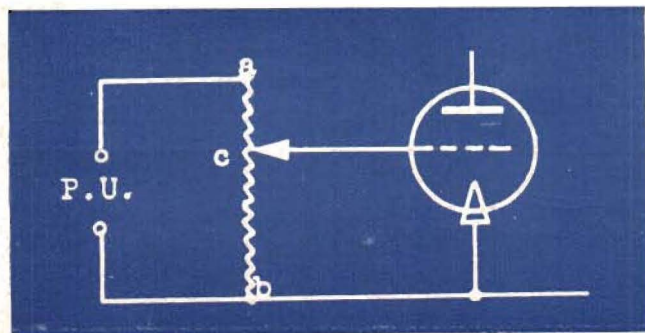


Fig. 1. Enkel volymregulator i form av en potentiometer vid nålmikrofon (pick-up).

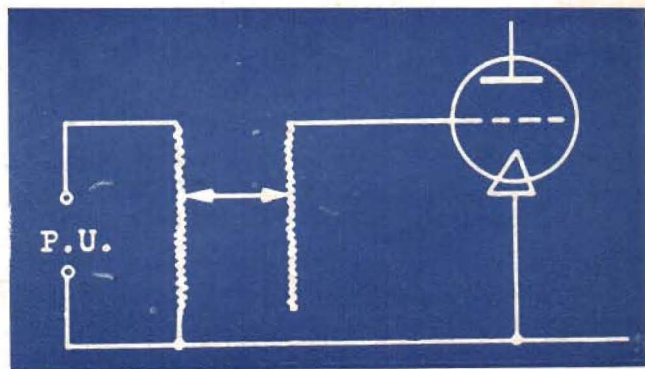


Fig. 2. Hur konstant motstånd åvågabringas på volymregulatorns utgångssida.

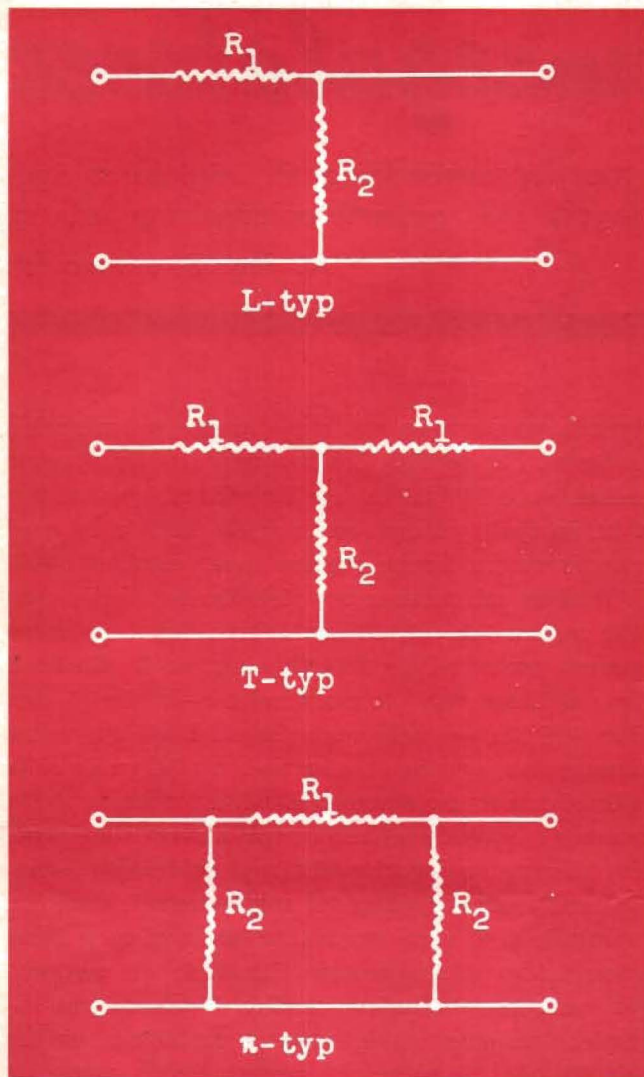


Fig. 3. Tre olika kopplingar av volymregulatorer. L-kopplingen motsvarar fig 1, T-kopplingen fig. 2.

(t. ex. biografer), och särskilt om spänningsdelaren skall användas för mätändamål, måste motståndet i båda kretsarna alltid vara lika och nogga kunna inställas på bestämt värde.

Olika typer av volymregulatorer.

För att uppnå full symmetri och stor regleringsförmåga fordras noggrant bestämda motstånd. Beroende på motståndens placering talar man om L-, T- och π -koppling. Dessutom förekomma mera komplicerade typer, såsom H och O samt balanserad H och O. I fig. 3 visas schematiskt de tre vanligaste typerna. Vad L-typen beträffar, är den ej symmetrisk, vilket kan medföra nackdelar. I det följande skall därför endast behandlas T- och π -typerna, av vilka T-typen torde vara vanligast.

För beräkning av de olika motståndens finnas mer

eller mindre komplicerade formler. För enkelhetens skull anges här endast de enkla slutformlerna under antagande, att impedansen i de båda kretsarna, mellan vilka spänningsdelarna är kopplade, äro lika stora. Då motståndens absoluta storlek är beroende på nämnda impedanser, måste dessa vara kända och betecknas i det följande med Z.

Volymregulatorns dämpningsförhållande anges vanligen i db. Om det önskade dämpningsförhållandet är n db, erhålles — enligt föregående — förhållandet mellan spänningarna ur formeln:

$$n = 20 \log \frac{V_2}{V_1} = 20 \log A,$$

$$\text{där tydligen } A = \frac{V_2}{V_1}.$$

I följande formler ha de olika motstånd (R₁ och R₂) hänförs till denna storhet A, vars relation till n framgår av formeln ovan.

T-typ:

$$R_1 = Z \left(\frac{A-1}{A+1} \right)$$

$$R_2 = Z \left(\frac{2A}{A^2-1} \right)$$

π -typ:

$$R_1 = Z \left(\frac{A^2-1}{2A} \right)$$

$$R_2 = Z \left(\frac{A+1}{A-1} \right)$$

För att underlätta beräkningen av motståndens enligt formlerna har en tabell uppgjorts. I denna

n db	A	$\frac{A-1}{A+1}$	$\frac{A+1}{A-1}$	$\frac{2A}{A^2-1}$	$\frac{A^2-1}{2A}$
1	1.1220	0.057502	17.391	8.6667	0.11538
2	1.2589	0.11463	8.7241	4.3046	0.23230
3	1.4125	0.17100	5.8480	2.8384	0.35230
4	1.5849	0.22627	4.4194	2.0966	0.47697
5	1.7783	0.28013	3.5698	1.6448	0.60797
6	1.9953	0.33228	3.0005	1.3386	0.74704
7	2.2387	0.38246	2.6146	1.1160	0.89600
8	2.5119	0.43051	2.3228	0.94620	1.0569
9	2.8184	0.47622	2.0999	0.81184	1.2318
10	3.1623	0.51950	1.9249	0.70274	1.4280
12	3.9811	0.59848	1.6709	0.53622	1.8650
14	5.0119	0.66733	1.4985	0.41560	2.4062
16	6.3096	0.72639	1.3767	0.32514	3.0755
18	7.9433	0.77637	1.2880	0.25584	3.9087
20	10.000	0.81818	1.2222	0.20202	4.9500
25	17.783	0.89352	1.1192	0.112826	8.8635
30	31.623	0.93869	1.0653	0.063310	15.796
35	56.234	0.96504	1.0362	0.035576	28.108
40	100.00	0.98020	1.0202	0.020002	49.495
45	177.83	0.98887	1.0113	0.0112468	88.920
50	316.23	0.99370	1.0063	0.0063246	158.12
60	1000.0	0.99800	1.0020	0.0020000	500.00
70	3162.3	0.99937	1.0006	0.00063246	1581.2
80	10000	0.99980	1.0002	0.00020000	5000.0
90	31623	0.99994	1.0001	0.000063246	15812
100	100000	0.99998	1.0000	0.000020000	50000

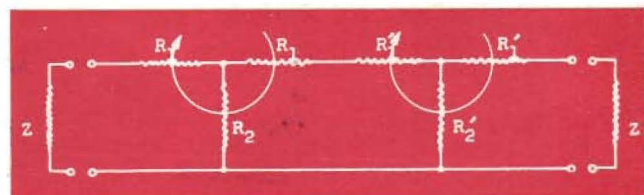
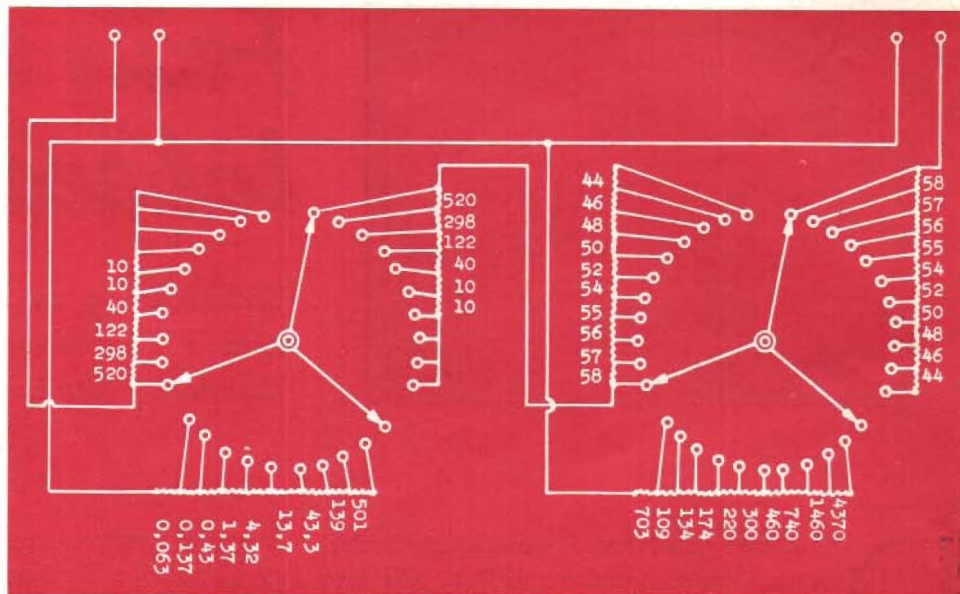


Fig. 4. Volymregulator med två seriekopplade T-enheter. Möjliggör stort regleringsområde och samtidigt fin reglering.

Fig. 5. Kopplingsschema för volymregulator enligt fig. 4. Siffrorna angiva motståndsvärdena i ohm.



återfinnes för olika db siffervärdet av parentesens i ovanstående formler. Man har sålunda endast att multiplicera detta värde med impedansen Z .

Konstruktion av en volymregulator.

En volymregulator, som skall kunna inställas på bestämda decibel, utföres med fasta motstånd, kopplade till uttag. Önskas stort regleringsområde och noggrann inställning, fordras ett stort antal lägen på regleringsarmen. I sådant fall är det lämpligt att seriekoppla två enheter. I fig. 4 visas schematiskt detta kopplingsätt. De två serierna regleras oberoende av varandra. Skall en volymkontroll konstrueras, vilken är reglerbar mellan 0 och 100 db, kan lämpligen den ena serien göras reglerbar i steg om 10 db och den andra i steg om 1 db. På så sätt kan vilket decibeltal som helst mellan 0 och 100 inställas.

För att närmare klarlägga användningen av tabellen givas här nedan anvisningar för tillverkning av en volymregulator. Det förutsättes att den skall kopplas till en krets med impedansen $Z = 1\,000$ ohm. Kopplingsschemat blir det i fig. 4 visade. Ena serien skall kunna ställas in på 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70,

80 och 90 db och den andra på 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 och 10 db. Antages T-typ, får man sammanställningen enligt tabellen ovan (avrundade värden).

Vid t. ex. en inställning på 56 db äro de olika motstånden i fig. 4: $R_1 = 990$, $R_2 = 6,32$, $R'_1 = 332$ och $R'_2 = 1\,340$ ohm. Tydligt ligga alla motstånden i resp. R_1 , R_2 , R'_1 - och R'_2 -kolumnen i serie. De verkliga motstånden som behövas komma därför att få det värde, som framgår av följande tabell:

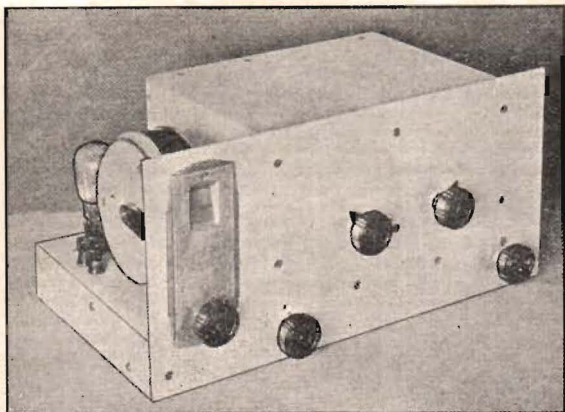
n db	R_1 ohm	R_2 ohm	n db	R'_1 ohm	R'_2 ohm
0	520	∞	0	58	∞
10	298	501	1	57	4370
20	122	139	2	56	1460
30	40	43,3	3	55	740
40	10	13,7	4	54	460
50	10	4,32	5	52	300
60	0	1,37	6	50	220
70	0	0,43	7	48	174
80	0	0,137	8	46	143
90	0	0,063	9	44	109
			10		703

I fig. 5 äro dessa motståndsvärden även utsatta. Omkopplingsanordningen är här utförd som två stycken trepoliga omkopplare. Antalet steg blir i den ena 10 och i den andra 11. Vad det praktiska utförandet av själva kontaktanordningarna beträffar, torde det icke välla större svårigheter, om man har en smula erfarenhet i metallarbete. Dock måste betonas att anordningen måste göras kraftig, med goda kontakter, så att övergångsmotstånden bli små.

Tillverkningen av motstånden fordrar viss omsorg och tillgång till anordningar att mäta dessa. Lindningen måste utföras så induktions- och kapacitetsfritt som möjligt. Vissa i handeln förekommande anodmotstånd torde med fördel kunna användas.

Forts. å sid. 167

n db	R_1 ohm	R_2 ohm	n db	R'_1 ohm	R'_2 ohm
0	0	∞	0	0	∞
10	520	703	1	58	8670
20	818	202	2	115	4300
30	940	63,3	3	171	2840
40	980	20,0	4	226	2100
50	990	6,32	5	280	1640
60	1000	2,00	6	332	1340
70	1000	0,63	7	382	1120
80	1000	0,200	8	430	946
90	1000	0,063	9	476	812
			10	520	703



Från vårt laboratorium

Undersökning av 3-rörs kortvågsmottagare med hf-förstärkning. Bandspridarens kalibrering. Avstämning och återkoppling.

Den kortvågsmottagare, som det här är fråga om, beskrevs under rubriken »Modern kortvågsmottagare» i januarinumret 1935 av Populär Radio. Närmare bestämt gäller det en apparat, byggd i enlighet med denna beskrivning och inlämnad till oss för undersökning, emedan resultatet ej riktigt motsvarade förväntningarna. Då vi förmoda, att saken kan vara av intresse för kortvågsintresserade amatörer, vilja vi här nedan nämna något om våra erfarenheter av apparaten i fråga, alltså ej modellapparaten utan det efterbyggda exemplaret, vilket uppvisade en del fel, som det gällde att rätta till.

Hf-stegets avstämning.

Först och främst visade det sig, att 1:a stäm-kretsen (L_1C_1 ; se fig. 1, nr 1, 1935) ej kunde bringas i resonans med 2:a kretsen (L_3C_2) över hela det av den senare kretsen täckta frekvensområdet. Detta fel förefanns på 20 m-bandet; genom att öka antalet varv hos L_1 från 5 till 7 kunde de båda kretsarna fås att täcka varandra ganska bra. (Stäm-kondensatorerna C_1 och C_2 voro olika och hade ej samma värden som i modellapparaten.) Det erforderliga varvtalet på L_1 är till viss grad beroende av antennen samt kondensatorn C_4 . Om den senare är mycket liten, har antennen mindre inverkan på avstämning av kretsen L_1C_1 , men samtidigt blir mottagarens känslighet mindre.

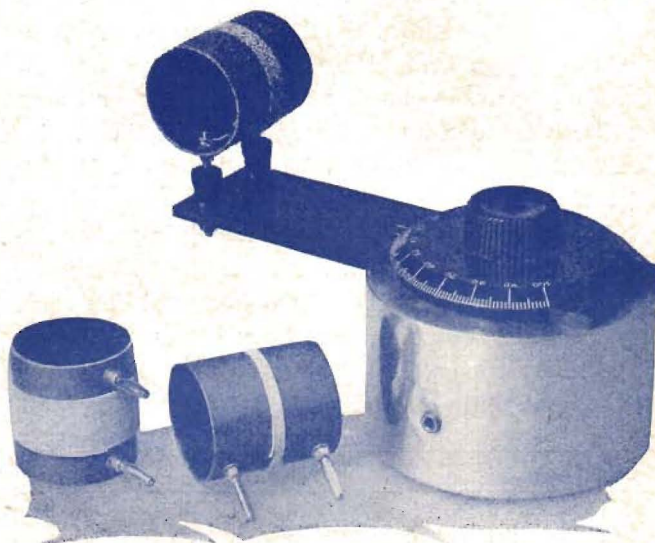
Vridkondensatorn C_3 är en »bandspridningskondensator». Den är trots sin ringa kapacitet (25 cm) den egentliga avstämningskondensatorn. C_1 och C_2 äro avsedda för inställning av mottagaren på olika våglängds- eller frekvensband, inom vilka avstämning till olika stationer sker medelst C_3 . Härige-

nom blir avstämningen till och med mindre kritisk än på vanliga våglängder (200—2 000 m).

Vinjettbilden (nr 1, 1935) visar frontplattan hos modellapparaten. Första, andra och tredje ratarna i övre raden, från vänster räknat, tillhöra resp. C_1 , C_2 och C_3 . C_3 är alltså utrustad med en fininställningsskala med skalfönster och är graderad 0—100. C_1 och C_2 äro graderade men sakna fininställning.

Mottagarens kalibrering.

För att veta var man har de olika stationerna bör man kalibrera C_3 , d. v. s. anteckna vilka gradtal som motsvara olika stationer, våglängder eller fre-



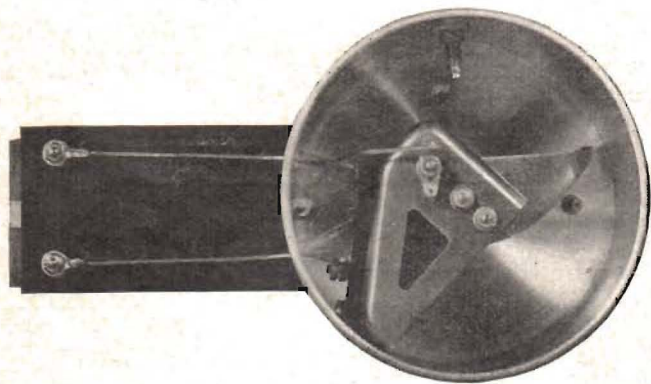
En absorptionsvågsmeter är nära nog oundgänglig för kortvågssamatören. Den på fotografiet visade täcker hela området 15—200 m (20 000—1 500 kc/s) med tre spolar om resp. 5, 10 och 25 varv 0,8 mm d. b. på rör med 50 mm diam. Vridkondensatorn, som är av typen med »rak frekvenskurva», har en kapacitet av 350 μF .

kvenser. För att en dylik kalibrering skall vara möjlig, måste man emellertid tillse, att C_2 alltid har exakt samma inställning för ett visst våglängds- eller frekvensband. Ställes C_2 en liten smula på sidan om denna rätta inställning, så stämmer ej längre C_3 's kalibrering. Därför bör en stor och tydlig skala användas till C_2 , så att denna kan inställas exakt på vissa bestämda gradtal.

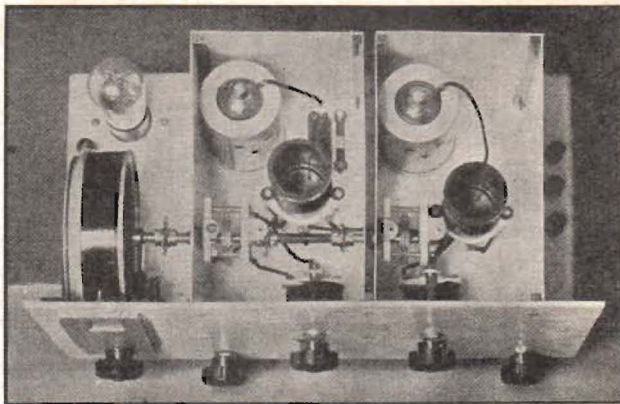
För att få fram dessa gradtal måste man först kalibrera C_2 med avseende på C_3 . Har man en kortvågsoscillator, som täcker mottagarens frekvensområde, eller ännu bättre en signalgenerator, så ställer man först C_2 på minimum och C_3 på maximum (minsta resp. största kapacitet), sätter detektorn i svängning samt avstämmer oscillatorn eller signalgeneratorn till resonans med mottagaren. Därefter ställes C_3 nära minimum (en viss överlappning måste förefinnas mellan banden), och C_2 ökas tills resonans åter erhålles med oscillatorn. (Denna har ej ändrats.) Nu vrides C_3 till maximum, och oscillatorn avstämmer till resonans, C_3 vrides åter igen till minimum och C_2 ökas, tills resonansen återställles. På detta sätt fortsätter man, tills C_2 står på maximum, och alla gradtalen på C_2 antecknas. Man vet nu, att C_3 täcker området mellan två på varandra följande gradtal på C_2 .

Med den undersökta apparaten följde endast spolsatser för 20- och 40-metersbanden. Det visade sig, att en viss överlappning förefanns även mellan dessa båda våglängdsband. För varje spolsats erhöles vid den ifrågavarande apparaten ej mindre än åtta våglängdsband.

Om någon oscillator ej finns till hands, får man kalibrera C_2 med ledning av mottagna stationer,



Vägmeteren sedd underifrån. Kontakthylsan i skärmburken är avsedd för jordning av denna, till vilken även vridkondensatorns rotor är ansluten. För kalibreringens skull fixeras lindningsvarven på spolarna med celluloidlösning eller kolloidum, och ledningarna till spolkontaktarna fastlimmas vid ebonitplattan.



En amerikansk kortvågsmottagare med i stort sett samma koppling som den i artikeln behandlade apparaten. I den högra skärmboksen ses hf-röret med första kretsens spole och kondensatorer, i den vänstra boken detektorn tillsammans med andra stämekretsen. Bakom trumskalan ses slutröret. Bandspridningen åstadkommes i detta fall med en 2-gangkondensator, som samtidigt avstämmer båda kretsarna. — Vinjettbilden visar samma apparat med påsatt skärmlöck. (Ur »The Radio Amateur's Handbook».)

som kunna identifieras nära maximum resp. minimum på C_3 . En hjälp har man härvid av kretsen L_1C_1 . Om C_2 har halvcirkelformiga skivor, komma gradtalen på densamma, åtminstone från och med andra kalibreringspunkten, på lika stort avstånd från varandra. Kapacitetsökningen från punkt till punkt är något mindre än kapacitetsvariationen hos C_3 , då denna vrides från minimum till maximum. Härav följer, att kalibreringen av C_2 gäller för samtliga spolsatser.

Inställningen av antennavstämningkondensatorn C_1 är ej kritisk, men man bör alltid »känna efter», att den står på resonans, ty härigenom vinner man ofta avsevärt i förstärkning. C_1 behöver egentligen ej vara graderad, men om C_1 och C_2 ha samma skivform, gör graderingen det möjligt att från början ställa C_1 ungefär rätt. Då avstämningen på C_1 är rätt »bred», behöver C_1 knappast ändras för varje station, blott för varje band på C_2 . Om apparaten går i svängning, då C_1 justeras, minskas återkopplingen till erforderlig grad, så att stationen kommer in utan visslingar. Först då kan C_1 slutgiltigt inställas.

Hf-stegets stabilitet.

Hörfrekvensrörets anod- och gallerstämekretsar (L_3C_2 resp. L_1C_1) äro ju synnerligen väl skärmade från varandra, och man måste noga giva akt på ledningsdragningen på chassiets undersida, för att ej den omsorgsfulla skärmningen på översidan skall vara helt bortkastad. Antennkontakten måste placeras så, att ledningen från densamma via C_4 till

Radioteknisk revy

Pentoder som sändarrör

Av civiling. Åke Rusck

Det har måhända förvånat många, att pentoden ej mer än vad som nu är fallet använts som sändarrör. Man måste säga, att införandet av pentoden var ett mycket stort steg framåt vid mottagarkonstruktionen, varvid en hel del problem löstes på ett enkelt sätt. Orsaken till att pentoderna ej kommit till användning för sändarändamål är ej den, att man icke haft uppmärksamheten riktad på dem, utan är beroende på konstruktionssvårigheter. Genom att flera elektroder måste införas i rören blir det besvärligt att befria den större metallmassan från gaser samt svårare att erhålla god isolation.

Redan för sex år sedan började man använda skärmade tetroder som sändarrör. Liksom inom mottagartekniken ville man härigenom komma ifrån besvären med neutraliseringskopplingar med alla deras komplikationer och fordringar på kritisk inställning. Men tetroden hade en nackdel, som begränsade dess användbarhet, nämligen sekundäremissionen från anoden. Denna sekundäremission orsakar den välkända knicken i anodströms-anodspänningskaraktistiken, och resultatet blir instabilitet inom en stor del av rørets arbetsområde. Endast genom en kritisk injustering erhöles ett stabilt arbetstillstånd, men tyvärr sammanföll ej alltid dessa inställningsfordringar med kraven på maximeffektivitet.

Inom mottagartekniken kom man ifrån dessa svårigheter genom införandet av ett s. k. suppressorgaller mellan hjälpgallret och anoden, varvid suppressorgallret förbands med katoden. Helt nyligen har man lyckats åstadkomma sändarpentoder med samma fördelar. Ett sådant rör är Mul-lard-røret PZ 1-35 för en maximal anodspänning upp till 1 000 volt och med en kontinuerlig anodförlust av 35 watt. En planerad serie på sex olika sådana rör täcker från och med amatörsändarens behov till behoven för stora kommersiella stationer.

En intressant sak hos PZ 1-35 är att suppressorgallret och ej hjälpgallret tjänstgör som skärm, varigenom ett mycket lågt värde på kapaciteten mellan anod och styrgaller erhålles. Denna kapacitet uppges till ca 0,06 pF.

Fördelarna av att sekundäremissionen undvikits ha redan poängterats genom framhållandet av att inga neutraliseringsanordningar erfordras. Härvid erhålles stor utgångseffekt och god effektivitet utan kritiska inställningar. Vid tetroden erhöles ett instabilt arbetstillstånd, när anodspänningen gick under skärmgallerspänningen. Anodväxelspänningens amplitudvärde kunde därför aldrig tillåtas överskrida skillnaden mellan anodlikspänningen och skärmgallerpotentialen. Skärmgallerspänningen måste därför injusteras ytterst noggrant med hjälp av en potentiometer, en anordning som var både mera skrymmande och dyrare än ett seriemotstånd i tilliedningen. I sändarpentoden är injusteringen av hjälpgallerspänningen ej kritisk, och densamma kan sålunda erhållas över ett seriemotstånd.

Beträffande den höga utgångseffekten kan följande framhållas. Vid alla skärmade rör d. v. s. pentoder och tetroder, erhålles växelströmseffekten som en relativt stor spänning mellan liten ström, medan hos en triod utgångseffekten erhål-

les som en stor ström men liten spänning. Hos pentoder och tetroder erfordras därför en större belastningsimpedans än hos trioder. Belastningsimpedansen kan i anodströms-anodspänningskaraktistiken representeras av belastningslinjens lutning, varvid en linje med mindre lutning representerar ett större belastningsmotstånd. Fig. 1 visar en karakteristisk form på anodströms-anodspänningskaraktistikerna hos en tetrod och en pentod, den senare heldragen och den förra streckad. Härav framgår omedelbart att för att undvika den instabila delen av arbetsområdet får belastningsimpedansen ej bli större än vad som svarar mot linjen AB:s lutning. Det kan visas att verkningsgraden hos røret är approximativt proportionell mot anodväxelspänningen dividerad med anodlikspänningen, d. v. s. mot förhållandet AX/OA.

Har man i stället en pentod med samma belastningsimpedans (representerad av den utdragna linjen AC) ökas anodväxelspänningen till AY, varigenom verkningsgraden blir proportionellt större och således även utgångseffekten större. Av diagrammet framgår att man teoretiskt kan använda ännu större belastningsimpedans (linjen AD). I praktiken finnes emellertid en viss gräns, vid vilken en ökning av belastningsimpedansen medför en minskning i utgångseffekten.

En annan fördel hos sändarpentoden är dess stora förstärkningsförmåga. En mycket liten inmatad effekt är tillräcklig för utstyrning av røret, dels är gallerströmmen betydligt mindre än vid vanliga rör och dels erfordras relativt små pålagda amplituder. Härigenom behövs mindre högfrekvensförstärkning i de tidigare stegen, och anordningen blir mindre och billigare. Denna fördel är särskilt framträdande vid sändare för flygbruk samt vid marina, militära och portabla stationer.

Sändarpentoden kan modularas med mycket låg moduleringsseffekt med hjälp av suppressorgallret. Inom ett begränsat spänningsområde är den utgående högfrekvensströmmen en linjär funktion av spänningen på suppressorgallret, varigenom en mycket god moduleringskvalitet kan erhållas genom modulerung på detta galler. Med PZ 1-35 har en moduleringsgrad av 90 å 95 % erhållits med utmärkt ljudkvalitet vid en uttagen högfrekvensseffekt av 12 watt. Suppressorgallret hade därvid en negativ spänning av 90 volt. Fig. 2 visar hur denna lågeffektmodulering kan erhållas.

Det kan möjligen vara av intresse att till slut nämna några data för sändarpentoden PZ 1-35. Som tidigare nämnts är det ett 35 watts rör vid en maximianodspänning av 1 000 volt. Längden är 180 mm och diametern 50 mm. Fattningen är amerikansk standard sändarrørsfattning med fyra stift. Suppressorgallret är anslutet till rørfotens metallhölje och anoden till en toppkontakt.

Røret kan användas för telegrafändamål ner till 50 m, med en anodspänning av 1 000 volt, varvid en utgångseffekt av ca 50 watt erhålles. Vid 500 volts anodspänning erhålles 25 watt. Vid lägre våglängder måste anodspänningen reduceras emedan anodströmmen plus hjälpgallerströmmen ej får överstiga 110 milliampere. Vid 14 m våglängd är sålunda maximianodspänningen 800 volt.

(Wireless World, 17 april 1936.)

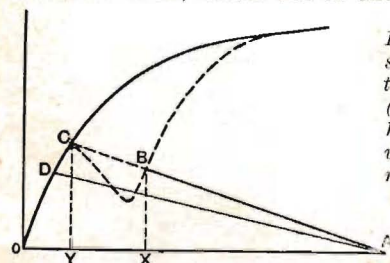


Fig. 1. Anodström-anodspänningskurvor för pentod (heldragen) och tetrod (streckad), visande den höjning av effekt och verkningsgrad som ernås med pentoden som sändarrör.

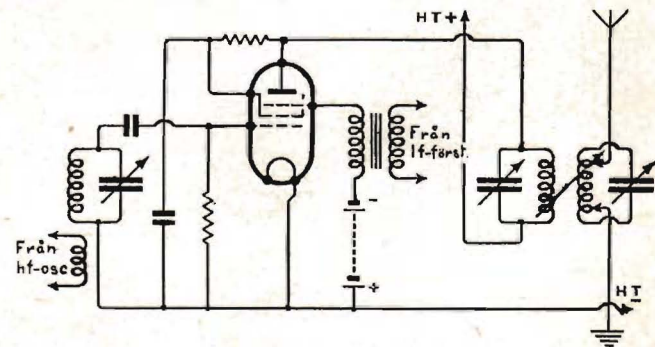


Fig. 2. En pentod använd i utgångssteg till en sändare. Moduleringsspänningen inmatas på suppressorgallret.

Radiodoktors brevlåda

Från läsekretsen.

»Då det kan vara av intresse för Sveriges sändaramatörer att få prova en sändarkoppling för kortväg, som mycket användes i fartygsradiostationer, tar jag mig härmed friheten tillställa Eder ett schema för eventuell publicering. Det egenartade med denna koppling är frånvaron av anodrossel samt den speciella antenncopplingen, vilken visat sig vara enastående i sitt slag och är lämplig för alla kortvägsbanden. Värden och andra uppgifter äro angivna under schemat.

Ombord å detta fartyg, s/s »Oscar Midling», finns ingen ordinarie rörsändare, men har jag själv tillverkat en kombinerad kort- och långvägssändare. Använder i densamma ett Telefunken RV 158 och har nått synnerligen goda resultat. Har sålunda flercaldiga gånger haft telegramutväxling med Göteborg Radio från trakten av Buenos Aires på 36 meters våglängd. Detta torde bevisa den bifogade kopplingens stora förtjänster.

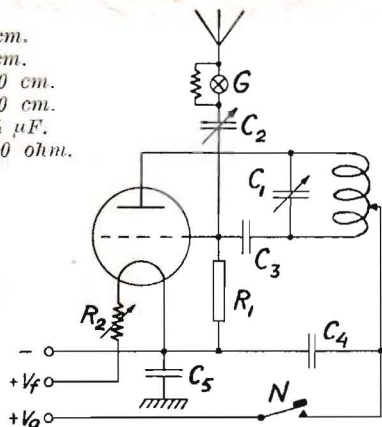
Jag har varit här i sydamerikansk kustfart ett par års tid och därunder blivit i tillfälle att konstatera, vilket stort intresse Eder tidning åtnjuter även så här långt borta från Sverige. Sålunda ha nästan samtliga radiotelegrafister på de svenska fartygen tidningen. Det ligger ju i telegrafisternas eget intresse att hålla sig å jour med nyheterna på området.

Rio de Janeiro den 31 mars 1936.

Olof Rydén

Radiotelegrafist.»

$C_1 = 200 \text{ cm.}$
 $C_2 = 100 \text{ cm.}$
 $C_3 = 20\,000 \text{ cm.}$
 $C_4 = 20\,000 \text{ cm.}$
 $C_5 = 1 \text{ à } 4 \text{ } \mu\text{F.}$
 $R_1 = 40\,000 \text{ ohm.}$



Intressant kortvägssändarkoppling, använd vid fartygsstationer. G är en indikatorlampa med shunt och N telegrafnyckeln. Den visade speciella antenncopplingen ger minst 15 % större effekt i antennen, än då denna anslutes direkt till spolen.

ANTENNFÖRSTÄRKARE.

Forts. från sid. 153

före mottagarens antennnuttåg, så att det hela bildar en konstgjord antenn, som är likvärdig med en standard utomhusantenn. Transformatorn har primärt 300 varv och sekundärt 50 varv, med sekundären mellan primärlindningens båda hälften på en »Garnrolle» eller II-kärna. I detta senare exempel får varje mottagare ungefär samma antenn-

spänningar som om ytterantennen direkt vore ansluten och arbetar under praktiskt taget samma förhållanden.

Det kan anmärkas, att den ovan beskrivna förstärkaren icke går att använda för kortväg. Det har ju redan vid ovannämnda frekvenser varit förenat med en viss svårighet att få någon nämnvärd förstärkning, och vid kortväg skulle man vara nödsakad att använda rör med extra låga kapaciteter och i större antal. Emellertid kan man ju vid kortväg reda sig med en relativt liten antenn och är vanligen ej besvärad av störningar, även med inomhusantenn, varför kortvägsmottagning ej är helt omöjlig för den, som av en husvärd ej begävas med annat än en kontakt till gemensamhetsantennen.

-TO.

VOLYMREGULATORER.

Forts. från sid. 163.

De böra vara trådlindade för att förbli konstanta. I allmänhet äro de påstämplade värdena ej riktiga med tillräcklig noggrannhet, varför de måste uppmätas. Har man tillfälle att ur ett större lager plocka ut lämpliga värden, böra de flesta behövlige motstånden på detta sätt kunna köpas färdiga. Motstånden under 100 ohm äro nog säkrare att själv linda. Bästa sättet är att linda dem på en tunn skiva av glimmer eller presspan. Härigenom blir självinduktionen mycket liten. Tråden bör vara ganska tunn, t. ex. 0,2 mm omspunnen konstantan. Till precisjonsmotstånd användes vanligen manganin, men denna fordrar särskild värmebehandling efter lindningen för att förbli oföränderlig. Enda nackdelen med konstantan är dess höga termokraft mot koppar, vilket i detta fall ej spelar någon roll, dels på grund av att volymkontrollen vanligen användes för växelspanning, dels emedan någon uppvärmning ej är att befara, då endast mycket svaga strömmar komma till användning. Genom kombination av de färdigköpta motstånden med lämpliga storlekar av tillverkade, bör antalet behövlige motstånd ej bli avskräckande stort. Då motstånden kan och bör göras små, blir volymregulatorns dimensioner ej alltför stora.

En på här angivet sätt tillverkad volymregulator avsedd för mätändamål hade vid kontrollering med kompensator och likström en noggrannhet av 0,2 db mellan 0 och 20 db och ett maximalt fel av 0,6 db vid 96 db. Vid denna, som var byggd för 50 000 ohm, användes 54 st. anodmotstånd av standardutförande och endast 3 st. voro speciellt gjorda. Kontaktknapparna voro vanliga 1/4" mässingskruvar med »osthuvuden», och kontaktfjädrarna voro gjorda av tre på varandra lagda remsor av fosforbronsplåt. Kontaktmotståndet var med denna anordning mindre än 0,001 ohm.

P. R. MINIATYR.

Forts. från sid. 150.

ligen använda en hel del småsaker ur sitt radiolager för densamma. Totala kostnaden överstiger ej ett par tior, telefonen ej medräknad. En hel uppsättning batterier betingar ett pris av ungefär 2 kronor.

Provningsresultat.

Mottagaren provades på flera platser inom och utom Stockholm, varvid tillfredsställande mottagning alltid kunde erhållas. Vid lyssning under promenad gjorde sig en viss mikrofonverkan märkbar, i det fotstegen blevo hörbara i telefonen. Det torde därför vara lämpligt att montera röret fjädrande, vilket enklast sker genom att det inpackas i filt och ej fastmonteras vid lådan. Ramens riktverkan gjorde, att ljudstyrkan varierade allt efter som promenadriktningen ändrades, men svårigheterna härutinnan kunde överkommas genom att ramens läge relativt kroppen justerades något.

Beträffande störningsfrihet visade sig mottagaren fylla stora anspråk. Sålunda orsakade förbifarande bilar i regel inga störningar, vilket ej heller var väntat. Spårvagnarna gjorde sig däremot påmind, men endast vid lyssning inuti

linjen, varvid vagnarnas start och bromsning kunde följas flera hållplatser bortåt. Djursholmsbanan gjorde sig däremot påmint på flera hundra meters avstånd, såvida ej ramens riktverkan utnyttjades, vilket stundom kunde ske med gott resultat.

Av intresse var en rundfärd, som företogs på främre plattformen till en vagn på linje fyra, varvid störningarna visserligen voro svåra men dock ej värre än att orden till ett pågående föredrag hela tiden kunde uppfattas.

FRÅN VÅRT LABORATORIUM.

Forts. från sid. 165

gallerkontakten på rörhållaren blir så kort som möjligt. Ledningarna till C_8 och C_9 böra vara korta. På anodsidan eller, om man så vill, på detektorns gallsida, bör ledningen från LaC_2C_3 via C_5 och R_4 till detektorns galler vara så kort som möjligt. Ledningen från detektorns anod till hf-drosseln bör skärmas. Ledningarna till C_6 böra vara korta även om de till C_{11} . Ledningen från detektorns katodkontakt bör genom ett hål omedelbart intill rörhållaren gå upp i detektorns skärmboks, så att minsta möjliga längd av denna ledning kommer på chassiets undersida.

Om hf-steget är ostabilt, inverkar detta ofördelaktigt på återkopplingen. Idealet är en mottagare, där detektorn går i svängning utan att hf-steget följer med. Först då kan man få en eftersläpningsfri och effektiv återkoppling.

En omläggning av ledningsdragningen vid den undersökta mottagaren i enlighet med ovan angivna riktlinjer medförde en mycket tydlig förbättring av mottagarens funktion.

Återkopplingen.

En mottagare som denna är till mycket hög grad beroende av återkopplingen. En effektiv återkoppling ger stor känslighet och höjer dessutom selektiviteten. Man kan uppställa två olika fordringar på återkopplingen: den skall fungera så, att detektorn går i svängning mjukt men ändå bestämt, och vidare skall inställningen vid svängningsgränsen ej vara alltför kritisk. Det senare var vid den provade apparaten fallet, då återkopplingspotentiometern R_8 var kopplad enligt fig. 1 (nr 1, 1935). En betydligt finare reglering erhöles, då mellan R_7 och R_8 kopplades ett fast motstånd på 30 000 ohm (eller R_7 kan ökas till 80 000 ohm) och mellan R_8 och minus ett motstånd på 10 000 ohm. R_8 ger nämligen då mindre spänningsändring per grad vridningsvinkel.

Ett mycket förargligt återkopplingsfel är tjut på svängningsgränsen. Detta fel förefanns vid den provade mottagaren och botades genom att ett motstånd på 0,2 megohm shuntades över hf-drosseln Dr_2 . (R_{10} var utelämnat vid denna apparat. Drosseln bestod av en hf-transformator med seriekopplade lindningar.)

Volymregulatorn R_3 påverkar till viss grad återkopplingen. Om den senare är inställd nära svängningsgränsen, går detektorn i svängning, då R_3 vrides mot minimiläget (ljudstyrkan reduceras). R_3 bör vara lineär; i annat fall blir regleringen av ljudstyrkan ojämn. (Hela regleringen kommer på en liten del av potentiometern.) Vanligen har man volymregulatorn fullt pådragen och reglerar ljudstyrkan med återkopplingsratten.

Mottagaren är nu, utan särskild trimning av hf-steget, ungefär lika känslig som »Kortvägstrean», beskriven i föregående nummer. Vid ett tillfälle kom Rom på 25 m in på högtalaren med en sladd på endast en halv meter som antenn.

W. S.

INSPELNINGSAPPARAT

Forts. från sid. 160

stöder lagret 2 genom att vara fastskruvat mellan klammern 4 och en kraftig ståndare, som är fäst i lådans baksida.

Växellådan tillverkas av plywood och limmas eller skruvas samman, sedan alla erforderliga hål upptagits i träet. Framsidan göres löstagbar, så att man kan justera utväxlingen.

Växelhjulet 15 är tillverkat av en 40 mm ebonitbult, som tillsvarvas enligt fig. 3. Hjulet får inte skeva, när det blivit fastsatt på axeln, ty då bli spåren på skivan ojämna vid inspelningen. I centrum på hjulets plana sida göres en urtagning med en diameter av ca 15 mm. Den skall vara ett par mm djup, så att gummitrissan 14 går fri.

Axeln 12 är 4 mm grov och 85 mm lång. Nedre änden avsväras, så att den passar i lagret 17. Hål borras för ett stift 25, som indrives i axeln. I ett 5 mm grovt mandrillrör uppsågas en 1 mm bred skåra, som fig. 2 och 3 visa. Rörrets längd och stiftets läge på axeln får utprovas vid hopsättningen. Rörret 27 skall kunna förskjutas i axelns längdriktning, så att stiftet 25 kommer att gå i rörrets skåra och således tvingar röret att följa axeln i dess rotation. På röret 27 fastlödes ett par ringar, tillverkade av 6 mm mandrillrör, ett på varje sida om gummitrissan. Ett par liknande ringar fastlödes så, att ett spår av drygt 1 mm bredd lämnas, vari växelföraren 13 sedan skall inpassas. Gummitrissan 14 avskäres av en 6 mm grov gummislang. Enklaste sättet att få jämna kanter på den är att trä upp en bit av slangen på ett 5 mm grovt rör, som sedan insättes i en växelbör, och med en vass knivspets avskär man gummislangen, under det man låter röret rotera. Lämpligaste bredd på gummitrissan är 2 mm. Nedre delen av röret 27 är avfilat i spiral, för att stiftet 25 lättare skall kunna gripa tag i röret, om det skulle föras för högt i nollläget. I övre änden av axeln 12 fastskruvas en stoppring 10, som hindrar axeln att förskjutas för långt uppåt.

Lagerbrickorna 11 och 17 görs av 2×20 mm bandmässing enligt fig. 4. I lagret 17 borras två stycken 3 mm hål för axlarna, i lagret 11 ett 3 och ett 4 mm hål. Det streckade hålet i figuren gäller alltså lagret 11.

Axeln 12 drives av en böjlig axel från skivtallriksaxeln. Den böjliga axeln finnes att köpa hos Fjäderfabriken Spiros Aktiebolag, Arbetaregatan 33 A, Stockholm. Längden kan vara 340 mm och grovleken 4 mm. Vid rekvisition skall uppgivas, att den skall användas för vänsterdrift. Medbringarna 8 och 9 tillverkas av mässing, som fig. 2 visar. De fastlödas i var sin ände av den böjliga axeln. Nedre hålet i medbringaren 8 borras så stort, att den går på stoppbrickans axelände. Stoppbrickan, som medföljer motorn, är vänstergängad på skivtallriksaxelns topp och har till uppgift att fasthålla skivan under inspelningen.

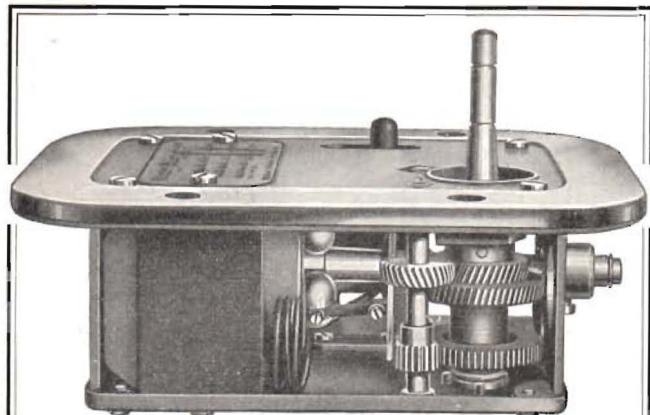
Växelförarens axel 26 är av 4 mm rundmässing och nedsväras till 3 mm i bägge ändar. Längden anpassas så, att den sitter stadigt mellan lagerbrickorna 11 och 17. Ett 5 mm mandrillrör avsågas till 35 mm längd. På detta rör fastlödes en 15 mm grov mässingsring 24, och på dennas översida lödes växelföraren 13, som är av ett stycke stålband, 10×1 mm. (Se fig. 3.) Urtagningen i änden på växelföraren skall noggrant passa i spåret på röret 27, utan att hindra dess rotation. Alla rörliga delar i växellådan smörjas med något lämpligt fett, så att axlar och rör går lätt.

För växelspaken 19 borras ett hål i ringen 24, där den sedan lödes fast. Spaken går ut genom ett hål i lådans sida, där en bricka 28 fastskruvas för att styra den. Genom att flytta stoppringen 18 på axeln 26 kan spårbreddens på skivan regleras. Styranordningen är utförd för inspelning inifrån och utåt, som är det vanliga, men genom att göra en del ändringar, så att gummitrissan kommer att driva den övre delen av växelhjulet, kan man gravera utifrån och inåt i stället.

Växellådan fasthålls med en 3/16" skruv 20, en rund gummiplatta 21 och ebonitplattan 22 och slutligen en vingmutter, som tilldrages så hårt, att växellådan står stadigt på verkplattan. Hålet i verkplattan tillfuges så stort, att styrspindelns kan inställas i rätt läge över skivtallriken.

Som graverdosa användes densamma som var omtalad i Populär Radio nr 10, 1935. Graverdosa får på- eller avlastas, beroende på skivmaterialets hårdhet, d. v. s. nåltrycket får anpassas efter skivsarten.

Slutligen skall framhållas, att skivtallrikens vikt är av stor betydelse för resultatet. En gjutjärnstallrik är sålunda att föredraga framför en av pressad plåt. Vikten bör vara minst 1/2 kg, gärna 2 å 3 kg. Den sistnämnda vikten kan uppnås genom anbringande av bly på skivtallrikens undersida. Denna utväg torde även kunna anlitas vid tallriken av pressad plåt.



"Dual"

inspelningsmotor
för
grammofonskivor
se artikeln sidan 157

Generalagenter för Sverige:

Aktiebolaget Nickels & Todsén

Tel. 108819 Stockholm C Tel. 101610

PRISER: Swing Junior — 40 watt — 155: —
Swing De Luxe — 110 watt — 239: —

ÖKA EDER OMSÄTTNING!

Vi söka driftiga representanter på ett flertal platser för sommarens stora nyhet, vindmotorn

Swing

Den idealiska lösningen av stugornas belysningsproblem.

Swing är billig i inköp.

Swing arbetar med kostnadsfri drivkraft — vinden.

Swing är vad man länge gått och väntat på!

Tillskriv i dag ensamförsäljaren för Sverige:

**Ingenjörfirman
LINDBERG & C:o**

Jakobsbergsgatan 33, Stockholm

Telefon: 10 50 92

Telegramadress: Elwico

När Ni läst

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

RADIOTEKNIK

NYTT! DETEX-FILTRON NYTT!

Den förlustfria rejektorantennen som skingrar störningsdimman.

Lämpligt försäljningsobjekt under sommarmånaderna.

METEX-MATRÖR

Mäter motstånd och kapaciteter och kontrollerar utstyrningen hos mottagare och förstärkare.

Ett idealiskt universalinstrument för radioservice.

PROSPEKT PÅ BEGÄRAN FRANCO

**Ing. Eric Andersén • Radiolaboratorium
Gasverksgatan 27 Hälsingborg**

Passa på tillfället! att köpa billigt!

Endast mindre kvantiteter återstår nu
av varorna i realisationslistan.

Kondensatorer, 10 st sorterade	kr. 1:—
Motstånd, 10 st sorterade	» 2:—
Ferrocarts pole, 200—2 000 m	» 4: 75
Nättransformator. Prim. 110—240 V, Sek. 2×300 V, 80 mA, 2×2 V, 1,5 A, 2×2 V, 5 A med kopplingslist	» 9: 75
Variabel kond. luftisolerad 500 cm	» 1: 35
2-gangskondensator, liten modell, matchad	» 4: 50
Sildrossel, 1 500 ohm, 30 mA	» 1: 85
Voltmeter för likström o. växelström, 0—6 V, 0—240 V, helt i bakelit	» 6: 50
Kondensatorblock Hydra, 500 V, 4+3+2+ 1+1+1+0,1 µF	» 1: 75
Automatiskt åskskydd	» 2: 75
Pick-up i brun bakelit	» 5: 50
Elektrolytkond. 8 µF, 500 V	» 2: 25
Elektrodyn. Högtalare, 220 V likström, kondiam. 22 cm	» 5: —
m. m.	

Realisationslistan sändes gratis. Begär vår stora Radiokatalog över alla slags radiodelar, mätinstrument etc.

RADIOKOMPANIET

ODENGATAN 56 - AVD. P

Tel. 32 20 60 STOCKHOLM Tel. 31 31 14

Ledande specialfirma

Största sortering — Förmanligaste priser — Först med nyheter

Förstklassig radioservice förutsätter fullgod instrumentutrustning!

Endast det bästa är gott nog för Edert provrum.

Vi föreslå komplettering med:

We-DA 238. Universalrörprovare för europeiska och amerikanska rör.

Mätning av: 1. Alla förekommande rörtyper, med och utan stift även hexoder, oktoder, duodioder, binoder, allströmsrör. 2. Anodström. 3. Bränthet, inre motstånd genomgrepp. 4. Motstånd och Kapacitet. 5. Spänningar 0-300 Volt. Vakumprovning. — *Marknadens mest fulländade rörprovare!*



We-DA 238

Provinstrument Typ PA, vridspoleinstrument för likström.

0-6, 0-60, 0-600 mA, 0-6 A. 0-6, 0-120, 0-600 V. Strömförbrukning 2 mA. Inre motstånd 500 ohm/V. Motståndsmätning 0-100 000 ohm/4,5 V mätspänning. Spegelskala, nollkorrektion.

Universalinstrument "Univa"

Vridspoletyp med likriktare, omk. bart för lik- o. växelström, inbyggda motstånd och shuntar. Mätområden: 0-6, 0-60, 0-600 mA, 0-6 A, 0-6, 0-120, 0-600 V. Spegelskala.



PA-Univa



Begär specialbroschyrer!

Elektriska A.-B. SKANDIA

Göteborg — Malmö — Nässjö — **STOCKHOLM 3** — Gävle — Karlskrona — Sundsvall — Umeå

POPULÄR RADIOS

RADIOLEXIKON

Del 2, omfattande bokstäverna B och C samt början på D,
utkommer i slutet av juli

**Prenumeranter
under 1:a kvar-
talet i år er-
hålla del 2 för**

35 öre

Detta lexikon, som är det första i sitt slag i Sverige, lämnar
förklaring på alla radiotekniska ord och uttryck.

Ingen amatör eller radiotekniker bör sakna denna värde-
fulla uppslagsbok.

Utkommer med en del varje kvartal.

Priset för del 2 av Populär Radios Radiolexikon är kronor 1.50.