

POPULÄR

RADIO

tidskrift för radio, television och elektroakustik

Kortvågsmottagning

Val av mottagare m.m. — Våglängder och tider för olika kontinenter

Av radiotelegrafist O. A. Skoog

Mottagarteknik

Försteg, bandspridning och selektivitetskontroll vid moderna superheterodyner

Populär Radios nomogram

Parallellkopplade motstånd och seriekopplade kondensatorer

Av ingenjör Uno Johansson

Signalgenerator och indikator

för mottagartrimning. Konstruktionsbeskrivning
Av Erik Lundberg

Radioteknisk revy

Konstant bandbredd hos superns förselektionskretsar. — Frekvenskurvan vid gramfoninspelning

1943

5

maj

60 öre



**Motstånd
Genomföringar
Järnpulverkärnor
Skärmad ledning
Potentiometrar**

**Dralowid-Werk
Steatit-Magnesia Aktiengesellschaft**

Representant: Civilingenjör
ROBERT ENGSTRÖM LINDHAGSG. 124 • STHLM
TEL. 511925 • TELEGR. STERNIT



POPULÄR RADIOS

**Del 5
utkommer inom kort**

Omfattar orden »Elektrostatiskt fält» till »Gallerimpedans». Pris kr. 1:50.

För pren. på Populär Radio
kr. 0:75.

RADIOLEXIKON

Av ingenjör W. Stockman

Lämnar utförliga förklaringar på de flesta radiotekniska ord och uttryck.
Beskriver principer och verkningsätt hos olika apparater och anordningar.

Fackpressens omdömen om del 1-4:

Teknisk Tidskrift:

»Framställningen är lättläst och ej för mycket sammanträngd, uppställningen överskådlig och välordnad. Liksom de flesta uppslagsböcker har denna mycket att bjuda både den initierade och den i facket mindre bevandrade.»

ERA:

» — — — De talrika illustrationerna äro tydliga och instruktiva, den förklarande texten utförlig, klar och redig. Ofta anknytas praktiska synpunkter till de teoretiska resonemangen, och för- eller nackdelar hos vanliga kopplingar diskuteras. Detta gör ordboken särskilt värdefull för radioamatörer. — — —

Att döma av de hittills utkomna delarna få alla radiointresserade i Sverige nu en värdefull uppslagsbok, som

fyller ett verkligt behov. Man får hoppas, att författaren låter de resterande delarna komma snarast möjligt.»

QTC, Organ för Sveriges sändareamatörer:

» — — — Lexikonet lämnar uttömmande och populärt framställda förklaringar på alla radiotekniska ord och uttryck.»

Radio Ekko, Danmark:

» — — — et Radio-Leksikon, hvori man kan slaa op og finde en kort saglig Forklaring paa de radiotekniske Betegnelser. Hidtil er udkommet fire Hefter, som foreløbig behandler alt mellem A og F. Der skal komme fire til, og naar man har dem alle, vil man være i Besiddelse af en virkelig nyttig Radiohaandbog, som vi jo alle har Brug for. — — —»

RADIOTEKNIK
ELEKTRONIK
GRAMMOFON- OCH
FÖRSTÄRKARTEKNIK
LJUDÅTERGIVNING
TELEVISION
AMATÖRRADIO
EXPERIMENT
OCH APPARATBYGGE
MÄTTEKNIK
RADIOSERVIS

Utkommer den 20 varje månad.

Juli—augusti utgives ett dubbelnummer.

Lösnummerpris: 60 öre, dubbelnummer 1 kr.

Prenumerationspris:

1/1 år kr. 6:—, 1/2 år kr. 3: 25.

Redaktion, prenumerationskontor och annons-
expedition:

Luntnakaregatan 25, 5 tr., Stockholm.

Telefon: Namnanrop "Nordisk Rotogravyr".

Telegramadress: Nordisk Rotogravyr.

Postgiro 940 — Postfack 450.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS
UTAN ANGIVANDE AV KÄLLAN FORBJUDET

POPULÄR

RADIO

ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB

TEKNISK REDAKTÖR: INGENJÖR W. STOCKMAN

INNEHÅLL

MAJ 1943

Redaktionens brevlåda	62
Litteratur	62
Sammanträden	62
Frågespalten	62
Rundradio och kortvåg	79
Mottagarteknik	83
Radioteknisk revy	87
Signalgenerator	89
Nytt från industrien	92
Nomogram, parallellkopplade motstånd och seriekopplade kondensatorer	95



OVAMETER universal-instrument

- med **samma mätområden** vid både lik- och växelström
- användbar bl. a. för outputmätningar upp till 10 000 p/s
- mäter upp till 1 000 V och 10 Ω
- motståndsmätningar med inbyggt batteri
- kapacitetsmätningar enligt tabell
- säkerhetstryckknapp mot överbelastning
- bekväm avläsning på stor spegelskala

AKTIEBOLAGET
INDIKATOR

RÅDMANSGATAN 84, STOCKHOLM
Telefon växel 31 45 00

REDAKTÖRENS BREVLÅDA

Herr Redaktör!

Undertecknad, som är prenumerant på Eder tidning, önskar få nedanstående, för mig alldeles okända fenomen förklarad.

Kvällen den 19/2 satt jag och lyssnade på min hemmagjorda radio. Kl. 18.45 hördes plötsligt knaster och smällar i högtalaren. När jag tittade in i apparaten, fann jag att det slog över gnistor i den luft-isolerade antennvridkondensatorn. Då ryckte jag ur antenn- och jordsladdarna och förde de båda sladdarna allt närmare varandra. När de kom på ett avstånd av cirka 3 mm, började gnistbildningen igen. (Det tog formen som en ljusbåge mellan de båda förut nämnda sladdarna.) Under tiden det märkvärdiga varade (cirka 3 min.) kom ett häftigt blås- och regnväder.

Antennen jag använder är en utomhusantenn, 25 m lång, uppspänd högt över skorstenarna.

Gnarp den 21/2 1943.

Sven Bydell, Box 112.

L I T T E R A T U R

Litteratur för elektrotekniker.

På Statens Hantverksinstituts bibliotek, Sandbacksgatan 10, Stockholm, finnas följande tidskrifter ävensom övrig facklitteratur tillgänglig för allmänheten vardagar utom lördagar kl. 13—16 och dessutom helgfria måndagar och torsdagar kl. 19—21. Biblioteket hålles stängt mellan 15 juni och 31 juli.

Siffrorna till höger äro bibliotekets inordningsnummer enligt decimalklassifikationssystemet. Talet efter likhetstecknet anger på vilket språk tidskriften är tryckt, varvid 2=engelska, 3=tyska, 396=norska, 398=danska.

AGA-Baltic nyheter	621.396
ASEA's tidning	621.31
ERA Elektricitetens Rationella Användning	621.31
Ericsson Review	621.395
Impulsen	621.395
Ljuskultur	621.32 : 628.9
Philips M-Bulletin	621.317.7 : 537.74
Populär Radio	621.396
SEI Elektriska Installatörtidningen	696.6
SEIF El-installatören	696.6
Electra	696.6=398
Periodiske Meddelelser for Gas og Elektricitet	628.9=398
OZ Tidsskrift for Kortbølge-teknik og Amatør-radio	621.396=398
Elektroposten	621.31=396
ETT Elektroteknisk Tidsskrift	621.3=396
Bell Laboratories Record	621.395=2
Bell System Technical Journal, The	621.395=2
Bell Telephone Magazine	621.395=2
Westinghouse overseas letter	621.3=2
AEG Mess- und Fernmeldetechnik	621.398=3
AEG Mitteilungen	621.3=3
Brown Boveri Mitteilungen	621.31=3
Dralovid-Nachrichten	621.396=3
Deutscher Reichspost, Mitteilungen aus der For-	
schungsanstalt der	621.39=3
Elektro-Handwerk, Das deutsche	621.31 : 621.396=3
Elektroschweissung	621.791.9=3
Elektrowärme	621.365=3
ETZ Elektrotechnische Zeitschrift	621.3=3
Europäischer Fernsprehdienst	621.395 : 654=3
Fernseh G.M.B.H.	621.397=3
Philips Technische Rundschau	621.32=3
Siemens Messtechnik	621.317=3
Siemens Technische Mitteilungen des Fernmelde-	
werkes	621.39=3
Siemens Zeitschrift	621.3=3

S A M M A N T R Ä D E N

Stockholms Radioklubb

Klubben har hållit sammanträden den 21 april och den 5 maj. Vid sammanträdet den 21 april demonstrerade ing. E. G. Nyholm, AB Siemens, »Nya små svetsaggregat för radio- och telefonindustrin». Klubbens medlemmar fingo efter sammanträdet tillfälle att själva utföra svetsar med hjälp av de utställda apparaterna. Den 5 maj talade civiling. S. Granler, AB Svenska Elektronrör, om »Framställning och mätning av vakuum». Han genomgick de pumptyper och mätmetoder, som användas i den industriella vakuumtekniken, särskilt vid tillverkning av elektronrör.

Båda dessa sammanträden höllös på Kungl. Tekniska Högskolan, Valhallavägen, sal nr 351, där även säsongens sista sammanträde avses äga rum, onsdagen den 26 maj, kl. 19.30.

I ett rum innanför föreläsningssalen har klubben fått tillstånd att uppsätta ett bokskåp, så att tidskrifter och böcker skola bli lättare tillgängliga.

Nya medlemmar äro fortfarande välkomna i klubben, och efter ombytet av lokal kunna vi mottaga ett betydande antal besökande på sammanträdena utan risk för att någon icke skall få sittplats.

Anmälan om medlemskap mottages på sammanträdena eller också kan medlemsavgiften, kr. 10:— för aktiva medlemmar, kr. 6:— för studerande och teknologer samt kr. 8:— för passiva medlemmar (i landsorten), insättas på klubbens postgiro nr 50001. I avgiften ingår prenumeration på Populär Radio för år 1943.

Uppgifter om adressförändringar o. d. skickas till Stockholms Radioklubb, Box 6074, Stockholm 6. Förfrågningar besvaras av sekreteraren, civiling. Torsten Ståhl under samma adress.

Sekreteraren.

F R Å G E S P A L T E N

S. R., Gnarp. Vilken slags plåt är lämpligast att använda vid skärmning av högfrekvensspolar? Jag använder vanlig bleckplåt i min mottagare.

Svar: Materialet i skärmburken bör ha minsta möjliga elektriska ledningsmotstånd. Dels blir härigenom skärmningen effektivare, dels blir försämringen av spolens egenskaper mindre. Koppar är därför lämpligast. Mässing är bra, likaså aluminium. Bleckplåt är mindre väl lämpad för ändamålet.

L. E., St. Mellösa. I tvårörsapparaten för nybörjare i nr 7—8, 1942 användas Telefunkens stålrör DC 11 och DL 11. Innehar Philips rör A 425 och B 443. Kunna dessa rör användas i stället? Behöver man i så fall ändra några andra värden än glödspänningen?

Svar: De angivna Philips-rören kunna mycket väl användas. Vid 120 V anodbatteri bör B 443 ha ungefär —12 V gallerförspanning. Ev. måste motståndet R_3 ändras, för att återkopplingen skall fungera tillfredsställande.

BYTEN OCH FÖRSÄLJNINGAR

En begagnad Melssner Super. 12 rör. Modell -37. 7,5 tv. 2.100 5 band. Brevsvar med prisuppgift till Jonas Överdahl, Bollstabruk.

Begagn. rörprovare köpes kont. Svar med data och pris till E. Birgersson Trönninge.

Populär Radio nr 4 år 1939 köpes. G. Eljas, Krokegat. 3, Göteborg.

Signalgenerator, Aerovox mätbrygga samt 0—1 mA-meter 1000 Ω /V säljes billigt. Svar till Vilhelm Johansson, Box 208, Torsby.

34 W biografförstärkare utan högtalare säljes billigt. Folke Danielson, Box 334, Vinslöv.

Grammofonmotor för inspelning, universalmotor önskas köpa. Ing. Barklund, Stockholm. Tel. 31 67 01.

Önskas köpa. Instrument, helst 1000 Ω /volt. Högtalare, helst "Jensen", 10—12 watt, 6". Svar till "Snarast", denna tidn. f. v. b.

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO
TELEVISION OCH
ELEKTROAKUSTIK

NR 5

MAJ 1943

XV ÅRG.

Rundradio och kortvåg

Av radiotelegrafist O. A. Skoog

II. Svårigheter vid kortvågsmottagning

Val av mottagare.

Det första spørsmål en kortvågsslyssnare ställs inför bör logiskt sett vara val av apparat. Numera finnas många bra mottagare i den svenska marknaden. Men det torde dock vara en förlust att vi f. n. äro avstängda från de amerikanska märkena, sådana som Hammarlund, Halli-crafters, National m. fl. Dessa äro nämligen specialkon-struerade för kortvågsmottagning och torde representera det förnämsta som åstadkommits inom respektive pris-klasser.

Vi skola i ett följande nummer återkomma till synpunk-ter på apparatkonstruktioner. Denna gång skall endast framhållas det vanskliga i att bilda sig en uppfattning om en mottagares prestationsförmåga.

En kortvågsslyssnare begär ju i första hand av sin appa-rat att den skall kunna ta in så många stationer som möjligt, medan ljudkvalitet, exteriör o. d. kommer i andra hand. Det är emellertid lika missvisande att tala om en mottagares räckvidd, vilket uttryck man bl. a. får se i reklambroschyrer m. m., som att säga, att örat har en viss räckvidd. Man kan nämligen höra stationer på vilka avstånd som helst, såsom New York, Tokio, Rio de Janeiro

och Sydney, även med en mycket dålig mottagare, under förutsättning att man har en viss tur med de atmosfäriska förhållandena.

I stället för det intetsägande begreppet räckvidd bör man ifrågasätta mottagarens känslighet. Därmed avses alltså den lägsta elektriska spänning en stations bärvåg får åstadkomma i mottagarens antennkrets för att vara hörbar. Fabrikanterna bruka i regel uppge detta tal, som vanligtvis rör sig om några mikrovolt (μV), men erfarenheten visar, att man inte bör lita alltför mycket på dessa uppgifter. För att vara på den säkra sidan, när man vill ha reda på vad en mottagare går för, har man i regel bara en enda utväg, nämligen att pröva och jämföra.

Det är emellertid värdelöst att enbart ta hem en appa-rat på prov ett par dagar. De ofta varierande atmosfäriska förhållandena utesluta i regel all tillförlitlig bedömning av mottagaren, och resultatet kan t. o. m. bli direkt miss-visande. För att få fram ett tillförlitligt resultat bör man i stället göra direkta jämförelser mellan olika apparater.

Dessa anordnas lämpligen så, att man tar in en av de svagaste stationerna på kortvågen på två eller flera appa-rater samtidigt, varvid det snart visar sig vilken apparat

som återger stationen bäst. Härvid är dock att märka, att samma antenn måste användas till de apparater man vill jämföra. Man får således skifta antennen mellan apparaterna under provet. Vidare bör man inte nöja sig med endast en station. En mottagare är nämligen sällan lika känslig på alla våglängder. Utslaget av jämförelsen blir tydligare ju svagare stationen är, men det är ingalunda säkert, att den avlägsnaste stationen är den svagaste.

Det vore naturligtvis idealiskt att få ta hem två apparater på prov samtidigt från en försäljare med rikt urval, och när man i lugn och ro har jämfört dessa, få byta ut den sämre mot en ny osv., tills man gått igenom allt som finns att välja på inom den prisklass man reflekterar på. Under rådande förhållanden, när radiohandlarna få sälja allt de kunna komma över utan något extra tillmötesgående, torde det dock vara svårt att ordna. Men man bör kunna begära att få göra en sådan jämförelse i butiken. Härför fordras dock bättre antennmöjligheter och större erfarenheter av kortvågsslyssning än vad de allra flesta radiohandlare bestå sig med.

En sådan omsorg om kunderna torde även vara till gagn för försäljarna. Inte nog med att försäljaren på så sätt undandrar sig ansvaret för kundens val; har kunden fått tillfälle att skaffa sig en egen övertygelse, så garanterar detta, att han kommer att förbli belåten med sin apparat.

Dubbeltmottagning av kortvågstationer.

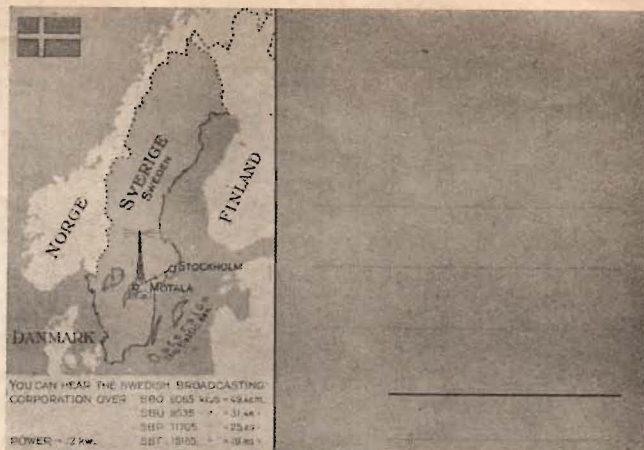
Till Röster i Radios kortvågsspalt inkommer snart sagt varje vecka uppgifter om avlyssnade stationer, som vid närmare undersökning visa sig vara obefintliga. Den vanligaste förklaringen härpå äro de s. k. spegelfrekvenserna.

För att förstå deras uppkomst måste man känna till superheterodynprincipen.¹ I detta sammanhang få vi nöja oss med att konstatera, att man med en vanlig superheterodynmottagare skenbart kan höra en station på två olika våglängder, trots att utsändning sker endast på en våglängd. (Detta innebär således även, att man alltid lyssnar på två våglängder samtidigt, med påföljd att mottagningen på de för rundradio reserverade banden stundom kan bli störd av telegrafi.)

Skillnaden mellan dessa två våglängder, eller frekvenser, är alltid 2 ggr apparatens mellanfrekvens, som man således måste känna till för att kunna beräkna var en spegelfrekvens kan väntas finnas. En mellanfrekvens om 430 kc/s har använts vid beräkandet av följande tabell:²

¹ Se Radioteknik för amatörer: superheterodynen, Populär Radio nr 5, 1939.

² Vanligen menar man med spegelfrekvens stationens verkliga frekvens enl. tabellen, under det att den frekvens, på vilken mottagaren är inställd, benämnes signalfrekvens.



Vi återge här en bild av Röster i Radios rapportkort, vilket omnämndes i förra numret. På kortets baksida återfinnes ett formulär för lyssnarrapport, utarbetat enligt principen: »Det ej tillämpliga överstrykes». Rapporten är avfattad på engelska och — till ledning för icke språkkunniga lyssnare — svenska.

Stationens verkliga frekvens

6 100 kc/s=49,18 m
7 250 » =41,38 »
9 600 » =31,25 »
11 800 » =25,42 »
15 200 » =19,74 »
17 800 » =16,85 »
21 560 » =13,9 »

Kan höras även då mottagaren är inställd på

5 140 kc/s=58,37 m
6 290 » =47,69 »
8 640 » =34,72 »
10 840 » =27,68 »
14 240 » =21,07 »
16 840 » =17,81 »
20 600 » =14,56 »

(Siffrorna i vänstra kolumnen äro godtyckligt valda från mitten av rundradiobanden.)

Om man t. ex. hör en station på ca 21 meters våglängd, kan man således misstänka att den i verkligheten sänder på 19 meter.

Dessa spegelfrekvenser äro vid kortvågsmottagare med högfrekvenssteg betydligt svagare än de rätta frekvenserna, och således kunna endast de kraftigare stationerna höras på detta sätt på två våglängder. Men man får ofta uppgift om att dessa »nyupptäckta» stationer höras mycket bättre än de ordinarie. Skulle det verkligen förhålla sig så att spegelfrekvensen är kraftigare än grundfrekvensen, tyder detta på att apparaten är i behov av omtrimning.

Spegelfrekvenserna bero således på en svaghet hos mottagaren. Men även sändarna alstra en del extra frekvenser, nämligen i form av övertoner. Olägenheterna av dessa äro dock inte på långt när så svåra som av spegelfrekvenserna. Det är i regel endast den andra övertonen, som är så pass kraftig att den har någon nämnvärd räckvidd. På 24—25 meter kan man sålunda tämligen ofta höra stationer, som i verkligheten sända på 49 m-bandet ($49:2=24,5$ m).

Ett intressant exempel på mottagning på överton förekom för ca ett år sedan. Från olika håll i Svealand och Götaland inkom bestämda uppgifter om att en svensk rundradiostation blivit avlyssnad på drygt 39,5 m. Någon

utsändning har dock aldrig förekommit på denna våglängd. Telegrafstyrelsens Radiobyrå undersökte förhållandet och konstaterade att det var en övertön från sändaren i Kiruna. Eftersom den arbetar på $1\,258\text{ kc/s} = 238,5\text{ m}$ torde det alltså ha varit fråga om 6:e övertönen. ($6 \times 1\,258\text{ kc/s} = 7\,548\text{ kc/s} = 39,75\text{ m}$.) Man bör kanske tillägga, att effekten hos stationen i Kiruna är 200 W.

Konsten att hitta en viss station.

För att hjälpa lyssnarna till rätta på de hopträngda kortvågsbanden, bruka vanligtvis kortvågsstationerna annonsera namn och stationssignaler oftare än mellan- och långvågsstationerna. Dessutom meddelas även frekvenser och våglängder, vilket ju sällan förekommer på de längre våglängderna.

En del stationer äro särdeles generösa med anrop, t. ex. Andorra, som upprepar sitt »Aqui Radio Andorra» efter varje musiknummer. Andra åter äro allt för återhållsamma med att röja sin identitet. USA-stationerna ha infört ett bra system, nämligen att precis på sekunden var 15:e minut lämna stationsuppgifter. Detta system vinner allt större spridning. Det är givetvis bra att veta på förhand när man kan räkna med att få höra anropen.

Tack vare stationernas anrop får man alltså veta vilken station man för tillfället lyssnar på. Men detta är inte tillräckligt om man vill ha tag på en viss förutbestämd station. Den största svårigheten härvid orsakas av det ringa omfång, som en station har på kortvågen. Även den minsta rubbning av mottagarens inställningsrätt är i regel tillräcklig för att en station skall försvinna. Därtill kommer trängseln på rundradiobanden. Redan före krigsutbrottet ansågs de för rundradio anvisade kortvågsbanden vara otillräckliga, och antalet stationer torde nu vara ungefär dubbelt så stort eller ca 700.

Ingen av de mottagare, som hittills släppts ut i marknaden, är tillräckligt stabil för att man med ledning av visarens läge på skalan skall kunna med någon säkerhet avgöra vilken station man har inne, varför man måste

gå metodiskt till väga för att kunna orientera sig i myllret på kortvågsbanden.

Det är då fördelaktigt att överge våglängdsindelningen för det modernare frekvensbegreppet. Frekvensen uttryckes i perioder per sekund (p/s), kiloperioder per sekund (kp/s) = 1 000 p/s samt meganperioder per sekund (Mp/s) = 1 000 000 p/s. I samband med radio användas vanligtast de motsvarande engelska uttrycken kilocycles per second (kc/s) och (på kortvåg) megacycles per second (mc/s). Motsvarande tyska benämningar äro kilohertz (khz) och megahertz (Mhz).

Vid kontrollmätningar är det alltid frekvensen som mätes, varefter våglängden uträknas. Man räknar då vanligen med våghastigheten i kilometer per sekund, 300 000, vilket tal divideras med frekvensen i kc/s, varvid man erhåller våglängden i meter. Alltså

$$\text{våglängd (m)} = \frac{300\,000}{\text{frekvens (kc/s)}}$$

Frekvensen är i regel ett mera exakt mått än våglängden. Om man uttrycker våglängden endast med två decimaler, finner man ofta, att två eller flera stationer ha samma våglängd, ehuru de ej ha samma frekvens. Övergången till frekvensuppgifter börjar bli fullständigt genomförd i många länder. Av t. ex. de amerikanska stationerna omnämnes våglängden endast under utsändningar för Europa. I regel anges då ingen eller endast en decimal, medan frekvensen uppges med hög grad av noggrannhet, vilket vållar en hel del svårigheter.

Ju kortare våglängden är, desto mindre blir skillnaden i våglängdstalen för samma frekvensintervall, medan frekvenstalet betecknar intervallen direkt. En van lyssnare kan med ledning härav bilda sig en god uppfattning om hur långt han har kvar på skalan innan han kan beräkna få in en viss station. För störningsfri mottagning brukar t. ex. erfordras en frekvensskillnad mellan stationerna om 10 kc/s. Är intervallen 20 kc/s brukar man kunna iakttaga en liten lucka mellan de bägge stationernas bärvågor,



När man lyckats avlyssna en långt avlägsen och kanske svag sändare, vill man gärna ha ett bevis härpå. Man tillskriver stationen med uppgifter om det avlyssnade programmet och erhåller, om uppgifterna stämmer, en verifikation i form av ett kort enl. ovan.



Som framgår av ovanstående avbildningar äro verifikationskortet ofta utförda på ett originellt sätt och ej sällan färgrikt illustrerade.

medan en intervall om 1 kc/s ger upphov till en interferenston, som ligger ungefär vid trestrukna C. Någon sådan uppfattning om stationernas läge i förhållande till varandra kan man svårligen bilda sig enbart av våglängdsuppgifterna.

För att hitta en viss station, bör man även veta vilka stationer som förekomma i närheten av denna. För detta ändamål måste man ha tillgång till en tillförlitlig tabell. Under det labila förhållande som nu är rådande på kortvågen är det praktiskt taget omöjligt att uppbringa en tabell som är fullt up to date. Även om stationsuppgifterna i en ny tabell äro riktiga och fullständiga, så fattas nämligen tidsuppgifter, vilka man måste ha tillgång till för att kunna hålla reda på vilka stationer, som för tillfället äro i verksamhet på banden. I stort sett gälla dock följande regler:

Europas och Afrikas stationer höras bäst och äro talrikast på kvällarna efter kl. 18. Dygnet runt förekomma utsändningar från London, Berlin, Helsingfors, Vichy och Rom.

Nordamerikanska stationer starta sina utsändningar för Europa på 16 och 19 m-banden kl. 13 eller 14. Dessa stationer höras till omkring kl. 21. På kvällarna förekomma dessutom hörbara utsändningar på 25 och 31 m.

Sydamerikanska stationer ha hittills endast förekommit nattetid. En del stationer starta dock redan kl. 21.

Fjärran Österns stationer börja vanligtvis sina kvällsutsändningar kl. 14 svensk tid, varefter de bruka vara hörbara 3 à 4 timmar. Från Tokio förekomma emellertid hörbara utsändningar dygnet runt.

Australiska stationer kan man räkna med endast vissa tider på året, nämligen vår och höst. Utsändningar äga rum dygnet runt, men äro hörbara här i vårt land endast på dagarna.

Efter denna utredning kunna vi nu övergå till att klarlägga de olika metoder man kan använda sig av för att söka rätt på en viss station.

Om man på förhand vet vilket program stationen sänder, t. ex. ett program på svenska, och förväxling med närliggande stationer därigenom uteslutes, behöver man knappast gå metodiskt till väga. Det räcker i allmänhet med att man söker fram och tillbaka på bandet tills man får tag på en station, som sänder just detta program. I regel går man dock miste om programmets början på detta sätt.

Därför torde det vara lämpligt att man, sedan man en gång fått tag på önskad station, gör ett märke på skalan, t. ex. med bläck, så att man vet på ett ungefär var stationen

nen kommer i fortsättningen. Ett större antal sådana märken äro dock svåra att hålla reda på, varför det torde vara ännu bättre att anteckna inställningen i kortvågstabellen för varje station. Saknas lämplig gradering här för på skalan, kan man i stället ta ett lämpligt namn från mellanvågsskalan och i tabellen notera på vilket sätt visaren korsar detta.

Svagheten med dessa metoder är emellertid att inställningsuppgifterna sällan bli tillräckligt exakta, och dessutom bli de snart föråldrade på grund av ändringar i visarens utslag. Däremot kan man utgå från att sändarna hålla sina frekvenser mycket noggrant. De enda undantagen härifrån utgöra vissa ryska stationer. Med ledning härav kan man få fram mera tillförlitliga metoder, men dessa bli även mera invecklade och fordra en viss erfarenhet av lyssnaren.

Mottagarteknik

Försteg, bandspridning och tonkontroll i moderna superheterodyner

Ur Radio-Progress

De medelstora och stora superheterodynerna kännetecknas främst av *bandspridningen*, som delar upp kortvågsområdet i tre till fem band. Bandspridningen bör icke förväxlas med *bandbreddsregleringen*, vilken såväl med hänsyn till selektiviteten som till ljudkvaliteten anses vara oumbärlig för alla större superheterodyner.

Bandbreddsreglering.

Bandbreddsregleringen anordnas normalt i det första mellanfrekvenssteget. Den förändrar den bandbredd, som genomsläpps av filtret. Denna är i första hand beroende av de båda bandfilterkretsarnas koppling. Den enklaste och samtidigt effektivaste metoden för kopplingsreglering är att ändra de båda spolarnas inbördes avstånd, t. ex. med en »spolhiss». Ju längre spolarna komma bort från varandra, desto smalare blir filtrets resonanskurva. En »spolhiss» är emellertid ganska dyr, varför denna typ av bandbreddsreglering endast kommit till användning i stora superheterodyner.

Konstruktörerna ha nedlagt mycket arbete för att få fram enklare lösningar. Härvid föresvävar fackmannen en metod, som helst arbetar utan rörliga delar. Dylika delar utgöra nämligen en av felkällorna i mottagaren. Därför måste de utföras ytterst omsorgsfullt, så att driftsäkerhe-

ten trots det nya regleringsorganet icke blir lidande. Goda lösningar på dylika problem göra konstruktionen naturligtvis dyrare.

Man kan t. ex. lära sig att hitta stationerna med ledning av deras läge i förhållande till varandra. Man går då från station till station och trevar sig fram tills man vet att just här måste den sökta stationen finnas. I detta fall måste man kunna kortvågstabellen mer eller mindre utantill, vilket man dock lär sig relativt lättvindigt om man lägger an på ett band i taget. Men dessutom måste man vara lyhörd för olika röster och akustiska egenheter, så att man snabbt kan identifiera stationerna, utan att behöva invänta anrop från varje station. Behärskar man denna metod så är man oberoende av mer eller mindre missvisande skalor och kan finna sig tillrätta på vilken främmande apparattyp som helst. Dessutom kan man med ledning av frekvensen även dra slutsatser om stationernas identitet.

I *Mende 243 W*, en medelstor super, användes en metod för bandbreddens reglering, som förefaller vara synnerligen enkel och driftsäker. (Se fig. 1.) Den första mellanfrekvenstransformatorn är försedd med några tillsatsvarv, som kunna inkopplas med en fempolig omkopplare. Ju större antal kopplingsvarv som tillkopplas, desto fastare blir kopplingen — och desto bredare resonanskurvan. Utom omkopplaren behöver man alltså inga rörliga delar och erhåller ändå en avsevärd ökning av kurvans bredd, när det gäller att vid starka inkommande signaler uppnå den högsta ljudkvaliteten. Dessutom har konstruktören anslutit omkopplaren till motkopplingen (negativ återkoppling) på så sätt, att det övre registret dämpas, då bandet blir smalt, och förstärkes, då det blir brett. Härigenom understödjes bandbreddsregleringens verkan också från tonfrekvenssidan. Man kan tydligt höra, när bandbredden ändras. Detta är viktigt, då en reglering, vars verkan man icke omedelbart märker, inte har något praktiskt värde. Man kan anta, att denna synnerligen enkla metod tack vare sin effektivitet och driftsäkerhet kommer att vinna tillämpning i många framtida konstruktioner.

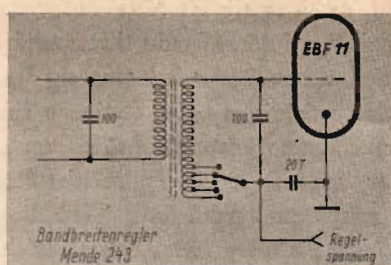


Fig. 1. Bandbreddsreglering hos Mende 243.

I *Seibt 175 W* användes samma metod i avsevärt förenklad form. Omkopplaren har endast två lägen — motsvarande ett smalt och ett brett band.

Bandspredning.

I motsats till bandbreddskontrollen består bandspredningen däri, att kortvågsområdet delas upp i flera band. Till en början har man sökt att avhjälpa de svårigheter, som uppkomma för lekmanen vid inställning på kortvågssändare, genom att förse mottagaren med två kortvågsområden i stället för ett. Men även i detta fall blir inställningen fortfarande så mikroskopiskt fin, att problemet icke kan anses vara löst. Lekmanen, som är van vid grovinställning från mellan- och långvågsområdet, vrider ratten alltför hastigt över kortvågsskalan. Å andra sidan ha utväxlingar, som överstiga 1:15, icke visat sig så användbara i praktiken, som man i början väntat sig. För det första bli de för dyrbara i konstruktion och för det andra även obekväma, därför att visaren glider över skalan för långsamt, när man t. ex. vill gå över från 20 m till 50 m bandet. Först bandspredningen innebär en fullständig lösning av problemet. Härvid uppdelas våglängdsområdet från 13,5 till 51 m i tre eller oftast t. o. m. fem enstaka band. Dessa anordnas på så sätt, att de sammanfalla med arbetsområdena för de flesta rundradio-kortvågssändare. På detta sätt får man fem omkopplarlägen inom kortvågsområdet. För att möjliggöra en snabb övergång från mindre till större våglängd, fördes våglängdsomkopplaren med ett sjätte läge, som medger mottagning på alla våglängder från 13,5 till 51 m. Detta är sålunda det normala kortvågsområdet, som även förekommer i standard- och småsuprar. Som våglängdsomkopplarens sjunde och åttonde läge komma sedan mellan- och långvåg ifråga, och som det nionde läget kopplingen »grammofon» för elektrisk återgivning av grammofonskivor. Som man ser, fordras för en mottagare med femfaldig bandspredning nio omkopplarlägen. I och för sig är detta ingalunda behagligt för konstruktören. Men med hänsyn till bandspredningens fördelar finner han sig gärna i denna olägenhet.

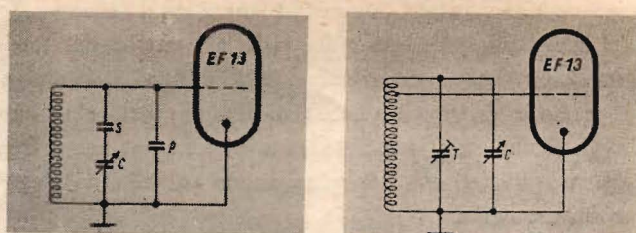


Fig. 2. T. v. bandspredning på kortvåg hos Siemens 15 W, t. h. koppling vid kontinuerligt område 16—50 m.

Mycket intressanta äro de praktiska lösningarna. Man kan särskilja två huvudriktningar:

Metod 1. Bandspredning sker genom användning av en normal vridkondensator C med en seriekondensator S och en parallellkondensator P , som inkopplas parallellt över C och S . (Se fig. 2.) Denna konstruktion användes i mottagaren *Siemens 15 W*, varvid vart och ett av 19 m, 25 m och 31 m banden sprides över hela skalan. För varje band inkopplas en motsvarande spolsats i förkretsen, mellanlankretsen och oscillatorkretsen, som tillsammans med seriekondensatorn S på 100 pF och kondensatorn P på 330 pF samt den normala avstämningkondensatorn på 500 pF täcker det ifrågavarande bandet. För att få med även de band, som ligga utanför de spridda banden, har våglängdsomkopplaren försetts med ytterligare ett läge, i vilket vridkondensatorn täcker hela våglängdsområdet från 16 till 50 m. För denna inställning använder Siemens ett särskilt knep för att kompensera rörkapacitetens inflytande. Vid de spridda banden gör sig detta inflytande icke gällande, därför att den stora parallellkondensatorn då är inkopplad. Knepet består däri, att man gör uttag på förkretsens spole. Parallellt med avstämningkondensatorn C inkopplas endast den normala trimkondensatorn T .

Man kan bygga vidare på denna idé av Siemens och i stället för parallellkondensatorn koppla in t. ex. en motsvarande självinduktionsspole eller ersätta seriekondensatorn med en dylik spole. Även i detta fall inskränkes kretsens totala variation till ett frekvensområde, som motsvarar det önskade bandet. Problemet löses emellertid i bägge fallen på så sätt, att den normala avstämningkondensatorn fortfarande användes, men att skillnaden mellan maximioch minimikapaciteten avsevärt minskas, så att man även uppnår den önskade minskningen av frekvensvariationen per grad vid kondensatorns vridning.

Metod 2. En helt annan konstruktionstanke ligger bakom bandspredningen i mottagaren *Telefunken 166*. I detta fall är kortvågsområdets avstämningsspole parallellkopplad med en järnspolevariometer, som för vart och ett av banden är kombinerad med en konstant keramisk kondensator av lämplig storlek samt en trimkondensator för fininställning. Om man inställer våglängdsomkopplaren på

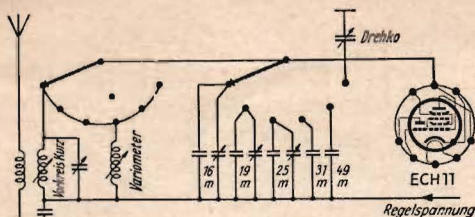


Fig. 3 a. Bandspridning med variometer hos Telefunken 166 WK.

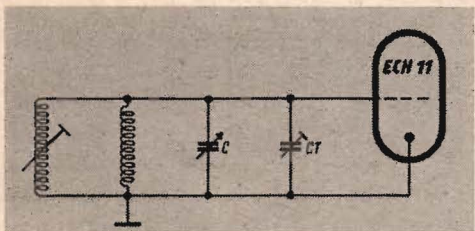


Fig. 3 b. Samma apparat, inställd för att täcka hela kortvågsområdet.

ett spritt band, fränkopplas den normala avstämningsskondensatorn automatiskt, så att kretsen endast påverkas av variometer och den oföränderliga kapacitet, som motsvarar bandet. Variometer består av två spolar med kärnor av högfrekvensjärn, som äro fästade på en gemensam keramisk axel. Genom att man vrider på en excenterskiva, som sitter på avstämningsskondensatorns axel, skjutas de båda järnkärnorna mer eller mindre in i spolarna, varvid deras självinduktion ändras. Genom att ge skivan en lämplig form kan man åstadkomma en ändring av kretsens resonansfrekvens, lika stor per grad vridningsvinkel som inom mellanvågsområdet. Följaktligen blir avstämningen inom vart och ett av de fem spridda banden lika lätt som på mellanvåg. Om man dessutom sörjer för att den konstanta kapacitet, som är inkopplad parallellt med variometer, förblir oberoende av temperaturen, löses bandspridningsproblemet på ett mycket tillfredsställande sätt med jämförelsevis enkla medel. Eftersom avstämningsskondensatorn för mellan- och långvåg dessutom automatiskt fränkopplas, då man vrider på våglängdskomkopplaren, så vet man icke alls, att man icke längre använder vridkondensatorn utan variometer, när man ställer in på ett spritt band. Denna lösning är icke blott intressant utan även så väl genomtänkt i konstruktivt hänseende, att den har stora utsikter att i framtiden komma till användning även vid andra suprar.

En intressant ingångskoppling.

Ingångskopplingen har alltid varit superutvecklingens sorgebarn. Förselektionen bör, om möjligt, endast låta den önskade sändaren nå fram till blandarrörets galler. Känsligheten bör vara hög över hela frekvensområdet och så konstant som möjligt. Man kan uppnå detta mål med flera förkretsar eller med en förkrets med s. k. spegelfre-

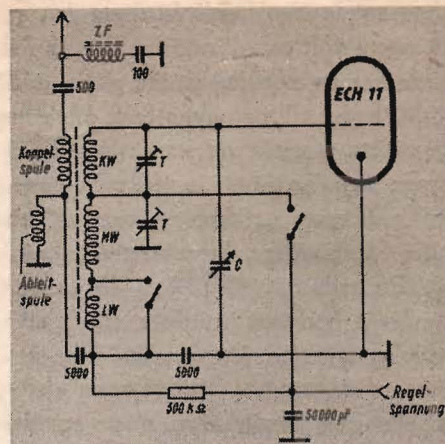


Fig. 4. Intressant ingångskoppling hos superheterodyn av märket Graetz.

kvensfilter, separata kopplingsspolar för alla våglängdsområden, kapacitiva tillsatskopplingar o. dyl. — dvs. genom sammankoppling av många kopplingselement, av vilka vart och ett täpper till ett hål, som de andra lämna kvar. Firman *Graetz-Radio* har emellertid frångått den vanliga kopplingsmetoden och utarbetat en koppling, som på ett enkelt sätt löser alla problem. (Se fig. 4.) Kopplingen mellan antennen och stämningen förmedlas av den seriekondensator, som är inkopplad vid ingångskretsens jordsida och som ändå är nödvändig för blockering av likspänningar.

Av alla förefintliga kopplingstyper uppfyller endast denna det villkoret, att känsligheten hos kretsen blir oberoende av frekvensen. Samtidigt tillföres den icke önskade spegelfrekvensen i omvänd fas mot den oundvikliga kapacitiva överföringen till blandarrörets galler. De båda störande faktorerna upphäva sålunda varandra, och man slipper använda ett särskilt spegelfrekvensfilter, som utom den extra kostnaden även har den nackdelen, att det försvagar den mottagna frekvensen. Dessutom bli även kopplingsspolarerna för mellan- och långvågsområdet samt ett antal kopplingskontakter överflödiga. Vidare minskar denna förenkling felmöjligheterna och löser alltså alla hit hörande problem på ett elegant sätt, samtidigt som den reducerar kostnaden till ett minimum och ger högsta driftsäkerhet.

Förröret.

Den principiella lösningen av problemet att få fram en super, som ger högsta prestation inom alla våglängdsområden, är och förblir användningen av förröret, dvs. den mottagna frekvensens selektiva förstärkning före blandningen med oscillatorfrekvensen. Blandningsförloppet är till en väsentlig del beroende av storleksförhållandet mellan amplituderna hos de båda frekvenser, som skola blan-

das. Oscillatoramplituden har i de flesta fall en storleksordning på några volt och därutöver. Om nu den mottagna frekvensen har en storleksordning på en millivolt, blir amplitudförhållandet alltför ogynnsamt. Superheterodyner utan förrör arbeta utmärkt vid starka inkommande signaler. Vid svaga signaler däremot uppträda korsmodulationer, som förorsakas av starkare sändare med närliggande frekvens eller localsändare, brumföreteelser på grund av otillräckligt filtrerade nätspänningar och liknande svårigheter. En erfaren konstruktör tillser alltid, att den mottagna signalens amplitud är stor, då den når fram till blandarrörets galler. Ett brusfattigt försteg med ett EF 13, som har mycket hög förstärkning, utgör ett idealiskt medel härför. En super med förrör behöver visserligen icke under alla omständigheter vara mera selektiv än en super utan ett dylikt rör, men förröret är ju ingalunda bara ett selektivitetsproblem utan i mycket högre grad en fråga om den mottagna signalens amplitudökning. Arbetar man med små antenner — som vid bilmottagare, där man på förhand endast kan räkna med små amplituder — så utgör förröret t. o. m. en nödvändig förutsättning för apparatens goda mottagningsprestation.

Högre anspråk måste fyllas, då supern har kraftig bandspridning. Härvid frestas apparatägaren att då och då även mottaga kortvågssändare med mycket svaga inkommande signaler. Dessa ligga emellertid ofta i frekvens räknat nära intill sändare med starka inkommande signaler. Följaktligen är faran för korsmodulation på blandarrörets galler ganska stor. Därför vore det principiellt riktigt att använda förrör i en dylik apparat. Visserligen blir en super med förrör betydligt dyrare, men när det gäller en mottagare med bandspridning, får prisfrågan icke anses ha så primär betydelse, som man ofta tillskriver den i våra dagar. Den, som köper en stor super med sex à nio våglängdsområden, betalar gärna något mera, om mottagaren är försedd med ett förrör, då även blandarbruset blir betydligt svagare.

Tonkontroll.

Tonkontroll har ofta tidigare ansetts som en onödig tillsatsanordning. Så länge det gäller billigare superheterodyner är denna ståndpunkt berättigad. Gäller det däremot medelstora eller stora suprar, ligga problemen annorlunda till. Tidigare var tonkontrollen helt enkelt ett regleringsorgan, som successivt eliminerade de högre frekvenserna. Numera, i motkopplingens tidsålder, användes en sådan tonkontroll överhuvud taget icke längre. Tonkontrollen kombineras numera alltid med motkopplingen genom att några av motkopplingens element göras beroende av frekvensen. Tar man en stor kondensator t. ex., blir motkopplingen kraftig även för de låga tonerna. Detta inne-

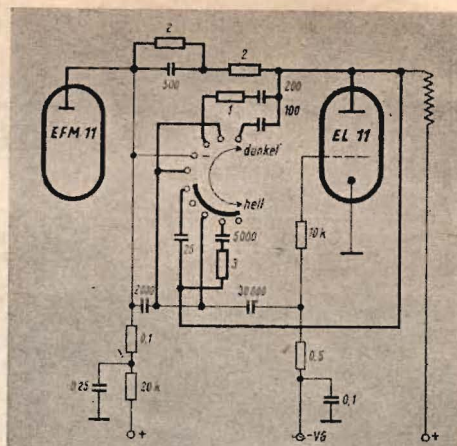


Fig. 5. Klangfärgskontroll med motkoppling hos Seibt 175.

bär, att de försvagas av motkopplingen nästan lika mycket som de höga tonerna. Tar man däremot en liten kondensator, så spärras motkopplingen för bastonerna, så att dessa framträda med full ljudstyrka. Vid användning av en »tal-musik-omkopplare» elimineras i talläget de djupa tonerna under 200 p/s helt och hållet.

En mycket effektiv kombination av flera tonkontroll-möjligheter finnes i *Seibt 175 W*. (Se fig. 5.) Som synes utgår motkopplingen helt normalt från slutstegets anod och inverkar på detta rörs gallerkrets över kopplingselementen. Icke blott motkopplingselementen utan även gallerkondensatorn varieras, sammanlagt i sex steg, så att klangfärgen blir mörkare från steg till steg, när omkopplaren vrides åt höger. Konstruktören har valt stegen på så sätt, att en tydlig klangfärgsskillnad är hörbar från steg till steg. Man kan därför ställa in på den klangfärg, som är gynnsammast för mottagningslokalen alltefter musikstycket eller talet.

Det konstruktiva tillvaratagandet av de möjligheter, som motkopplingen erbjuder för tonkontrollen, är ännu ingalunda avslutat. Konstruktören kan påverka klangfärgen med helt enkla medel. Intressant är, att den nya utvecklingstendensen, som Seibts exempel visar, går från kontinuerlig till stegvis kontroll, varvid varje steg motsvarar en noggrant definierad klangfärg. Och detta är önskvärt, ty köparen måste vid varje ändring av omkopplarens läge även kunna höra en ändring av klangfärgen. Och eftersom icke alla människor ha utpräglad känsla för klangfärg, måste klangskillnaden mellan de olika lägena vara mycket tydlig.

I *Telefunken 166 WK* är motkopplingen, alltså den negativa återkopplingen, som här är frekvensberoende, kombinerad med en positiv återkoppling på så sätt, att det övre registret blir beskuret vid svaga inkommande signaler, under det att mellanregistret förstärkes, så att en ökning av ljudstyrkan äger rum vid svaga sändare. Tek-

niskt sett är problemet löst på följande sätt: en extra sekundärlindning på utgångstransformatoren tillför EM 11-rörets galler en återkopplingsspänning. EM 11 är reglerat, dvs. det ger full förstärkning endast vid svaga signaler. Följaktligen är i detta fall även återkopplingen synnerligen stark. Elementen i denna kanal äro frekvensberoende på så sätt, att det ur ljudstyrkesynpunkt viktiga mellan-tonområdet får företräde. Samtidigt är slutrörets galler även förbundet med EM 11-rörets galler genom en mot-

kopplingskanal. Denna kanal är också beroende av frekvensen genom en 150 pF seriekondensator, dvs. den fungerar särskilt inom det höga registret. Vid svaga signaler, då EM 11 ger full förstärkning, arbetar även motkopplingen för fullt. Därigenom bortfalla de obehagliga susande ljud, som bruka uppträda just i dessa fall. Vid starka signaler träder motkopplingen icke i funktion, varför det höga registret kan göra sig fullt gällande.

Radioteknisk revy

Av ingenjör W. Stockman

Konstant bandbredd hos superheterodynens förselektionskretsar

Superheterodynprincipen erbjuder den stora fördelen, att huvudparten av de erforderliga stäm-kretsarna kunna göras fast avstämda. Minst en reglerbar krets fordras emellertid förutom oscillator-kretsen, den s. k. signalkretsen eller förselektionskretsen, som är inkopplad mellan antennen och blandarröret. (Vid »Single-span»-mottagaren erfordras ej någon dylik krets, men å andra sidan får man räkna med betydande nackdelar vid mottagare av denna typ.)

Så snart man får att göra med reglerbara stäm-kretsar, måste man räkna med en över avstämningssområdet varierande bandbredd, vilket är en olägenhet. Bandbredden är minst vid de lägsta frekvenserna och störst vid de högsta frekvenserna inom ifrågavarande område. Om signalkretsarnas antal ökas till två, finns möjligheten att kombinera dessa två kretsar till ett bandfilter, vid vilket man genom speciella kopplingar kan åstadkomma en över avstämningssområdet någorlunda konstant bandbredd. Emellertid lönar det sig bättre att utnyttja de två kretsarna på så

sätt, att man placerar ett högfrekvensrör emellan dem. (Se fig. 1.) Härigenom kan bl. a. lägre brusnivå i mottagaren erhållas. Men samtidigt bortfaller helt naturligt bandfilterverkan, och vi ha fått tillbaka den varierande bandbredden.

Fig. 2 visar de vid anordningen enl. fig. 1 erhållna resonanskurvorna, upptagna vid frekvenserna 600, 1 000 och 1 500 kc/s. Kurvan för 1 500 kc/s är som synes mycket bredare än den för 600 kc/s. (Sänkan i toppen av den förstnämnda kurvan har dock kommit dit av misstag.) Om X betecknar halva den önskade bandbredden, se vi att de högsta modulationsfrekvenserna (som ju ligga längst bort från resonansfrekvensen) komma att kraftigt dämpas vid mottagning på de lägre frekvenserna inom mellanvågsområdet. Detta går ut över ljudkvaliteten. Om vi tänka oss att klara detta genom att begagna sämre spolar i kretsarna, så blir förselektionen i mottagaren alltför dålig vid de högre frekvenserna inom samma område. (Förselektionen har betydelse ej blott med hänsyn till den s. k. spegelfrekvensen utan även ur andra synpunkter, som skola omtalas i ett kommande referat.)

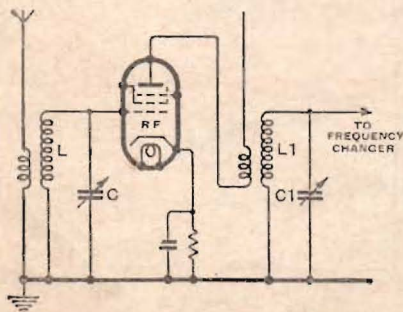


Fig. 1. Antennkrets och högfrekvenssteg i modern superheterodyn-mottagare. LC och L_1C_1 äro signal- eller förselektionskretsarna.

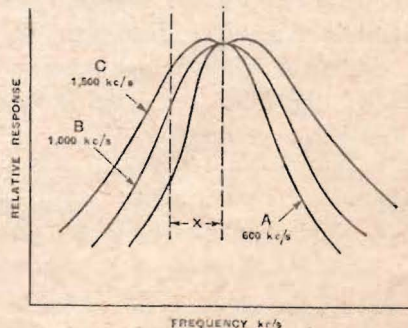


Fig. 2. Resultande resonanskurvor för anordningen enl. fig. 1. Som synes ökar bandbredden med frekvensen.

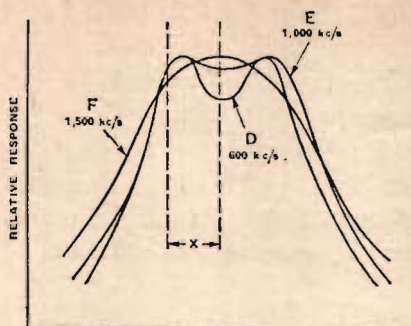


Fig. 3. Konstant bandbredd åstadkommen genom spridning av kretsarnas resonansfrekvenser mot de lägre frekvenserna inom avstämningssområdet.

Spridning av kretsarnas resonansfrekvenser.

Nu finns emellertid en möjlighet att, utan att begagna sig av bandfilterverkan, åstadkomma en breddning av den resulterande resonanskurvan för två kaskadkopplade kretsar, nämligen genom att snedstämna kretsarna åt olika håll i förhållande till den mottagna frekvensen. Göres skillnaden mellan kretsarnas resonansfrekvenser tillräckligt stor, fås en kurva med kraftigt utpräglad dubbeltopp liksom vid ett fast kopplat bandfilter (kurvan D i fig. 3).

Denna princip, som ingalunda är ny, har av Radio Corporation of America utnyttjats på följande sätt för åstadkommande av konstant bandbredd hos anordningen enl. fig. 1. Spolarna L och L_1 ges något olika induktansvärden, så att önskad skillnad mellan kretsarnas resonansfrekvenser erhålles, då kondensatorsektionerna äro helt invidna. Vi få då vid 600 kc/s en resonanskurva enl. D i fig. 3. Vid 1 500 kc/s däremot vilja vi ej ha någon breddning av resonanskurvan, utan denna kan vara som kurvan C i fig. 2. Alltså böra kretsarnas resonansfrekvenser där överensstämna, vilket åstadkommes medelst trimkondensatorerna (ej visade i fig. 1). Dessa utgöra här en stor del av kretskapaciteten och ha stor inverkan på resonansfrekvensen. Vid 600 kc/s däremot ha de praktiskt taget ingen inverkan på kretsarnas resonansfrekvenser. Vid mellanliggande frekvenser blir deras inverkan allt mindre, ju större del av gangkondensatorn som är invriden. Resultatet blir en mot lägre frekvenser ökande breddning av resonanskurvan, vilket kompenserar den naturliga avsmalningen enl. fig. 2 och ger praktiskt taget konstant bandbredd över hela området (fig. 3).

Skillnaden mellan resonansfrekvenserna kan vid 600 kc/s lämpligen vara omkring 10 kc/s. Den ena kretsen kan t. ex. vara avstämd till 595 kc/s, den andra till 605 kc/s. Fig. 4 avser att illustrera, hur dessa två kretsars resonanskurvor sammansätta sig till en kurva med dubbeltopp. Som synes blir denna resulterande kurva ej alltid lika symmetrisk som kurvorna D och E i fig. 3.

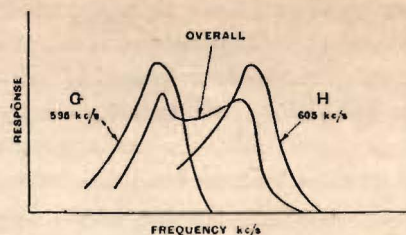


Fig. 4. Hur de enskilda kretsarnas resonanskurvor sammansätta sig till en resulterande kurva, påminnande om en bandfilterkurva.

Fig. 5 visar förstärkningen från antennen till blandarörets galler, varvid kurvan J gäller då kretsarna ha samma resonansfrekvens över hela avstämningssområdet, kurvan K för den ovan beskrivna anordningen. Denna ger som synes även en mer konstant förstärkning än den eljest brukliga. Att kurvan J visar stigande förstärkning mot lägre frekvenser beror på att höginduktiv primärlindning använts på transformatorerna.

En frekvensskillnad om 10 kc/s vid 600 kc/s betyder endast några procents skillnad i induktans mellan spolarna, varför det hela blir en ren trimningsfråga. Största betydelsen har den beskrivna anordningen vid mottagare, avsedda att ge bästa möjliga ljudkvalitet.

(Wireless World, april 1941.)

Frekvenskurvan vid inspelning och återgivning av grammofonskivor

Att spela in grammofonskivor har blivit en omtyckt hobby bland amatörerna. Det är därvid fråga om sådana skivor, som äro färdiga för användning i och med att de inspelats. I Populär Radio har under de senaste åren publicerats en mängd artiklar, berörande inspelningsteknik och apparatkonstruktion.¹

Att de låga frekvenserna måste dämpas vid inspelning på skiva känna nog de flesta till. Hur man skall förfara med det högre registret torde däremot råda ovisshet om.

¹ De flesta numren innehållande dylika artiklar äro utsälda, varför intresserade hänvisas till bibliotek.

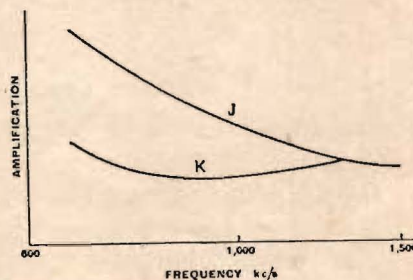


Fig. 5. En mer konstant förstärkning fås (kurvan K) än då kretsarna följas åt över hela avstämningssområdet (kurvan J).

Det kan därför vara av intresse att ta del av de normer härför som uppställts av National Association of Broadcasters i Amerika, dvs. av de amerikanska rundradioteknikerna. Dessa syssla ju med upptagning och återgivning av grammofonskivor i samband med programtjänsten.

Fig. 6 visar de av ovannämnda sammanslutning rekommenderade frekvenskurvorna för gravering i sidled («Lateral») och i djupled («Vertikal»). Endast den förstnämnda har intresse i detta sammanhang. Ordinatn är där graderad i lateralhastighet (nålspetsens rörelsehastighet i sidled), uttryckt i decibel. Om vi tänka oss att skivan avspelas med en elektromagnetisk eller elektrodynamisk nålmikrofon, så gäller decibelskalan även för den avgivna spänningen, ty en nålmikrofon enl. denna princip ger en mot lateralhastigheten proportionell spänning.

En vanlig grammofonskiva är ju inspelad med konstant lateralhastighet från de högsta förekommande frekvenserna och ned till kanske några hundra perioder per sekund, varefter amplituden hålles konstant ned till lägsta frekvens. Detta betyder att lateralhastigheten blir mindre och mindre, från denna skiljefrekvens räknat. Avvikelser från detta grundschema förekomma; grammofonfirmorna ha var och en sina normer, som de gå efter.

Om vi nu se på kurvan »Lateral» i fig. 6, så finns intet frekvensområde, inom vilket lateralhastigheten är konstant. Den ökar hela tiden med frekvensen. Vid låga frekvenser upp till ca 300 p/s ökar den med ca 6 dB per oktav, vilket betyder konstant amplitud, alltså överensstämmande med grundschema.² Därefter sker ökningen långsammare upp till ca 2 000 p/s för att sedan åter igen gå fortare upp till 10 000 p/s.

Vad som skiljer denna kurva från den vanliga är således

² Vid konstant amplitud är lateralhastigheten proportionell mot frekvensen. En oktav=2:1 i frekvens. Alltså även 2:1 i lateralhastighet, vilket gör 6 dB.

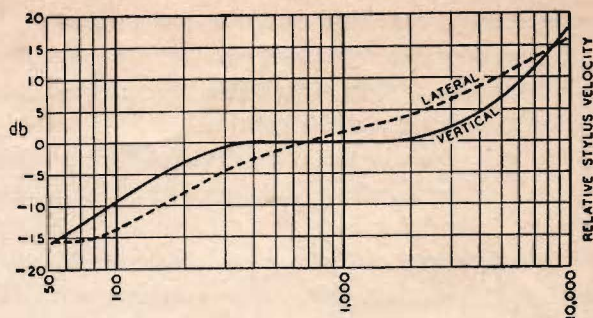


Fig. 6. Föreskriven frekvenskaraktäristik för skivor med Berliner («Lateral») och Edison-skrift («Vertikal»), den förra graverad i sidled, den senare i djupled.

att hastighetsnivån och därmed den från en elektromagnetisk nålmikrofon avgivna spänningen bringats upp avsevärt inom det högre registret. Avsikten är att vid avspelingen införa en motsvarande dämpning av detta register, varvid samtidigt en kraftig dämpning av nålraspet erhålles. Detta konstgrepp är naturligtvis känt och tillämpat tidigare, men det kan ju vara av intresse att erfara, hur långt man kan gå med accentueringen av det högre registret. Nålspetsen kan givetvis ej följa hur branta vågfronter som helst; en rektangulär våg t. ex. vore det ju ej möjligt att återge.

Hur ställer sig nu begagnandet av piezoelektrisk nålmikrofon (kristall-pick-up) vid en skiva, inspelad med denna frekvenskaraktäristik? Ja, vid en vanlig skiva med konstant lateralhastighet inom det högre registret måste man ju höja detta register för att få god återgivning. Samtidigt förstärkes nålraspet. Vid skiva med accentuerat övre register kräves icke så kraftig höjning, varav följer att nålraspet blir svagare än i förra fallet. Även vid nålmikrofoner, där spänningen är proportionell mot amplituden, är således en accentuering av det högre registret till fördel.

(Wireless World, febr. 1943.)

Signalgenerator

för växelströmsdrift samt indikator för mottagartrimning

Av Eric Lundberg

Det är få operationer vid tillverkning eller reparation av moderna radiomottagare, som omhuldas så som just trimningen. Den kan utföras väl men lika ofta dåligt, och det händer nog sällan, att man är nöjd med trimningen hos en apparat, utan att man utfört saken själv. I varje fall gäller detta för ens egen apparat.

Mindre apparater med två å tre avstämda kretsar kunna

kanske trimmas utan speciella hjälpmedel, men med en modern superheterodyn låter sig detta knappast göra. De hjälpmedel som behövas äro en signalgenerator samt en växelströmsvoltmeter.

Signalgeneratorns konstruktion.

Fig. 1 visar kopplingsschemat för en växelströmsdriven

signalgenerator, som skall beskrivas i det följande. För att få generatoren så billig och enkel som möjligt, har i modellapparaten använts sådana delar, som radioamatören och servismannen i regel ha gott om.

Signalgeneratoren består av en liten modulerad sändare med ett våglängdsomfång lika stort som det moderna apparater i allmänhet ha.

Den lågfrekventa oscillatorns spolsystem utgöres av en lågfrekvenstransformator T_1 , helst av äldre typ eller lika gärna en utgångstransformator med *höghmig* sekundärindring. Omsättningstalet har föga betydelse. Värdet på oscillatorns parallellkapacitet avpassas så att det önskade periodtalet (ca 500 p/s) uppnås, beroende på vilken transformator som användes. Det bör observeras att lindningarna i T_1 skola kopplas rätt för att få svängning. Om oscillatorn ej svänger, växlas på prov tilledningarna till den ena lindningen.

Från klämmorna »LF» kan en lågfrekvent spänning tas ut för provning av förstärkare. För reglering anslutes en potentiometer på t. ex. 100 k Ω till dessa klämmor.

Till högfrekvensoscillatorn har använts en avstämningsskondensator av äldre typ (500 pF). Spolstommarna äro gjorda av 30 mm presspanrör, fastsatta på fempoliga rörsocklar, för att lätt kunna utbytas. I övre änden är inpassad en svarvad fläns av ebonit, och det hela drages tillsammans med en genomgående mässingsskruv. (Se bilden av spolarna.)

Data för spolarna.

Långvågsspolen (700—2 000 m) är lindad med 376 varv i fyra sektioner, med 94 varv 0,25 mm emaljerad koppartråd i varje sektion. Uttag göres efter 125 varv för gallerdelen. Anoddelen får alltså 251 varv. Emellan varje sektion är lagd en 2 mm presspanbricka, och lindningslängden är 36 mm. Kopplingsspolen lägges mitt för

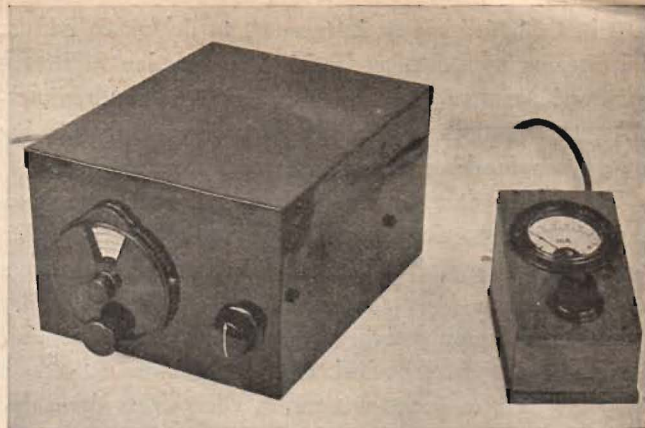


Fig. 1. Till vänster signalgeneratoren och till höger den som växelströmsvoltmeter utförda indikatorn. På sidan av signalgenerators låda ses de tre hylsorna för hög och låg högfrekvensspänning samt jordanslutning.

uttaget och utgöres av åtta varv 0,25 mm dubbelt bomullsomspunnen koppartråd.

Spolen för mellanvåg (200—700 m) är lindad med 130 varv 0,25 mm emaljerad koppartråd. Uttag göres efter 40 varv för gallerdelen. Kopplingsspolen placeras som vid långvågsspolen och utgöres av 3 varv 0,25 mm dubbelt bomullsomspunnen koppartråd. Lindningslängd 36 mm.

Kortvågsspole II (35—110 m.) lindas med 17 varv 0,75 mm emaljerad koppartråd. Uttag göres efter 7 varv för gallerdelen. Kopplingsspolen utgöres av 2 varv 0,25 mm dubbelt bomullsomspunnen koppartråd, vilken är lindad mitt för uttaget, mellan avstämningsspolens varv. Lindningslängd 26 mm.

Kortvågsspole I (13—35 m) lindas med 6 varv 1 mm emaljerad koppartråd. Uttag göres efter 2,5 varv för gallerdelen. Kopplingsspolen utgöres av 1/3 varv 0,25 mm dubbelt bomullsomspunnen koppartråd. Lindningslängd 14 mm.

Den utgående högfrekvensspänningen regleras medelst

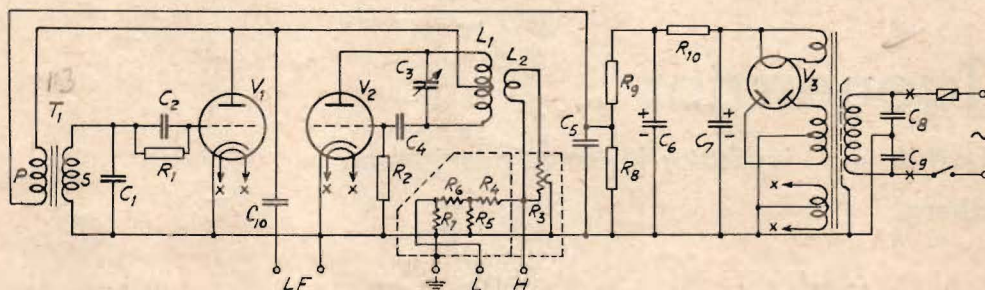


Fig. 2. Signalgenerators kopplingsschema. T. v. lågfrekvensoscillatorn med röret V_1 , i mitten högfrekvensoscillatorn med röret V_2 samt till höger nätaggregatet. De i texten omtalade högfrekvensdrosslarna skola inkopplas vid x. Kondensatorn C_5 visade sig ge ökat nätbrum och användes därför ej i modellapparaten.

$C_1 = 2\,000\text{ pF}$	$C_6 = 32\text{ }\mu\text{F}, 450\text{ V}$	$R_1 = 0,5\text{ M}\Omega$	$R_6 = 200\text{ }\Omega$
$C_2 = 5\,000\text{ pF}$	$C_7 = 32\text{ }\mu\text{F}, 450\text{ V}$	$R_2 = 20\text{ k}\Omega$	$R_7 = 10\text{ }\Omega$
$C_3 = 500\text{ pF}$	$C_8 = 10\,000\text{ pF (ind.fri), 1\,500 V}$	$R_3 = 15\text{ }\Omega$	$R_8 = 5\text{ k}\Omega, 1,5\text{ W}$
$C_4 = 200\text{ pF}$	$C_9 = 10\,000\text{ pF (ind.fri), 1\,500 V}$	$R_4 = 500\text{ }\Omega$	$R_9 = 15\text{ k}\Omega, 7\text{ W}$
$C_5 = 1\text{ }\mu\text{F (ind.fri), 500 V}$	$C_{10} = 10\,000\text{ pF, 1\,500 V}$	$R_5 = 10\text{ }\Omega$	$R_{10} = 10\text{ k}\Omega, 5\text{ W}$

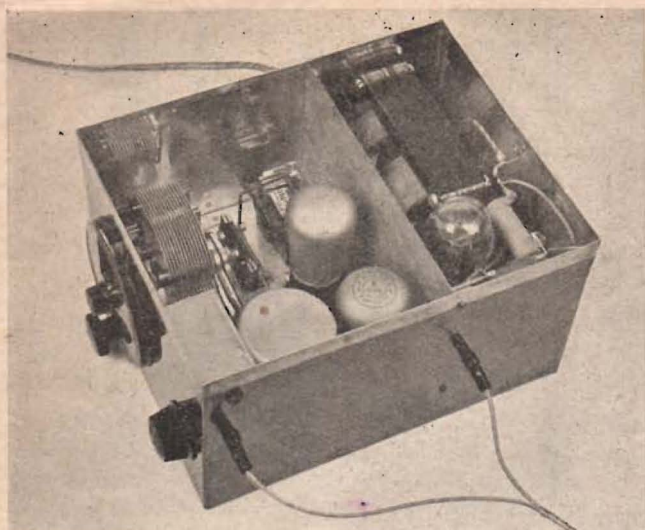


Fig. 3. Signalgeneratorn med locket avtaget. Man ser här bl. a. högfrekvensspolens skärmburk.

en reostat R_3 om 15Ω parallellt över kopplingsspolen, alltså använd som potentiometer. En dämpsats i form av en »stege» är inlagd för ernående vid behov av lägre utgående högfrekvensspänning. Den utgöres av motstånd R_4 , R_5 , R_6 och R_7 , varav R_4 och R_6 kunna vara stavmotstånd. R_5 och R_7 lindas av konstantantråd med ca $200 \Omega/\text{m}$ på ett par 5 mm breda strimlor av tunn presspan.

Nätaggregatet.

Då ingen lämplig, mindre nättransformator fanns till hands, har en större sådan för $2 \times 300 \text{ V}$, 180 mA använts. Härigenom blir nätaggregatet onödigt kraftigt och

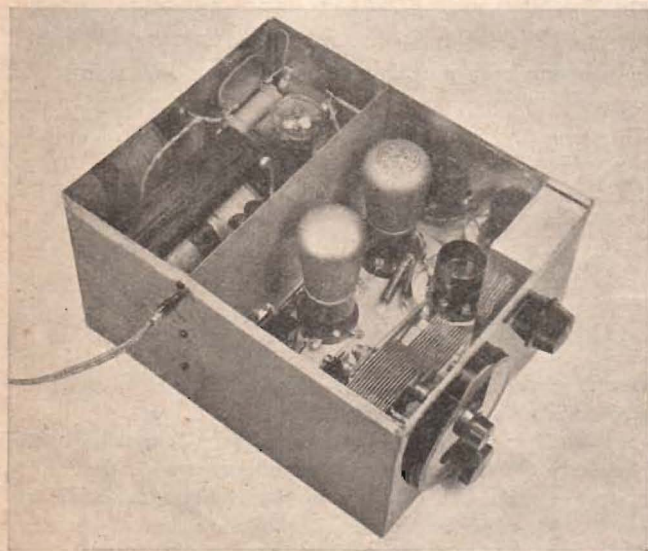


Fig. 4. Här är spolskärmen avlyft. I spolhållaren sitter en enkel rörsockelspole för kortvåg, en av de första vid experimenten med denna generator använda spolarna.

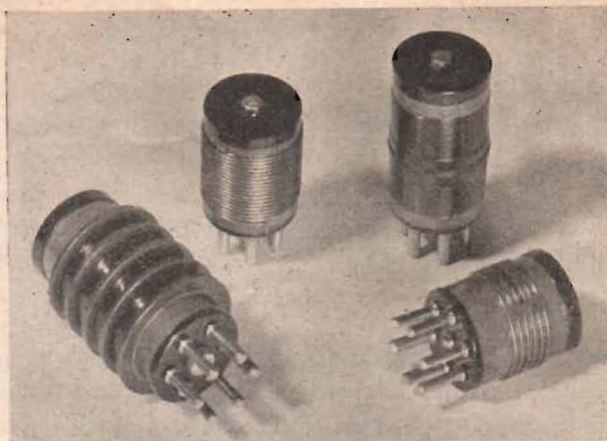


Fig. 5. De slutgiltiga högfrekvensspolarna för långvåg, mellanvåg samt två kortvågsområden.

onödigt skrymmande. Ett motstånd R_{10} användes för filttering i stället för drossel. Medelst R_8 och R_9 sänkes spänningen till lämpligt värde. Skulle högfrekvensoscillatorn ej svänga över hela området, måste anodspänningen höjas genom ökning av R_8 . Helst bör användas en nättransformator med skärmlindning. I nätledningarna äro inlagda avkopplingskondensatorer och drosslar för att stoppa högfrekvensen. Drosslarna äro lindade på 10 mm presspanrör med 150 varv $0,25 \text{ mm}$ emaljerad koppartråd. Filterkondensatorerna C_6 — C_7 har ett värde av $2 \times 32 \mu\text{F}$ (torrelektrolyt). Motståndet R_{10} bör tåla en belastning av 5 watt, R_9 7 watt samt R_8 1,5 watt.

Skärmningens utförande.

För att de högfrekventa signalerna endast skola tillföras mottagaren genom skärnkabeln och för att ej störa andra lyssnare måste signalgeneratorn vara ytterst väl skärmad. Den är helt inbyggd i en låda av $0,75 \text{ mm}$ bleckplåt, lödd i skarvarna. En viktig detalj är att locket sluter till så tätt som möjligt. Lådan är avdelad så att nätaggregatet ligger i en särskild box. Högfrekvensspolen är skärmad i en särskild skärmburk (se fig. 3). Den variabla kondensatorn förses med en isolerad förlängningsaxel, som lagras vid genomföringen i lådan. En isolerad skarvmuff kan användas för att skarva ihop de båda metallaxlarna. Reostaten för reglering av utgående högfrekvensspänning är skärmad i en särskild skärmburk, vilken är delad i två halvor; i den undre halvan ligger reostaten och i den övre motstånd R_4 till R_7 . I varje halva placeras ett högfrekvensuttag. Det nedre ger starkare signal, det övre svagare. Från uttagen »H» eller »L» (hög resp. låg spänning) leder en skärnkabel, tillverkad av skärmad systoflex, till mottagarens antennkontakt. Skärmstrumpan för enas dels med signalgeneratorns jordkontakt, dels med mottagarens jordkontakt. Den lågfrekventa oscillatorns

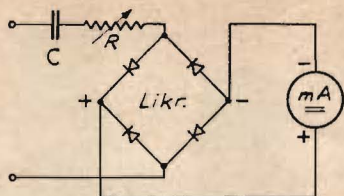


Fig. 6. Växelströmsvoltmeter med variabelt förkopplingsmotstånd, använd som indikator på mottagarens utgångssida. $C=1\ \mu\text{F}$ (1500 V=), $R=0,1\ \text{M}\Omega$. Likströmsinstrumentet bör göra fullt utslag för 1 å 2 mA.

spolsystem, dvs. lågfrekvenstransformatoren, är helt inbyggd i en särskild box av tjock koppar för undvikande av induktion. Detta är dock ej nödvändigt. Genom lämplig orientering av transformatorn kan man ofta undvika inducering av störningar från nättransformatorn. Det bör observeras att systemet skall jordas i en enda punkt, nämligen mottagarens jordklämma.

I modellapparaten har använts REN 904 i lågfrekvensoscillatorn och E 438 i högfrekvensoscillatorn samt PV 4200 som likriktarrör. Även andra, liknande rörtypen kunna användas.

Indikator för utgångsspänningen.

Med ett relativt billigt likströmsinstrument samt en selen- eller kopparlikriktare erhålles en bra växelströmsvoltmeter. Som framgår av schemat i fig. 6 är voltmeteren försedd med en stoppkondensator C , som skyddar mot likström, samt ett reglerbart förkopplingsmotstånd R . Själva instrumentet bör göra fullt utslag för ca 1 mA. Kopparlikriktaren skall kunna avge en motsvarande ström. I modellapparaten (fig. 7) användes först ett likriktarelement av större typ (för ackumulatorladdning). Tillverkningen av lådan kan var och en göra efter egen smak.

Mellan signalgeneratorns uttag och mottagarens antennkontakt kopplas en konstgjord antenn, s. k. konstantenn,



Fig. 7. Indikatorn inbygges i en låda som bilden visar. Med ratten inställes förkopplingsmotståndet från början på sitt högsta värde och minskas sedan vid behov.

som är gjord så att den motsvarar en normal utomhusantenn. Konstantennen består av en kondensator på 200 pF i serie med en induktansspole på $20\ \mu\text{H}$. Parallellt över spolen är kopplad en krets bestående av en kondensator om 400 pF i serie med ett motstånd om 400 Ω (stavmotstånd). Spolen för konstantennen är lindad på ett 10 mm pressspanrör med 70 varv 0,25 mm emaljerad koppartråd. Spole, kondensatorer och motstånd inbyggas i en liten metall dosa, som alltså skall ha en inkommande kabel från signalgeneratorn och en utgående kabel till mottagaren.

För att i möjligaste mån eliminera utstrålningen av högfrekvens från signalgeneratorns uttag ha dessa försetts med skärmanordningar, bestående av på lådväggen fastlödda rörbitar med påsättningslock. Vid uttag av högfrekvens hålles sålunda den vänstra klämman »LF» samt den icke använda av klämmorna »H» och »L» skärmade.

Nytt från industrien

Luxors nya skivväxlare

Luxor Radio A.-B., Motala, har i marknaden utsläppt en ny typ av sina välkända skivväxlande grammfoner. Som pionjärer på detta område här i Sverige presenterade firman för snart tio år sedan sin första skivväxlare. Denna helt och hållet svenska konstruktion kom under de närmast därpå följande åren att röna en smickrande uppmärksamhet inom såväl svenska som utländska fackkretsar. På ett glädjande sätt kunde den enkla, med ett fåtal rörliga delar utrustade och därför synnerligen driftssäkra och prisbilliga skivväxlaren hävda sig i konkurrensen inte endast här i landet mot utländska fabrikat utan också i dessa fabriks hemland. Denna skivväxlare finns be-

skrivnen i novembernumret 1940 av Populär Radio. Fabriken lämnar om den nya typen följande uppgifter.

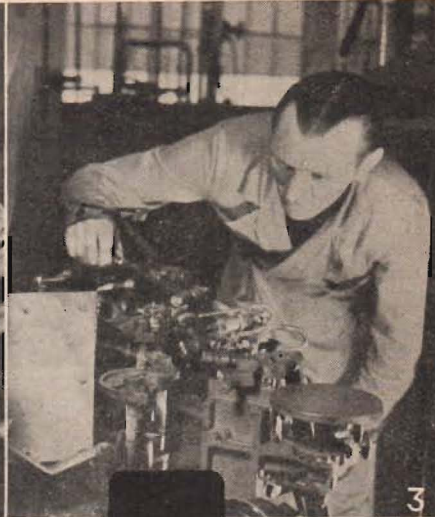
Som ett första led i den fortsatta utvecklingen utrustades Luxor-skivväxlaren 1941 med en repeteringsanordning, som gör det möjligt att repetera varje skiva i stapeln en gång, innan nästa skivväxling sker. Med en stapel innehållande 10 skivor kan man således, utan att efter starten behöva röra grammfonen, erhålla 20 spelningar, vilket motsvarar en speltid av en och en kvarts timme. Detta har ju sin stora betydelse, t. ex. då grammfonen användes vid danstillställningar. Emellertid hade även önskemål framkommit, att t. ex.



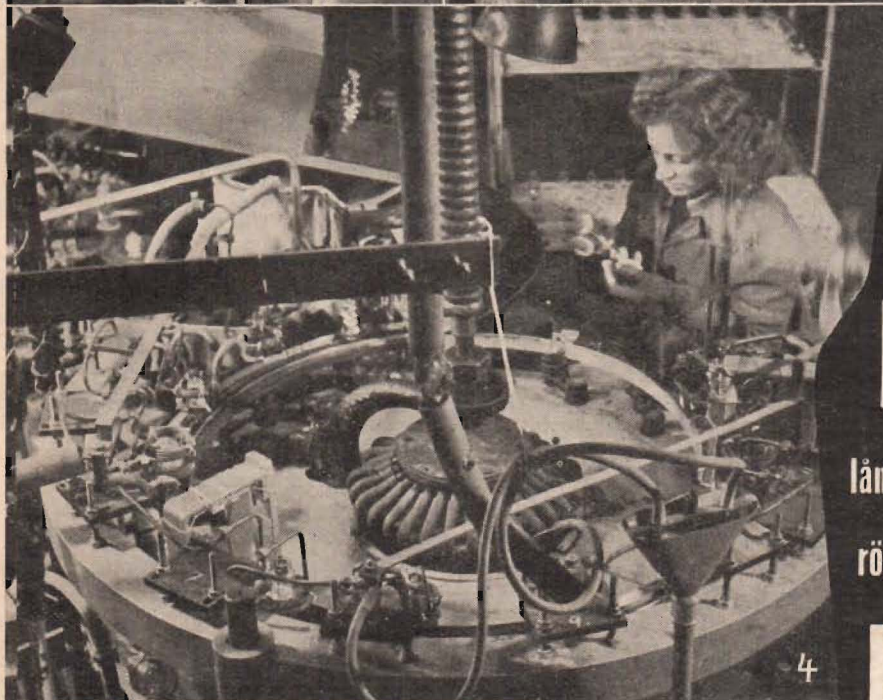
1



2



3



4

PHILIPS

långlivade *"Miniwatt"*

rör tillverkas nu även vid

NEFA i Norrköping

1 Innan delarna till elektrodsystemet i ett sändarrör sammansätts, måste de undergå en noggrann avgasningsprocess.

2 Med maskinell utrustning och handarbete i förening tillverkas de inuti radiatorrören befintliga glasfötter, på vilka elektrodsystemet sedan monteras.

3 I sinnrika maskiner sammansmältes under successiv uppvärmning glas-kolven och glasfoten med det därpå monterade elektrodsystemet.

4 Medelst mekaniska pumpar och upphettning genom högfrekvent ström evakueras rören på den komplicerade "pumpningskarusellen".



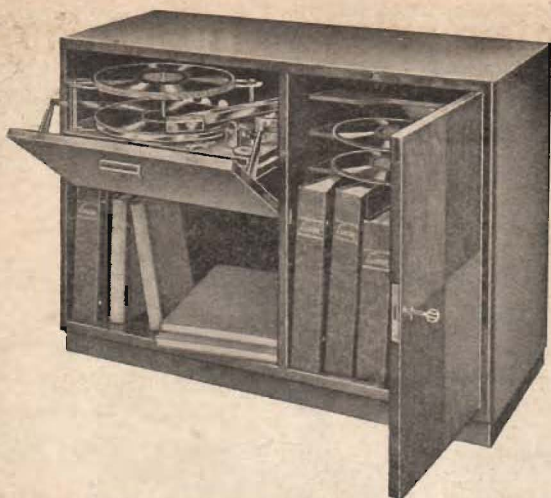


Fig. 1. Elegant gramfonmöbel med Luxors skivväxlare.

vid avlyssnandet av språkskivor kunna erhålla ett upprepat avspelande av en och samma skiva. För detta ändamål försågs manöverspaken med ett extra läge för ständig repetition, varjämte repeteringsanordningen konstruerades att möjliggöra detta. Vid ytterligare ett läge av manöverspaken försattes skivväxlings- och repeteringsanordningen ur funktion och skivväxlaren kan användas som vanlig gramfon.

Detta utrustande av gramfonen med en repeteringsanordning har fabriken Luxor gjort utan att släppa efter på det krav på enkelhet, som låg till grund för den ursprungliga skivväxlaren. Såsom framgår av artikeln i Populär Radio nr 11, 1940 består det skivväxlande organet vid Luxor-skivväxlaren av två på gramfonens grundplatta vridbart anordnade ståndare, på vilka upp till äro på var och en placerade två stycken på olika höjd anordnade vingar, så att höjdskillnaden mellan dem motsvarar tjockleken av en gramfonskiva. Normalt vilar skivstapeln på det undre vingparet, varvid det övre vingparet är vridet åt sidan utanför skivstapelns periferi. Vid skivväxling vridas ståndarna och därmed också vingarna, så att det övre vingparet inskjuter mellan den understa och näst understa skivan och uppbär den senare och de ovanför denna liggande skivorna, under det att det undre vingparet vrides utanför skivstapelns periferi. Den understa skivan blir således utan stöd och faller ned på skivtallriken. Därefter vridas vingarna tillbaka till utgångsläget, varigenom skivstapeln faller ned i sin normala position på de nedre vingarna.

För åstadkommande av denna vridningsrörelse av de på ståndarna fast anordnade vingarna äro ståndarna i sin nedre del försedda med var sin arm, som är ledbart fastsatt vid en mellan dem gående förskjutningsstång, som påverkas, då varje ny skiva skall avspelas. Samtidigt påverkas också en annan anordning, som ger tonarmen dess erforderliga rörelser. För att erhålla en repeteringsanordning, där ju några skivväxlingsrörelser inte skola förekomma, men tonarmen som vanligt utföra sina rörelser, har överföringsanordningen mellan drivanordningen och vingarna, dvs. förskjutningsstången, uppdelats i två



Fig. 2. Chassi för inbyggnad kan även erhållas.

efter varandra kopplade delar, varvid växlingsrörelsen medelst ett spärrbleck kan överföras från den första delen till den andra. I den senare delen äro ståndarnas armar ledbart fästade. Genom spärrblecket låsas således de båda delarna fast vid varandra, varigenom skivväxling kommer att ske efter det varje skivsida avspelas en gång. Då varje skivsida skall repeteras en gång, föres spärrblecket automatiskt ur låsande läge varannan gång tonarmen utför sin rörelse. Vid dessa tillfällen kommer således inte någon ny skiva att växlas ned. Vid ständig repetition är låsblecket hela tiden fört ur sitt låsande läge.

Den gramfon, som Luxor helt nyligen utsläppt i marknaden, har kommit fulländningen ännu ett gott stycke närmare. Denna nya gramfon har utrustats med en stoppanordning, som, efter det att den sista skivan avspelas och tonarmen lagt sig på sitt stöd, automatiskt bryter strömmen till gramfonens motor, varigenom gramfonen stoppas.

Liksom repeteringsanordningen är även stoppanordningen patent-skyddad i ett flertal länder. Redan tidigare ha stoppanordningar varit kända, men dessa uppvisa gentemot Luxors stoppanordning flera nackdelar. De främsta fördelarna hos den nya stoppanordningen äro, att densamma icke hindrar, att den sista skivan repeteras ett godtyckligt antal gånger, då magasinet är tomt, samt att tonarmen, då gramfonen stannar, inställer sig i ett sådant läge i förhållande till den densamma styrande mekanismen, att tonarmen är fri för in- och utsvängning över gramfonens skivtallrik, varigenom gramfonen kan användas som vanlig, manuell manövrerad gramfon. Dessa fördelar kunde tidigare icke uppnås med de kända stoppanordningarna.

Gramfonen kan naturligtvis stoppas när som helst under avspelingen av skivorna i stapeln, genom att manöverorganet manuellt föres till stoppläget.

Genom att, sedan den sista skivan nedväxlats och avspelas, stoppanordningen träder i funktion först efter en förnyad skivväxlingsrörelse, blir repetering av den sista skivan möjlig. En repetering föregås ju nämligen aldrig av en skivväxlingsrörelse.

Den nya Luxor-gramfonen finnes att tillgå dels som chassi och dels inbyggd i skåp av olika utföranden, passande de mest skilda smakriktningar. Gramfonen, som levereras antingen för växelström eller allström, har motorn omkopplingsbar för olika spänningar. Driftskostnaden är ringa, ca 0,4 öre pr timma vid en energikostnad av 25 öre per kilowattimme.

STOCKHOLMS RADIOKLUBB

Klubbens organ är tidskriften Populär Radio. Prenumerationspriset för densamma ingår i medlemsavgiften. Närmare upplysningar erhållas genom klubbens sekreterare, civiling. Torsten Ståhl, Box 6074, Stockholm 6. Medlemsavgiften, kr. 10:— pr år, för studerande kr. 6:— pr år, kan inbetalas å postgiro nr 50001.

Parallellkopplade motstånd och seriekopplade kondensatorer

Av ingenjör Uno Johansson

Det resulterande motståndet för tvenne seriekopplade motstånd erhålles som bekant genom vanlig addition: $R = R_1 + R_2$, där R är det resulterande motståndet av de i kretsen befintliga motstånden R_1 och R_2 , fig. 1 a. Strömmen är här densamma genom båda motstånden, men spänningsfallet över vart och ett av dem är proportionellt mot motståndets storlek.

Äro motstånden parallellkopplade, fig. 2 a, kommer spänningen över dem att vara densamma, medan strömmen genom vart och ett av dem är omvänt proportionell mot motståndets storlek. Det resulterande motståndet kan beräknas med utgångspunkt från att totala strömmen är lika med summan av delströmmarna, alltså: $\frac{E}{R} = \frac{E}{R_1} + \frac{E}{R_2}$.

Det resulterande motståndet R är ett tänkt motstånd, som ersätter delmotstånden. Efter förkortning av E i sistnämnda formel erhålles:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

I omstående nomogram nr 10 kan resultanten för tvenne parallellkopplade motstånd avläsas grafiskt på vanligt sätt utefter mittskalan, som är linjärt graderad 0—5. Sidoskalorna äro graderade 0—10 men kunna givetvis även användas t. ex. för värden 0—100 000 eller 0—0,1, förutsatt att decimalkommats förflyttning tänkes konsekvent genomförd på samtliga tre skalor. Vidare måste motståndsvärden uttryckas i samma sort, t. ex. Ω eller $M\Omega$.

Ifall det resulterande motståndet samt ett av delmotstånden äro kända, kan det andra delmotståndet beräknas genom avläsning å en sidoskalorna.

Det resulterande motståndet för tre eller flera parallellkopplade motstånd beräknas matematiskt ur uttrycket

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

Med tillhjälp av nomogrammet sker motsvarande beräkning genom två eller flera avläsningar. Förfaringssättet framgår bäst av exempel 6) nedan.

Resultanten för parallellkopplade kondensatorer erhålles matematiskt på samma sätt som för seriekopplade motstånd. Detta sammanhänger med att kapaciteten är omvänt proportionell mot kondensatorns (reaktiva) motstånd. Den resulterande kapaciteten för två eller flera seriekopplade kondensatorer beräknas följaktligen på samma sätt,

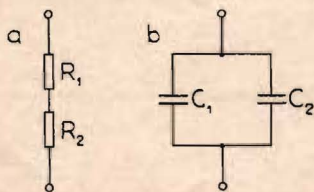


Fig. 1. För a) seriekopplade motstånd eller b) parallellkopplade kondensatorer erhålles resulterande motstånd resp. kapacitet genom vanlig addition.

som hade man att göra med parallellkopplade motstånd. Matematiskt gäller funktionen

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$$

och resultanten C kan grafiskt avläsas ur samma nomogram under iakttagande av försiktighet beträffande kommaplacering och sort.

Tillämpningsexempel.

1) Tvenne lika stora motstånd på 8Ω äro parallellkopplade. Beräkna det resulterande motståndet! Svar: 4Ω .

2) En kondensator på 40 pF är seriekopplad med en kondensator på 60 pF . Vad är den resulterande kapaciteten? Om man tänker sig, att de båda sidoskalorna representera 100 pF och mittskalan 50 pF (samtliga tre skalor multiplicerade med 10), lägges linjalen över siffrorna 4 och 6, och avläsning göres på mittskalan med 2,4. Svaret blir således 24 pF .

3) Ett motstånd på $200 \text{ k}\Omega$ är parallellkopplat med ett motstånd på $0,3 \text{ M}\Omega$. Innan man beräknar det resulterande motståndet måste delmotstånden uttryckas i samma sort, lämpligen $\text{k}\Omega$. Skalorna multipliceras således med 100. Avläsning över 2 och 3 å sidoskalorna ge 1,2 å mittskalan. Svaret blir $120 \text{ k}\Omega$.

4) En kondensator på 4500 pF är seriekopplad med en kondensator på 500 pF . Den resulterande kapaciteten efterfrågas. Skalorna tänkas multiplicerade med 1 000, varvid å sidoskalorna uppsökas punkterna 4,5 och 0,5. (Obs! Icke 4,5 och 5!) Avläsning å mittskalan ger till resultat 0,45. Svar: 450 pF .

5) Ett motstånd på $0,4 \text{ M}\Omega$ skall sammanställas av två parallellkopplade delmotstånd, av vilka det ena är uppmätt till $0,9 \text{ M}\Omega$. Beräkna det andra delmotståndet! I detta fall uppsökas 9 å ena sidoskalan samt 4 å mittskalan. Svaret, $0,72 \text{ M}\Omega$, avläses å den andra sidoskalan.

6) Tre kondensatorer på resp. 1200 , 800 och 500 pF äro seriekopplade. Vad är den resulterande kapaciteten? Av nomogrammet framgår, att 1200 pF och 800 pF i seriekoppling är likvärdigt med en kapacitet av 480 pF . Den resulterande totala kapaciteten avläses på vanligt sätt ur nomogrammet, men med delkapaciteterna 480 och 500 pF . Svar: 245 pF .

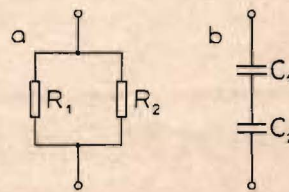
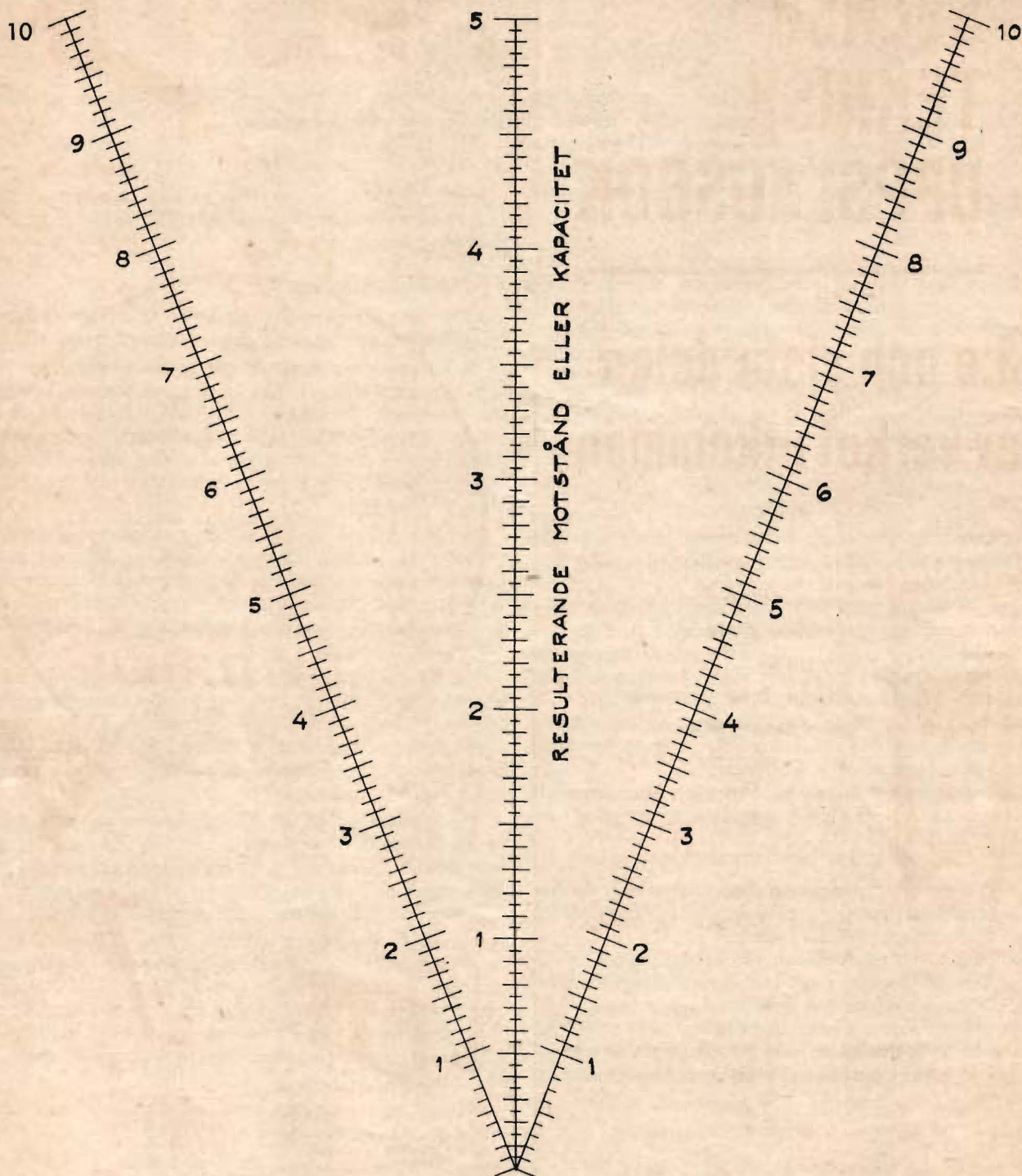


Fig. 2. För a) parallellkopplade motstånd eller b) seriekopplade kondensatorer erhålles resulterande motstånd resp. kapacitet ur nomogrammet.



POPULÄR RADIO

PARALLELLKOPPLADE MOTSTÅND
OCH SERIEKOPPLADE KONDENSATORER

NOMOGRAM NR 10

SVENSK TEKNISK UPPSLAGSBOK

3:e och sista delen av verket utkommen



Svensk Teknisk Uppslagsbok omfattar flertalet av de tekniska områdena — är uppställd så att alla som arbeta med tekniska frågor i praktiken kan utnyttja den — framstående specialister ha författat den. Var och en som gör anspråk på att följa utvecklingen inom tekniken bör skaffa sig Svensk Teknisk Uppslagsbok.

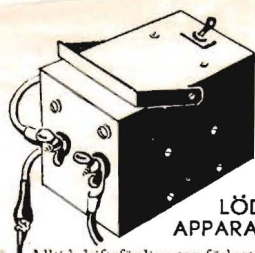
Del III omfattar bl. a.: Industriell ekonomi — Industriell organisation — Flygmaskinteknik — Vattenkraftteknik — Byggnadskonstruktioner — Tryck och reproduktionsteknik.

Pris per del inbunden kr. 18.50 + oms.

NORDISK ROTOGRAVYR

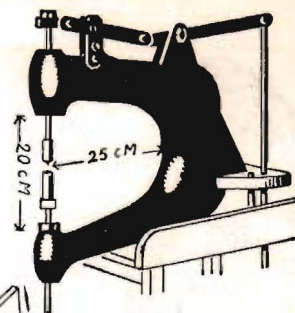
BOX 450

STOCKHOLM 1



LÖD-
APPARAT

Alltid driftsfärdig utan förluster på tid och ström. Temperatur regleras mycket bekvämt. Strömförbrukning 50 watt och endast under lödandet. Automatisk belysning.

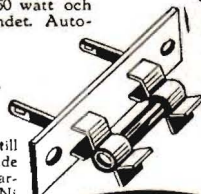


NITMASKIN

Bordmodell. Till snabb och säkra nitarbeten i varje industri. Mycket stor avlastning (25 cm.) Fordrivkraft. Bekväm och lätt stämpelväxling.

SÄKERHETS-
HYLSOR

Särskilt lämplig till inbyggande i bestående radioapparater. En artikel med vilken Ni skall få stor framgång.



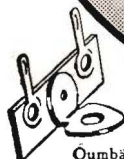
Holland levererar mera än ost och träskor!

Trots svarigheter med materialerna leverera vi allt vad Ni behöver angående apparater och lösdelar till radio- och elektrotekniken. Förstklassiga produkter, mycket snabb leverans. Sänd oss Edra anhallen och begär katalog och anbud utan förbindelse.

TRANSFORMATOR- OCH APPARATFABRIK

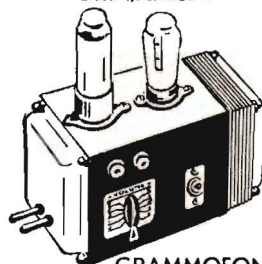
„DE DRIE”

PARKWEG 115 - EDE
HOLLAND



MONTAGESTÖD

Ombärliga vid radioapparaternas byggnad och lagning. Levereras med 2 eller 4 lödade öglor, gedigen monterade på stark „Pertinax”.



GRAMMOFON-
FÖRSTÄRKARE

Högst pålitlig apparat, fickformat, till elektro- och Perm. dynamisk högtalare. Volymregulator. Omtyckt för rum, små hotell o. s. v.



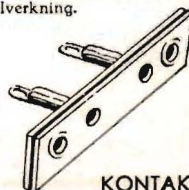
TRANSFORMATORER

Vår säreigen artikkel! Varje sort och verkställande levereras på kort anstånd. Begär offert, även till särskild tillverkning.

ANTENNMATTA



Kan lättligen transporteras med radioapparaten, därför utmärkt mottagning på varje plats. Mycket lämpligt till alla vågor. En idell lösning av många antennisvarigheter.



KONTAKT-
PROPPHÅLLARE

Bra fjädrande mässinghyllor med lödade öglor, monterade på „Pertinax” av duglig kvalitet.



GRÄNSERNA ÄRO S-P-Ä-R-R-A-D-E

*men svensk företagsamhet över-
vinner avspärrningens svårigheter*

Avspärrningen har omöjliggjort den import av amerikanska radiorör, som Sveriges radioindustri tidigare var beroende av. Detta aktualiserade tidigare uppgjorda planer på en tillverkning av helt svenska radiorör. Konstruktionsarbetet påskyndades och SER — det svenska kvalitetsröret — tillverkas nu sedan ett par år av A/B Svenska Elektronrör. SER är tillverkat av svenskt material och svenska detaljer och har därför gjort det möjligt att hålla den svenska radioapparatsfabrikationen i gång. Det är ett rör av samma höga klass, som de bästa amerikanska. SER är konstruerat under krig men för fredsförhållanden och kommer att väl kunna hävda sig i konkurrensen med de bästa utländska märkena när fredens dagar en gång komma.

På varje SER-rör lämnas 6 månaders garanti. Tekniska data och priser lämnas av ensamförsäljaren:

3 av de ledande radiofabrikerna i landet använda numer SER som bestyckningsrör i sina apparater. SER är en svensk kvalitetsprodukt, som kommer att bestå även då varuutbytet med andra länder kommit igång.

SER

moon radio a.b.

stockholm

En **Ericsson** produkt