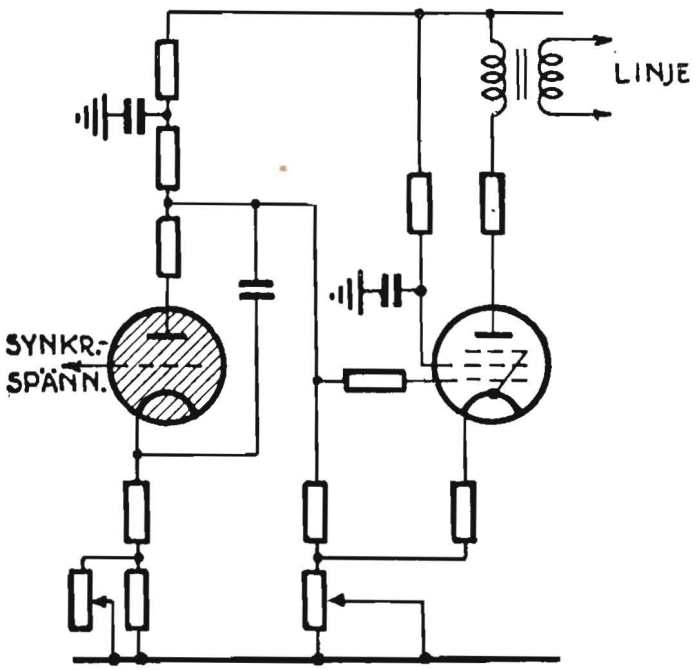
Arboga Elektronikhistoriska Förening
www.aef.se 986

POPULÄR RADIO

tidskrift för radio, television och elektroakustik



Se artikel om vipposcillatorer på sid. 94

UR INNEHÅLLET:

Sonar

— ett intressant system för lokalisering av föremål under vatten
Av C G McProud

Krysslindningsmaskiners rationella användning

Av diplomingenjör
K T Suomela

Färgtelevision

En intressant utredning av tekn. licentiaterna Björn Nilsson och Hans Werthén

Vipposcillatorer i televisionsmottagare

En intressant och lättfattligt skriven översikt
Av Arthur Wilkinson

Pris: 60 öre

April 1948 4

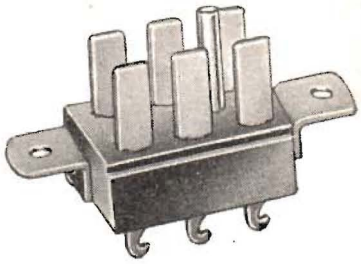
HOWARD B.

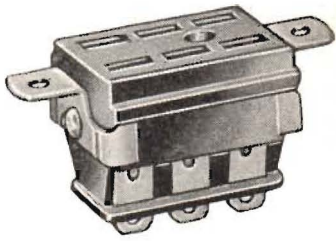
JONES

HOWARD B. JONES

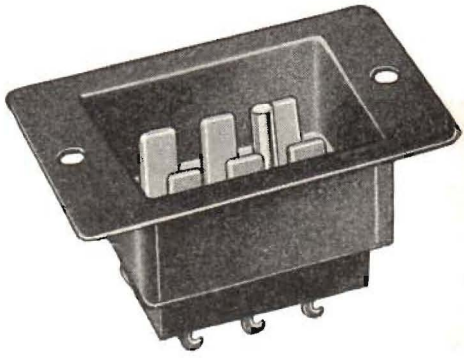
Flatstiftkontakter

tillverkas med upp till 12 stift resp. hylsor.
Oöverträffade i tillförlitlighet o. precision.
Tillåta 10 amp. belastning.

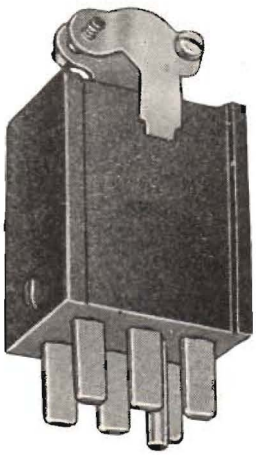


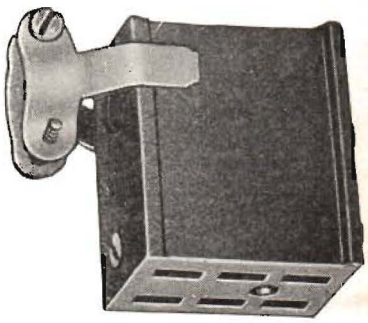






UNIVERSAL-IMPORT
AKTIEBOLAG
TOMTEBOGATAN 2 • STOCKHOLM
Postgirokonto 157115 · Telefoner 30 10 84, 33 38 18





POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO-, TELEVISIONS- OCH GRAMMOFONTEKNIK • ELEKTRONIK OCH ELEKTROAKUSTIK • FÖRSTÄRKARTEKNIK • LJUDÅTERGIVNING • AMATÖRRADIO • EXPERIMENT • APPARATBYGGE • MÄTTEKNIK • RADIOSERVICE

Organ för Stockholms Radioklubb

Redaktör: Ingenjör John Schröder

Redaktion och expedition:
LUNTMAKAREGATAN 25, 5 tr.,
STOCKHOLM

Tel.: namnanrop "Nordisk Rotogravyr"
Postfack: 3221, Sthlm 3
Postgiro: 940
Telegramadress: Rotogravyr

Prenumerationspris:
1/1 år kr. 6:—, 1/2 år kr. 3:25,
lösnummerpris 60 öre.

Eftertryck av artiklar helt eller delvis förbjudet utan speciellt tillstånd.

Copyright by Nordisk Rotogravyr.

Ansvarig utgiv.: Simon Söderstam.

Annonspriser:
1/1 sida kr. 240:— - 1/2 sida kr. 120:— - 1/4 sida kr. 70:— - 1/8 sida kr. 35:—.

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1948

NR 4/1948 INNEHÅLL 20 ÅRG.

Sonar — ett intressant system för lokalisering av föremål under vatten 83
Av C G McProud

Krysslindningsmaskiners rationella användning 87
Av diplomingenjör K T Suomela

Färgtelevision 90
Av tekn. licentiaterna Björn Nilsson och Hans Werthén

Vipposcillatorer i televisionsmottagare 94
Av Arthur Wilkinson

Ekoradio i fredstid 97
Av civilingenjör, fil. kand. Bengt Svedberg

Praktiska vinkar 100

TNC-spalten 102

Radioindustriens nyheter 104

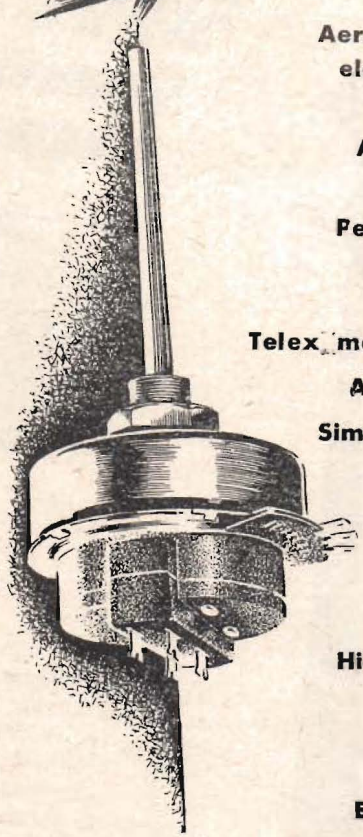
Sammanträden 107

Boknytt 107

Med detta nummer följer 1 st. bilaga.

RADIOTILLBEHÖR

För leverans genast...



Aerovox och Cornell-Dubilier elektrolytkondensatorer av alla gångbara värden

Amerikanska originalrör i stor sortering

Peerless PM-högtalare från 3—10", med och utan transformatorer

Telex magnetiska kuddhögtalare

Amerikanska hörtelefoner

Simpson universalinstrument modell 260 med 20,000 ohm/V

Vomax rörvoltmeter modell 900 med 51 mätområden

Hickok universalinstrument modell 435 med 20 000 ohm/V= 20 000 ohm/V~

Elmateriel i stor sortering

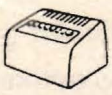
S-märkta potentiometrar med 2- poliga brytare
0,5 megohm
1 .. megohm
2 .. megohm

... från
AB GYLLING & CO

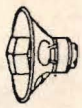
S:t Eriksgatan 50, Stockholm. Tel. 52 07 05 (växel)

Nya Sinus-produkter

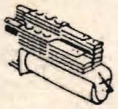
Nr **4** i serien "Nya Sinus-produkter" som under år 1948 presenterar bl. a. nedanstående nyheter:



Sinus Chefstelefon Typ 1



Sinus Kombifon



Sinus Relä

Annonserades i nr 1



Sinus Unifon

Annonserades i nr 2



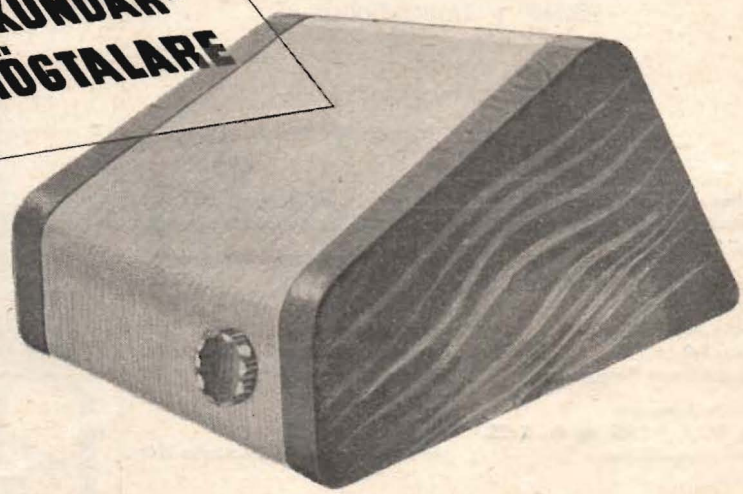
Sinus högtalare standard

Annonserades i nr 3



Sinus Snabbtelefon Typ 2

SINUS SEKUNDÄR-HÖGTALARE



Om Ni vill utnyttja Er radioapparat helt och fullt bör Ni skaffa en extra högtalare, en sekundärhögtalare — och om Ni vill ha perfekt ljudåtergivning och en känslig ljudkontroll skall Ni skaffa Er *Sinus Sekundärhögtalare.*

Den går utan vidare att ansluta till alla radioapparater och Ni kan lätt placera den var Ni vill — invid favoritlänstolen, i köket, i jungfrukammaren, i sovrummet o. s. v. Ni kan också utan extra-arrangemang koppla in flera sekundärhögtalare till en och samma radio.

På Sinus Sekundärhögtalare finns volymkontroll samt kan densamma helt avstängas genom att vrida volymkontrollen till noll.

Kostnaden för den extra trevnaden i hemmet som Sinus Sekundärhögtalare ger är låg:

för högtalare, typ A (högtal. 5″) är priset kr. 39:—.

för högtalare, typ B (högtal. 6 1/2″) är priset kr. 49:—.

för högtalare, typ C (högtal. 8″) är priset kr. 73:—.

Sinus Sekundärhögtalare finns i alla välsorterade radioaffärer.

Begär broschyr och offert!

SVENSKA HÖGTALAREFABRIKEN AB

Sjöbjörnsvägen 62
STHLM–GRÖNDAL
Tel. växel 19 02 00

SONAR

Ett intressant system för lokalisering av föremål under vatten

Av C G McProud[1]

Sonar användes under kriget för lokalisering av u-båtar i undervattensläge. Amerikanska flottan betecknade Sonar som en huvudfaktor i kampen mot u-båtarna och ansåg att Sonar var en av de främsta orsakerna till att »slaget om Atlanten» blev en seger för de allierade. Även för fredliga ändamål torde Sonar komma att spela en framträdande roll i framtiden.

Historien om Sonar kan inte berättas utan ett erkännande till alla dem som fick till uppgift att utforska och utnyttja elektronikens labyrinter och som genom sina gemensamma ansträngningar fullbordade sonarutrustningen. Ekoradio har mera tjusning över sig, loran är mera sensationell, men fackmän betecknar Sonar som en huvudfaktor i kampen mot u-båtarna och anser att den var en av de främsta orsakerna till att »slaget om Atlanten» blev en seger för de allierade. Nära tusen fientliga u-båtar sänktes under kriget. Största antalet av dessa lokaliserades med hjälp av sonar och anfölls på basis av de upplysningar som den gav.

Mycket har skrivits om ekoradio varför dess konstruktion och verkningssätt är välkända för den radiointresserade läsaren. Sonar har inte låtit tala om sig så mycket i den tekniska pressen och likväl är de metoder som tillämpas för att upptäcka osynliga u-båtar lika fascinerande som de som används för att upptäcka osynliga flygplan.

Sonar bygger på samma principer som ekoradio. En impuls sänds ut och man mäter den tid som förflyter tills ekot från målet registreras i mottagningsapparaturen. Så enkelt är det hela. Men hos Sonar är det inte någon elektrisk våg som sänds ut utan en ljudvåg med en frekvens som ligger mellan 18 000 och 24 000 p/s. Eftersom det är nödvändigt att kunna variera frekvensen inom detta område, är sändarens oscillator inte kristallstyrd. För att ändå erhålla bästa möjliga frekvensstabilitet används en effektförstärkt huvudoscillator. Sändarens uteffekt matas in på projektorn som är placerad under fartygskölen. Här omvandlas den högfrekventa sändareffekten till mekaniska överljudsvibrationer som i sin tur ger upphov till en riktad vattenljudvåg eller vattenljudstråle.

Man använder projektorer av olika slag. I det magnetostriktiva nickelpaketutförandet finns flera hundra nickelrör inbäddade i ett membran av en tums tjocklek. Varje rör är försett med en spole som är ansluten till sändarens effektförstärkare. Av fig. 3 framgår konstruktionen av den projektor som används i QCQ-2 utrustningen.

För att förklara dess magnetostriktiva verkningssätt skall vi nämna några karakteristiska egenskaper hos de ferromagnetiska ämnena. När en järnstav befinner sig i längdriktningen i ett magnetiskt fält som gradvis ökar i styrka, kommer dess längd att först ökas något (Joule's effekt) varefter längden minskas. När den magnetiska styrkan uppnått 250 örsted har staven återgått till sin ursprungliga längd. Då styrkan ökas ytterligare sker en sammandragning av staven (Villari's omkastningspunkt). Nickel sammandrar sig hastigt i början och förblir sedan

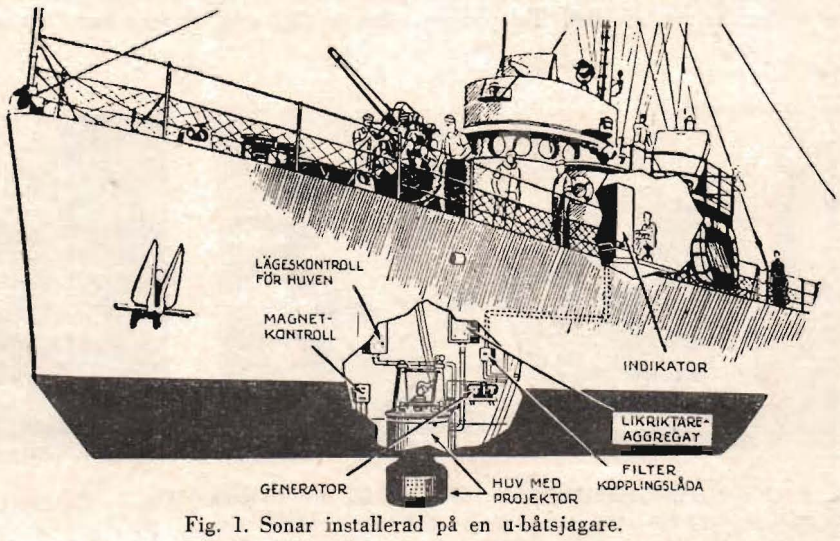


Fig. 1. Sonar installerad på en u-båtsjagare.

[1] Översättning och bearbetning för POPULÄR RADIO av ingenjör Berndt Olsson. *Radio News*, mars 1947.

nästan konstant under det att en del järn-nickel legeringar förlängs utan omkastning. Villari's effekt innebär en ändring av den magnetiska induktionen hos en järnstav som befinner sig under tryck i längdriktningen (omvänd Joule's effekt). Den magnetostriktiva projektorns verkningssätt grundar sig på samverkan mellan Joule's och Villari's effekter och när fältspolarna matas med högfrekvent ström från sändaren, uppkommer elastiska svängningar i nickelrörens längdriktning varvid membranet försätts i högfrekvent vibration. Membranets resonanskurvan är mycket skarp. Vid en frekvens som ligger 2 % från resonansfrekvensen har svängningarnas amplitud gått ner till 50 %. En sådan god selektivitet resulterar i ett högt signal/störningsförhållande.

Kristallprojektorerna använder ett stort antal Rochellesalt- eller ADP-kristaller som är anbringade i rader. Rochellesalt = natrium-kaliumtartrat, $NaKC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$ och ADP = ammonium-dihydrogenfosfat, $NH_4H_2PO_4$. ADP-kristallerna erhålls genom uppvärmning av diammoniumfosfat till 155° C. Kristallerna är visserligen fasta men känsliga för vatten och fukt varför de måste skyddas med ricinolja. Varje kristall har två elektroder och samtliga är parallellkopplade. Den högfrekventa uteffekten från drivstegsförstärkaren matas in på dessa kristaller och vibrationen som uppkommer på piezoelektrisk väg överförs till vattnet via ricinoljan som omger kristallblocken. Ett ljudtransparent gummihölje håller oljan och vattnet skilda åt. ADP-kristallen, som utexperimenterades under kriget av Bell Telephone Laboratories, har samma piezoelektriska egenskaper som Rochelle-saltet men är mindre utsatt för risken att brista vid höga signalspänningar och kan utstå högre arbetstemperatur. Kristallprojektorerna har en verkningsgrad omkring 80 % under det att nickelpaketens verkningsgrad är omkring 10 %. Att döma av dessa jämförelsevärden skulle således kristallprojektorn vara överlägsen och den som uteslutande används. Emellertid är inte verkningsgraden avgörande. Selektiviteten är av vida större betydelse. De senast utexperimenterade projektorerna har en avstämd bakplatta för kristallraderna som medför en liten ökning av selektiviteten men inte till det värde som uppnås med den magnetostriktiva nickelpakettypen.

Ett typiskt sonarsystem består av en sändare som lämnar den elektriska utsignalen, en mottagare som förstärker det svaga ekot, en indikator för uppmätning av den tid som förflyter från sändningen av pulsen tills ekot av densamma uppfångas av mottagaren samt projektorn med tillhörande servomekanism för projektorns fjärrinställning.

På större u-båtsjagare sitter projektorn i en indragbar, strömlinjeformad huv under kölen och är placerad omkring 27 m bakom stäven. Denna huv, eller detta indragbara ställ som det kallas, visas i detalj på fig. 1. Bilden visar även dess placering ombord på fartyget. På framsidan av den strömlinjeformade huven finns en öppning som sträcker sig 135° åt varje sida. I denna öppning är det s. k. ljudfönstret placerat. Det utgörs av en 0,5 mm tjock rostfri stålplåt som har täta rader av små ljudhål. Plåten är punktsvetsad vid en expanderande metallramförstärkning. Hela konstruktionen är monterad i en öppning i fartygskölen. Då huven är indragen är dess undre del i samma plan som skrovet. Huven uppbärs av ett stålok som är höj- och sänkbart med hjälp av lyftskruvarna i stödpelarna. Den övre delen av stället är utförd i mahogny och utformad efter skrovets kontur för att nedbringa virvelströmmarna i vattnet då huven är i nedsänkt läge. Projektorn är monterad på en axel som vrids runt av inställningsmekanismen. Huven är i nedsänkt läge alltid fylld med vatten eftersom dess främre del är öppen. I uppskruvat läge trycks huven mot en packning så att projektorn kan tas ur för nödvändig tillsyn och skötsel även när fartyget befinner sig till havs.

Vi har talat något om sändaren eller »drivaren» som den kallas hos sonar. I QCQ-2 utrustningen av RCA tillverkning utgörs slutsteget av två 811-rör i klass B och ytterligare två 811-rör som förstärkare. Drivstegsförstärkaren hos denna utrustning lämnar en utgående driveffekt av 400 W. Denna effekt koncentreras i pulser med en varaktighet av 1/4 s. eller mindre som sänds ut med jämna uppehåll på 6 1/4 s. Pulssändningen sker med en mekanisk nyckelanordning som utgör en del av själva indikatorn. Denna används för att mäta den tid som åtgår för ljudvågen att nå fram till målet och reflekteras tillbaka till projektorn. Eftersom ljudets hastighet i saltvatten är cirka 1 464 m/s. och då det måste tillryggalägga vägen från projektorn till målet och tillbaka, blir

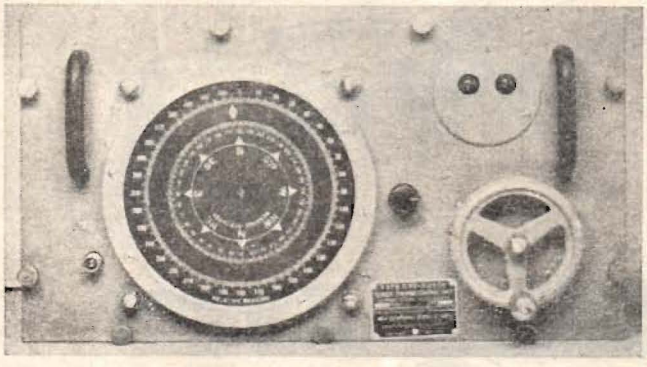


Fig. 2. QCQ-2 manöverpanel visande indikatorn för den verkliga och relativa bäringen samt vevhjulet för projektorns inställning.

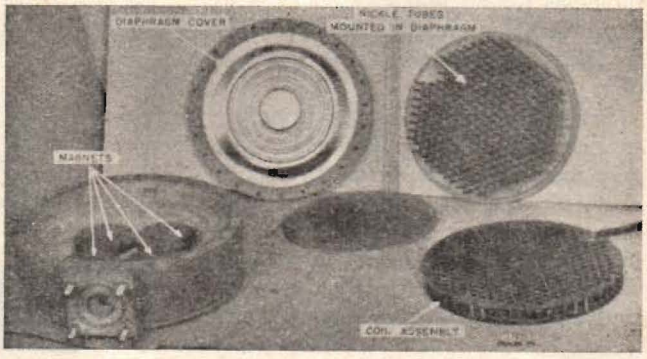


Fig. 3. Den magnetostriktiva nickelpaket-projektorn hos QCQ-2 isärtagen.

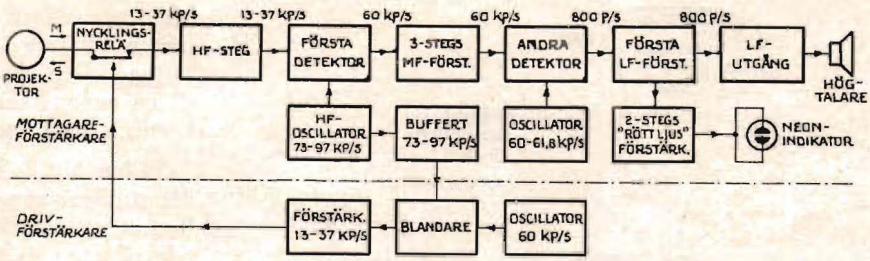


Fig. 4. Blockschema över Submarine Company's WCA-2 Sonarutrustning.

således den tid som åtgår för ljudstrålen att »känna» ett föremål på 1 464 m avstånd lika med 2 s. Befinner sig målet på 366 m avstånd dröjer det 1/2 s. innan ekot hinner tillbaka. I jämförelse med radar (=ekoradio) är detta relativt långa tider, varför det räcker med en enkel anordning som indikator. I en del utrustningar används en roterande skiva som gör ett varv på 1 1/4 s. för mål som befinner sig närmare än 1 000 yards (=914,4 m). Om målet är på ett avstånd av högst 5 000 yards (=4 572 m) har skivan mindre hastighet och gör ett varv på 6 1/4 s. Vid målavstånd över 5 000 yards låter man nycklingen infalla för vartannat varv på skivan. Denna drives runt av en synkronmotor och rör sig bakom två skalor som på omkretsen är kalibrerade från 0—1 000 yards och 0—5 000 yards. En neonlampa är placerad bakom en skåra i skivan. När skåran passerar förbi skalans 0-streck sluter kammen ett kontaktpar som kopplar in oscillatorn varvid en puls sänds ut från projektorn. Denna puls fortplantar sig vågrätt genom vattnet. Om en u-båt, ett rev eller ett fiskstim befinner sig i vägen för ljudvågen kastas denna tillbaka såsom ett eko. Detta uppfångas av projektorn som även tjänstgör som undervattensmikrofon och förstärks i mottagaren. Till denna är kopplad en neonlampa som tänder för den inkommande ekosignalen. Under denna »eko-väntetid» har skivan vridit sig ett stycke som är proportionellt mot avståndet till målet och när skalvärdet avläses i samma ögonblick som neonlampan regelbundet lyser upp för varje rotationsvarv erhålles avståndet till målet direkt.

I QCQ-2 utrustningen används ett annat slags indikator. Verkningssättet är i princip detsamma även om det mekaniska utförandet är avsevärt olikt. Ljusglimningarna hos ett långt neonrör iakttas genom ett hål i ett tunt stålband som drivs runt av en motor med konstant hastighet.

Sonarmottagarna är byggda antingen som raka mottagare eller som superheterodynmottagare. (I en rak mottagare används ett eller flera avstämda högfrekvensförstärkarsteg, en detektor och ett eller flera lågfrekvensförstärkarsteg). Submarine Signal Company tillverkar en utrustning efter superheterodynprincipen. Den består av ett högfrekvenssteg, lokal oscillator, första och andra detektor samt mellanfrekvens- och lågfrekvensförstärkare. Se fig. 4. Detektorerna är kopparoxidullikriktare. Med en mellanfrekvens av 60 kp/s är det nödvändigt att oscillatorn avstäms samtidigt med högfrekvenssteget till en frekvens 60 kp/s över signalens. En trestegs mellanfrekvensförstärkare med variabel selektivitet matar andra detektorn, där blandning sker med en andra oscillatorfrekvens av 60,8 kp/s som resulterar i en lågfrekvenston av 800 p/s. Denna lågfrekvenssignal matas genom separata förstärkare till en neonindikator och en högtalare. Den hörbara signalen används för att indikera målets relativa rörelse i förhållande till pejlfartyget med hjälp av Doppler's effekt.

Denna effekt kan man studera om man står intill en järnväg och lägger märke till tonhöjden från lokets visselpipa då loket närmar sig, passerar förbi och avlägsnar sig. När tåget närmar sig är tonen högre än då det passerar och lägst när det avlägsnar sig. Ljudvågorna från det annalkande tåget har förutom sin egen hastighet även en tillsatshastighet som är lika med tågets hastighet. Följaktligen uppfattar örat ett större antal svängningar på en viss tid vilket orsakar ett ljud med högre tonhöjd. När tåget avlägsnar sig inträffar det motsatta förhållandet.

Man använder sig av denna effekt hos Sonar. Ekot från ett stillastående föremål har samma tonhöjd som parasitreflexionen från luftblåsor och småpartiklar i vattnet. Båda dessa ekon avlyssnas av operatören, som emellertid har möjlighet att med hjälp av särskilda kontrollkretsar undertrycka parasitekot och framhäva det önskade. När målet rör sig mot pejlfartyget får ekot på grund av u-båtens rörelse en extra kompressionsstöt och tonhöjden ökar. Ett mål som rör sig

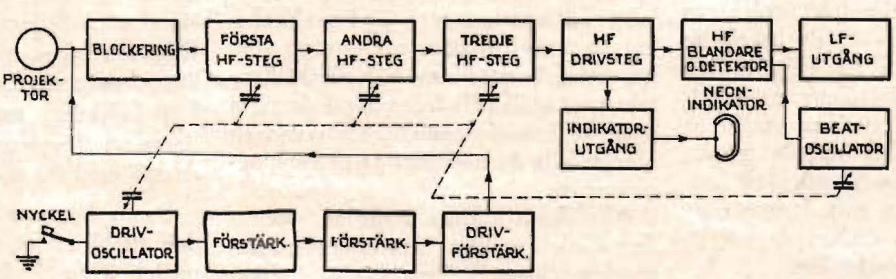


Fig. 5. Blockschema över RCA's QCQ-2 Sonarutrustning.

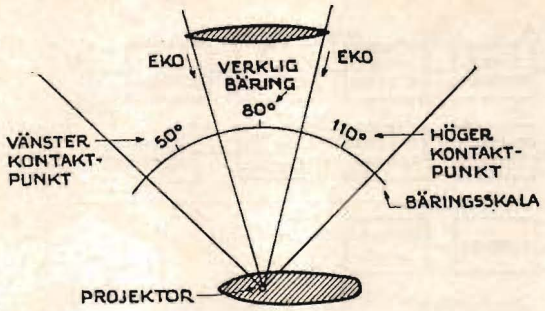


Fig. 6. Ingaffling av målet och bestämning av bäringen.

bort från fartyget orsakar däremot ett eko med lägre tonhöjd. Härigenom har sonaroperatören möjlighet att bestämma målets rörelseriktning.

Låt oss återgå till en beskrivning av utrustningen. Mottagaren i QCQ-2 har en femgang-kondensator som avstämmer tre högfrekvenssteg, en beatoscillator som arbetar 800 p/s under signalfrekvensen och en drivoscillator som följer högfrekvensstegen. Två förstärkarsteg efter drivoscillatorn ger tillräcklig signalspänning för att styra ut drivförstärkaren. Fig. 5 visar hela systemet i blockform. Med denna utrustning kan operatören avstämma både mottagaren och drivaren med en enda ratt och inställningen blir synnerligen förenklad och bekväm.

I Submarine Signal Company's WCA-2 utrustning som ofta installeras på undervattensbåtar låter man en del av HF-oscillatorspänningen via ett buffertsteg mata drivförstärkaren, där den blandas med en frekvens som alstras av en annan oscillator, avstämd till mottagarens mellanfrekvens. Se blockschemat, fig. 4. Med denna utrustning kan operatören avstämma både mottagaren och oscillatorn samtidigt, liksom i QCQ-2, men drivförstärkaren för WCA-2 utrustningen är vanligen installerad i en annan del av båten, skild från mottagaren och avståndsindikatorn.

Eftersom ljudstrålen från projektorn är noggrant riktad — strålvinkeln är omkring 20° — är det möjligt att använda den vid bestämningen av målets bäring. Men även med en stråle av denna bredd är det nödvändigt att »gaffla in» målet genom att först fastställa kontaktlägena som framgår av fig. 6. Mittpunkten mellan de två lägena anger då målets bäring.

För att kunna rikta ljudstrålen till varje önskad bäring används ett servosystem som påverkar en manövermotor. Operatören vrider på ett vevhjul som är kopplat till en selsyngenerator. Selsyngeneratorns rotor matas med 115 V 60-periodig växelström under det att den andra rotorn är kopplad till en dynamoelektrisk förstärkare. När de två rotorerna är 90° elektriskt förskjutna sinsemellan, induceras ingen spänning i den sistnämnda rotorn. Då operatören vrider på vevhjulets selsyngenerator induceras en spänning i manövermotorns selsynmotor som via en transformator matas in på gallren till två rör. Dessa rörs anoder matas med växelström. Selsynförstärkaren utgörs i huvudsak av en gallerstyrd likriktarkrets och manövermotorns rotationsriktning bestäms av det rör som släpper fram spänningen. Denna förklaring är avsevärt förenklad eftersom selsynförstärkaren styr den dynamoelektriska förstärkaren som i sin tur matar manövermotorn med rotorström av rätt polaritet för den önskade rotationsriktningen hos manövermotorn. Detta slag av manövrering används i de flesta sonarutrustningarna. De vanligast förekommande typerna är: QCS, QCT och QCQ-2. Ett förenklat manöversystem används i Western Electric QBF utrustning. En trearmad potentiometer matar in växelström med rätt fas och spänning på en stor synkron-manövermotor. Potentiometern är i verkligheten en transformator av autotyp som har uttagsborstar som gör direkt kontakt med själva lindningen på de rätta ställena. Transformator-potentiometern lämnar alla de nödvändiga motorspänningarna.

Alla dessa system utgör en separat servolänk mellan inställningsmekanismen och operatörens bäringsindikator eller »stack» som den populärt kallas. Denna visar på en fast skala projektorns bäring i förhållande till pejlfartyget. Den absoluta bäringen anges på en annan skala som roterar i synkronism med fartygets gyrokompass.

Vi har hittills beskrivit några av de utrustningar som används vid ekopejling av vattentäckta föremål i horisontell riktning från fartyget. Men om projektorn vrids 90° kring sin horisontalaxel och riktas nedåt kan den indikera vattendjupet under fartyget. Utrustning för ekolodning är konstruerad på detta sätt. Eftersom projektorn används för lodning och inte behöver vara vridbar monteras den som en fast enhet jäms med skrovet. I många sådana installationer används en särskild projektor som sändarenhet och en annan som mottagarenhet. Förenklade utrustningar av detta slag har kommit till allmän användning på de flesta fartyg. En del är försedda med kontinuerligt registrerande apparater som ritar in vattendjupet på en pappersremsa allteftersom fartyget följer sin kurs.

Det fordras många olika kretsar i ett komplett Sonarsystem för att det skall bli effektivt. I en del apparater används ett katodstrålerör för att indikera när operatören har projektorn inriktad direkt på målet eller när den är snedställd en eller två grader till vänster eller höger. Denna anordning kallas Bearing Deviation Indicator (bäringsavdriftindikator) och är till stor hjälp för operatören när denne skall ge exakt målbäring till eldledaren. För att ett framgångsrikt anfall skall kunna genomföras måste målrapporterna vara noggranna och erhållas snabbt. Bäringen, kursen och hastigheten på u-båten måste kännas och någon tvekan eller gissning får inte förekomma. Liksom radar har Sonar snabbt tagits i bruk för fredliga ändamål. Solida lodningsapparater har konstruerats för till och med den minsta lustjakt, kraftiga system är i stånd att lokalisera fiskstim för yrkesfiskarna. Läget av sjunkna fartyg kan även bestämmas med hjälp av Sonar. I ett fall kunde man till och med lokalisera ett flygplan som låg på botten i en sjö med 50 m djup.

Sonar kommer säkerligen i framtiden att bli ett mycket värdefullt hjälpmedel även i den fredliga navigeringens tjänst.

Krysslindningsmaskiners rationella användning

Av diplomingenjör K T Suomela

677.73.05
621.396.662.21

I radiotekniken användes numera i stor utsträckning s. k. »krysslindningsspolar» både i avstämda kretsar och såsom högfrekvensdrosslar. Nämnda spolar tillverkas med för ändamålet konstruerade s. k. krysslindningsmaskiner (t. ex. *Freutzheim & Rudert*). Med maskinerna följer ett urval olika kugghjul och i bruksanvisningen ingår en tabell, ur vilken passande kugghjul för några olika spoltyper erhålles. Men i praktiken är denna tabell otillräcklig. Sålunda är man ofta tvungen att genom experiment söka passande kugghjul, enär tabellen ej upptar sådana. Stundom kan detta lyckas nog så snart, men mestadels kan experimentet taga en lång tid i anspråk och i varje fall förstöres en massa dyr ledning. För att komma tillrätta med detta problem har förf. härlett olika formler, med vilkas hjälp man på förhand genom räkning kan bestämma lämpliga kugghjul till en godtycklig spole. De härledda formlerna gälla enkom Freutzheim & Rudert lindningsmaskiner men kunna självfallet även tillämpas på andra maskiner, vilkas konstruktion i princip är densamma.

Följande beteckningar användas: (Fig. 1 och 2.)

$\varnothing$ = spolstommens diameter (mm)
b = spolbredd (mm)
d = trådens tjocklek inkl. isolation (mm)
Z_2 = kuggantal på det kugghjul, som driver trådledaren
Z_1 = kuggantal på det kugghjul, som driver spolen
S = eftersläpning, som uppstår genom val av kugghjul (mm)
n = kryssningsantal per varv

Med kryssningsantal per varv avses huru många gånger trådledaren rör sig från spolens ena ända till den andra under den tid spolen roterar ett varv.

1 kryssning per varv.

Vi antaga att trådarna på spolen ligga tätt utan mellanrum intill varandra. Låt oss sedan tänka oss, att spolens första varv ligger utbrett på ett plan fig. 3.

För att lindningen skall kunna lyckas måste kugghjulen väljas så, att när tråden efter spolens två svängningar kommer till vändpunkten vid spolens rand, en viss eftersläpning S uppstår (fig. 4). Den behövliga eftersläpningen (se fig. 4) är:

$$S = \frac{d}{\sin \alpha}$$

Av fig. 3 framgår följande samband

$$\sin \alpha = \frac{b}{\sqrt{(\pi \varnothing)^2 + b^2}}$$

Genom att kombinera de båda föregående ekvationerna erhålles

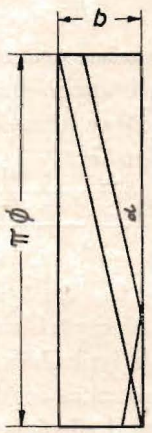


Fig. 3. Krysslindad spole utbredd i ett plan.

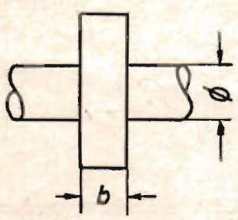


Fig. 1. Spoldiameter och spolbredd.

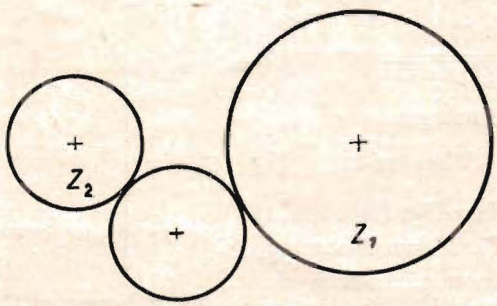


Fig. 2. Kugghjulen i krysslindningsmaskin.

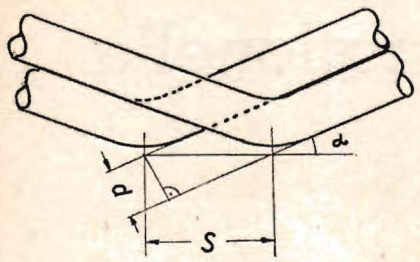


Fig. 4. »Eftersläpning» vid krysslindade spolar.

$$S=\frac{d\cdot\sqrt{(\pi\varnothing)^2+b^2}}{b}\text{ mm} \quad (1)$$

I praktiken måste man emellertid av säkerhets- och andra skäl fastställa värdet på S något större än vad ekv. (1) anger. Man får:

$$S=\frac{k\cdot d\sqrt{(\pi\varnothing)^2+b^2}}{b}\text{ mm} \quad (2)$$

där $k=1{,}1$—$1{,}6$. Värdet på k är beroende av lindningstrådens tjocklek, trådmaterialets fysikaliska egenskaper, kryssningarnas antal och trådens isoleringsmaterial. I allmänhet kan sägas, att ju mjukare och böjligare tråden är, och ju färre kryssningarna per varv äro, desto mindre värde på k kan man välja.

Tänker vi oss, att eftersläpning S uppstår så, att tråden kommer till vändpunkten vid spolens rand en kugg senare (eller tidigare), då spolen svängt fulla varv och då kuggantalet i kugghjulet som svänger spolen är Z_2, erhålles:

$$S=\frac{\pi\cdot\varnothing}{Z^2}\text{ mm} \quad (3)$$

Genom att nu sätta ekv. (2) = ekv. (3) och genom att lösa Z_2, erhålles;

$$Z_2=\frac{\pi\cdot b\cdot\varnothing}{k\cdot d\cdot\sqrt{(\pi\varnothing)^2+b^2}}\text{ kuggar} \quad (4)$$

Och enligt vårt antagande är

$$Z_1=Z_2+1\text{ kuggar} \quad (5)$$

Ekv. (4) kan betydligt förenklas, ty $(\pi\varnothing)^2\gg b^2$, varför b^2 kan försummas. Felet, som härigenom göres, är mycket litet. T. ex. om $\varnothing=10$ mm, $b=10$ mm, är felet endast ca 3 %. Om vi ännu uppställa: $k=1{,}1$, erhålles för Z_2 en mycket enkel formel:

$$Z_2\approx\frac{0{,}9\cdot b}{d}\text{kuggar} \quad (6)$$

Vi se alltså, att antalet kuggar är praktiskt taget helt oberoende av spolstommens diameter $\varnothing$. Om emellertid $\varnothing/b$ är betydligt mindre än 1, är det bäst att använda ekv. (4).

Nomogram 1.

Med stöd av ekv. (6) har ett nomogram utarbetats. I nomogrammet finnes även en skala för Z_1, för det fall att gles lindning önskas. Önskas tät lindning, uträknas Z_1 ur formeln $Z_1=2Z_2+1$. Fås ur nomogrammet till Z_2:s värde något annat än ett helt tal (vilket även oftast sker), avrundas detsamma till det närmast mindre hela talet.

Nomogrammets användning framgår av följande exempel:

$\varnothing=10{,}5$ mm
$d=0{,}21$ mm
$b=7$ mm

Ur nomogrammet erhålles:

$Z_2=30$ kuggar
$Z_1=61$ kuggar tät lindning
$Z_1=62$ kuggar gles lindning

Erhålles ur nomogrammet för Z_2 ett så litet värde, att urvalet ej upptar sådana kugghjul, förfares på följande sätt:

$$Z_2=10,\ Z_1=2,\ Z_2+1=21$$

Då nu urvalet ej upptar något kugghjul, som skulle ha omkring 10 kuggar

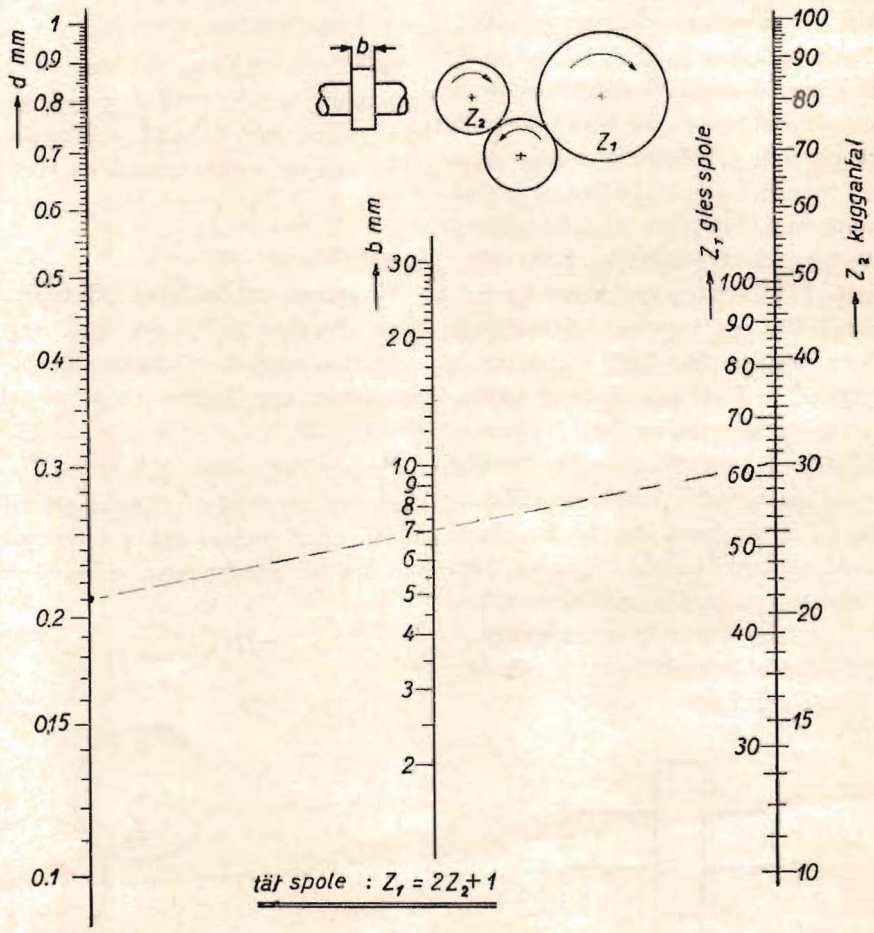


Fig. 5. Nomogram för bestämning av antalet kuggar vid krysslindning med en kryssning per varv.

(ett antagande), multipliceras såväl Z_2 som Z_1 med något helt tal, t. ex. med 2, varigenom följande kuggantal erhålles:

$$Z_2 = 2 \cdot 10 = 20 \text{ kuggar}$$

$$Z_1 = 2 \cdot 21 = 42 \text{ kuggar}$$

2 kryssningar per varv.

Detta är måhända det lindningssätt som mest tillämpas i praktiken. Den matematiska behandlingen är densamma som angivits i det föregående, men nu är

$$\sin \alpha = \frac{b}{\sqrt{\left(\frac{\pi \varnothing}{2}\right)^2 + b^2}}$$

varför för Z_2 gäller:

$$Z_2 = \frac{\pi \cdot b \cdot \varnothing}{k \cdot d \sqrt{\left(\frac{\pi \varnothing}{2}\right)^2 + b^2}} \text{ kuggar} \quad (7)$$

där

$$k = 1{,}3—1{,}6$$

$$Z_1 = Z_2 + 1 \text{ kuggar} \quad (8)$$

Nomogram 2.

Då 2 kryssningar per varv ofta användes, har ett nomogram utarbetats även för detta alternativ. Formeln för uträknandet av Z_2 är ju ganska besvärlig, och termen b^2 kan här ej lämnas obeaktad vid sidan om termen $(\pi \varnothing/_2)^2$. Nomogrammet har utarbetats, för $k = 1{,}5$. För att få nomogrammet så enkelt som möjligt, införes beteckningen $\frac{\phi}{b} = \alpha$, vilken räkneoperation i allmänhet kan utföras i huvudet. Nomogrammets användning framgår av exemplet.

Exempel:

$\varnothing = 10$ mm
$d = 0{,}2$ mm
$b = 6{,}7$ mm

$$\alpha = \frac{\phi}{b} \cong 1{,}5$$

Ur nomogrammet erhålles (streckade linjer)

$$Z_2 = 44 \text{ kuggar}$$

$$Z_1 = Z_2 + 1 = 45 \text{ kuggar}$$

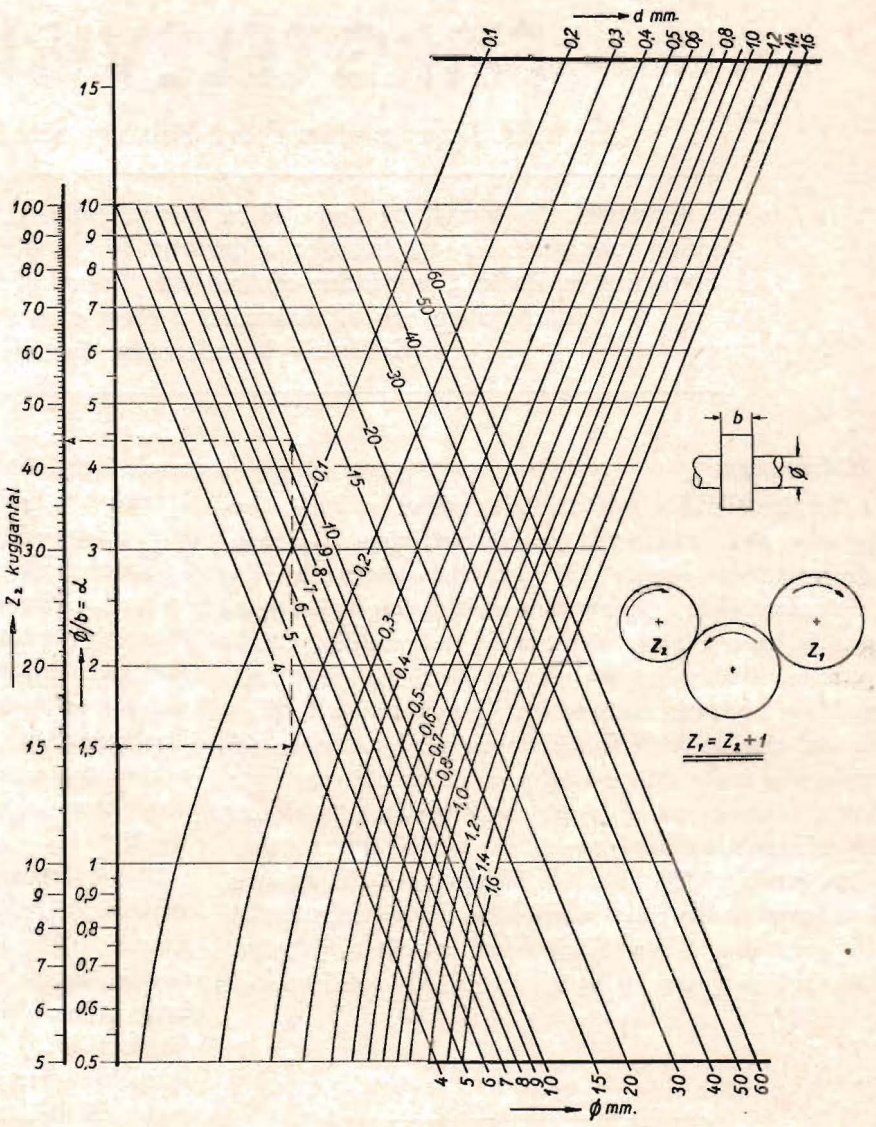


Fig. 6. Nomogram för bestämning av kuggantal vid krysslindning med två kryssningar per varv.

Även här fixeras till Z_2:s värde naturligtvis det mindre av de två närmaste hela talen. Om mycket små tal komma att bestämma kuggantalet, multipliceras båda talen med ett lämpligt helt tal för att få sådana kugghjul, som urvalet omfattar.

1 kryssning per varv.

För fullständighetens skull anföra vi här nedan allmänna formler, ur vilka kuggantalet kan uträknas, då det är fråga om vilket kryssningsantal som helst.

$$Z_2 = \frac{\pi \cdot b \cdot \varnothing}{k \cdot d \cdot \sqrt{\left(\frac{\pi \varnothing}{n}\right)^2 + b^2}} \text{ kuggar} \quad (9)$$

$$Z_1 = \frac{2}{n} Z_2 + 1 \text{ kuggar} \quad (10)$$

Sammanfattningsvis kan sägas, att med små värden på $\varnothing$ och med stora värden på b, alltså med små $\alpha = \varnothing/b$ värden användes 1 kryssning per varv. Ju större α är, desto flera kryssningar kan användas. Men härtill ställer givetvis kugghjulurvalet en viss gräns. n kan också vara $= 1/2$ osv.

FÄRGTELEVISION

Av tekn. licentiaterna Björn Nilsson och Hans Werthén

I nedanstående avsnitt av den i förra numret påbörjade artikeln om färgtelevision redogöres för det tekniska underlaget för ett elektroniskt färgsystem som utvecklats av Radio Corporation of America. Vidare göres en jämförelse mellan detta system och ett mekaniskt system som utvecklats av Columbia Broadcasting System.

(forts.)

621.397.5

RCA:s system

Det färgtelevisionssystem som utvecklats av Radio Corporation of America är en trekanalöverföring och demonstrerades första gången 1929 på Bell-laboratorierna i New York. Även detta bygger på den additiva färgblandningens princip, men alla tre färgerna finnas samtidigt i bildpunkten. Bilduppbyggnaden med användning av radsprångsmetoden framgår av fig. 1. Under första 1/60 sekunden avsökas de udda linjerna för alla tre färgerna och under den andra 1/60 sekunden de jämna linjerna. Systemet kan sägas vara uppbyggt av tre monokromatiska anläggningar, där kamerorna och bildrören försetts med resp. röda, gröna och blå filter och bilderna med ett linssystem bringas att sammanfalla på en skärm. Då linjetalet är 525, fordras 3 gånger så stor bandbredd som för monokromatisk överföring, dvs 18 Mp/s. De tre kanalerna kunna givetvis överföras på samma bärvåg och ha gemensamt synkroniserings- och avlänkningsaggregat, men tredubbling kommer dock att fordras av en rad detaljer, såsom lokala oscillatorer, mellanfrekvensförstärkare och detektorer. Anordningen demonstrerades för första gången i modern utformning i slutet av år 1946. Programmet bestod av färgfilm, då någon trerörskamera ännu inte konstruerats. På mottagarsidan användes tre skilda bildrör i ett Schmidt linssystem. Vid demonstrationen visades samtidigt en monokromatisk mottagare, som utnyttjade den gröna kanalen. Modellmottagaren med de tre bildrören återfinnes på fig. 2.

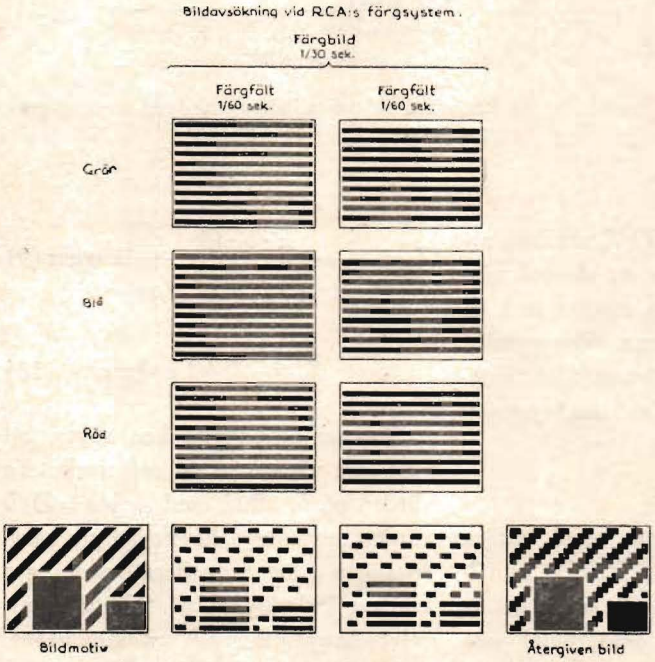


Fig. 1. Bildavsökning vid RCA:s färgsystem.

RCA:s färgtelevision föreslås så småningom ersätta den nuvarande. Med deras metod kunna även i en framtid nuvarande mottagare med en enkel frekvenstransponeringstillsats utnyttja den gröna kanalen i färgsystemet, varigenom ägarna skulle besparas förluster vid övergång till färgtelevision. I framtiden skulle en billigare monokromatisk och en dyrare färgmottagare tillverkas. Företaget medger emellertid, att konstruktionen ännu inte är färdig, då varken lämpliga kamerarör eller bildrör utvecklats, även om ett flertal firmor äro sysselsatta med problemet.

Jämförelse mellan CBS:s och RCA:s system för färgtelevision

I det följande skola sammanställas de viktigaste egenskaperna hos CBS:s och RCA:s system för färgtelevision. Denna jämförelse är till huvudsaklig del baserad på de iakttagelser och intryck som vi erhöllo vid besök vid de båda amerikanska företagen. En del synpunkter har också hämtats ur inlagor till den av FCC tillsatta undersökningskommissionen, som haft till uppgift att yttra sig över CBS:s förslag till standardisering av färgtelevisionen.

Färgkvalitet

Vilken färgkvalitet kan erhållas med de båda alternativen, CBS:s och RCA:s färgtelevisionssystem?

Överföring av färgbilder grundar sig på ett par egen-

skaper hos det mänskliga ögat. Den ena är dess oförmåga att särskilja snabba förlopp, vilket utgör grundvalen för såväl rörliga filmbilder som television, den andra är ögats färguppfattning, som synes ske med hjälp av endast tre olika sorters färgkännande element. Av dessa har ett sin största känslighet inom den röda delen av spektret, ett annat inom den gröna delen och ett tredje inom den blå delen, medan den sammanlagda verkan motsvarar den relativa känslighetskurvan. Ögat saknar således förmåga att uppdela en ljusretning i de spektrala beståndsdelarna. Det är därför möjligt att genom blandning av tre godtyckligt valda primärfärger åstadkomma varje färgkombination. Den enda inskränkningen är, att man av två primärfärger inte skall kunna bilda den tredje. I fig. 3 visas som exempel, hur fem olika spektrala sammansättningar för ögat te sig som samma färg, neutralt grå. Av figuren inses också svårigheten att av den spektrala sammansättningen bedöma utseendet hos en färg.

För att möjliggöra entydiga bestämningar har i stället genom *Commission Internationale de l'Eclairage* CIE en röd, grön och blå primärfärg definierats. Dessa betecknas med $\bar{x}$, $\bar{y}$ och $\bar{z}$ och äro så valda, att lika mängder av dem ge vitt ljus. $\bar{y}$:s sammansättning är identisk med den standardiserade känslighetskurvan. Vid bestämning av mängden grön primär i en strålning får man då samtidigt dess ljushet. Primärfärgerna ha vidare bestämts så att koefficienterna bli positiva vid alla färgblandningar.

Om en yta med reflexionsfaktorn $R(\lambda)$ belyses av ett

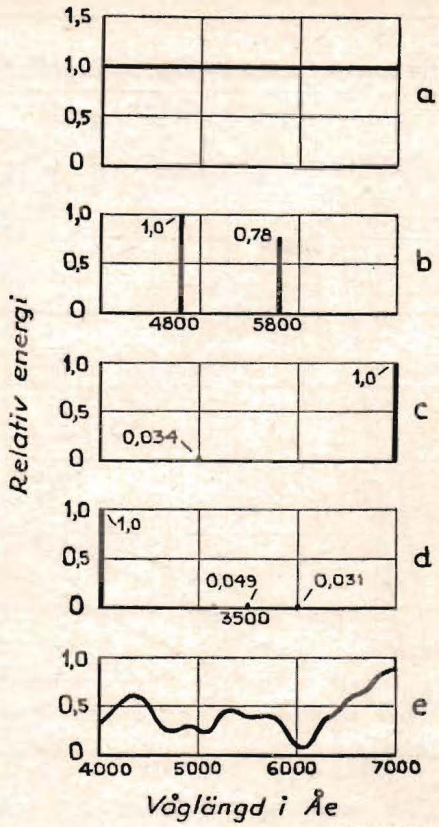


Fig. 3. Fem spektrala sammansättningar, som för ögat te sig som neutralt grå.

ljus med ljusfördelningen $E(\lambda)$ kunna de trikromatiska koefficienterna X, Y och Z beräknas ur uttrycken:

$$X = \int_0^\infty R(\lambda) \cdot E(\lambda) \cdot \bar{x} \cdot d\lambda$$

$$Y = \int_0^\infty R(\lambda) \cdot E(\lambda) \cdot \bar{y} \cdot d\lambda$$

$$Z = \int_0^\infty R(\lambda) \cdot E(\lambda) \cdot \bar{z} \cdot d\lambda$$

λ = våglängden

X, Y och Z ange då, hur stor mängd av vardera primärfärgen som behövs för att efterlikna färgen på den belysta ytan. För att grafiskt representera en färg skulle man formellt behöva ett treaxlat koordinatsystem. Emellertid har det visat sig, att en efterlikning, utförd vid en viss ljushet, gäller med tämligen god noggrannhet, även då den varieras inom ett ganska stort område. Det är därför möjligt att utelämna ljusheten vid grafisk återgivning och endast använda ett tvåaxlat system. Ur sambanden:

$$x = \frac{X}{X+Y+Z} \qquad y = \frac{Y}{X+Y+Z} \qquad z = \frac{Z}{X+Y+Z}$$

erhållas de s. k. trikromatiska enhetskoefficienterna.

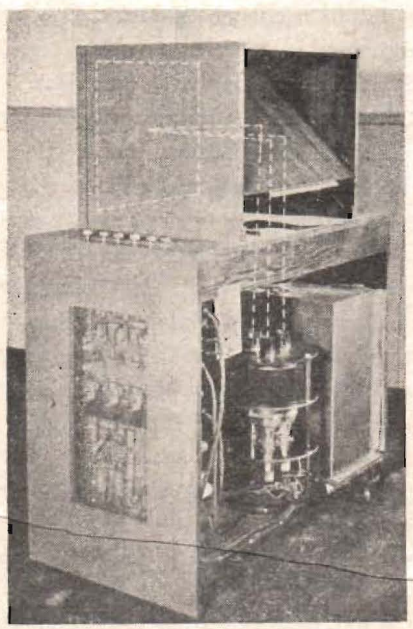


Fig. 2. Mottagarmodell för RCA:s färgtelevisionssystem.

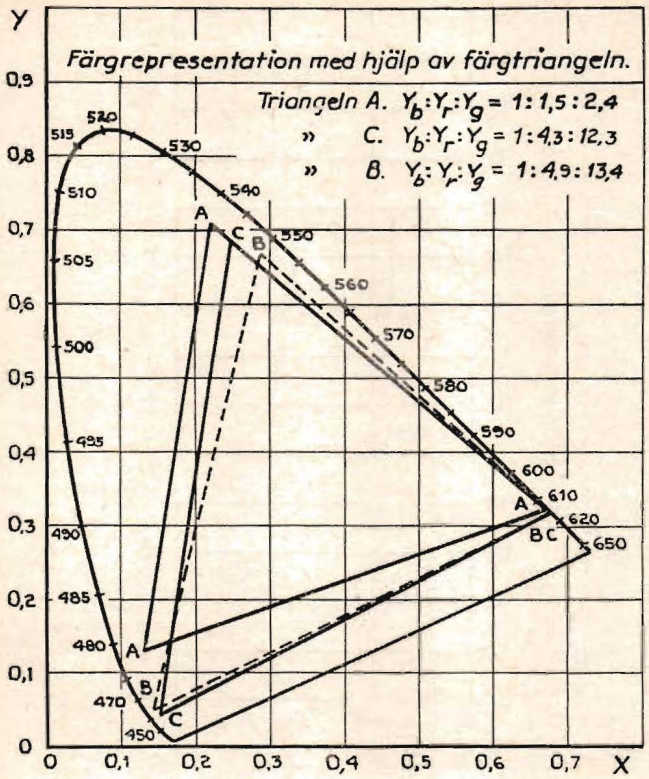


Fig. 4. Färgrepresentation med hjälp av färgtriangeln.

Eftersom

$$x+y+z=1$$

behöva endast två av dem användas, t. ex. x och y, vilka kunna ha värden mellan 0 och 1.

I detta koordinatsystem (se fig. 4) ligga spektralfärgerna på en kurva, som om punkterna 4 000 och 7 000 Åe sammanbindas med en rät linje, innesluta en triangelliknande yta. Återgivningssättet kallas därför färgtriangeln. Inom den avgränsade ytan ligga alla fysikaliskt realiserbara färger. De som ligga utanför skulle i likhet med primärerna, som endast äro matematiska konstruktioner, behöva negativa energikomponenter för att bildas.

Vitt motsvarar lika mängder av primärerna och har koordinaterna $x=y=0{,}33$. Spektralfärgerna äro rena, dvs. mättningsgraden utefter begränsningslinjerna är 100 %. Vitt har mättningsgraden 0 och är således färglös. Om en linje, som skär triangeln i två punkter drages genom »vitpunkten», erhållas två komplementfärger. Utefter komplementlinjen avtar mättningen från 100 % till 0 från ena skärningspunkten till vitpunkten och ökar sedan åter till 100 % vid den andra skärningspunkten. Genom lämplig blandning av komplementfärger kan således vitt erhållas.

Samtliga mättade purpurfärger ligga på sammanbindningslinjen mellan 4 000 och 7 000 Åe. Utefter linjer från dessa till vitpunkten erhållas lägre mättningsgrader. Eftersom det inte är möjligt att beskriva purpurfärgerna med någon våglängd, brukar man i stället ange komplementvåglängden.

Det är tydligt, att man på detta sätt även kan beskriva en färg genom att ange dess läge på mättningslinjen samt den punkt, där denna skär den spektrala ortskurvan, $\lambda=5\,200$ Åe är exempelvis en typiskt grön färg. Utefter dess mättningslinje erhålles en serie grönaktiga färger, som alla ha 5 200 Åe som dominerande våglängd, genom addition med varierande mängder vitt.

Med hjälp av färgtriangeln kan således en färg entydigt bestämmas på följande sätt:

a) Genom att man anger de trikromatiska enhetskoefficienterna x och y samt ljusheten Y.

b) Med den dominerande våglängden λ_d, mättningsgraden m samt ljusheten Y.

Metoderna ge samma resultat, men i vissa fall kan endera av dem vara enklare att använda. Även med de genomförda förenklingarna blir den praktiska tillämpningen mycket tidsödande. Emellertid ger metoden en god kvalitativ bild av den additiva färgblandningens möjligheter. I diagrammet fig. 5 visas t. ex. vilka kombinationer, som kunna åstadkommas med tryckfärger. Trots att dessa täcka en relativt liten del av den totala ytan, möjliggöra de mycket goda återgivningar. Av diagrammet framgår också tydligt begränsningen av ett tvåfärgssystem. Med detta kunna nämligen endast de kombinationer bildas, som ligga utefter en rät linje.

Samtliga hittills kända färgtelevisionssystem bygga på den additiva färgblandningens princip. Den enda teoretiska begränsningen i valet av primärfärger, är att de måste vara fysikaliskt realiserbara, dvs. ligga inom färgdiagrammet. Den streckade triangeln i fig. 5 visar en möjlig lösning. Av praktiska hänsyn måste ytan begränsas något, men är ändå betydligt större än den som motsvarar flerfärgstryck, och något överlägsen fotografisk färgreproduktion enligt Eastman-Kodak-metoden, särskilt i de viktiga röda och gula områdena. Med tillsättande av en fjärde primärfärg skulle en bättre täckning av färgdiagrammet kunna erhållas, eftersom då blandningstriangeln ersättes av en fyrhörning, men förbättringen anses vara så liten, att den inte motiverar den nödvändiga ökningen av bandbredden.

Valet av primärkonstanter för mottagarfiltren, vare sig dessa bestå av roterande element eller fluorescensmaterial på bildrörens skärmar, bestämma färgbildernas kvalitet. Följande villkor skola uppfyllas:

1) De tre primärfärgerna skola medge största möjliga färgvariationer. Grafiskt sett innebär detta, att så

stor del av färgdiagrammet som möjligt skall täckas av kombinationen. Eftersom fullständig täckning inte kan erhållas, bör triangelns läge vara så gynnsamt som möjligt.

2) Vid samma storlek av röd, grön och blå signalspänning skall en lämplig vit färg uppstå.

3) Primärfärgernas sammanlagda ljushet skall vara så stor som möjligt, samtidigt som förhållandet mellan dessa värden skall vara nära 1.

Vid de tidigare demonstrationerna av CBS:s system märktes en besvärande flimring vid högre ljusstyrka. Den tillåtna ljusstyrkan för flimringsfria bilder växer med bildfältstalet enligt sambandet:

$$f = k \cdot {}^{10}\log R + n$$

R = belysningen i lux
f = bildfältstalet
k och n = konstanter

En viss förbättring erhölls genom att antalet fullständiga bilder ökades från 20 till 24 per sekund. Emellertid medförde utvecklingen av bildrören ökade krav på ljusstarka bilder. För att undvika en ytterligare stegring av bildtalet och därmed bandbredden gjorde CBS försök med s. k. flimringsfria färgkombinationer, dvs. sådana som ha så lika ljushetsvärden som möjligt. Vid den numera antagna kombinationen A i fig. 4 är förhållandet mellan blå, röd och grön ljushet 1: 1,5: 2,4. I jämförelse med den tidigare använda kombinationen B med förhållandet 1: 5,2: 14,4 erhölls en ökning i tillåten ljusstyrka på 2,5 ggr, varvid en skärmbelysning av 200 lux kunde användas, utan att någon färgförsämring kunde märkas.

Ytterligare utjämning av ljushetsförhållandet leder däremot till kvalitetsförsämring inom områdena blått eller purpur.

Den spektrala ortskurvan är rak mellan våglängderna 5 400 och 6 500 Åe. De ofta förekommande färgerna grönt och rött ligga därför vanligen nära densamma och äro ljusstarka och mättade. Vid valet av primärkonstanter måste man då se till, att den röd-gröna begränsningslinjen kommer så nära den spektrala ortskurvan som möjligt. Området ABCD i fig. 6 anger de önskvärda gränserna. Men sedan dessa och ljushetsförhållandet fastställts, så är också den blå primärens läge endast valbart inom ett litet område. Om ljushetsförhållandet 1 väljes för att få minimal flimring, måste triangelns blå punkt ligga inom fyrhörningen $A_1B_1C_1D_1$, vilket medför dålig återgivning av antingen blått eller purpur. Vid ökning av ljushetsförhållandet till 4, motsvarande den flimringsfria kombinationen A i fig. 6, erhålles läget $A_2B_2C_2D_2$, innebärande en avsevärd förbättring.

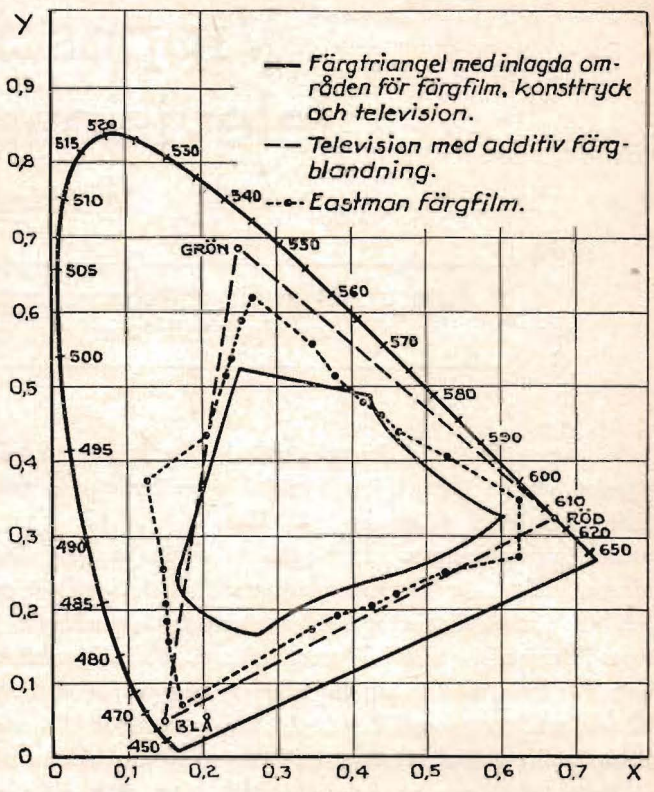


Fig. 5.

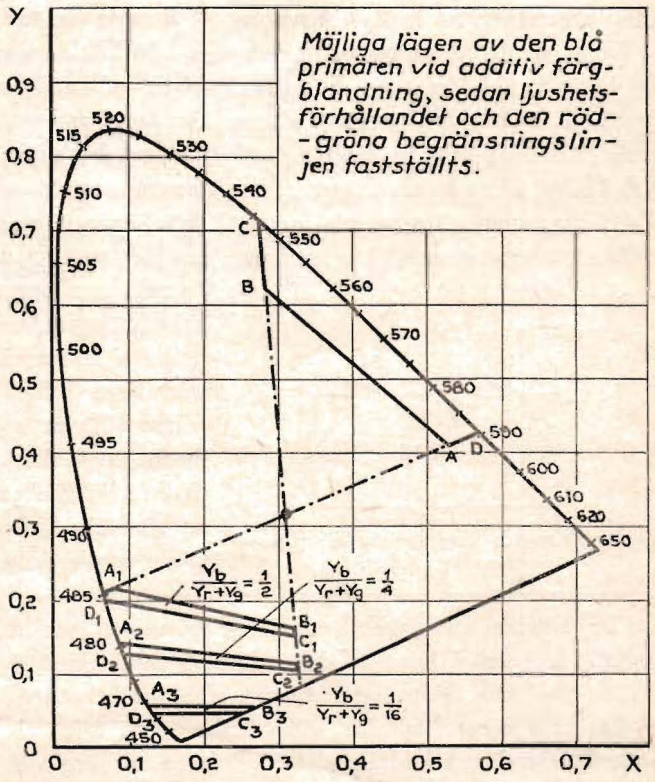


Fig. 6.

Vipposcillatorer i televisionsmottagare

Av Arthur Wilkinson

I detta avsnitt av sin artikelserie om televisionsmottagare avhandlas olika typer av vipposcillatorer, som ingår i televisionsmottagare.

Vi har redan i en tidigare artikel påpekat att katodstråleröret i en televisionsmottagare måste ha två olika avlänkningsspänningar en avlänkningsspänning för vardera plattparet och att dessa spänningar måste vara sågtandformade. Vid elektrostatiska katodstrålerör måste man ha tillgång till sågtandformad spänning, vid katodstrålerör med elektromagnetisk avlänkning måste man ha sågtandformad ström för samma ändamål. I båda fallen måste man ha en oscillator, en s. k. vipposcillator som ger erforderlig spänning eller ström av önskad kurvform.

Även om det för närvarande finns en hel mängd olika typer av sådana generatorer så är de allesammans baserade på samma princip: laddning och urladdning av en kondensator. Vi kan i det här sammanhanget tala om, att dylika oscillatorer också i mycket stor utsträckning användes i katodstråleoscilloskop för tidavlänkningen.

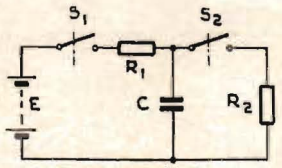


Fig. 1. Principen för generator för sågtandformad spänning.

Principen för vipposcillatorer

Principen för en generator för sågtandformad spänning framgår av fig. 1. I det ögonblick, då omkastaren S_1 slås till kommer ström att flyta genom motståndet R_1 och kommer att ladda upp kondensatorn C. Denna uppladdning sker efter en exponentialkurva och spänningen över kondensatorn stiger tills den uppnått samma värde som strömkällans polspänning (se fig. 2).

Den tid det tar innan kondensatorn C blir fullt uppladdad beror helt och hållet på »tidskonstanten» $T=CR_1$. Om kondensatorn S_2 nu slås till, kommer kondensatorn att snabbt laddas ut genom motståndet R_2. Om man väljer detta senare motstånd mycket litet jämfört med R_1, kommer urladdningen uppenbarligen att ske mycket snabbare än uppladdningen.

Om vi nu ser närmare på den kurva som visas i fig. 2 lägger vi genast märke till, att spännigen inte stiger lineärt med tiden. Om vi emellertid skall få ljusfläcken på katodstråleröret att röra sig likformigt över skärmen måste emellertid avlänkningsspänningen ändras lineärt. Om det skall vara möjligt att utnyttja uppladdningskurvan, får vi därför se till att vi använder oss av en så liten del av denna, att man inom det utnyttjade avsnittet kan anse kurvan vara praktiskt taget lineär. Det har i praktiken visat sig att om man för uppladdningen endast låter spänningen sjunka och stiga inom en intervall som utgör 7 % av strömkällans spänning, får man inom denna intervall praktiskt taget lineär spänningsändring.

När spänningen stigit upp till det övre gränsvärdet låter man kondensatorn urladda sig snabbt ner till det lägre gränsvärdet. På så sätt får man en kurvform som ger en någorlunda lineär avsökning av varje rad på katodstråleskärmen och en snabb återgång från slutet av en rad till nästa. Om man låter spänningen stiga och sjunka inom en intervall $>$ 7 % av strömkällans spänning kommer man snart fram till en kurvform hos spänningen, som starkt avviker från den önskade ideala kurvformen.

Nu kan man ersätta de omkopplare vi nyss talat om med elektronrör och därvid kan man utnyttja två skilda tillvägagångssätt: man kan använda sig

---

CBS hävdar, att färgkvaliteten med kombinationen A är fullt acceptabel, samt att den tillåtna belysningen 200 lux är tillräcklig. Motståndarna anse, att skärmbelysningen bör vara minst 1 500 lux, vilket kräver det i trekanalsystemet föreslagna bildfältstalet 60. I fråga om färgvalet föredrar man kombinationen C med ljusförhållandet 16, som ger bättre återgivning inom det blå området. Med hänsyn till flimringsrisken vid den högre skärmbelysningen är man dock eventuellt benägen att acceptera A. Detta innebär i realiteten, att även de anse färgkvaliteten i CBS:s förslag godtagbar. Åsiktsskillnaden gäller därför snarare belysningen. *(forts.)*

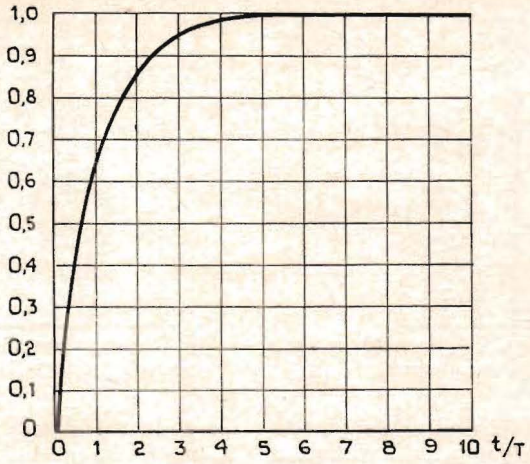


Fig. 2. Spänningen över en kondensator som funktion av $\frac{t}{T}$ vid uppladdning av kondensator. $T=R_1C$.

av tyratronrör eller vanliga hårda rör. Vilken typ man väljer kan vara tämligen likgiltigt, en del tillverkare föredrar den ena typen en del den andra.

Vippgeneratorer med gasrör

Ett gasrör eller tyratronrör är i princip ingenting annat än en vanlig triod, ehuru fyllt med neon eller annan gas. Som bekant fungerar tyratronröret på sådant sätt, att det förhåller sig som en oändlig hög resistans intill dess anodspänningen stiger över ett visst kritiskt värde, tändspänningen. När detta värde har nåtts, sjunker resistansen ögonblickligen till mycket litet värde. Sänkes anodspänningen uppnås så småningom rörets »släckspänning»; då röret »släcks» förhåller sig röret åter som en oändligt hög resistans.

Genom att koppla röret som visas i fig. 3 får vi en koppling som fungerar i stort sett, som den koppling med omkastare som visades i fig. 1. Röret ersätter omkopplaren S_2 och motståndet R_2. När anodspänningen läggs på laddas kondensatorn genom motståndet, intill dess tändspänningen nås, då gasen i röret ioniseras; rörets motstånd sjunker då snabbt och urladdningen av kondensatorn sätter igång, vilken urladdning fortgår intill dess att släckspänningen uppnås, då ioniseringen plötsligt upphör och röret återigen får oändligt hög inre resistans. Nu börjar spänningen stiga över kondensatorn igen och hela förloppet återupprepas. Genom att anbringa olika värden på gallerförspänningen kan man variera den spänning vid vilken röret tänder, men när en gång gasen har ioniserats och röret släpper igenom ström har gallret ingen kontroll över förloppet och ioniseringen kommer inte att upphöra förrän anodspänningen sjunkit till släckspänningen. Genom att påföra särskilda synkroniseringsimpulser till gallret, kan man på ett effektivt sätt synkronisera upp- och urladdningsförloppet med synkroniseringsimpulserna. Två typiska kopplingar, som mycket används för närvarande visas i fig. 4 och fig. 5.

I fig. 4 visas en typisk koppling för en generator avsedd för sågtandformad spänning för bildfrekvens. Den variabla potentiometern på 10 kohm i katodkretsen kontrollerar laddningsfrekvensen och benämnes bildkontroll. Potentiometern justeras in på sådant sätt, att man får fram ett förlopp som återupprepas 50 ggr per sek. Denna injustering kan ske på ett ungefär; bildsynkroniseringsimpulserna, som påmatas rörets galler kontrollerar frekvensen, så att fullständig överensstämmelse nås med avsökningsförloppet på sändaresidan.

Det är att märka, att denna synkroniseringsspänning inte endast kontrollerar frekvensen utan också i viss utsträckning amplituden hos den sågtandformade spänningen. Det motstånd på 250 ohm som ingår i kopplingen förhindrar att laddningskondensatorn urladdas alltför snabbt genom röret.

Fig. 5 överensstämmer exakt med fig. 4 utom i fråga om komponenternas värden, som är så valda, att kopplingen kommer att arbeta vid linjefrekvensen. Det motstånd på 12 kohm, som inlagts i anodkretsen jämte kon-

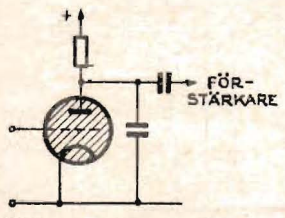


Fig. 3. Vippgenerator med tyratronrör.

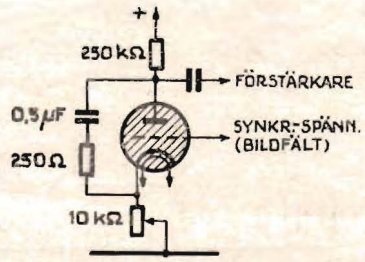


Fig. 4. Typisk koppling för vipposcillator i televisionsmottagare. Avsedd för bildfrekvens.

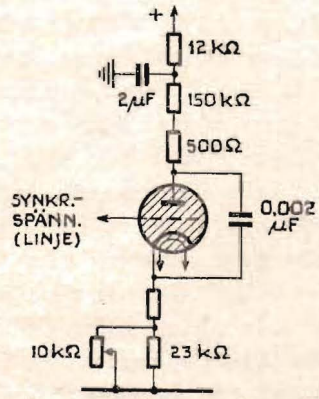


Fig. 5. Typisk koppling för vipposcillator i televisionsmottagare. Avsedd för linjefrekvens.

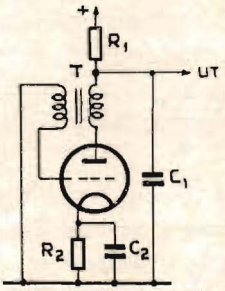


Fig. 6. Vipposcillator med vanligt elektronrör.

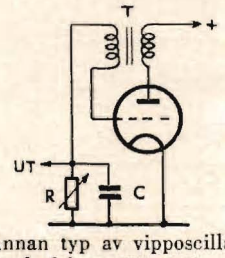


Fig. 7. Annan typ av vipposcillator för televisionsmottagare.

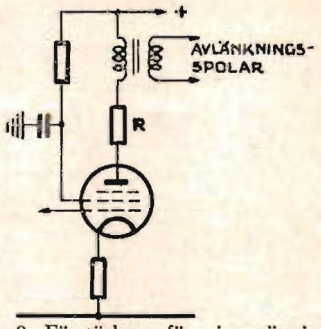


Fig. 8. Förstärkare för vippspänningen (elektromagnetiskt system).

densatorn på 2 μF är till för anodkretsens avkoppling. Ett lämpligt rör för både linje- och bildoscillatorerna är exempelvis en gastriod från Mullard, EN 31, som har en »kontrollfaktor» = 35. Därmed menas att för varje volt negativ gallerförspänning, som anbringas på gallret, stiger tändspänningen med 35 V.

Vipposcillatorer med vanliga elektronrör

Fig. 6 visar hur ett vanligt elektronrör kan användas för att åstadkomma sågtandformad spänning. När man kopplar på spänningen, börjar C_1 att uppladdas till dess att röret som får gallerförspänning via R_2C_2 börjar släppa igenom ström. När detta inträffar kommer anodströmmen att passera genom primärlindningen hos en transformator och inducerar härvid en spänning i sekundärlindningen, vilket resulterar i att gallret drivs ännu mera positivt och att anodströmmen därvid ytterligare höjes. Strömmen levereras huvudsakligen från kondensatorn C_1 och slutligen kommer man till en punkt, då spänningen över kondensatorn har sjunkit så långt, att strömmen börjar falla. Härvid uppstår en omvänd spänning inducerad av den fallande anodströmmen, och denna spänning tenderar att reducera anodströmmen intill dess att röret slutar upp att leda helt och hållet. C_1 börjar därefter åter att uppladdas. Man får se till att det inte blir något spänningsfall över R_2, som skulle motverka hela förloppet. Detta förhindrar man genom att göra C_2 tillräckligt stor. Uppladdningen av C_1 är naturligtvis avsökningsförloppet och urladdningen återgångsförloppet.

Det motsatta förloppet uppstår i det fall man använder en koppling enligt fig. 7, vilket utgöres av en vanlig blockerad oscillator. Röret kommer att svänga så våldsamt — genom att man använder mycket fast koppling, att gallret drives till så höga positiva värden, att en gallerström flyter och uppladdar C negativt, varigenom röret får så hög negativ gallerförspänning att anodströmmen upphör. Den exponentiellt stigande strömmen genom R ger bildavsökningen och den snabba laddningen av C, när gallerström flyter, är återgångsförloppet. Denna koppling måste avsevärt modifieras för att bli användbar i televisionsmottagare, enär utspänningen inte är tillräckligt lineär för sådant ändamål. Den blockerade oscillatorn utgör emellertid den principiella utgångspunkten, från vilken man dimensionerar oscillatorer av detta slag.

Förstärkare för avlänkningsspänningarna

Vilken typ av generator man nu går in för, så är det i allmänhet så, att utspänningen inte är tillräckligt hög utan måste förstärkas. För elektrostatiska katodstrålerör fordras det spänningsförstärkning, för rör med elektromagnetisk avlänkning måste vi omforma spänningen till ström av liknande kurvform.

Vid elektrostatisk avlänkning användes i allmänhet pushpull-förstärkare, då vi måste ha en symmetrisk avlänkning. Vid deras beräkning kan man följa vanlig praxis gällande för lågfrekvensförstärkare. Emellertid an-

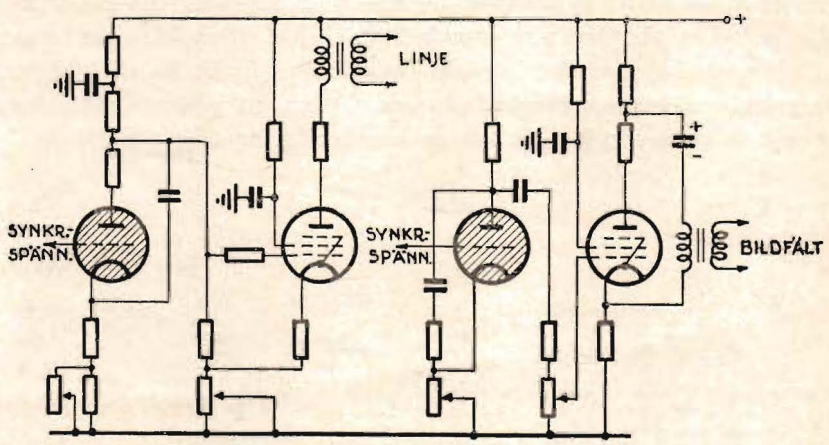


Fig. 9. Vipposcillatorer för bild- och linjefrekvens med tillhörande förstärkare (elektromagnetisk avlänkning).

vändes det numera i televisionsmottagare av modern typ företrädesvis elektromagnetisk avlänkning, varför det inte är nödvändigt att gå mera i detalj på anordningar för elektrostatisk avlänkning.

Förstärkarna som användes vid elektromagnetiska system är föga komplicerade och anslutas till avlänkningsspolarna via en transformator som visas i fig. 8. *R* är ett strömbegränsningsmotstånd.

De transformatorer som användes vid linjefrekvens måste tillverkas mycket omsorgsfullt på grund av de höga spänningar som uppstå vid det snabba återgångsförloppet. Om inte isolationen är mycket god, kan det lätt bli genomslag i en sådan transformator. Faktum är att vid linjefrekvens kan det uppstå spänningar upptill 5 000—7 000 V. Det är därför man använder sig av rör med separat anoduttag på glaskolven.

Anodspänningen till vipposcillatorerna måste vara mycket omsorgsfullt filtrerad; i annat fall riskerar man att det uppstår besvärligheter. Nätbrum ger sig i allmänhet tillkänna på skärmen som horisontella mörka ränder. Vidare föreligger risk för att det genom nätbrum uppstår interferens med synkroniseringskretsen, vilket kan medföra tråkiga konsekvenser.

Fig. 9 visar ett typiskt exempel på oscillatorer och tillhörande förstärkare för elektromagnetisk avlänkning (9″ rör).

Vid dimensioneringen av oscillatorer i televisionsmottagare är det nödvändigt att räkna baklänges från katodstråleröret. Man börjar med att undersöka vilken spänning eller ström som är nödvändig för att avböja strålen. Katodstråleröret känslighet är naturligtvis här utslagsgivande. Nästa steg är att välja passande förstärkare, bestämma erforderlig drivspänning och sedan dimensionera vipposcillatorerna på lämpligt sätt.

Den anodspänning som finns tillgänglig är mycket betydelsefull i detta sammanhang, och det är här som elektromagnetisk avlänkning har sina stora fördelar, då man i så fall endast behöver några få 100 volt. Elektrostatisk avlänkning erfordrar mycket höga spänningar, 1 000 V eller kanske ännu mera. Ur kostnadssynpunkt är elektrostatisk avlänkning kanske gynnsammare, då elektromagnetisk avlänkning kräver två utgångstransformatorer, vilka inte behövs vid elektrostatisk avlänkning. Denna besparing är emellertid kompenserad i någon mån av den omständigheten att pushpull-förstärkare krävs vid elektrostatisk avlänkning.

Ekoradio i fredstid

Av civilingenjör, fil. kand. Bengt Svedberg

Det sägs, att det inte finns något ont som inte har något gott med sig. Om än krig är något ohyggligt kan man inte komma ifrån att många upptäckter av ofantlig nytta för mänskligheten, erhållits som direkta resultat av krig. Det första världskriget pressade fram flygplanet och radion, det andra gav oss ekoradio eller r a d a r.

Och nu börjar också rapporterna strömma in om hur radar omgestaltar livet på det fredliga området. Ett exempel härpå utgör radars användning för att underlätta förbindelserna längs några av världens mest trafikerade vattenleder — de stora sjöarna i Nord-Amerika. Längs dessa delvis ganska trånga farleder går en ständig ström av stora lastångare på 20 000 ton och mer, vilka dra en driftskostnad av 500 kr. per timme. Innan radar fanns måste dessa fartyg gå in till flodstranden och ligga stilla under de långa perioder av dimma och dis, som förekommer i dessa trakter. Förlusterna för redarna blevo därvid naturligtvis avsevärda.

Under 1947 började man installera radar på dessa fartyg — det är en marinradar med 3 cm våglängd av en typ som blev färdig i slutet av kriget. Antennen, som utgör en sektion av en paraboloid, synes på fig. 1. Tack vare den korta våglängden erhålles ett endast 1,6° brett strålknippe och därmed en ytterst hög detaljupplösningsförmåga. Fig. 2 visar en radarbild från fartyget, som synes som en ljus cirkel i mitten på bilden

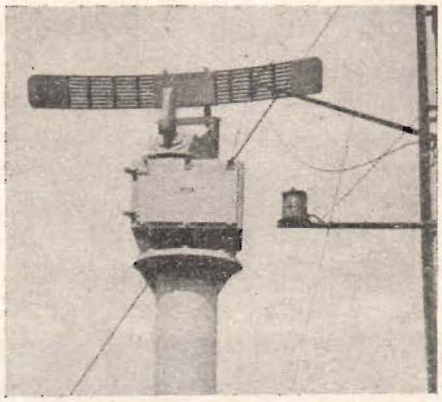


Fig. 1. Antennsystemet för en ekoradioanläggning för 3 cm våglängd.

och med den långa raden av prämar som en smal linje uppåt. Bilden är tagen just när fartyget lämnar kana-

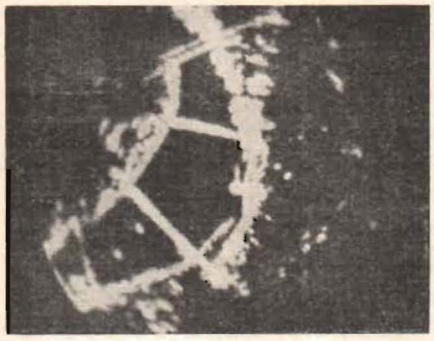


Fig. 2. Radarfoto taget då båten lämnar kajen i Louisville.

len vid Louisville och man ser broarna och slussportarna tydligt. Utan distorsion kommer föremål så nära som på 70 m att återges på PPI-skärmen ((P)lan (P)osition (I)ndicator). Självklart är att detta i hög grad underlättar navigeringen genom trånga farleder och i närheten av slussar och fyrar vid dålig sikt.

Att överensstämmelsen mellan radarfotografiet och sjökortet är ganska god, visar fig. 3, föreställande Ohio River vid Cincinnati. Floden är här på sina smalaste ställen endast 1 000 m bred — ungefär som bredden hos Lilla Värtan vid Lidingöbron. Dock är det lätt att konstatera vissa avvikelser mellan radarfotografiet och sjökortet. Detta beror bl. a. på att radarskärmen främst återger flodsträndernas topografi. Vid navigering efter enbart radar är det därför lämpligt att ha ett speciellt »radarfotografi» av hela farleden att orientera sig efter. Fotografiet på fig. 3 utgör också ett dylikt — det är hopplockat av ett stort antal radarfotografier tagna i olika punkter längs floden.

För att man skall kunna bedöma avståndet finnes på denna radar avståndsringar för varje halv eng. mil (1 eng. mil = 1 609 m) upptill 50 mil och genom enkel omkoppling kan man använda olika mätområden. På fig. 4 ser man samma fartyg med sina prämar följande segelleden ovanför Louisville och med ett annat fartyg — synligt upptill — som närmar sig akterifrån på något litet mer än en eng. mils avstånd.

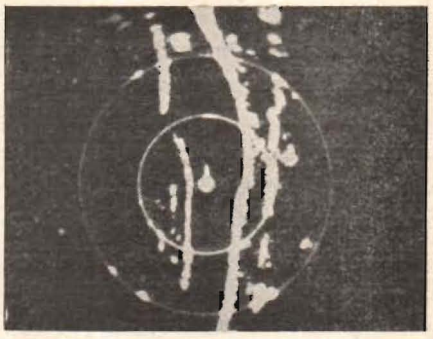


Fig. 4. Annat radarfoto taget efter det att båten lämnat Louisville. En annan båt synes närma sig i farleden.

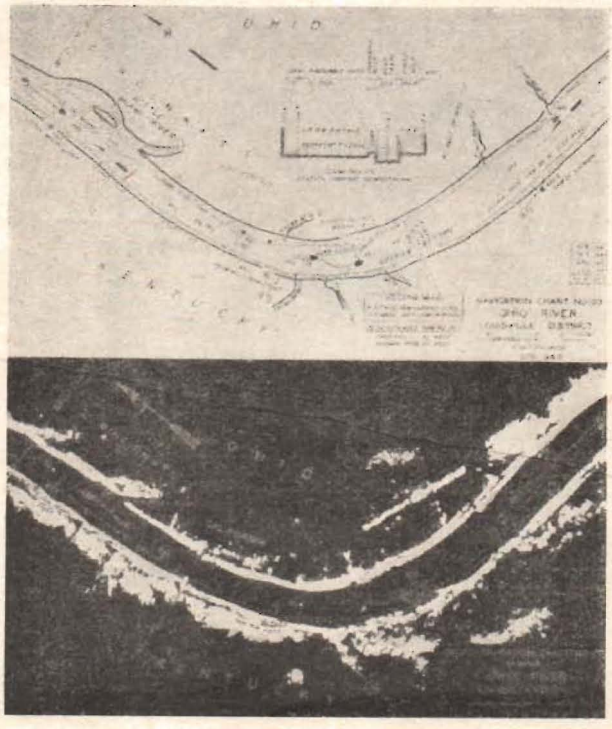


Fig. 3. Jämförelse mellan sjökort och en radarkarta omfattande samma avsnitt av floden Ohio River.

Såsom framgår av dessa fotografier ger dock inte radar de enskilda detaljerna hos bryggor, hamnpirer och broanläggningar — broarna bli alltid heldragna ljusa strimmor tvärs över floden. För att veta hur nära fartyget befinner sig de olika bropelarna vore det lämpligt att farleden utprickades med särskilda radarmärken eller bojar av metall, som navigatören kunde rätta sig efter.

Som sammanfattning kan man säga, att en dylik radar på handelsfartyg kommer att betala sig många gånger om genom minskat antal grundstötningar och effektivare utnyttjande av tiden. Anläggningen drar inte mer än 5 kW, som kan erhållas från en motordriven generator.

Att båtar i våra farvatten skulle ha stor nytta av radar säger sig självt. De otaliga och för rederierna dyrbara förlisningar som höst och vår inträffa längs våra långa och på skärgårdar rika kuster bero oftast på att fartygen

RADIOTEKNISKA MÄTINSTRUMENT

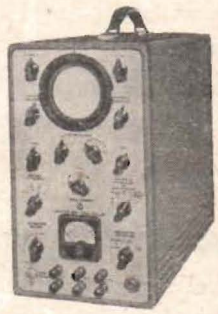
direkt från lager eller med kort leveranstid

Ur vårt rikhaltiga program av mätinstrument av kvalitetsfabrikat vilja vi nämna följande av intresse för radioingenjören:

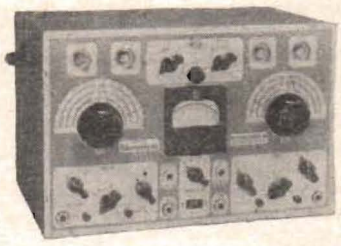
Signalgeneratorer för AM och FM
Tongeneratorer
Rörvoltmetrar
Oscillografer (stort urval)
Mätbryggor för LF och HF
Rörprovare
Kristallstyrda frekvensnormaler
Kanalanalysatorer (Chanalyst)
Q-metrar
Distortionsmetrar
Fältstyrkemätare
Störningsmätare
Universalinstrument
Precisionsinstrument
Volt- och ampèrmetrar från 0,1 % noggrannhet

För närvarande ett 30-tal olika instrumenttyper i lager

Våra ingenjörer stå gärna till tjänst med närmare upplysningor, offerter, broschyrer etc.



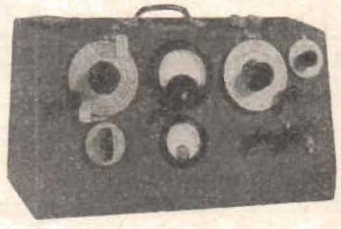
RCA Oscillograf WO-79A



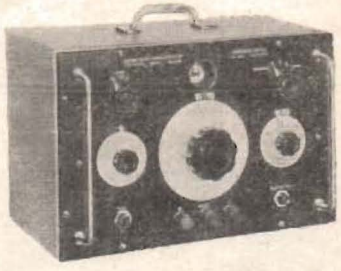
RCA Rider Chanlyst 162-C



Waterman Pocketscope S-11-A



Boonton Q-meter 160-A



Wayne Kerr RCL-brygga B-101

ELEKTRONIKBOLAGET AB

Nybrogatan 41, STOCKHOLM • Tel. 67 44 50, 67 44 60
Obs.: Ny adress från 1 april:
Kungsgatan 34, STOCKHOLM • Tel. 21 62 90, 21 62 91

vid dålig sikt råka ur kurs och ränna upp på land — med radar vore detta uteslutet!

Litt.: *Electronics, vol. 20 (1947) 10: »Peacetime RADAR».*

Praktiska vinkar

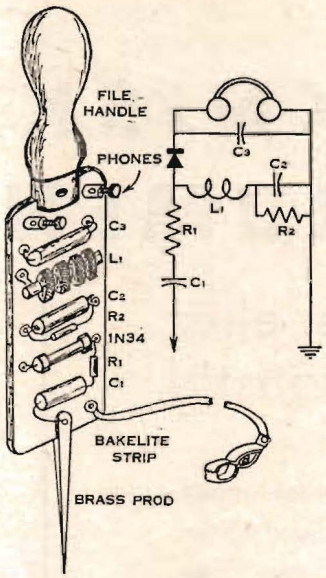
Enkel signalsökare

Den signalsökare som avbildas i nedanstående fig. kanske påminner om en ispik men lär vara synnerligen användbar för signalsökning vid såväl LF som HF. Vid högfrekvens utgör L_1 belastning medan R_2 är kortsluten av kondensatorn C_2; vid lågfrekvens är R_2 belastning. Likriktaren är en kristallikriktare Sylvania IN34 och övriga data:

R_1=50 kohm
R_2=100 kohm
C_1=0,01 μF
C_2=1 000 pF
C_3=2 000 pF
L_1=2,5 mH

Detaljerna monteras på en bakelitskiva försedd med en metallspets som tjänar som sökarelektrod och ett handtag. Med en krokodilklämma anslutes signalsökarens jordsida till jordpotential.

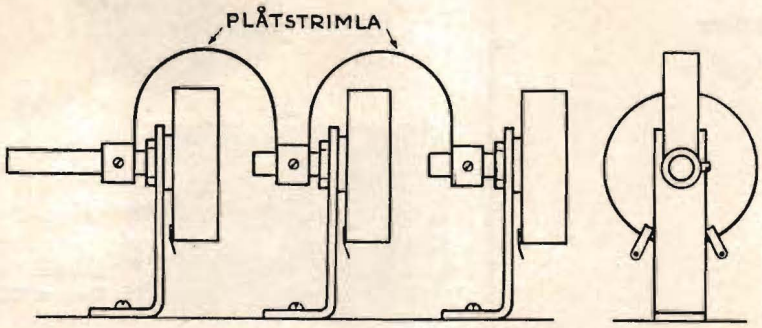
(Sylvania News)



Gangkoppling av potentiometrar

För gangkoppling av potentiometrar exempelvis i RC-oscillatorer kan man använda ett system för gangningen som visas i nedanstående fig. Styva plåtstrimlor applicerade på resp. potentiometeraxlar överför den längst fram befintliga potentiometerns rörelse till efterföljande potentiometrar.

John Stålhed, Söderfors.



Gangkoppling av potentiometrar.

Uppbyggnad av chassier

När man skall bygga en ny apparat, förstärkare eller dylikt är det först viktigt att göra en sammanställning av alla de detaljer, som ingår i konstruktionen. Sedan gäller det att fastställa deras placering på chassiet. Som alltid här i världen måste man här göra en kompromiss för att tillmötesgå motstridiga krav.

För att ernå en ur högfrekvensteknisk synpunkt lämplig ledningsdragning måste man ordna sammanhörande delar så nära varandra som möjligt, så att förbindelseledningarna bli så korta som möjligt. Detta är emellertid inte alltid möjligt med hänsyn till önskemålen om delarnas manövrering. Likaså begränsas rörelsefriheten av att placeringen måste göras med hänsyn till att delarna kunna ömsesidigt inverka skadligt på varandra. Om man placerar nätdelen på ena ändan av chassiet och de högfrekvensförande delarna på andra ändan, så har man tagit ett steg för att förhindra icke önskade kopplingar. Genom att anbringa skärmplåtar och genom att se till att de känsligaste gallertilledningarna bli så korta som möjligt har man tagit ett annat betydelsefullt steg för att förhindra skadliga kopplingar. Om i övrigt chassiet utföres med en bra industritillverkad mottagare som förebild, så har man säkert tagit hänsyn till de flesta fordringar i detta avseende.

Viktigt är det också att jorda alla metallmassor som transformatorkärnor, kondensatorhöljen osv. Jordning innebär att man bringar dessa i förbindelse med metallchassiet. Vid mycket känsliga apparater räcker det emellertid inte med dessa åtgärder. I vissa fall måste man sålunda ordna med jordning av samtliga enheter på sådant sätt att dessa bli inbördes förbundna med mycket tjock ledningstråd och sedan direkt anslutna till jordanslutningskontakten. Spolar och transformatorer skola i allmänhet uppställas vinkelrätt mot varandra. Alla större enheter bör monteras ovanpå chassiet medan de mindre anbringas under detsamma. Endast de största av dessa mindre enheter monteras på chassiet; de mindre lödes i allmänhet direkt på kontakterna.

Eckart Klein, Karlsruhe.



ALL SLAGS RADIOMATERIEL från välsorterat lager

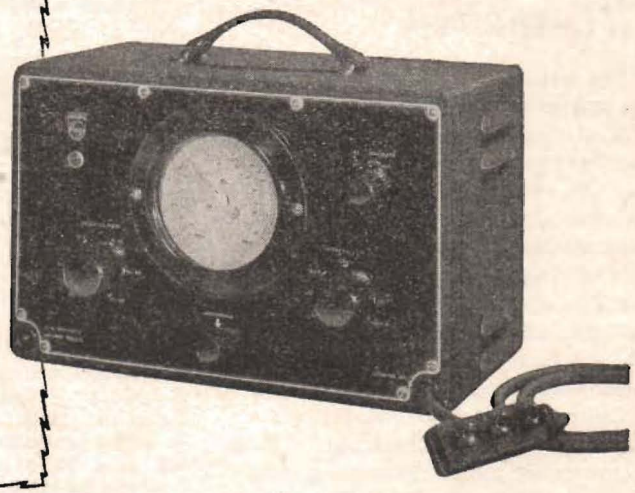
Rörprovare
Panel- & Universalinstrument
Elektrolytkondensatorer
Motstånd
Potentiometrar
Rullblock
Nättransf., drosslar
Högtalare, 3—12 tum
Spolsatser
Lödkolvar
Batterier
Radiorör
Hörtelefoner, m. m.

Har Ni behov av svåranskaffbara radiodelar, skriv till oss.

RADIOKOMPANIET, Odeng. 56, Sthlm. Tel. växel 31 31 14, 32 20 60

Goda instrument betyder god service och god förtjänst

Goda instrument i serviceverkstaden ger snabbhet och effektivitet åt arbetet och goda förtjänster. Hand i hand med försäljningsarbetet skapar god service ett förtroende hos kundkretsen, vilket även på längre sikt representerar en betydande tillgång. Rusta upp Eder serviceverkstad och gör den till en säker inkomstkälla – tala redan i dag med Philips instrumentspecialister.



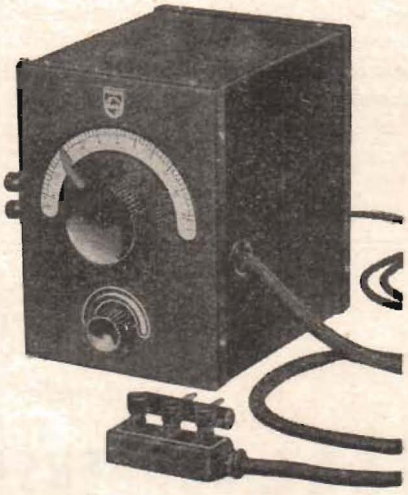
Signalgenerator GM 2882
med frekvensområde 100 kp/s — 60 Mp/s för kontroll och trimning av mottagare. Pris 550:–



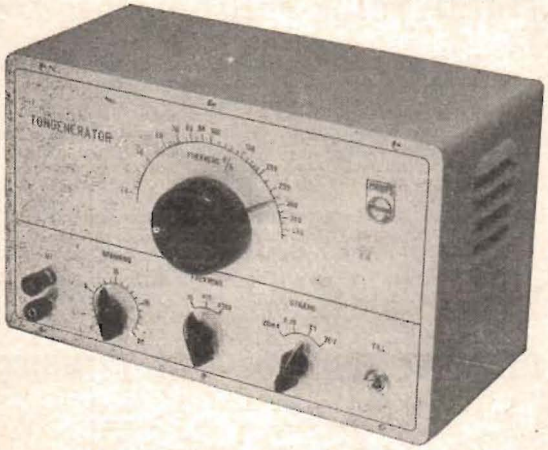
Philoscop GM 4140
för snabb och noggrann mätning av motstånd och kapaciteter. Pris 250:–



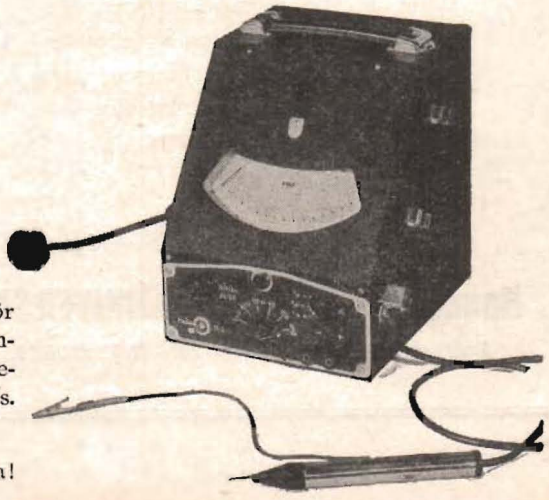
Katodstråleoscillograf GM 3155
Ett ovärderligt hjälpmedel för den moderna serviceverkstaden. Pris 600:–



Frekvensmodulator GM 2881
för direkt återgivning med oscillograf av selektivitetskurvor för mottagare. Pris 275:–



Tonfrekvensgenerator GM 2306
Lämnar sinusformad växelspänning mellan 40—40 000 p/s för mottagare- och förstärkareprovningar. Pris 220:–



Rörvoltmetern GM 4153
Ett oumbärligt instrument för mätning av lik- och växelspänningar i radioapparater. Frekvensområde: 40 p/s—50 Mp/s. Pris 380:–

På instrumenten lämnas 1 års garanti. — Observera de låga priserna!

TNC-spalten

När det gäller att skriva eller tala om tekniska ämnen är det av största vikt att man kan stödja sig på en genomtänkt och konsekvent nomenklatur. Om teknikerna skall kunna göra sig förstådda inbördes måste de tala samma tekniska språk; en benämning eller ett begrepp måste betyda samma sak för alla dem, som diskutera ett visst problem. Den som skriver en artikel eller en bok i ett tekniskt ämne måste vara säker på att vad han skriver blir uppfattat på samma sätt av alla dem, som läser vad han skrivit.

Inte minst gäller detta inom radiotekniken. Tyvärr har ännu inte några målmedvetna ansträngningar gjorts att få fram en enhetlig svensk radioteknisk nomenklatur. Försök har emellertid gjorts i denna riktning härvid har framförallt *Tekniska Nomenklaturcentralen* och *Kungl. Krigsmaterielverket* tagit verksam del. I Teknisk Tidskrift publicerar Tekniska Nomenklaturcentralen, eller TNC, som denna institution vanligen förkortas, regelbundet korta uppsatser i nomenklaturfrågor. Vi kommer i fortsättningen med benäget tillstånd från TNC att under rubriken *TNC-spalten* återge de av TNC:s uppsatser, som behandlar radiotekniska ämnen. Dessa artiklar, bör vara av intresse för de radiotekniker, som är måna om att uttrycka sig på ett sätt, som är oklanderligt ur radioteknisk nomenklatursynpunkt.

Motstånd, resistans

Den storhet som representerar en kropps obenägenhet att släppa fram elektrisk ström kallades förr »elektriskt ledningsmotstånd», eller endast »motstånd». Samma namn, motstånd, användes emellertid för sådana don vilkas motståndsegenskaper man begagnade sig av för den elektriska strömmens begränsning eller reglering. Denna namnlikhet gjorde att man ideligen fick göra omskrivning för att precisera vad man menade med ordet motstånd. Det var i regel storhetsanvändningen som måste förtydligas; man sade »ohmska motståndet», särskilt om man avsåg den med likström mätta storheten, eller »ohmtalet» e. d. Försök gjordes också att kalla det konkreta föremålet för resistor, reostat osv., men utan framgång.

För ett tjugotal år sedan fann man i samband med det internationella elektrotekniska normarbetet en annan lösning. Ordet motstånd reserverades för det konkreta föremålet, och storheten fick namnet *resistans* (-an's), som med viss variation i stavning och uttal i bl. a. engelskan samt franskan och andra romanska språk, och som passar bra tillsammans med orden reaktans och impedans. Särskilt genom sin tillämpning i de svenska elektrotekniska normerna (SEN) är denna terminologi nu att anse som stadfäst. Med resistans bör förstås såväl kvoten av likspänning och likström som den reella delen av impedansen vid växelström.

1. *ls-resistans=likströmsresistans*, som alltid är ledningsresistans.
2. *ledningsresistans*, vari endast innefattas förluster i själva ledningsmaterialet; frekvensen måste anges;
3. *förlustresistans*, vari innefattas förluster även utanför ledningsmaterialet; frekvensen måste anges.

Vad som förut kallats »specifikt motstånd» bör kallas *resistivitet* (-te't), hellre än specifik resistans, som dock ibland får tolerans. Resistivet är alltså ls-resistans · ledartväryta/ledarlängd.

Termen »effektiv resistans», förr »effektivt motstånd», är tvetydig. Ibland förstås därmed ledningsresistans vid växelström, ibland förlustresistans. Ett »induktivt motstånd» är att fatta som ett motstånd (don) behäftat med induktans, och uttrycket bör givetvis icke användas i betydelsen reaktans, såsom särskilt förr varit fallet.

Ordet motstånd kvarstår emellertid som sammanfattningsterm för vissa egenskaper

MEDDELANDE

angående

T. C. C. KONDENSATORER

T.C.C. garanterar endast kvaliteten på sådana kondensatorer, som levererats direkt från fabriken till Sverige, men däremot icke på kondensatorer, som härröra från krigsöverskott eller dylikt och således icke utgöra produkter av den löpande produktionen.

*

Representant för Sverige:

Handels- & Industri AB UNIVERSAL

Postbox 16103, Stockholm 16. - Tel. 23 35 20.

"SIGNAL TRACING"

– en ny snabbare metod att finna fel i radiomottagare

När det gäller att finna fel i en radiomottagare är tid pengar. Amerikanarna spiller som bekant inte tiden. För att söka felen i en radioapparat använder de en metod, som är snabbare och effektivare än andra. Metoden, som ofta omtalas i amerikanska tidskrifter som "Signal tracing", är inte blott den snabbaste utan även den riktigaste, eftersom en radioapparat, som blivit genomgången efter denna metod, samtidigt har trimmats till maximal känslighet, selektivitet och utgångseffekt och har den absolut bästa återgivningen.

På danska har nu utkommit en bok, som på ett klart och lättfattligt språk sätter envar i stånd att begagna denna metod:

DYNAMISK FEJLFINDING OG TRIMNING

av E. Aisberg och A. och G. Nissen, översatt till danska av Math Poulsen.

Pris kr. 12: — + porto.

DANSK RADIO SERVICE

Rebekkavej 47, Hellerup, Danmark.
Tel. Hell. 22 52.

Rekvirera vår nyutkomna katalog...



Champion Radios nya katalog är nu klar att sändas ut till gamla och nya kunder. Den ger klart och överskådligt besked om vad vi f. n. kunna erbjuda. I rikhaltig sortering finner Ni bl. a.

Mätinstrument
Chefstelefoner
Radiorör
Radiodelar
Kabel & Ledningar
Verkstadsutrustningar



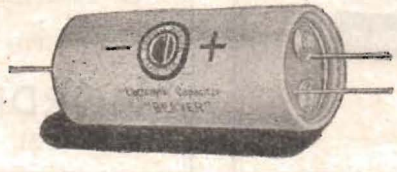
Den nya katalogen är oumbärlig för varje radiofabrik, serviceverkstad och för varje radiohandlare. Rekvirera omgående så att Ni säkert kan få Ert exemplar.
Upplagan är till följd av pappersbristen begränsad. Skriv några rader så erhåller Ni katalogen kostnadsfritt.



AB CHAMPION RADIO

Polhemsgatan 38, Stockholm. Tel. 52 09 50









— ibland storheter — som innebär hinder mot ström eller mot annat skeende, t. ex. i uttrycken böjmotstånd (tidigare »motståndsmoment») och vridmotstånd i hållfasthetsläran, friktionsmotstånd, luftmotstånd, skärmotstånd vid svarvning o. d., och värmemotstånd som ibland användes för kvoten av temperaturskillnad och värmeström.

Även på det elektriska området, i sådana fall då man inte närmare behöver precisera om det gäller resistans, reaktans eller impedans osv., och när det inte är fråga om sifferuppgifter kan man väl utan risk tala om »elektriskt motstånd». Detta är dock ur TNC:s synpunkt snarast att beteckna som undantagsfall som kan tolereras men inte direkt anbefallas. I officiella normer, tekniska tidskrifter, elektriska företags kataloger och inre meddelanden, även instruktioner för verkstads- eller monteringsarbeten, liksom i alla andra dylika sammanhang, är resistans det rätta storhetsnamnet, icke motstånd.

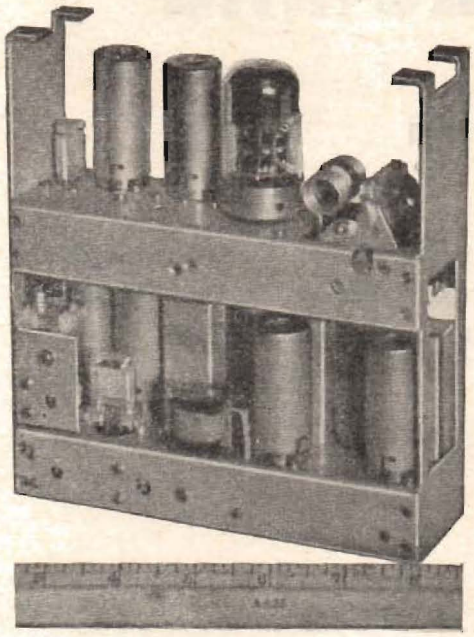
Radioteknisk ordlista i POPULÄR RADIO

I ett av de närmaste numren kommer en av *Kungl. Krigsmaterielverket* i samråd med *TNC* utarbetad radioteknisk ordlista att återges som särskild bilaga till POPULÄR RADIO. Ordlistans uppställning blir i stort sett densamma som den engelsk-svenska radiotekniska ordlista som utgavs som bilaga till POPULÄR RADIO 1946—1947.

Red.

Radioindustriens nyheter

Miniatyr-FM-transceiver



En miniatyr-FM-transceiver har lanserats av *Tele-Radio* i England. Dimensionerna är 23×18×10 cm. Sändare och mottagare är monterade i en låda medan en liknande låda innehåller erforderliga batterier (1,5 V och 90 V för glöd resp. anodspänning). Totalt väger hela anläggningen 4 kg.

Sändaren är kristallkontrollerad med frekvenssving ± 15 kp/s och ger en effekt av 700 mW i en kvartvågsantenn. Frekvensen är omstämbar inom frekvensområdet 70—90 Mp/s.

Mottagaren har kristallstyrd oscillator (6:te övertonen användes) och består av HF-steg, blandare, 2 st. MF-steg, begränsarsteg, diskriminator, LF-steg och slutsteg. Vid sändning tjänstgör LF-delen i mottagaren som modulatorsteg.



Norsk gutt

22 år og vanför söker å komme i radio repratör lære i Sverige. Kan litt teori, men har ikke praksis. Må kunne få bo på arbeidsstedet.

Svar til: »Interesert», Populär Radio f. v. b.

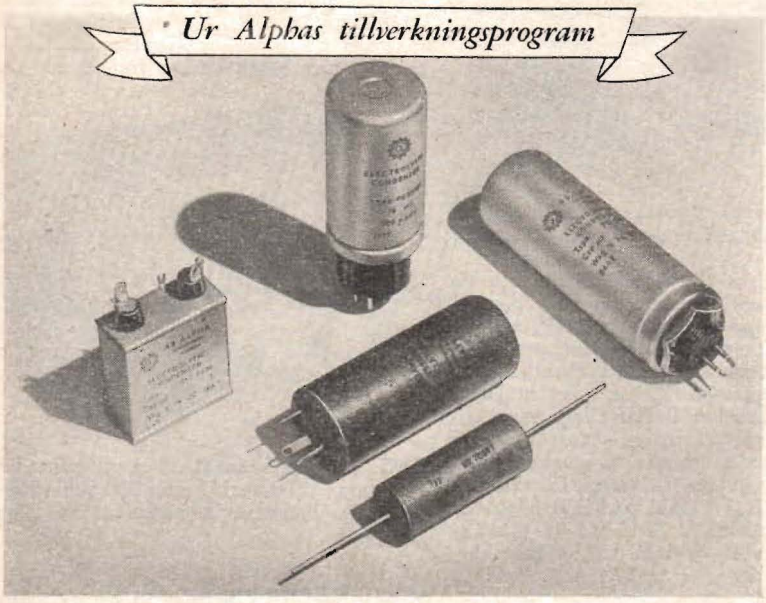
FÖRETAGSEKONOMISK HANDBOK

komplett i 2 band. Skriven av landets främsta expertis ger den varje företagare en oumbärlig handledning i alla frågor, som röra företagets rationella skötsel. Finnes i bokhandeln eller rekvireras direkt från förlaget.

Pris i klotband per del kr. 42:—.
Pris i hfr. band per del kr. 54:—.

NORDISK ROTOGRAVYR
BOX 32 21 STOCKHOLM 3

ALPHA Elektrolytkondensatorer



Elektrolytkondensatorer från Alpha har vunnit fackmännens förtroende genom sin pålitlighet och höga kvalitet.

Normalt förekommande typer för radio- och svagströmsändamål levereras med korta leveranstider.

AKTIEBOLAGET
1888 **ALPHA** 1948
– ETT LM ERICSSON-FÖRETAG –

SUNDBYBERG • TELEFON 282600

RADIORÖR till salu

1 st. AL 2	1 st. 5Q7
3 » AL 4	2 » 5Z4
1 » AZ 2	1 » 6B7
1 » AZ 4	1 » 6C5
4 » DBC 25	11 » 6C6
26 » EBC 21	10 » 6D6
1 » EBL 1	24 » 6J8
5 » EBL 21	1 » 12A5
1 » ECH 4	26 » 12K7
1 » EF 12	6 » 12K8G
1 » EL 3	1 » 12Q7
1 » EL 6	13 » 25L6
2 » EZ 2	12 » 25Z5
1 » EZ 4	4 » 25Z6
3 » KL 5	11 » 35L6
2 » MS4B	6 » 35Z4
2 » UCH 4	7 » 35Z5
2 » UCL 11	9 » 42
6 » UY 11	8 » 75
	4 » 80

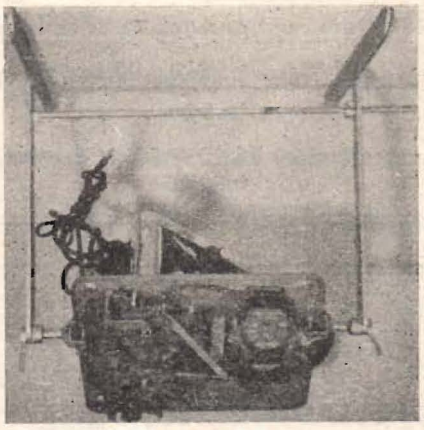
Pris: gällande bruttopriser — 30%

Elektrolytkondensatorer i pappbägare, Hellesens fabrikat, c:a 2.400 st. 16 μF, 450/500 V, pris kronor 0:75 pr st.

A.-B. TOBO BRUK

Telefon 46 **TOBO** **Telefon 46**

Servicestativet HANDY



Oumbärligt för Radioverkstäder, Laboratorier o. d. Är användbart både för radio- och grammofonchassis. Utbyte av radiochassis till grammofonchassis sker medelst några enkla handgrepp. Förmålet i stativet är inställbart i olika lägen. Kraftig konstruktion. Pris Kronor 45:—.

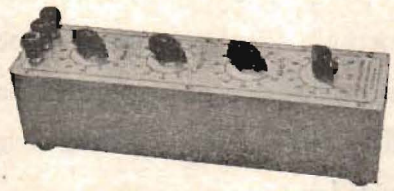
RADIOKOMPANIET

Tel. 4741 **TRANÅS** **Tel. 4741**

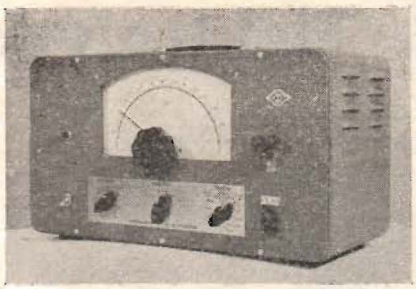
Dekadmotstånd och RC-oscillatorer

Svenska Mätapparater AB, Stockholm, har översänt några uppgifter om sina dekadmotstånd. Dessa motstånd är närmast avsedda för experimentändamål, där större vikt lägges vid att bekvämt kunna variera ett motstånd inom vida gränser utan större krav på noggrannhet hos motståndsangivelsen. Genom ett inbyggt kontinuerligt reglerbart motstånd har man möjlighet att göra finregleringar där så befinnes nödvändigt.

Motstånden äro monterade i en låda av lackerad plåt i elegant ljusgrå färg. Panelen är av aluminium med etsade skalor. Resistansområdet är 0 till 11,11 M och noggrannheten är ± 5 %.



Vi har också fått en del uppgifter om firmans lågfrekvensoscillatorer för laboratoriebruk. Dessa oscillatorer som är av RC-typ kännetecknas av mycket god frekvenskonstans, ± 2 % och låg distorsion. Frekvensområdet är 20 p/s till 200 kp/s. Oscillatorerna utföras antingen för 50 mW över högohmig belastning men genom en särskild lågfrekvensförstärkare, inbyggd i oscillatorerna, kan upp till 3 W effekt erhållas i låg-



ohmig impedans. I en av oscillatortyperna finnes en inbyggd anordning för erhållande av kantvåg.

Samma firma för även i marknaden en lågfrekvensoscillator, som går ända ner till 0,1 p/s. Denna oscillator är i första hand avsedd för prov på servomekanismer, registrerande instrument etc. Oscillatorn består av en likströmsförstärkare, som utnyttjas som förstärkare i en RC-koppling. Amplitudstabilisering åstadkommes genom särskilda värmekänsliga resistanser, som speciellt utprovas för dessa låga frekvenser. Distorsionen är mindre än 5 % vid periodtal högre än 5 p/s och mindre än 10 % vid 0,1 p/s. Utgångseffekten är ca 1 W vid 10 kohm belastning.

Liten tongenerator från Philips

Hittills har en verkligt prisbillig tongenerator lämpad för radioservicebruk saknats i marknaden. Den lilla behändiga tongenerator av RC-typ som *Philips* nu introducerar torde därför fylla ett stort behov. Tongeneratorn, som bär beteckningen GM 2306, har ett frekvensområde som sträcker sig från 40 p/s till 40 000 p/s med klirrfaktorn garanterat lägre än 1 %. Utgångsspänningen är reglerbar i steg med omkopplare och kontinuerligt med potentiometer från 2 mV till



20 V. Tongeneratorn är omkopplingsbar för anslutning till 110, 127 eller 220 volt växelspänning. Priset är anmärkningsvärt lågt: 220:— kr.

Elektriska AB Champion, Stockholm

meddelar att firman numera är representant för det amerikanska företaget *Astatic Corp.* och de engelska företagen *S G Brown Ltd*, London och *Colvern Ltd* i Romford.

"The RADIOAMATEUR'S HANDBOOK"
1948
inkommer i slutet av mars
Kronor **10:** — + porto
Rekvirera nu, upplagan är begränsad.

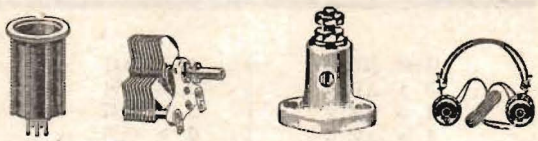
Eddystone "Short Wave Manual" n:r 5
Kronor **2:50** + porto

Ingeniörsfirman ELECTRIC, Klippgatan 13
Stockholm

MAGNETRON
IKONOSKOP
CYKLOTRON
RADIONAVIGERING
ELEKTRON-MIKROSKOP
TELEVISION
RADAR
ELEKTRONKIKARE
RADIOLIMNING
ATOMKRAFT

m. m. i en lättfattlig, rikt illustrerad kurs i modern **RADIOTEKNIK** och **ELEKTRONIK.** Utarbetad av kända fackmän. Inga förkunskaper erfordras. Utsändes i delar veckovis. Pris 18:— kr. *Insänd namn och adress till Radioskolan, S:t Eriksgatan 95, Stockholm Va, så erhålles gratis prospekt med innehållsförteckning.* Intressanta nyheter, säkert något för Er.

KORTVÅGSDELAR



K.V. vridkondensatorer **Spolstommar**
Mikroskalor **Spolsystem**
Hörtelefoner **Mikrofoner**
Glimmer- och Elektrolytkondensatorer

Specialprislista sändes gratis på begäran.
Stor sortering av alla slags radiomaterial.

NATIONAL RADIO
Målargatan 1 STOCKHOLM Tel. 20 86 62

Colvern tillverkar bl. a. trådlindade potentiometrar av alla slag (även gangkopplade sådana). Precisionspotentiometrar för en noggrannhet upp till ± 0,1 % och trådlindade fasta spänningsdelare ingår också i denna firmas tillverkningsprogram.

S G Brown tillverkar hörtelefoner och s. k. »earpieces» och från Astatic erhålles nålmikrofoner och kristallmikrofoner.

Sammanträden

Stockholms Radioklubb

Vårterminen 1948 inleddes med ett studiebesök måndagen den 26 jan. vid Telegrafverkets museum, som besågs under sakkunnig ledning.

Tisdagen den 3 febr. hölls det första sammanträdet, och därvid demonstrerade ing. G Brohman några laboratorieinstrument. Föredraget ingår i klubbens serie »Mätteknik». De instrument, som demonstrerades voro:

1. En Wienbrygga av General Radio's fabrikat, avsedd för noggranna frekvensmätningar inom tonfrekvensområdet 20—20 000 p/s. Frekvensområdet är uppdelat i tre band, och noggrannheten är ± 0,1 %.

2. En s. k. Microvolter av General Radio's fabrikat. Apparaten är i princip en kalibrerad dämpsats, som dämpar en inkommande 2 V tonfrekvenssignal. Utgångsspänningen är kontinuerligt variabel inom området 1 V —1 μV och kan användas t. ex. vid mätningar å förstärkare då man vill ha en känd, låg signalspänning.

3. En ljudnivåmätare av General Radio's fabrikat. Apparaten är försedd med kristallmikrofon och batteridriven förstärkare. Ljudnivån avläses med en noggrannhet av ± 1 dB direkt å instrumentets skala. Frekvenskarakteristiken kan omkopplas, så att den överensstämmer med örats varierande egenskaper vid olika ljudnivåer. Apparaten kan även användas för enklare mätningar å högtalare etc.

4. En klirrfaktormätare av Radiometer's fabrikat, med vilken man kan mäta distorsionen i förstärkare etc. Först mäter man hela signalen, och inställer därvid instrumentets utslag på 100 %. Därefter bortfiltreras grundtonen, och man mäter endast övertonerna, som ge ett mått på distorsionen (=klirrfaktorn).

Det tidigare annonserade sammanträdet den 13 jan. måste inställas på grund av brist på föredragshållare.

Återstående sammanträdesdagar äro: 8 och 23 mars, 6 och 20 april samt 4 maj. Dessutom planeras studiebesök. Personlig kallelse utsändes som vanligt till medlemmarna.

Om Ni inte redan är medlem blir ni det enklast genom att sätta in årsavgiften 10:— kr. (studerande och teknologer 7:—) på klubbens postgirokonto 500 01. I avgiften ingår prenumeration på POPULÄR RADIO, som är klubbens organ.

Förfrågningar om klubben och dess verksamhet besvaras av sekreteraren, civiling. Gunnar Solders. Adressen är: Stockholms Radioklubb, Box 6074, Stockholm 6. Meddelanden om adressförändringar etc. ställas till skattmästaren, samma adress.

SEKRETERAREN.

Radioklubb bildad i Nässjö

En ny radioklubb har bildats i Nässjö, kallad Kortvågsklubben. Vid starten den 23 dec. 1947 inräknades 23 medlemmar. Ordförande är ingenjör Ernst Wallin. Klubben har för avsikt att arrangera kurser i elementär elektroteknik och morsetelegrafering. Sekreteraren, herr Yngve Magnusson, Lyckebygatan 7, Nässjö vore mycket tacksam om radioklubbar med liknande verksamhet ville översända ett exemplar av sina stadgar, som kan tjäna den nystartade klubben till mönster.

Vi önska Nässjö Kortvågsklubb framgång i sin verksamhet.

Boknytt

AHARONI, J: *Antennae. An introduction to their theory.* 265 s. 149 fig. Oxford University Press. 25 sh.

Aharoni's arbete om antennteoriens grunder, baserad på föreläsningar för »special honours students» är ett arbete som fyller ett behov. Klar framställning av den Maxwell'ska teoriens tillämpning på strålan-



luftisolerade, böjliga

KABLAR FÖR RADIOFREKVENSER

LÄGSTA

dämpning och kapacitans, som någonsin uppnåtts

OMEDELBARA LEVERANSER FÖR EXPORT

Ytterligare typer med fast isolation (polyetylen) äro under utveckling

Kablar med 70 ohms karakteristik	vid 100 Mp/s Neper /km	kW	Diam. mm.
A 1	7.06	0.11	9
A 34	2.45	1.5	20

Kablar med låg kapacitans	Kapacitans μF/m	Impedans ohm	Diam. mm.
C 11	20	173	9
C 22	18	184	11
C 33	15	220	16
Fotocellkabel	33	132	9

På begäran sända vi gärna data för våra övriga kabeltyper.

TRANSRADIO LTD.
138A CROMWELL ROAD·LONDON, S.W.7·ENGLAND.
Telegrams: TRANSRAD, LONDON

Radioservicemän!

Bliv medlem i Eder egen organisation: Svenska Radioservicemännens Riksförbund. Förbundet, som är en ideell och opolitisk yrkessammanslutning, har nu c:a 1.000 medl. fördelade på 25 lokalföreningar landet runt. Förbundet arbetar för en ordnad praktisk och teoretisk utbildning inom yrket, avläggande av kompetensprov under statlig kontroll samt införande av kompetensbevis i yrket.

En auktorisering av radioserviceföretag med kompetent personal och ändamålsenlig instrumentutrustning avses genomföras inom kort. Förbundet utger vidare en tidning »Radioservice» samt en korrespondenskurs i radioteknik och service baserad på ett utförligt kompendium.

Inträdesvillkor: Huvudsaklig utkomst av radioservice.

Rekvirera förbundets programcirkulär för ytterligare upplysningar!

Svenska Radioservicemännens Riksförbund
Kattnäsvägen 3, Älvsjö 2

de ledare förenas på ett lyckligt sätt med sinne för teknikerns frågor. Framställningen är helmatematisk utan sedvanliga överhoppningar av det som är väsentligt för att läsaren skall förstå, huru kedjan sträckes från Maxvells ekvationer fram till arbetsformlerna eller arbetsföreställningarna.

Kända behandlingsmetoder ha av författaren grupperats i två avdelningar: randvärdemetoder och integralekvationer.

Det förra behandlingssättet, ett studium av vågekvationen i sfäriska, cylindriska och ellipsoidiska koordinater, för fram till den allmänna fysikaliska grunden, till kännedomen om det elektromagnetiska fältet kring en sfär, dubbelkon och ellipsoid av metall. I mindre utsträckning behandlas även cylindriska ledare. Författaren bygger på grundläggande arbeten av Schelkunoff, Stratton och Chu m. fl. Schelkunoffs behandling av en rak antennledare som gränsfall för en smal kon, utvecklas i ett särskilt kapitel, där likväl vissa fel i arbetsformlerna icke korrigerats.

Den senare arbetsmetoden är en bearbetning av Halléns bekanta teori för den cylindriska ledaren. Resultaten ha i viss utsträckning förts fram till diagramform, synbarligen till övervägande del hämtade ur originalarbeten. Skrivsättet är utförligt men därför icke onödigt svårläst.

Tyvärr lämnar bokens korrekturläsning och omsorgen vid uppställning av slutformler mycket övrigt att önska. Tryckfelens antal är stort, och man kan icke utan vidare lita på arbetsformlerna, vilka i vissa fall blivit förvanskade till oigenkännlighet. Detta minskar arbetets värde som uppslagsbok men förringar ingalunda den behållning, som läsaren har vid studiet. Han kan belätet konstatera, att han genomgått en av de bästa och mest rekommenderbara framställningarna av ifrågavarande komplicerade område av radiotekniken.

E T Glas.

BYTEN OCH FÖRSÄLJNINGAR

2 st. Sändar- och Kraftförstärkarrör, trioder 250 W, anodeff. 2 000 V anodsp., ett nytt Philips TC 2/250 och ett obetydl. beg. Tungsram 250/2.000, samt tvenne likriktarrör 2×2 000 V, 125 mA, passande ovanstående rör säljes billigt. **Radioverkstaden, Köpmangat. 6, Sandviken. Tel. 34 40.**

Till salu: BC 312 i ombyggt skick. Säljes genom **Herr Lars Rudberg (SM5LR), tel. Stockholm 48 01 03.** Pris kr. 400: —.

Till salu: Inledningskabel till antenn, även synnerligen lämplig som feeder till en dipol eller beam. Kabeln är platt och består av två parallella koppartrådar på 8 mm avstånd och isolerade med polystyren. Impedans 300 ohm. Pris 55 öre per m., längder 25 m. och mer 50 öre per m. **A. Rannemo, Box 505, Borås.**

Säljes: Spolsystem Torotor med tangentomk. (9 tang.), 6 vågl.-omr. 45: —. 1 st. likstr.-motor 220 V, 100 W, 25: —. **N. G. Olander, Brahegat. 35, Stockholm.**

Till salu: 1 st. **Nättransformator** 2×500 V 185 mA, Geloso, obet. beg. 1 st. Utgångstransf. 60 W (6L6) med neg. återkoppling, Spolsystem Geloso 1911. **Svar till "Geloso", Pop. Radio f. v. b.**

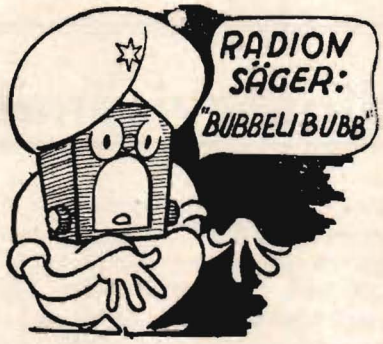
Önskas byta: 1 st. Ny kamera **Kine Exakta** med Biotar 2 t optik bytes mot radiomaterial, instrument eller förslag. Svar till **"Ny kamera", Pop. Radio f. v. b.**

Populär Radio nr 12/1946 önskas köpa. **John Schröder, Havsfruvägen 15, Smedslätten.**

50 stycken inbundna ex.
Populär Radio 1947

Vi ha fått fram en liten upplaga inbundna exemplar av Populär Radio 1947. Beställ nu innan de tar slut. Priset per styck är endast **kronor 7: 50.**
Populär Radios exp., Box 3221, Sthlm. 3

Tips om rör och rörfel:



Om ljudet liksom kokar och bubblar med vissa avbrott, då kan felet ligga hos slutröret. Lösa elektroder hos röret är ofta den indirekta anledningen, men felet kan också bero på glappkontakt i rörhålloren eller andra kontaktfel. Låt en kompetent radiofirma pröva slutröret och sätta in ett nytt, riktigt rejält rör . . ett Tungsramrör!

TUNGSRAM *hjälper!*

Svenska Orion Försäljnings AB
Stockholm, Göteborg, Malmö

ELECTRON WIRE

Den populära ledningstråden ELECTRON WIRE kan nu åter levereras.

Vit plasticisolerad. Area: 1×0:75 kvmm.
Kartonger om 25 yards.
Rullar om 100, 300 och 1 760 yards.

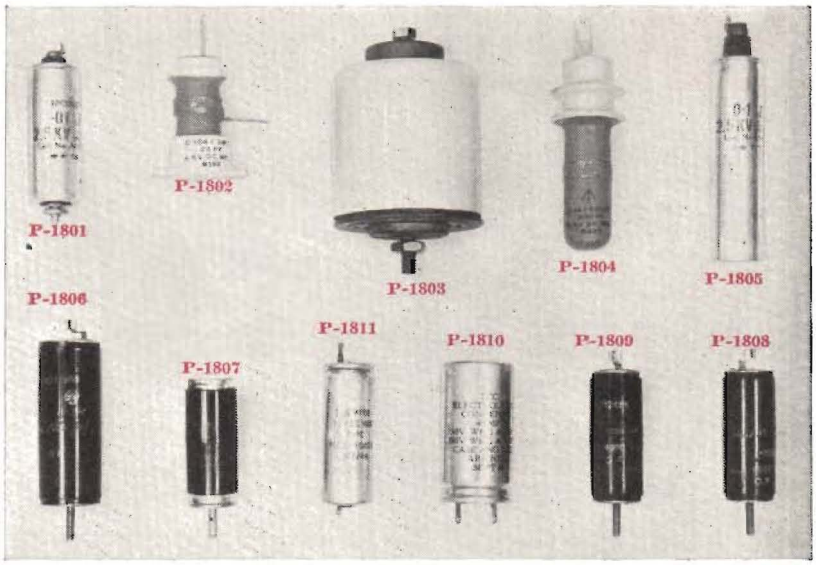
Stor sortering av aktuellt servicematerial för radioverkstäder finnes på lager för omgående leverans.

WÅLLGRENS
A-B HARALD WÅLLGREN GÖTEBORG

Telefon 17 49 80 — växel.

Ni finner det hos PALMBLADS...

P. 1801.	Oljekondensator 0.01 MF. 2 500 volt arbetssp.	Pris 4: 75
P. 1802.	Keramisk kondensator 20 pf. 4 000 volt arbetssp.	„ 9: 75
P. 1803.	Keramisk kondensator 5 000 pf. 5 000 volt, 1 Amp. vid 60 MC.	„ 35: —
P. 1804.	Keramisk kondensator 500 pf. 15 000 volt arbetssp.	„ 15: 50
P. 1805.	Oljekondensator 0,1 MF. 2 500 volt arbetssp.	„ 7: 50
P. 1806.	Papperskondensator 0,1 MF. 2 500 volt arbetssp.	„ 6: 50
P. 1807.	Papperskondensator 0,01 MF. 3 000 volt arbetssp.	„ 3: 75
P. 1808.	Papperskondensator 0,005 MF. 4 000 volt arbetssp.	„ 3: 50
P. 1809.	Papperskondensator 0,001 MF. 4 000 volt arbetssp.	„ 3: —
P. 1810.	Elektrolytkondensator 40 MF. 200 volt arbetssp.	„ 3: 75
P. 1811.	Elektrolytkondensator 250 MF. 12 volts arbetssp.	„ 3: 95



REALISERAS.

Dubbelgallerrör typ 46. 2 st. rör ger ca. 25 watt output vid 400 volt.
Röret dessutom synnerligen lämpligt såsom nycklingsrör. **Pris endast 3: 45 pr st.**

Följande rör nu i lager:

SÄNDARRÖR
Nettopriser

10Y	9: 75
HK24	30: 50
HY115	14: 25
HY615	19: 65
TZ40	24: 50
211	19: 50
801	12: 25
803	58: —
805	43: 50
807	8: 95
808	31: 50
809	16: —
811	17: 50
813	69: 50
814	35: —
815	29: 50
826	19: —
829B	38: 70
832A	29: 50
8011	15: 50

SPECIALRÖR
Nettopriser

1P24	34: 50
4A1	5: 50
884	14: —
931A	45: —
954	12: —
955	12: —
956	18: 50
957	12: —
958A	18: 50
959	18: 50
9001	14: —
9003	14: —
9004	12: —
9006	9: 50

MOTTAGARRÖR
Bruttopriser

1A3	12: —
6AC7	15: —
6AG5	15: —
6AJ5	9: —
6AK5	21: —
6B4	13: —
6C4	13: —
3C5	7: 50
6F6	7: —
6G6	11: —
6H6	7: 50
6J6	16: —
6K7	7: 50
6L6	12: 50
6L6GA	15: —
6L6G	12: 50
6Q7	6: 50
6V6GT	8: —
6X6	12: —
6SK7	7: 50
6SL7	9: —
6SN7	9: —
7E6	8: —
EF50	15: —

m. fl.

LIKRIKTARRÖR
Nettopriser

2X2/879	14: 50
5R4GY	14: 50
5Z3	6: —
82	7: —
83	7: 70
866A	9: 80

REGULATORRÖR
Nettopriser

VR75	12: —
VR90	12: —
VR105	12: —
VR150	12: —

OSCILLOGRAFRÖR
Nettopriser

2AP1	28: 50
3AP1	34: 50
3FP7	47: —
5BP1	62: —
5BP4	72: —
5CP7	72: —

KRISTALLDIOD

IN34	nto 9: 75

TETROD

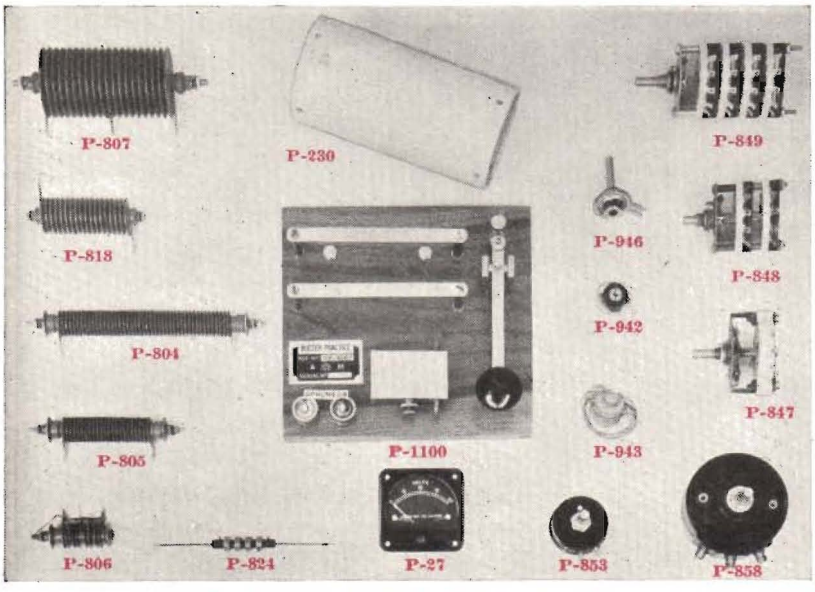
5D21	185: —

THYRATRONER
Nettopriser

2D21	12: 50
205	14: —

MAGNETRONER
Nettopriser

3J31	155: —
2J32	150: —
2J38	255: —



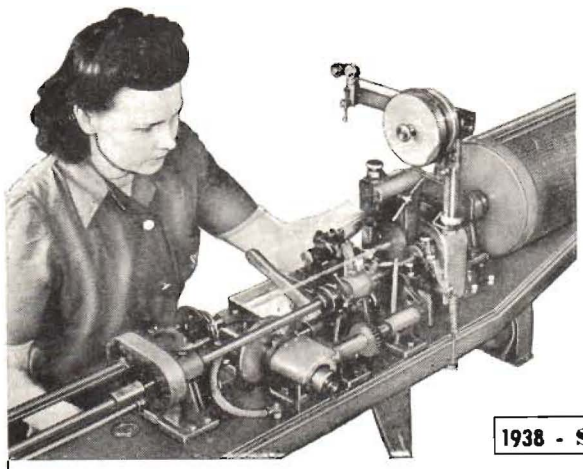
P. 27.	Voltmeter 20 volt vridspole ...	Pris 11: 95
P. 230.	Keramisk spolstomme, storlek 70×140 mm	„ 3: 45
P. 804.	Selenlikriktare 500 volt 50 mA.	„ 9: 95
P. 805.	Selenlikriktare 280 volt 50 mA.	„ 9: 25
P. 806.	Selenlikriktare 40 volt 75 mA.	„ 5: 55
P. 807.	Selenlikriktare 200 volt 300 mA.	„ 11: 85
P. 818.	Selenlikriktare 200 volt 60 mA.	„ 7: 70
P. 824.	HF-drossel 2,5 mH. 175 mA.	„ 1: 55
P. 824B.	HF-drossel 2,5 mH. 250 mA.	„ 1: 75
P. 847B.	Keramisk omkopplare 2-pol. 4-väg., 1-gang	„ 7: 75
P. 848.	Keramisk omkopplare 2-pol. 4-väg., 2-gang	„ 9: 45
P. 849.	Keramisk omkopplare 2-pol., 4-väg., 4-gang	„ 12: 85
P. 853.	Trådlindad potentiometer 1 000 ohm, 3 watt	„ 3: 50
P. 858.	Trådlindad potentiometer 50 000 ohm, 10 watt	„ 12: 75
P. 942.	Westinghouse instrumentlikriktare 5 mA.	„ 7: 95
P. 943.	Instrumentlikriktare 150 mA.	„ 5: 50
P. 946.	Planetväxel	„ 1: 65
P. 1100.	**SENSATION! Övningstelegraf. För endast 18: 50** erhåller Ni förutom en utmärkt telegrafnyckel, en god summer, monterat på en mahognyplatta tillsammans med batterihållare och polskruvor för hörtelefon.	

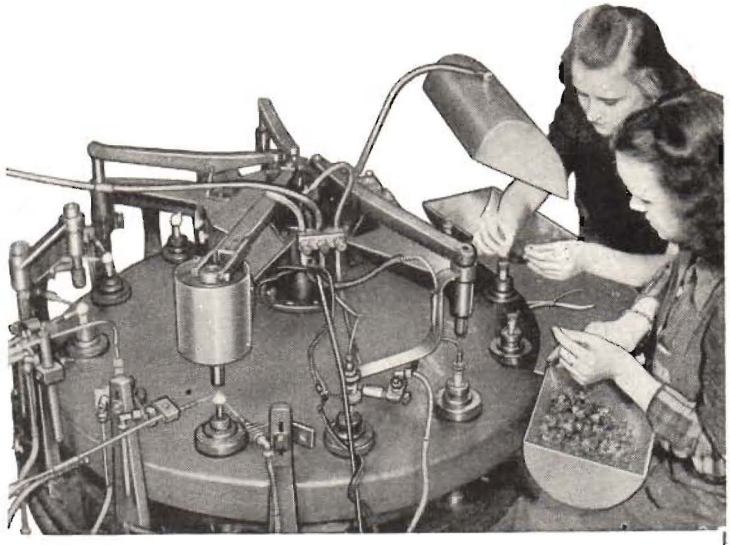
Samtliga priser netto.

A.-B. BO PALMBLAD (SM5ZK)

Folkungagatan 42, Stockholm
Telefoner 40 19 40, 41 43 43
Telegramadress ZEDKEY. Postgiro 193972.

SER HÅLLER MÅTTET





IN I MINSTA DETALJ

1938 - SER 10 ÅR - 1948

Att göra *ett* radiorör är ingen större konst, men att reproducera det tusenfalt med samma elektriska data — det är däremot värre. Därtill behövs inte bara ett i allo förstklassigt material för radiorörets olika detaljer, vilka kunna uppgå till över 60 st. i ett rör. Det fordras även specialbyggda maskiner för att framställa alla dessa detaljer med de föreskrivna snäva toleranserna och det fordras skickligt, välutbildat folk för att kunna sköta maskinerna. SER:s maskinpark har f. ö. i stor utsträckning konstruerats och byggts av SER.

Tillverkningen av miniatyrrör har nu påbörjats och SER:s samlade erfarenheter och resurser har tagits i anspråk härför.

Högra vinjettbilden är hämtad från den nu påbörjade miniatyrrörstillverkningen. Den visar en av SER konstruerad och byggd fotmaskin för framställning av miniatyrrörens »fötter» (bottenskivor med insmälta kontaktstift).

Vänstra vinjettbilden visar maskin för lindning av galler, i vissa fall med ända upp till 100 varv pr cm och för gallertråd med en diameter ned till 0,05 mm. Av en så klen tråd går f. ö. 60.000 meter på 1 kg.



Genom att väga en katodhylsa före och efter beläggning med emissionsskikt kontrolleras, att det påsprutade skiktets vikt är rätt på 0,001 gram när.



AB SVENSKA ELEKTRONRÖR STOCKHOLM 20