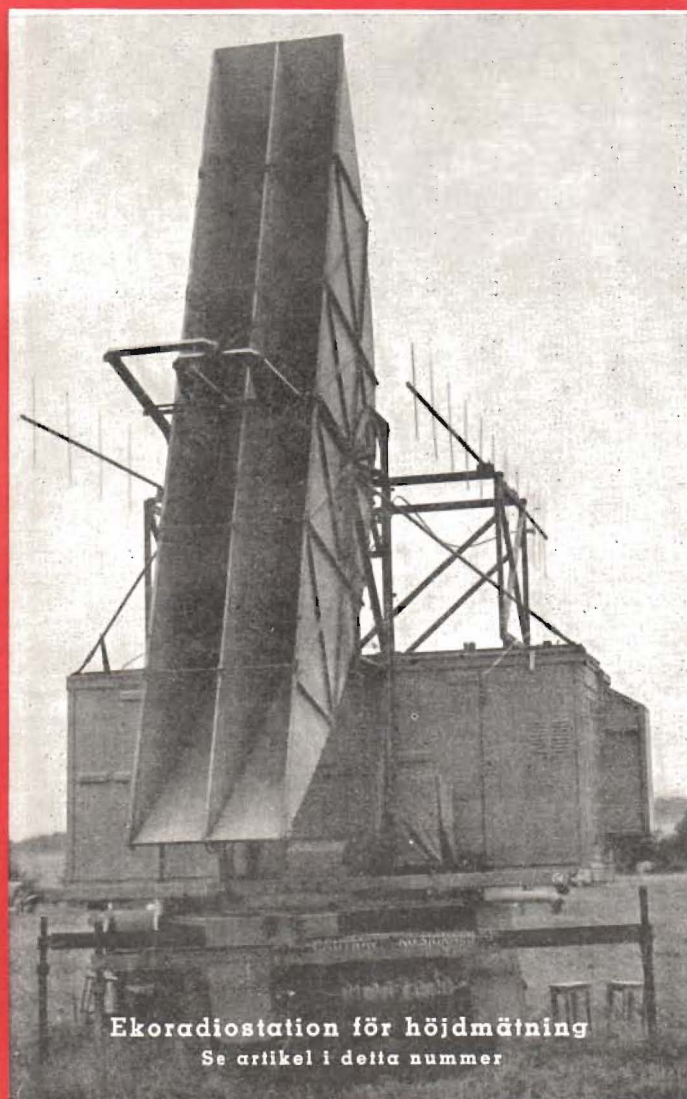


POPULÄR RADIO

tidskrift för radio, television och elektroakustik



Ekoradiostation för höjdmätning
Se artikel i detta nummer

UR INNEHÅLLET:

Ekoradio

Av flygingenjör H Lindgren
Intressanta data om de engelska CH-, CHL- och GCI-stationerna

Internordisk mikrovågsförbindelse

Några data om en mikrovågsförbindelse på 9,7 cm våglängd mellan Malmö och Köpenhamn

Amatörbyggd 7-rörs super

Av Ragnar Henriksson
Konstruktionsbeskrivning för hemmatillverkning av en bra mottagareskala

Konstruktionsproblem vid kortvågssuper- heterodyner

Av kamrer B F G Harff
Värdefulla anvisningar för dimensionering av kortvågsspolar

Som bilaga:

Engelsk-svensk ordlista
Av civilingenjör B Ando

Pris:
60 öre

Okt. 1946 10

Kortvägstationen Radio Andorra



På
Samma
Våglängd

»På samma våglängd» är eleven och läraren vid Brevskolan. I Radiokursen får eleverna fritt och otvunget lägga fram sina radioproblem för läraren, civilingenjör Mats Holmgren.

Det är ingen tillfällighet att Brevskolans radiokurs fått högt betyg av fackmän och elever, och även användes som lärobok vid muntlig undervisning vid många av landets tekniska skolor. Genom ständig överarbetning hålles kursen i nivå med utvecklingen inom radiotekniken, och för amatörer

såväl som för radioteknikern är de många praktiska beräkningsexemplen och beskrivningarna av största intresse.

Ni som har radio som hobby eller som yrke — studera Brevskolans radiokurs. Den har säkert en hel del att ge Er.

Fyll i och insänd nedanstående kupong, så erhålles kostnadsfritt ett utförligt prospekt över Radiokursen eller över något annat ämne som intresserar Er. Skriv redan idag!



BREVSKOLAN

STOCKHOLM 15

Sänd prospekt över de kurser jag strukit under.

Namn:

Bostad:

Postadress: P.R. 10

Fullständiga radioteknikerkurser

Yrkeskurser för radiotekniker

Radiokurser

Ellärans grunder

Växelströmsteori

Elektrotekniska räkneexempel

Elektromaskinlära

El. anläggnings-teknik

El. installatörs-kurser

Lärlingskurser

Mekanisk verkstads-teknik

Motorteknik

Maskinlära

Beräkningar och konstruktioner

Värme- och sanitets-teknik

Gjuteriteknik

Smidsteknik

Väggbyggnadsteknik

Svenska

Engelska

Franska

Spanska

Ryska

Tyska

Realskolekurser

POPULÄR RADIO

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

Organ för Stockholms Radioklubb

Redaktör: Ingenjör John Schröder

Redaktion och expedition:

LUNTMAKAREGATAN 25, 5 tr., STOCKHOLM

Tel.: namnanrop "Nordisk Rotogravyr"

Postfack: 3221, Sthlm 3 - Postgira: 940

Telegramadress: Rotogravyr

Prenumerationspris:

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

Eftertryck av artiklar helt eller delvis förbjudet
utan speciellt tillstånd.

Copyright by Nordisk Rotogravyr.

Ansvarig utgivare: Simon Söderström

Annonser:

1/1 sida kr. 200:— - 1/2 sida kr. 100:— - 1/4 sida
kr. 60:— - 1/8 sida kr. 30:— - Dubbel marginal-
annons kr. 35:— - Enkel marginalannons kr. 17:50

NR 10 • 1946

INNEHÅLL

18:e ÅRG.

Televisionen i England 231

Intervju med en framstående representant för den engelska radio-industrin om engelsk television i dag.

Ekoradio 232

Av flygingenjör H Lindgren.

Fortsättning på den i föregående nummer påbörjade artikelserien om ekoradio. I denna artikel uppehåller sig författaren vid de olika användningsområdena för ekoradio inom luftförsvaret.

Internordisk mikrovågsförbindelse 238

Av civilingenjör G Svala.

Beskrivning av en mikrovågsanläggning för 9,7 cm våglängd som demonstrerades på Skåne-mässan 27 juli—4 aug. i år. En liknande anläggning var uppställd i Köpenhamn och de båda anläggningarna utnyttjades för telefonering; vår första internordiska mikrovågsförbindelse!

Amatörbyggd 7-rörs super 241

Av Ragnar Henriksson.

I detta avsnitt av sin artikelserie om en amatörbyggd 7-rörs super beskriver förf. en hemmatillverkad mottagareskala.

Konstruktionsproblem vid kortvågssuperheterodyner . . . 243

Av kamrer B F G Harff.

III. Dimensionering av kortvågsspolar.

I denna artikel lämnas värdefulla anvisningar för tillverkning av högklassiga kortvågsspolar.

Radioindustriens nyheter 248

Sammanträden 249

Medarbetare i detta nummer 250

Telegraferingslektioner i radio 250

DUO TONE

det ledande amerikanska märket
för inspelningsskivor nu åter i lager

Kopplingsschema med beskrivning
för 60 watts förstärkare Kr. 4:—

Speciallista över DE VRY ljudfilmsapparater Kr. 1:50 i frimärken

AMERIKANSK LJUDTEKNIK A.B.

S:t Eriksgatan 54 — STOCKHOLM — Telefon 51 56 28

Arbetsförmedlingen

RADIOMONTÖR

med flerårig praktik och god teoretisk underbyggnad
erhåller anställning å signalverkstaden vid Kungl.
Bråvalla Flygflottillj, Norrköping.

Betygsavskrifter och upplysningar om värnplikts-
förhållanden insändas till närmaste arbetsförmed-
ling eller

ARBETSFÖRMEDLINGEN I NORRKÖPING

NI FÖRSUMMAR VÄL INTE EDER SERVICEAVDELNING?



Den snabba tekniska utvecklingen inom radioområdet ställer ökade krav på såväl det tekniska kunnandet hos servicemannen som på den utrustning han måste ha till förfogande. Den moderna radiomottagaren är ett komplicerat instrument, och den tid är sedan länge förbi då reparationer utfördes endast på gehör med avbitare, skruvmejsel och lödkolv.

En perfekt kundservice måste gå hand i hand med försäljningsarbetet. Detta betyder flera nöjda kunder och lägger grunden

till en "good-will", som är nödvändig för framtida affärer.

Tänk efter om Ni inte kan göra servicearbetet effektivt. Vi kunna leverera de nödvändiga kvalitetsinstrumenten, vi ha en ingående kännedom om alla detaljer i servicefrågor och kunna hjälpa Eder att göra serviceavdelningen inkomstbringande.

Varför inte ta ett samtal med någon av våra specialister om hur serviceavdelningen kan göras tiptop.

SVENSKA AB PHILIPS



MÄTINSTRUMENTAVDELNINGEN · STOCKHOLM 6

Televisionen i England

En intervju

POPULÄR RADIO har varit i kontakt med chefen för The Telegraph Condenser Co i London, Mr Taylor, som någon tid vistats i Sverige för att knyta affärsförbindelser. Mr Taylor berättar vid ett samtal en hel del av intresse om ekoradioanläggningar och om den engelska televisionen, som säkert inte saknar sitt intresse för våra radiotekniker.

Mr Taylor berättar sålunda att det finns flera firmor i England som f. n. är inkopplade till ekoradio och som allesammans är i stånd att leverera kompletta anläggningar för ekoradio. Man har numera kommit fram med anläggningar även för den civila sjöfarten och Mr Taylor anser det ingalunda otroligt att man inom överskådlig framtid skall kunna utrusta mer eller mindre avancerade anläggningar för ekoradio t. o. m. ombord på relativt små fiskebåtar och liknande mindre farkoster.

Komplett televisionsanläggning för 750 kr.

Om televisionen har Mr Taylor en hel del intressanta saker att berätta. Han omtalar sålunda att man numera kan köpa en komplett televisionsanläggning för 35 pund, dvs. ca 525 kr. Nu tillkommer dock en del kostnader, exempelvis något som motsvarar vår svenska omsättningsskatt, och en del kompletterande utrustningar för anläggningen, så att totala kostnaden för en komplett televisionsanläggning uppgår till ca 50 pund, dvs. omkring 750 svenska kronor.

BBC kör varje dag televisionsprogram och förutom några timmar på morgonen, då man kör demonstrationsfilmer, har man program 2 å 3 timmar på eftermiddagen och 2 å 3 timmar på kvällen, alltså en sammanlagd sändningstid av ca 7 å 8 timmar varje dag. Demonstrationsfilmerna, som är upptagna av BBC och sändes varje morgon, är till för att radioförsäljarna skall kunna demonstrera televisionsapparater för sina kunder.

Televisionsprogrammet.

Eftermiddags- och kvällsprogrammen omfattar teaterpjäser, intervjuer, referat från fotbollsmatcher, från tennis- och golfturneringar etc. Televisionsupptagningarna på teater sker med publik närvarande. Man har visserligen speciella anordningar för att få lämplig belysning, men i övrigt märker inte publiken så särskilt mycket av att televisionsupptagning pågår. Televisionskameran är i allmänhet uppställd på första raden och försedd med en teleskoplins. Man arbetar med 405 linjer, vilket ger en mycket god bildkvalitet, som gör det möjligt att uppfatta även ganska små detaljer på televisionsbilden.



Mr Taylor framhåller att televisionen har blivit oerhört populär i London och folk är utomordentligt intresserade av vad som bjuds i televisionsmottagaren. Mr Taylor påstår rent av att om han och hans familj är bortbjudna en kväll så brukar de se efter vad som står på televisionsprogrammet innan de svarar. Är det några trevliga saker på programmet, så händer det faktiskt att man tackar nej. Mr Taylor är fullkomligt övertygad om att televisionen så småningom kommer att slå igenom och att man i framtiden knappast kan tänka sig någon rundradioutsändning utan att det samtidigt är bilder till.

Varför har Ni inte television i Sverige?

frågar Mr Taylor. Ni har ju så väl ordnat i andra avseenden, ni håller er framme på andra tekniska områden; svenskarna är ju i hög grad tekniskt begåvade, och nog förefaller det mig som om det skulle finnas goda förutsättningar att ta upp televisionssändningar åtminstone i Stockholmstrakten, där det finns en million människor samlade inom en ganska begränsad area.

Förutsättningar finns!

Ni kan inte skylla på Era små resurser; ni har ju här i Sverige stora företag i svagströmsbranschen, företag som mycket väl skulle kunna tillverka televisionsmottagare, säger Mr Taylor vidare. Den finansiella sidan borde väl inte heller ställa för stora hinder i vägen; folk skulle säkert betala en bra slant både för licensen och för en televisionsmottagare. I England kostar licensen 1 pund för enbart rundradiomottagning och dubbelt så mycket för rundradio- och televisionsmottagare per år räknat, dvs. ca 15 resp. 30 kronor.

Sch

Ekoradio

Av flygingenjör H Lindgren

DK 621.396.9

I detta avsnitt av sin artikelserie om ekoradio behandlar flygingenjör H. Lindgren ekoradios användningsområden under det andra världskriget. Ekoradios betydelse inom modern krigföring får man en uppfattning om då man erfar att ekoradion under kriget togs i anspråk bl. a. för spaning i samband med luftbevakning och kustförvar, för direkt ledning av jaktflyget mot fienden, för inriktning av pjäserna i luftvärnsbatterier, för utlösning av krevaden vid luftvärnsgranater, för ytspaning från flygplan mot övervattensfartyg och ubåtar och för navigering i samband med bombning utan marksikt.

Ekoradiostationer lämpa sig ytterst väl för långdistansspaning vid kusterna mot fientliga fartyg och flygplan, emedan spaningsverksamheten kan fortgå fullständigt oberoende av mörker och väderleksförhållanden. Andra liknande spaningsuppgifter kunna också lösas med ekoradio, t. ex. sökning efter isberg från handelsfartyg.

Man kan finna vissa tekniska krav, som böra ställas på en ekoradioanläggning för långdistansspaning. Den bör ha en

mycket stor räckvidd, eftersom det är nödvändigt att upptäcka fientliga flygplan så snart som möjligt — särskilt med hänsyn till de flyghastigheter, som numera uppnås. Därför böra sändareffekten och mottagningskänsligheten vara högt uppdrivna. Det räcker dock inte enbart med hög impulseffekt — varje impuls bör även innehålla så stor energimängd som möjligt, vilket uppnås genom att impulstiden göres tillräckligt lång. Tider på 20 till 30 μ s ha använts, men nackdelen med så långa impulser är att mottagaren blockeras under motsvarande tid, så att närbelägna mål inom några kilometers avstånd från stationen inte indikeras. Men detta är heller knappast nödvändigt, då det finns ekoradiostationer av annan typ, som ta hand om målen på så korta avstånd.

En andra fordran är, att radiostrålen fullständigt täcker den yta eller rymd, inom vilken mål kunna tänkas uppenbara sig. I början använde man fasta antenner med bred strålning, men eftersom man ville öka koncentrationen av effekten och därmed uppnå större räckvidder, gjorde man roterande antensystem, som gävo en skarpt riktad stråle (fig. 2). Vid flygspaning är det viktigt, att ekoradiostrålningen i höjddled täcker hela området från jordytan upp till den största höjd, på vilken ett flygplan kan beräknas komma in. Tyvärr uppstår i höjddled ofta luckor i strålningen, genom vilka fienden osedd kan komma in på ganska små avstånd från stationen, om inte särskilda åtgärder vidtagas. Orsaken till att dessa luckor uppstår är markreflexioner, som tillsammans med den direkta strålningen göra att strålningsdiagrammet i vertikalled uppdelas

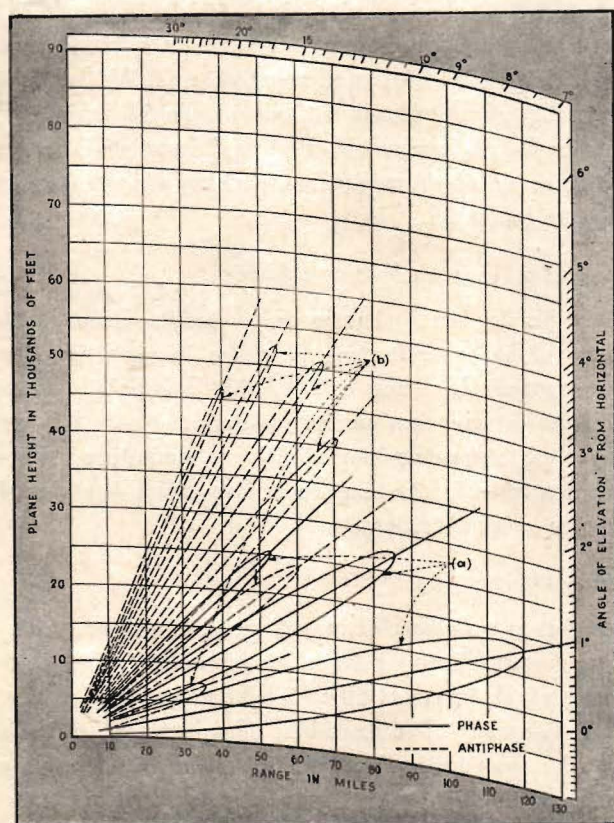


Fig. 1.
Strålningsdiagram i höjddled för den amerikanska spaningsstationen TPS-3. Antennen kan kopplas om, så att »i-fas» eller »ur-fas»-strålning erhålles och därmed olika diagram (a och b), som täcka varandra relativt väl.

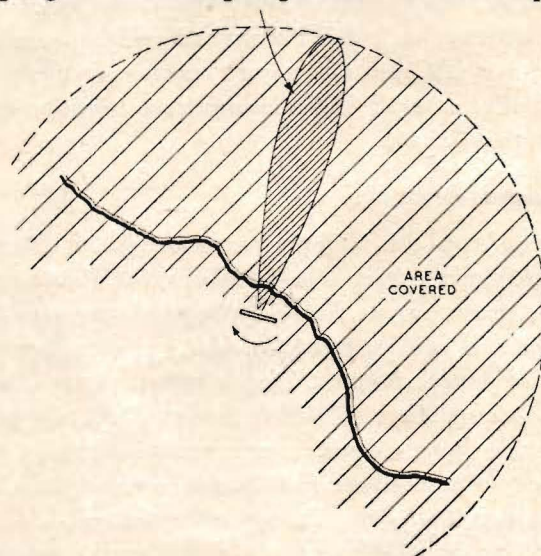


Fig. 2.
Den i horisontalplanet roterande strålen hos en CHL-station.

i flera lobar. Se fig. 1. Den besvärligaste luckan i täckningen är den som uppstår nära marken. De krigförande utnyttjade till en början denna brist hos ekoradiostationerna genom att flyga in på mycket låg höjd, 30—50 m. Man ökade då frekvensen och gjorde strålen smalare. Högre frekvens medförde en ökning av antalet lobar och samtidigt en minskning av luckornas bredd. Dessutom undertrycktes markreflexionerna avsevärt genom att mindre effekt sändes ut mot marken, när strålen gjordes smalare. Taktiken med låg inflygning lönade sig då inte längre.

I föregående artikel omnämndes de spaningsstationer, som voro till ovärderlig nytta för engelsmännen vid krigets utbrott. Den maximala räckvidden för dessa stationer var över 30 mil. Sändarantennerna bestodo av horisontella matador av dipoler och reflektorer, som voro uppsatta på 105 m höga torn. Ett stycke från dessa voro mottagarantennerna monterade i trätor av 72 m höjd. För riktningsbestämningen till målet använde man goniometer och fyra dipoler monterade korsvis liksom vid den normala adcockantennen för pejling, medan höjdbestämningen erhöles genom att den elevationsvinkel, under vilken ekot återkom, bestämdes med hjälp av två dipolsystem uppsatta på olika höjd. Om man vid en hastig omkoppling mellan dessa senare antenner jämför styrkan hos de radioekon som erhållas i de båda fallen kan man bestämma elevationsvinkeln som motsvarar detta förhållande och därefter från en omräkningstabell enkelt få reda på höjden, då avståndet till målet är känt. Båda antensystemen ge, såsom fig. 1 visar, i verkligheten flera lobar i vertikalled, men då elevationsvinkeln vid 20 mils avstånd och 3 500 m höjd blir ca 1 grad (om jordytans krökning inte tas med i beräkningen), kan man i allmänhet vara säker om att det är den nedre loben, man arbetar med. T. o. m. konstruktörerna av de här beskrivna CH-stationerna måste ha insett, att nackdelarna hos systemet voro stora. Strålningsdiagrammet hade sidolobar, som gjorde, att energi strålade in över land och gav starka fasta ekon från kullar och berg. Höjdbestämningen med hjälp av strålningsdiagrammet för de två dipolsystemen var besvärlig och fordrade täta kalibreringar. Vidare erhöles polarisationsfel vid riktningsbestämningen, varför antensystemets symmetri ofta måste provas. Dessutom kunde man inte upptäcka lågt flygande plan annat än på mycket korta av-

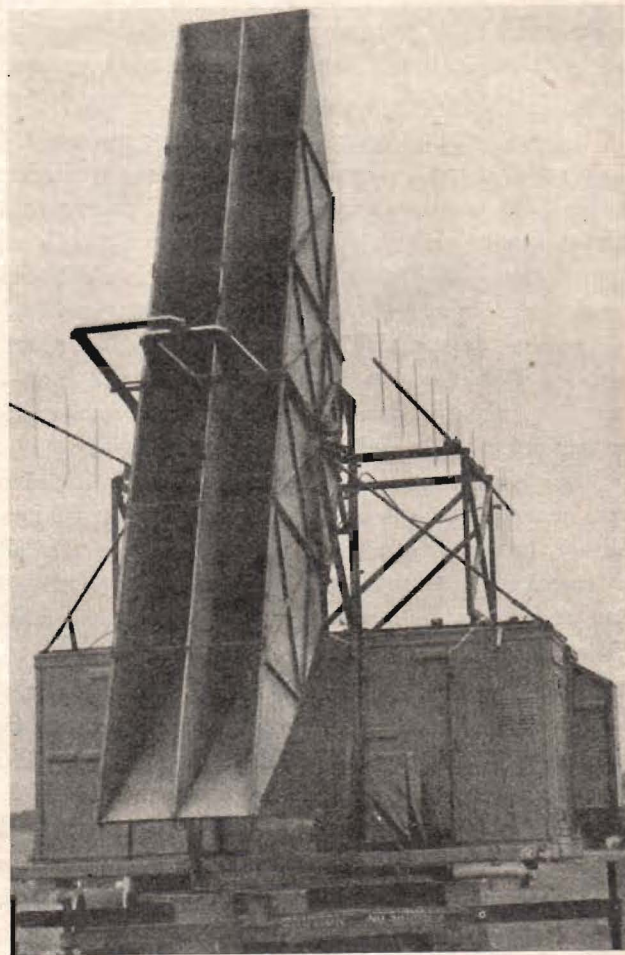
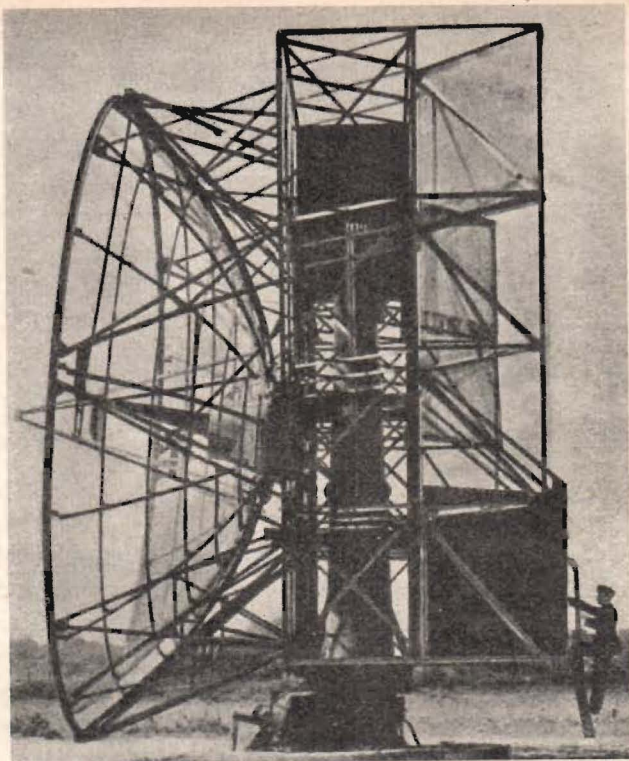


Fig. 3 (överst).

Den engelska GCI-stationen typ 16. Antennen är försedd med en parabolisk reflektor bestående av ståltrådsnät med så fina maskor i förhållande till våglängden, att nätet elektriskt verkar som en fullständig skärm. Hytten t. h. inrymmer sändare och mottagare.

Fig. 4 (nedan).

Ekoradiostation för höjdmätning. Energin ledes genom en vågledare avslutad med två »horn», som äro riktade mot de paraboliska reflektorerna. På sidorna Yagi-antennerna med en dipol, en reflektor och nio direktorer.

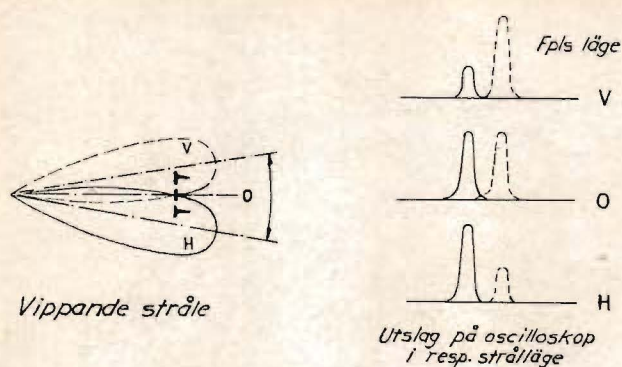


Fig. 5.
Strålningsdiagram för vippande stråle med tre olika lägen hos ett flygplan i förhållande till huvudriktningen.

stånd, vilket — såsom förut nämnts — berodde på att strålningsdiagrammet, som bildas på vanligt sätt genom samverkan mellan antennen och dess spegelbild i jorden, hade ett minimum utefter jordytan. Diagrammets första maximum, som är det viktigaste och mest utnyttjade, ligger i en vinkel, som är omvänt proportionell mot uppställningshöjden mätt i våglängder eller, vilket är samma sak, proportionell mot λ/h . För att komma ned till små vinklar måste man därför montera antennen så högt som möjligt och göra våglängden så kort som möjligt; CH-stationerna hade ett förhållande λ/h omkring 1/8.

I början av kriget gjorde dessa stationer god nytta vid de ofantliga dagraiderna, som tyskarna företogo under sommaren 1940, men man förstod, att fienden för eller senare skulle komma underfund med att en annan taktik med lågt flygande plan satte CH-stationerna ur spel. Man utvecklade därför en ny typ av stationer speciellt avsedda för låg spaning, de s. k. CHL-stationerna (Chain Home Low). Det var först i och med att dessa stationer kommo till som man lämnade den konventionella radiotekniken och en oerhörd utveckling på ekoradioområdet började.

Våglängden hos CHL-stationerna var 1,5 m och sändarens impulseffekt 100 kW, vilket gav en räckvidd av ca 15 mil. En betydelsefull ändring i metoden för utstrålning av energi och mottagning av ekon gjordes genom att antennen på grund av den relativt korta våglängden kunde utföras så, att en ganska smal stråle erhöles. Fig. 2.

Antenndimensionerna voro ungefär 4×5 våglängder, vilket gav en strålbredd av 20° i horisontalplanet räknat från minimum till minimum. Man kan visa, att det är förhållandet mellan våglängden och antenndimensionen (λ/l) i det plan som betraktas, vilket bestämmer strålens bredd. Antennen var ej större än att den kunde göras kontinuerligt roterande kring en vertikal axel, och därigenom fick man en svepning av strålen över en stor yta. Mottagar-

antennen ville man helst ha lika skarpt riktad som sändarantennen, och då det var svårt att få två olika antenner att rotera synkront, försökte man använda samma antenn, vilket också lyckades genom att mottagaren hölls blockerad under det mycket korta ögonblick, som sändarimpulsen gick ut, medan mottagaren sedan uppnådde full känslighet oerhört hastigt.

Katoskopet vid CH-stationen var av A-typ, dvs. med horisontell tidsaxel; målen framträdde som taggar. Man kunde vid den nya stationen i stället använda ett katoskop av B-typ, som direkt visade målets läge, dvs. avstånd och riktning till ekoradiostationen. Se sid. 217 i föregående nr av P. R. Införandet av denna »direkta avläsning» av läget var en viktig förbättring, som i samband med att katodstråleröret kunde utföras tillräckligt efterlysningsgjorde det möjligt att samtidigt överblicka hela den ekoradiobestrålade ytan.

En modernare engelsk typ av luftbevakningsstation visades på sid. 213 i föregående nr av P. R. Denna station är transportabel och kan sättas upp på två timmar. Den arbetar på mellan 1 och 2 m våglängd, har 100 kW impulseffekt och en största räckvidd av 16 mil samt är synnerligen lätt att manövrera. Observationer göras på två katodstrålerör, varav ett är lägesrör (B-rör) och ett avståndsrör (A-rör). Själva apparaterna inrymmas i ett tält och endast det roterande antennsystemet bestående av 4 st. Yagiantenner sticker upp ovanför tälttaket.

För att ekoradioobservationerna skola bli till nytta måste

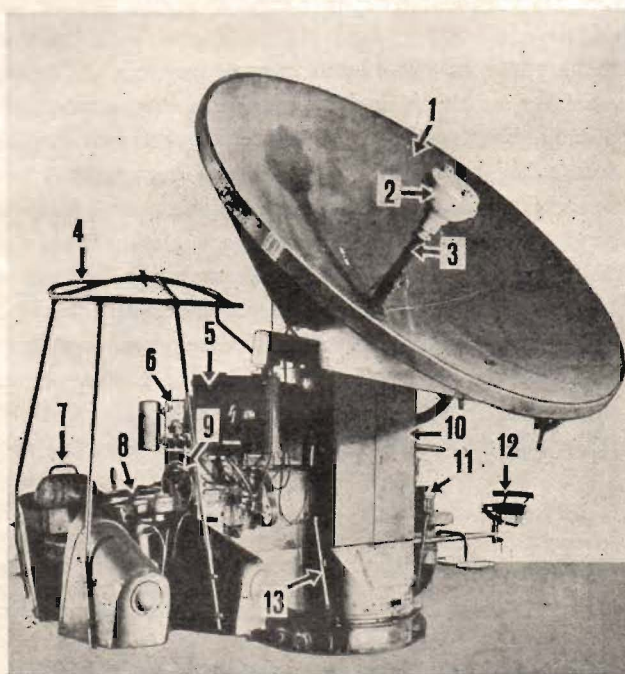


Fig. 6.
Tysk ekoradiostation typ Würzburg.

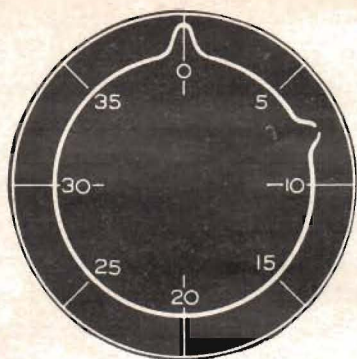


Fig. 7.
Cirkulär avståndsskala för typ Würzburg.

ett rätt omfattande rapportsystem användas. Ett antal eko-radiostationer stå pr telefon eller radio i kontakt med en gemensam central, där ett stort bord med en rutindelad karta över det aktuella området finnes placerat. Personalen i kartrummet får rapporter från eko-radiostationerna angående läge och antal av iakttagna flygplan och lägger med ledning av dessa uppgifter ut klossar av olika form och färg i motsvarande rutor på kartbordet. Man får på så sätt en både överskådlig och aktuell bild av »luftläget» för såväl egna som fiendens flygplan.

Ett värdefullt komplement till luftbevakningsstationerna utgjorde under kriget de eko-radiostationer som användes för att bringa den egna sidans jaktplan i kontakt med de anfallande bombplanen. Denna typ av jaktstridsledning utvecklades i England 1940—41 och är känd under beteckningen GCI (Ground Control Interception). Fig. 3. Observatören på en GCI-station iakttar ekona från såväl de fientliga som egna flygplanen på samma katoskop (av B-typ). Med hjälp av kommunikationsradion upplyser man jakt-piloten om höjden hos det fientliga planet och riktningen dit. Jaktplanet ledes på detta sätt ända tills piloten rapporterar, att han ser sin motståndare och kan börja anfaller. Metoden var särskilt användbar under de tyska dagraiderna 1940. En dag skötes 185 bombplan ned av 500 anfallande till stor del på grund av att luftbevakning och jaktstridsledning använde eko-radio.

Gemensamt för de flesta luftbevakningsstationer med stor räckvidd är, att noggrannheten i bestämning av höjden hos de iakttagna flygplanen är dålig. Det beror på att strål-

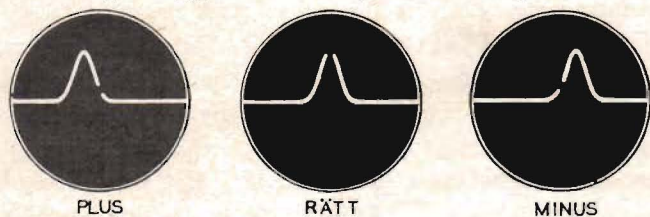


Fig. 8.
Detaljskala med mörkpunkt (tre olika lägen) för typ Würzburg.



Fig. 9.
Lätt luftvärnskanon av Bofors fabrikat avsedd för bekämpande av VI-bomber och försedd med eko-radiostation för inriktningen.

vidden i höjddled bör vara stor för en sådan station, om täckningen skall bli tillfredsställande. På GCI-stationen har man inget större krav på täckning, emedan målet redan är upptäckt av luftbevakningen, då stationen sättes in. Däremot fordrar GCI-tekniken en noggrann kännedom om höjden hos både egna och fientliga plan. Största skillnaden mellan luftbevaknings- och GCI-stationer ligger därför i att höjdbestämningen med de senare kan göras betydligt noggrannare, men räckvidden behöver å andra sidan ej vara så stor. Stor noggrannhet i höjdbestämningen kan uppnås, om antennsystemet utformas så, att strålen i höjddled blir smal. Ett sådant system visas i fig. 4, där strålen koncentreras i vertikalplanet på grund av den paraboliska formen hos reflektorn i detta plan. En annan metod är att använda »vipande» eller »vispande» (scanning) stråle. Se fig. 5 och 12. Om målet i fig. 5 befinner sig på centrumlinjen blir utslaget på indikatorskärmen lika för de båda ytterlägena hos strålen, men då målet ligger exempelvis till höger (H) om den rätta riktningen, blir det större utslag i det högra ytterläget än i det vänstra. En mycket stor noggrannhet kan uppnås, därför att strålningsdiagrammen skära varandra under liten vinkel. Man mäter med denna metod höjdvinkeln med stor precision och kan därav räkna ut höjden, emedan avståndet till målet också bestämmes. Ofta sköter apparaten själv om uträkningen, så att höjden direkt kan avläsas på ett »höjdrör» eller ett direktgraderat visarinstrument.

Eko-radio för riktning av artillerield.

Vid eldledning av luftvärn, kustbatterier och fartygsartilleri har eko-radion blivit ett oundgängligt hjälpmedel,

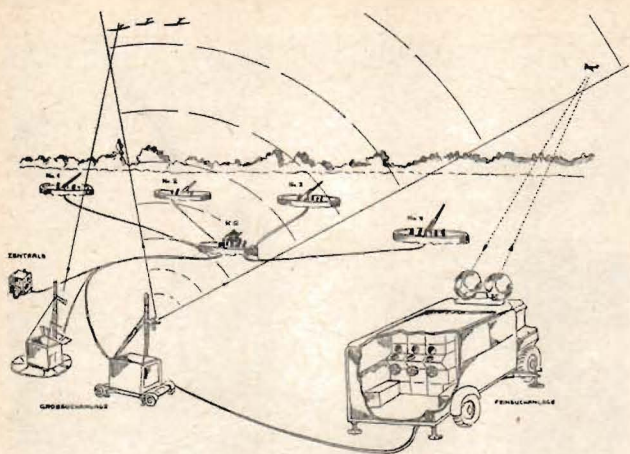


Fig. 10.
Luftvärnsbatteri med centralinstrument (K. G.) och ekoradiostationer
för spaning (t. v.) och eldledning (t. h.).

som medgivit en betydligt exaktare bestämning av skjut-elementen än förut använda metoder. För att bestämma ett flygplans eller fartygs läge tillräckligt noggrant för eldgivning fordras en betydligt större precision i såväl avstånds- som vinkelbestämning än vad ekoradio för luftbevakning och jaktstridsledning kan lämna. Här räcker det inte med höga frekvenser och smala strålar, utan man har åtminstone i moderna anläggningar utnyttjat den möjlighet till skärpning av vinkelnoggrannheten som den förut omtalade strålvippningen innebär. På så sätt är det inte omöjligt att få uppgift om bäring och höjdinkel på några hundradels grader när. Genom att man förstörar skalan för avståndsbestämningen inom det område målet befinner sig samt dessutom inför någon form av följning av måltaggen vid dess vandring över avståndsskalan kan man driva upp noggrannheten i avståndsbestämningen till några tiotal meter. De bestämda värdena överförs sedan till ett centralinstrument, som på vanligt sätt på elektrisk väg ger bäring och elevationsvinklar till pjäserna.

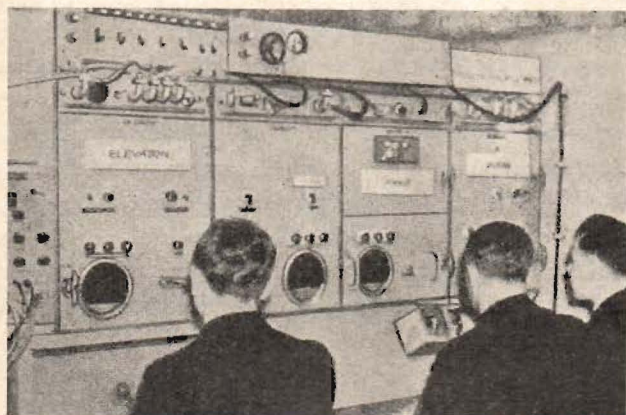


Fig. 11.
Interiör av bussen för eldledningsstationen i fig. 10.

En av de mest bekanta tyska ekoradiostationerna, typ Würzburg (se fig. 6), konstruerades för eldledning av luftvärn och producerades i ca 4 000 exemplar till den aktningvärda summan av 10 miljarder kronor. Den arbetar på 1/2 meters våglängd, och antennen är en excentriskt placerad dipol samt en stor parabolisk reflektor. Dipolen kan rotera, och man får på så sätt vippning av strålen i både höjd- och sidled. Grovmätningen av avståndet sker på ett katodstrålerör med ringformig tidsaxel (fig. 7), men man kan också ta in målet och det närmaste området på ett annat rör med horisontell skala (A-typ, fig. 8). På elektrisk väg kan man få katodstrålen att släckas ut ett mycket kort ögonblick, så att en mörk punkt bildas på den lysande linjen enligt fig. 8. Med en ratt försedd med skala och kopplad till en elektrisk överföringsanordning, som vi inte skola gå närmare in på, förskjuter man den mörka punkten utefter skärmbilden, tills den sammanfaller med toppen av måltaggen. Allt eftersom denna flyttar sig, förskjuter man också mörkpunkten och kan då i varje ögonblick avläsa målavståndet med mycket stor noggrannhet på skalan. I verkligheten behöver man inte göra några avläsningar utan har endast att följa målet, varvid riktningsvärdena överförs automatiskt via centralinstrumentet till pjässervisen.

I fig. 10 visas ett tungt luftvärnsbatteri med ekoradiostationer enligt engelskt system. Till vänster ser man en grovsökningsanläggning, som arbetar på ett par meters våglängd, med skilda apparater för sändning och mottagning. Den användes endast för spaning och lämnar till finsökningsanläggningen, som är uppställd till vänster, uppgift om den ungefärliga riktning, i vilken fiendliga plan äro att söka. Själva eldledningsanläggningen är inrymd i en stor buss och har på taket två antenner med paraboliska reflektorer, en för sändning och en för mottagning. Man arbetar med centimetervågor, varför reflektordiametern, trots att det blir en utomordentligt smal stråle, inte behöver överstiga 1 1/2 m. Inne i bussen fordras det tre man för att sköta stationen. Fig. 11 visar en interiör av bussen med paneler för avstånd, bäring och elevation samt undertill (ej synlig på bilden) en ratt, med vars hjälp man kan följa målet.

Den som sköter avståndsmätningen har framför sig ett katoskop med ett märke, som kan förskjutas med rattan. Hans uppgift är att följa målet och ständigt hålla märket mitt för den aktuella »taggen». Avståndsvärdet överförs direkt till centralinstrumentet (K. G. fig. 10). Elevationsmätaren i sin tur får rapport från grovsökningsanläggningen om den ungefärliga höjdvinkeln till målet. Han kan med sin ratt vrida antennen i höjdded och vet då i vilken vinkel han skall söka. Då han fått in målet, har han att manövrera

med ratten, så att maximalutslag ständigt erhålles på katoskopet. Även bäringsmätaren kan vrida på antennen men endast i horisontalplanet, och han skall liksom elevationsmätaren ställa in största möjliga målutslag.

Eftersom en språngvis ändring av målets läge ej förekommer, har man för att minska överföringsfelen på grund av ryckvis följning infört motordrift av inställningsorganen. Följningen av målet sker då med en jämn hastighet, och rattarna användas endast för att reglera denna hastighet.

På senare typer av eldledningsanläggningar begagnas samma antenn för sändning och mottagning (fig. 12). Antennen är roterande varigenom en vispande stråle erhålles och därmed större noggrannhet. Den viktigaste förbättringen är dock, att då stationen en gång inställts på målet, den följer målets rörelser fullständigt automatiskt utan yttre ingrepp. Betjäningsspersonalen har på en sådan anläggning bringats ned till en man. Då eldgivningen från pjäserna dessutom automatiserats så starkt, att man endast har att »haka på» ett mål med ekoradioanläggningen och sedan trycka på en knapp, då elden skall sättas igång, kan man knappast begära mera i fråga om teknisk fulländning.

Till träffsäkerheten och automatiseringsmöjligheterna hos luftvärnet har i inte ringa grad ekoradiotändaren för luftvärnsgranater bidragit. Denna har behandlats i P. R. nr 6, 1946, men här skola en del kompletterande uppgifter lämnas. Fig. 13 visar ett tvärsnitt av nosen hos den ekoradiostyrda granaten, och de olika delarna framgå av bildtexten. Tändaren har konstruerats av W A S Butement, ledare för en forskningsavdelning under Ministry of Supply i England.

Elektrolyten (1), se fig. 13, för det lilla batteriet (2) är före avskjutningen innesluten i en glasampull i batteriets inre. Vid avlossningen av skottet krossas ampullen, och sändaren startar nästan genast. Driftstiden är högst ca 10 sekunder. Strålningen från granatspetsen, som innehåller antennen (7), går ut i form av en skärm vinkelrätt mot rörelseriktningen. Se fig. 13 och 14. Kommer granaten inom ett avstånd av 30 meter från målet, påverkas ekoradiomottagaren tillräckligt mycket för att granaten skall brisera (fig. 14), dock inte förrän projektilen kommit in på minsta möjliga avstånd från målet.

Denna uppfinning utgjorde ett mycket gott hjälpmedel vid bekämpandet av de flygande V-bomberna över England. Genom att V-eltorna inte kunde göra undanmanövrer som vanliga flygplan var deras bana relativt lätt att beräkna, och de blevo ett lätt byte för dessa luftvärnsgranater. Det uppges, att mot slutet av kriget av 100 V1-bomber över England 85 skötes ned enbart genom luftvärnets försorg.

(Forts.)

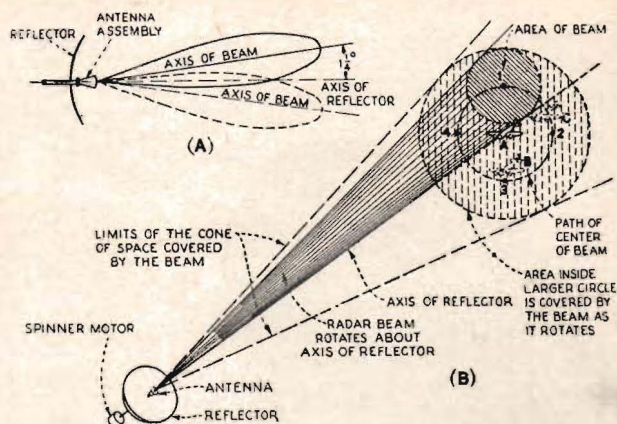


Fig. 12. Den koniska strålen vispar runt med reflektoraxeln som centrallinje. Då målet A ligger på sidan om axeln (B och C) uppstår en sinusformig felsignal.

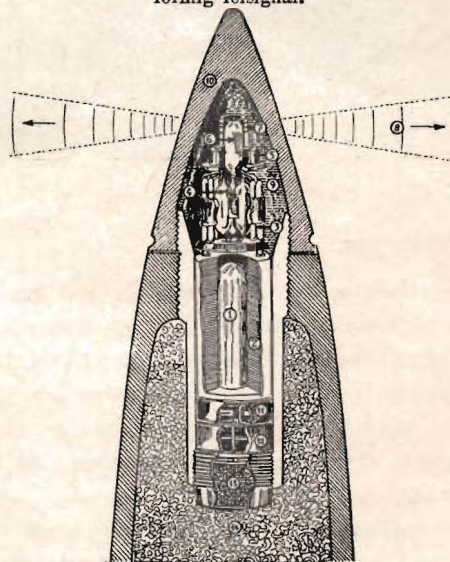


Fig. 13. Snitt genom ekoradiotändrör. 1) Glasampull med elektrolyt. 2) Elektriskt batteri. 3) Motstånd och kondensatorer. 4) Förstärkarrörsats. 5) Oscillatorrör. 6) Sändar- och mottagarrör. 7) Antenna. 8) Strålnippe. 9) Gjuten utfyllnadsmassa. 10) Projektilspets av pressmassa. 11) Transportsäkring. 12) Anordning för självförstöring. 13) Detektor. 14) Sprängladdning.

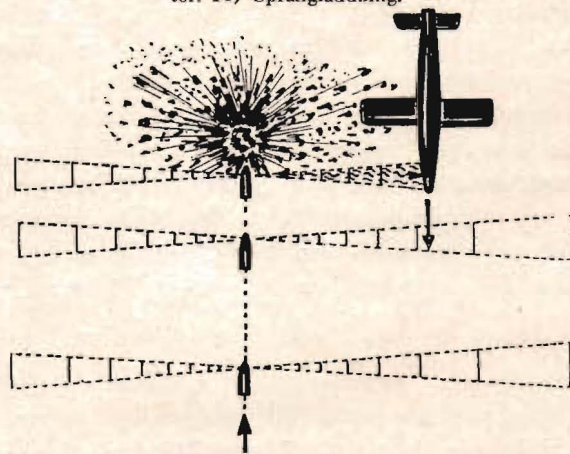


Fig. 14. Granat med ekoradiotändrör, som möter en flygande bomb.



Sändarhorn med klystron.

Uppställningsplatser.

Vid planerande av en mikrovågsförbindelse är första åtgärden att utvälja lämpliga uppställningsplatser för sändare och mottagare. Det är ju så att man måste räkna med optisk sikt mellan resp. antenner för säker mottagning, då mikrovågorna (därmed avses våglängdsområdet 10—1 cm) normalt fortplanta sig rätlinjigt. (Erfarenheten visar att detta enkla betraktelsesätt inte håller streck, utan förbindelse även kan uppnås utöver synvidden, beroende på vissa böjningsfenomen, men dylik transmission är vanligen ej helt pålitlig utan beroende av atmosfäriska förhållanden m. m. Från ekoradiotekniken är det ju även känt, att reflexer kunna utnyttjas, men den reflekterande signalen är så starkt försvagad, att den endast i undantagsfall kan praktiskt utnyttjas.)

Det blir sålunda jordytans krökning och den mellanliggande terrängens beskaffenhet, som bestämmer de nödvändiga uppställningshöjderna. Det räcker emellertid icke med att det finns fri sikt mellan sändare och mottagare utan det måste finnas ett visst utrymme omkring »strålen», som bestämmas av den s. k. siktellipsen. Man tänker sig en ellips inlagd med storaxelns ändpunkter vid sändaren resp. mottagaren. Om denna har en lillaxel = $2b$ (halvaxeln är sålunda b), där $b = \frac{\lambda}{2} \cdot l$ (λ = våglängden, l = avståndet sändare—mottagare, d. v. s. storaxeln), och den kan rotera omkring sin storaxel utan att den tangerar något hinder, är vid riktad strålning 100 %ig överföring möjlig. Nöjer man sig med 78 % av den teoretiska effekten

Internordisk mikrovågsförbindelse

Av civilingenjör G Svala

I samband med Skånemässan i Malmö 27 juli—4 aug. hade AB Svenska Elektronrör i Stockholm i demonstrationssyfte låtit anordna en mikrovågsförbindelse på våglängden 9,7 cm mellan Köpenhamn och Malmö. Civiling. G Svala lämnar i nedanstående artikel några data om de ultrakortvågsanläggningar, som utnyttjades för denna förbindelse.

DK 621.396.2.029.64
621.396.72.029.64

vid mottagaren kan den korta halvaxeln minskas till $b = \frac{8}{\lambda} \cdot l$.

För en förbindelse mellan Malmö och Köpenhamn är distansen drygt 30 km. Om lika uppställningshöjd förutsättes hos sändare och mottagare blir denna med hänsyn till jordytans krökning $h = \frac{l^2}{2r}$, där r = jordradien, eller uträknat $h = 17,5$ m och därutöver kräves med hänsyn till siktellipsen för 78 % överföring 19,5 m, således totalt 37 m.

Mottagarens uppställningsplats var given, nämligen mässlokalen i Realskolan i Malmö, som lyckligtvis visade sig vara en ganska hög byggnad, från vars tak man mer än väl kunde se husen i Köpenhamn. Då det genom vänligt till-

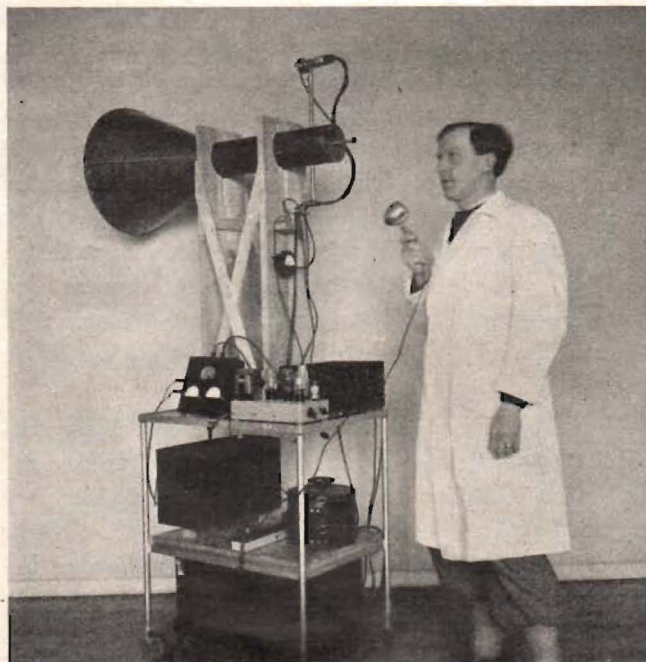


Fig. 1. Bild av sändaren.

mötesgående blev möjligt att uppställa sändaren i ett speciellt »radiotorn» på Danmarks Tekniske Højskole i Köpenhamn, kunde ovannämnda villkor beträffande uppställningshöjden tillfredsställande uppfyllas.

Ett annat problem uppdök emellertid därigenom att utställningslokalen var belägen i realskolans bottenvåning. Ur demonstrationssynpunkt var det önskvärt att ha hela mottagarutrustningen uppställd där. Totala avståndet från taket till mottagaren var ca 30 m, alltför mycket för att koaxialkabel skulle kunna användas (man får vid högklassig polytenkabel räkna med 0,56 dB/m). Det blev därför nödvändigt att anordna en vågledare, som ju har mycket ringa dämpning. Trots att det ur teknisk synpunkt var en långtifrån idealisk lösning, valdes av praktiska (och även ekonomiska) skäl vanligt 5 tums stuprör för ändamålet. Detta alternativ hade den fördelen att det snabbt och billigt kunde utföras av en plåtslagare. Teoretiska dämpningen för en 10 cm TE_{11} —(H_1 —) våg, den vågtyp, som var lämpligast i detta fall, i en 5 tums vågledare med zinkväggar är f. ö. inte större än c:a 0,007 dB/m. Fig. 2 visar vågledarens sträckning från taket ned till bottenvåningen.

En självklar åtgärd var att förse såväl sändare som mottagare med anordningar för riktad sändning, då ju därigenom sändareffekten kan hållas låg och riktantenner för mikrovåg varken bli skrymmande eller komplicerade. Man hade i detta fall endast att välja mellan paraboloidreflektor och koniskt horn. Det senare valdes, då det ju är mycket enkelt att tillverka och ger en »verkningsgrad», som endast är c:a 25 % sämre än för en paraboloid med samma diameter. Det koniska hornet har ju även den fördelen att det direkt kan anslutas till en vågledare. De använda hornen hade en öppningsvinkel på c:a 30° och en öppningsdiameter av c:a 0,5 m, vilket borde ge en halvvärdesbredd hos riktdiagrammet på c:a $\pm 6^\circ$.

Sändare.

Som sändare användes en klystron av egen tillverkning, vars utseende i dess senaste utföringsform framgår av fig. 3. Klystronen är ju ett hastighetsmodulerat elektronrör, som inte enbart är ett elektronrör i vanlig bemärkelse utan dessutom inbegriper den inbyggda svängningskretsen i form av en hålrumresonator med tillhörande kopplingslänga och koaxialanslutning för matarledning. Klystronens uppbyggnad och funktion skall närmare beskrivas i kommande artikel, varför vi nu endast skola påpeka att dess resonator avstämmer mekaniskt med hjälp av en eller annan skruvanordning, så att den deformeras, och att mot varje så inställd våglängd svara flera bestämda accelerationsspänningar eller, enklare fastän något oegentligt uttryckt, anodspänningar vid vilka den svänger. Man väljer den driftspänning, som ger lagom effekt för ändamålet. Effekten

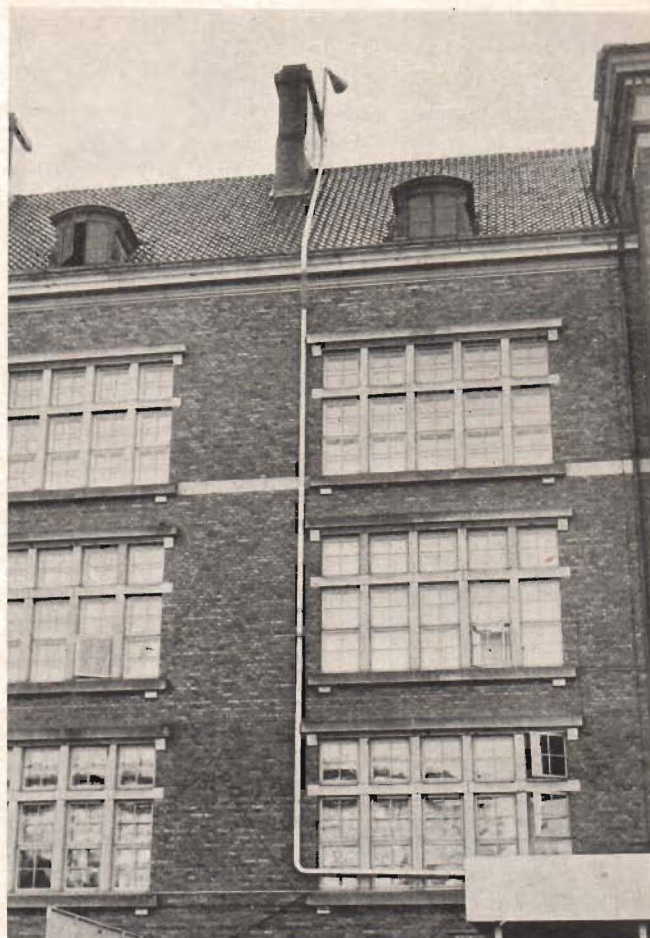


Fig. 2. Fasaden av skolan med vågledaren.

varierar ju också med strömmen och denna kan regleras med en s. k. fokuseringselektrod, som fungerar ungefär som ett styrgaller, varför motsvarande spänning kallad galler-spänning erhöles över ett katodmotstånd på några hundra

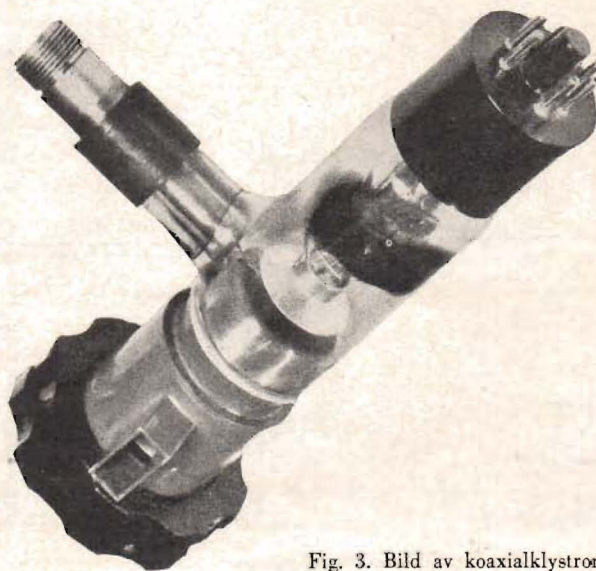


Fig. 3. Bild av koaxialklystron.

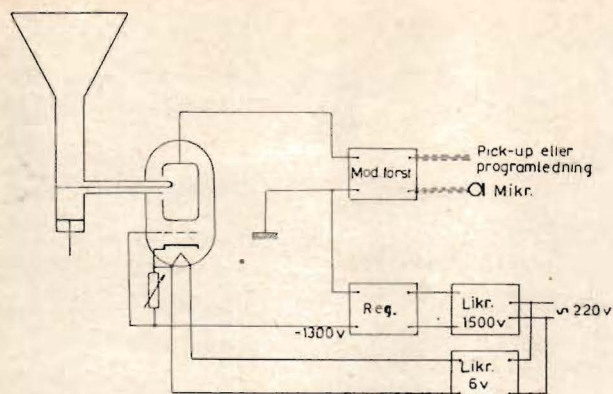


Fig. 4. Blockschema av sändaren.

ohm. Den avgivna högfrekvenseffekten rör sig endast om några watt, vilket dock väl räcker till. Sändarklystronen är direkt via en kort koaxialledning förbunden med den egentliga sändarantennen, en mässingspinne, som går diagonalt genom den till sändarhornet hörande vågledaren. Bakom pinnen i förhållande till hornet sitter i vågledarröret en kortslutningskolv.

Modulering.

I föreliggande fall ansågs frekvensmodulering lämpligast av flera skäl: den är enklast att anordna vid klystroner, den ger god störningsfrihet och liten distorsion.

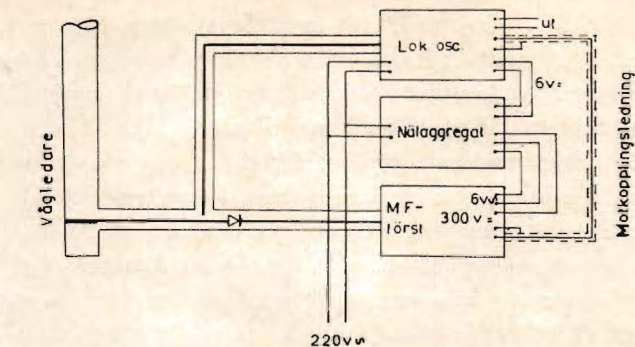


Fig. 6. Principschema av mottagaren.

Det maximala frekvenssvinget bestämdes till 300 kp/s svarande mot ett toppvärde hos modulationsspänningen av ca 15 V. Moduleringen anordnades helt enkelt så att utgångsspänningen från modulationsförstärkaren lades i serie med högspänningen till klystronen (se principskemat fig. 4).

Spänningsaggregat.
Spänningen från högspänningslikriktaren måste med hänsyn till både frekvensdrift och störspänning konstanthållas. Glödströmmen måste vara likriktad och väl silad.

Mottagareanläggningen.

Då högfrekvensförstärkning inte kan åstadkommas vid ifrågakvarande frekvenser (på grund av sitt relativt starka brus äro klystroner ej användbara för ändamålet) måste blandning anordnas före den egentliga mottagarförstärkaren. Blandningen sker enklast och bäst i en kristalldetektor av den jämfört med kristallerna i radions barndom oerhört förbättrade typ, som utvecklats för och använts i eko-radiomottagarna under kriget. Mellanfrekvensen bestämdes till 8 Mp/s, en frekvens som lätt kan förstärkas med ordinarie anordningar. Vid sändarfrekvensen 3 090 Mp/s blev den nödvändiga oscillatorfrekvensen sålunda 3 098 Mp/s. Lokaloscillatorn utgjordes även av en klystron av egen tillverkning, sammanbyggd med tillhörande nätaggregat och spänningsregulator. Den drevs dock med låg effekt: ca 550 V och 16 mA, varför den ej behövde kylas med fläkt som fallet var med sändarklystronen. Lokalfrekvensen fördes via en kort koaxialkabel till kristallen, som anslutits till vågledaren på samma sätt som vid sändaren. Mellanfrekvensen från kristallen fördes i en annan koaxialkabel till mellanfrekvensförstärkaren.

Frekvensmottkoppling.

Rent generellt kan ju sägas att förstärkningen i ett steg är omvänt proportionell mot bandbredden. Vid en så stor bandbredd som i detta fall skulle förstärkningen tydligen

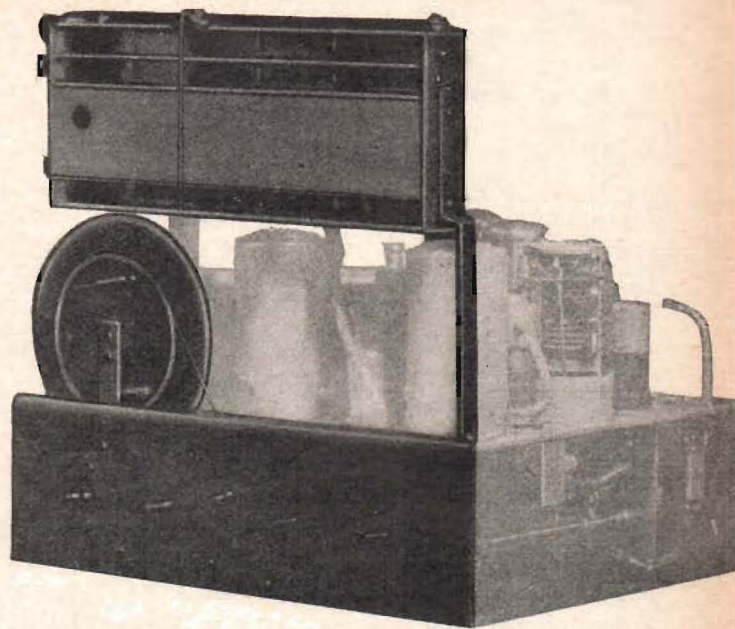


Fig. 5. Foto av mottagareanläggning.

Amatörbyggd 7-rörs super

Av R Henriksson

I nedanstående uppsats fortsätter artikelserien om en amatörbyggd 7-rörs super med en konstruktionsbeskrivning för hemmatillverkningen av en bra mottagarskala.



Skalans framsida.

Lindar man själv spolarna till en super och skaffar en gangkondensator till dem, är det besvärligt att få en skala, där man har glädje av stationsnamnen. En del firmor för till vissa typer av sina gangkondensatorer passande skalor, men för att dessa skola stämma måste spolarna ha bestämda data. Enda sättet att komma ifrån svårigheten är att göra skalanordningen själv.

Skalan har fått formen av en låda med ett fack för varje våglängdsområde, i detta fall fyra. (Fig. 1). Facken för kortvågsområdena samt långvåg ha samma storlek, medan mellanvågsfacket fått tre gånger större utrymme. Lådan har gjorts av ett rektangulärt stycke 1 mm aluminiumplåt. För att få lådan snygg i hörnen ha för sammansättningens skull ett par extra gavlar påsatts, som i hörnen äro vikta över långsidorna och nitade vid dessa. Härigenom har lådan fått större stadga. Båda gavlarna äro lika breda, och mot dem vilar en yttre glasskiva, täckande hela framsidan. Den övre långsidan är smalare för att lämna plats för visaren. Den nedre är ett par millimeter bredare för att ge glasets stöd i underkanten. Lådans längd får i viss mån bestämmas efter linhjulets storlek. Den effektiva skallängden blir ju lika med halva omkretsen av linhjulet. En förutsättning för stor skallängd är således ett stort linhjul. Då flera av de svenskbyggda

apparaterna ha ganska stora linhjul, kan man beställa ett dylikt i en radioaffär. Förf. lät emellertid en plåtslagare göra två stycken av 2 mm aluminiumplåt, ett mindre för drevsnöret och ett större för skalan. Plåtslagaren vek de cirkulära skivorna i kanten, och sedan skruvades de tillsammans och svarvades runda och försågos med spår. I mitten sattes en bussning för gangkondensatorns axel. Det större hjulet är 16 cm i diameter, och halva omkretsen eller skallängden blev då 25 cm. 7 cm lades till för ögat och extra text vid sidan, så att hela längden blev 32 cm. Bredden är 12 cm med 6 cm för mellanvågsområdet och 2 cm för vart och ett av de övriga. Djupet är 4 cm. Plåtstycket till lådan får därmed storleken $4+32+4$ cm $\times$ $4,2+12+3,5$ cm = $40 \times 19,7$ cm. Inredningen består av papp och aluminiumplåt, tre plåtremsor $32 \times 3,5$ cm avgränsa facken.

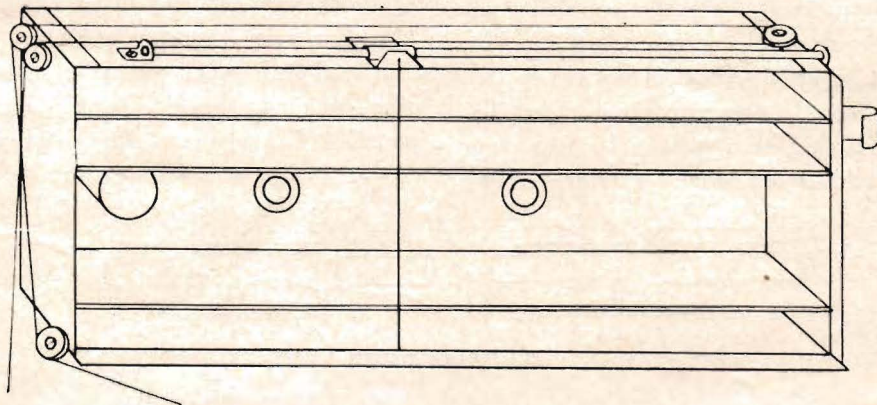


Fig. 1. Skalan utan glasskivor. I mellanvågsfacket synas två skallampor.

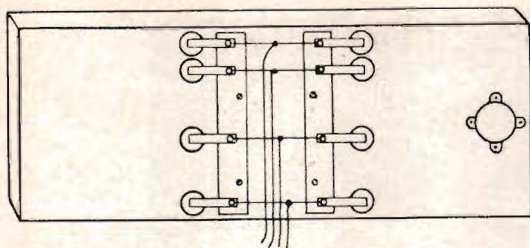


Fig. 2. Skälans baksida med fjädrar för skallampshållarna och hål för ögat.

Varje sådant täckes av en glasskiva. För att ge glasskivorna stöd inifrån äro facken klädda med pappremсор 3,3 cm breda och 1—2 mm tjocka. Av fig. 3 framgår, hur pappremсорna inte blott ge glaset stöd utan också fixera skiljeväggarna. Pappremсорna limmas på skiljestyckenas sidor med Bosco cement och alltsammans lägges sedan i press och får torka. Skallådans långsidor klädas därpå med pappremсор, och skiljeväggarna inpassas en efter en och hållas i sina lägen med kortare pappbitar vid gavlarna. I varje fack skola sedan inpassas remсор av fönsterglas, vilket är bäst att överlåta åt en glasmästare, om man ej själv kan hantera en diamant. På glasremсорna fästes till en början tunt vitt skrivpapper, på vilket stationerna efter hand markeras t. ex. med nummer. Nya remсор med skrivmaskintext göras med ledning av de förra och påklistras i stället. Den noggrannare stationsmarkeringen kan slutligen göras med tusch under varje stationsnamn.

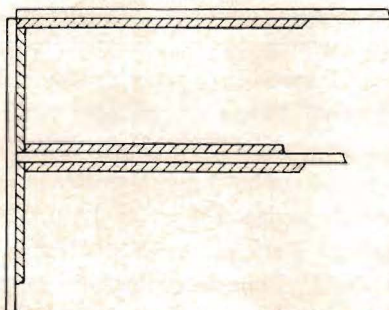


Fig. 3. Detalj av fackens inredning. Det streckade är papp.

Innan lådan bockas upptagas hål för ögat och skallampshållarna. Dessa utgöras av vanliga hållare till strålkastare för cyklar. En kort flat typ är bäst, då glödlamporna ej böra skjutas för långt in i facken. Lampsockeln går igenom hållaren. Fig. 2 visar, hur lampshållarna spänns fast i de upptagna hålen i lådans baksida och samtidigt tillföras ström.

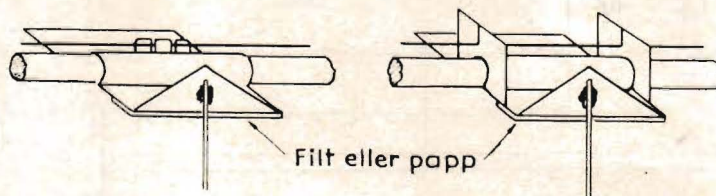


Fig. 4. Ett par förslag till löpare för visaren.

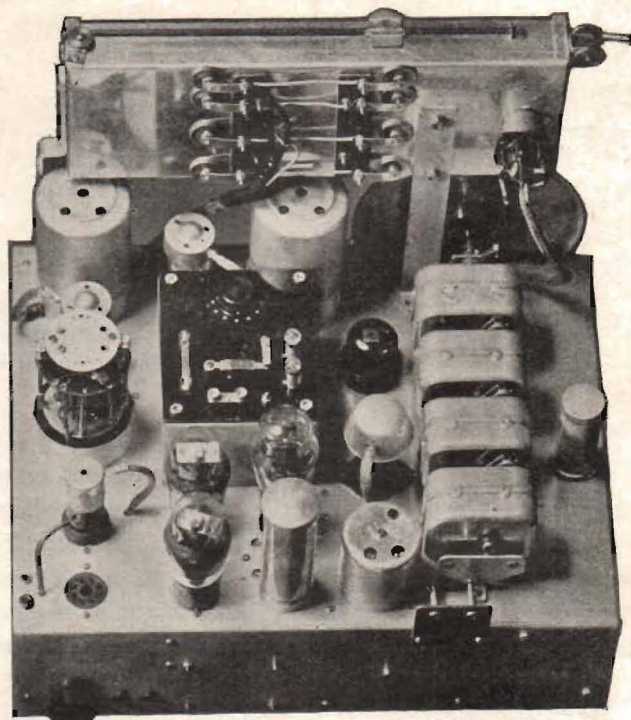


Fig. 5. Skälans baksida.

På skallådans baksida skruvas två isolitlister fast. De uppbära 8 stycken i sidled vridbara fjädrar, som trycka mot lampornas bottenkontakter. Nitas fjädrarna vid isolitlisterna, göres nitningen ej fastare än att fjädrarna kunna vridas åt sidan vid utbyte av skallampor.

På lådans översida fastsättes med ett par små vinklar en rakdragen tråd, 3—4 mm grov, som styrskena för visaren. Denna är fastlödd vid en plåtremsa, som böjts, så att den passar över tråden och vilar mot lådans översida. Fig. 4 visar ett par olika sätt att ordna visarens styrning. Visaren göres av 1 mm kopplingstråd, som vridits med hjälp av handborr och skruvstäd, så att den blivit rak och styv. Skalwires dragning framgår av fig. 1. Kan man inte skaffa svarvade linshjul av mässing e. d., utsågas de av isolit eller ebonit och »svarvas» med fil i handborren.

Framför lådan fästes en glasskiva, täckande hela framsidan, med fyra metallbyglar. För att hålla de inre glasremсорna i sina lägen läggs vid kortsidorna ett par bitar 5 mm gummirör, fyrkantgummi eller systoflex, stoppat med bom-

Forts. på sid. 247.

Konstruktionsproblem vid kortvågssuperheterodyner

Av kamrer B F G Harff

III Dimensionering av kortvågsspolar

I denna artikel lämnas värdefulla tips för hur kortvågsspolar skall lindas för att Q -värdet skall bli så högt som möjligt.

Signalkretsens Q -värde måste vara högt inte endast för att därigenom uppnå god känslighet hos apparaten utan också därför att man med högt Q -värde hos signalkretsen uppnår ett gynnsamt värde på signal/brus-förhållandet. Högt Q -värde i signalkretsen ger också effektivare undertryckning av spegelfrekvenserna.

Storleksordningen på Q -värdet för spolar inom kortvågsområdet är 100.

Spegelfrekvensförhållandet.

Spegelfrekvensförhållandet vid en super är förhållandet mellan ingångsspänningen vid konstant utgångseffekt, när mottagaren är exakt avstämmd till den önskade stationen och när mottagaren är sidoavstämmd till samma station med ett frekvensavstånd $= 2 \times$ mellanfrekvensen.

Spegelfrekvensförhållandet ger ett mått på mottagarens förmåga att undertrycka spegelfrekvenser. Detta förhållande som uttryckes i dB definieras som

$$S = 20 \log \frac{V_2}{V_1}$$

där V_1 = erforderlig inspanning på mottagaren för erhållande av 50 mW uteffekt vid rätta signalfrekvensen. V_2 är erforderlig inspanning vid samma effekt och oförändrad inställning av mottagaren vid spegelfrekvensen.

Det kan visas att

$$\frac{V_2}{V_1} = \sqrt{1 + b^2 Q^2}$$

om signalkretsen består av en enkel parallellresonanskrets

$$\text{där } b = \frac{f_0 + 2f_m}{f_0} - \frac{f_0}{f_0 + 2f_m}$$

där f_m = mellanfrekvensen.

Spegelfrekvensförhållandet vid en mellanfrekvens av 1 500 kp/s och vid signalfrekvensen $f_0 = 15$ Mp/s får man exem-

Tabell 1. Spoldata för optimala Q -värden.

Spolinduktans	d mm	Optimalt s			N varv			Opt. mellanrum mellan varven, mm ¹			Teoretiskt optimalt Q -värde			Fre- kvens
		$D=2,5$	$D=3,75$	$D=5,62$	$D=2,5$	$D=3,75$	$D=5,62$	$D=2,5$	$D=3,75$	$D=5,62$	$D=2,5$	$D=3,75$	$D=5,62$	
$L=0,25 \mu\text{H}$	0,8	0,3	0,2	0,1	2,8	2,1	1,6	4,2	6,8	5,6	294	274	244	24 Mp/s
	1,0	0,4	0,2	0,2	2,9	2,1	1,7	5,3	6,8	11,2	344	326	295	
	1,2	0,5	0,3	0,2	3,1	2,2	1,7	6,0	9,4	11,2	388	378	347	
	1,5	0,5	0,3	0,2	3,1	2,2	1,7	6,0	9,4	11,2	448	446	418	
	2,0	0,7	0,4	0,3	3,4	2,4	1,8	7,3	10,7	16,8	532	548	522	
$L=1 \mu\text{H}$	0,8	0,6	0,4	0,2	6,5	4,8	3,4	2,7	3,9	4,7	330	330	311	12 Mp/s
	1,0	0,7	0,4	0,3	6,8	4,8	3,7	3,0	3,9	6,2	376	388	370	
	1,2	0,8	0,5	0,3	7,1	5,1	3,7	3,3	4,6	6,2	413	437	427	
	1,5	1,1	0,6	0,4	7,9	5,3	3,9	4,0	5,2	7,8	457	501	503	
	2,0	1,6	0,8	0,4	9,1	5,8	3,9	4,9	6,3	7,8	520	594	613	
$L=4 \mu\text{H}$	0,8	1,3	0,6	0,4	16,0	10,6	7,8	2,0	2,2	3,3	333	368	373	6 Mp/s
	1,0	1,6	0,8	0,4	18,2	11,6	7,8	2,3	2,8	3,3	368	420	433	
	1,2	1,8	1,0	0,6	19,1	12,5	8,7	2,5	3,3	4,4	391	458	488	
	1,5	2,3	1,2	0,6	21,2	13,4	8,7	2,8	3,6	4,4	417	511	559	
	2,0	3,4	1,5	0,8	25,0	14,5	9,5	3,5	4,2	5,3	448	556	651	
$L=16 \mu\text{H}$	0,8	2,7	1,4	0,7	45,3	28,3	18,2	1,5	1,9	2,3	299	354	410	3 Mp/s
	1,0	3,4	1,5	0,8	50,0	29,1	19,0	1,7	2,0	2,5	315	402	460	
	1,2	3,8	2,0	1,1	52,6	32,6	21,2	1,8	2,4	3,1	326	426	504	
	1,5		2,7	1,3		37,0	22,5		2,8	3,4		452	556	
	2,0		3,6	1,7		41,9	25,0		3,3	4,0		486	616	

¹ Avstånd mellan trådens mittpunkter i två närliggande varv.

pelvis fram på följande sätt: Först beräknas b .

$$b = \frac{15+3}{15} - \frac{15}{15+3} = 0,367$$

Därav fås $\frac{V_2}{V_1} = \sqrt{1 + 0,367^2 \cdot 100^2} \approx 36,7$

och slutligen $S = 20^{10} \log 36,7 = 31,4 \text{ dB}$

Ett spegelfrekvensförhållande $S=31,4 \text{ dB}$ är inte särskilt gynnsamt; det betyder att om en station belägen på spegelfrekvensen till en station (=den önskade stationen) till vilken mottagaren är avstämd har 36,7 gånger större signalstyrka än den önskade stationen, så höras båda stationerna samtidigt lika starkt. Det är klart att det under sådana förhållanden kan uppstå svåra störningsproblem. För att komma ifrån dessa störningar måste spegelfrekvenserna försvagas, vilket kan ske antingen genom att höja mellanfrekvensen eller genom att öka Q -värdet hos signalkretsen. Q -värdet kan bl. a. ökas genom ändamålsenlig lindning av spolarna. Vi skola här uppehålla oss närmare vid denna fråga.

Konstruktion av spolar.

Det förekommer tyvärr alltför ofta, att amatörer linda spolar mer eller mindre på måfå eller kritiklöst kopiera i konstruktionsbeskrivningar förekommande data, som i sin tur kunna följt äldre mindre goda föreskrifter. Q -värdet för

en spole av viss induktans för viss frekvens beror av följande faktorer:

- 1) Spolstommens och trådens material.
- 2) Tråddiameter.
- 3) Spolstommens diameter.
- 4) Mellanrummet mellan trådarna och spolens längd.

Beträffande punkt 1) gäller att självbärande spolar äro bäst, men om numera vanligt högvärdigt isolationsmaterial (t. ex. trolitul) användes, äro dock förlusterna ej stora. Beträffande trådens material är blank eller lackerad koppartråd den bästa och mest använda.

Beträffande punkt 2) gäller, att Q -värdet ökar med större tråddiameter, förutsatt att spolens diameter och längd äro rätt avpassade till tråddiameteren. Större tråddiameter förutsätter större spoldiameter och större längd. Platsutrymmet på ett radiochassi är emellertid begränsat och det är därför i praktiken nödvändigt att bestämma sig för en viss i handeln förekommande spolstomme (Hammarlunds 1 1/2" form är t. ex. en lämplig kompromiss).

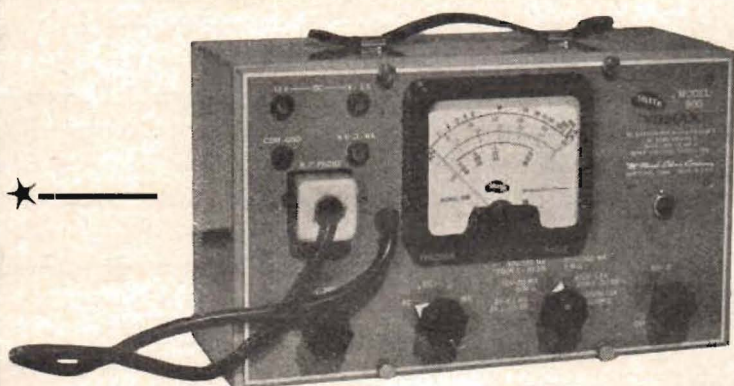
För en viss spolstomme och för en spole av viss induktans uppnås högsta Q -värdet när hela spolstommen är fullindad, förutsatt att tråddiameteren väljes sådan, att mellanrummet mellan varven är omkring hälften av trådens diameter. Om en spolf orm med en längd av 72 mm t. ex. skall lindas med 20 varv, skall tråddiameteren vara $\approx 0,7 \times$

Tabell 2. Antal varv för en spole av 1 μH enligt formel $N = \sqrt{L} \times \sqrt{\frac{(102s+45)}{D}}$

N =antal varv
 L =induktans i μH
 D =spoldiameter i cm
 s =förhållande längd/diameter

Spoldiam. D Inch $\rightarrow$ =cm $\rightarrow$	0,4	0,5	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
	1,0	1,25	1,875	2,50	3,125	3,75	4,375	5,00	5,625	6,25
S										
0,05	7,08	6,33	5,17	4,48	4,01	3,65	3,38	3,16	2,99	2,83
0,1	7,43	6,64	5,42	4,70	4,21	3,83	3,55	3,32	3,14	2,97
0,2	8,09	7,23	5,91	5,12	4,58	4,17	3,87	3,62	3,41	3,24
0,3	8,69	7,77	6,34	5,50	4,92	4,48	4,15	3,88	3,67	3,47
0,4	9,26	8,28	6,76	5,86	5,24	4,78	4,43	4,14	3,91	3,70
0,5	9,80	8,76	7,15	6,20	5,55	5,06	4,68	4,38	4,14	3,92
0,6	10,31	9,22	7,53	6,53	5,84	5,32	4,93	4,61	4,35	4,12
0,7	10,79	9,65	7,88	6,83	6,11	5,57	5,16	4,82	4,55	4,32
0,8	11,25	10,06	8,21	7,12	6,37	5,81	5,38	5,03	4,75	4,50
0,9	11,70	10,46	8,54	7,41	6,62	6,04	5,59	5,23	4,94	4,68
1,0	12,13	10,84	8,85	7,68	6,87	6,26	5,80	5,42	5,12	4,85
1,1	12,54	11,21	9,15	7,94	7,10	6,47	5,99	5,61	5,29	5,02
1,2	12,94	11,57	9,45	8,19	7,32	6,68	6,19	5,78	5,46	5,18
1,3	13,33	11,92	9,73	8,44	7,54	6,88	6,37	5,96	5,63	5,33
1,4	13,70	12,25	10,00	8,67	7,75	7,07	6,55	6,12	5,78	5,48
1,5	14,07	12,58	10,27	8,91	7,96	7,26	6,73	6,29	5,94	5,63
1,6	14,43	12,90	10,53	9,13	8,17	7,45	6,90	6,45	6,09	5,77
1,7	14,78	13,21	10,79	9,36	8,37	7,63	7,06	6,61	6,24	5,91
1,8	15,12	13,52	11,04	9,57	8,56	7,80	7,23	6,76	6,38	6,05
1,9	15,45	13,81	11,28	9,78	8,74	7,97	7,39	6,91	6,52	6,18
2,0	15,78	14,11	11,52	9,99	8,93	8,14	7,54	7,05	6,66	6,31
2,1	16,10	14,39	11,75	10,19	9,11	8,31	7,70	7,20	6,79	6,44
2,2	16,41	14,67	11,98	10,39	9,29	8,47	7,84	7,34	6,93	6,56
2,3	16,72	14,95	12,21	10,58	9,46	8,63	7,99	7,47	7,06	6,69
2,4	17,02	15,22	12,42	10,77	9,63	8,78	8,14	7,61	7,18	6,81
2,5	17,32	15,48	12,64	10,96	9,80	8,94	8,28	7,74	7,31	6,93

Ett serviceinstrument med "laboratorie-egenskaper"



VOMAX

UNIVERSALINSTRUMENT

Volt-ohm-decibel-milliampère-ampère-meter. 51 mätområden och funktioner.

Pris Kr. 348:—

Tillverkare:

MC MURDO SILVER COMPANY,
Harford 3, Conn., U.S.A.

Generalagent:

I. SCHAIN, Kristianstad. Tel. 10 251, 12 511.

Försäljes av:

AB. BENKRI, Stockholm. Tel. 11 11 10.

Begär broschyr!

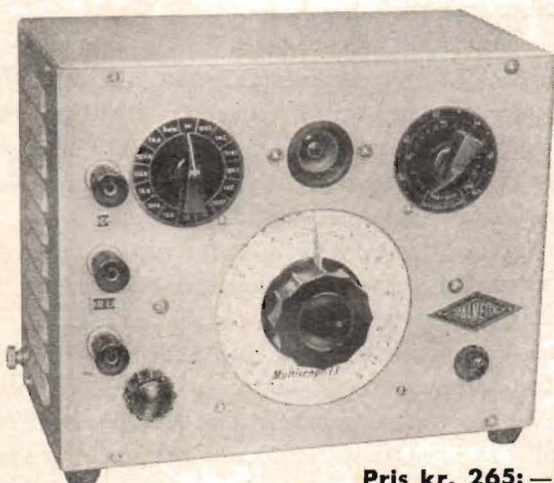
Tekniska data:

1. Vomax mäter spänningar, strömmar, motstånd, decibel.
2. Komplet visuell signalföljare från 20 p/s till över 100 mega p/s.
3. 3 till 1.200 volt dc fullt skalutslag i 6 områden vid 51 megohms och 6 områden upp till 3.000 volt vid 126 megohms ingångsmotstånd. +— polaritetsomkastare.
4. 3 till 1.200 volt ac fullt skalutslag i 6 områden vid ett effektivt ingångsmotstånd av 6,6 megohm och 8 uufd.
5. 0,2 till 2.000 megohm i 6 områden.
6. —10 till +50 db (0 db=1 milliwatt vid 600 ohm) i 3 områden.
7. 1,2 mA till 12 amp. fullt skalutslag i 6 områden.
8. Engångsnollning för samtliga områden.
9. Toleranser: $\pm 3\%$ vid dc, $\pm 5\%$ vid ac, $\pm 1\%$ vid motståndsområdena.
10. Absolut stabil. Lättläst skala. Bekväm att hantera.



MULTISCOPE

0,1 ohm — 10 megohm
10 pF — 100 μ F
med förlustfaktor



Pris kr. 265:—

TESTER

67 48 68, 60 53 11 - STOCKHOLM - Jungfrugatan 28

Vår stora katalog

över materiel till

RADIOMOTTAGARE

SÄNDARE

FÖRSTÄRKARE

GRAMMOFONER och

INSPELNINGSAGGREGAT
för amatörbyggare

är nu utkommen och tillhandahålles mot Kr. 1:45.

Katalogen upptager även facklitteratur, verktyg och kopplings-schemor samt är i sig själv en utmärkt uppslagsbok för varje amatör då den omfattar i stort sett allt i marknaden förefintligt standardmateriel samt en hel del specialdetaljer.

Katalogen är utförd i lösblads-system (format A4) och är avsedd att kompletteras efterhand som nyheter utkomma.

Genom en händelse ha vi lyckats erhålla ett parti skärmad ledning (enkelledare) av fredskvalitet, vilket vi kan erbjuda till det synnerligen låga priset av 1:— pr m plus oms. OBS! Flätad skärmstrumpa, ej skärmspiral.

Från Ingenjörssfirma ELFA, Åkeslund, best. härmed:

..... katalog att sändas mot postförsk. 1: 65 (Stryk det
..... katalog i frimärken bifogas 1: 45 ej tillämpliga)
..... kopplingschema nr.
..... m. skärmad ledning å Kr. 1:— pr m. plus oms.

Namn

Adress

Postadress

Nu är tiden åter inne då amatörbygget av radio, förstärkare, sändare m. m. blir en uppskattad kvällshobby.

Vi nämna här ett urval av de kopplings-schemor med arbets-beskrivning och materialförteckning vi ha att erbjuda.

1. Reseradio, transportabel 3: 50
2. Grammofonförstärkare 8W 3:—
3. Grammofonförstärkare 30W 3: 25
4. Kombinerad radiomottagare lång-, mellan- o. kortväg och grammofonförstärkare 8W 4:—
9. Sändare 25 W, (telegrafi) kristallstyrd 1+1 rör 5: 50
10. UK transiver 5W, transportabel (sändare + mottagare) ... 5: 25

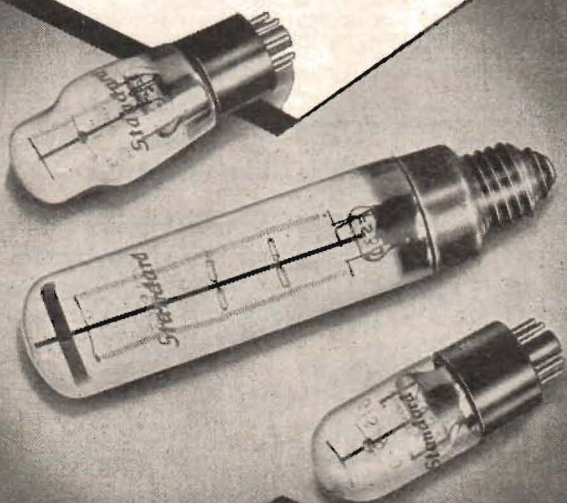
JÄRNVÄTE- MOTSTÅND

för konstanthållande av
strömstyrkor 0,25—5 A.

Octal-, bajonett- och
skruvsockel.

Dessutom tillverka vi:

Sändarrör · Telefonrör · Tyra-
tronrör · Likriktarrör · Katod-
strålrör · Stabilisatorrör



A.B. Standard Radiofabrik

ULVSUNDA Tel. Sthlm 25 26 10

Vi representera bl. a. följande
röretillverkare:

Standard Telephones and Cables Ltd, London.
Brimar Valve Works, Footscray, Kent.
Federal Telephone and Radio Corp., New York.
Le Matériel Téléphonique, Paris

$\times 72/20 = 2\frac{1}{2}$ mm. Det säger sig självt att vid spole med få varv, som i allmänhet användes på kortvåg, tråddiametern skulle bli opraktiskt stor, och man får därför i praktiken mestadels stanna för en tråddiameter av 2 mm eller mindre.

Har man en viss tråddiameter, som man skall använda, och tillåter spolformens längd ett större mellanrum mellan varven än $0,7 \times$ tråddiametern, är det icke längre en enkel formel, som bestämmer spolens längd för optimalt värde på Q .

Q -värdet för kortvågsspolar kan beräknas enligt följande formel¹:

$$Q = f^{1/2} \cdot \frac{LdD}{\sqrt{10^3 p}} \cdot \frac{1}{N \left(D^2 + 2d^2 \frac{N^2}{s^2} \right)}$$

f = frekvens i p/s.

L = spolens induktans i μH .

d = tråddiameter i cm.

D = spoldiameter i cm.

p = materialets specifika motstånd (för koppar = $1,72 \times 10^{-6}$).

s = förhållandet av spolens längd till spolens diameter = l/D .

För en spole av viss induktans, som skall lindas på en given form, blir Q maximum när $N(D^2 + 2d^2 N^2/s^2)$ blir minimum. Med D och d givna beror detta således på s , som i sin tur bestämmer N . N (antal varv) bestäms enligt formeln

$$N = \sqrt{\frac{L(102s + 45)}{D}}$$

Genom ett något omständligt passningsförfarande kan man med hjälp av de angivna ekv. få fram optimalt värde på s , optimalt värde på mellanrummet mellan varven och optimalt Q -värde. Resultatet av uträkningen för vissa värden framgår av tabell 1. Siffrorna i tabellen äro avrundade men tendensen framträder klart.

En diameter av 3,75 cm är en lämplig kompromiss för spolar på 4 μH . För mycket små induktanser för ultrahöga frekvenser är en något mindre diameter (2 1/2 cm) bättre. För induktanser över 4 μH är en större spoldiameter (t. ex. 5,62 cm) att föredraga. Q -värdena i tabellen äro uträknade för de i sista kolumnen angivna frekvenserna.

Av tabellen framgår vidare, att för små induktanser avståndet mellan varven skola vara stora, medan för större induktanser trådavståndet skall successivt minskas.

I tabell 2 slutligen är för ett antal vanligen förekommande spoldiametrar antalet varv för en spole av 1 μH angivna för olika längd/diameterförhållanden. Har man bestämt den erforderliga induktansen, bestäms varvantalet genom att multiplicera det i tabellen angivna varvantalet med kvadratroten ur induktansen (i μH).

¹ POLLACK, D: *The Design of Inductances for frequencies between 4 and 25 Mc/s.* RCA Review, okt. 1937.

bli ganska låg per steg, varför många steg erfordras, vilket innebär en både komplicerad och dyrbar konstruktion. Det ligger då nära till hands att införa s. k. frekvensmotkoppling, d. v. s. låta utgångsspänningen från frekvensdetektorn frekvensmodulera lokaloscillatorn åt samma håll som den mottagna frekvensen. Resultatet blir att frekvenssvinget i mellanfrekvensförstärkaren endast blir lika med skillnaden mellan sändarens och lokaloscillatorns sväng. Detta arrangemang, som realiter är en ren motkoppling, har också den fördelen att eventuell distorsion i mellanfrekvensförstärkaren, d. v. s. närmast diskriminatoren, reduceras, naturligtvis förutsatt att lokaloscillatorns frekvensspänningskaraktistika är linjär inom det aktuella området. I den utförda anläggningen minskades frekvenssvinget i mellanfrekvensförstärkaren till 75 kp/s, det normala värdet i FM-system, varför bandbredden kunde minskas till ca 240 kp/s.

Mellanfrekvensförstärkaren.

Mellanfrekvensförstärkaren hade utförts med fyra högfrekvenssteg och två limitersteg före diskriminatoren. Då högfrekvensstegen utrustats med högbranta rör, var det ur stabilitetssynpunkt nödvändigt att efter de två första stegen införa en ny blandning till 4,3 Mp/s som andra mellanfrekvens. Totala förstärkningen före limitern rörde sig om c:a 130 dB.

Sammankoppling.

Fig. 6 återger ett principschema för mottagaranläggningen.

På fotot av mottagaruppställningen vid Skånemässan (fig. 6) ser man längst till vänster lokaloscillatorchassiet, därefter mellanfrekvensförstärkaren med instrument för diskriminatorbalansen och ovanför till höger vägledaren med den T-formade koaxialanslutningen, vars knutpunkt innehåller kristalldetektorn. Radioapparaten nedtill på bilden tjänstgör som ren slutförstärkare (anslutningen sker till dess grammofoonintag).

Amatörbyggd . . .

(forts. fr. sid. 242)

ull, mellan de inre glasen och det yttre. Hela skalanordningen fästes vid chassiet med ett par långa vinkelstöd.

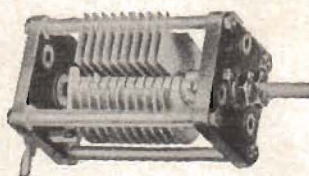
Ögat »styres» och avskärmas från skallampsljuset genom att det får löpa i ett rör, som nitas eller skruvas fast i lådans baksida. En bit av en kasserad elektrolytkondensator avkapas för detta ändamål. Diametern bör vara 3—4 mm större än ögats. Röret klädes inuti med filt eller flanel, som limmas fast. Någon extra fastsättning av hållaren för ögat behöves ej då.

POPULÄR RADIO

Radiodelar från lager

**Amerikanska
universal-
instrument**

Simpson 30 mätområden 20.000 ohm/volt	Netto kr. 225:—
Simpson 28 mätområden 5.000 ohm/volt	Netto kr. 195:—
Precision 31 mätområden 1.000 ohm/volt	Netto kr. 175:—



Triumph signalgenerator 100 Ke—30 Mc

Kortvågskondensatorer 15—150 pf frekv.-isol.

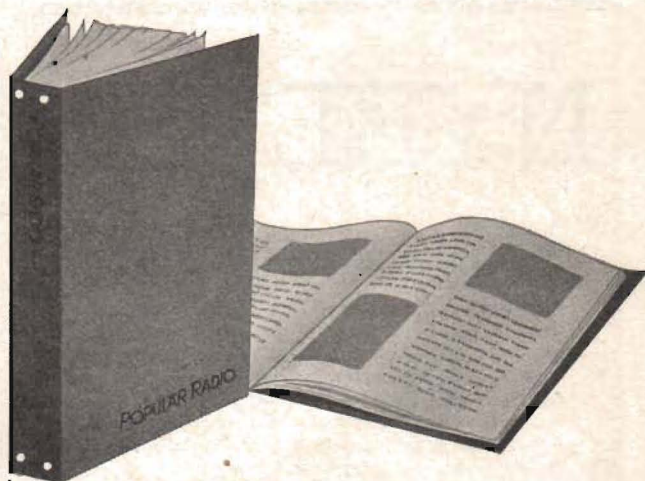
Amerikanska hörtel. högsta kvalitet kr. 25:— br.

Antennwire, koppar, 49×0.15 kr. 25:— br. per 100 meter. Elektrolytkondensatorer, Skallampor, Säkringar. Katalog å mätinstrument sändes mot 20 öre i frim.

RADIOKOMPA NIET

Odengatan 56

STOCKHOLM Tel. 31 3114, 32 20 60



Skaffa den nya

FÖRVARINGSPÄRMEN

och sätt in i den tidningsnumren i den ordning de utkomma. Då riskerar Ni inte att tappa bort något nummer. Pärmen kostar kr. 3:— (inkl. porto och emballage) och rekvideras från

POPULÄR RADIO
BOX 450 STOCKHOLM 1

CARTEX MÄTINSTRUMENT

UNIVERSALINSTRUMENT,
typ 470-B

39 mätområden. Vridspoleinstrument 5000 ohm/volt. Lik- och växelström (200 μ A—10A). Spänningsmätning till 1000 volt. Motståndsmätning 0—2 Megohm. Kapacitetsmätning till 2 Mfd.

Pris Kr. 275:— netto

Broschyrer sändas på begäran.

Försäljas genom alla välsorterade radiogrossister.

Omgående leverans.



Generalagent för CarTEX i Sverige:

AKTIEBOLAGET TRAKO, Regeringsg. 40, Stockholm

NYHET!

Radiotelefonen "YANK"

Amerikanska arméns Handie Talkie har väckt stort intresse bland de svenska radioamatörerna, och många ha efterlyst en ritning till en enkel sådan. Vi ha därför låtit konstruera en synnerligen förenklad Handie Talkie som döpts till "Yank", och som har den fördelen, att den kan byggas med lättanskaffad material. Trots förenklingen är den en fullgod sändare-mottagare om den bygges med omsorg.

Ritningarna bestå av en sammanställningsritning med alla mått utsatta, kopplingsschema, synnerligen noggrant utarbetad arbetsbeskrivning samt 5 st. foton med inritade anvisningar. Allt är upplagt för att även intresserade utan stora radiotekniska kunskaper skall kunna bygga "Yank". Prislista å byggsats och delar medföljer.

Pris pr ritningssats kr. 4: 50.

Sändes mot postförskott varvid oms. och porto tillkommer. Skriv i dag!

HOBBY-FÖRLAGET, avdelning 5
BORÅS

Radioindustriens nyheter

Moon Radio AB, Stockholm, har översänt ett exemplar av sin nya prislista på amerikanska radiorör. Denna prislista omfattar de rörtypen, vilka för tillfället kunna erhållas. Sådana rörtypen som f. n. icke kunna anskaffas från Amerika äro sålunda icke medtagna. Moon Radio AB har också översänt en prislista på elektrolytkondensatorer av det svenska märket Rifa, vilka kondensatorer kännetecknas av mycket små dimensioner.

AB Alpha, Sundbyberg, har översänt nya prospektblad över Alpha-trimstommematerial. Dessa prospektblad ersätta tidigare från Alpha utsända provisoriska måttblad som därmed annulleras. AB Alpha har även sänt över några nya prospektblad, omfattande tekniska uppgifter om elektrolytkondensatorer. Dessa elektrolytkondensatorer äro av den s. k. torra typen.

Svenska Radio AB, Stockholm, har översänt några uppgifter om en del Marconi-instrument, bland annat en prisbillig signalgenerator, som synes lämpa sig väl för radioservismän. Denna signalgenerator täcker frekvensområdet 95 kp/s till 40 Mp/s. Signalgeneratoren är



Fig. 1. Signalgenerator 95 kp/s—40 Mp/s

försedd med en skala och noggrannheten är av storleksordningen ± 1 %. Oscillatoren är försedd med anordningar för inre modulation 30 % vid 400 p/s och signalen kan ändras från några få μ V upp till 50 millivolt. Generatoren är avsedd för anslutning till växelströmsnät. En annan signalgenerator i betydligt mera laboratoriemässigt utförande är den signalgenerator som visas i fig. 2. Denna täcker området 6 Mp/s till 300 Mp/s i fyra olika frekvensband. Ett annat intressant instrument är en utteffektmeter enligt fig.

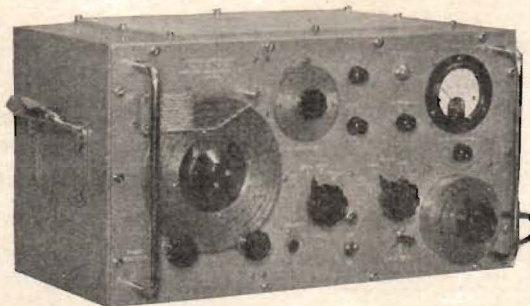


Fig. 2. Signalgenerator 6 Mp/s—300 Mp/s.

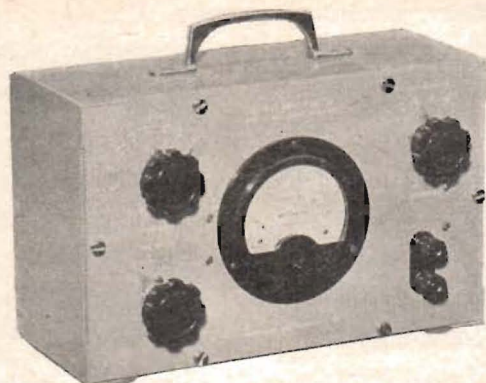


Fig. 3. Uteffektmeter.

3. Denna uteffektmeter medger en noggrannhet av $\pm 5\%$ vid fullt skalutslag inom frekvensområdet 150–2 500 p/s. Ingångsimpedansen täcker området 2,5–20 000 ohm och noggrannheten är här av storleksordningen $\pm 2\%$ i närheten av 1 000 p/s.

Engelsk-Svenska Radioagenturen, Stockholm, som bl. a. är representant för The Telegraph Condenser Co Ltd, London, (TCO) har översänt en broschyr från den engelska firman över kondensatorer av olika slag. Bland dessa kondensatorer märkes särskilt en speciell typ av kondensatorer avsedda för televisionsmottagare — »Cathod-ray» — som tillverkas för spänning upp till 6 kV arbetsspänning och för kapacitanser upp till 0,1 μ F. Dessa kondensatorer tåla temperaturer upp till $+71^\circ$ C vilka temperaturer kunna förekomma i televisionsmottagare. Även andra typer av kondensatorer levereras: lågförlustkondensatorer, keramiska kondensatorer, elektrolytkondensatorer etc. En hel grupp av dessa kondensatorer äro utförda så, att de tåla tropiskt klimat, 100 % luftfuktighet och upp till 100° C värme.

Sammanträden

Stockholms Radioklubb

Den 30 aug sammanträdde styrelsen under ordförandeskap av civiling. H Fredholm. Till höstens sammanträden planeras en serie föredrag, som systematiskt behandla en modern radiomottagares uppbyggnad. Det första föredraget avses behandla högfrequensdel och blandarsteg, det andra mellanfrekvensförstärkare och detektor. Det tredje föredraget omfattar lågfrequensdel och högtalare, och det sista föredraget ger en sammanfattning med komplett beräkningsgång för en modern superheterodyn-mottagare.

Dessutom planeras ett par andra intressanta föredrag samt ett par studiebesök.

Sammanträdesdagar för höstterminen ha fastställts till 16/9, 8/10, 29/10, 12/11, 27/11 och 10/12. Lokal är som förut lilla hörsalen i Forsgrénka Medborgarhuset, Medborgarplatsen, Stockholm.

Nya medlemmar kunna anmäla sig på sammanträdena, eller också kan medlemsavgiften kr 10:— (för studerande och teknologer kr 6:—) insättas på klubbens postgirokonto nr 50001. I medlemsavgiften ingår prenumeration på Populär Radio. Om medlemsavgiften inbetalas efter september månads utgång gäller den även för nästa år. Populär Radio erhålles i så fall först 1947, men kallelser ut-sändas omedelbart.

Uppgifter om adressförändringar o. dyl. skickas till Stockholms Radioklubb, Box 6074, Stockholm 6. Förfrågningar besvaras av sekreteraren civiling. Gunnar Solders under samma adress.

Sekreteraren.

1" katodstrålerörret »913»

som ingår i den lilla oscillograf som beskrevs i Populär Radio nr 8, har tyvärr tagit slut hos återförsäljarna här i landet. Det är emellertid endast en tidsfråga innan man får in ytterligare rör av denna typ, upplyser man på vår förfrågan hos firma Johan Lagercrantz, som för någon tid sedan hade ett begränsat antal av detta rör på lager. De amerikanska företagen ha många tillverkningstekniska svårigheter att brottas med, varför man inte kan ange någon bestämd leveranstid för detta rör.

POPULÄR RADIO



UNIVERSAL- INSTRUMENTET

TOVAMETER

med 26 mätområden. Förutom växel- och likströms- kunna motstånd-, out-put- och kapacitetsmätningar utföras. Inre motstånd 1.000 ohm/volt, noggrannhet $\pm 1,5\%$. Leverans från lager. **Pris netto kr. 225:—**

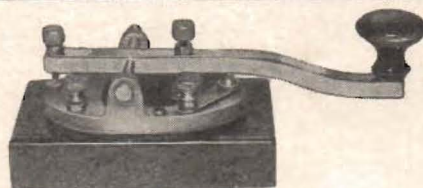
Till exceptionellt förmånliga priser levereras från lager ett mindre parti vridspole- och mjukjärnsinstrument för infällbart montage, 83 och 100 mm diameter, samt laboratorie-instrument $\pm 0,5\%$.

AKTIEBOLAGET

INDIKATOR

RÅDMANSGATAN 84, STOCKHOLM

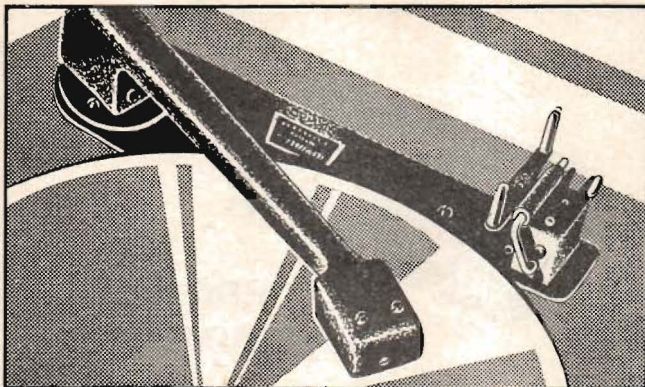
Telefon växel, 3145 00



TELEGRAFNYCKEL

Modell Am. Förnicklad metall med finsilverkontakter. Ställbart tryck och kontaktinställning. Kr. 18:80.
Modell M. Lyxutförande. En stabil nyckel för yrkestelegrafister och sändaramatörer. Kr. 21:50.
Rörsummer komplett med rör och batterier. Kr. 12:50.

MALMÖ RADIO & FOTO, Davidshallstorg 3, Malmö.



För de nya f.f.r.r. -skivorna

Nu kan Ni få LEXINGTON, den nya »high fidelity» dynamiska pick-upen med följande egenskaper:

- Plan frekvenskurva från 30—12000 Hz
- Nåltryck justerbart till 14 gr.
- Utbytbar safir, som spelar 5—600 skivor
- P. U.-armen vilar i kullager både horisontellt och vertikalt

Vi söka återförsäljare i Sverige.
Skriv efter närmare upplysningar till

BIRGER MØLLER & SØN

Østergade 40, København

Generalagent för Skandinavien

Medarbetare i detta nummer



Civiling. B Ando.



Civiling. G Svala.

Bengt A Ando, född 1921, student i Stockholm 1939, civilingenjörs-examen KTH svagströmslinjen 1944, militärtjänst som vpl radioingenjör i Marinen. Nuvarande anställning Telefon AB LM Ericsson, utlandsförsäljningen.

H Lindgren, se POPULÄR RADIO nr 9/1946.

B F G Harff, se POPULÄR RADIO nr 4/1946.

Ragnar Henriksson, se POPULÄR RADIO nr 9/1946.

Carl Gunnar Svala är född 1918. Studentexamen 1936, civilingenjörsexamen, KTH 1942. 1940—1941 l:e assistent i el. mätteknik vid KTH, sedan 1942 anst. vid AB Svenska Elektrorör.

Telegraferingslektioner i radio

Kapten P-A Kinnman vid IV. militärbefälstaben har översänt till oss nedanstående allmänna plan för utsändningar av telegraferingslektioner i radio under tiden 19/8—11/10 1946.

För utsändningen under de 8 första veckorna, 19/8—11/10, gäller nedanstående allmänna plan:

Vågtyp: A1

Frekvenser: 2 700 och 3 800 t. o. m. 30/8 1946

3 800 och 6 500 fr. o. m. 2/9 1946

Stationssignal: SRA

Tid	Veckodag				
	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
0730—0800	40-takt		40-takt		40-takt
0800—0830	60-takt		60-takt		60-takt
0830—0900	40-takt		40-takt		40-takt
0900—0930	60-takt		60-takt		60-takt
0930—1000	40-takt		40-takt		40-takt
1000—1030	60-takt		60-takt		60-takt
1930—2000		40-takt		40-takt	
2000—2030		60-takt		60-takt	
2030—2100		60-takt ¹		60-takt ¹	
2100—2130		80-takt		80-takt	
2130—2200		60-takt ²		60-takt ²	

¹ Alla morsetecken, som förekomma vid internationell trafik.

² Event meddelanden m m på klart språk.

BYTEN OCH FÖRSÄLJNINGAR

Köpes: Beg. men i gott stånd varande mätinstrument för radio, även lösa volt & a-ma.-metrar. Svar till "Instrument", denna tidn. f. v. b.

Radiorör: Hy 31 CZ Kr. 21:—, Hy 75 Kr. 23: 70, Hy 114 Kr. 13: 50, 9002 Kr. 12:—, 2026 Kr. 15:—, 100 TH Kr. 60:—, 1269 Kr. 27:—, Rören äro nya i obrutna kartonger. Svar till "För Sändaramatörer", d. t. exp. f. v. b.

9-rörs specialbyggd kortvägmottagare säljes eller bytes. Svar till "Kvalitet", Pop. Radio f. v. b.

Säljes: Fabriksnya telegraferingsnycklar av de amerikanska signaltruppernas — Signal Corps — modell i originalkartonger. Kr. 6: 95 pr st., 3 st. för 20 kr. och 10 för 65 kr. Ett verkligt fynd för telegraferingsgrupper. A. Rannemo, Box 43, Borås.

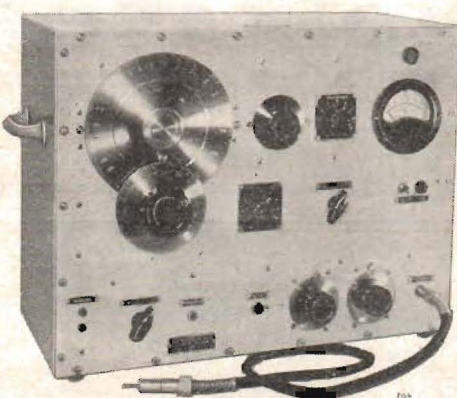


RADIOMETER



Signalgenerator typ MS 11

för laboratoriebruk



Frekvensområde: 97 kp/s—30 M/p/s i 5 områden
 Frekvensnoggrannhet 2—5 %
 Utgångsspänning: 0,1 mikrovolt—1 volt
 Modulation: 0—70 %
 Driftspänning: 110—127—150—200—220 eller 240 volt ~

Generalrepresentant för Sverige
BERGMAN & BEVING - A.B. - STOCKHOLM 7
 Birger Jarlsgratan 9 - Telef. 23 26 15

ENGELSK-SVENSK

BENGT ANDO.

— 4 —

actual	faktisk, verklig
acute angle	spetsig vinkel
acyle	har ej regelbundet uppre- pade perioder
adapter	reduktionsfattning, anord- ning för att ta ström från lamphållare
valve a.	anordning för att sätta ett rör i en sockel, som den inte är avsedd för
additional	ytterligare
adhesive tape	isoleringsband
adjacent	närliggande
adjust	avpassa, ordna
adjustable	reglerbar
adjustment	justering
aerial	antenn
aeronautical station	markstation
ærgo	ärg
ærginous	ärgig
AF (audio frequency)	lågfrekvens
AFC (automatic frequen- cy control)	automatisk frekvenskon- troll
afterglow	fosforescens
align	bringa i rät linje; trimma
aligning plug	styrstift
alignent chart	nomogram
alligator clip	krokodilklämma
allocation	fördelning, tilldelning
alloy	legering
alternate	tura om, växla
alternating current (AC)	växelström
alternation	växling, halvperiod

— 5 —

alternator	växelströmshgen. (maskin)
ammeter	amperemeter
amount	belopp, mängd; uppgå till
amperage	ström i ampere
ampere-hour	ampere-timme
ampere-turns	amperevarv
amplification	förstärkning
amplifier	förstärkare
angle	vinkel
acute a.	spetsig vinkel
impedance a.	fasvinkel
obtuse a.	trubbig vinkel
phase a.	fasvinkel
right a.	rät vinkel
angular frequency	vinkelfrekvens
antenna	antenn
antiresonance	parallellresonans
a. circuit	parallellresonanskrets
a. frequency	spärrfrekvens
apparent	skenbar
a. power	skenbar effekt
application	användning, tillämpning
apply	använda, tillämpa; lägga på (spänning)
approach	närma sig; angripa (matematiskt)
appropriate	lämplig
arbitrary	godtycklig
arc	cirkelbåge; ljusbåge
arcover	överslag
area	yta
argument	fasvinkel
arrangement	anordning; koppling
array	rad, skara; antensystem
armature	ankare

C

brush discharge	borstutladdning
building up time	insättningsstid
bug key	legetrattnyckel av speciell konstruktion
bulb	rör, höljert till ett rör
buzzer	summer, vibrator
by-pass	förbiföring, shunt
cabinet	radioapparatlåda
call	anrop, samtal; anropa
calculate	beräkna
calculated for	beräknat för
calibrate	kalibrera
capacitance	kapacitans
capacitive	kapacitiv
capacitor	kondensator
capacity	kapacitet
carrying capacity	förmågan ström genom
carbon	ledare
c. granule	kol
c. granule microphone	kol-kornsmikrofon
c. microphone	kol-kornsmikrofon
carrier	bär- bärare
c. frequency	bärarens bärarväg
c. wave	utlösa
catwhisker	nålen i en kristalldetektor

**Största sortering
i Sverige av**

RCA elektronrör

Genom våra nära förbindelser med RCA äro vi i tillfälle för omgående leverans erbjuda alla vanliga förekommande typer av detta världsberömda företags mottagar-, sändar- och likriktarrör. Men dessutom finner Ni alltid hos oss alla dessa nya, intressanta rör av specialtyper, som äro så åtråvärda för amatörer och ingenjörer, som experimentera på ultrakortvågs- och mikroområdet.

Sändareamatörer finna en rikhaltig sortering av rör sådana som den hederliga, gamla 807:an — även för 12 V glödsp. —

de lättdrivna trioderna 811 och 812, det idealiska UK-röret 815, etc. Bland likriktarrör må särskilt framhållas 816, som motsvarar 866Jr.

Här nedan ett urval rör, där lagertillgången är god. Listan är långtifrån fullständig, så om de rör Ni söker ej återfinnas där, är det mycket möjligt att de ändå finnas i lager. Skriv bara eller ring och beställ.

Vi äro beredda att besvara tekniska förfrågningar om RCA rör och lämna Eder råd.

för omgående leverans . . .

RCA mottagarrör

1C5GT	11:—	6J4	86:—
1G6G	11:—	6J6	20:—
1Q5GT	11:—	6K7	9:—
1R5	★	6K8	12:—
1S4	★	6L6	16:—
1S5	★	6L7	12:—
1T4	★	6SJ7	9:—
1T5GT	11:—	6SK7	9:—
5Z3	9:—	7B7	8:—
6A7	11:—	12K7GT	9:—
6AC7	21:—	35A5	9:—
6AB7	21:—	35Z5GT	8:—
6AG5	22:—	50L6GT	11:—
6AK5	27:—	80	7:—
6AK6	20:—	VR10E	17:—
6AL5	12:—	VR150	17:—
6AQ6	16:—	955	28:—
6C4	13:—	958	70:—
6C5	11:—	9001	23:—
6F4	106:—	9002	18:50
6F6	10:—	9003	14:—
6F8G	11:—	9006	14:—

* "Hits of the month"

Miniaturrören 1R5, 1S4, 1S5, 1T4 till det sensationellt låga priset av kr. 5:50 netto pr st. (+ oms.).
Obs.: Rören i kartonger direkt från RCA.

RCA sändarrör

Typ	Glödsp. V	Glödstr. A	Anodsp. V	Anodstr. mA	Uteffekt W	Pris
807	6.3	0.9	600	100	40	19:—
1625	12.6	0.45	600	100	40	19:—
811	6.3	4.0	1500	150	170	34:—
812	6.3	4.5	1500	150	170	34:—
813	10	5	2000	180	260	115:—
815	6.3	1.6	500	150	56	43:—
838	10.0	3.25	1250	150	130	95:—
T-20	7.5	1.75	750	85	44	22:—
TZ-20	7.5	1.75	750	85	44	22:—
2072	6.3	0.3	300	11	2.5	11:—

RCA likriktarrör

Typ	Glödsp.	Glödstr.	Max. växel- sp./anod V	Uttagbar likström mA	Funktion	Pris
5R4GY	5.0	2.0	900	150	Tvåvägs	22:—
816	2.5	2.0	1750	125	Envägs	10:50
866A	2.5	5.0	3500	250	»	14:—
1616	2.5	5.0	2150	130	»	8:—
872A	5.0	7.5	3500	1250	»	60:—

Intressant nyhet!

DuMonts katodstråleoscillograf typ 164-E. En mycket behändig service- och laboratorieoscillograf med 3" skärm. X- och Y-förstärkare rätlinjiga inom 3 dB mellan 5—100000 p/s. Sveposcillatorns frekvensområde: 15—30000 p/s, släckning av återgångslinjen. Alla erforderliga kontroller för inställning av fokus, intensitet, vertikal och horisontal position och förstärkning, synkronisering, svepfrekvens (grov och fin). Inbyggd i låda av ryklackerad stålplåt, försedd med bärhandtag. För 110/220 V. 40—60 p/s växelströmsnät.

Pris (inkl. rör): 580:— kr.

DuMonts katodstrålerör för Er, som bygger Edra egna oscillografer

Typ	Skärm	Glödsp. V	Max. anodsp. V	Övriga data	Pris
3AP1	3"	2.5	1500	El. statisk avlänkning, medellång efterlysnings-tid, grön ljusfläck,	82:—
5LP1	5"	2.5	4000	Samma som ovanstående. Extra accelerations-elektrod	182:—
5MP1	5"	2.5	1500	El. statisk avlänkning, medellång efterlysnings-tid, grön ljusfläck,	212:—

Mikroskalan M-150,

marknadens förnämsta fininställningsskala till specialpris, vår utan tvekan mest prisvärda radiodetalj, oundgänglig för amatörer och servicemän vid byggandet av suprar, elektronkopplade oscillatorer för sändare eller signalgeneratorer, tonoscillatorer, frekvensmätare etc. Se annons julinumret P. R. Pris kr. 35:— (+ oms.).

Brush kristallhörteltelefoner,

typ A, frekvensområde 60—10000 p/s, kr. 60:—.

JOHAN LAGERCRANTZ • VÄRTAVÄGEN 57—STOCKHOLM
Tel. 61 33 08, 61 71 28, Telegr.-adr. FIVESSVEE



Astatic 07
Kristall pick-up.
Kr. 35: —



Runda
Panelinstrument
2 1/2" o. 3 1/2"
Från Kr. 46: —



Panelinstrument
Simpson 4 1/2"
Från Kr. 72: —

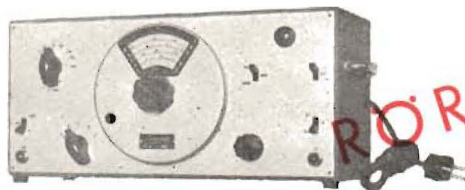
Katodstrålerör
RCA och DuMont
Surplus.
2" skärm Kr. 30: —
3" skärm Kr. 40: —
5" skärm Kr. 60: —



Miniatyrör
för allström
och batteri



Sändarrör



Signalgenerator.
CE 48. Kr. 395: —



Rörprovare.
PR 45. Kr. 325: —



Simpson
Universalinstrument
Kr. 200: —



Champion U45S
Universalinstrument.
Kr. 235: —



Hörtelefoner
Amerikanska Kr. 25: —



Bilradio-
vibrator
Kr. 25: —



Oscillograph DuMont
5" skärm Kr. 950: —

På lager finnes nu stora partier amerikanska originalrör av fabr. RCA, Sylvania, Hytron, Kenrad o. Raytheon

OZ4	11:—	1N5GT	11:—	6AC7	15:—	6L7	12:—	12AT6	9:—	117L7GT ...	16:—
1A5GT	11:—	1R5	11:—	6B7	11:—	6N7	11:—	12Q7GT	9:—	Specialrör:	
1A7GT	11:—	1S5	11:—	6B8G	12:—	6SA7	9:—	12SA7	9:—	VR105	12:—
1C5GT	11:—	1T4	11:—	6E5	10:—	6SC7	10:—	12SC7	10:—	VR150	12:—
1D8GT	15:—	2Z3	14:—	6B4G	13:—	6SF5	8:—	12SK7	9:—	31Z	21:—
1F5GT	11:—	3A4	12:—	6C8G	11:—	6SJ7	9:—	25L6GT	11:—	1269	27:—
1G4GT	10:—	3S4	11:—	6F6	10:—	6SK7	9:—	35W4	7:—	Hy75	21:—
1LB4	11:—	3ASGT	15:—	6F7	14:—	6SL7	9:—	35Z4	7:—	Hy114B	13:50
1LC6	11:—	5U4G	9:—	6H6	9:—	6SN7	9:—	35Z5	8:—	9002	12:—
1LH4	11:—	5Y3G	7:—	6K7	9:—	6SQ7	9:—	50B5	11:—	814	40:—
1LE3	10:—	6A7	11:—	6J7	11:—	6V6G	11:—	50L6GT	11:—	100TH	40:—
		6AB7	15:—	6K8GT	11:—	6X5GT	9:—	53	13:—	6AK5	13:50
				6L6	15:—	7A7	8:—	76	8:—	6J4	15:—
						12A8	8:—	78	11:—	6C21	80:—
						12BA6	9:—	80	7:—	807	10:—
						12BE6	9:—	83	11:—	866	7:50

**CHAMPION RADIO AB • Polhemsgatan 38, Sthlm
Telefon 52 09 50 (växel)**