

POPULÄR

RADIO

tidskrift för radio, television och elektroakustik

Populär Radio 1942

En programförklaring

Kända radiomän i U. S. A.

Av civilingenjör Harry Stockman

4 + 1 rörs superheterodyn

Exempel på en modern mottagarkoppling

Av diploming. I. P. Valkó

Pop. Radios konstruktionsserie

En serie apparatkonstruktioner, tillrättalagda för amatörbyggaren. Introduktion i detta nr.

Av ingenjör Sten-Arne Johansson

Motståndskapacitetsbrygga

med »magiskt öga» som indikator. Konstruktionsbeskrivning

Av ingenjör S. Malmström

Fjärrmanövrering

av lokalmottagaren. In- och urkoppling från godtyckligt antal punkter

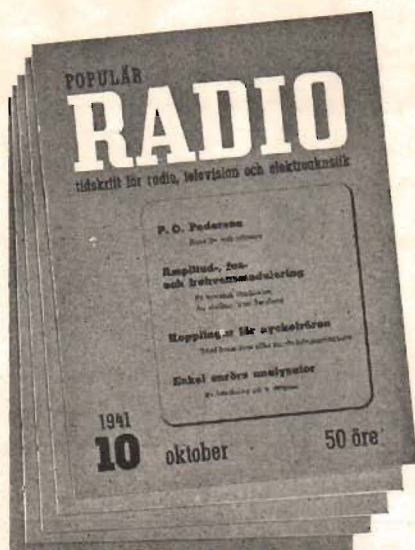
Av S. Thurlin

1942

1

januari

60 öre



Viktigt meddelande till alla Populär Radios läsare!

Alltsedan Populär Radio började utgivas 1928 har tidskriften erbjudits till ett oförändrat, lågt försäljningspris.

De senaste åren ha emellertid medfört väsentligt ökade framställningskostnader. Under detta år komma de ytterligare att stegas genom en kraftig höjning av papperspriserna. Då tidskriften ej heller kan räkna med normala annonsintäkter på grund av vårt lands nuvarande avspärrningsläge måste vissa prisförändringar vidtagas.

Sålunda är prenumerationspriset från den 1 jan. 1942 för helår Kr. 6: — och för halvår Kr. 3: 25. Samtidigt höjes lösnummerpriset till 60 öre.

Populär Radios läsare behöva alltså endast vidkännas en obetydlig merutgift för att under 1942 bibehålla kontakten med det radiotekniska framåtskridandet.

Alla lösnummerköpare uppmanas att begagna sig av prenumeration i största möjliga utsträckning. De returexemplar, som alltid äro ofrånkomliga i samband med en lösnummerförsäljning över hela landet, äro ju inte till glädje för någon part — i sista hand måste kostnaden för dem komma att drabba tidskriftens köpare. Av en specialtidskrift som Populär Radio köper man ju också varje nummer och under sådana förhållanden blir en prenumeration både billigast och bekvämast.

Genom att begagna bifogade inbetalningskort försäkrar Ni Eder om att få **VARJE NUMMER** av Populär Radio med lika intressant och instruktivt innehåll som hittills, **HEMSKICKAT** så snart det utkommer. Prenumerera därför redan **I DAG!**

POPULÄR RADIO

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

Utkommer den 20 varje månad.

Juli—augusti utgives ett dubbelnummer.

Lösnummerpris: 60 öre, dubbelnummer 1 kr.

Prenumerationspris:

1/1 år kr. 6:—, 1/2 år kr. 3:25.

Redaktion, prenumerationskontor och annons-
expedition:

Luntmakaregatan 25, 5 tr., Stockholm.

Telefon: Namnanrop "Nordisk Rotogravyr".

Telegramadress: Nordisk Rotogravyr.

Postgiro 940 — Postfack 450.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS
UTAN ANGIVANDE AV KÄLLAN FÖRBJUDET

POPULÄR

RADIO

ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB
TEKNISK REDAKTÖR: INGENJÖR W. STOCKMAN

INNEHÅLL

JANUARI 1942

Populär Radio 1942	3
Kända radiomän i U. S. A.	4
4+1 rörs superheterodyn	9
Motstånd- och kapacitetsbrygga	10
Radioteknisk revy	12
Populär Radios konstruktionsserie	14
Förhållandet mellan ström, spänning och effekt	15
Enkel fjärrmanövrering	18

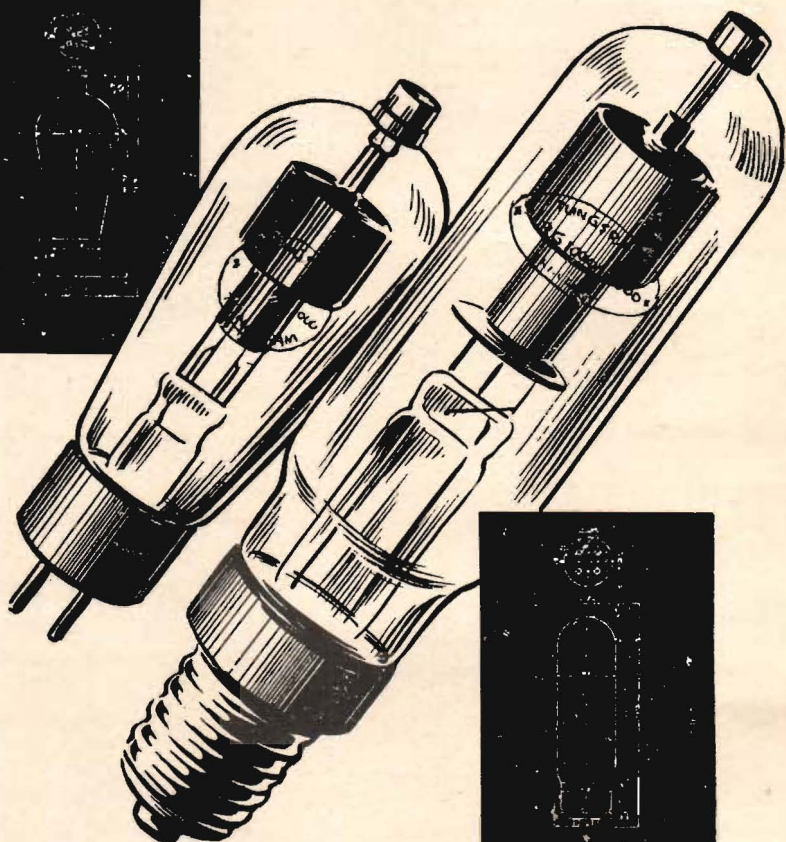
Med detta nummer följer en bilaga

Är Ni stockholmare och radiotekniker?

Vill Ni öka Edra kunskaper och hålla Eder
à jour med utvecklingen på radioområdet?

I så fall får Ni ej gå miste om de aktuella och lärorika föredrag, som hållas i Stockholms Radioklubb. Närmare upplysningar genom sekreteraren, ingenjör Karl-Olof Naucér, telefon 41 07 28

Kvicksilverrör för många ändamål!



Tungfram likriktarrör, fyllda med kvicksilverånga, ge upp till 2,5 amp. likström vid max. 10.000 volt och användas med fördel för radiotekniska, medicinska och industriella behov. Högre verkningsgrad genom ringa spänningsfall (endast 10—15 V, oberoende av strömstyrkan). Den låga värmeförlusten gör vattenkylning onödig och erfordrar ett mindre antal parallellkopplade rör för önskad strömstyrka. Katodens konstruktion gör, att glödströmsförbrukningen blir låg och glödströmstransformatorn liten. Kvicksilverrörens ringa värmeförlust och ringa dimensioner är till fördel för hela likriktaranläggningen och gör den, om så behövs, lätt att förflytta. Följande två rör äro typiska högspänningsrör:



RG 250/3.000

har följande allmänna data:

Glödspänning 2,5 volt
Glödström 5 amp.
Max. spärrspänning . . 10.000 volt
Max. toppström 2 amp.
Max. likriktad ström . . . 0,5 amp.

RG 1.000/3.000

har följande allmänna data:

Glödspänning 5 volt
Glödström 6,75 amp.
Max. spärrspänning . . 10.000 volt
Max. toppström 10 amp.
Max. likriktad ström . . . 2,5 amp.

För ytterligare upplysningar om Tungfram kvicksilver-likriktarrör vänd Eder till Svenska Orion Försäljnings Aktiebolag, Stockholm.

TUNGSRAM LIKRIKTARRÖR

med kvicksilverånga

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO
TELEVISION OCH
ELEKTROAKUSTIK

NR 1

JANUARI 1942

XIV ÅRG.

Populär Radio 1942

En programförklaring

Genom de under förra året ytterligare stegrade omkostnaderna har en höjning av priset på Populär Radio blivit ofrånkomlig, såsom meddelades i december-numret. En information om vad som kan väntas av tidskriften i fortsättningen torde därför nu vara särskilt väl motiverad, så mycket mer som enligt många läsa- res åsikt Populär Radio under de senare åren blivit alltför »vetenskaplig». Men förvisso finnas också de, som anse tidskriften vara alltför populär. Det är givet, att stora motsättningar måste finnas inom läsekretsen, och en blick på dennas sammansättning torde här vara av intresse.

En relativt stor del av läsekretsen kan ej tillgodogöra sig teoretiska artiklar, i synnerhet ej sådana med omfattande matematiska utläggningar. Hit höra de flesta amatörer samt många praktiskt arbetande radiomän. Dessa önska konstruktionsbeskrivningar, artiklar om praktiska kopplingsdetaljer i mottagare, om användningen av nya rörtyper m. m. En annan stor kategori av läsare utgöres av de till viss grad skolade, professionella radioteknikerna, inbegripet de mera avancerade servicemännen, ävensom av tekniskt studerande. Dessa kunna ofta ha god nytta av konstruktionsbeskrivningar och praktiska anvisningar men önska därutöver artiklar, som utan invecklad matematik klargöra funktion och egenskaper hos olika kopplingar och anordningar. Även artiklar, som taga sikte på en fortbildning i fråga om det teoretiska kunnandet, falla här i god jordmån.

De högre skolade radiofackmännen ställa stora krav på artikelmaterialet, och vi kunna härvidlag endast i viss mån konkurrera med de utländska facktidskrifterna. Där- emot är det för icke-radiofackmannen ofta av betydelse att kunna få en snabb överblick av utvecklingen på radio- området, t. ex. inom ett sådant fält som elektroniken, och detta låter sig lättare göra med hjälp av en populär fram- ställning.

Av ovanstående framgår, att Populär Radios program

bör till ungefär lika delar vara sammansatt av konstruk- tionsbeskrivningar, praktiska råd och anvisningar, popu- lära framställningar samt teoretiska artiklar av lägre svå- righetsgrad. Under de senaste åren har programmet ge- nomsnittligt legat på en något högre nivå, dvs. de teore- tiska artiklarna ha varit rikligare företrädade än de prak- tiska, vilket beror på att det är svårare att erhålla goda artiklar av det senare slaget, speciellt konstruktionsbeskriv- ningar. Det finns också en gräns för vad redaktionen själv kan åstadkomma. Djupast sett äro ju de ekonomiska fak- torerna avgörande.

För att bättre tillgodose de praktiskt inriktade läsarnas behov ha vi dock på sista tiden sökt att i större utsträck- ning åstadkomma artiklar med praktiska konstruktions- anvisningar, t. ex. om hur man anordnar klangfärgskon- troll vid mottagare och grammfonförstärkare. Med tanke särskilt på de mindre skolade servicemännen ha vi startat serien: Populär Radios nomogram, som samtidigt skall utgöra en kortfattad lärokurs i elementär elektricitetslära. För att göra något verkligt positivt i fråga om apparat- beskrivningarna ha vi startat Populär Radios konstruk- tionsserie, vars första artikel inflyter i detta nummer. Denna serie avser dels att giva direkta anvisningar med alla data för byggande av ett antal olika mottagartyper, från de enklare till de mer invecklade, dels att genom utförliga tekniska beskrivningar giva den intresserade en god inblick i modern apparatteknik. Slutligen planera vi för de mera teoretiskt inriktade läsarna en artikel om beräkningar vid växelströmskretsar enligt den symboliska metoden. Artikeln blir helt tillrättalagd för nybörjare. Den som grundligt sätter sig in i metoden i fråga, kan sedan i högre grad tillgodogöra sig innehållet i de teoretiska artiklarna i tidskriften.

I förhoppning att normala förhållanden snart åter skola inträda önska vi alla våra läsare, medarbetare och annon- sörer ett gott nytt år.

W. S.

Kända radiomän i U. S. A.

Av civilingenjör Harry Stockman *

Redan för ett par decennier sedan, då vi för första gången konfronterades med begreppet rundradio, framstod Amerika som det stora föregångslandet. Sedan dess ha vi ingalunda haft anledning fråntaga Amerika dess ledarställning; tvärtom ha de stora uppfinningar som gjorts på andra sidan Atlanten och den amerikanska radioindustriens mäktiga uppsving ytterligare styrkt oss i vår uppfattning. Bakom de stora uppfinningarna finna vi namn, som för alltid skola vara inristade i radions historia. Sådana pionjärer som Alexanderson, Armstrong, Hazeltine och Zworykin äro fortfarande aktiva inom teknik och industri. De äro vanliga anspråkslösa människor, som vem som helst kan träffa och språka med vid de »meetings» radioklubbarna anordna. Författaren har haft förmånen få sammanträffa med en del kända radiomän och ger nedan några intryck från intervjuer med dem.

New York i mars 1941.

Det är visserligen sant, att flertalet av de stora radionamnen i USA tillhöra amerikanska ingenjörer, men den amerikanska nationen är ung; för ej så länge sedan var den just en blandning av snart sagt alla andra nationer på jordklotet. Flera av de stora föregångsmännen kunna räknas till svenskarnas eller svenskättlingarnas led, främst då Dr. E. F. W. Alexanderson. Förf. börjar med Dr. Alexanderson och fortsätter med ingenjör N. E. Lin-

* Sverige-Amerika Stiftelsens och Tekniska Högskolans stipendiat.



Fig. 1. Dr. Ernst F. W. Alexanderson — en radiotekniker med världsrökt och en framstående representant för Svensk-Amerika. Han är fortfarande i aktiv tjänst hos General Electric i Schenectady — ung och spänstig trots sina sextioett år.

denblad, för att på så sätt visa, att Sverige ej endast bidrog vid radions genombrott i USA, utan även är representerat i det intensiva forskningsarbetet av i dag.

*Dr. Ernst F. W. Alexanderson,
General Electric, Schenectady.*

Ehuru Dr. Alexanderson tidigare varit verksam i Radio Corporation of America (RCA), har han huvudsakligen ägnat sina krafter åt General Electric, varför förf. inledningsvis nämner några ord om detta jätteföretag.

General Electrics utveckling under dess sextioåriga tillvaro speglar på ett troget sätt utvecklingen av den elektrotekniska industrien i USA. Företagets största industriella anläggning — i Schenectady, New York — har vuxit upp från de tvenne små byggnader, där Edison år 1886

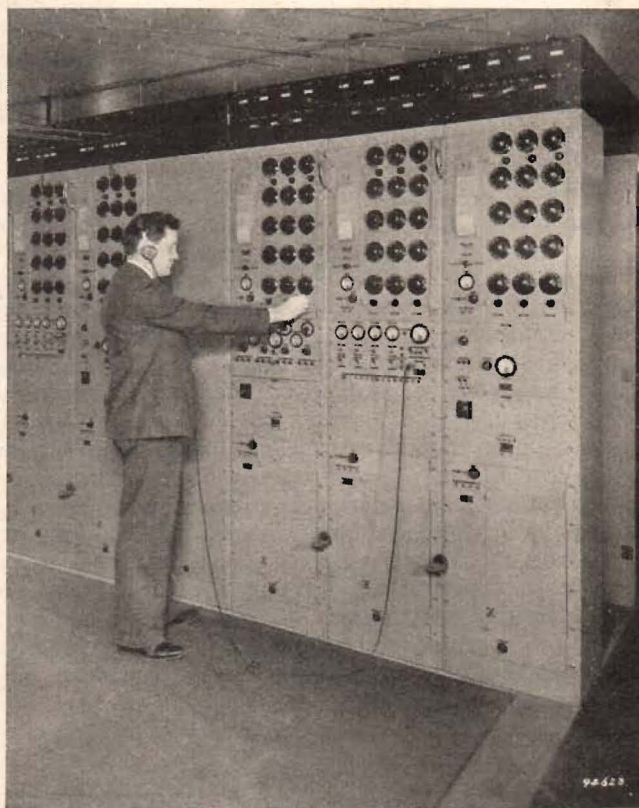


Fig. 2. Den viktiga transatlantiska telegramtrafiken på kortvåg mottages i Riverhead med »diversity receivers», trafikmottagare med tre kanaler i antifading-koppling. Operatören justerar avstämningen i kanal nummer tre hos en av mottagarna.

startade tillverkning av elektriska apparater. General Electric av i dag tillverkar snart sagt allt, som den elektrotekniska industrien är mäktig; jättestora vattenturbiner och generatorer såväl som kylskåp och radioapparater. Allt som allt sysselsätter företaget 60 000 anställda, av vilka en tredjedel har sin verksamhet förlagd till fabriker och laboratorier i Schenectady, Amerikas Siemensstad. De övriga två tredjedelarna äro fördelade på många skilda håll. Sålunda finnas stora fabriker i Bridgeport, där radiofabrikationen huvudsakligen hör hemma. Forsknings- och utvecklingsarbetet göres dock i Schenectady. Dr. Alexanderson är verksam på båda hållen, men har sitt tjänsterum och laboratorium förlagda till Schenectady.

När Dr. Alexanderson kom till General Electric år 1902, var radio detsamma som radiotelegrafi — kommunikation medelst punkter och streck via dämpade vågor. År 1904 beställde Reginald Fessenden en 100 000-periodig växelströmgenerator från General Electric, och det var då unge Alexanderson, som fick taga hand om ordern. Detta var ett tillfälle för vår landsman att visa, vad han gick för; vi veta alla, hur Alexanderson-generatoren under de följande åren revolutionerade sändartekniken.

Även i våra dagar användes Alexanderson-generatoren.

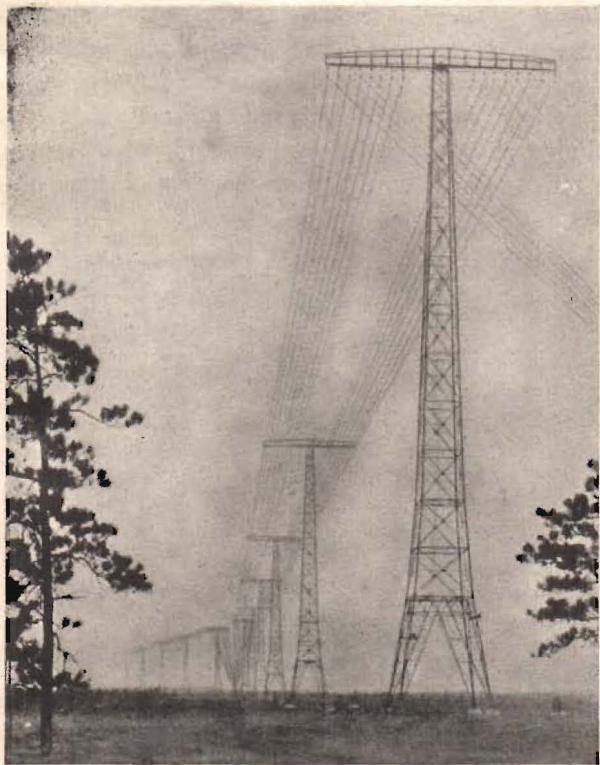


Fig. 3. Den för sändning enligt Alexandersons system använda långvågsantennen i Rocky Point. Tornens mäktiga proportioner framgå knappast av bilden. De representera ett storslaget ingenjörssarbete på ett tidigt stadium av den radiotekniska utvecklingen.

Sålunda finnas ett par 20 000-perioders maskiner uppställda i RCA:s sändarstation i Rocky Point, där de installerades år 1920, och vi ha även maskiner i Sverige, i Grimetonstationen. Vid mycket dåligt radioväder sätts såväl kortvågs- som kabelförbindelser ur spel, och då är det endast möjligt att uppehålla den transatlantiska förbindelsen med Alexandersons generatorer. Som bekant är det tvenne företeelser i naturen, som ha stort inflytande på radiokommunikationen. Den ena kan karakteriseras som atmosfäriska urladdningar, och dessa bliva av allt mindre störande karaktär, ju högre frekvensen är. (Man har uppskattningsvis fastställt, att antalet åskväder, som vid en godtycklig tidpunkt existera på jordklotet, överskrider 800.) Den andra kan karakteriseras som magnetiska stormar; ändringar i den övre stratosfärens joniserade skikt, orsakade av våldsamma eruptioner på solen. Dessa förorsaka störningar i reflexionen av radiovågorna, och då kortvågsförbindelserna äro beroende av sådan reflexion, omintetgöres eller försämras kortvågskommunikationen. Eftersom långvågsförbindelserna ej bero av reflexion, fortgår långvågskommunikationen tämligen ostörd av magnetiska stormar. Givetvis skulle man kunna bygga rörsändare för dessa extremt långa vågor, men då man redan har Alexanderson-generatorer, som arbeta fullt tillfredsställande, utnyttjar man dem för reservsändningen.

Förf. fann Dr. Alexanderson vara en typisk svensk med den rätta glimten i ögat och ett ungdomligt uppträdande. Han är nu sextioett år gammal, men man vill ej gärna tro, att han passerat de femtio. Liksom Edison är Alex-



Fig. 4. Nils E. Lindenblad gick på Tekniska Högskolan under förra världskriget, »labbad» med klasskamraten Erik Löfgren, uppfann en gniststräcka och reste till Amerika för att exploatera den. Han är nu ett av de stora namnen, knuten till det största radioföretaget i USA, Radio Corporation of America.



Fig. 5. Ingenjör N. E. Lindenblad med familj vid författarens besök på Rocky Point i november 1940. Till höger i bakgrunden skymtar några av de väldiga antennmasterna, som uppbära trafikantennerna. (Foto: förf.)

anderson en smula döv, och man måste tala högt vid konversation med honom. Över sitt skrivbord har Alexanderson bilder av Edison och Steinmetz, vilka båda voro vänner och kolleger till honom. Edison behöver ingen introduktion; Steinmetz var det stora geniet vid General Electric, och även han är ganska välbekant för oss hemma i Sverige.

På tal om radions senaste landvinningar framhöll Alexanderson som sin åsikt, att inga våglängder inom det nuvarande rundradiobandet någonsin komma att bli överflödiga, trots förskjutningen nedåt ultrakortvåg. En successiv övergång till frekvensmodulation — FM — kommer närmast att medföra mindre trängsel i etern för de högre våglängdernas vidkommande. Beträffande televisionen förutspådde Alexanderson en snabb utveckling, så snart stillaståendet av i dag överkommit. »Utvecklingen kommer att ha sin gång», sade han, »även om intressena skära sig just för ögonblicket och framtiden ter sig en smula mörk för denna nya gren av telekommunikationen». Som bekant är Alexanderson en av televisionens pionjärer i USA. En av hans första sändare finns uppställd i National Broadcasting Companys utställning i Radio City, New York.

Vid förf:s besök i Schenectady i juli 1940 arbetade Alexanderson med transmission av elektrisk energi, genererad av högspänningsmaskiner för likström. Han var fullt förtrogen med de experiment, som gjorts i Sverige, men ville ej uttala sig om det nya distributionssystemets framtid. Det må nämnas, att Alexanderson varit verksam som uppfinnare ej endast inom radio och television, utan även inom många andra områden av elektrotekniken, varom listan på av honom uttagna patent, nära trehundra, vittnar.

Dr. Alexanderson var mycket intresserad att höra om de förändringar i den elektrotekniska undervisningen, som

skett vid Tekniska Högskolan, och han sände hälsningar till de båda nykomlingarna: institutionen för radioteknik och institutionen för telegrafi och telefoni.

Ingenjör N. E. Lindenblad.

Redan innan Nils Erik Lindenblad lämnade Sverige för mer än två decennier sedan, hade han givit sig radion i våld. På den tiden arbetade han och ing. Harald Ekman med gnistsändare, speciellt med en gniststräcka av ny typ, som de uppfunnit. Hans håg stod dock närmast till studiet av radiovågornas utbredning och de för generering av radiovågor erforderliga antennerna. Det är också såsom antennkonstruktör han gjort sig mest känd.

I Amerika blev Lindenblad tidigt knuten till RCA Communications och fick sin verksamhet förlagd till RCA:s stora sändarstation vid Rocky Point och mottagarstation vid Riverhead, båda på Long Island, New York. Här kunde Lindenblad omsätta sina teorier i praktiska konstruktioner i samarbete med Harold H. Beverage, uppfinnare av Beverage-antennen. Även vår landsman har lämnat spår efter sig; Lindenblad-antennen är ett av fackmännen använt uttryck på en antenn, som användes såväl i Amerika som Europa. Lindenblads insats som antennkonstruktör och ultrakortvågsexpert fick nyligen ett vackert erkännande vid firandet av etthundrafemtioårsminnet av det amerikanska patentsystemets grundande. Såsom en av de 572 ingenjörer och forskare i USA, som verksamast bidragit till vidgandet av gränserna för vårt tekniska vetande, fick Lindenblad, liksom även Alexanderson, från the American Manufacturers Association mottaga »Modern Pioneer»-utmärkelsen — en välförtjänt framgång. Som en symbol för

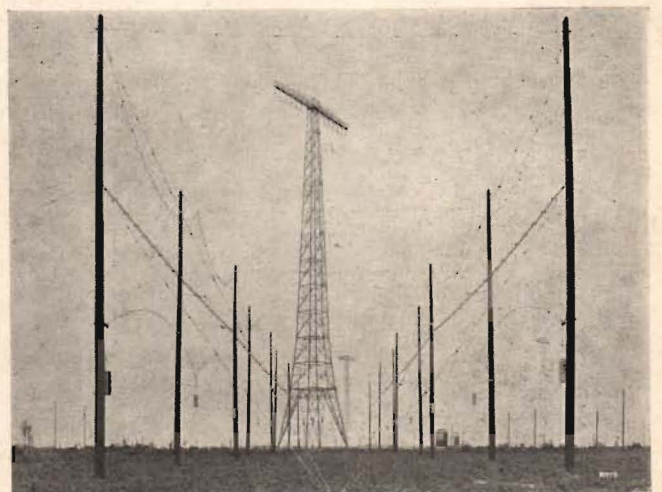


Fig. 6. En typisk bild från antennfältet i Rocky Point, visande en gardinantenn för sextonmeterssändningen på San Francisco, dagförbindelse. RCA har byggt femtio sådana antenner men har nu övergått till »echelon»- och »V»-antenner. Lindenblad är en av de bäst kända konstruktörerna.

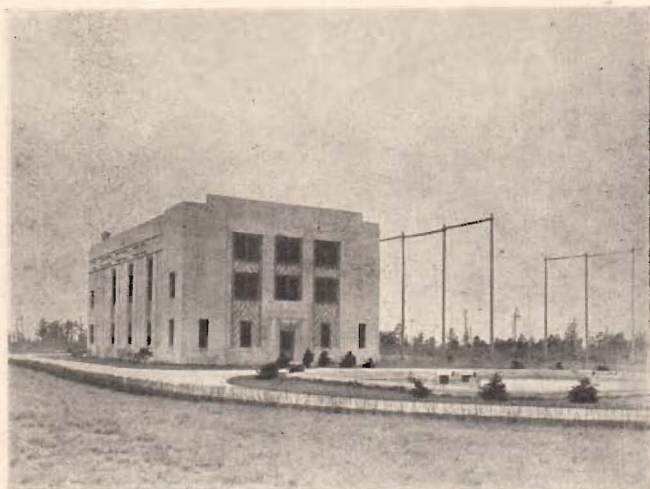


Fig. 7. Stationsbyggnad nr 2 vid Rocky Point, byggd 1930 för den alltmer utökade ultrakortvägstrafiken. Lägga märke till kylvattendammen till höger. I bakgrunden skymta några av masterna i antennfältet.

Lindenblads kunnighet står televisionsantennen på toppen av Empire State Building — världens högsta skyskrapa. Denna antenn är av genialisk konstruktion, och den skiljer sig i många avseenden från ultrakortvägsantennerna av konventionell typ. Sålunda är den resistiv inom ett passband, som vida överstiger transmissionskanalens bredd. Denna dess egenskap kom väl till pass nyligen, då RCA:s ingenjörer i Empire State Building fingo ett nytt problem att brottas med. Utom televisionssändaren finnes nämligen i skyskrapan en FM-sändare, som intill sommaren 1940 arbetade på en provisorisk antenn, lämplig för experiment men föga lämplig för rundradiosändning. Tack vare det stora passområdet blev det nu möjligt att sända även FM-transmissionen på Lindenblads antenn, i det FM-kanalen

förlades vid sidan av televisionskanalen. Härigenom löstes problemet både enkelt och praktiskt.

Författaren hade förmånen få ingenjör Lindenblad som ciceron på en tripp runt Rocky Point och Riverhead. Några uppgifter om sevärdheterna här ute äro belysande för det slag av arbete vår frejdade landsman sysslar med. Vi började med Rocky Point, vars antennfält täcker en area av nära en fjärdedels svensk kvadratmil. Detta vidsträckta område är fyllt med feedrar och antenner, flertalet av riktad typ. Feedrarna utgå från trenne byggnader eller stationshus, av vilka ett har uteslutande avståndsmänövrerad apparatur och de övriga helautomatiska sändare. Nära fyrtio lång- och kortvägsförbindelser gå över Rocky Point.

Av intresse i dessa dagar äro långvägsförbindelserna över Atlanten. En av dessa är American Telephone and Telegraph's 60 kc/s sändare med skiftade tonfrekvensintervall, enkelt sidband och undertryckt bärvåg. En falsk bärvåg tillsattes på mottagarsidan. Ingenjör Lindenblad framhöll, att systemet arbetar fullt tillfredsställande, ehuru sändaren ej är kristallstyrd. Majoriteten av sändarna har kristallstyrning och frekvensmultiplicering, men man har nått tillfredsställande resultat även med temperaturkompenserade stäm-linjer (»high Q line control»). De stäm-linjekontrollerade sändarna voro synnerligen kompakta, men enkla och praktiska till konstruktionen.

Ingenjör Lindenblad demonstrerade en av Rocky Points sevärdheter: världens största kortvägssändare. Med fyra AW-200 vattenkylda rör av double-ended-typ erhålles en uteffekt av 200 kW på bärfrekvensen 10 Mc/s. Vanligen uttages betydligt lägre effekt. En annan intressant sändare är den för Buenos-Aires-förbindelsen på 31,6 Mc/s. Uteffekten är 5 kW och transmissionen sker från en tio

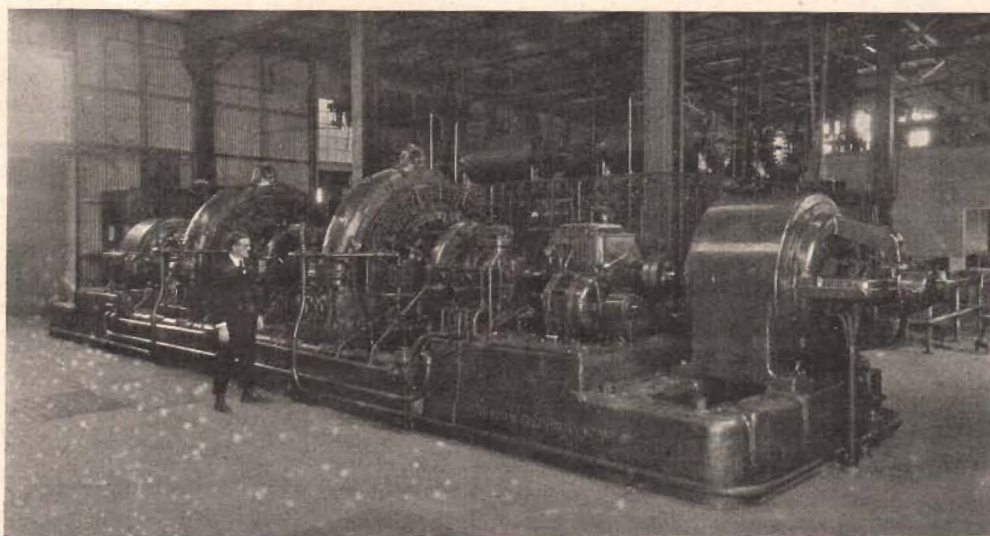


Fig. 8. En bild av historiskt värde från Rocky Point. Den togs 1920 och visar Dr. Alexandersson stående vid sidan av de högfrekvensgeneratorer, som bära hans namn. De äro uppställda i stationsbyggnad nr 1 och användas fortfarande, ehuru endast vid dåligt »radioväder».

våglängders V-antenn. Observationer och mätningar ha visat, att distansen klaras i endast tvenne »skips».

Under demonstrationen nämndes Marconis namn vid en del tillfällen. För blott några år sedan vandrade Marconi och Lindenblad omkring härute och pratade antenner, ty Marconi hade många minnen från de första transatlantiska förbindelserna vid Rocky Point.

I Riverhead finnes RCA Communications mottagarlaboratorium. Härute träffade vi den tidigare omnämnde Dr. Harold H. Beverage, Chief Research Engineer vid RCA Communications. Dr. Beverage, som även fått mottaga en »Modern Pioneer»-medalj, är känd för sina forskningar om radiovågornas utbredning och mottagning, och han är berömd för sin vågantenn, den s. k. Beverage-antennen. Denna antenn, som vanligen är en våglängd lång, förlägges i vågens fortplantningsriktning och karakteristik-anpassas i den från sändaren avlägsnaste änden. Den är direktiv enligt en cosinus-lag, men främsta fördelen med Beverage-antennen är, att den avgivna signal-emk:n har ett mycket högt värde, förutsatt att antennen är dragen över mark av lämplig beskaffenhet. Om våglängden är av storleksordningen 20 km, svarar den erhållna signalspänningen mot en effektiv höjd av storleksordningen ett par km. Det

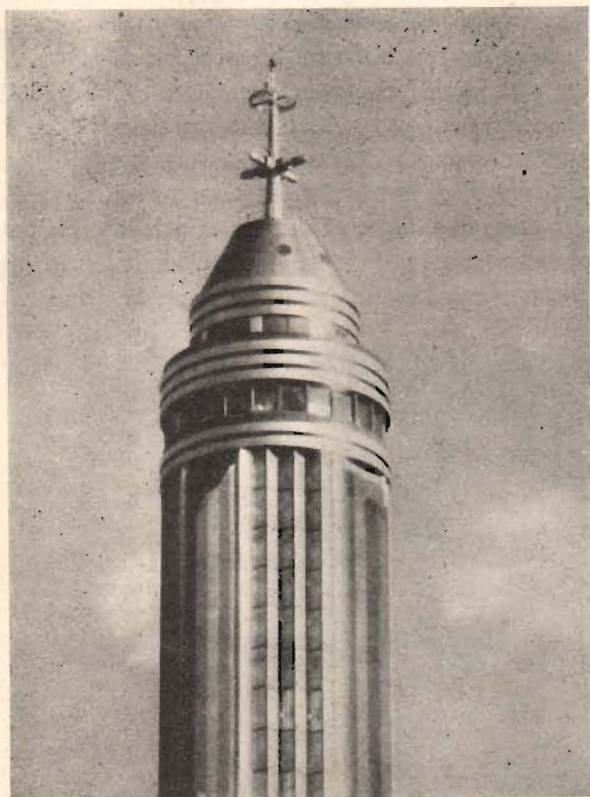


Fig. 9. Lindenblads televisionsantenn på toppen av Empire State Building, världens högsta skyskrapa. Vidbandsantennen för bildsändningen är den vändkorsliknande anordningen, ringen däröver är ljudantennen och sprötet högst upp en åskledare, uppsatt av General Electric för åskforskning.

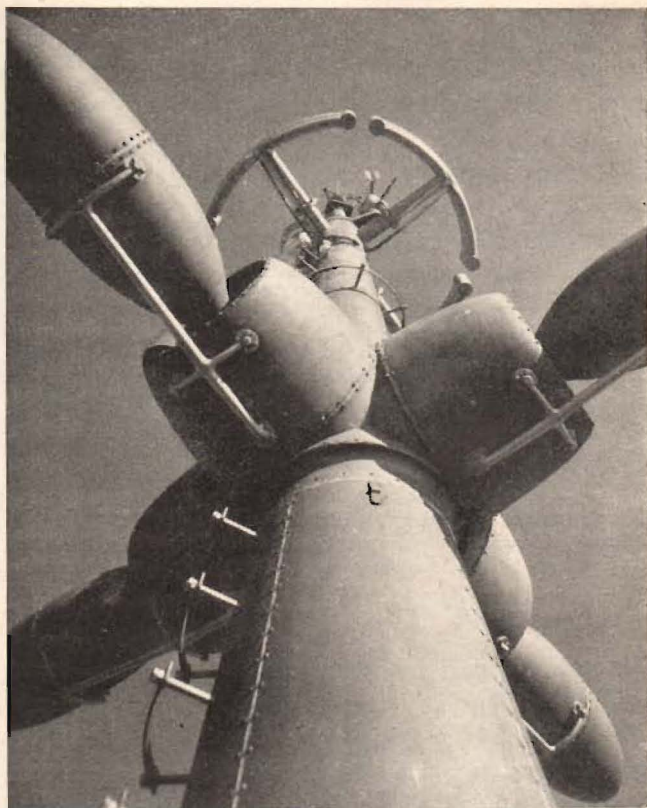


Fig. 10. Närbild av Lindenblads antenn med den feedern avslutande halsen och det kapacitiva, ellipsoidformade antennelementet som »vändkorsarm». Stålförbindningarna på undersidan ha tillkommit för att öka hållfastheten, men när de jorda de kapacitiva elementen, utgöra de förstklassiga åskskydd. Förbindningarna bilda induktiva shuntar och ha gjorts så klena som möjligt för att ej försämra antennens strålningsegenskaper.

är nu många år sedan Beverage-antennen slog igenom; det var den bästa mottagarantennen under långvågseran. Där han står och arbetar på sitt laboratorium, ger emellertid Beverage ingalunda intryck av gammal professor; tvärtom verkar han experimentlysten skolpojke. Liksom flertalet andra stora radiomän i detta underbara land är han enkelheten själv personifierad. Som Beverage har namn om sig att vara en av världens främsta experter på »static eliminators», bragte vi honom att språka en smula om radiostörningar. Han ansåg, att Lams eliminators var rätt och slätt ett öronskydd och att atmosfäriska störningar ej gå att eliminera. (Hoppas detta är utmanande nog för ett flertal insändare.) Det var kostligt att höra Beverage beskriva olika »eliminators» och sedan avslöja, varför de ej »eliminera».

Ute vid Riverhead träffade vi på ett annat av de stora radionamnen, Murray G. Crosby. Denne representant för modern radioteknisk forskning var om möjligt än mer enkel och anspråkslös, ehuru han är en av de stora FM-pionjärerna i USA. Hans namn kommer att gå till efter-

världen med »the Crosby Unit», RCA:s modulationsenhet för FM-sändare. Principen för denna modulator skiljer sig väsentligt från principen för Armstrongs, i det ett reaktansrör utnyttjas för amplitud-frekvens-omvandlingen. För styrning av bärfrekvensen har Crosby-sändaren en anordning för automatisk frekvenskontroll (AFC), som komplicerar konstruktionen en smula. I Armstrongs system behövs ingen dylik anordning, enär Armstrongs sändare är kristallstyrd. Emellertid nämnde Mr. Crosby för oss, att bastonsdistortionen i Armstrongs system måste anses vara en allvarlig begränsning, enär frekvensmultiplicering-

en ej gärna kan ökas över det nuvarande maximivärdet, 5 à 6 000. I Crosbys system är någon dylik bastonsdistortion ej för handen. Beträffande olikheten i bärfrekvenskonstansen hos de båda systemen sade Crosby, att hans enhet fyller de fordringar, som uppställts av Federal Communications Commission, FCC, ehuru det av Western Electric användas, moderniserade systemet är överlägset ur vissa synpunkter. Crosby omtalade, att hans modulationsenhet kan förses med en tillsatsdel, som gör den mer lik Western Electrics och konkurrenskraftigare i jämförelse med sagda system.

4+1 rörs superheterodyn med nyckelrör

Exempel på en modern rundradiomottagarkoppling

Av Dipl.-Ing. I. P. Valkó

Tungsram Radio

Av apparatfabrikanterna torde en mottagare som denna betecknas såsom antingen 3+1 rörs eller 4-rörs, då man på detta håll konsekvent gått in för att räkna antalet glas- eller metallkolvar. Förr vann man på detta sätt ett rör genom att medräkna likriktarröret, nu förlorar man i stället ett rör i och med användandet av triod-heptoden som t. ex. mellan- och lågfrekvensrör. Detta borde kunna motivera en ändring av beteckningssättet. Vi å vår sida beteckna likriktarröret med »+1» men räkna för övrigt antalet signalförstärkande elektrodsystem. Oscillatören i en superheterodyn medräknas alltså ej.

Red.

gagnas för signallikriktning och automatisk volymreglering.

Före blandarröret är i fig. 1 visat ett bandfilter — utom på kortvåg — men mottagaren kan även utföras med en enkel krets. Mellan- och långvågsspolarna ha inga järnpulverkärnor. Induktansjusteringen sker i stället medelst en på spolstommen anbragt, förskjutbar kopparring.

Såväl blandarröret som mellanfrekvensröret har glidande skärmgallerspänning, detta för att minska korsmoduleringen. Det sistnämnda röret är kopplat som pentod (tredje gallret jordat).

För grammofonspeling kan pick-up'en anslutas över signaldiodens belastningsmotstånd på 0,5 MΩ, varvid mottagaren avstämms till någon tyst punkt på skalan och antennen bortkopplas.

Kännetecknande för denna apparat är användandet av de nya kombinationsrören i nyckelserien, dels triod-heptoden ECH 21, vilken förutom som blandarrör användes såsom kombinerat mellanfrekvens- och lågfrekvensrör, dels duodiod-slutpentoden EBL 21, vars diodsträckor be-

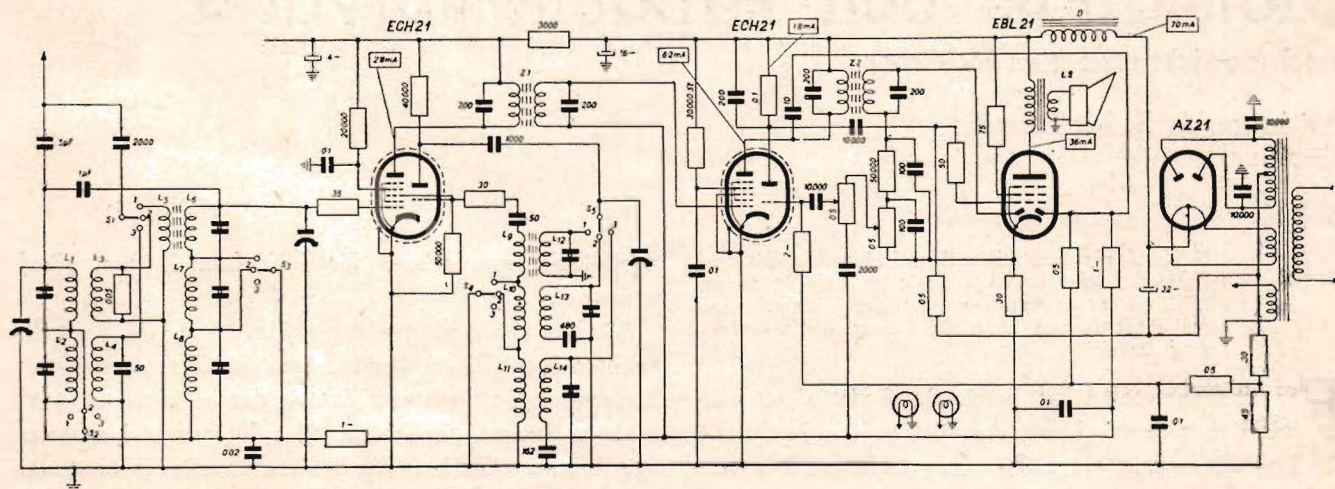


Fig. 1. Kopplingsschema för superheterodyn med nyckelrör. Lågfrekvensdelen är utförd med strömstyrd negativ återkoppling över två steg.

Ny anordning av negativ återkoppling.

I denna mottagare har den negativa återkopplingen i lågfrekvensdelen åstadkommits på ett nytt sätt. Man ser att slutröret erhåller sin negativa gallerförspanning huvudsakligen genom två seriekopplade motstånd på 45 och 30 ohm, som genomflytas av mottagarens totala anodström. Dessutom har emellertid slutröret ett katodmotstånd om 30 ohm, som icke är överbryggt av någon kondensator. Över detta alstras sålunda av anodväxelströmmen (inkl. skärmgallerväxelströmmen) en växelspanning, som över diodens belastningsmotstånd inmatas på triodens galler. Fasförhållandena bli sådana att en negativ återkoppling erhålles. Dessutom uppkommer genom katodmotståndet på 30 ohm vid EBL 21 en svag negativ återkoppling i själva slutröret. På grund av förstärkningen i trioden får man emellertid ca 15 ggr starkare negativ återkoppling den vägen.

Vid denna anordning av den negativa återkopplingen finns dock en möjlighet till distortion därigenom, att även skärmgallerströmmen flyter genom katodmotståndet om

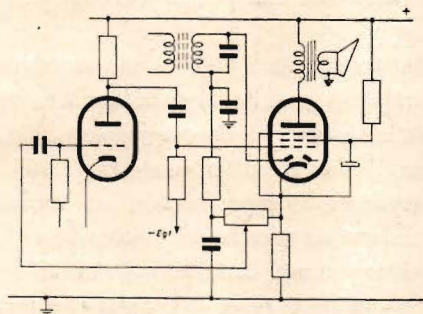


Fig. 2. Anordning för undvikande av att skärmgallerströmmen lämnar bidrag till den negativa återkopplingen.

30 ohm. Vid ej alltför stark utstyrning av pentoden är visserligen skärmgallerströmmen proportionell mot anodströmmen, men vid starkare utstyrning ökar skärmgallerströmmen oproportionerligt kraftigt under den del av perioden, då anodspänningen går genom sitt minimum. Härigenom kommer den till trioden återmatade spänningen att innehålla en extra förvrängning, som ej återfinnes i den högtalaren genomflytande anodväxelströmmen och som det därför ej är önskvärt att återmata. En extra distortion vid kraftig utstyrning av slutsteget blir följden härav. (Samma gäller vid återkoppling på detta sätt enbart i slutsteget.)¹

Denna nackdel kan vid stora fordringar på ljudkvaliteten avhjälpas genom kopplingen i fig. 2, där skärmgallerväxelströmmen avkopplas till katoden och sålunda ej genomflyter katodmotståndet. Detta medför dock lägre utgångseffekt på grund av den reducerade skärmgallerspänningen samt kostnaden för en stor elektrolytkondensator. Ett annat sätt vore att använda andra filterkondensatorn (16 μ F) såsom avkopplingskondensator för skärmgallret, varvid anodspänningen uttages före sildrosseln. Denna speciella koppling medför en kraftig nästörning, men denna störning kan kompenseras genom att även trioden matas från samma punkt som slutrörets anod, dock över ett extra motståndskondensatorfilter med lämpliga data. Det är härvid möjligt att åstadkomma en neutralisering av nästörningen. Anodspänningarna till de tidigare rören uttagas efter sildrosseln.

¹ Vidare gäller vid återkoppling enligt denna princip (strömstyrd återkoppling), att den i regel åstundade sänkningen av pentodens höga inre resistans icke ernås, utan i stället en höjning av denna. För sänkning av inre resistansen fordras spänningsstyr negativ återkoppling, vilken också är den vanligast förekommande. *Red.*

Motstånd- och kapacitetsbrygga

med magiskt öga som indikator

Av ingenjör S. Malmström

Agg-Baltic A.-B.

Nedanstående konstruktionsbeskrivning återgives med
benäget tillstånd ur »Aga Baltic Nyheter» nr 2, aug.
1941. Vi tro att många av våra läsare, särskilt inom
radioreparatörernas krets, skola finna denna beskriv-
ning värdefull.

Red.

Red.

För att snabbt och säkert bestämma värdet på ett motstånd eller en kondensator är det ovärderligt att ha tillgång till en mätbrygga för detta ändamål. För den intresserade lämnas här nedan en byggnadsbeskrivning på

en dylik brygga avsedd för drift från 50 per. växelströmsnät.

Betrakta vi kopplingsschemat (fig. 1) se vi där, att det magiska ögat 6E5 erhåller likriktad och filtrerad spänning från en vanlig likriktare. Det är här ej nödvändigt att använda samma likriktarrör eller filter som i schemat, utan kan en redan befintlig likriktare användas, blott man ser till, att spänningen mellan punkten A och chassiet är

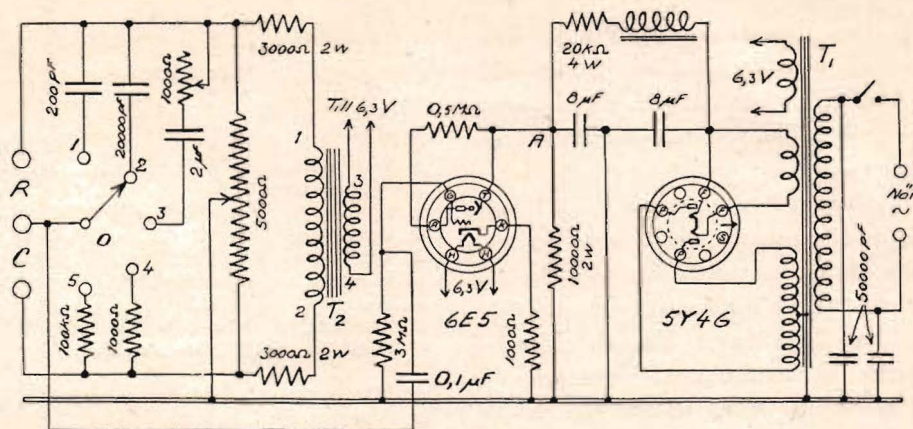


Fig. 1. Kopplingsschema för mätbryggan. Det visade nätaggregatet är onödigt kraftigt. Bryggan jämte röret 6E5 taga mycket ringa effekt. Som likriktarrör kan till och med en detektordiod begagnas. Kondensatorn på $0,1 \mu\text{F}$ i ledningen till 6E5:s galler ger ett skarpare minimum vid mätning av elektrolytkondensatorer.

ca 125 volt. De över transformatorns primär anslutna kondensatorerna på $50\,000 \text{ pF}$ äro dock nödvändiga. Transformatorn T_2 matar »mättråden», som här utgöres av en linjär potentiometer om $5\,000 \text{ ohm}$, 2 W . Omkopplaren O är en-älvägs fempolig sådan, helst av Yaxleytyp. Dess uppgift är att inkoppla de olika mätområdena, vilket sker genom inlänkning av olika normalkondensatorer och normalmotstånd i mätkretsen. I läge 1 inkopplas en normalkondensator på 200 pF , i läge 2 en dylik på $20\,000 \text{ pF}$ och i läge 3 en normalkondensator på $2 \mu\text{F}$ i serie med ett variabelt motstånd om $1\,000 \text{ ohm}$. Lägena 4 och 5 äro avsedda för motståndsmätning, i det förra av dessa inkopplas ett normalmotstånd på $1\,000 \text{ ohm}$, i det senare ett dylikt på $100\,000 \text{ ohm}$. Alla »normalgrejorna» böra vara tillverkade med en tolerans av 1 å 2 %. Är den

detalj man skall mäta en kondensator, anslutes den till klämmorna märkta C, är den ett motstånd kopplas det till klämmorna märkta R. Vid mätning av små kondensatorer bör chassiet jordas.

Fig. 2 visar exempel på hur skalan kan utföras. Denna skala hör ihop med potentiometern på $5\,000 \text{ ohm}$ i fig. 1. Som visare begagnar man en remsa av klar celluloid, i vars mitt ett tuschstreck dragits. Se vi närmare på skalan, finna vi på densamma tre graderingar. Den yttersta av dessa användes för kondensatormätning med omkopplaren i läge 1. Avläsning sker då direkt i pF. Den mellersta skalan användes för kondensatormätning med omkopplaren i läge 2 eller 3. Vid läge 2 multiplicerar man den erhållna siffran med $1\,000$ och får då kapaciteten i pF, vid läge 3 multiplicerar man med en tiondel och får då kapaciteten i μF . Den innersta skalan användes för motståndsmätning med omkopplaren i läge 4 eller 5. Vid läge 4 erhålles motståndet direkt i ohm, vid läge 5 multipliceras siffran med 100 , och får man även då motståndet

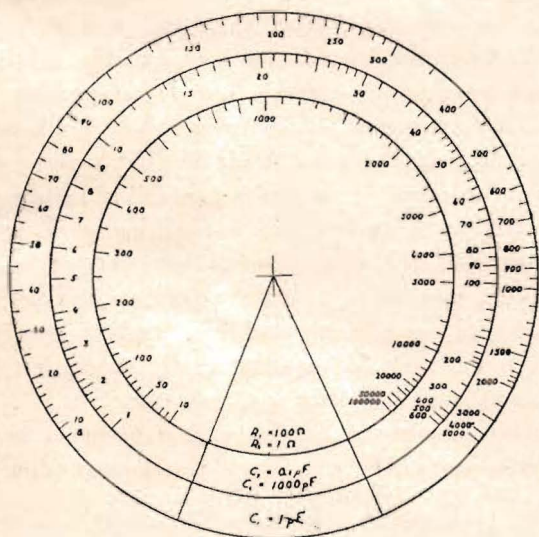


Fig. 2. Exempel på skalans utförande. Denna skala är uppgjord för en viss potentiometer, som dock ej längre finns tillgänglig i marknaden, varför bryggan måste kalibreras med hjälp av noggrant kända motstånd och kondensatorer. (Populär Radio kan ej mottaga mätbryggor för kalibrering. — Red.)

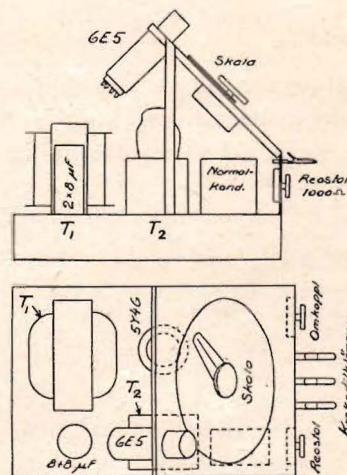


Fig. 3. Av dessa bilder, som visa chassiet sett från sidan och uppför, framgår tydligt delarnas placering.

uttryckt i ohm. Bryggans mätområden utgöra för kondensatorer 3 pF—60 μ F, och för motstånd 10 ohm—10 megohm. Magiska ögat 6E5 tjänstgör vid mätningarna som indikator, och är inställningen rätt då det mörka gapet är så brett som möjligt.

Vid kondensatormätning med omkopplaren i läge 3 kan det hända, att mätläget blir oskarpt, vilket beror på, att den kondensator, som mätes, har relativt stora förluster. Genom invridning av en del av seriemotståndet på 1 000 ohm kan man åter få mätläget skarpt. Man får då samtidigt ett relativt värde på kondensatorns förluster, då stora sådana fordra inkoppling av en relativt stor del av

seriemotståndet. Fig. 3 visar slutligen hur bryggans detaljer lämpligen böra placeras.

Specialdetaljer.

- 1 st. potentiometer, 5 000 ohm, linjär, trådlindad; av större typ och bästa möjliga kvalitet.
- 1 st. stavmotstånd, 1 000 Ω ± 2 %, 0,5—1 W.
- 1 st. stavmotstånd, 100 k Ω ± 2 %, 0,5—1 W.
- 1 st. kondensator, 200 pF ± 2 %, glimmerisolation.
- 1 st. kondensator, 20 000 pF ± 2 %.
- 1 st. kondensator, 2 μ F ± 2 %.
- 1 st. transformator, prim. 6,3 V, sek. 50—60 V (T_2); en utgångstransf. på ca 10:1 kan användas.

Anm.: Om motstånd och kondensatorer med ± 1 % tolerans begagnas, blir mät noggrannheten större.

Radioteknisk revy

Av ingenjör W. Stockman

Induktiv avstämning vid ultrakortvåg

Avstämning av en svängningskrets genom variation av induktansen i stället för kapaciteten, s. k. induktiv avstämning, har tidigare varit föremål för omnämnande i denna tidskrifts spalter.¹ I det följande skall bl. a. omtalas de rön, som senare gjorts beträffande metodens användning vid ultrahöga frekvenser. Den metod som här avses är den med en roterbar induktansspole, lindad med blank, försilvrad tråd, mot vilken en kontaktfjäder ligger an, kortslutande en större eller mindre del av spolen. Kondensatorn i kretsen är fast. (Det finns även andra metoder, såsom den med förskjutbar järnpulverkärna, s. k. permeabilitetsavstämning.)

Metodens fördelar.

Akustisk återkoppling över vridkondensatorn vid högkänsliga kortvågsmottagare, resulterande i ett ihållande ljud, är en besvärlig sak, som man fullständigt kommer

ifrån vid avstämning med variabel spole enligt här ifrågavarande metod.² Denna spole är alldeles »mikrofonfri». Därför fordras bl. a. fullgoda kontakter, och på den detaljen har man också nedlagt en alldeles speciell omsorg. Spolen kan och bör monteras fast vid chassiet. Gummiupphängning, som brukar användas vid vridkondensatorer, är här alldeles överflödig.

En annan viktig sak vid ultrakortvågssuprar är frekvensstabiliteten hos oscillatoren med hänsyn till temperaturvariationer. Användningen av fasta kondensatorer med negativ temperaturkoefficient eller med ena belägget i form av en bimetallstrimla för kompensering av temperaturens inverkan på kretsens resonansfrekvens är välkänd. Vid kretsar med vridkondensator kan full kompensering dock endast ernås i ett enda läge hos kondensatorn, vanligen i ändläget för högsta frekvens. Vid kretsar med variabel spole är kondensatorn fast och kan göras temperaturoberoende vid alla frekvenser, om blott spolen kan givas samma egenskap. I själva verket kan spolens temperaturkoefficient göras mycket liten (spolstommen är av keramiskt material), och oscillatoren får synnerligen hög frekvensstabilitet över hela avstämningsområdet.

Kännetecknande för denna avstämningsmetod är det stora frekvensområde, som kan täckas kontinuerligt. Så-

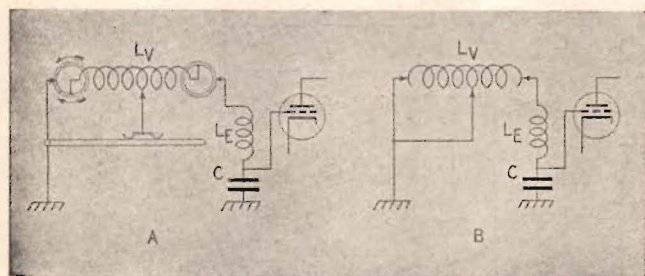


Fig. 1. Avstämningskrets med variabel spole L_v , tillsatsspole L_e samt fast avstämningskondensator C .

¹ Induktiv avstämning av resonanskretsar, Populär Radio nr 9—10, 1938, sid. 193, samt nr 9, 1939, sid. 225.

² Ljudvågorna från högtalaren eller de genom låda och chassi ledda vibrationerna åstadkomma kapacitetsvariationer i vridkondensatorn med åtföljande frekvensvariationer hos supersens oscillator. Dessa ljudstyrkevariationer i högtalaren, och kretsloppet är fullbordat.

(Ref. amm.)

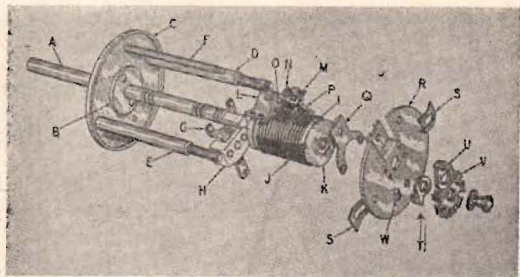


Fig. 2. En spolenhet isärtagen för att visa konstruktionen. Delarna T, U, V och W bilda en mekanism, som åstadkommer automatiskt stopp i ändlägena. För övrigt hänvisas till texten.

lunda har man kommersiellt tillverkat en signalgenerator med ett kontinuerligt frekvensområde av 22—150 MHz. Mottagare med effektiva högfrekvenskretsar ha utförts med ett frekvensområde av 35—150 MHz. Detta ger ett förhållande mellan högsta och lägsta frekvens av 6,8:1 resp. 4,3:1. Med en vridkondensator kommer man knapast över 3,5:1.

Med den variabla spolen får man ytterst fin inställning och lång skala, ty spolen får vridas många varv. En särskild mekanism anger, vilket varv man befinner sig på, varefter skalan ger det exakta läget på varvet i fråga. Vid spolen för 22—150 MHz utgör vridningsvinkeln ej mindre än 5 760 grader (spolen har 16 varv), under det att motsvarande vinkel vid en normal vridkondensator är 180 grader.

Spolens praktiska utförande.

Fig. 1 A visar, hur kontakt med den roterande spolens L_v ändas åstadkommes medelst släppringar. Den mot tråden anliggande kontaktfjädrarna (uttaget på spolen) kortsluter den närmast jord liggande, icke använda delen av spolen. Den lilla tillsatsspole L_e utgör tillsammans med ledningsinduktanserna den restinduktans eller nollinduktans, som, när hela spolen L_v är kortsluten, med kondensatorn C ger högsta avstämning-frekvensen. Kondensatorn C utgör tillsammans med lednings- och rörkapaciteter kretsens avstämning-kapacitet. Fig. 1 B är principschemat för anordningen. Fig. 2 visar en spolenhet isärtagen. Man ser där den roterande spolen J och ändkontaktfjädrarna G och Q samt löpkontakten O, som styres av stången D och frammatas av trissan N, allteftersom spolen vrides runt. Fig. 3 visar närmare löparen, utförd med en eller två trissor (B resp. A), trissan med spår för spoltråden (C) samt den tvådelade kontaktfjädrarna (D). Trissan, som styres av spoltråden, gör att löpkontakten följer med varv efter varv.

För gangning av flera spolar försågs dessa till en början med genomgående metallaxel, men vid ultrahöga frekvenser har det visat sig nödvändigt att använda isoleran-

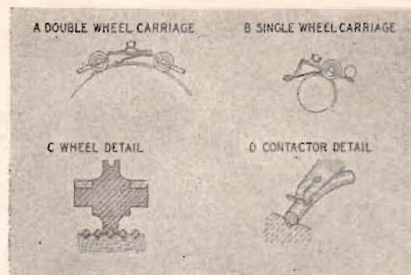


Fig. 3. Detaljbild av löpkontakten, som följer spoltråden varv för varv.

de kopplingar mellan spolenheterna. I annat fall bli kretsarna elektriskt kopplade med varandra, ty de enskilda jordningsuttagen få högre reaktans än den gemensamma axeln. Detta gäller för övrigt även vid vridkondensatorer. Varje spole är innesluten i en skärmbox, såsom framgår av fig. 6. Hela spolaggregatet kan monteras direkt på väggen till den skärmbox, som innehåller rör och andra i stäm-kretsarna ingående element, varigenom mycket korta ledningar kunna erhållas. (Spolarnas kontakter sticka ut genom den gemensamma monteringsplattan i fig. 6.)

Elektriska data.

Hur frekvensen varierar med vridningsvinkeln vid en krets med variabel spole framgår av fig. 4. Abskissan är graderad i antal vridningsvarv. Kurvan A gäller för det fall, att nollinduktansen utgöres av enbart de oundvikliga ledningsinduktanserna. Kurvan B gäller vid en tillsatsspole (spolen L_e i fig. 1), vars induktans avpassats så, att högsta frekvensen är 120 MHz. Denna tillsatsspole har, som även framgår av kurvorna, största inverkan vid högsta frekvens hos kretsen och motsvarar den vid kondensatoravstämda kretsar använda trimkondensatorn. Spolen

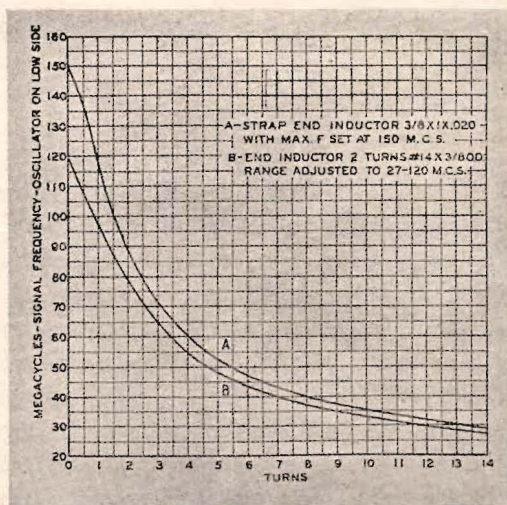


Fig. 4. Frekvensen hos en induktivt avstämd krets som funktion av antalet vridningsvarv. Kurva A: utan tillsatsspole, kurva B: med liten tillsatsspole om 2 varv.

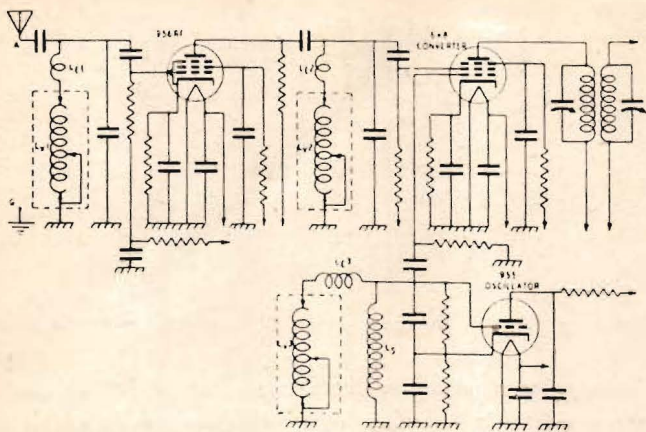


Fig. 5. Principalschema för superheterodynmottagare med induktivt avstämnda kretsar. Den vanliga seriekopplade paddingkondensatorn i oscillatorkretsen ersättes här av en parallellkopplad spole L_s .

har emellertid även till uppgift att hålla Q -värdet uppe vid dessa högsta frekvenser. Avstämningsskapaciteten C (fig. 1), som är fast, väljes så stor, att den önskade undre frekvensgränsen erhålles, varefter den övre frekvensgränsen fastlägges genom efterjustering av tillsatsspolen L_e .

Q -värdet för den variabla spolen enbart håller sig omkring 110 inom ett område, motsvarande en vridning av spolen mellan 1,5–14 varv vid en 14-varvsspole, avstämd med 31,5 pF, vilket motsvarar ett frekvensområde av ca 75–19 MHz.

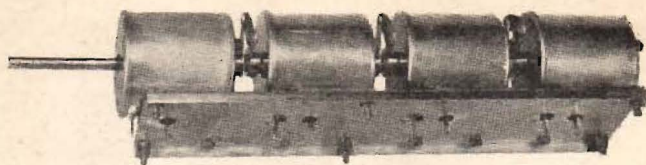


Fig. 6. Dessa fyra mekaniskt kopplade spolar möjliggöra samtidig avstämning av fyra kretsar. Totallängd omkr. 25 cm exkl. axeländen.

Användning.

Då induktiv avstämning skall användas i en superheterodyn, åstadkommes den erforderliga frekvenskillnaden mellan signal- och oscillatorkretsarna genom en fast spole, som shuntas över oscillatorns variabla spole med tillsatsspole. Oscillatorn är Colpitts-kopplad. Den fasta spolen gör samma nytta som paddingkondensatorn i vanliga fall. Dessutom fordras avvikelser i värdena hos de övriga i oscillatorkretsen ingående elementen.

Om den variabla spolen shuntas med en relativt liten spole, fås mycket ringa frekvensändring per varv vid de lägre frekvenserna inom avstämningssområdet. Detta förhållande kan utnyttjas för åstadkommande av bandspridning inom t. ex. kortvågs-rundradiobanden. Genom att frekvensvariationen snabbt ökar, då man går mot högre frekvenser och redan är utanför bandet, kan man lätt åstadkomma överlappning med det närmast högre frekvensbandet. Övergång mellan frekvensbanden sker genom att kondensatorn C (fig. 1) ges olika värden.

(*Electronics*, april 1941.)

Populär Radios konstruktionsserie

En serie apparatkonstruktioner med utförliga beskrivningar. Av värde för såväl apparatbyggaren som den allmänt radiotekniskt intresserade läsaren.

Av ingenjör Sten-Arne Johansson

Med denna artikel inleder Populär Radio en artikelserie, vilken är ägnad att ge läsaren en mera praktisk och för amatören lärorik inblick i en radiomottagares funktion och uppbyggnad. För att detta syfte till fullo skall nås, har varje artikel givits karaktären av en konstruktionsbeskrivning. För att undvika rena skrivbordskonstruktioner och kunna garantera läsaren, att den beskrivna kopplingen i praktiken fungerar perfekt (förutsatt att den utföres enligt givna anvisningar), har en modellapparat byggts enligt varje beskriven koppling och omsorgsfullt utexperimenterats före beskrivningen. Artiklarna illustreras med högvärdiga fotografier, vilka tydligt

återger de olika delarnas placering, ledningsdragning m. m., vilket ytterligare bidrager till att tillförsäkra läsaren ett gott resultat.

Avsikten är att de i en tidigare konstruktion använda delarna i möjligaste mån skola kunna komma till användning i de senare beskrivna, mera utvecklade apparatkonstruktionerna. Någon direkt bygglåda är det dock ej fråga om. Att t. ex. från början välja ett tillräckligt stort chassi och sedan undan för undan bygga till rör, spolar och kopplingselement, är knappast lämpligt. Ett sådant förfaringssätt leder ofta till kompromisser, och man får ej ut det bästa möjliga. För att icke någon läsare skall stop-

Forts. å sid 17

POPULÄR RADIO

Förhållandet mellan ström, spänning och effekt

Av ingenjör Uno Johansson

När en elektrisk ström flyter genom ett motstånd, utvecklas i detta elektrisk effekt. Denna uttryckes i watt (W) och beräknas vid *likström* ur formeln $P = E \cdot I$, där P = effekten i watt, E = spänningen över motståndet i volt och I = strömmen genom motståndet i ampere. En hög spänning och en låg ström kan ge samma effekt som en låg spänning och en hög ström. Det hela beror givetvis på motståndets storlek. I växelströmstransformatoren kan man t. ex. öka (upptransformera) en växelspänning, varvid strömmen kommer att minska i motsvarande grad, så att utgångseffekten, bortsett från förluster, är lika med ingångseffekten.

Ifall ström och spänning enl. Ohms lag skrivas $I = \frac{E}{R}$ resp. $E = R \cdot I$, erhållas följande varianter av effektformeln: $P = \frac{E^2}{R}$ samt $P = R \cdot I^2$.

Är effekten samt en av de övriga storheterna kända, kan spänning, ström eller motstånd beräknas efter omflyttning av termer:

$$E = \frac{P}{I} = \sqrt{P \cdot R} \text{ resp. } I = \frac{P}{E} = \sqrt{\frac{P}{R}} \text{ resp. } R = \frac{P}{I^2} = \frac{E^2}{P}.$$

Ett intressant exempel erbjuder elektronröret. Anodens likströmseffekt går i vila helt upp i värme. Den härvid utvecklade effekten är lika med produkten av anodspänning och anodström och benämnes rörets anodeffekt eller anodförlust.

Emedan elektrisk ström i grund och botten innebär en transport av en viss elektricitetsmängd *pr tidsenhet*, blir effekten ett begrepp för arbete *pr tidsenhet*. Man måste noga skilja mellan effekt, som kan karakteriseras som utvecklad kraft, samt energi, som innebär en viss bestämd mängd utfört arbete. Energi är en produkt av effekt och tid samt uttryckes i enheten kilowatt-timme (kWh), som är av intresse vid strömkostnadskalkyler.

Den utvecklade elektriska energimängden omvandlas alltid till energi i andra former. I en ledare innehållande ohmskt motstånd övergår den till värme, och en effekt av 1 watt är likvärdig med produktionen av 0,24 gramkalorier (gcal) per sek. Värmekaminen är ett typiskt exempel. I belysningslampan vill man låta den elektriska effekten övergå i ljusstrålning, men största delen övergår

dock till värme och räknas alltså som förlust. Omvandling till mekanisk effekt sker t. ex. i en likströmsmotor, där 736 watt motsvarar 1 hästkraft, om man tänker sig motorn förlustfri. (I praktiken får man räkna med förluster i form av värme m. m.) Vid laddning av en ackumulator försiggår en elektrolytisk process, och den elektriska energin magasineras i cellerna. Även här måste man räkna med vissa förluster.

Har man att göra med *växelström* blir effektbegreppet ofta mera komplicerat. Produkten av spänning och ström uttryckes då i volt-ampere (VA), som ofta väsentligt avviker från den avgivna effekten, uttryckt i watt. Denna senare kan beräknas först sedan detaljerna i kretsen äro kända. Innehåller kretsen uteslutande rent ohmska motstånd (resistanser), i vilka den elektriska energin avgives i form av värme, gäller givetvis samma formel som vid likström. Vid växelström måste man emellertid även taga hänsyn till eventuell fasförskjutning mellan ström och spänning. Vi skola återkomma till detta i senare sammanhang.

Tillämpningsexempel.

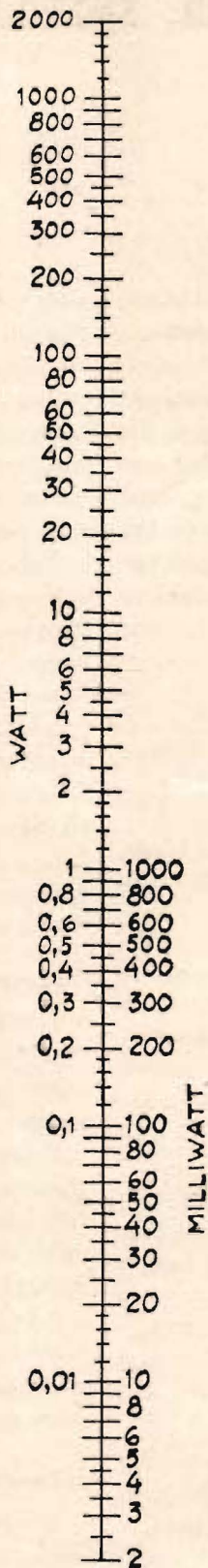
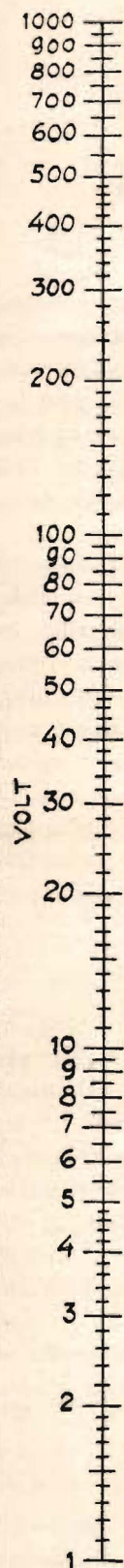
1) Genom ett rent ohmskt motstånd flyter en ström av 24 mA, och spänningen över detsamma är 48 V. Hur stor effekt utvecklas i motståndet? En rät linje över dessa punkter i omstående nomogram nr 2 ger 1,15 W.

2) Ett silmotstånd på 5 000 ohm skall belastas med en likström av 6,4 mA. Hur stor blir motståndets effektförbrukning? Ur nomogram nr 1 (Populär Radio nr 12, 1941) får man spänningsfallet över motståndet = 32 V. En rät linje i nomogram nr 2 genom punkterna 32 V och 6,4 mA korsar effektlinjen nära 0,2 W.

3) En likströmsapparat för 220 V uppges förbruka en effekt av 32 W. Strömförbrukningen efterfrågas och nomogrammet ger 0,145 A.

Mätmetoder.

I praktiken beräknas vanligen effekten ur kända eller uppmätta värden på motstånd samt ström eller spänning. Vid bestämning av utgångseffekten hos en förstärkare mäter man t. ex. växelspänningen över ett känt motstånd, som utgör belastningen. Effekten blir då $P = E^2/R$.



POPULÄR RADIO

SPÄNNING, EFFEKT OCH STRÖM

NOMOGRAM NR 2

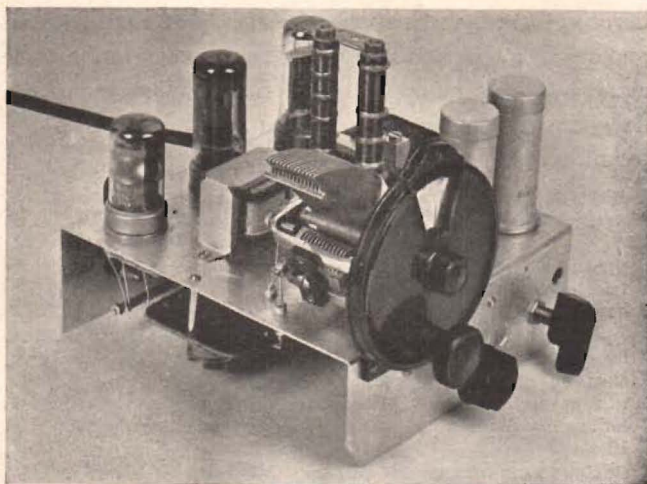


Fig. 1. Chassiet till 2-rörs allströmsmottagaren, som kommer att beskrivas i nästa nummer.

pas upp av matematiska eller högteoretiska spekulationer, har allt sådant, i de fall det förekommer, hänförs till ett s. k. appendix, ett bihang till den egentliga texten.

Den första konstruktionen är en 2-rörs detektormottagare.¹ För att så många som möjligt från början skola kunna vara med, har mottagaren gjorts i allströmsutförande.

Synpunkter på allströmsmottagare.

Då det givetvis är av vikt, att apparatbyggaren från början har klart för sig, vilka problem som förekomma i samband med allströmsmottagare och hur de skola lösas, skola här anföras några synpunkter på allströmsmottagare i allmänhet. Härigenom ökas även värdet av artiklarna för de läsare, som icke bygga apparaterna men äro intresserade av apparatkonstruktion i allmänhet.

Vid allströmsmottagare saknar man ju som bekant nättransformator, vilket gör att man för såväl anod- som glödspänning är nödsakad använda den för tillfället tillgängliga nätspänningen, vilken stundom endast är 110 volt. Den tillgängliga anodspänningen är vid drift på likströmsnät på grund av spänningsfall i likriktarrör och sildrossel alltid lägre än nätspänningen, varför den verkliga anodspänningen vid 110 volts nätspänning endast är max. 100 volt. Då de normala växelströmsrören näppe-ligen fungera tillfredsställande vid denna anodspänning, har man varit nödsakad konstruera speciella rörtyper för allströmsmottagare, de s. k. allströmsrören. Utmärkande för dessa rör är dels att de fungera bra vid låga anodspänningar och dels att de äro försedda med en glödtråd, som

drar relativt litet ström och fordrar hög glödspänning. Glödtrådarna hos samtliga i mottagaren ingående rör kopplas i serie. Den så erhållna spänningskedjan fordrar i regel ca 100 volt. Om apparaten sedan skall användas vid 220 V nätspänning, måste resterande 120 volt upptas av ett i serie med glödtrådarna inkopplat förkopplingsmotstånd. För att detta förkopplingsmotstånd ej skall förbruka onödigt stor effekt, ha allströmsrören erhållit ovan antydda glödtrådsdata.

Vid inkoppling av de olika rörens glödtrådar måste man beakta den relativt höga spänningsskillnad, vilken uppstår mellan glödtråd och katod. Denna spänningsskillnad fordrar en god isolation mellan glödtråd och katod. Den förorsakar stundom brum. Givetvis gäller detta närmast vid växelströmsmatning av glödtråden, men även vid likström kan en nätstörning uppträda, den s. k. lamell-tonen. De för dessa störningar känsligaste rören är detektorröret och eventuellt efterföljande lågfrekvensförstärksteg. Själva slutsteget är då ej inbegripet. Detta är i regel på grund av den relativt låga spänningsförstärkningen ej så känsligt för störningar. De känsligaste rören kopplas så, att spänningen mellan katod och glödtråd blir så liten som möjligt, vilket vill säga, att de komma att ligga närmast nätspänningens minussida. Likriktarrören, som ju äro praktiskt taget okänsliga för brum, tillåta ur isolationssynpunkt i regel ca 300 volts toppspänning mellan glödtråd och katod.

En allströmsmottagare skall fungera lika bra på lik- som växelström. Härigenom uppstå en hel del problem, vilka icke förefinnas vid de rena växel- eller likströmsmottagarna. Det visar sig nämligen att man får högre anodspänning vid växelström än vid likström. Vid 220 V växelström är spänningens maximivärde $220 \times \sqrt{2} = 220 \times 1,4 = 310$ volt. Filterkondensatorn närmast efter likriktarröret uppladdas således till ungefär denna spänning minus spänningsfallet i likriktarröret m. m. På grund av kondensatorns urladdning under den negativa halvperioden sjunker denna spänning, tills den nya positiva halvperioden ånyo laddar upp den. Den sålunda resulterande genomsnittsspänningen kan därför ligga betydligt högre än vid 220 volt likspänning. Vore nu rörets inre motstånd stort, skulle den något högre anodspänningen kompenseras genom ett motsvarande spänningsfall i likriktarröret. Vid lägre nätspänningar, såsom 110 volt, är däremot spänningsfallet i likriktarröret ej önskvärt, då man ju här vill ha så hög anodspänning som möjligt. Av denna anledning äro allströmslikriktarrören konstruerade så, att det inre spänningsfallet är mycket litet, vilket i gengäld gör att man blir tvungen att inlänka ett anodseriemotstånd vid 220 volt. Detta motstånd tjänar två

¹ Vid angivande av antalet rör följa vi här icke gängse praxis. Likriktarröret medräknas alltså ej. Mottagaren har detektor, slutrör samt likriktarrör. Ett sätt att angiva likriktarröret är att beteckna mottagaren som 2+1 rörs.

ändamål, dels att minska skillnaden i anodspänning vid lik- och växelström, som tidigare antytts, och dels att skydda likriktarröret för de kraftiga uppladdningsströmstötar, vilka kunna uppstå, om man t. ex. slår ifrån mottagaren och omedelbart åter slår till densamma. På grund av att katoderna då äro varma vid tillslagningsögonblicket, kommer filterkondensatorn efter likriktarröret att omedelbart uppladdas från noll till full anodspänning. Den härvid uppträdande strömstöten plus den normala anodströmsförbrukningen kommer att skada likriktarröret, om ej det omtalade anodseriemotståndet finnes. Om katoderna däremot äro kalla vid tillslagningsögonblicket, kommer filterkondensatorn att uppladdas så småningom, och någon risk för att likriktarröret skall överbelastas förefinnes icke. Vid nätspänningar på 110 och 127 volt är inkopplingsströmstöten mindre, och skyddsmotståndet kan här undvaras.

I nästa nummer skola vi belysa ytterligare några problem i samband med allströmsmottagare. Vidare kommer

där den första konstruktionen i serien, en 2-rörs detektor-mottagare, att beskrivas. För att de som äro intresserade av att bygga denna apparat skola kunna i förväg anskaffa de viktigaste detaljerna, publicera vi här nedan en förteckning över dessa.

Materiellista för 2-rörs allströmsmottagare.

- 1 chassi, kadmierad järnplåt, 180×180×60 mm.
- 1 vridkondensator, 500 pF max-kapacitet.
- 2 haspelkärnor med bobiner och fästskruvar (Siemens).
- 1 2-pol. 2-vägsomkopplare (av god kvalitet, avsedd för våglängdsomkoppling).
- 1 anoddrossel, typ SD8 (Sundberg, Sigtuna).
- 1 sildrossel, ca 3 henry vid 80 mA, ca 200 ohm.
- 1 förkopplingsmotstånd med 3 st. justerbara uttag, totalt 1 000 ohm, 10 watt.
- 2 elektrolytkondensatorer, 32 µF, min. 310 volt.
- 3 rörhållare för »nyckelrör».
- 1 nätströmbrytare.
- 1 potentiometer, 0,5 megohm, logaritmisk.
- Diverse motstånd, kondensatorer, kontakthylsor, skruvar, kopplings-tråd m. m.
- Rör: UCH 21, UBL 21, UY 21 (Philips eller Tungsram).

Enkel fjärrmanövrering

av lokalmottagaren

Av S. Thurlin

Det viktigaste i den fjärrkontrollanordning, som i det följande skall beskrivas, är ett relä. Ett dylikt består i huvudsak av en elektromagnet, vars ankare, då magneten påverkas av en elektrisk ström, genom en kontakthanordning sluter, bryter eller omkastar en annan strömkrets. Med tillhjälp av ett relä kunna starka strömmar regleras genom mycket svaga. Det relä, som här skall beskrivas, är avsett att sluta och bryta vanlig belysningsström med tillhjälp av ett ficklampsbatteri. Modellen användes i en radioapparat för att från extrahögtalaren, som befinner sig i ett annat rum, kunna bryta eller sluta strömmen till apparaten. Intet hindrar emellertid att man gör flera anslutningar. Härvid kopplas de olika tryckknapparna helt enkelt parallellt.

Reläets tillverkning.

Reläet bygges på en basplatta av 6 mm tjock plywood i storlek 110×70 mm. På denna platta uppbyggas de olika delarna så som fig. 1 visar. Fig. 2 visar form och storlek på dessa delar. Elektromagnetens järndelar tillverkas av vanligt smidesjärn i tre delar, som sammannitas stadigt. Magnetens bobiner svarvas av trä eller ebonit samt lindas fulla med 0,5 mm emaljerad koppartråd. Som skydd för tråden ombindes sedan oljepapper eller dylikt. Vid sammankopplingen av spolarna får man tillse att strömrikt-

ningen blir den rätta. (Se fig. 3.) Likströmsmotståndet i spolarna skall vara totalt ca 5 ohm. Elektromagneten fastskruvas i basplattan med en träskruv mellan spolarna *E*.

Pelaren *B* kan göras av trä eller ebonit. Fjäders *C* är ett stycke av en vanlig väckarklocksfjäder. På de ställen, där fjäders *C* skall böjas och hål borraras, glödgas den försiktigt men icke så mycket att härningen går ur på övriga delar av fjäders *C*. Ankaret *D* göres av samma sorts rundjärn som skänklarna till magneten. Det fastskruvas i fjäders *C* med en 3/32" skruv. För att icke ankaret *D* skall klibba fast vid magnetpolerna, kan man klistra en pappersremsa över ändarna på dessa. Matarfjäders *G* är i modellen tillverkad av 0,2 mm tjock fosforbronsplåt, som har det utseende som fig. 1 och 2 visa.

Sedan ledningarna från magneten blivit fastlödda vid ett par dubbla kabelbleck *R*, fästa på basplattan, är reläets svagströmsida färdig. Nu kan denna del av apparaten provas genom att ansluta ett ficklampsbatteri till kabelblecken. Ankaret *D* skall då kraftigt dragas mot magnetpolerna och stanna där så länge strömmen är sluten. I vila skall ankaret av fjäders *C* hållas ca 3 mm från magnetens poler. Skulle ej ankaret attraheras när strömmen slutas, är ledningen i spolarna bruten, eller också äro spolarna felkopplade. Ständaren *N* har till uppgift att stoppa vibrationerna i fjäders *C* efter varje arbetslag.

Reläet har två stycken kvicksilverströmbrytare, som fasthållas av en klammer P .¹ Klammern är i sin tur fastlödd i änden på en bussning, som är fastskruvad på en axel M . På denna axel är även hävarmen H fastlödd. Axeln är lagrad i ett stycke U-formad profilmässing K . På axeländan, mitt emot strömbrytaren, är en friktionsfjäder L med bricka påsatt. Denna fjäder är tillverkad av samma plåt som matarfjäders G och har till uppgift att öka axelns friktion, så att strömbrytaren stannar i ändlägena. Fjäders fasthålls på axeln av en bricka och en liten saxpinne eller spik. Armen H fastlödes på axeln M genom att man först sågar ett jack i axeln och inpassar armen samt därpå löder fast den. Bredden på armens mittkugge är beroende av strömbrytarens O vippvinkel och ankarets D slaglängd. Vippvinkeln på modellapparats strömbrytare är 3° .

Fig. 4 visar strömbrytaranordningen hopsatt. Mellan klammern P och strömbrytaren O är en bit av en gummslang inklämd för att skydda glaslet.

När strömbrytaranordningen är färdig, fastskruvas den vid basplattan A , så att matarfjäders G träffar spetsen på armens mittkugge, när den står i vågrätt läge. Med handen trycker man ned ankaret D några gånger, varvid matarfjäders G växelvis trycker armen H fram och tillbaka. Härvid skall kvicksilvret i glasrören O förflytta sig från

¹ Enl. nätanslutningsföreskrifterna fordras tvåpolig brytning vid radioapparater. Eljest förefinnes alltid risk för kortslutning till jord (genom antenn eller jordledning) med åtföljande brandfara.

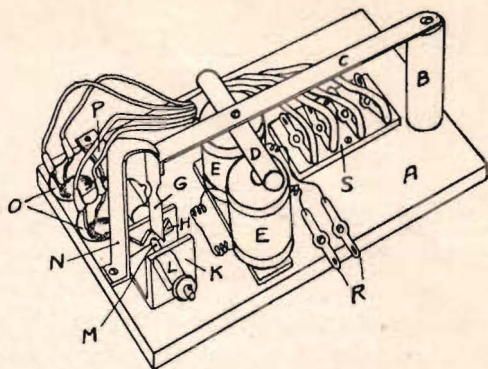
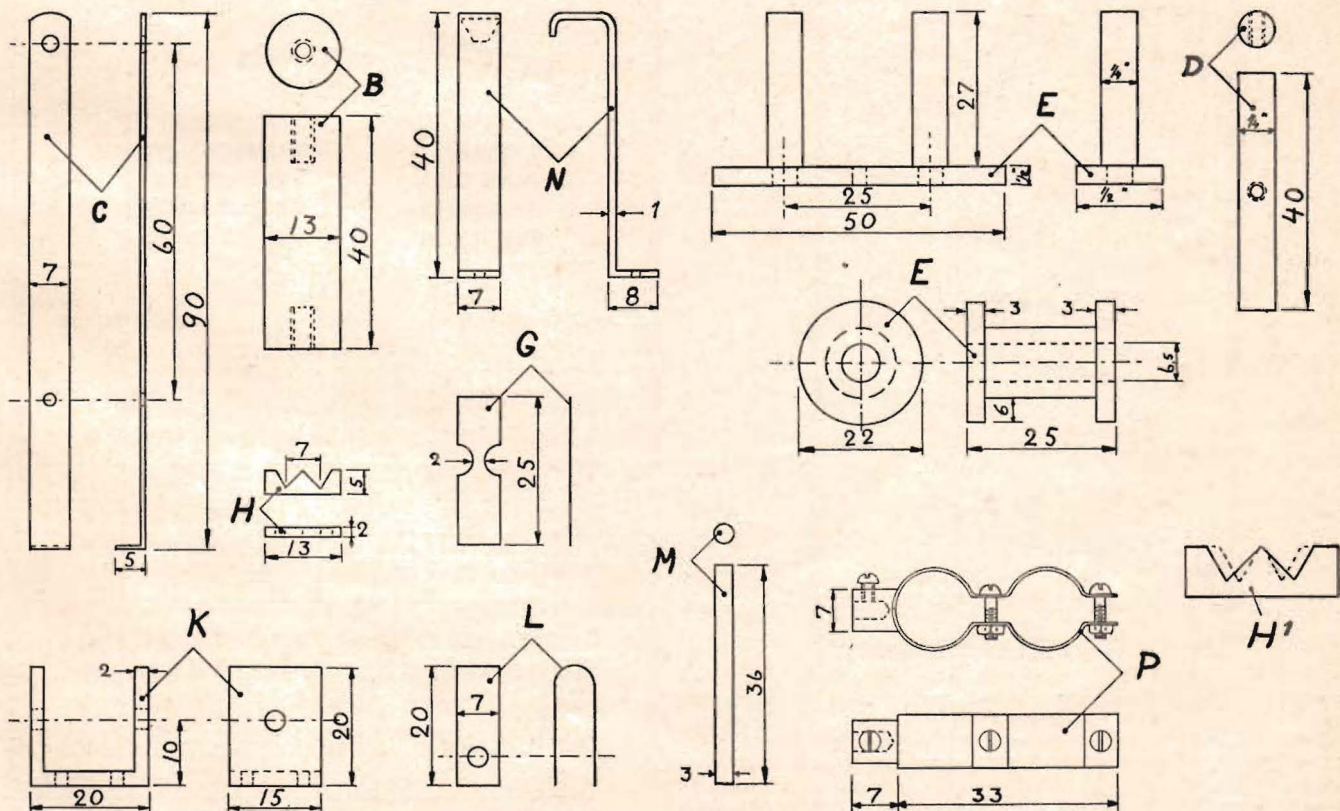


Fig. 1. Denna bild klargör reläets hopsättning. De olika delarnas beteckning: A: basplatta, B: pelare, C: fjäder, D: ankare, E: elektromagnet, G: matarfjäders, H: hävarm, K: axelstöd, L: friktionsfjäders, M: axel, N: ständare, O: kvicksilverströmbrytare, P: klammer, R: anslutning för batteri och S: kopplingsplint för nätsströmmen.

resp. till elektroderna. Man får tillse, att slutningen och brytningen blir fullständig. Vilja glasrören ej stanna kvar i sina lägen, beror det på att friktionsfjäders L är för lös eller matarfjäders G för hård. G göres mjukare genom att fila den klenare. Om brytningen och slutningen ej skulle bli fullständig, får man öka slaglängden på ankaret eller minska på kuggprofilen, så som den streckade linjen i fig. 2 visar.

Fig. 2. Reläets olika delar. B: pelare, C: fjäder, D: ankare, E: elektromagnet, G: matarfjäders, H: hävarm, K: axelstöd, L: friktionsfjäders, M: axel, N: ständare och P: klammer. Mått i mm. De streckade linjerna på figuren H' visa hur kuggprofilen kan ändras för att, i förekommande fall, få fullständig brytning och slutning i strömbrytaren.



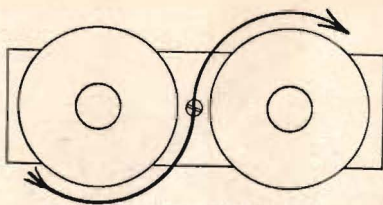


Fig. 3. Elektromagneterna sedda uppifrån. Pilen anger lindningsriktningen. Strömmen går först genom den ena spolens lindning, går därefter över till den andra spolen och går åt motsatt håll genom dennas lindning.

Ledningarna från strömbrytarna få icke hindra glasrörens rörelser, utan därför får man göra en enkel ögla på trådarna. Slutligen anslutas ändarna till en kopplingsplint av godkänd typ. Dessa ledningar måste vara av gummiisolerad starkströmstyp.

Anläggningens utförande.

Reläet måste byggas in i en låda, så att man ej kan komma åt strömförande delar. Det manövreras med en

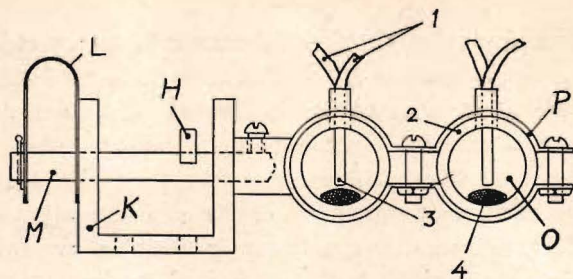


Fig. 4. Strömbrytareanordningen hopsatt. H: hävarm, K: axelstöd, L: friktionsfjäder, M: axel, O: kvicksilverströmbrytare, P: klammer, 1: ledningar, 2: gummimellanlägg, 3: elektrod och 4: kvicksilver.

eller flera tryckströmbrytare, som inkopplas på samma sätt som till en elektrisk ringklocka. Som ledning kan man använda vanlig telefonkabel eller ringledningstråd. Ett enda ficklampsbatteri erfordras. Detta inkopplas i serie med reläets magnetspolar.

Specialdetaljer:

2 st. kvicksilverströmbrytare med 3° vippvinkel (Clas Ohlsson & Co., Insjön).

Läroböcker Radio ritningar

Vid självstudium erbjuda nedanstående handböcker den allra bästa hjälpen. Innehållet är instruktivt och värdefullt, samt utgör varje bok ett avslutat helt. I den förklarande texten ingår bilder, planscher och teckningar. Teckningsböckerna äro utarbetade av artisten och teckningsläraren V. Björkman. Böckerna kunna anskaffas genom närmaste bokhandel eller direkt från förlaget, **Clas Ohlsson & Co. i, Insjön 16** genom att insända nedanstående kupong. Stryk över det som ej önskas; häftad eller inbunden.

- ex. Konstmålning, pastellmålning, akvarellmålning, oljemålning, häftad **2,35**, inb. **3,35**
- ex. Landskapsteckning, häftad **2,50**, inb. **3,50**
- ex. Frihandsteckning, häftad **2,50**, inb. **3,50**
- ex. Djurteckning, häftad **2,25**
- ex. Figur- & porträttteckning, häft. **2,50**, inb. **3,50**
- ex. Tuschteckning, häftad **2,50**
- ex. Lärobok i textning, häft. **1,75**
- ex. Möbelmålning med färgplanscher, häft. **0,75**
- st. Radioritning till en-rörs batteriapparat **0,75**
- st. Radioritning till två-rörs batteriapparat **1,25**
- st. Radioritning till tre-rörs batteriapparat **1,00**
- st. Radioritning till två-rörs reseradio . . . **1,00**
- ex. 100-sidig katalog över ritningar, handböcker, radiodelar, grammofoonlar, verktyg, leksaker, artistmateriel, fotoartiklar, experimentartiklar m. m. gratis.

Det beställda skall sändas omgående till:

Namn: _____ Adress: _____

RADIODELAR

i stort urval till låga priser

ELEKTROLYTER
POTENTIOMETRAR
MOTSTÄND
RULLBLOCK
HÖGTALARE

RADIORÖR
GRAMMOFONMOTORER
SPOLSYSTEM
MÄTINSTRUMENT
m. m. m. m.

NATIONAL RADIO

MÅLAREGATAN 1 Avd. P. R. STOCKHOLM

KLIPPES UR OCH INSÄNDES TILL NATIONAL RADIO!

Härmed rekvideras N. R. 1942 års katalog att tillsändas mig gratis och franko. Understryk den klass Ni tillhör:

Radioamatör — Radioreparatör — Radioaffär

Namn: _____

Adress: _____

Pastaadress: _____

Skriv tydligt med tryckbokstäver!

Transformatorer & Drosslar

Magnetspolar Omlindningar

Serietillverkning & Specialtyper

ELEKTROTEKNISKA VERKSTADEN

Åkarp Telefon 226

BYTEN OCH FORSÄLJNINGAR

Rörprovare O. R. C. 5 växelström och ett par andra mätinstrument säljes billigt vid snar affär. F. A. Persson, Box 567, Fritsla.

I en värld där mycket händer

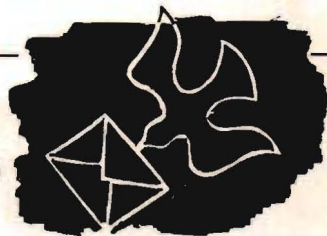


Någon har frågat: Jag kan redan en hel del om radio. Har jag någon nytta av att genomgå Brevskolans radiokurs?

Vi svara: En kurs, som överspannar hela radioområdet, kan naturligtvis — även om den som Brevskolans kurs omfattar 19 studiebrev — ej behandla enskilda problem så ingående som specialframställningarna i facktidsskrifter och radiolitteratur. Men när Ni genomgår kursen, får Ni en överblick av hela området, som Ni måhända förut saknat, och luckor i Ert vetande bli fyllda. Detta ger Er ökad behållning av fortsatta studier i facklitteraturen. Det bör också vara av intresse för Er att se, hur civilingenjör Mats Holmgren, som författat kursen och vilkens namn Ni säkert hört nämnas många gånger i samband med hans verksamhet inom facket, behandlar problem, vilka Ni själv arbetat med.

BREVSKOLAN

STOCKHOLM 15

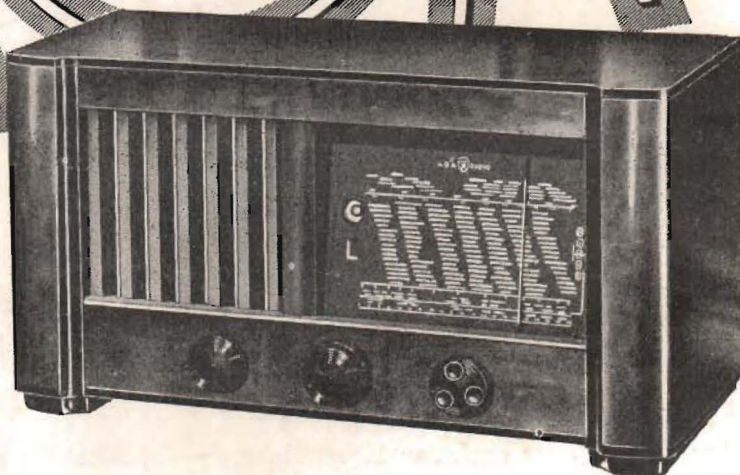




SÅ UNDERBAR KORTVÅG...

— det måste vara en

AGA



AGAs kortvåg har sedan årtal ett stabilt anseende — i dubbel bemärkelse. Genom ökad bandbredd och dubbel oscillatorkoppling har AGA gjort kortvågs-*mottagningen* till ett vardagsnöje. Men AGA har också levererat de båda kortvågs-*sändarna* till Motala. Hundratusentals radiolyssnare höra världens röst genom AGAs kortvåg — och Sveriges röst i världen talar med AGA-ljud.

AGA

svensk radio i världsklass