Nr 11
Nov. 1939

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO, TELEVISION OCH ELEKTROAKUSTIK

Våra nya teleprofessorer
Intervjuer med professorerna E. Löfgren och H. Sterky

Televisionsvågor och televisionsantenner
Av civilingenjör H. Stockman

Radioteknisk Revy
Av civilingenjör Gösta Johansson

Generering av ultrakorta vågor
Av civilingenjör Owe Berg

EIA:s mottagarmodeller 1939-40
Av civilingenjör Håkan Kjörling

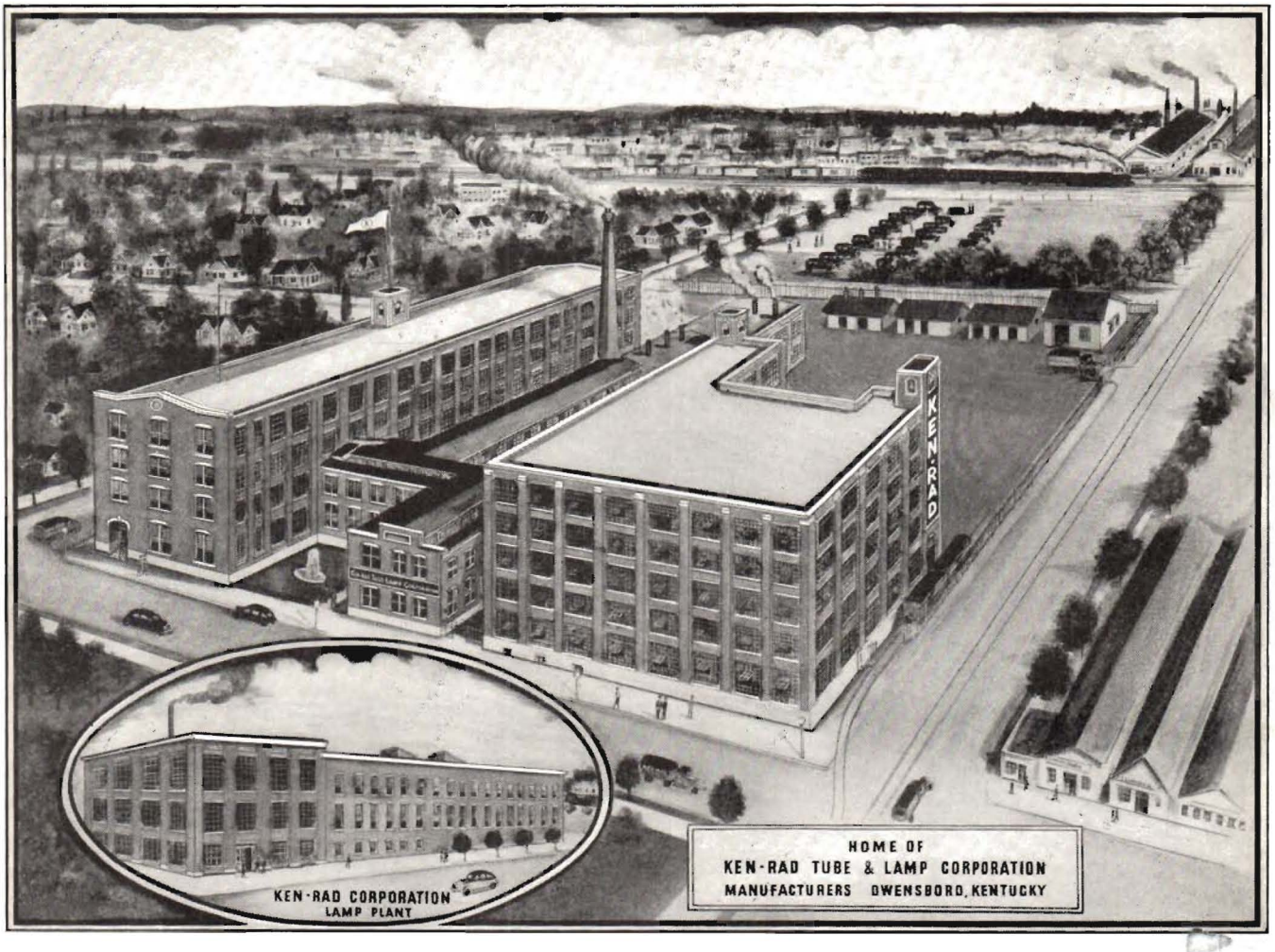
Fasvändarkopplingar
Sju olika system med data och mätvärden

ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB

50 ÖRE

ÅRGÅNG XI

KEN-RAD RADIORÖR



Ken-Rad-fabriken är utrustad med ett ultramodernt laboratorium som ledes av de skickligaste ingenjörer inom rörindustrien. Av denna anledning intager Ken-Rad-rören en ledande ställning på världsmarknaden.

Ken-Rad-rörens utomordentligt höga kvalitet är orsaken till att större svenska radiofabrikanter använda Ken-Rad. Vi hoppas få räkna även Eder såsom vår kund. Vid behov av rör, begär alltid

KEN-RAD

Ensamförsäljare och lager:

AKTIEBOLAGET ELTRON

Kungsholmsgatan 62 STOCKHOLM Telefon 50 79 93

POPULÄR RADIO

Redaktion, prenumerationskontor och frågeavdelning (endast per post)
TUNNELGATAN 4 - STOCKHOLM

Tel. Namnanrop »Nordisk Rotogravyr»
Telegramadress: ROTOGRAVYR
Postgiro 940 - Postfack 450

ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB

TEKNISK REDAKTÖR: Ingenjör W. STOCKMAN

Prenumerationspris 1/1 år kr. 5:—, 1/2 år kr. 2:75, 1/4 år kr. 1:50. - Utkommer den 20:de varje månad.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Nya professorer 269
Televisionsvågor 274
Generering av ultrahöga frekvenser . . 278
Moderna mottagare: EIA 281
Fasvändarkopplingar 284
Resulterande förstärkning 286
Radioteknisk revy 287
Sammanträden 291
Radioindustriens nyheter 291
Litteratur 292

Bilaga medföljer prenumerantupplagan.

FRÅN REDAKTIONEN

Den praktiskt arbetande

radioteknikern är i stort behov av informationer om nya kopplingar, deras funktion och ändamålsenlighet. Dessutom behöver han praktiska data, d. v. s. värden på ingående detaljer, så att han direkt kan koppla upp anordningen och prova den. Beräkningar underlättas i hög grad genom användning av diagram och nomogram, ur vilka de sökta värdena direkt kunna avläsas.

I detta nummer återfinnas flera artiklar, som lämna sådana informationer. Under den stående rubriken »Radioteknisk revy» omtalas de viktigaste utländska nyheterna på radioområdet och under rubriken »Moderna mottagare» nya kopplingar och finesser på rundradiomottagare. Artikeln om fasvändarkopplingar i detta nummer ger en mängd data för praktiska prov med motståndskopplade push-pull-förstärkare, och slutligen ha vi ett intressant diagram över förstärkningen vid negativ återkoppling.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS UTAN ANGIVANDE AV KÄLLAN FÖRBJUDET

STOCKHOLMS RADIOKLUBB

En sammanslutning av radioteknici och amatörer.

Räknar flera av vårt lands främsta radiofackmän bland sina medlemmar.

Aktuella föredrag och demonstrationer var 14:e dag.

De bästa utländska facktidskrifterna finnas tillgängliga.

Klubbens organ är tidskriften Populär Radio. Prenumerationspriset för densamma ingår i medlemsavgiften. Närmare upplysningar erhållas vid hänvändelse till klubbens sekreterare, ingenjör Olof Josephson, Västmannagatan 73, Sthlm. Medlemsavgiften, kr. 10:— pr år, för studerande och teknologer kr. 6:— pr år, kan inbetalas å postgiro nr 50001

Skandiatrean

DYGNET RUNT

SKANDIA RADIO

Skandia Super 540

Skandia Super 960

Skandia Lilleputt

Skandia Super 640

Skandia Super 740

ELEKTROSKANDIA

Huvudkontor: SOLNAVÄGEN 79—81 - STOCKHOLM 6

Göteborg - Malmö - Nässjö - Karlstad - Gävle - Sundsvall - Umeå

POPULÄR RADIO

N:r 11 NOVEMBER 1939 XI ÅRG.

NYA PROFESSORER

Till professor i radioteknik vid Tekniska Högskolan har Kungl. Maj:t i dagarna utnämnt civilingenjören Erik Löfgren och till professor i telegrafi och telefoni vid samma läroanstalt docenten, teknologie doktor Håkan Sterky.

Vi ha passat på att intervjua de två professorerna, vilkas utnämningar kunna väntas få den största betydelse för utvecklingen på det teletekniska området inom vårt land.

Professor ERIK LÖFGREN:

Mina närmaste arbetsuppgifter beröra undervisningen; här erfordras nya, moderna lärokurser, och trots det förarbete, som redan gjorts under min verksamhet som t. f. professor krävs säkerligen många år, innan fullt tillfredsställande föreläsnings- och övningskurser hunnit utarbetas. Radion utvecklas ju dessutom mycket raskt, och det är nödvändigt att ständigt hålla kurserna fullt i nivå med utvecklingen. Utformningen av kurserna bör ske i intim kontakt med radioindustrien. Det gäller att på bästa sätt tillgodose dennas behov, ty ytterst är ju Tekniska Högskolan till för att främja näringslivet inom landet. Tyvärr har den dock hittills inom många områden intagit en rätt isolerad ställning. Ett stort framsteg gjordes, när elektrotekniska fackavdelningen inledde samarbete med

Forts. å sid. 271

Professor HÅKAN STERKY:

Ämnena radio samt telegrafi och telefoni äro ju närbesläktade, säger professor Håkan Sterky. Det är därför naturligt, att ett nära samarbete kommer att äga rum mellan professor Löfgren och mig, när det gäller att på högskolan planera undervisning och forskning inom teletekniken. Här möta inga svårigheter, ty vi ha länge känt varandra och ha ofta löst problem i förtroendefull samverkan.

Undervisningen inom professuren i telegrafi och telefoni omfattar bl. a. ledningS- och fyrpolsteori. Just på detta område tror jag det är lyckligt, att läraren icke ensidigt betonar telegraf- och telefontekniken. Han bör i stället försöka tillämpa den enhetligt uppbyggda teorien på exempel hämtade från alla områden av elektrotekni-

Forts. å sid. 271

Marknadens trevligaste och mest praktiska radiogrammofonbord

med inbyggd elektrisk grammofon, passande för alla radiomottagare med grammofonuttag. På hyllorna finnes plats för skivor av olika storlekar. Bordet har ingen frånsida, varför det om så önskas kan placeras fritt i rummet. Bordskivans utrymme, 725×383 mm., är tillräckligt även för de allra största radiomottagarna. Det är tillverkat av vacker flammig björk i mörkbrun färg.

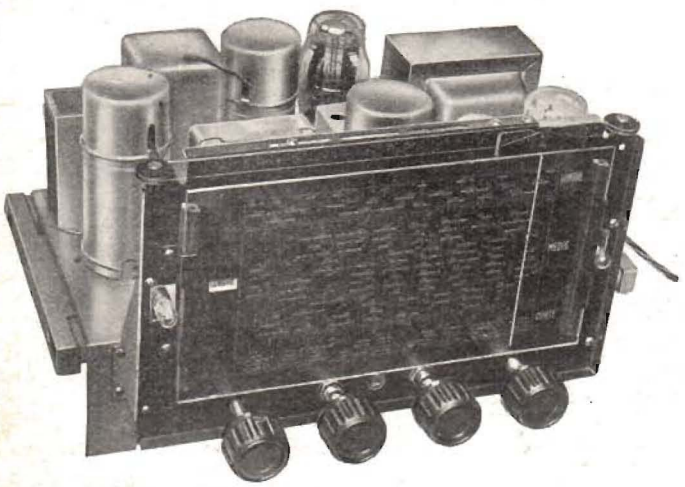
Typ AC4B för växelström 110—250 volt, utan skivbytare Kr. 185:—
Typ U5B för allström 110—250 volt, utan skivbytare Kr. 198:—
Typ RC6B för växelström 110—250 volt, med skivbytare Kr. 275:—
Typ RC5B för allström 110—250 volt, med skivbytare Kr. 295:—

TJERNELDS RADIO

Hudiksvallsgatan 4, Stockholm • Tel. 33 20 01 (växel) • Återförsäljare antagas

KOMPLETT BYGGSATS

till 6-rörssuper med 3 kortvågsområden är en av nyheterna i vår nya katalog



Dessutom flera olika spolsystem och alla modernaste detaljer för allt amatörbygge.

Begär i dag vår nya innehållsrika katalog

HANSA-RADIO

Sit Eriksgatan 56 - Stockholm

Var god sänd Eder Katalog till

Namn .....

Adress .....

Postst. .....

PR 11

ERIK LÖFGREN.

representanter för näringslivet, först i samband med utbrytningen av professurerna i radioteknik samt telegrafi och telefoni ur den gamla professuren i teoretisk elektroteknik och sedan när det gällde att ordna laboratoriefrågan för hela den elektrotekniska undervisningen vid Tekniska Högskolan.

De framsteg, som göras inom radiotekniken, ligga i alldeles övervägande grad på det experimentella området. Den sidan av undervisningen bör nog också i något högre grad än hittills beaktas vid vår tekniska högskola, där det synes föreligga en viss risk för överbetoning av det abstrakta genom de synnerligen omfattande kurserna i rent teoretiska ämnen på bekostnad av de tekniska tillämpningsämnena. Den som i praktiken lärt känna de tekniska problemen inom radioområdet har dock ej kunnat undgå att göra den iakttagelsen, att de allra största tekniska svårigheterna, när det gäller en praktisk konstruktion, ligga i att få apparaturen att fungera tillnärmelsevis så, som framställes i den vackra abstrakta teorien, ostört av allehanda skadliga bifenomen. Dessa kan man inom teorien helt enkelt abstrahera bort. Svenska elektrotekniker, som företagit studieresor i främmande länder, ha så gott som enstämmigt framhållit, att man vid utländska tekniska högskolor vanligen fäster större avseende vid den i verklig mening tekniska utbildningen än vad fallet är här i Sverige.

När jag sätter undervisningen som en ytterst viktig arbetsuppgift, tänker jag ej blott på den ordinarie ingenjörsutbildningen utan lika mycket på en högre undervisning såsom grundval för den radiotekniska forskningen inom landet, både vid högskolan och inom industrien. Forskningen vid Tekniska Högskolan är, åtminstone på det radiotekniska området, i mycket hög grad beroende av den arbetskraft, som står till buds i och med de utgående ingenjörernas examensarbeten. Under de senaste åren, sedan en utvidgad undervisning i radioteknik kom till stånd, har det visat sig, att de utgående ingenjörerna i märkbart högre grad än tidigare blivit användbara för radiotekniska forskningsarbeten. Mycket återstår dock säkerligen ännu att vinna genom ytterligare förbättring av utbildningsmöjligheterna. Dessa möjligheter bero icke minst av tillgången till ett välutrustat laboratorium. Förslag till ett sådant ingavs till regeringen hösten 1937 men har ännu icke framlagts för riksdagen.

Vad åter beträffar den radiotekniska forskningen inom industrien, ligger säkerligen orsaken till att den hittills ej i större utsträckning omhuldats delvis däri, att den svenska radioindustrien arbetar under betydligt mindre förhållanden än de stora världskoncernerna. Detta tror jag dock ej är något avgörande hinder. Vårt land intar

HÅKAN STERKY.

ken, från kraftteknikén till ultrakortvågstekniken. Jag tänker här kanske närmast på det ofta förbisedda förhållandet, att en kraftledning med en längd av ca 150 mil lika väl som en feeder om några dm längd för en ultrakortvågsantenn ha en elektrisk längd av 1/4 våglängd.

Jag vill sedan gärna framhålla, att icke blott telegraf- och telefonteknikens utveckling utan även radioteknikens framtid är beroende på en växelverkan inom det teoretiska och det praktiska området — vid KTH och inom industrien. Utan elektronröret hade ej långdistanstelefonien och -telegrafien kommit så långt som den gjort. Här är det rundradion, som varit den drivande kraften för utvecklingen. Å andra sidan har radiotekniken dragit stora fördelar av de lysande resultat, som nåtts under utvecklingen av filter och korrektionsnät för den ledningsriktade bärfrekvenstelefonien.

Mina närmaste arbetsuppgifter beröra bärfrekvenstekniken samt den praktiska konstruktionen av olika detaljer inom telegraf- och telefontekniken. Man kan förvänta, att bärfrekvenstekniken skall komma att medföra billigare och bättre förbindelser ej blott inom den egentliga telegraf- och telefontekniken utan även när det gäller fjärrmanövrering, fjärrmätning och fjärrsignalering och varför ej även trådradio på kraftledningar och på städernas elektriska distributionsnät. För att detta mål skall kunna nås, måste såväl den teoretiska som den praktiska utformningen av filter och korrektionsnät bli föremål för ökad uppmärksamhet.

En annan sak, som intresserar mig mycket, är det praktiska utförandet av olika konstruktionsdetaljer inom telegraf- och telefontekniken med avseende på materialvalet. Denna fråga är redan föremål för en del undersökningar på institutionen för telegrafi och telefoni, särskilt beträffande material för reläer. Nya, effektiva legeringar för kärnor till magneter m. m. kunna leda till stora förbättringar. Telegraf- och telefontekniken är ju relativt gammal, och det finns ej så få konstruktionselement, som ännu bibehålla sin ursprungliga form. Genom en systematisk teoretisk och praktisk undersökning skulle de kunna i hög grad förbättras. Materialfrågor äro och bli säkerligen i än högre grad av utomordentligt stor betydelse för utvecklingen på mitt ämnesområde.

En sak, som ligger mig särskilt varmt om hjärtat, fortsätter professor Sterky, är den teknisk-vetenskapliga forskningen. Som det nu är, kan en lärare på Tekniska Högskolan ej med gott samvete uppmuntra en nyexaminerad ingenjör att ägna sig åt forskning, ty denne kan ej här finna sitt levebröd. Inom industrien bedrives fri forskning blott i begränsad utsträckning under nuvarande hög-

ERIK LÖFGREN.

ju inom andra tekniska områden trots sin ringhet en ganska hög ståndpunkt tack vare de speciellt gynnsamma betingelser, som följa med vårt folks utpräglade anlag åt det tekniska hållet. Jag kan ej inse, varför vi icke även på radioområdet skulle kunna göra väsentligt mycket större insatser, än vad hittills varit fallet. Härför måste emellertid behovet av radiotekniker med verkligt gedigen och allsidig utbildning tillgodoses bättre än hittills. I och med att radioprofessuren inrättats, har det första, avgörande steget tagits för att avhjälpa denna brist. Jag är övertygad om, att när vi i vårt land få en tillräckligt stor stam av kunniga radiotekniker med den rätta forskarandan, de materiella svårigheterna skola visa sig överkomliga också på detta område.

Mitt arbetsprogram för framtiden baserar sig på å ena sidan nära 20 års verksamhet som lärare vid Tekniska Högskolan, först som assistent och sedan som t. f. professor, och å andra sidan på en 10-årig verksamhet inom industrien. Genom denna lyckliga kombination av teknisk verksamhet med lärarkallet har jag fått rika tillfällen att konfrontera ingenjörsutbildningen vid Tekniska Högskolan med det praktiska livets behov.

Sist men inte minst — säger prof. Löfgren med värme — är det mig kärt att framhålla de rika och fruktbringande impulser, jag mottagit från min forne lärare prof. Henning Pleijel. Genom sitt djupa vetande, fritt från all yttre anspråksfullhet och tom formalism, genom sitt klara och levande framställningssätt och sitt eleganta grepp på problemen har prof. Pleijel betytt ofantligt mycket för mig personligen liksom för hela den generation av elektrotekniker, som jag tillhör. Det är min varma förhoppning att i min ringa mån kunna bidraga till att föra något av hans anda vidare till kommande generationer.

*

Professor Erik Löfgren är född i Södermanland 1897, blev student i Norrköping 1916 och utexaminerades från Tekniska Högskolan 1920. Bedrev därefter fördjupade studier inom det tekniskt-naturvetenskapliga området. Var 1921—1923 anställd vid Patentverket, därefter chef för provningsavdelningen vid L. M. Ericssons kabelverk i Älvsjö. Blev 1925 chef för patentavdelningen hos L. M. Ericsson i Stockholm och var 1926—1934 forskningsingenjör vid samma firma inom det radiotekniska och därmed sammanhängande områden. Var samtidigt konsulterande ingenjör åt Svenska Radioaktiebolaget. Tjänstgjorde 1920—1934 som assistent i elektricitetslära vid Tekniska Högskolan och var 1934—1937 t. f. professor i teoretisk elektroteknik. Har sedan dess varit t. f. professor i radioteknik vid högskolan. Har innehaft en mångfald sakkunnige- och kommittéuppdrag. Företagit ett flertal studieresor till olika länder. Har publicerat ett stort antal tidskriftsartiklar i radiotekniska ämnen, bl. a. redan 1925—1926 en lång artikelserie om »Teoretiska beräkningar vid mottagningsapparater», senare om olika principer för telefoner och högtalare. Redan 1929 utredde prof. Löfgren frågan om nålföringen vid grammofoner så ingående som var möjligt med hänsyn till elektroakustikens dåvarande ståndpunkt, och helt nyligen har han i Akustische Zeitschrift publicerat

HÅKAN STERKY.

konjunktur. Man forskar så att säga för morgondagen. Glädjande tecken tyda dock på att den fria tekniska forskningens betydelse uppskattas mer och mer av statsmakterna och industrien. I all diskussion om hur den tekniskvetenskapliga forskningen skall ordnas i vårt land glömmer man enligt min mening lätt ett väsentligt moment, nämligen att för forskningen behövs först och främst levande material. Visserligen krävas också pengar, men även en fattig ingenjör kan göra underverk, om han blott har forskarhåg och energi. Så t. ex. skulle en ung forskare kunna lösa många problem inom telegraf- och telefontekniken redan med utnyttjande av de resurser, som nu finnas på min institution. Realiseras det förslag till nyutrustning av laboratoriet för telegrafi och telefoni, som framlagts för statsmakterna, bliva möjligheterna till forskning naturligtvis större. Genom ett intimt samarbete med industrien hoppas jag få tillfälle bidraga till att leda utvecklingen in på rätta banor, så att forskningen icke blir självändamål utan förr eller senare leder till praktiska resultat.

Som sammanfattning vill jag uttala följande förhoppning: då en mild försyn givit svenska tekniker gosselynne, forskarhåg och fantasi, böra landets ansvariga myndigheter och privata företag se till att de yttre förutsättningarna för den tekniska forskningen snart bliva en påtaglig verklighet.

När jag från den milstolpe, jag nu nått på min levnadsbana, blickar tillbaka, ser jag för min syn professorerna Pleijel och Kennelly, två av mina lärare, som betytt mer än andra för min tekniska utbildning. Må det förunnas mig få fullfölja deras läraregärningar på ett ämnesområde, där utvecklingen alltjämt går snabbt framåt.

*

Professor Håkan Sterky är född i Stockholm 1900, blev student vid Östra Reallläroverket 1918 och utexaminerades från Tekniska Högskolan 1923. Studerade vid Harvard-universitetet i Amerika 1925. Erhöll 1926 fullmakt som löjtnant i Kungl. Fortifikationens reserv. Disputerade och erhöll teknologie doktorsgrad 1933. Utnämndes 1934 till docent i telegrafi, telefoni och radio vid Tekniska Högskolan och blev t. f. professor i telegrafi och telefoni 1937.

Prof. Sterkys första anställningar voro inom radiobranschen. Åren 1923—24 förestod han Aseas rundradioavdelning i Stockholm och bedrev 1925 forskningsarbete vid Cruft Laboratory, Harvard University samt Hammond Radio Research Laboratories i Amerika. Han företog 1925—26 som Sverige Amerika Stiftelsens stipendiat en studieresa till Förenta Staterna, där han studerade för professorerna Kennelly och Chaffee vid Harvard-universitetet. Sysslade 1926 vid K. Fälttelegrafkårens radiolaboratorium med utveckling av radiopejlapparater och deltog 1926—27 vid K. Vattenfallsstyrelsens laboratorium i utvecklandet av system för högfrekvenstelefoni och fjärrindikering över kraftledningar. Företog 1927 en studieresa i Tyskland och England. Var 1927—31 verksam vid Svenska Radioaktiebolagets transmissionstekniska avdelning. Erhöll 1930 tillsammans med fil. dr Mauritz Vos Svenska

ERIK LÖFGREN.

en matematisk analys av samma problem, där detta fullständigt utredes under hänsynstagande även till kombinationstonerna.

Prof. Löfgren har gjort ett flertal uppfinningar på radioområdet, vilka skyddats genom in- och utländska patent. År 1928 uppfann han sin kända kompensationskoppling för nätdrivna radioapparater, den s. k. Löfgrens-kopplingen, som användes i Radiolamottagarna och kopierades av alla amatörer, därför att man slapp ifrån drosslarna och kondensatorerna för silningen, så att apparaterna blevo mycket billiga. Prof. Löfgren har även ingående studerat radiostörningsproblemet och behandlat detsamma i ett flertal uppsatser. För undervisningen vid Tekniska Högskolan har han utarbetat ett flertal kompendier och formelsamlingar.

Förutom inom elektroakustiken, där prof. Löfgren sysslat ingående även med mätningar på mikrofoner och högtalare samt med konstruktion av högtalare, falla hans hittills utförda egna forskningsarbeten huvudsakligen inom elektronrörs- och högfrekvenstekniken, där bl. a. gallerstyrningens teori samt diverse problem inom ultrakortvågstekniken varit föremål för undersökning.

Prof. Löfgren var tidigt med i amatörsammanslutningarna och gjorde sig känd som en mycket framstående auktoritet, såväl när det gällde teori som praktik. Han kunde som ingen annan omsätta teorien i praktiken. Han har inom dessa sammanslutningar hållit ett mycket stort antal föredrag och är numera ordförande i Föreningen Sveriges Sändareamatörer samt styrelseledamot i Stockholms Radioklubb. I de professionella sammanslutningarna, Svenska Elektroingenjörsföreningen och Radiotekniska Sällskapet, har prof. Löfgren hållit ett flertal föredrag, bl. a. i den förstnämnda om ingenjörsmatematik och om ljudkvalitet vid radiomottagning, båda ingående i av Svenska Teknologföreningen anordnade föreläsningskurser för ingenjörer.

HÅKAN STERKY.

Teknologföreningens Polhemsmedalj i guld för en avhandling med titeln: »The use of thermionic valves for generating multiple frequencies». Var 1931—33 chefsassistent vid Telefonaktiebolaget L. M. Ericssons forsknings- och utvecklingsavdelning för transmissionsteknik och 1933—37 chef för bolagets konstruktionsavdelning.

Prof. Sterky har publicerat ett stort antal tidskriftsartiklar, behandlande bärfrekvenstelefoni, elektronrörets användning för frekvensmultiplicering och frekvensdividering, beräkningsmetoder för filter, säkerhetskrav vid nätanslutna mottagare m. m. Hans doktorsavhandling låg inom filterteoriens område. Han har dessutom utarbetat kompendier och formelsamlingar för undervisningen vid Tekniska Högskolan. Genom sina vetenskapliga avhandlingar har han dokumenterat sig som en av våra främsta forskare på sitt specialområde. Prof. Sterky har under årens lopp hållit ett stort antal föredrag, bl. a. om användningen av hyperbelfunktioner inom ledningS- och fyrpolsteorien under Svenska Teknologföreningens kurs i ingenjörsmatematik. Han har gjort ett flertal uppfinningar på det teletekniska området.

Prof. Sterky har innehaft och innehar en mängd förtroende- och sakkunnigeuppdrag och har representerat Sverige vid flera internationella kongresser. Han är bl. a. vice ordförande i Svenska Teknologföreningen, ordförande i Radiotekniska Sällskapet samt ledamot av Svenska Elektriska Kommissionens styrelse.

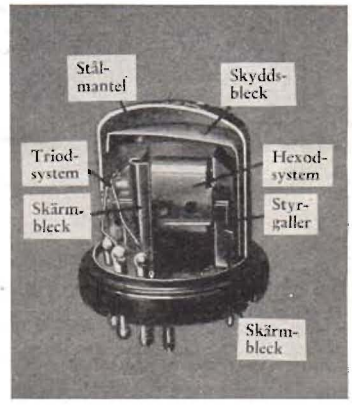
När Ni läst

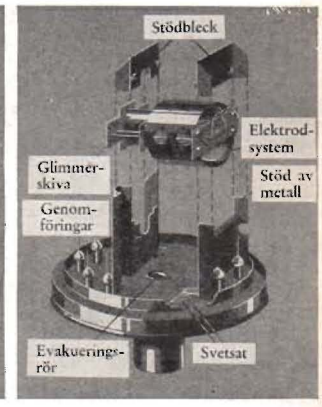
detta nummer, visa det då för Edra vänner som äro intresserade av

RADIOTEKNIK

TELEFUNKENS STÅLRÖR

det moderna röret för bättre kortvåg och ultrakortvåg





- Stabilaste uppbyggnad.
- Kort stift-elektrod-sträcka, varav följer minsta elektrodkapacitet och minsta kapacitetsändringar.
- Inga toppanslutningar.
- Ingen extra skärmning, metallisering eller dylikt.

TELEFUNKEN
SVENSKA AKTIEBOLAGET
TRÅDLÖS TELEGRAFI, Stockholm

TELEVISIONS-VÅGOR

och televisionsantenner

Av civilingenjör H. Stockman
(Tekniska Högskolan, Inst. för radioteknik)

Alexandra Palace — Londons televisionsstation.

Det är svårt att angiva några allmängiltiga formler för televisionsvågornas utbredning, enär utbredningsförhållandena äro starkt beroende av markdämpning, markreflexion och i viss mån även rymdreflexion. Dessa storheter bestämmas i sin tur av geografiska och geologiska förhållanden, stadsbebyggelsens eller landskapets art m. m. Under de senaste åren har man emellertid samlat ett rikhaltigt forskningsmaterial rörande fältstyrkans variation med sådana storheter som avståndet, transmissionsfrekvensen m. m., så att man nu någorlunda kan komma till rätta med de problem, som televisionsteknikerna ha att brottas med.

Tidigare ansåg man, att en ultrakortvågsstations räckvidd var identisk med synvidden, men det har sedan visat sig, att horisonten ej utgör någon gräns för televisionsvågornas utbredning. Sålunda hade man vid London-stationen *Alexandra Palace* räknat med en räckvidd om fyra mil. (Överallt avses svenska mil.) När stationen kommit i gång, visade det sig emellertid, att det s. k. *serviceområdet* fått en genomsnittsradie om ca fem mil. (Med serviceområde förstår man den areal, inom vilken god mottagning kan påräknas.) Senare erhölls rapport om goda mottagningsresultat från platser sådana som Brighton, Southend, Cambridge och Bedford, belägna på avstånd om sju à tio mil från sändaren. Ännu avlägsnare orter, som registrerat god mottagning, äro exempelvis Rugby och Manchester. I senare fallet uppgick distansen mellan sändaren och mottagaren till inemot trettio mil, vilket avstånd är många gånger större än optiska räckvidden. Det må emellertid anmärkas, att mottagningen på avstånd om tiotal mil ofta är av sporadisk natur och besvärad av fading, under det att mottagningen på avstånd mellan fem och tio mil kan vara ungefär lika god som inom serviceområdet. Villkor för fading äro för handen, i det en rymdvåg bevisligen existerar, varom mera nedan.

Som ett mer konkret exempel på utomoptisk räckvidd visas i fig. 1 en televisionsbild, upptagen på ön Wight i Engelska kanalen med en *Murphy A 56 V*-mottagare. Distansen var fjorton mil. Bilden uppgives ha varit av normal kvalitet.

Även om resultaten enligt ovan äro ägnade att förvåna, utgöra de inga rekordprestationer. Som rekord kunna däremot mottagningsresultat från andra sidan Atlanten noteras. Ehuru televisionsbilder transmitterades från London till New York redan 1928 av *Baird*, äro de nu upp-

Fig. 1. Ehuru man i regel endast kan påräkna god mottagning inom serviceområdet, som har en radie om ca fem mil, ha goda mottagningsresultat registrerats på avstånd om tio à femton mil. Ovan en bild från ön Wight i Engelska kanalen. Avståndet från London-stationen var fjorton mil. (Ur »Murphy News».)

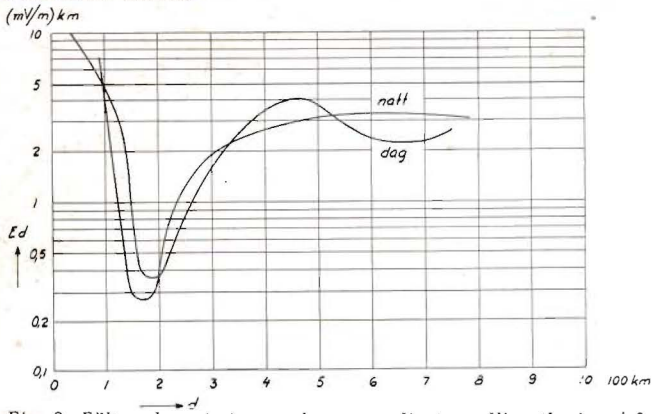


Fig. 2. Fältstyrkevariationen efter en radie i nordlig riktning från Alexandra Palace. Markvågen går efter ca femton mil omedelbart över i en svag rymdvåg, som kan giva mottagning på stora avstånd. Villkoret härför är låg störningsnivå på platsen för mottagningen.

nådda resultaten mer ägnade att förvåna med hänsyn till den korta våglängden. (Baird sände på en våglängd av 49 meter och hans bilder voro givetvis ej av hög kvalitet.) Typiskt för mottagningen i Amerika är, att någorlunda god kvalitet synes vara svår att uppnå samtidigt på ljud och bild.

För att få rymdvågens existens fastställd har *B.B.C. (British Broadcasting Corporation)* utfört en hel del fältstyrkemätningar, och bl. a. ha de i fig. 2 visade kurvorna upptagits, gällande dag- och nattmottagning. Avståndet mellan sändaren och mottagaren har betecknats *d*. Efter ordinatan har ej fältstyrkan *E* utan produkten *Ed* avsatts, varigenom kurvorna fått ett mer horisontellt förlopp i stället för att stupa brant ned. Som synes dämpas markvågen kraftigt till ett minimum hos fältstyrkan vid ca 15 mils distans, varefter rymdvågen omedelbart tager vid och giver en enormt utökad räckvidd (i den mån störningsnivån tillåter mottagning). För några år sedan trodde man sig i föregångsländerna — närmast i England — kunna förlägga den första stationen i det planerade nätet på en så pass hög våglängd som sex à sju meter utan risk för rymdstrålning med därav betingade störningar stationerna emellan, men det har genom mätningar såsom

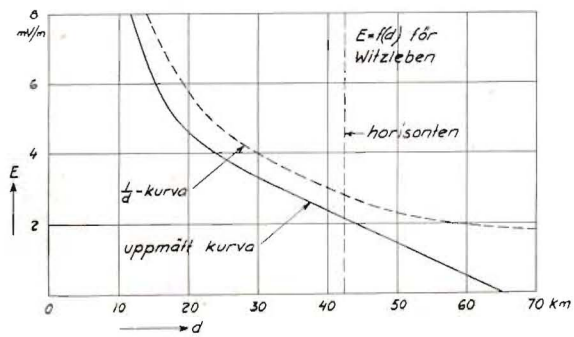


Fig. 3. Fältstyrkan som funktion av avståndet för Witzlebensändaren i Berlin (mätningen gjord före brandkatastrofen, våglängd 6,985 meter). En jämförelse med den konstruerade 1/d-kurvan visar god överensstämmelse fram till horisonten, där fältstyrkan börjar falla snabbare.

den ovan relaterade visats, att man tyvärr varit för optimistisk beträffande räckviddens naturliga begränsning.

Vid studium av fältstyrkans variation med avståndet är det av stort intresse att försöka få fram lagbundenheten i variationen. Man kan då närmast försöka lösa uppgiften på matematisk väg med de maxwellska differentialekvationerna som utgångspunkt. Efter integration över godtycklig volym kommer man då fram till en vektorekvation med flera termer, representerande det gällande energisambandet. Tvenne av dessa termer avse ändringen av energien i det elektriska respektive det magnetiska fältet, men då dessa termer äro underkastade en oupphörlig återgång till ursprungstillståndet, bli de noll vid integration över en period eller multipel därav. En annan term representerar den i strålningsmediet i jouleskt värme förbrukade energien, men under idealiserade förhållanden kan denna term försummas. Kvar blir då endast den s. k. strålningstermen, representerande den från den integrerade volymen utstrålade energien. Denna term innehåller den poyntingska vektorn eller strålningsvektorn, som utgör vektorprodukten av de elektriska respektive magnetiska fältstyrkorna $\boldsymbol{E}$ och $\boldsymbol{H}$. Den betecknas vanligen $\boldsymbol{S}$. Strålningstermen omfattar all energitransport, oavsett om vågrörelsen studeras på stort avstånd från eller alldeles intill antennen. I förra fallet ligga $\boldsymbol{E}$- och $\boldsymbol{H}$-vektorerna i fas i tiden (men vinkelrätt i rummet) och man får en strålning, som är stadigt riktad utåt. I senare fallet, allt-

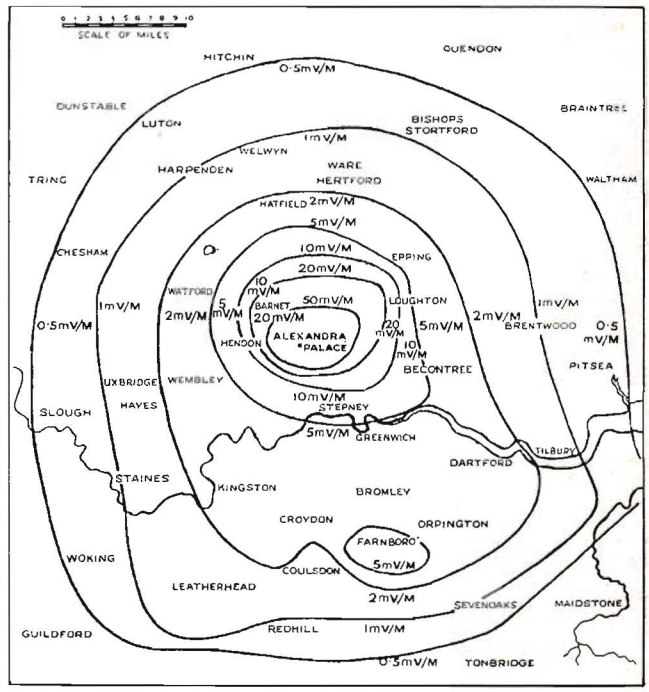


Fig. 4. Fältstyrkekarta från British Broadcasting Corporation, gällande London-stationens serviceområde. Som synes varierar fältstyrkan på olika sätt i olika riktningar. Jämför kurvorna i diagrammet, fig. 5.

så invid antennen, äro fältvektorerna fasförskjutna i tiden. Alltefter teckenvariationen hos $\boldsymbol{E}$ och $\boldsymbol{H}$ uppträder då en motriktad strålningskomponent, representerande en bakåtriktad strålning och en energipendling.

Man skiljer på *närområdet* i antennens omedelbara grannskap och *fjärrområdet*, som tager vid, där närområdet slutar. Som övergångsställe mellan områdena kan den zon angivas, där fältvektorerna vridits 90° i tiden och sålunda kommit i fas, d. v. s. där all strålning blir riktad i vågens fortplantningsriktning.

Ur den vektorekvation, som strålningstermen, satt lika med genererade energien, utgör, och ur antagandet om en viss strömfördelning i antennen kan man bilda uttryck för den elektriska och den magnetiska fältstyrkan i en godtycklig punkt. (Flera vägar finnas för uppställning av dessa uttryck.) Man finner härvid, att den elektriska fältstyrkan består av deltermer, som variera omvänt proportionellt mot avståndets kub, avståndets kvadrat och avståndet självt. Den magnetiska fältstyrkan har deltermer, som äro omvänt proportionella mot avståndets kvadrat och avståndet. Betecknas avståndet till mätpunkten med d, så finner man, att fältstyrketermer, som variera med $1/d^3$ och $1/d^2$ dö ut inom närområdet, och för vågens utbredning inom serviceområdet bli endast fältstyrketermer kvar, som variera med $1/d$. Inom närområdet faller alltså fältstyrkan mycket snabbt, men detta område saknar praktisk betydelse, då det har liten radie, kanske av storleksordningen hundra meter.

Vid en härledning enligt ovan förutsättes ju strålningen ske i fria rymden, men inläggandet av ett tunt ledande skikt i symmetriplanet till strålningsdipolen rubbar ej strålningsförhållandena. Detta skikt avskärmar den övre och den undre halvsfären från varandra. Ingenting ändras därför, om hela den undre halvsfären göres ledande. Denna undre halvsfär kan nu representeras av marken, varvid i den övre halvsfären återstår den övre hälften av dipolen som strålningskälla. På samma sätt kan man för varje annat antennsystem tänka sig en spegling i jordytan. Genom tillämpning av detta betraktelsesätt med antennen speglad i jordytan närmar man sig verkligt rådande fysikaliska förhållanden. I denna tillämpning ha vissa idealiseringar gjorts. En sådan idealisering är, att jordytan betraktats som en plan, fullkomligt ledande yta. Eftersom jordytan varken är någon plan yta, eller är fullkomligt ledande, blir överensstämmelsen mellan teori och praktik ej fullständig.

Praktiska mätresultat.

Enligt ovan skall fältstyrkan inom serviceområdet variera omvänt proportionellt mot avståndet, men speciellt i städer äro avvikelserna från denna lag synnerligen stora, i det fältstyrkan eventuellt varierar omvänt proportionellt mot avståndets kvadrat eller kub eller faller ännu snabbare med avståndet. Exponentens värde beror av en mängd faktorer sådana som markens ledningsförmåga och dielektricitetskonstant, markföremålens art och position, det atmosfäriska tillståndet m. m. Av intresse i detta sammanhang är diagrammet i fig. 3, angivet av *Vilbig* och gällande den tyska Witzleben-stationen. Jämföres den upptagna kurvan med den inprickade $1/d$-kurvan, synes, att överensstämmelsen är god. Utanför horisonten faller emellertid fältstyrkan snabbare än med $1/d$.

Exempel på en fältstyrkefördelning, som starkt avviker från den teoretiskt beräknade och från den i föregående exempel angivna kunna vi få från London-televisionen. Vi studera då en av *B.B.C.* publicerad fältstyrkekarta, fig. 4, vilken ritats i sådan skala, att det inramade området någorlunda motsvarar serviceområdet. Mätningarna

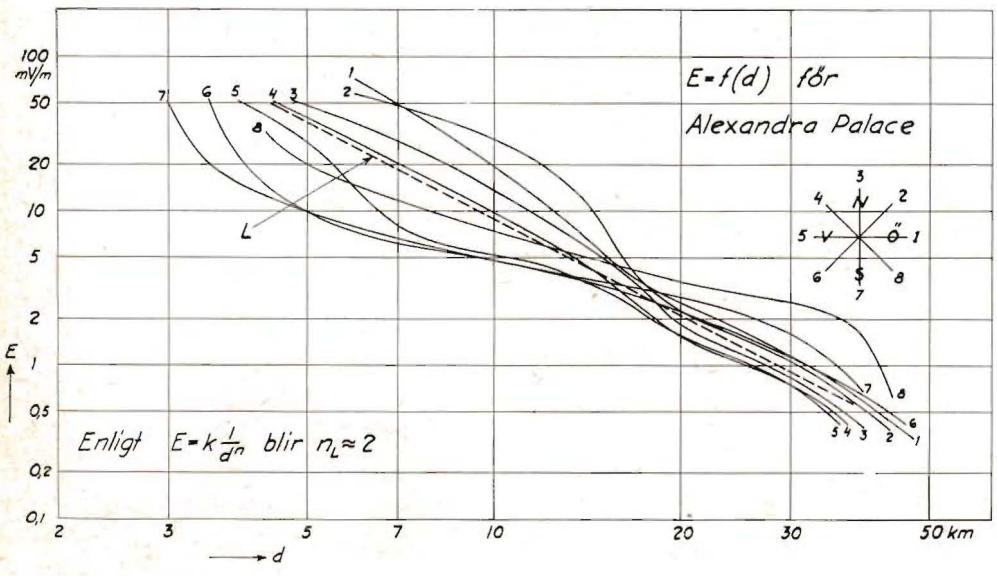


Fig. 5. Fältstyrkans variation med avståndet inom Londons serviceområde. De åtta kurvorna gälla åtta radier med 45° spridning, inlagda på fältstyrkekartan i fig. 4 med en av radierna i riktning rakt norrut.

ha ej utförts på bildsändaren utan på ljudsändaren, som arbetar på frekvensen 41,5 Mc/s och giver 3 kW effekt. Anledningen till att man föredragit att göra mätningarna på den växelströmsmodulerade ljudsändaren i stället för på den likströmsmodulerade bildsändaren är givetvis, att det är betydligt svårare att mäta på den senare, enär medelspänningen varierar med modulationen. Vid ljudsändaren däremot är medelspänningen lika med den konstanta bärvågsspänningen. Fältstyrkevärdena på kartan kunna emellertid lätt räknas om till att gälla bildsändaren genom att multipliceras med en viss faktor, i det att frekvensändringen från 41,5 Mc/s till 45 Mc/s (bildsändarens frekvens) ej ändrar kartans utseende i högre grad. Faktorns värde har med ledning av speciella mätningar uppskattats till 0,8 à 0,9, varför bildsändarens effektmedelvärde tydligen är av samma storleksordning som ljudsändarens bärvågseffekt. Bildsändarens antenneffekt varierar mellan 1,5 kW vid svartnivån och 17 kW vid 100 % vitt, och det är ju naturligt att medeleffekten får ett värde, långt förskjutet mot undre effektgränsen.

De i fig. 4 angivna fältstyrkevärdena ha uppmätts i takhöjd, d. v. s. tio à femton meter över markytan. Som synes bilda fältstyrkenivålinjerna starkt deformerade cirklar, och den som känner närmare till London kan göra intressanta jämförelser mellan kurvornas form och rådande nivåförhållanden. Mindre »öar» med högre eller lägre fältstyrka än omgivningen ha påträffats. I senare fallet, då s. k. radioskugga är för handen, kan det vara ganska svårt att ordna med tillfredsställande mottagning, enär störnivån inom London är relativt hög.

Om vi försöka skriva fältstyrkans E variation med avståndet d efter enklaste möjliga lag,

$$E = k \frac{1}{d^n}, \qquad (1)$$

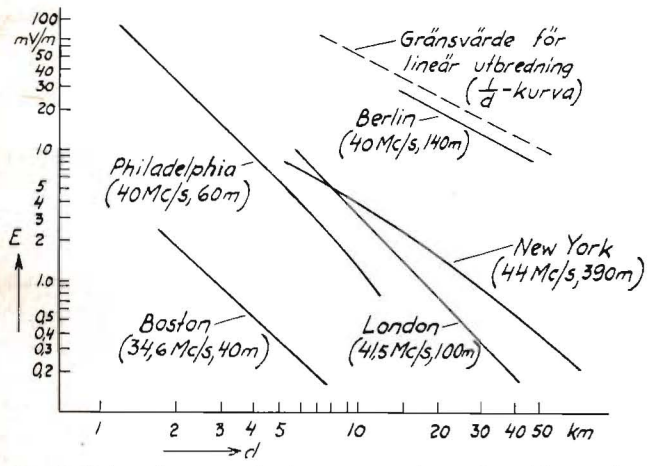


Fig. 6. Fältstyrkan som funktion av avståndet för olika sändare, omräknade till effekten 3 kW. (Enligt Elektrische Nachrichten-Technik, juli 1938. Inom parentes angives frekvensen och sändarantennens höjd över marken. Nu gällande värden avvika något från de i figuren angivna.)

där k är en proportionalitetskonstant, så finna vi, att exponenten n åntager olika värden, om vi undersöka variationen utefter skilda radier från Alexandra Palace. Dock håller sig n för det mesta mellan 1 och 3. Författaren har försökt få fram ett medelvärde på n genom att på kartan lägga in åtta radier med 45° spridning, varav en i rakt nordlig riktning, och därefter rita upp de åtta kurvorna för fältstyrkans variation i ett diagram med logaritmiska fältstyrke- och distansaxlar, fig. 5. Logaritmeras ekv. 1, erhålles ju ekvationen för en rät linje, och de erhållna kurvorna böra alltså närma sig räta linjer, i den mån fältstyrkan varierar efter den angivna lagen. Som synes är förloppet enligt kurva 8 tillnärmelsevis lineärt upp till 30 km distans, under det att andra kurvor avvika starkt från det enligt ekv. 1 skrivna sambandet. Diagrammet visar prov såväl på riktningar, utmed vilka kurvorna kröka av mest i början och slutet, som på riktningar, där variationen hos fältstyrkan är av annan art. Kurvorna giva prov på exponentvärden, varierande mellan $n=1$ och $n=7$, och det är givet, att det uttagna medelvärdet, representerat av den streckade linjen L, är synnerligen ungefärligt. Exponenten för linjen L är $n \approx 2$, och i den mån man nöjer sig med en praktisk utbredningsformel enligt ekv. 1, skulle sålunda *för Londons vidkommande fältstyrkan variera omvänt mot kvadraten på avståndet.* För andra städer kan exponenten få ett helt annat värde, till exempel $n=1{,}5$, beroende på i vilken mån och på vad sätt tidigare omnämnda faktorer spela in.

Ur diagrammet kan man vidare läsa ut, hur kurvorna tendera att falla av starkare vid en distans av ca 40 km, svarande mot övergången vid horisonten till utomoptisk räckvidd. Man noterar även, hur London-stationen synes vara omgiven med en tillnärmelsevis cirkulär fältstyrkenivålinje med radien 18 km.

De ovan relaterade sambanden mellan fältstyrkan och avståndet verifieras genom en del tidigare utförda mätningar, vars resultat sammanställts i fig. 6 (ur *Elektrische Nachrichten-Technik).* Kurvan för Berlin-stationen är här lineär, under det kurvan för London-stationen är kvadratisk. Kurvan för New York tyder på en någorlunda lineär variation, som utemot serviceområdets gräns alltmer går över till att bli kvadratisk. Inlägges en medelkurva i diagrammet, får denna enligt ekv. 1 en exponent n, som ligger mellan 1 och 2, dock ganska nära det senare värdet, d. v. s. variationen skulle bli nära kvadratisk.

Vi ha ovan endast studerat fältstyrkans variation med avståndet. Beträffande fältstyrkans variation med transmissionsfrekvensen må nämnas, att fältstyrkan sjunker med stigande frekvens. Speciellt gäller detta vid och bortom horisonten. Med hänsyn härtill vore det önskvärt, att sändare för högre frekvens dimensionerades att giva större

Forts. å sid. 294

GENERERING
AV ULTRAHÖGA FREKVENSER

Av civilingenjör Owe Berg

3. Magnetronrör. *(Forts. från nr 10.)*

Magnetronröret består av en rak glödtråd, en därmed koncentrisk cylindrisk anod och ett magnetfält, vars kraftlinjer äro parallella med glödtråden. (Se fig. 14.) Utan magnetfältet skulle en elektron, som lämnar katoden, dragas från denna i en radiell bana till anoden. Magnetfältet avböjer banan till cirkelform, där radien är

$$\varrho = 3{,}33 \frac{\sqrt{E_{volt}}}{H_{gauss}}$$

Om fältstyrkan H är tillräckligt stor, blir banans krökningsradie ϱ mindre än anodens radie, och elektronen når aldrig fram till anoden. Eftersom ju elektronen antingen når anoden eller inte når anoden, skulle man vänta sig ett skarpt fixerat värde på H, där anodströmmen plötsligt upphör. Emellertid lämna elektronerna katoden med »statistisk hastighetsfördelning» och ha därför olika förmåga att nå anoden. Fig. 15 visar karakteristikorna för ett sådant magnetronrör.

I detta rör kunna svängningar uppstå på ett sätt, som liknar det vid Barkhausen-Kurz-röret beskrivna. Elektronerna avge sin svängningsenergi till anoden. I praktiken användes dock ej detta utförande, utan anoden delas i två eller flera segment, varvid röret benämnes t. ex. två- eller fyrslitsmagnetron.

En tvåslits-magnetron med anodhalvorna kopplade i en sorts push-pull-koppling enl. fig. 16 har en statisk karakteristika enl. fig. 17. Om anoderna ges olika spänningar, så erhålles enligt denna karakteristika ett negativt motstånd, vilket på vanligt sätt kan användas för generering av relativt långvågiga svängningar. Fig. 18 visar elektronbanorna vid lika och olika spänningar på anoderna. Fig. 18 d är ett fotografi av elektronbanan enl. Kilgore, som genom användande av gasfyllt rör lyckades göra elektronbanan lysande.

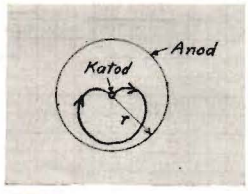


Fig. 14. Elektronbana i magnetronrör.

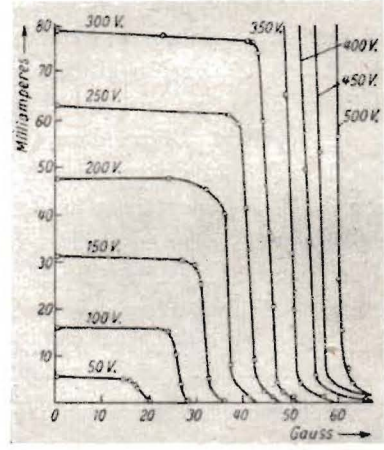


Fig. 15. Anodströmmen I_a som funktion av den magnetiska fältstyrkan H vid olika anodspänningar.

Magnetronröret i kopplingen enl. fig. 16 uppvisar samma svagheter som elektronrör med återkoppling vid höga frekvenser. Fig. 19 visar verkningsgraden som funktion av frekvensen för två rör med olika anoddiameter enl. Kilgore. Verkningsgradens avtagande med stigande frekvens förklaras av Kilgore genom inflytande av elektronernas löptid. Fig. 20 visar verkningsgraden som funktion av förhållandet mellan löptiden och svängningstiden för olika magnetronrör.

Vid mycket korta våglängder kan magnetronröret arbeta såsom elektronsvängningsoscillator enl. ungefär samma princip som Barkhausen-Kurz-oscillatorn. Elektronerna utgöra en rörlig rymdladdning, och dennas läge inverkar på potentialförhållandena i röret, så att potentialvariationer uppstå på anoden.

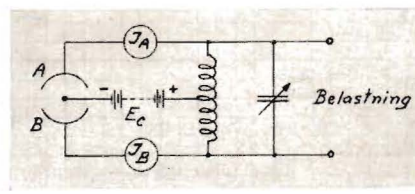


Fig. 16. Koppling av tvåslitsmagnetron för långa vågor.

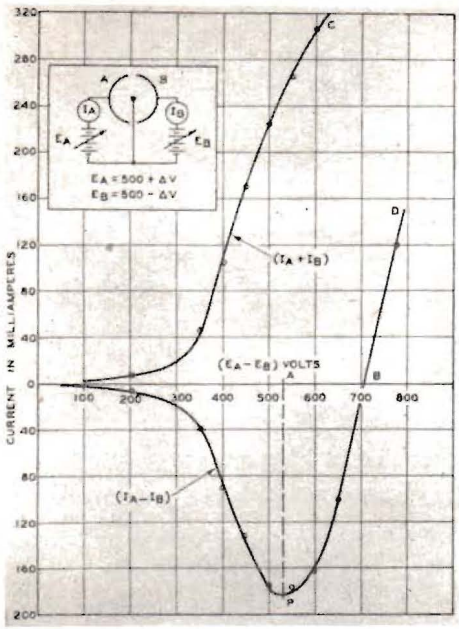


Fig. 17. Statisk karakteristika för tvåslitsmagnetron.

Om tiden för ett omlopp i banan enl. fig. 14 är τ och elektronen genomlöper denna bana n gånger, innan den når anoden, blir anodväxelspänningens våglängd $\lambda = c n \tau$, då c är ljushastigheten. Sambandet mellan λ och H är λ cm $= \frac{10\,700\ n}{H_{gauss}}$. Anodspänningen väljes så, att elektronens maximala avstånd från katoden blir lika med anodradien r enl. formeln $r = \frac{6{,}72\ \sqrt{E_a}}{10\,700\ n}\ \lambda$ cm. Enl. Runge avhänger den avgivna energien av antalet omlopp n enl. fig. 21. För $\lambda = c \cdot 3\tau$ kan endast 3- eller 6-slitsmagnetroner användas.

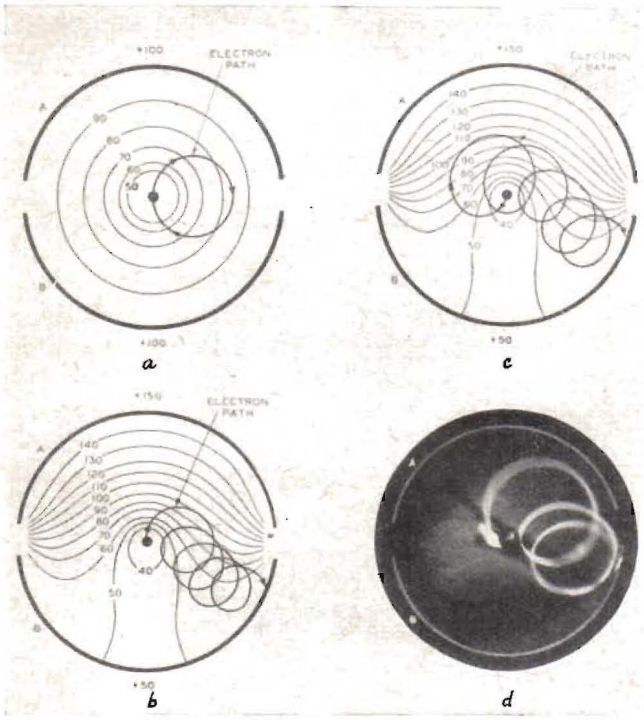


Fig. 18. Elektronbanorna vid lika och olika spänningar på anoderna.

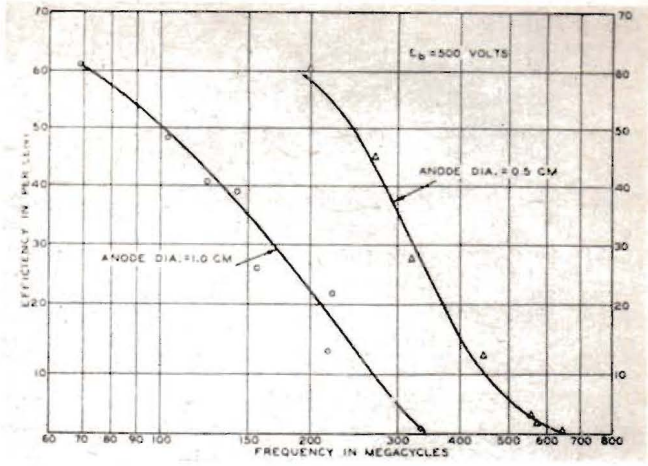


Fig. 19. Verkningsgraden som funktion av frekvensen för två rör med olika anoddiametrar.

Den kortaste våglängd som hittills erhållits med magnetronrör torde vara 6 mm, som uppnåtts med ett av Cleeton konstruerat rör. Vid större våglängder kunna betydande effekter uttagas, vid 10 cm ca 15 watt.

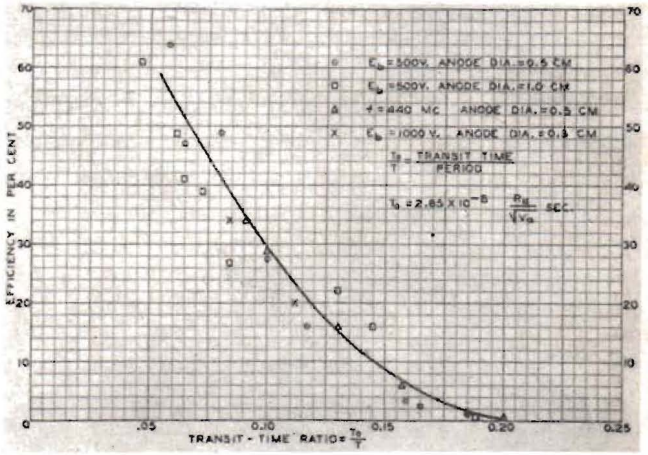


Fig. 20. Verkningsgraden som funktion av förhållandet mellan löptiden och svängningstiden för olika magnetronrör.

Fig. 22 visar en magnetronsändare för $\lambda = 9$ cm med reflektor. Elektromagneten är påfallande liten. Fig. 23 visar ett magnetronrör av Telefunkens konstruktion.

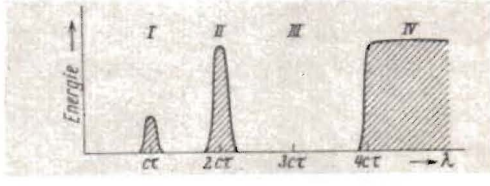


Fig. 21. Svängningsområden vid magnetron.

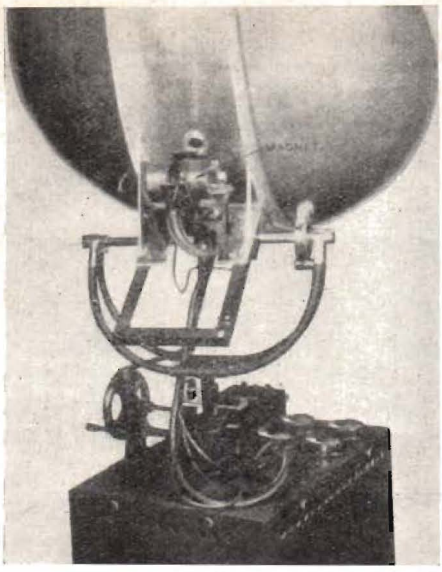


Fig. 22. Magnetronsändare för 9 cm våglängd med reflektor.

4. *Gnistoscillatorer.*

De högsta hittills åstadkomna frekvenserna ha erhållits från gnistoscillatorer. Dessa kunna emellertid endast avge mycket små effekter och ha en del övriga praktiska olägenheter, som försvåra den tekniska användningen. De ha därför endast rent vetenskaplig betydelse.

Fig. 24 visar principen för en cm-sändare. Gniststräckan drives med högfrekvent växelström från en gnistinduktor eller en röroscillator. Avstämningskretsen består av en trådbygel *L* och en liten kondensator *C*. För att gnistan

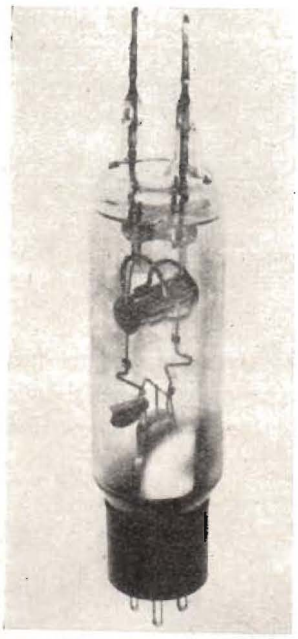


Fig. 23. Magnetronrör. (Telefunken.)

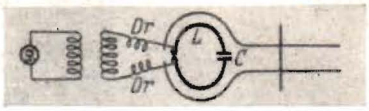


Fig. 24. Gnistsändare för cm-vågor.

skall hinna slockna vid de höga frekvenserna från hjälposcillatorn, nedsänkes gniststräckan i fotogen. Fig. 25 visar en sådan oscillator enl. Lampa, med vilken uppnåtts en våglängd av 1,8 mm. Dipolens längd var 0,4 mm.

För att förbättra verkningsgraden och den uttagbara effekten sammankopplar man flera gniststräckor till ett s. k. oscillatorgitter. En sådan anordning enl. Lewitzky består av molybdentrådstycken av 0,2 mm diameter och 0,1 mm längd i rader med 1 mm radavstånd.

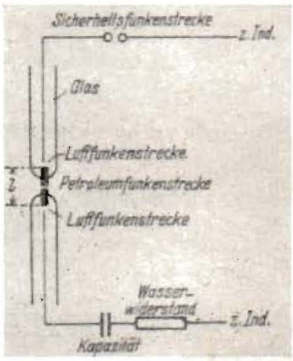


Fig. 25. Gnistoscillator, med vilken alstrats vågor ned till 1,8 mm våglängd.

Den kortaste våglängden har erhållits med en s. k. »Massenstrahler» enl. Glagelowa-Arkadiewa, fig. 26. I en behållare finnas järnfilspån i olja och en omrörare *B*. Ett hjul *K* doppar ned i oljan och uppfordrar oljan och filspån till elektroderna *I*. Med denna oscillator har uppnåtts en våglängd av endast 0,1 mm. Därmed har det alltså lyckats att generera svängningar av värmestrålarnas frekvens.

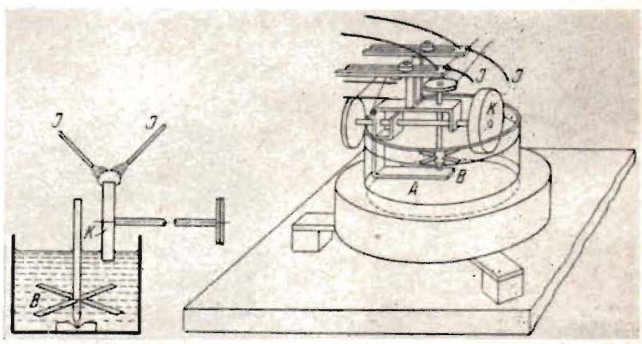
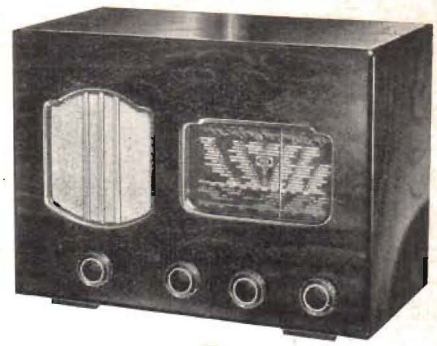


Fig. 26. »Massenstrahler», som kan ge upphov till vågor med 0,1 mm våglängd.

Moderna mottagare

Nyheter och förbättringar på EIA:s modeller 1939—40

Av civilingenjör Håkan Kjörling
(Elektriska Industri A.-B.)

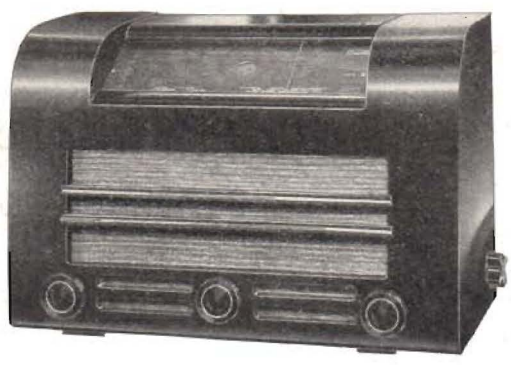


EIA »National», liten super med goda egenskaper.

Årets apparatyper av EIA:s tillverkning äro en direkt fortsättning av förra årets fyra huvudtyper. De tekniska nyheter och förbättringar, som införts, äro i huvudsak följande.

National-seriens (»lillsuperns») spolsystem har avsevärt förbättrats, dels genom att samtliga kretsar försetts med järmkärna och dels genom att spegelfrekvensfilter för MV och LV samt vågfälla för MF insatts. Spegelfrekvensfiltret, beskrivet i februarinumret 1939 och förra året prövat på den större Triumf-typen, har visat sig göra en anmärkningsvärd nytta, speciellt i södra och sydvästra Sverige, där förut besvärande interferenstjut fördärvat mottagningen i suprar i den billigare prisklassen, d. v. s. sådana apparater, som varken ha högfrekvenssteg eller ingångsbandfilter.

Batterisupern av Nationaltyp är bestyckad med de amerikanska 1,4-voltsrören 1A7G, 1H5G, 1N5G och 1A5G, varigenom en enastående batteriekonomi uppnås. Beträffande slutröret innehåller 1,4-voltserien två stycken slutpentoder att välja emellan, där den ena förbrukar dubbelt så stor glöd- och anodeffekt som den andra. Då emellertid det kraftigare slutröret i ljudeffekt endast ger knappa 4 decibel mer än det svagare, och det senare i förening med en känslig högtalare kan ge mer än tillräcklig ljudvolym för ordinära boningsrum, ha vi, med tanke på att strömbesparing är en av batterimottagarens viktigaste förtjänster, valt det svagare slutröret 1A5G. Apparatens strömförbrukning blir då endast 8 mA anodström och 200 mA glödström. Batteriapparaten har i år försetts med skalbelysning, som ur strömbesparingssynpunkt endast fungerar, då avstämningsratten intrycket. Skallamporna matas med ett separat, inbyggt ficklampsbatteri. Inom parentes kan omnämnas, att vi försökt få fram skallampor för 1,3 volt, som sålunda skulle kunna matas med glödbatteriet, men att det misslyckades på grund av att avkylningen från tilledningstrådarna vid denna spänning visade sig bli så stor vid rimliga strömstyrkor, att ljusutbytet ej kunde anses tillräckligt.



Exteriör av EIA »Triumf».

Triumf-seriens selektivitet har ytterligare förbättrats — samtidigt som känsligheten ökats — genom att återkoppla MF-pentodens skärmgaller till första MF-filtret. Vidare har variabel selektivitet i kombination med variabel klangfärg införts. Den närmaste anledningen till att selektivitets- och klangfärgsomkopplingen kombinerats på samma manövreringsorgan är, att vi önskat eliminera den villrådighet och oförmåga att utnyttja apparatens möjligheter på rätt sätt, som städse uppstår, då »lekmanna»-lyssnaren skall sköta en apparat med skilda organ för selektivitet och klangfärg. Det förekommer ju nämligen ännu mycket ofta, att klangfärgen varieras med hjälp av selektivitetsomkopplaren, och att interferenstjut i möjligaste mån borttages med hjälp av klangfärgskontrollen.

Den kombinerade selektivitets- och klangfärgskontrollen, den s. k. klangselektorn, är utförd i sex steg, varav tre steg ha stor bandbredd med olika klangfärg och äro avsedda för lokal- och kortvågsmottagning, och resterande tre steg ha hög selektivitet med olika klangfärg för distansmottagning. Härigenom tvingas lyssnaren att utnyttja appara-

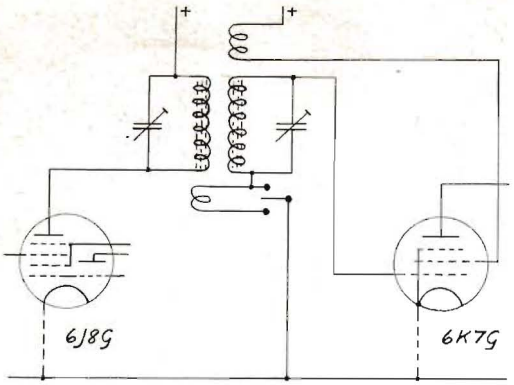


Fig. 1. Anordningen av återkoppling och stegvis variabel selektivitet vid första mellanfrekvensfiltret i modellerna »Triumf» och »Exellent».

ten på rätt sätt under olika mottagningsförhållanden. I fig. 2 visas till vänster skalmarkeringen och till höger motsvarande frekvenskarakteristik. Kortvågsläget är som synes beskuret på såväl höga som låga frekvenser, varvid risk för distortion, åstadkommen dels genom frekvensdrift vid mycket starkt verkande AVC på stationer med fading och dels genom mycket lågfrekvent akustisk återkoppling vid högre ljudstyrkor undvikes. För att erhålla så skarp skärning som möjligt vid det högre registret användes resonansfälla, avstämd för 9 kc/s. Denna 9 kc/s-spärr inkopplas i lägena 1, 2 och 6, vilket torde framgå av skissen. Variabel selektivitet erhålles genom att på de löst kopplade MF-spolarna för distansmottagning inkoppla några extra kopplingsvarv, då möjlighet till bättre ljudkvalitet utan störningar erbjudes. Vidare har basåtergivningen på årets Triumf-apparater ytterligare förbättrat.

Nationalitetsskalan är vidare en nyhet, som införts på Triumf-serien, och vilken man kanske speciellt i dessa tider har stor användning för. Som bekant har man stundom svårt att orientera sig bland MV-områdets ca 100 stationer, då situationen ofta blir den, att man t. ex. plötsligt önskar avlyssna ett engelskt eller tyskt politisk anförande. Då större händelser i allmänhet utsändas från flertalet av resp. nationers sändare, önskar man naturligtvis snabbt få tag i den station, som ger störningsfriaste mottagning, vilket emellertid kan vara både tidsödande och ge upphov till irriterande intermezzon. För att underlätta sökandet har därför de större utländska nationernas stationer på nationalitetsskalan ordnats på var sin horisontell linje, varigenom man snabbt kan överblicka deras lägen på skalan.

De nätanslutna typerna äro utrustade med magiskt öga av Philips fabrikat EM4, som har två sektorer för olika känslighet, vilket gör det möjligt att få god indikering för stationer med såväl hög som låg fältstyrka.

Även Triumf-serien omfattar en batterisuper, bestyckad med amerikanska 1,4-voltsrör 1A7G, 1H5G, 1N5G, 1G4G, och 1G6G, där 1G4G är »driver» för klass B-slutröret 1G6G. Apparaten kännetecknas av hög känslighet i förening med god utgångseffekt vid synnerligen låg strömförbrukning. Anodviloström 7 mA och glödström 250 mA. Denna apparat är försedd med »magiskt öga» av vridspoletyp, med ett indikeringssystem analogt med katodstråletypens. Skuggvinkeln åstadkommes av en på vridspolesystemet anbragt tunga, vilken mer eller mindre, beroende på signalens styrka, avskärmar ljusflödet från en separat ljuskälla mot en grön skärm.

»*Exellent*» har undantagandes likriktarrör och öga bestyckats med de nya amerikanska helglasrören av »loctal»-typ. Rörbestyckning: 7A4, 3×7A7, 7B6, 7B8, 2×7C5, 7C7, 5Y3G och EM4. Den är utförd med 1 steg HF- samt två steg MF-förstärkning, och fyller de största krav på känslighet och selektivitet. Även årets »Exellent» har försetts med bandspridning på kortvåg, men bandspridningen sker nu efter andra principer. Föregående års bandspridningssystem, baserat på dubbel frekvensblandning, visade sig vara så temperaturberoende, att skalan ej stämde, förrän apparaten blivit uppvärmd. I årets modell är denna nackdel eliminerad genom att bandspridningssystemet bygger på att vridkondensatorn serie- och parallellkopplas med fasta kondensatorer med negativ temperaturkoefficient. Nollkapaciteten kan härvid hållas så hög, att kretsarna, i förening med kondensatorernas negativa temperaturkoefficient, praktiskt taget bli okänsliga för normala temperaturvariationer. Våglängdsområdet är uppdelat i

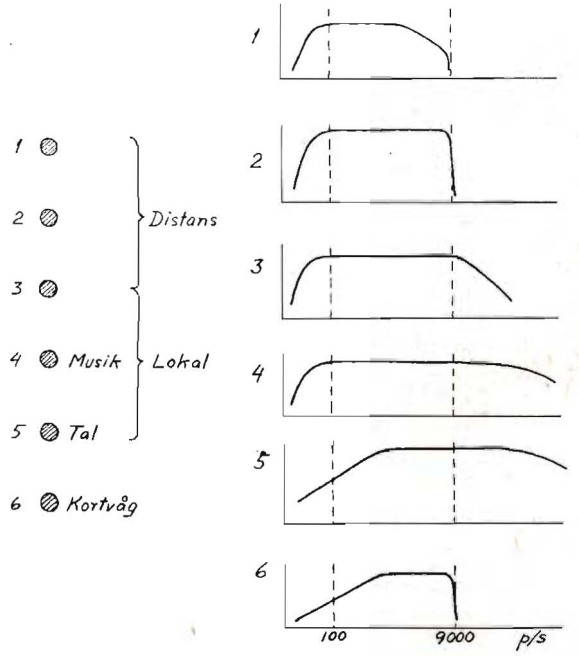


Fig. 2. Klangselektorns inverkan på mottagarens frekvenskarakteristik.

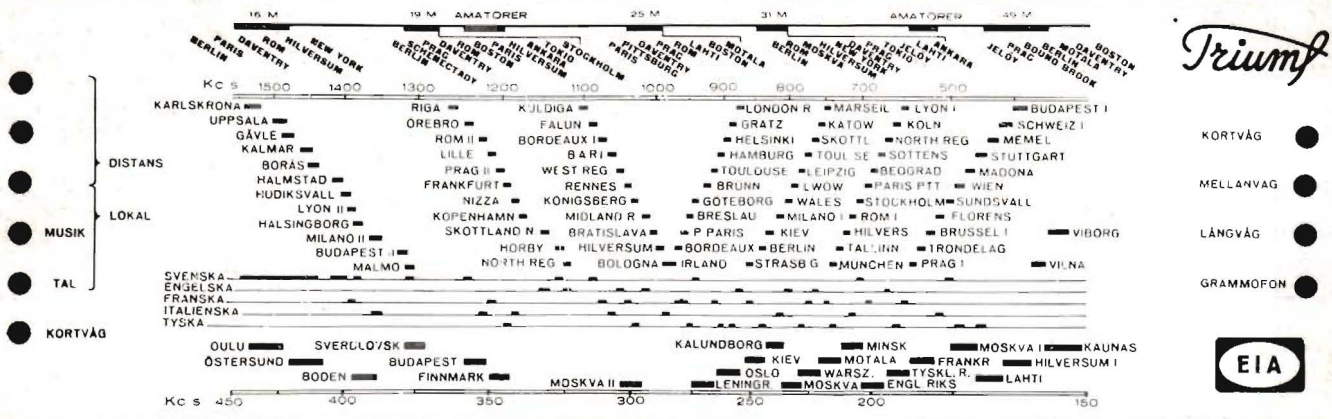


Fig. 4. Stationsskalan hos »Triumf». Observera nationalitetsskalan nedtill.

sex band, varav fyra äro kortvågsband med följande omfattning:

Band	I	19,4—	20,0	m
»	II	25,0—	25,75	»
»	III	30,9—	32	»
»	IV	47,7—	50,8	»
»	V	196 —	600	»
»	VI	690 —2	000	»

Den kraftiga bandspridningen medger att stationerna på kortvågsområdena ha kunnat utsättas med samma tydlighet som på mellanvågsområdet.

»Exellent» har detta år utrustats med »lokalstationsläge» för avstämningsratten, vilket gör det möjligt för lyssnaren att när som helst, på vilket band han än lyssnar, genom att endast draga ut avstämningsratten i ett yttre läge, avlyssna lokalprogrammet. I »lokalläget» bortkopplas samtliga HF-kretsar inkl. vridkondensatorn och ersättas med fasta avstämda kretsar. Klangselektorn är liksom på »Triumf» även införd på »Exellent».

Det push-pull-kopplade, rikt dimensionerade slutsteget lämnar en maximal utgångseffekt på ca 13 watt, och i förening med en 10" konserthögtalare erhålles en ljudkvalitet, som torde tillfredsställa de högsta anspråk.

SVENSKA JOURNALENS

EUROPAKARTA

visar Er de senaste gränserna, de aktuella platserna, västfronten och dess befästningar, stormakternas kolonier nu och 1914.

Kartan som redigerats på Generalstabens litografiska anstalt, omfattar förutom hela Europa även två specialkartor. Den är tryckt i sex färger, storlek 65×85 cm., med över 3 000 namn.

SVENSKA JOURNALEN, Box 412, Stockholm 1

Sänd ..... st. Svenska Journalens Europakarta med specialkartor à 95 öre + 20 öre för porta och exp. kostnader till

Namn: .....

Adress: .....

Postadress: .....

Likvid bifogas i frimärken. (Rekvireras minst 3 kartor till samma adress expedieras de portofritt.) P. R.

Priset för kartan är enastående lågt endast

95 ÖRE

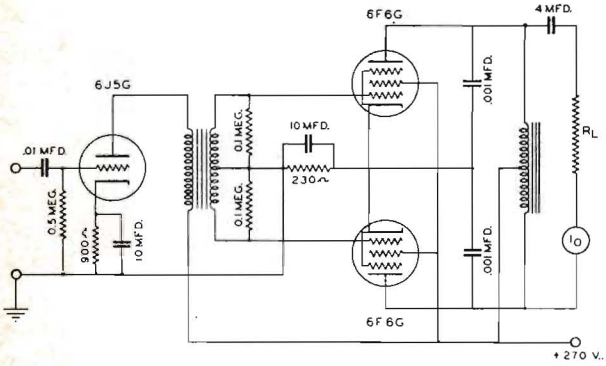
Beställ kartan redan i dag på vidstående kupong!

FASVÄNDARKOPPLINGAR

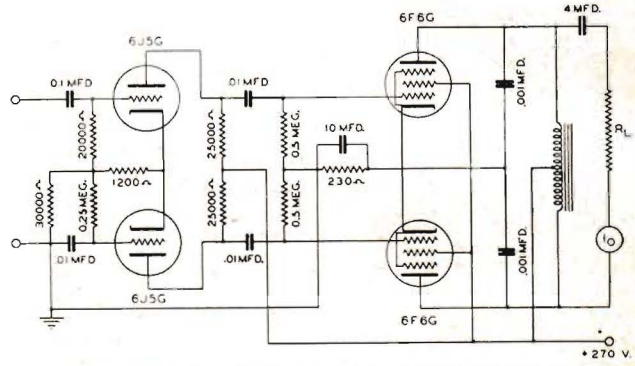
En jämförande experimentell undersökning, utförd vid Sylvanias laboratorier i Amerika.

Som bekant finns det ett stort antal olika fasvändarkopplingar, och det kan vara svårt att avgöra, vilken av dessa som är gynnsammast i ett visst fall. Ändamålet med de här nedan refererade undersökningarna var att skaffa fram data för ett antal sådana kopplingar, av vilka data varje kopplings fördelar och nackdelar tydligt framgå.

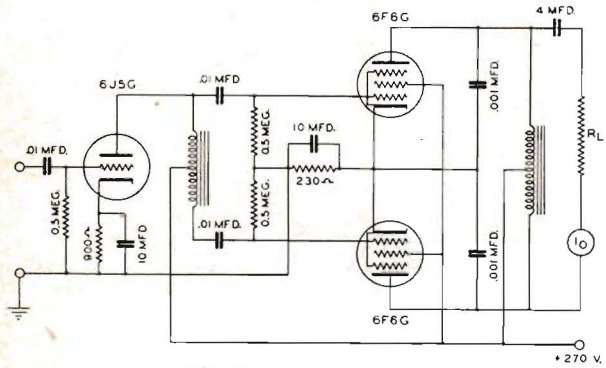
Sju stycken för lågfrekvensförstärkare typiska fasvändarkopplingar utvaldes, och för var och en mättes fidelitet, amplituddistortion och känslighet. De uppmätta värdena



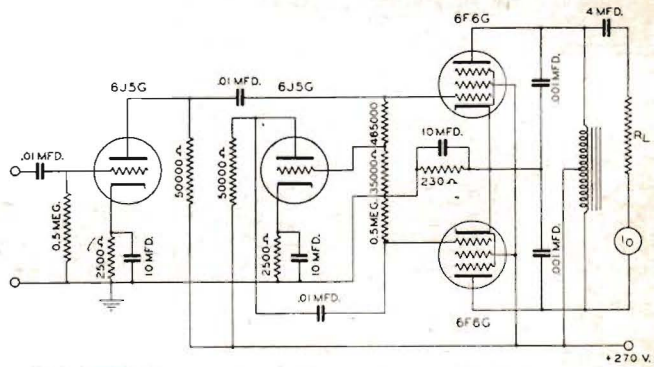
Koppling nr 1 med vanlig push-pull-transformator.



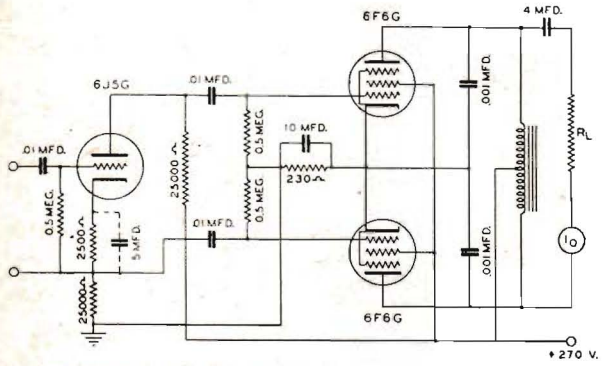
Koppling nr 5, där två skilda rör eller ett dubbelrör kan användas som fasvändare.



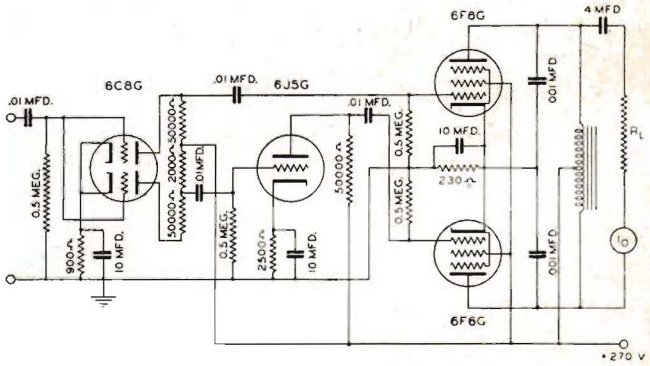
Koppling nr 2, i vilken i stället för transformator användes en drosselspole med mittuttag.



Koppling nr 6, som uppvisar betydligt större känslighet än nr 5.



Kopplingarna nr 3 och 4, den förstnämnda utan och den sistnämnda med kondensator över fasvändarrörets katodmotstånd.



Koppling nr 7, som har stor känslighet, ringa amplituddistortion och hög fidelitet.

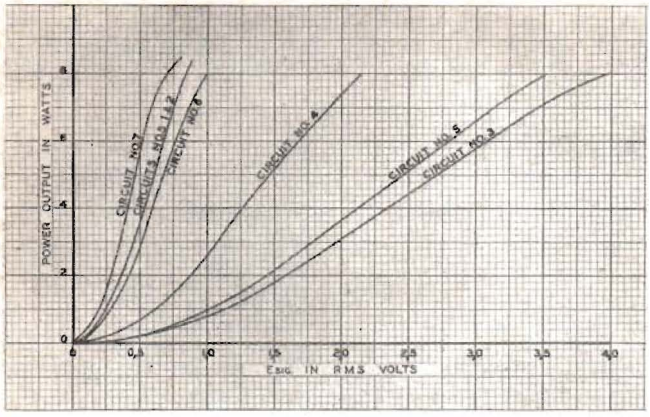


Diagram över utgångseffekten som funktion av den inmatade spänningens effektivvärde. Härav framgår de olika kopplingarnas känslighet.

ligga till grund för de här nedan återgivna diagrammen.

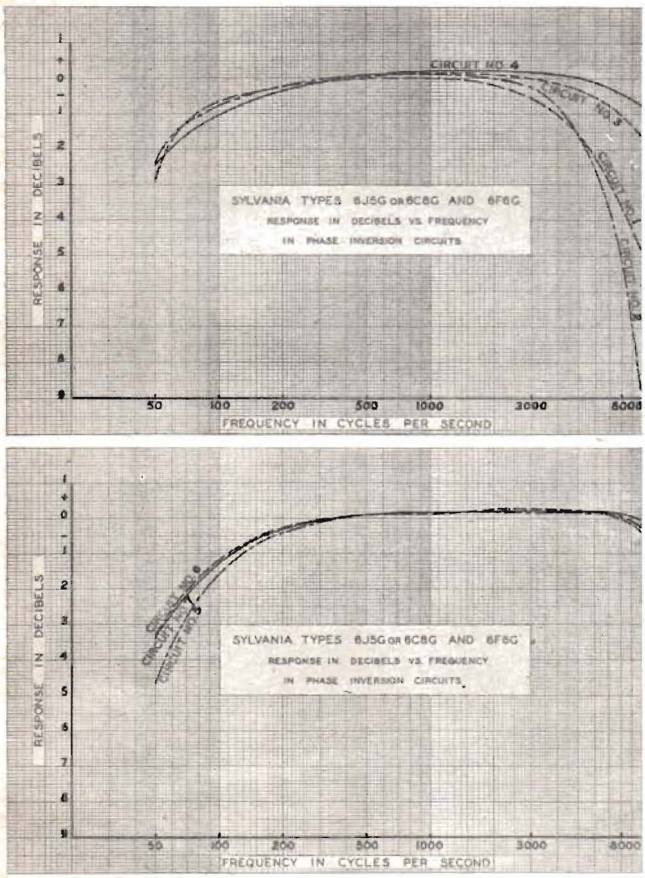
Kurvorna i dessa diagram gälla för de värden på kondensatorer, motstånd etc., som äro angivna i kopplingsschemorna. Om andra värden användas, så gälla kurvorna ej längre. De vid mätningarna använda rören togos direkt ur lagret.

Kopplingsschemorna och diagrammen ha uppställts så, att de viktigaste data direkt framgå av dem.

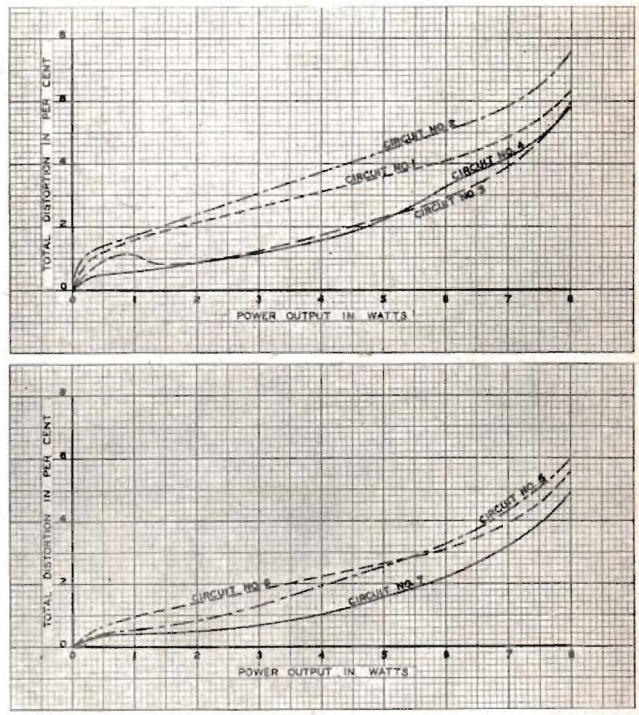
Vad man kan utläsa ur diagrammen.

Största känsligheten, d. v. s. minsta erforderliga ingångsväxelspänningen för viss utgångseffekt, ha kopplingarna nr 1, 2, 6 och 7. Kopplingarna 1 och 2, vilka arbeta med push-pull-transformator resp. anoddrossel med mittuttag, uppvisa emellertid större amplituddistortion än någon av de fem andra. Kopplingarna 3 och 4 arbeta med kopplingsmotstånd på både anod- och katodsidan av fasvändarröret. I kopplingarna 5 och 6 användas antingen två rör eller ett dubbelrör för fasvändningen. Koppling nr 7 uppvisar största känsligheten, beroende på den höga förstärkningsfaktorn hos dubbeltrioden 6C8G.

Med avseende på fideliteten äro kopplingarna 1, 2, 3 och 4 bäst på basregistret, under det att kopplingarna 5, 6 och 7 äro bäst på det högre registret. Detta framgår tydligt av fidelitetskurvorna.



Fidelitets- eller frekvenskurvor för de undersökta förstärkarkopplingarna.



Amplituddistortionen som funktion av utgångseffekten. Koppling nr 7 ger som synes minsta distortionen.

RESULTERANDE FÖRSTÄRKNING

vid negativ återkoppling

Avläses direkt ur nedanstående diagram, utarbetat av Sylvania

En lågfrekvensförstärkare utan negativ återkoppling har en viss förstärkningsgrad, som vi kalla den normala förstärkningen och beteckna med *A*. Om negativ återkoppling införes, genom att en del av utspänningen återmatas till ingångssidan i rakt motsatt fas till den ursprungliga signalspänningen, reduceras förstärkningsgraden till ett värde, som vi kalla den resulterande förstärkningen och beteckna med *A'*. Slutligen införa vi beteckningen *K*, som uttrycker, hur stor del av utspänningen, som återföres till förstärkarens ingångssida. *K* kan alltså antaga värden mellan 0 och 1, representerande de båda gränsfallen, att ingen del av utspänningen resp. hela utspänningen återföres.

Det här nedan återgivna diagrammet, som utarbetats vid Sylvania-fabriken, visar direkt sambandet mellan de tre storheterna. Utefter abskissan är avsatt den normala förstärkningen *A* (ingen negativ återkoppling), utefter ordinatan den resulterande förstärkningen vid negativ återkoppling *A'*, och som parameter ha vi den återmatade spänningen, uttryckt i bråkdelar av utspänningen, alltså storheten *K*.

Om vi exempelvis ha en förstärkare, som förstärker 100 gånger (utspänningen dividerad med inspänningen är lika med 100), och vi önska lägga in negativ återkoppling i denna, så kunna vi kanske tillåta, att förstärkningen faller till hälften men ej mera. Den resulterande förstärk-

Forts. å sid. 294

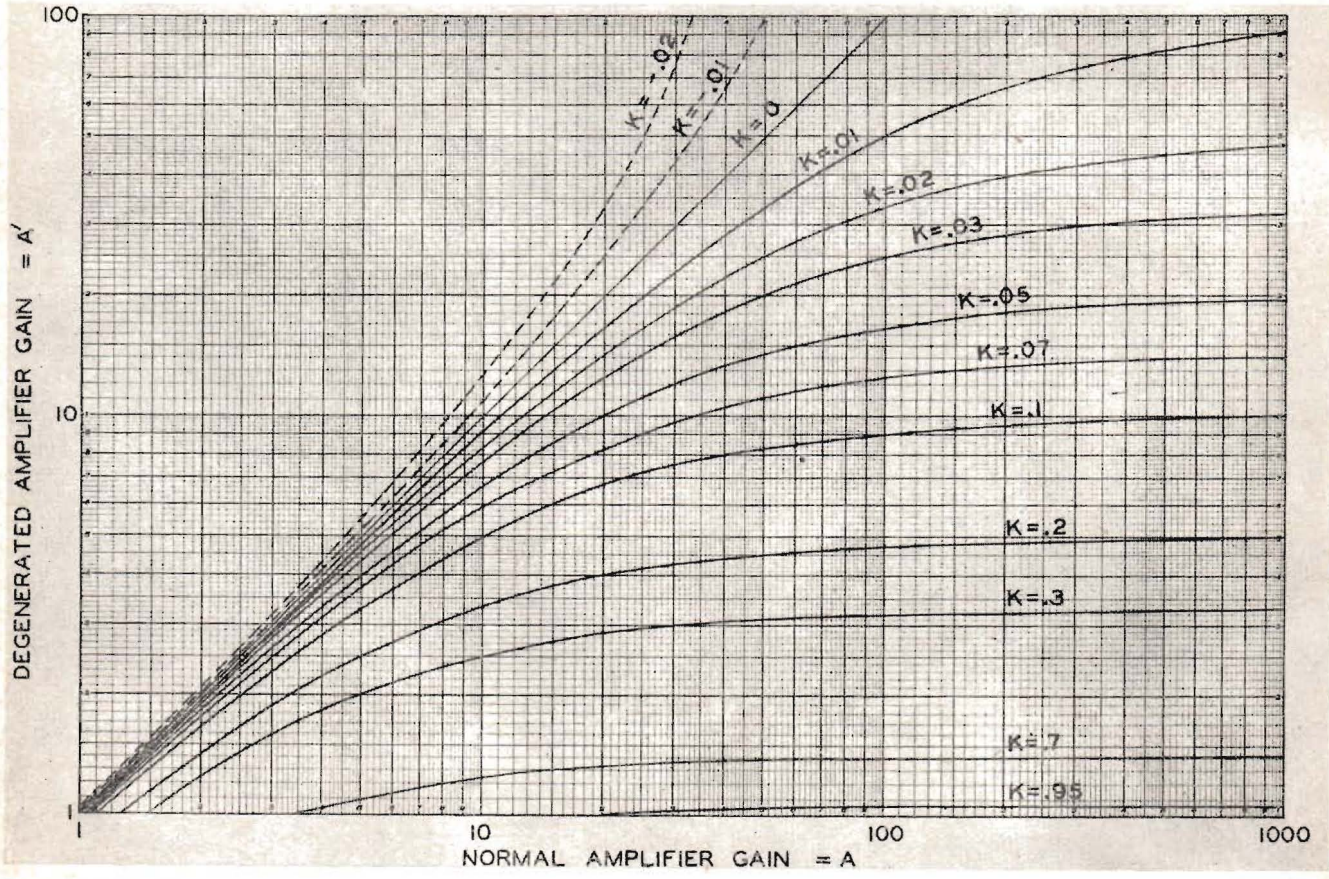


Diagram över den resulterande förstärkningen vid negativ återkoppling. De streckade kurvorna gälla för positiv återkoppling.

RADIOTEKNISK REVY

NYHETER OCH RÖN INOM RADIO OCH ELEKTROAKUSTIK

Av civilingenjör Gösta Johansson

Radiokompassen — en direktvisande pejlingsutrustning för flygplan.

Med radiokompass menas en anordning för automatisk bestämning av exempelvis ett flygplans bäring, d. v. s. vinkeln mellan maskinens för—akterlinje och riktningen till en viss fast punkt, i detta fall en radiofyr. Redan 1920 installerades i USA en anläggning med roterande, riktad radiofyr, som först utsände en startsignal och därefter med bestämda tidsmellanrum impulser i vissa, på varandra följande kompassriktningar. Medelst ett stoppur fick man sålunda »automatiskt» den sökta riktningen.

Av färskare datum äro de pejlsystem, som arbeta med två strålar, den ena modulerad med »punkter» och den andra med »streck», resp. enkla kombinationer av dessa tecken. Bissektrisen till vinkeln mellan strålarna anger »inflygningsriktningen». Till en början var piloten nödsakad att begagna ett par hörtelefoner för att kunna »styra mellan tecknen», men senare ha telefonerna ersatts med en indikator med visare, som automatiskt anger varje avvikelse från raka vägen.

En dylik radiokompass är i huvudsak konstruerad på följande sätt. En liten cirkulär, elektrostatiskt väl skärmad ramantenn är mekaniskt kopplad till en elektrisk motor, som bringar ramen att rotera med en hastighet, tillräckligt stor för att indikatorn skall hålla sig stilla, antingen denna är ett trögt visarinstrument med nollpunkt vid skalans mitt eller också ett katodstrålrör med efterlysande skärm. Ramen behöver dock ej nödvändigtvis rotera, den åsyftade effekten kan erhållas genom en speciell omkopplingsmetod.

När en enkel ramantenn roterar med en konstant hastighet av, säg, fem varv per sek., stiger den mottagna signalens styrka till maximum, varje gång antennplanet sammanfaller med riktningslinjen till sändaren, alltså två gånger för varje helt varv. I analogi härmed finnas två lägen med minimiljudstyrka. Följaktligen fås en sinus-

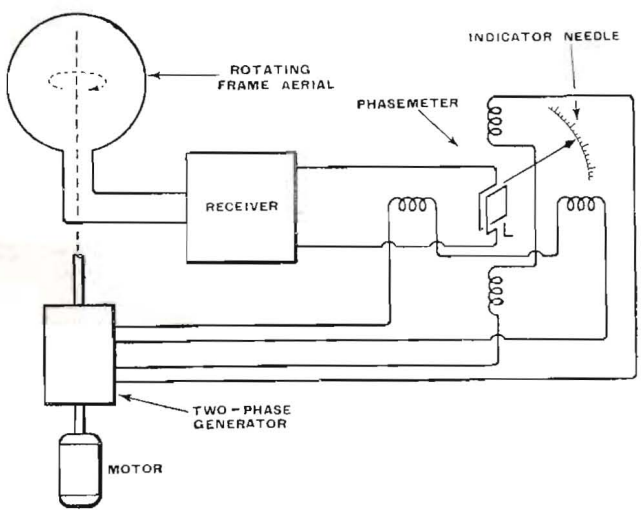


Fig. 1.

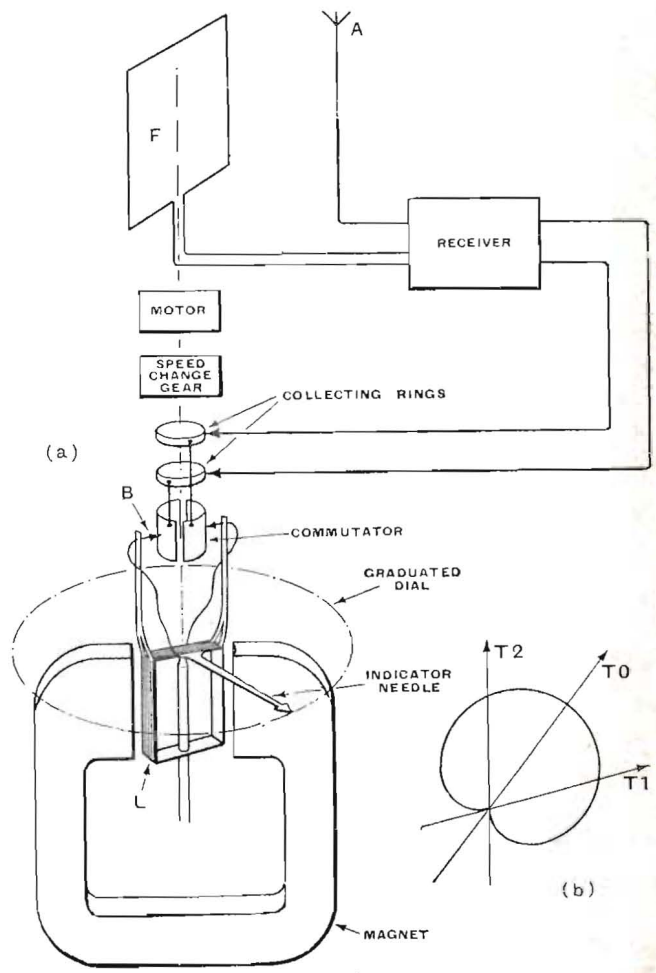


Fig. 2.

formad ström med en lågfrekvent amplitudvariation av 10 p/s, och så länge som maskinen håller rätt kurs, återkomma maxima och minima i samma punkter på varvet, d. v. s. såväl frekvens som fas hos signalströmmen är konstant.

Vid kursförändring hos maskinen förflyttas nämnda punkter, vilket innebär fasförskjutning hos signalströmmen. Denna fasskillnad kan mätas genom jämförelse med en annan ström, konstant till frekvens och fas, och man får direkt indikering av den nya bäringen.

Fig. 1 visar, hur motorn för ramens rotation även driver en tvåfasgenerator, som lämnar »referensströmmen». Denna matar fältspolarna i en fasmätare, vars lättrörliga vridspole *L* påverkas av den förstärkta signalströmmen.

Referensströmmen alstrar ett roterande fält, i vilket spolen *L* söker inställa sig, så att den innesluter maximalt flöde i det ögonblick, då signalströmmen är störst. Om sändaren ligger i flygplanets längdriktning, inträffar detta, när visaren pekar på noll, förutsatt att referensströmmens fas från början är rätt injusterad i förhållande till ramantennen. Är riktningen till sändaren en annan, inställer sig spolen, så att flödet och signalströmmen äro i fas. Visaren anger då den ifrågavarande bäringen.

Fig. 2 a visar ett annat direktvisande instrument, i vilket den roterande ramen *F* är kombinerad med en vertikalantenn *A* för erhållande av den kända kardioidkurvan, fig. 2 b. Alltså erhålles blott ett maximum och ett minimum, varför 180° felpejling är utesluten.

Signalströmmen tillföres indikatorspolen genom två släpringar, som rotera dubbelt så fort som ramantennen. Varje gång dennas plan sammanfaller med maskinens längslinje, vändes strömriktningen, och det erforderliga fältet kan åstadkommas av en permanentmagnet. Vid flygning i riktningen To bryter kommutatorn varje gång lika stora strömmar, och indikatorn balanserar, så att visaren pekar på noll. En avvikelse från kursen medför omedelbart ett utslag, lika stor vinkel som den nya bärningen.

(Wireless World nr 1027, 4 maj 1939.)

Ortikonoskopet — ett nytt rör för televisionskameror.

I somras demonstrerade R. C. A. ett nytt upptagningsrör för televisionskameror, vilket av experternas uttalande att döma verkar att bli »morgondagens rör». Hur som helst, det kan vara vanskligt med spådomar, men detta torde i alla fall vara televisionens kanske viktigaste uppfinning, sedan ikonoskopet självt kom till. Det nya rörets namn är *ortikonoskop* eller kort och gott *ortikon*. Prefixet *ort-* kommer av det grekiska ordet orto, som betyder rät, och att röret fått detta namn, beror på det faktum, att hos

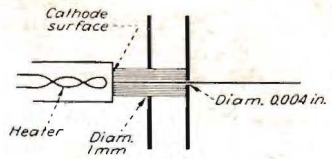


Fig. 3.

ortikonen råder linjärt samband mellan infallande ljus och utgående signalström, vilket icke är fallet hos det vanliga ikonoskopet. Uttrycket med en fotografisk term är hos detta senare gamma = 0,7, medan ortikonen har gamma = 1, så att man härmed får betydligt konstrikare bilder.

Förutom lineariteten har ortikonen flera andra fördelar. Genom användande av långsamma elektroner för avsökning av mosaikskärmen har sekundäremissionen från denna blivit försvinnande liten, så att man sluppit ifrån de mörka störningsfläckar, som oftast synas på bilder från ikonoskopet. Slutligen en av ortikonens allra främsta egenskaper: dess magasineringsförmåga är praktiskt taget 100 %, jämfört med ikonoskopets 5—10 %. På grund härav kan det nya rörets allmänkänslighet bli 10—20 gånger större.

Arbetet på ortikonens utveckling har pågått i flera år, och under tiden har ett stort antal rön och erfarenheter från olika tekniska områden kunant tillgodogöras. I sin nuvarande experimentella utformning har röret följande konstruktiva data. Formen är cylindrisk med en längd av ca 50 cm och en diam. av 10 cm. Mosaikskärmen är 5×6,3 cm och är placerad i ena änden. En bilduppdelning med över 400 linjer är utan vidare möjlig, i några fall ha ända till 700 linjer uppnåtts. Förhållandet mellan ljus och signalström är linjärt mellan noll och full modulering av elektronstrålen (ca 1 μA). Signal-störningsförhållandet för röret med förstärkare är 300—500 gånger.

Den radikala skillnaden mellan ortikonen och ikonoskopets alla varianter är, att långsamma elektroner kommit till användning för avsökning av bilden. Detta har i sin tur medfört, att en ny avsökningsteknik har måst utvecklas, vilken begagnar sig av verkan från ett magnetiskt och ett elektriskt fält i kombination. För att man skall kunna bedöma de fördelar, som uppnåtts, är det emellertid ofrånkomligt att kortfattat repetera funktionen hos det van-

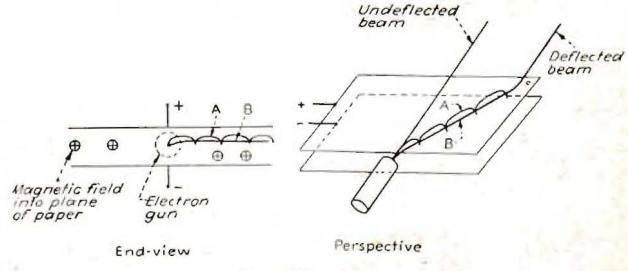


Fig. 4.

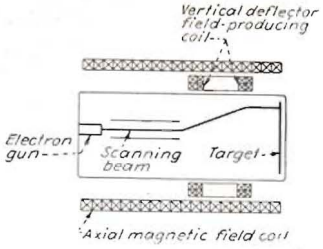


Fig. 5.

liga ikonoskopet och nämna de nackdelar hos detta, som påpekas av ortikonens konstruktörer.

Mosaikskärmen består av ett otal ytterst små, fotoelektriskt känsliga celler (100 000—200 000 st.), som äro isolerade från varandra och underlaget. När de exponeras av ljus från objektet (motivet), emitteras elektroner, så att det kvarstår ett positivt laddningsöverskott i proportion till belysningen på varje element. Laddningsjämvikten återställes av elektronstrålen, som genom elektromagnetisk avlänkning bestryker ytan radvis. Strålen har accelererats till en hastighet, svarande mot ca 1 000 volt, för att skarp och jämn fokusering skall erhållas över hela skärmen. När elektronstrålen träffar fotocellerna, frigöras i första hand sekundärelektroner, vilkas antal bl. a. beror på den positiva laddningen hos resp. cell, varför sekundärelektronströmmen kommer att variera i takt med fördelningen av den ljusmängd, som fallit på ytan. Det är denna ström, som uppfångas av en samlingselektrod och sålunda kommer att utgöra rörets signalström.

Emellertid har sekundäremissionen en del icke önskade effekter. Strålens elektroner frigöra ett ännu större antal sekundärelektroner, varför det i medeltal blir en del över, som icke gå till samlingselektroden. Dessa överskottselektroner falla i skurar tillbaka på skärmen. Av olika anledningar bli dessa skurar ojämnt fördelade och orsaka sålunda icke blott ett nedsättande av känsligheten över lag (i allmänhet till en tredjedel), utan här och var går detta så långt, att svarta fläckar uppstå i bilden. En annan effekt av sekundäremissionen är, att den vid mosaikskärmens yta alstrar ett retarderande fält, som hämmar den nyttiga fotoelektriska elektronemissionen. Denna emissionsström blir härigenom ej mättad utan blott till ung. en tredjedel. En sådan nedsättning av känsligheten tillsammans med den nyssnämnda gör, att ikonoskopet i praktiken lämnar en signalström, som är högst 11 % av den eljest möjliga.

En första förbättring av det vanliga ikonoskopet gick ut på att man befriade sig från sekundäremissionen genom att använda en stråle av elektroner med låg hastighet. Skärmen gavs samma potential, som den elektronemitterande katoden, och elektronerna komma alltså att träffa skärmen med sin utgångshastighet, som är så låg, att se-

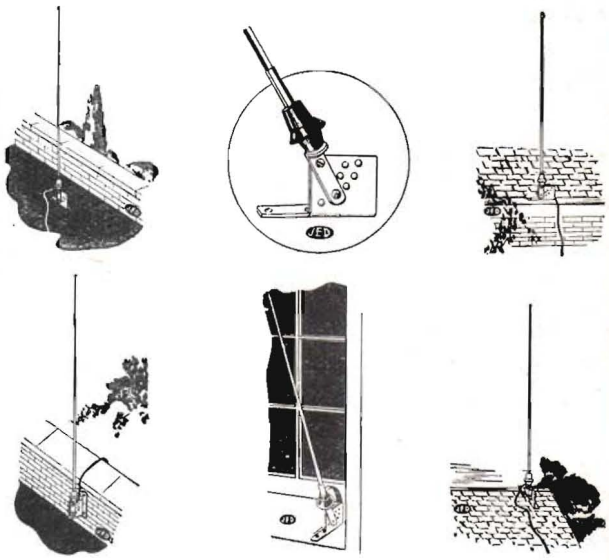
En av de många belåtna köparna skriver:
"Härmed får jag uttala min belåtenhet med Eder vertikalantenn, som fungerar ypperligt och är lättmonterad. Var vänlig sänd ytterligare 6 st. på billigaste sätt, - - -"

Lös antennfrågan med

Vertikalantennen

RA 3071

med universalhållare
som möjliggör montage nära nog var som helst och i alla lägen



Längd: 3,65 meter. 4-delad. Kadmiumbehandlad. Levereras komplett med fastsättningsanordning, 12 met. nedledningskabel och fästskruvar.

Pris Kr. 20:—

Ensamförsäljare:

WÅLLGRENS
A:B HARALD WÅLLGREN · GÖTEBORG

Telefoner: 139567, 139577, 139578, 139579

Repr. för Stockholm:
Ingeniör F. PLAHN. Tel.: 505211

Endast till återförsäljare.

Vad betyder texten "GT" efter numret å amerikanska rör?

Vilka egenskaper har röret 1D8 GT?

Vad betyder bokstaven "S" i numret å amerikanska rör?

Detta och mer till upplyses Ni om i Champions rörhandbok med supplement för alla nya rör och typbeteckningar.

Innehåller data och sockelkopplingar för alla amerikanska rör. • Jämförelsetabeller jämte sockelkopplingar för 5 olika europeiska rörfabrikat. • Dessutom Katodmotståndsvärden för amerikanska rör och code för amerikanska motstånd m. m.

CHAMPION RADIO A/B

Specialfirma för radiorör och förstärkare

Till CHAMPION RADIO A/B, Polhemsg 38, Sthlm.
Var god sänd mig Eder nya rörhandbok
Namn: .....
Adress: .....
Postadress: .....
30 öre bif. i frimärken eller insättes å postgiro nr 150684

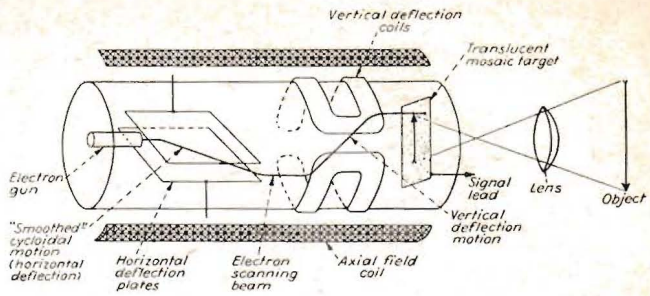


Fig. 6.

kundäremission är utesluten. Elektronstrålen fungerar själv som en mellanhand för att hämta upp bildsignalen från mosaiken och leda den till samlingselektroden. Maximalströmmen är fortfarande ca 1 μA, och då den passerar ett motstånd om 100 000 ohm, får man sålunda en (oförstärkt) utspänning om 0,1 volt.

Användandet av långsamma elektronstrålar är dock förenat med vissa svårigheter. Man har nämligen funnit, att strålen måste avlänkas så, att den alltid träffar skärmen vinkelrätt, i annat fall erhålles ej skarp fokusering. Detta utesluter all vanlig avlänkningsteknik, som grundar sig på enbart en riktningsförändring av strålen. I stället erfordras en parallellförflyttning av strålen, vilket kan åstadkommas genom *två* riktningsförändringar, »först åt höger och sedan lika mycket åt vänster», såsom när ljus passerar en planparallell platta av glas eller annat transparent medium.

Fig. 3 visar först det enkla arrangemanget vid katoden. Denna består av en plan, frontalt ställd yta, som vanligt upphettad av en glödtråd. Det emitterade elektronknippet passerar först ett hål med 1 mm diam. och därefter ett ännu mindre hål med en diam. av 0,01 mm. Horisontell avlänkning erhålles på följande sätt. Hela röret är omgivet av en cylindrisk spole, som alstrar ett likformigt, axiellt magnetfält. Detta överlagras med ett periodiskt elektrostatiskt fält, åstadkommet av två stora avlänkningsplattor. Resultatet blir, att strålen enl. fig. 4 A får en cykloidrörelse, riktad snett framåt-utåt, och då den lämnar plattornas främre kanter, blir riktningen ånyo axiell. Plattorna kunna utformas så, att strålen följer den modifierade bana, som visas vid B i figuren.

För den långsammare vertikala avlänkningen begagnas en metod, som visas i fig. 5 och 6. Två speciellt utformade spolar åstadkomma ett sådant tvärgående magnetfält, att de båda önskade riktningsförändringarna erhållas.

Slutligen ger den schematiserade framställningen i fig. 6 en uppfattning om ortikonens principiella uppbyggnad. Som framgår av bilden, användes en genomskinlig mosaikskärm, som träffas av ljuset och elektronstrålen på var sin sida.

(Electronics, July 1939. Proc. I. R. E., September 1939.)

SAMMANTRÄDEN

Stockholms Radioklubb.

Tisdagen den 31 oktober höll ingenjör Erik Söderbäck föredrag om »Agas apparatserier 1939—40». De olika modellerna demonstrerades.

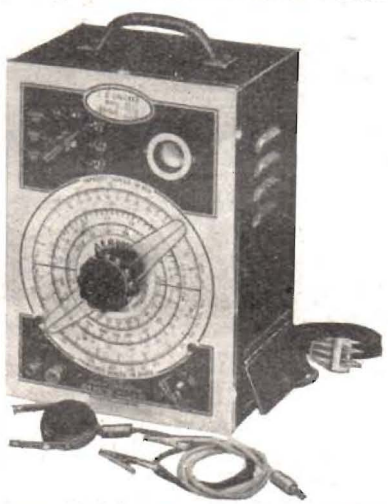
Vid sammanträdet den 14 november talade civilingenjör Henrik Lindgren över ämnet: »Något om trådradio».

Nästa sammanträde äger rum tisdagen den 28 november kl. 7.30 e. m. på Restaurant Gillet. Härvid håller civilingenjör Erik Arenander föredrag om de nya Radiola-modellerna, vilka även komma att demonstreras.

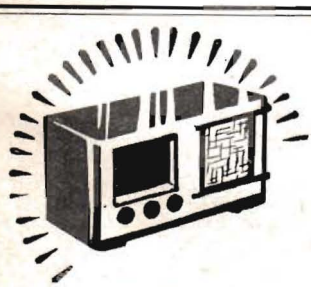
RADIOINDUSTRIENS NYHETER

Kapacitets- och motståndsbrygga samt »L—C-checker».

National Radiofabrik, Målaregatan 1, Stockholm, för i marknaden ett par nya service-apparater av det amerikanska märket »Aerovox». Den ena är en kapacitets- och motståndsbrygga, i vilken som indikator användes en gallerlikriktande rörvoltmeter i stället för det numera så vanliga »magiska ögat». Det tillhörande likströmsinstrumentet är tillgängligt som mA- och V-meter med mätområdena 0—6/10 mA och 0—0,05/60/300/600 V, inre motstånd 1 000 Ω/V. Kondensatorer kunna provas med önskad spänning upp till 600 V och eventuell läckning konstateras. Förlusterna i elektrolytkonden-



satorer kunna mätas. Isolationsmotstånd kunna mätas med hjälp av rörvoltmetern. Denna föregås av ett förstärkarrör, då den tjänstgör som bryggindikator. Den säges även vara användbar vid förstärkningsmätningar och som »outputmeter». En variabel likspänning, reglerbar mellan 15—600 V (kontrolleras automatiskt på



Gamla apparater bli som nya!

Skaffa Er ett Hellesens-batteri och radion blir som ny. Tonen blir bättre, störningar avlägsnas och Edra utländska favoritstationer går lättare att få in.

HELLESENS
—ETT VÄRLDSNAMN—

EVER READYs ANODBATTERIER

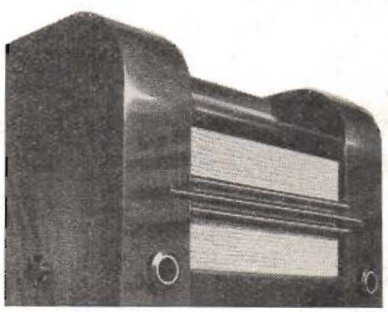
Världsberömda för hög kvalitet och ekonomi

Färska batterier inkomma varje vecka

BUSCK & Co. A.-B.

Tel. 150545 GÖTEBORG Tel. 150546

eia först i svensk radio



EIA-EXELLENT

11-rörs, 10-krets superheterodyn; långvåg, mellanvåg och 4 utbredda kortvågsområden, HF-förstärkning; stor innerbelyst glasskala; 10" dyn. fidelitetshögtalare; 13 watt utgångseffekt; högglanspol. valnötslåda; känslighet bättre än 1 mikrovolt.

N:r **V 4 99** för växelström **Kr. 390:—**

Distriktsförsäljare antagas på fördelaktiga villkor.

Till ELEKTRISKA INDUSTRI A-B. Postfack 6074, Stockholm 6

Namn: .....

Bostad: .....

Adress: .....

Sänd kup. i öpp. kuv. — porto 5 öre. P. R. 10

PACENT

ljudsystem

BEGÄR KATALOG!

PACENT kopplingsschemata för kraftförstärkare . . . . . kr. 2: —
LISSEN kopplingsschemata för kortvågsbyggsats . . . . . kr. 2: —

Ur vårt rikhaltiga lager framhålla vi bl. a.
BULGIN 2-gang kondensatorer netto kr. 4: —
BULGIN skärmade allvågsspolar komplett sats för 2-krets, netto . . . . . kr. 5 —
BULGIN areoplanskala komplett med fönster, netto . . . . . kr. 3: 0
BULGIN valsomkopplare passande till allvågsspolsatsen netto . . . . . kr. 4: —
LISSEN kortvågsbyggsatser, netto kr. 65: —
PACENT instrumentskalor, netto kr. 0: 90
PACENT cellmikrofoner, netto kr. 90: —
PACENT förstärkarbyggsatser, netto kr. 210: —
FOREST amerikanska rörhållare 4, 5, 6, 7-pol. netto . . . . . kr. 0: 20

AMERIKANSK LJUDTEKNIK
Tel. 51 56 28 - S:t Eriksgatan 54 - STOCKHOLM

Katalogen
är utkommen!
Rekvirera genast!

Grammofon-material

Förstärkarematerial

Radiomaterial

Radioverktyg

Mätinstrument

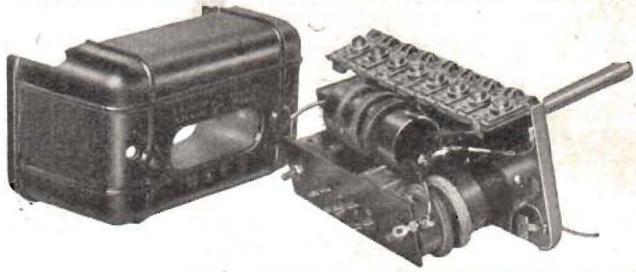
NATIONAL RADIO
Målaregatan 1 Stockholm

instrumentet) kan uttagas för olika behov. Eventuellt erfordras härför ytterligare filtrering.

Det andra instrumentet, som kallas »L—C-checker», är av den tillgängliga broschyren att döma en högfrekvensoscillator, med vilken provning av induktansspolar och kondensatorer kan företagas enl. absorptionsmetoden. En spole t. ex. undersökes genom att en liten envarvig spole, som sitter i änden på en från instrumentet utgående sladd, närmas till den förstnämnda spolen, och oscillatorns avstämning varieras, tills resonans erhålles. Som indikator användes ett »magiskt öga». Emellertid säges, att om två kondensatorer parallellkopplas, kan den ena av dessa mätas, utan att den andra inverkar på resultatet. (Härvid användes en tillsatsanordning i änden på sladden.) Vi hoppas kunna återkomma till saken. Instrumentets utseende framgår av ovanstående illustration.

Spolsystem för superheterodyner.

National Radiofabrik, Målaregatan 1, Stockholm, för i marknaden



ett par spolsystem för superheterodyner. Dessa system äro synnerligen kompakta och lätta att bygga upp en mottagare omkring. Det ena har våglängdsområdena 16—52, 190—580 och 750—2 000 meter, det andra 13—27, 27—56, 190—580 och 750—2 000 meter. De äro avsedda för en mellanfrekvens av 467 kc/s.

LITTERATUR

Lärokurs i radioservice, av civilingenjör H. Stockman. Ingår i NKI-skolans radio- och servicekurser. Noréns Korrespondensinstitut, Stockholm 1939, 144 sid., 109 ill.

Innehållet i denna lärokurs framgår i huvudsak av följande uppräkning av kapitlen:

1. Radioserviceproblemet.
2. Allmänt om felsökning.
3. Serviceutrustningen.
4. Felsökning enligt punkt-för-punkt-metoden.
5. Trimning av mottagare.

Denna lärokurs är synnerligen logiskt och överskådligt uppställd. Den behandlar ej uteslutande de tekniska frågorna, utan i kap. 1 talas även om konsten att sälja radioservice, om hur kortsystem över kundkretsen upplägges o. s. v. I kap. 2 får man veta, på vad sätt erforderliga tekniska uppgifter om de kommersiella mottagarna, trimningsföreskrifter m. m. kunna erhållas, får lära sig principerna för felsökning, användningen av färgkoder m. m. Betydelsen av s. k. »dynamic testing» klargöres. Denna metod tillmätes stor betydelse. Kap. 3 behandlar serviceverkstadens ändamålsenliga inredning samt klargör användningen av olika serviceinstrument, från enkla glimlampor och provtelefoner till oscillografer och rörvoltmetrar. En mängd kommersiella serviceinstrument finnas avbildade och beskrivna. I kap. 4 omtalas hur felsökningen tillgår i detalj, och i kap. 5 kommer författaren in på trimningen av mottagare, vilken omtalas synnerligen ingående. Värdefulla anvisningar lämnas bl. a. för trimning av mottagare med bandfilter (dubbeltoppig resonanskurva). Olika metoder angivas här, såsom metoden med successiv kretsdämpning, löskopplingsmetoden, sidostämningsmetoden samt slutligen trimning med oscillograf. Trimningsproceduren åskådliggöres genom instruktiva bilder av en kommersiell mottagare. För övrigt innehåller kursen talrika bilder, bl. a. interiörer från större och mindre serviceverkstäder, som kunna giva goda uppslag för inredning av den egna verkstaden.

Denna lärokurs går direkt in på serviceproblemen, och den är ju också avsedd att studeras i samband med särskilda kurser i radioteknik och radiomätteknik. Den är instruktiv, saklig och vederhäftig och kan rekommenderas åt dem, som eftersträva en fackmässig utbildning på serviceområdet.

Studera NKI:s *nya* radiotekniska kurser!

Speciell radioteknisk fackavdelning

Radiotekniken hör dagen och framtiden till. En skicklig radiotekniker är eftersökt och betalas bra. Utan särskilda förkunskaper kan Ni utbilda Er till radioteknisk ingenjör genom studier pr korrespondens vid NKI-skolan. Studierna kan Ni med fördel bedriva på fritid vid sidan av Ert dagliga arbete. NKI har lagt upp ett flertal *helt nya* kurser inom radioteknikens olika grenar. Studiebreven äro rikt illustrerade och lättfattliga. Ni får en gedigen utbildning och når snabbt resultat, om Ni studerar radioteknik — eller andra ämnen — vid NKI-skolan.

Speciella snabbkurser:

Radiomottagarteknik av civilingenjör C. E. Granqvist.
Radiomätteknik av civilingenjör Gösta Johansson.
Radioservice av civilingenjör H. Stockman.
Radiosändare av civilingenjör Ragnar Schöldström.
Televisionsteknik av civilingenjör C. E. Granqvist.
Grammofonteknik och
Ljudfilmsteknik av ingenjör Anders Djurberg.

Radiotekniska kurser vid NKI:

Radioteknisk ingenjörskurs
Kurser i radioteknik
Specialkurs i radioservice
Radiotelegrafistkurser
Snabbkurser i radiomottagareteknik, radioservice, radiosändare och radiomätteknik.

NKI-skolan — Sveriges största tekniska läroverk

Sänd in kupongen och Ni får gratis en stor teknisk studiehandbok!

Till NKI-SKOLAN, S:t Eriksgatan 33, Stockholm.

NKI

Sänd mig kostnadsfritt Eder nya studieplan och studiehandbok för det, som jag här nedan understrukit. Sänd mig även Eder tidskrift »På Fritid» gratis under ett år.

Speciella radiokurser: Radioteknisk ingenjörskurs. Kurs i radioteknik. Specialkurs i radioservice. Radiotelegrafistkurs. Kurser i elektronrör. Radiomottagarteknik. Radiomätteknik. Grammofonteknik. Ljudfilmsteknik. Television. Radiosändare. Elektroakustik.

Kurser för utbildning till ingenjör:
maskinteknik
värme- och sanitetsteknik
motor- och bilteknik
flygteknik
elektroteknik
husbyggnadstekn.
väg- och vattenbyggnad
Utbildn. till offert- o. försäljningsingenjör
Verkmästare- och förmanskurser
Fackkurser för kvalificerad yrkesutbildning till bl. a.:
vägmästare
ritare
elektr. installatör
Specialkurser i:
Matematik (aritmetik, algebra, geometri, planimetri, stereometri, potenser, logaritmer, plan trigonometri, differential- och integralkalkyl m. m.)
Räknestickans anv.
Mekanisk teknologi. (materiallära, gjutning, valsning och dragning, smidning och svetsning, metallers bearbetning, mätverktyg, träbearbetningsmaskiner).
Mekanik och hållfasthetslära
Ångteori o. ångtekn.
Pumpar
Elektromaskiner
El. mätteknik
Belysningsteknik
Kraftöverför.-tekn.
Motor- och bilteknik
Gasgeneratorer
Järn- o. betongarb.
Kylteknik
Hiss- o. transportanordningar
Värmeledningsskötsel
Luftkonditionering
Arbetarskydd
Arbetsstudier
Kurser för handel och kontor
Gymnasium och realskola
Teckning och målning
Sociala kurser
Språkkurser i tyska, engelska, franska, spanska och latin

Namn: .....

Adress: ..... Pop. Radio 11.

Representant:
Zanni Holmberg, Stockholm, Bergsgatan 39

BYTEN OCH FÖRSÄLJNINGAR

Under denna rubrik inför Populär Radio annonser i standardiserad storlek (utrymme 12 mm.) med fristående rubrik till ett pris av Kr. 7: 50 pr gång.

Dessutom införas standardiserade radannonser av nedanstående utseende till ett pris av Kr. 1 pr rad, minimum 2 raders utrymme.

Hemgjord likriktare. Anodstr. —300 V, 80 mA glödström 2½ v. 6 amp. 50 kr. **Permanentd. högt.** 5 W. 10 kr. **Gramm.-motor »Dual»** växelstr. 30 kr. — **Lennart Wiveson, Furutorpsvägen 3, Halmstad.**

TELEVISIONSVÅGOR.

Forts. från sid. 277

effekt än sändare för lägre frekvens, men tyvärr är det så, att svårigheten att få ut effekt i antennen snabbt växer med frekvensen. Man kommer därför snart till en övre frekvensgräns, där verkningsgraden hos överföringen blir alltför ogynnsam för att en anläggning skall löna sig.

För fabrikanten utgör fältstyrkans stora variation med avståndet en olägenhet, enär televisionsmottagarna i regel sakna automatisk volymreglering, åtminstone i bilddelen. För att kunna sälja samma apparat till såväl tittare invid sändaren som till tittare på avstånd om fem à tio mil från densamma, tillgripa fabrikanterna ofta den åtgärden att till mottagarna leverera tillsatser för dämpning respektive förstärkning. Dessa tillsatser äro alltid så utformade, att anpassning bibehålles åt såväl antennsidan som apparatsidan, vilket givetvis är nödvändigt för undvikande av multipla bilder och störningar. Tillsatser för dämpning ha formen av en τ- eller π-länk med lämpligt dimensionerade motstånd i serie- och shuntgrenar. Tillsatserna för förstärkning äro ofta högfrekvensförstärkare av samma typ som de i mottagarna inbyggda. Använda för kompensering av dämpning i långa feederledningar benämnas de kabelförstärkare. Givetvis lönar sig ej inkopplingen av en förstärkartillsats, om ej signal/störningsförhållandet är tillräckligt högt.

(Forts.)

RESULTERANDE FÖRSTÄRKNING.

Forts. fr. sid. 286

ningen får således ej bli mindre än 50 ggr. Detta svarar enl. diagrammet mot ett K-värde av högst 0,01, d. v. s. en återmatning till ingångssidan av 1/100 av utspänningen. På grundval härav kan spänningsdelaren på utgångssidan beräknas.

Ett annat exempel visar en egenhet hos diagrammet. Antag, att vi först ha en enrörsförstärkare, som utan negativ återkoppling förstärker 10 gånger. Vi välja $K=0{,}1$, d. v. s. vi återmata 1/10 av utspänningen till ingångssidan. Härvid blir den resulterande förstärkningen enl. diagrammet lika med 5 ggr. Sätta vi till ytterligare ett steg, identiskt med det första, och fortfarande återmata 1/10 av utspänningen, fastän nu givetvis över *två* rör, så blir den resulterande förstärkningen ($A=100$, $K=0{,}1$) 9 ggr. Lägga vi till ett tredje steg ($A=1\,000$, $K=0{,}1$), blir resulterande förstärkningen 10 ggr. Då vi ökat förstärkningen från 10 till 100 och sedan till 1 000 ggr, gällande utan negativ återkoppling, få vi med negativ återkoppling blott en ökning från 5 till 9 och sedan till 10 ggr resp. Detta beror på att den negativa återkopplingens styrka ökar med förstärkningsgraden; vi ha således ej i exemplet haft konstant negativ återkoppling, utan för varje tillkopplat förstärkarsteg har den negativa återkopplingen blivit 10 ggr starkare, därav den allt mindre ökningen i den resulterande förstärkningen. Således är »återkopplingsfaktorn»$=K\times A$, där A är förstärkningen utan negativ återkoppling.

Högtalaranläggningar, förstärkare och pick-ups av högsta kvalitet
WEBSTER ELECTRIC COMPANY
Racine, Wisconsin, U. S. A.
Generalagent för Sverige: Ingeniörsfirma Lindberg & Co. Kammakaregatan 54, Sthlm. Tel. 10 50 92

Nordisk Rotogravyr Stockholm 1939

FÖRSTÄRKT BEREDSKAP

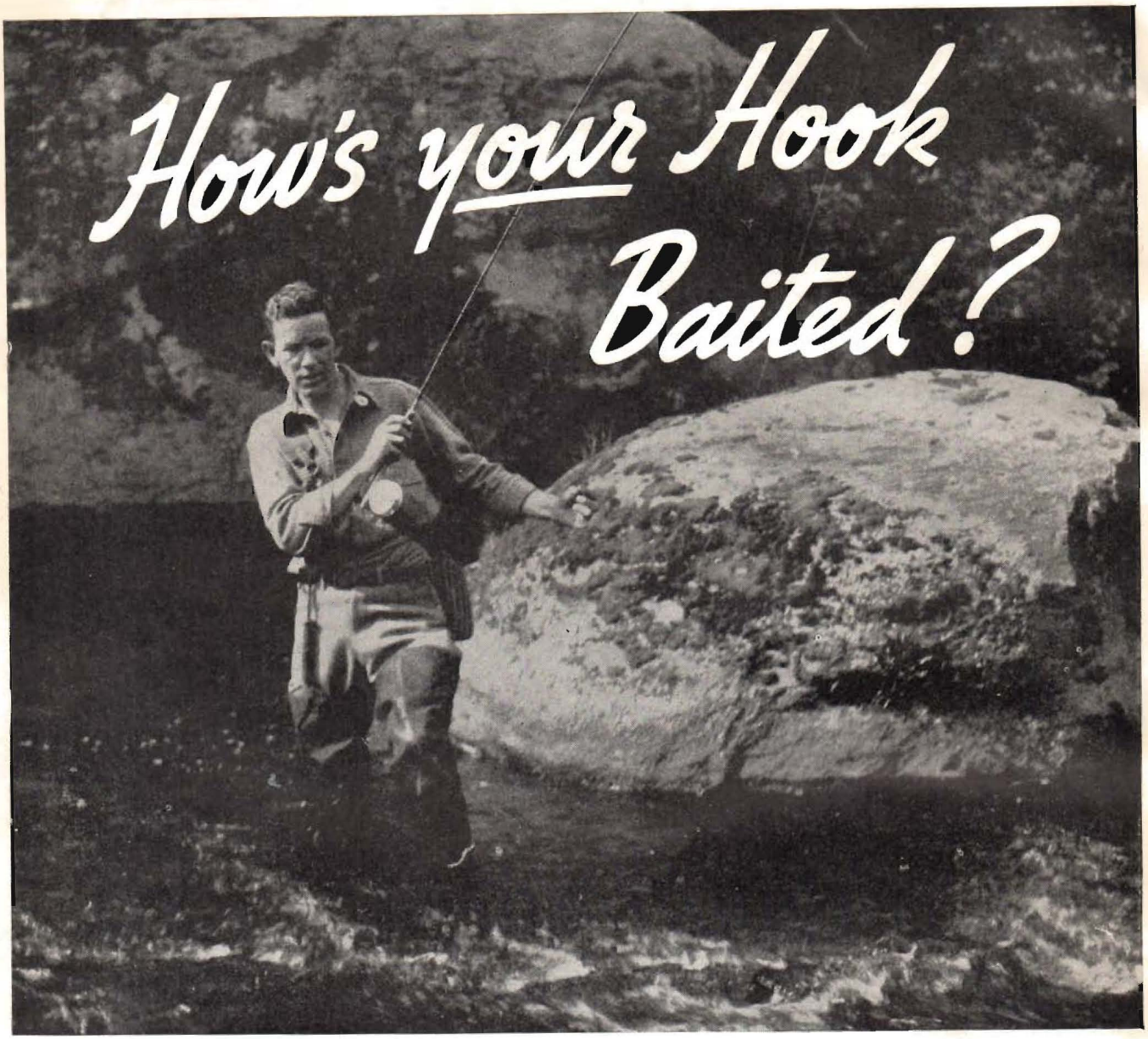
RAYTHEON

användes vid Flyget, Marinen och Armén, där tillförlitlighet och effektivitet äro oeftergivliga krav. Välj RAYTHEON och även Ni är väl rustad.

ALLA RÖRTYPER STÄNDIGT I LAGER

JOHAN LAGERCRANTZ

Värtavägen 21 **STOCKHOLM** **Telefon 613308**



Rätt bete — God fiskelycka!

När det gäller rörförsäljning bör Ni välja Sylvania. Då har Ni de största förutsättningarna att lyckas. Sylvania ger Eder nämligen nöjda kunder — förnyad efterfrågan — god förtjänst. Detta är väl även Eder önskan? Sälj alltså

Sylvania

— ett pålitlighetens kännemärke!