

POPULÄR

RADIO

tidskrift för radio, television och elektroakustik

Forskarbragd och odlar- gärning i modern radioteknik

Professor Erik Löfgrens installationsföreläsning
på Tekniska Högskolan

Elektrontransformatorn

Av ingenjör Erik Hullegård

Ett besök hos RCA

Av civiling. Harry Stockman

4-rörs batterisuper

för stationärt eller transportabelt bruk i form
av byggsats

1941

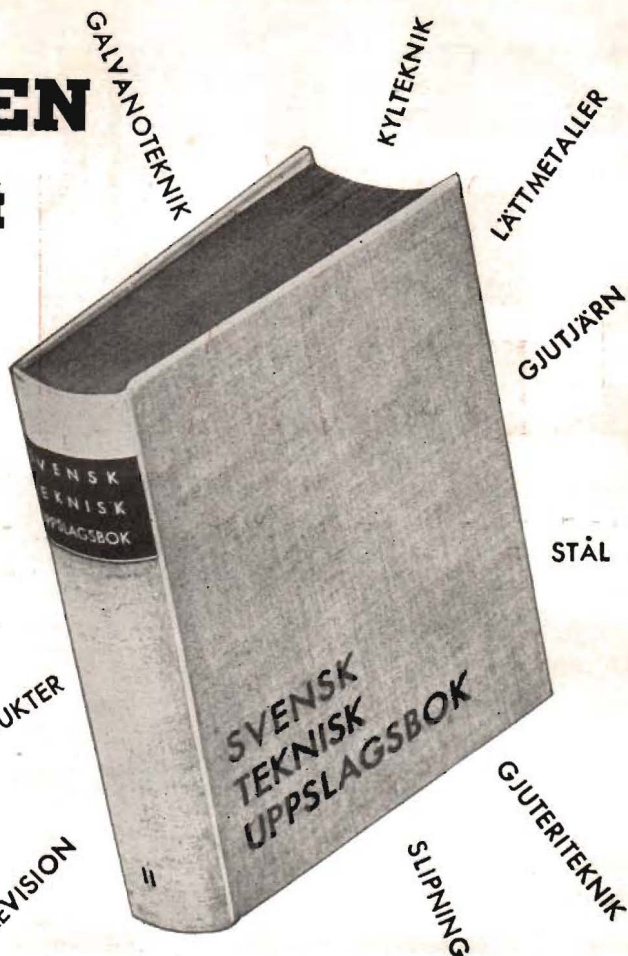
6

juni

50 öre

UTVECKLINGEN fordrar tekniskt vetande

SVENSK TEKNISK UPPSLAGSBOK



omspänner flertalet av de tekniska områdena — är uppställd så att alla som arbeta med tekniska frågor i praktiken kan utnyttja den — framstående specialister ha författat den.

DEL 1 910 sid. under medverkan av 36 specialister

DEL 2 1.040 sid. under medverkan av 33 specialister

8.000 exemplar såldes på 3 månader.

Från **NORDISK ROTOGRAVYR**
Box 450, Stockholm 1, rekvireras:

..... ex. Svensk Teknisk Uppslagsbok, del 1, Kr. 14:-

..... ex. " " " del 2, Kr. 14:-

Betalningssätt:

Namn:

Titel:

Adress: P. R. 4

VERKETS REDAKTION

Professor E. Hubendick

" S. Velander

Civiling. C. A. Strömberg

Pris i linneband,
per del kr. **14:-**

NORDISK ROTOGRAVYR

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

Utkommer den 20 varje månad.

Juli—augusti utgives ett dubbelnummer..

Lösnummerpris: 50 öre, dubbelnummer 1 kr.

Prenumerationspris:

1/1 år kr. 5:—, 1/2 år kr. 2: 75, 1/4 år kr. 1: 50.

Redaktion, prenumerationskontor och annons-
expedition:

Luntmakaregatan 19, 5 tr., Stockholm.

Telefon: Namnanrop "Nordisk Rotogravyr".

Telegramadress: Nordisk Rotogravyr.

Postgiro 940 — Postfack 450.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS
UTAN ANGIVANDE AV KÄLLAN FÖRBJUDET

POPULÄR

RADIO

ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB

TEKNISK REDAKTÖR: INGENJÖR W. STOCKMAN

INNEHÅLL

JUNI 1941

Forskarbragd och odlargärning i modern radioteknik . 127

Elektrontransformatorn 133

Ett besök hos R.C.A. 135

För amatörbyggare 139

Radioindustriens nyheter 141

Frågespalten 143

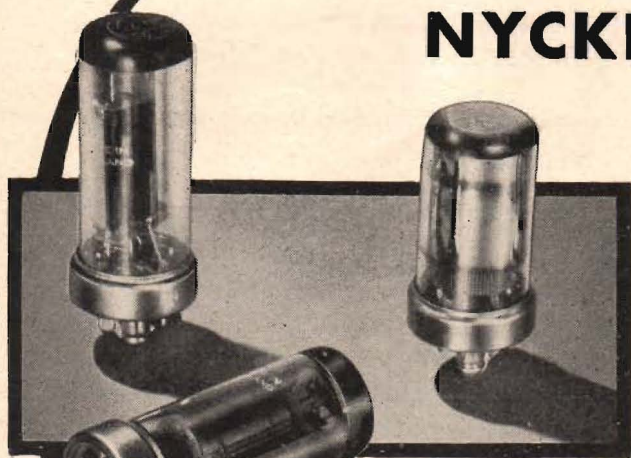
Är Ni stockholmare och radiotekniker?

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

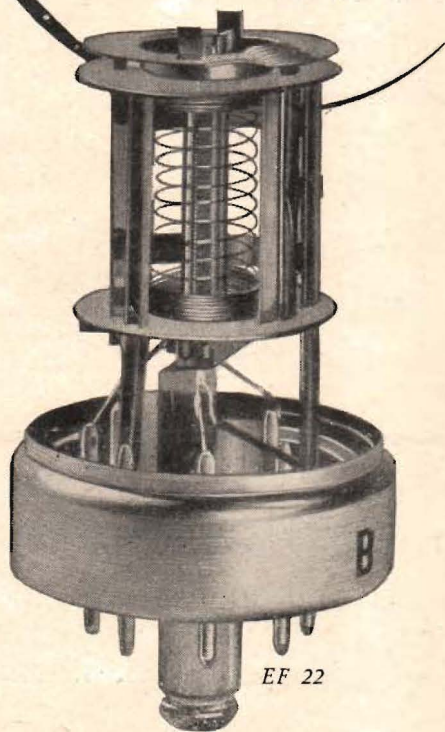
I så fall får Ni ej gå miste om de aktuella och lärorika föredrag, som hållas i Stockholms Radioklubb. Närmare upplysningar genom sekreteraren, ingenjör Karl-Olof Naucér, telefon 41 07 28

PHILIPS

NYCKELRÖRS-SERIER



Lägg märke till de små dimensionerna: Sockeldiameter 32 mm, höjden är 60 resp. 73 mm exkl. stift.



EF 22

Philips nya serier helglasrör de s. k. nyckelrören bestå av följande typer:

6,3 V växelström

ECH 21

EF 22

EBL 21

blandarrör

HF-pentod

duodiod-slutpentod

likriktarrör

100 mA allström

UCH 21

UF 21

UBL 21

UY 21

ECH 21/UCH 21 är en för kortvåg synnerligen lämplig triod-heptod, som dessutom har mycket goda korsmodulationsegenskaper. Trioddelen och heptoddelen äro väl skärmade från varandra, varför röret samtidigt kan användas med heptoddelen som MF-förstärkare och trioddelen som LF-förstärkare. Röret kan även användas som förstärkare-fasvändare.

EF 22/UF 21 kännetecknas av hög branthet i förening med högt inre motstånd och användes med glidande skärmgaller-spänning.

EBL 21/UBL 21. I varje modern mottagare användes alltid ett slutrör och en detektor och detta oberoende av mottagarens övriga rörbestyckning. Därför är det ändamålsenligt att placera slutröret och dioderna i samma kolv. Dioderna äro så väl avskärmade att god LF-förstärkning utan vidare kan inlänkas mellan detektor och slutrör.

Särskilt på grund av blandarrörets egenskaper kan en mångfald mottagartyper konstrueras genom en kombination av endast dessa få rörtyper, t. ex.:

UCH 21 — UCH 21 — UBL 21 — UY 21

UCH 21 — UF 21 — UF 21 — UBL 21 — UY 21

ECH 21 — EF 22 — ECH 21 — EBL 21 — EBL 21 — AZ 1.

SVENSKA AKTIEBOLAGET PHILIPS

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO
TELEVISION OCH
ELEKTROAKUSTIK

NR 6

JUNI 1941

XIII ÅRG.

Forskarbragd och odlargärning i modern radioteknik

Installationsföreläsning av prof. E. Löfgren på
Kungl. Tekniska Högskolan den 10 maj 1941.



När man i denna teknikens guldålder vill peka på några verkligt revolutionerande tekniska framsteg, brukar vanligen bl. a. radiotekniken få äran att tjäna som exempel, och detta väl också med rätta. Det ligger onekligen något för lekmannen tjugande, nära nog övernaturligt, däri, att man över avstånd på tusentals kilometer utan trådar eller annan materiell förbindelse kan överföra icke blott telegrafiska meddelanden utan också tal och musik, och numera genom televisionen till och med synsinnets intryck. Vad den moderna radiotekniken har frambragt, går långt utöver vad en Jules Vernes fantasi förmodade uppkonstruera. Vilka genialiska uppfinningar, vilka glänsande forskarbragder måste det icke vara, som givit upphov till och fortfarande utveckla denna moderna gren av tekniken! Lekmannens förundran och beundran är väl förståelig. Men hur ter sig radioteknikens framstegsarbete från fackmannens ståndpunkt sett? Detta är den fråga, som här skall tagas i närmare skärskådande.

Framstegsarbetets rationalisering.

När man nu blickar tillbaka på radioteknikens första utvecklingsskede, i synnerhet de båda första decennierna, och när man studerar de dokument, som finnas bevarade i form av tidskriftsartiklar och framför allt patentskrifter, så frapperas man av hur trevande och valhanta försöken ofta ha varit. Gång på gång förvånas man över, att det överhuvud taget har varit möjligt för mänskliga hjärnor att slå in på så många vilseledande tankebanor, att framföra så många ofruktsamma uppslag, att förbise till synes så självklara förhållanden. För varje nyttig och användbar idé finner man hundratals onyttiga och oanvändbara. Pionjärbetet synes till stor del inhöljt i en dimma av oklarhet, ja, i många fall t. o. m. ovederhäftighet.

För en nutida radiotekniker är det egendomligt att tänka sig, hurusom Marconi, radiotelegrafiens uppfinnare, länge levde i den tron, att han använde ungefär samma våglängd, som Hertz hade fått vid sina försök,

alltså av storleksordningen några decimeter, medan han i själva verket arbetade med en väsentligt mycket större våglängd, bestämd av antennens storlek. Ett än mera drastiskt fall är de Forests uppfinning av treelektrodröret. Det var många besynnerliga detektorer, man försökte sig fram med i början av 1900-talet. Bland dem var också en anordning, som de Forest experimenterade med och som bestod av en bunsenlåga, vari han placerat två elektroder, förbundna med antenn och jord och dessutom förbundna genom en krets med batteri och hörtelefon. Huruvida den någonsin fungerat, har varit omtvistat. Anordningen undergick emellertid en lång rad av metamorfoser, i tur och ordning patenterade. Av bunsenbrännaren blev en glödlampa; det väsentliga ansåg de Forest vara, att mellan två elektroder förefanns en gas, som upphettades och därigenom »gjordes känslig». Under dessa famlande försök råkade det också komma med en tredje elektrod, och denna var i en utföringsform utbildad som ett galler mellan glödtråden och en annan elektrod. Med denna utföringsform fick de Forest särskilt goda resultat, men hur anordningen verkade, hade han ingen föreställning om. Så tillkom den uppfinning, som sedermera revolutionerade hela radiotekniken, och även andra områden av elektrotekniken.

Många andra liknande exempel på utvecklingens kroklinighet skulle kunna anföras. Många exempel kunna också anföras på fall, där alla behövliga premisser legat klart upplagda i facklitteraturen men där man likväl under lång tid har varit blind för de praktiska tillämpningsmöjligheterna.

När man nu efteråt bedömer framstegsarbetet i radiotekniken under detta första utvecklingsskede, bör man emellertid betänka de alldeles särskilda svårigheter, som inträngandet i ett nytt område erbjuder, därigenom att man å ena sidan saknar en invand begreppsbildning och å andra sidan måste arbeta under ytterst tunga former i frånvaro av utvecklad mätmetodik och rationell mätapparat. Detta är naturligtvis icke speciellt för radiotekniken utan har generell giltighet. Lord Kelvin har en gång, långt före radions tid, uttalat sig på följande sätt: »I och med att man kan mäta vad man talar om och uttrycka det i siffror, så vet man något därom. Men om man icke kan mäta det, om man icke kan uttrycka det i siffror, då är ens vetande av mager och otillfredsställande art. Det kanske är begynnelsen till kunskap, men man har knappast i tänkandet nått fram till vetenskapens stadium.»

Vidare är en rent psykologisk egendomlighet att beakta. En av pionjärerna inom radiotekniken, greve von Arco, har gjort den iakttagelsen, att det vid inträngandet

i nya områden tycks uppträda vissa affektinställningar, som försvåra fördomsfria jämförelser och överläggningar. Han säger bl. a.: »Ett särskilt psykologiskt moment torde ligga i den andliga strukturen hos de människor, som i början ville och kunde arbeta i det av allehanda svårigheter fyllda nylandet. I denna atmosfär gjorde sig endast affektstarka människor gällande. Men detta är just sådana naturer, som snabbt bilda sig egna — naturligtvis också ofta oriktiga — föreställningar och som äro obenägna att följa främmande tankebanor. Om de ändå läsa andras arbeten, så kommer huvudsakligast sådant till deras medvetande, som närmast ansluter sig till deras egna begrepp. Det motsatta beaktas icke.»

Ett karakteristiskt drag för radioteknikens första utvecklingsskede är sålunda de trevande och tafatta försöken, mestadels enligt metoden »cut and try». Men lika mycket som man måste beklaga dåtidens radiotekniker för de svåra förhållanden, under vilka de måste arbeta, lika mycket måste man beundra dem för det frejdiga mod, varmed de gävo sig i kast med problemen. I ett dylikt pionjärbete synes det mången gång rent av vara en fördel att ej låta sig ledas av alltför mycken kritisk eftertanke. Ett konkret exempel må anföras. Den matematiska teorien för högtalarna kan knappast räknas till det enklaste inom radiotekniken, och man har ibland prisat äldre tiders högtalkonstruktörer lyckliga för att de icke känt till de principiella skäl, som synas tala emot möjligheterna att konstruera en god högtalare, nota bene innan man trängt mycket djupt in i teorien. Om alltså högtalarproblemet hade påbörjats på den matematisk-teoretiska vägen, är det högst sannolikt, att man snart skulle ha förklarat problemet för olösligt. Nu började man i stället på den experimentella vägen, man konstruerade högtalare, som till en början gävo en ytterst dålig ljudkvalitet efter modern måttstock, men man lyckades undan för undan förbättra dem, likaledes med ledning av experimentella undersökningar. Det har fått bli den matematiska teoriens sak att efteråt förklara, varför det verkligen lyckats. Tack vare denna vägledning från det experimentella hållet har teorien sedan utvecklats så långt, att den i sin tur kunnat lämna nya positiva bidrag i arbetet på ytterligare förbättringar. Denna växelverkan torde kunna anses som den normala utvecklingsgången inom radiotekniken.

Redan tidigt gjordes dock ansatser till ett matematiskt utredningsarbete. Det område, som härvidlag låg gynnammast till, var teorien för elektriska svängningar och svängningskretsar, inklusive strålningen från antenner. På elektronrörsområdet, som i särskilt hög grad varit bestämmande för radioteknikens utveckling, hade man vid ingången till 1920-talet nått fram till en nöjaktig klarhet om

de fundamentala sammanhangen. Därmed var tiden mogen för den nya eran i radioteknikens historia.

I och med rundradions uppkomst 1920 fick radiotekniken en mäktig sporre till fortsatt utveckling. Rundradion kom icke såsom resultat av någon ny och märklig uppfin- ning. Den tekniska möjligheten till överföring av tal eller musik hade förefunnits mycket länge. Redan 1904 uppgives *Fessenden* ha varit i stånd att åstadkomma telefoniförbindelse medelst en av honom konstruerad hög- frekvensmaskin. Även *Poulsens* ljusbågsgenerator ha- de begagnats för radiotelefoni. Genom elektronrören hade man fått ännu bättre medel för både sändning och mot- tagning. Den egentliga impulsen till rundradiosändningar synes dock ha kommit från radioamatörerna. I Amerika fanns redan för mer än ett tjugotal år sedan en stor och livaktig organisation av sändaramatörer. En av dessa, dr *Conrad*, anställd vid Westinghousebolaget, började i november 1920 att sända musik från grammofonskivor. Saken blev snart allmänt känd bland amatörerna och **spred** sig sedan mycket fort. Även personer, som icke voro radio- amatörer, började köpa mottagare för att kunna lyssna till »musiken från etern». Westinghousebolaget insåg snart nog de kommersiella möjligheterna och tog dem till vara. Sändarstationer för rundradio började byggas, och lämp- liga mottagare konstruerades. Inom kort var lavinen i rull- ning. Rundradion spred sig från Amerika och ut över hela världen, den växte i omfång och gav upphov till en storindustri, den blev en social faktor av omistligt värde, den stimulerades till fortsatt utveckling i tekniskt hänse- ende mot allt högre fullkomning, den återverkade befruk- tande även på andra grenar av radiotekniken.

Formerna för det tekniska framstegsarbetet inom radio- tekniken, såsom de utbildat sig under denna nya era, ge- stalta sig väsentligt annorlunda än förr. Medan utveck- lingen av radiotekniken under dess tidigare skede i över- vägande grad bär prägeln av individuella ansträngningar av ett fåtal pionjärer, så karakteriseras den numera av väl organiserade vetenskapliga undersökningar av sam- arbetsgrupper av forskare. Den individuella insatsen är ibland svår att skönja, ty resultatet, åtminstone i färdigt skick, har utformats av gruppen mera än av individen. Väl kan man det oaktat fortfarande tala om forskarbrag- der, och detta med minst lika stor rätt som i fråga om pionjärtidens lyckokast, men bakom dessa forskarbragder ligger vanligen en tålmodig, målmedveten och metodisk medverkan i det gemensamma framstegsarbetet, en trägen odlargärning. Karakteristisk är följande definition, som har givits av föreståndaren för General Electric's forsk- ningslaboratorium, dr *Coolidge*: »Ett forskningslabo- ratorium är väsentligen en grupp av människor i en kon- genial atmosfär, arbetande på att vidga vetandets grän-

ser». Först i en sådan kongenial atmosfär — den avance- rade forskningens livsluft — kunna personliga förutsätt- ningar och instrumentella resurser komma till sin fulla rätt, ett förhållande som kanske icke alltid nog beaktas.

Överblick av radioteknikens arbetsfält.

Principiellt vilar radiotekniken på tre teoretiska grund- områden: *teorien för elektriska strömkretsar och elektriska svängningar, elektroniken och elektroakustiken*. Det först- nämnda området är till rätt stor del av matematisk-teore- tisk natur; det ställer sig särskilt tacksamt för matematisk behandling, därigenom att de fysikaliska fenomenen äro relativt få och enkla och därigenom att det i huvudsak är fråga om lineära samband. Man skulle nästan kunna säga, att detta område är de lineära differentialekvationernas förlovade land. Åt ett håll, antennstrålning och vågutbred- ning, övergår detta område i den matematiska fysiken, och åt andra håll hänger det intimt tillsammans med tele- foniens teoretiska grunder. Det senare gäller särskilt teo- rien för ledningar och filter men även på andra punkter. Ofta är det så, att helt olika matematiska behandlings- metoder ha utvecklats inom telefonien och radiotekniken för i grunden samma fysikaliska fenomen. Exempel härpå bilda de kopplade svängningskretsarna, som ingå såsom väsentliga element i varje sändare och mottagare och som i princip ej äro annat än bandfilter. Den olika metodiken är i regel en praktisk nödvändighet på grund av olikheter i frekvens, kopplingskombinationer och driftförhållanden.

Det andra teoretiska grundområdet för radiotekniken, elektroniken, är av en helt annan natur. Sambanden äro här som regel icke lineära annat än i vissa fall i en första approximation. Det kanske mest karakteristiska är dock den stora rikedomen på fysikaliska fenomen, som upp- träda samtidigt och fläta sig i varandra på ett ofta mycket komplicerat sätt — och ibland t. o. m. i för teknikern mer än önskvärd omfattning. I detta myller av fysikaliska fenomen blir den experimentella arbetsmetoden den na- turliga och mycket ofta, särskilt som primär angrepps- metod, den enda möjliga. Elektroniken är sålunda en gren av experimentalfysiken, med tillämpningar inom hela elek- trotekniken men särskilt inom radiotekniken. Den mate- matiska metoden är väl även här ett nyttigt, för att icke säga oombärligt hjälpmedel, men endast i den mån expe- rimentella undersökningar möjliggöra en renodling av enskilda fysikaliska fenomen, och i den mån samtidigt förenklande approximationer tillåta en anpassning efter matematikens möjligheter. I fråga om icke-lineära sam- band äro dessa som bekant relativt snäva.

Det tredje teoretiska grundområdet för radiotekniken, elektroakustiken, dvs. teorien för elektriska svängningars omformning till mekaniska och vice versa, bildar ett gräns-

område mellan elektrodynamiken och den mekaniska dynamiken. I rätt stor utsträckning äro här strömkretsteoriens metoder tillämpliga, och detta ej endast på den elektriska sidan utan också på den mekaniska. En mängd av de härvid uppträdande mekaniska svängningsproblemen ha på detta sätt fått enkla och eleganta lösningar. Fenomenologiskt sett är emellertid elektroakustiken mera komplicerad än strömkretsteorien, och till följd därav spela de experimentella arbetsmetoderna här en större roll. Ett exempel har i det föregående berörts, nämligen högtalarproblemet.

Det vore naturligtvis gagnlöst att ställa en sådan fråga som vilketdera av dessa tre grundområden som är viktigast för den moderna radiotekniken. De äro alla lika fundamentala. Men om man frågar efter vilket av dem som ser ut att erbjuda de mest lovande möjligheterna för den framtida utvecklingen, då blir svaret utan tvekan elektroniken. Just på grund av det myller av fysikaliska fenomen, som nyss omtalats, och den därmed följande rikedomerna på kombinationsmöjligheter, är elektroniken en ytterst givande fyndgruva för nya tekniska framsteg. Det är helt enkelt fascinerande, hur man där kan göra sannskyldiga trollkonster med glödemission, sekundäremission och fotoemission, med elektronstrålar, virtuella katoder och jon-skikt, med elektrisk och magnetisk avlänkning, med intensitetsstyrning och hastighetsstyrning och otaliga andra fenomen. Hur lockande det än vore, kunna vi dock icke här närmare utveckla detta tema. En konsekvens av det sagda vilja vi emellertid fästa uppmärksamheten vid. I och med att framstegsfronten inom radiotekniken, liksom inom flera andra delar av elektrotekniken, ligger övervägande på elektronikområdet och dess tillämpningar, och då man där är i främsta rummet hänvisad till experimentella arbetsmetoder, så är det uppenbart, att välutrustade laboratorier och för laboratoriearbete utbildade tekniker och fysiker tillhöra de ofrånkomliga förutsättningarna för ett framgångsrikt deltagande i utvecklingen.

På de tre nämnda teoretiska grundområdena är nu hela den moderna radiotekniken uppbyggd. Här må erinras om de utomordentligt omfattande tillämpningsområdena sändarteknik och mottagarteknik, som varje nutidsmänniska delvis kommer i beröring med genom rundradion. Det finns också många och viktiga delar av dessa områden, som för lekmannen förbli mer eller mindre okända, såsom den kommersiella radiotekniken på fasta eller rörliga stationer, radiofyrrar och radiopejling, det militära radioväsendet till lands, till sjöss och i luften m. m. Ett tillämpningsområde, som delvis sammanhänger med sändar- och mottagartekniken, är den elektriska ljudreproduktionstekniken, varav ljudfilmen bildar en utlöpare. Ett annat område av elektroakustiken, den s. k. ultraakustiken,

har genom ekolodning, undervattenssignalering, kemisk-tekniska tillämpningar m. m. fått en stor och hastigt växande praktisk betydelse. Ett av de senaste tillämpningsområdena inom radiotekniken är televisionen, som vi i vårt land ännu icke hunnit stifta bekantskap med men som under några år praktiskt prövats både i England, Tyskland och Amerika. Televisionen hänger ytterst intimt tillsammans med elektroniken, och dess framtidsmöjligheter äro ytterst beroende av hur pass enkla och billiga hjälpmedel som elektronikforskningen kan komma att frambringa. Som ett särskilt tillämpningsområde, om än ingripande i andra, ett område statt i enorm utveckling, bör också nämnas ultrakortvågstekniken, vars medel och metoder, både de teoretiska och de experimentella, skilja sig väsentligt från den vanliga radioteknikens. De praktiska tillämpningarna äro här i alltmer ökad utsträckning avsedda att tjäna andra syften än elektrisk kommunikation i vanlig mening. Som exempel må nämnas ultrakortvågsterapi, apparater för blindlandning av flygplan, instrument för indikering av ett flygplans höjd över marken m. m.

Av det sagda framgår, att radiotekniken icke är *ett* enhetligt område av elektrotekniken. Den innefattar *ett flertal* sinsemellan mycket olikartade delområden, som *vart och ett för sig* numera äro så stora och omfattande, att det endast för specialister på dessa olika delområden är möjligt att helt behärska dem. I den mån utvecklingen fortskrider, måste också dessa specialister begränsa sig till allt mindre sektorer av sina resp. delområden för att icke endast hinna med att följa utvecklingen genom facklitteraturen utan därtill — och som huvuduppgift — kunna ägna sig åt egna positiva insatser.

Radioforskningen och dess huvudcentra.

Den moderna radiotekniken kräver en oavbruten och väl organiserad forskningsverksamhet. Det blev icke så, som man till en början på många håll var benägen att förutspå, att radiotekniken snart skulle nå ett färdigt stadium. Tvärtom, den radiotekniska forskningen har visat sig vara en källa, som flödar desto ymnigare, ju mera man öser därur. Gentemot det praktiska livet har den radiotekniska forskningen icke blott till uppgift att tillgodose vissa förefintliga mänskliga behov, den skapar också själv nya behov, men skapar samtidigt nya utkomstmöjligheter. Genom de praktiska tillämpningarna av forskningen har radioindustrien blivit i stånd att framställa produkter, som för millioner och åter millioner människor gjort tillvaron bekvämare, rikare, tryggare, samtidigt som nya verksamhetsfält ha öppnat sig för någon million människor: arbetare, kontorsfolk, affärsmän, telegrafister, ingenjörer, vetenskapsmän, musikutövare m. fl.

Forskningsarbetet inom radiotekniken försiggår under

samverkan från många olika håll. Helt naturligt intar radioindustrien härvidlag en särställning. Den är ju starkt beroende i ekonomiskt hänseende av vilken utvecklingsgång radiotekniken följer. De ledande industriföretagen i framför allt Amerika, men även i Tyskland och England m. fl. länder, ha inrättat stora och väl utrustade forskningslaboratorier med staber av högt kvalificerade specialister, arbetande såväl teoretiskt som experimentellt på olika områden. Den industriella radiotekniska forskningen ligger flera år framför det praktiska utnyttjandet av resultaten. Ledarna för de största amerikanska industriföretagen på radioområdet ha öppet förklarat, att forskningens frontlinje måste hållas så långt framskjuten, att man ofta nog ännu ej med säkerhet kan skönja de tekniska tillämpningarna. Konkurrensen är hård, och det står en oavslutad tävlan om att komma först med grundläggande patent. Med denna inriktning har den industriella radiotekniska forskningen oftast formen av uppfinningsverksamhet eller är i varje fall nära förknippad med sådan. Taktiken påminner i mycket om det moderna blixtkrigets strategi; där man antager, att framgångar äro att vinna, insätts med all kraft koncentrerade framstötter.

Vidare förekommer radioteknisk forskning vid mestadels statliga driftföretag, såsom Reichspostzentramt i Tyskland och Post Office Engineering Department i England, ävenså vid statliga anstalter för provning, justering och kontroll, såsom Physikalisch-technische Reichsanstalt i Tyskland, National Physical Laboratory i England och Bureau of Standards i Amerika. För de förstnämnda är forskningens huvuduppgift att utreda de fysikaliska, tekniska och ekonomiska förutsättningarna för radioverksamheten i stort, för de senare åter gäller det bl. a. att utarbeta och standardisera mätmetoder och mätapparater. I båda fallen är det sålunda fråga om en forskning av rätt olikartad karaktär gentemot radioindustriens nyhetsjakt. Man skulle kunna karakterisera den som en anpassning av teknikens resultat efter det praktiska livets behov och verksamhetsformer.

Ytterligare en annan typ av forskning förekommer inom militärväsendet. Vi leva ju i en tid, då de tekniska hjälpmedlen i yttersta grad tagas i krigets tjänst. Icke minst gäller detta radiotekniken. För pansarförband, flotta, flyg, fallskärmstrupper, överhuvud taget för alla rörliga enheter äro radioförbindelserna ett villkor för lätt rörlighet och dirigerbarhet, egenskaper som ju äro av utomordentlig betydelse i det moderna kriget. Men användningen av radiotekniken för militära ändamål är långt ifrån begränsad till det egentliga kommunikationsväsendet. De många och mångsidigt användbara hjälpmedel, som den moderna radiotekniken förfogar över, tillåta en mängd nya krigstekniska tillämpningar, såsom för fjärrstyrning, automatik

och mycket annat. Särskilt ultrakortvågstekniken erbjuder möjligheter av oöverskådlig vidd. Radioteknisk forskning för militära ändamål bedrivs för närvarande världen runt med största intensitet.

Slutligen komma vi till forskningen vid de tekniska högskolorna och till dessa anslutna forskningsinstitut. Det är emellertid icke därför, att högskolornas forskning vore att anse som minst betydelsefull, som den omnämnes sist. Studerar man den tekniska utvecklingen i olika länder och vid olika tider och jämför den med omsorgen om de tekniska högskolorna, så finner man en påtaglig parallellitet. Av allt att döma är orsakssammanhanget det, att vad en nation sår på sina tekniska högskolor, det får den skörda i sitt näringsliv.

Mest omhuldade, åtminstone i fråga om radiotekniken, äro de tekniska högskolorna f. n. i Amerika. De äro där vanligen ej statliga, ha följaktligen mycket höga avgifter och ligga i en standardbefrämjande konkurrens med varandra. För forskning finnas stora donationer, och därjämte sker högskoleforskningen delvis i nära samarbete med industrien. De förnämsta högskolorna förfoga över en hel stab av framstående specialister, som leda forskningen och den avancerade undervisningen. Som särskilt slagnummer ha vissa högskolor utanför det ordinarie undervisningsprogrammet anställt forskare av stjärnklass mot flerdubbel lön. Under dessa säregna förhållanden har den radiotekniska forskningen vid de tekniska högskolorna i Amerika nått synnerligen högt; till sin karaktär kommer den i många fall rätt nära den industriella forskningen.

Närmast efter Amerika i fråga om högskoleforskning på radioområdet måste man sätta Tyskland. Där äro ju de tekniska högskolorna statliga, och arbetsformerna äro också andra än i Amerika, mera lika dem hos oss. Högskoleforskningen är där mera begränsad till sådana uppgifter, som även för oss förefalla att vara de naturligaste för en teknisk högskola: att övervaka den allmänna utvecklingen, att undersöka nyvunna resultat, bearbeta dem, systematisera dem och arbeta in dem i deras teoretiska sammanhang med utfyllande av uppkomna luckor, så att en enhetlig, sammanhängande och överskådlig bild av resp. område kan meddelas åt studerande och unga forskare. Detta är alltså huvudsakligast ett tekniskt-vetenskapligt konsolideringsarbete, en odlargärning om man så vill, som den jäktade industriella forskningen till stor del måste lämna åsido. Det är emellertid ett arbete, som för utvecklingen i dess helhet, på längre sikt, är av synnerligen stor betydelse. Det är icke inriktat på att frambringa epokgörande uppfinningar i direkt mening, men det är inriktat på att bereda mark för sådana genom att ge de unga forskningsingenjörerna en fast och säker grundval för sina kommande insatser.

Svenska insatser, återblick och framtidsförhoppningar.

Efter denna överblick — i all korthet — av det radiotekniska framstegsarbetet i de stora ledande länderna kan man icke undgå att fråga sig, hur förhållandena i jämförelse därmed te sig i vårt land. Med glädje kan konstateras, att svensk teknikerbegåvning också har lämnat sina bidrag till radioteknikens utveckling. Några välbekanta namn skola anföras. Från den experimentella forskningen och uppfinningsverksamheten må först nämnas *Rendahl*, ibland kallad den svenska radioteknikens fader, vars konstruktioner under gnisttelegrafiens dagar voro av fundamental betydelse. Till de främsta pionjärerna hör också den svensk-amerikanske radioteknikern *Alexander-son*, känd bl. a. för sina viktiga uppfinningar för förbättring av de transatlantiska förbindelserna på långväg, då dessa på sin tid representerade den främsta linjen i radioutvecklingen. Senare har en annan svensk-amerikan, *Lindenblad*, gjort sig känd som en av de skickligaste antennspecialisterna; bl. a. har en uppfinning av honom löst det svåra problemet att konstruera en televisionsantenn med mycket vidsträckt frekvensområde. Både *Alexander-son* och *Lindenblad* ha tilldelats den mycket hedrande »Modern Pioneer»-medaljen. Från den matematisk-teoretiska forskningens område åter kunna vi med stolthet nämna professor *Pleijel* som en internationellt erkänd auktoritet.

Om än alltså vårt land har frambringat flera framstående uppfinnare och forskare på radioområdet, så måste det tyvärr konstateras, att i stort sett det radiotekniska framstegsarbetet har haft en karg jordmån i vårt land. De goda tekniska anlagen hos vårt folk, som ofta prisas och det säkerligen med rätta, ha på radioområdet icke haft tillfälle att utveckla sig så som de skulle ha kunnat. Det är betecknande, att *Rendahls* konstruktiva begåvning slog ut i blomning under hans verksamhet i det tyska Telefunkenbolagets laboratorium och att *Alexander-son* och *Lindenblad* ha fått utlopp för sin uppfinningsförmåga tack vare de laboratorieresurser, som *General Electric* resp. *Radio Corporation of America* ställt till deras förfogande. Forskningsarbete har icke varit särskilt omhuldat av radioindustrien i vårt land, men det skall villigt erkännas, att de yttre förhållandena ha varit ogynnsamma. Radioindustrien har varit och är fördelad på ett flertal mindre företag, åtminstone efter internationell mättstock, inbördes splittrade och ofta inbegripna i bittra patentfejder. Tillgången på kvalificerade radiotekniker har varit otillräcklig. De få mera kvalificerade radiotekniker, som företagen förfogat över, ha mestadels tagits i anspråk av de mest trängande produktionsuppgifterna och av därmed sammanhängande, omedelbart aktuella utvecklingsarbeten. Beträffande radioindustriens ståndpunkt till ökad forsknings-

verksamhet för framtiden torde man emellertid i längden knappast behöva hysa några större farhågor. Om blott vår tekniska högskola blir i stånd att inom industrien utplantera tillräckligt många och tillräckligt kvalificerade ingenjörer med den rätta forskarandan, då kommer förvisso en allmän förståelse för forskningens betydelse att av sig själv bryta igenom och växa sig grundfast.

Den professur i radioteknik, som vi nu fått vid Tekniska högskolan, är endast ett första steg i rätt riktning. Tillgången på radioingenjörer med högskoleexamen har visat sig ännu icke motsvara efterfrågan ens för produktionens behov, och innan detta behov blir väl fyllt, kommer varken industrien eller högskolan att få krafter disponibla för mera omfattande forskningsverksamhet. Men förutom en ökning av antalet studerande vid Tekniska högskolan torde även en väsentlig komplettering av vår tekniska undervisning vara behövlig för att en livskraftig forskning skall kunnat äga bestånd. Vi måste avhjälpa den brist, som ända hittills har vidlått vårt tekniska undervisningsväsende, bristen på avancerad undervisning, utöver civilingenjörs-examen. Under de fyra år, som ämnet radioteknik har funnits på högskolans schema, har det med alltmer ökad klarhet visat sig, att den undervisning, som kan inrymmas under professuren i radioteknik, blott representerar en bråkdel av vad man på radioteknikens nuvarande ståndpunkt skulle behöva bibringa dem, som skola föra utvecklingen vidare. Det är icke tillräckligt att hänvisa till facklitteraturen. Den är heterogen, där finns nog guld att söka, men där finns också en myckenhet betydelselöst stoff, ofta under en anspråksfull yta. Det krävs mycket tid och arbete för att sovra ut det värdefulla och för att smälta tillsammans skilda bidrag till en enhetlig bild. Det vore god ekonomi med arbetskraft att låta specialister på resp. områden hjälpa de unga med detta arbete och i föreläsningsform eller kollokvier framlägga de väsentliga resultaten. Radioteknikerna av vår generation och däromkring, som ensamma måst kämpa sig fram genom svårigheterna, ha ofta haft anledning till bittra reflexioner över hur mycken tid som måst offras på eget grubblande eller genomsökande av litteraturen i problem, där specialister i höjd med utvecklingen hade kunnat ge ett omedelbart svar. Det finns visserligen tekniker som anse, att det blott är nyttigt för ungdomen att få svettas över problemen, och en viss sanning ligger väl i detta, men bortsett från mer eller mindre skolmässiga övningsuppgifter och träningspraktik måste det vara principiellt oriktigt, att den nya generationen skall behöva slösa en myckenhet av tid och krafter på redan lösta problem. Vår uppgift är väl i stället att föra den nya generationen genaste vägen fram över dessa redan lösta problem för att snarast kunna sätta in dem i kampen om nya, ännu olösta uppgifter. Detta är

just ändamålet med en avancerad undervisning. Med vår nuvarande ingenjörsutbildning stå vi lärare, åtminstone i många fall, inför valet att *antingen* ge de studerande en för vanliga ingenjörer lämpad undervisning, som icke lämnar några väsentliga elementära luckor men som också överlag måste stanna ett gott stycke bakom utvecklingsfronten, *eller också* att på bekostnad av undervisningens allsidighet föra den på en och annan punkt upp till en så hög nivå, att de studerande få åtminstone någon kännning med det aktuella framstegsarbetet. I förra fallet få de utgående ingenjörerna en för forskningsverksamhet särdeles otillfredsställande utbildning, och i senare fallet kunna naturligtvis fullt berättigade betänkligheter anföras mot de uppkomna luckorna i undervisningen. I denna situation, som blir desto ohållbarare, ju längre utvecklingen fortskrider, torde icke finnas någon annan lösning än att vid Tekniska högskolan införa högre utbildningskurser, i kombination med forskning, för blivande forskningsingenjörer. Därigenom skulle den inhemska forskningen främjas i dubbel måtto, nämligen ej blott genom tillfredsställande utbildningsmöjligheter för de unga utan även genom den åtföljande ökningen i lärarkrafter; dessa kunde då begränsa sig till områden av någorlunda rimlig omfattning och bleve därigenom i stånd att ägna tillräcklig tid åt egen forskning. När här talas om lärare, så menas därmed icke, att vederbörande nödvändigtvis måste ha sin verksamhet helt eller huvudsakligen förlagd till högskolan. Man kan naturligtvis även tänka sig den möjligheten, att forskare, som normalt äro verksamma vid låt oss säga Ingeniörsvetenskapsakademien, Telegrafstyrelsen eller Statens provningsanstalt eller måhända inom industrien och som där beredas möjlighet att bedriva en specialiserad forskning, parallellt därmed skulle kunna tjänstgöra som undervisare och handledare av forskning vid Tekniska högskolan på sina resp. områden. Å ena sidan finge därigenom högskolan fördelen att disponera de främsta specialisterna i landet på skilda områden, å andra sidan

komme dessa själva i åtnjutande av den oskattbara förmånen av den stimulans, som ligger i att få konfrontera sitt vetande med nya generationers vetgirighet. Det är för varje lärare väl bekant, hurusom undervisning lika mycket återverkar befruktande på forskning som vice versa.

När den tekniska forskningen i landet för närvarande ligger i stöpsleven och när det diskuteras, med vilka medel den bäst skall kunna främjas, så vågar man väl förutsetta, att detta också gäller den radiotekniska forskningen. Det finnes då i första hand tre åtgärder för Tekniska högskolans vidkommande, som synas vara icke endast önskvärda utan ofrånkomliga. Dessa äro: 1) som redan nämnts, införandet av avancerade kurser, kombinerade med forskning och ledande till en högre examen, samt i samband därmed en ökning av lärarkrafterna, vidare 2) inrättandet av nya, välutrustade laboratorier samt 3) anställning av tillräckliga hjälpkrafter på laboratorierna. Skulle till även tyrs den frågan framställas, om kostnaderna för dessa förbättringar kunna anses välplacerade, må här blott hänvisas till att *hela detta forskningsprogram och mer därtill skulle kunna realiseras för en mycket ringa bråkdel av de medel som enbart rundradiodriften tillför statskassan i rent överskott. En återinvestering av en liten del av detta överskott i ändamål att ge den svenska radiotekniken väsentligt ökad livskraft skulle utan tvivel vara en god affär.* Veterligen har radioteknisk forskning, varhelst den än förekommit, visat sig vara en god affär, i varje fall på längre sikt. Frågan synes snarast vara, om vi i vårt land, med de goda förutsättningar vi äga i fråga om det förnämsta råmaterialet, det som kan förädlas till ingenjörer och forskare, ha råd att underlåta att tillvarataga dessa förutsättningar, om vi ha råd att låta lockande nya produktionsmöjligheter gå oss ur händerna, och icke minst om vi kunna stå till svars för att i en tid som denna försumma att hålla även vår radioteknik i högsta försvarsberedskap.

Elektrontransformatorn

Av ingenjör Erik Hullegård

Under de senaste åren ha vetenskapsmännen på flera håll varit sysselsatta med att försöka skapa ett helt nytt elektroninstrument benämnt elektrontransformatorn. I avvaktan på utförligare redogörelser över hittills erhållna resultat, kan det vara av intresse att närmare studera

en vid Philips utarbetad konstruktion sådan den beskrives i det nyligen beviljade svenska patentet nr 100487, uppfinnare A. Bouwers.

Först några ord om vad som menas med en elektrontransformator.

När en växelström genomflyter en ledare, alstras cir- kulärt kring denna ett växlande magnetiskt kraftflöde Φ . Ändringarna i detta flöde ge enligt Faradays lag upphov till en elektromotorisk kraft, som är riktad vinkelrätt mot flödet, d. v. s. parallellt med ledaren, och vars storlek är proportionell mot flödets derivata med avseende på tiden.

$$E = k \cdot \frac{d\Phi}{dt}; \quad (1)$$

Befinner sig en andra ledare i fältet, kan spänningen E uppmätas mellan dess ändpunkter. För att förstärka ver- kan kan man använda ett antal seriekopplade ledare. Vi ha då en vanlig, elektromagnetisk transformator.

Om man i stället för den andra ledaren placerar ett elektriskt urladdningsrör komma elektronerna i detta att påverkas av samma spänning E . Man kan härvid säga att urladdningsröret med elektronströmmen utgör sekundär- kretsen på en transformator, där primärkretsen är av nor- malt utförande. Den egenskap som utgör elektrontransfor- matorns existensberättigande är att man med den kan alstra mycket snabba elektroner utan att behöva använda höga spänningar.

Ett röntgenrör som arbetar enligt denna princip visas i fig. 1. Rörets urladdningsbana är omgiven av ett antal parallellkopplade toroidlindningar 6, som matas från en växelströmskälla. Elektronerna från katoden 2 komma härvid att accelereras mot antikatoden 4 av den induce- rade spänningen

$$E = e_1 \cdot \frac{k}{n_1} \quad (2)$$

där e_1 är den påtryckta spänningen, k antalet parallell- kopplade toroidspolar och n_1 antalet lindningsvarv per spole.

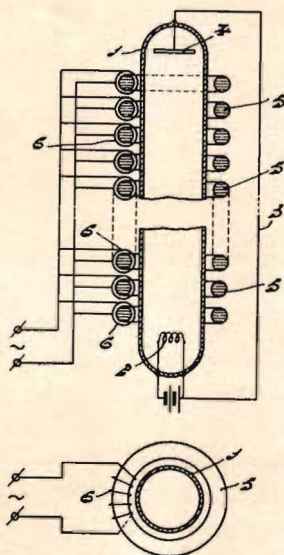


Fig. 1. Röntgenrör med rak elektrontransformator.
2 katod, 4 antikatod, 5 järnkärnor, 6 toroidlindningar.

Vid ett annat utförande, enligt fig. 2, har själva urladd- ningsröret formats som en toroid. Vid dess innersida be- finner sig katoden 8, samlingsanordningen 9 och sugano- den 10. Mellan denna och katoden är en växelspanning anbragt. Toroidspolarna 11 äro som förut placerade ut- efter rörets hela längd och anslutna till en växelspanning, synkron med den nyssnämnda på sådant sätt att den in- ducerade elektromotoriska kraften är riktad från suga- noden till katoden under de halvperioder av växelström- men då suganoden är positiv i förhållande till katoden. Antikatoden 13 är placerad intill rörets yttervägg.

Elektronerna komma nu att genomlöpa det ena varvet efter det andra i den cirkulära urladdningsbanan, varvid deras hastighet för varje varv ökas proportionellt mot spänningen E . Efter t. ex. 100 000 varv ha elektronerna en hastighet som motsvarar den i en sekundärlindning med 100 000 lindningsvarv inducerade spänningen. Här- igenom uppnås den stora hastighet som erfordras för att elektronerna skola ge upphov till röntgenstrålar när de träffa antikatoden.

För att elektronerna skola följa den cirkulära urladd- ningsbanan användes ett mot deras rörelseriktning vinkel- rätt magnetiskt fält, alstrat av magneten 16 och polskorna 14 och 15. De få härigenom en mot rörets medelpunkt riktad acceleration. Då deras hastighet emellertid ökas för varje varv komma de dock till slut att hamna på antika- toden. För att detta ej skall ske för tidigt, kan man exem- pelvis öka det magnetiska fältet mot rörets ytterkant. I föreliggande fall har man valt en annan metod, nämligen att koncentrera elektronströmmen medelst ett koaxialt med röret förlöpande magnetiskt fält. Detta erhålles på ett enkelt sätt medelst den i fig. 3 visade anordningen. To- roidspolarnas järnkärnor 17 ha här ett luftgap 18, som isolerar de båda ändarna från varandra. Medelst elek-

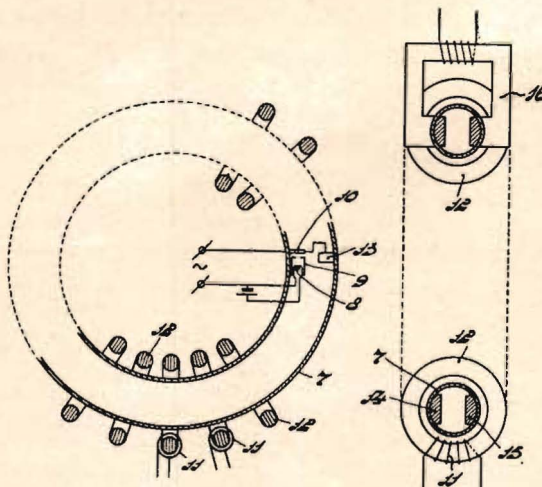


Fig. 2. Röntgenrör med cirkulär elektrontransformator.
8 katod, 9 samlingselektrod, 10 suganod, 13 antikatod.

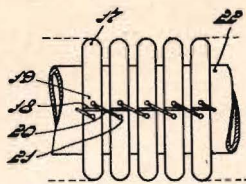


Fig. 3. Detalj av koncentrationsspolen.
17 järnkärna, 22 rörväggen.

triska förbindningar 20 äro de olika järnkärnorna seriekopplade med varandra till en sammanhängande toroid-

spole. När en likström genomflyter denna spole, erhålles det önskade, koaxiala magnetfältet.

Ovan beskrivna rör skiljer sig från tidigare kända liknande anordningar huvudsakligen genom uppdelningen av accelerationsspolen i ett flertal parallellkopplade delar samt genom utnyttjandet av järnkärnorna som koncentrationspole.

Med en elektrontransformator har man hittills lyckats accelerera elektroner till en hastighet motsvarande över 2 miljoner volt. Det är att vänta att denna gräns kommer att höjas betydligt.

Ett besök hos R.C.A.

I två föregående artiklar har vår medarbetare skildrat besök på amerikanska radiolaboratorier och rörfabriker. I denna avslutande artikel ges några intryck från apparatindustrien. En förmälig representant för denna är RCA med en jätteanläggning i Camden, som sysselsätter tolv tusen personer.

Av civilingenjör Harry Stockman *

New York i april 1941.

Såsom nämnts i en föregående artikel har Radio Corporation of America (RCA) en synnerligen vittomfattande verksamhet, icke minst i egenskap av patentpol. Några inledande ord om patentsituationen äro kanske därför av intresse.

RCA License Division Laboratory, New York, N.Y.

Radio Corporation of America organiserades hösten 1919 av General Electric Company, som var ägare till många värdefulla radiopatent, bland dem patenten på Alexandersons högfrekvensgenerator. För att skydda de olika uppfinningarna från utländska intressen, bildade General Electric ett företag, som till minst 80 % skulle ägas av amerikanska medborgare. Företagets uppgift skulle bli att kontrollera radiopatenten i USA, etablera och sköta de internationella radiokommunikationerna och arbeta för radioteknikens utveckling och framåtskridande. Under dessa villkor kom Radio Corporation of America till, och en av dess första livsyttningar var att absorbera Marconi Wireless Telegraph Company of America och förvärva dess olika tillgångar, icke minst patent och licenser. Bland patenten befann sig Flemings diodpatent. Ävenså ingick man en överenskommelse med Westinghouse, berörande patentfrågan. I november 1932 bragte

* Sverige-Amerika Stiftelsens och Tekniska Högskolans stipendiat.

regeringen General Electric och Westinghouse att sälja sina aktier i RCA, och på detta sätt frigjordes företaget från den elektrotekniska industrien och blev självständigt. Från sagda år har RCA utvecklats med aktiviteten helt inriktad på radio. Under de gångna nio åren har företaget vuxit upp till en jättekonscern med stora laboratorier och fabriker och med en vältränad stab av ingenjörer och vetenskapsmän.

Det må nämnas att över hälften av RCA:s patent härör från uppfinningar inom konscernen. Det är därför helt förklarligt att RCA:s patentbyrå i Radio City, RCA Patent Department, sysslar mest med de egna uppfinningarna. Ehuru RCA bedriver storfabrikation genom underföretaget RCA Manufacturing Company med fabriker i Camden och Harrison, licensierar RCA samtidigt den övriga radioindustrien, som på så sätt blir delaktig av alla värdefulla radiouppfinningar. När RCA förskaffar sig rätt att för egen del utnyttja nya uppfinningar, upptager företaget ofta underlicenser för de licensierade fabrikanterna i USA, ett sjuttiofem firmor. På patentbyrån framhåller man, att den royalty fabrikanterna betala till RCA är mycket låg i jämförelse med den summa en fabrikant skulle få betala, om han själv skyddade fabrikationen genom separata licensavtal med olika patentägare. För rundradiomottagare uppgives medelvärdet på den royalty som betalas till mindre än två procent av återförsäljningspriset.



Fig. 1. Ett par RCA-ingenjörer i färd med att taga upp fidelitetskurvan för en televisionsmottagare (ljuddelen) med hjälp av den i texten omnämnda apparaten för upptagning av frekvenskurvor. Ingenjören till vänster manövrerar det handtag, som reglerar läget av ljusprojektorn, synlig omedelbart över instrumentets skala.

Det må nämnas att RCA Patent Department ej dirigerar radioindustrien i USA. Ett annat företag, Hazeltine Service Corporation, arbetar parallellt med RCA och är ägare till många värdefulla patent. Hazeltine Service Corporation är ett självständigt företag, välkänt i Sverige från den tid, då professor L. A. Hazeltine tog självsvängningen ur våra mottagare med sin geniala neutraliseringskoppling. Såsom patentsituationen nu är, måste en fabrikant i Amerika träffa avtal om tvenne licenser — en från RCA och en från Hazeltine. Först därefter kan han börja tillverka mottagare utan risk att drabbas av åtal för patentintrång.

Till tjänst för de licensierade firmorna har RCA ett laboratorium i New York, RCA License Division Laboratory. Dess uppgift är att furnera radioindustrien med



Fig. 2. Trafikmottagaren representerar en mottagartyp, som speciellt i dessa orostider blir av större betydelse för varje dag. Ovan Mr. E. Braddock hos RCA — en välkänd »ham» — med AR-77, en modern »Communication Receiver».



Fig. 3. Bild från en av RCA:s monteringskedjor för televisionsmottagare i Camden. Lägg märke till förbindningsschemat över varje arbetsplats. Var fjärde eller femte »man» fungerar huvudsakligen som avsynare.

tekniska informationer och data till hjälp i konstruktionsarbetet och att hålla fabrikanterna à jour med de senaste radiotekniska nyheterna. Laboratorieutrustningen är tillgänglig för firmaingenjörerna för provning och mätning av de olika produkter, som tillverkas. Konstruktion av mottagare för industriens räkning faller dock ej inom laboratoriets verksamhetsområde, men ibland händer det, att man bygger en apparat för att övertyga fabrikanterna om en ny uppfinnings ändamålsenlighet. Värdefullt tekniskt informationsmaterial utsändes ständigt till fabrikanterna och har i regel formen av en bulletin.

Laboratoriet är utrustat med förstklassig apparatur, som medger mätningar av de olika slag, som ifrågakomma inom elektrotekniken, elektroakustiken, televisionen etc. Emellertid händer det att lämplig mätapparatur ej står till buds för speciella uppgifter, och ingenjörernas första arbete blir då att bygga mätinstrument och utveckla praktiska mätmetoder. Härför erfordras kvalificerad arbetskraft, och uppe på License Laboratory träffar man också synnerligen »bright people».

Vid författarens besök sommaren 1940 demonstrerades laboratoriets sevärdheter av chefsingenjören, Mr. Arthur van Dyck och en av televisionsexperterna, Mr. S. W. Seeley. Några smakprov på vad som fanns att se givas nedan.

I det elektroakustiska laboriet kan man snabbt bestämma fideliteten hos en radiomottagare. Härför använder man en återgivningsapparat med rak frekvenskurva upp till 8 000 p/s och utskiljer med filter olika frekvensintervall för jämförelse. Den inlänkade förstärkningen eller dämpningen bestämmer inom intervallet läget av den undersökta apparatens frekvenskurva relativt den givna kurvan. Som mätsignal utnyttjar man ett lämpligt



Fig. 4. Bildrören underkastas de mest rigorösa prov, innan de godkänns för inmontering i mottagaren. Ovan en bild från ett av RCA:s provningslaboratorier i Camden med tre televisionsingenjörer av bästa amerikanska »go ahead»-typ.

program från NBC, National Broadcasting Company, vilket får modulera den i apparaturen ingående mätsändaren. Programmen väljas med en fingerskivanordning.

För upptagning av högtalarkurvor och andra frekvenskurvor använder man halvautomatisk apparatur. Principen för densamma är, att registreringstrumman föres för hand, så att en av densamma styrd projektor alltid giver en ljusfläck mitt på deviationsinstrumentets visare. Så snart ljusfläcken halkar av visaren, ritar bläckpennan fel, men det är jämförelsevis lätt att följa visaren i dess flackande upp och ned kring det värde, som representerar en rak frekvenskurva. Svävgeneratoren, givetvis synkroniserad med registreringstrumman, är av RCA:s, Camden, fabrikat.

I televisionslaboratoriet lägger man närmast märke till en stor experimentsändare i fem paneler utefter ena väggen. Utspänningen är tillgänglig i ett flertal punkter i laboratoriet, som förenats med sändaren via koncentriska feedrar. Sändaren kan inställas för olika transmissionsnormer, så att jämförelser mellan olika system kunna företagas. Ett inbyggt »monoskop» ger en provbild, som göres synlig på en bildmonitor, likaså inbyggd. Även verkliga studioscener kunna sändas; härför finnes en ikonoskopskamera. Denna kan även fånga trafikbilder från gatan nedanför, då kameran rullas fram till fönstret.

För televisionsmätningar har man byggt en speciell signalgenerator med frekvensområdet 40 till 100 Mc/s. Den kan normalt moduleras upp till en övre gränshfrekvens av 3 Mc/s, i speciell koppling till 6 Mc/s. Dämpsatsen är av induktiv typ och medgiver en variation av utspänningen från 1 μ V till 0,1 V. För moduleringen använder man en av de moderna svävgeneratorerna med frekvensområdet

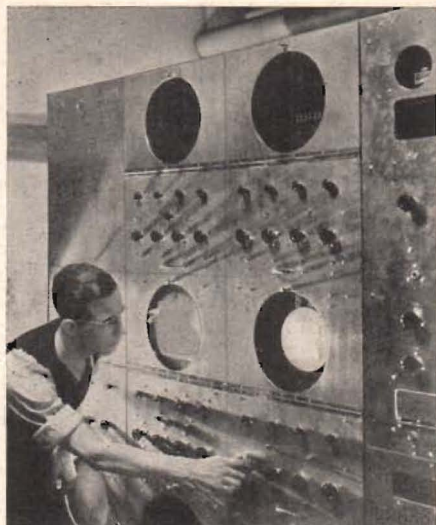


Fig. 5. Dubblerad mätpanel för långtidsprov på katodstrålrör. Röret under provning synes i öppningen till höger. Det är speciellt förändringar i skärmens färgkänslighet och tidskonstant som observeras.

50 p/s till 8 Mc/s. I apparaturen ingå katodstråloscillografer med hög övre gränshfrekvens i förstärkarna (storleksordning 5 Mc/s). Ett annat instrument, som kommer alltmer till användning vid mätning på vidfrekvensapparatur, är »the square-wave generator» — kantvågsgeneratoren, eller vad man nu skall kristna den till på svenska.

RCA Manufacturing Company, Camden, New Jersey.

Ehuru mycket experimentarbete göres på License Laboratory i New York, är det dock på de stora laboratorierna som det egentliga forskningsarbetet utföres. Camden-anläggningen presenterades tidigare i samband med studier av rörindustrien, och vi skola nedan taga del av



Fig. 6. RCA har byggt ett kamerarör för amatör-sändning — ett för-enklat ikonoskop. Sändaramatören å bilden har riktat in »bildkameran» på stationssignalen, W2BRO. Sändaren synes i bakgrunden med stämlinje och feeder, mottagaren till vänster på bänken.



Fig. 7. RCA är den största televisionsfabrikanten i USA och hade mottagare i marknaden redan för flera år sedan. Övan ses typ TRK-5, som har 3×4 tums bildfönster, 24 rör och allvågsmottagare. De flesta televisionsmottagare i USA äro av golvmmodell.

verksamheten inom några av de övriga produktionsområdena.

Arbetet hos RCA i Camden kan sägas vara fördelat på tre huvudlinjer: forskning, speciella apparater, och — den tredje — mottagare, grammofooner och grammofoonskivor. Forskningslinjen utgör en enhet. De båda övriga äro var för sig uppdelade i en konstruktionsavdelning och en fabrikationsavdelning. De produktiva avdelningarna få uppgifterna direkt från konstruktionsavdelningarna, och dessa i sin tur få flera av projekten från forskningslaboratoriet, som sålunda är intimt knutet till den kommersiella verksamheten. Bland fabrikationsprodukterna från Camden märkas sändare och mottagare för civilt och militärt bruk, flygradioutrustning, grammofooner och grammofoonskivor, laboratorie- och serviceutrustning m. m. På sista tiden ha sändare och mottagare för television och frekvensmodulation blivit stora artiklar.

Författaren tog tillfället i akt att studera massfabrikation i stor skala i Camden. Dagsproduktionen av mottagare är 2 000 i mellansäsongen och 5 000 i högsäsongen — siffror som tala. I stora monteringssalen arbeta hundratal flickor utefter löpande band och arbetsbänkar. Det är intressant att se, hur kopplingstrådarna formligen regna in i chassierna på deras väg utefter monteringskedjorna. En mottagare är färdigkopplad, när den når till änden av monteringskedjan, och provningen tager omedelbart vid. Billigare mottagare trimmas med uteffektmetrar, dyrare med katodstrålscillograf. I enklare mottagare ökas bandbredden genom sidställning av mellanfrekvenstrimrarna, i finare mottagare genom utnyttning av bandfiltereffekten.

Ramantennen upplever en renässans i Amerika, och såväl bords- som golvm modeller ha första spolen utförd

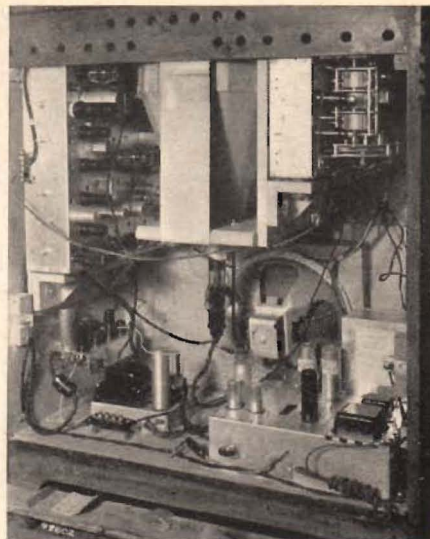


Fig. 8. En av RCA:s televisionsmottagare med baksidan avlägsnad. I mitten det kapslade bildröret, till höger därom rundradiomottagaren och till vänster televisionsmottagaren med synkroniseringsenhet. Nedtill likriktaraggregat och högtalare.

som ramantenn. Tack vare ramen kunna mottagarna tillföras signalspänning från ett par trådar, som dragits ut efter det löpande band, på vilket de stå under provningen. Allting går med förtvivlad fart; provning och trimning äro lika mycket tempoarbete som fabrikationen.

Laboratorieutrustningen i Camden är en sevärdhet, speciellt den i televisionslaboratorierna. Där finns exempelvis en apparatur för visuell trimning av televisionsmottagare med RCA Video-Sweep Oscillator 351-A som signalgenerator och en RCA oscillograf 304-A. Den erhållna bilden av frekvenskurvan är mycket stor, flimmerfri och tydlig och gör trimningen relativt enkel. Signalgeneratoren, som har en svepfrekvens av 60 p/s, ger signalspänningar av såväl ingångs- som mellanfrekvens, med både ljud- och bildkanal inom respektive variationsområden. En märkoscillator (en oscillator med fixa frekvenser) ger ett på filterkurvan superponerat interferensmönster, så att man snabbt kan bestämma frekvensen i olika punkter av kurvan. Det är givet att denna apparatur är av stort värde för filterkonstruktörerna, som kunna kontrollera de teoretiska beräkningarna genom snabbt utförda mätningar. Det är ingalunda lätt att dimensionera ett mellanfrekvenssteg i en televisionsmottagare eller -förstärkare.

För att lätt kunna bestämma en vidbandsförstärkares förmåga att förstärka signaler med transienta förlopp använder man »kantvågsgeneratorer», exempelvis RCA 350-A, i förening med en lämplig oscillograf. Inkopplad såsom modulator till en ultrahögfrekvensgenerator ger en kantvågsgenerator den totala transientkaraktistiken hos mottagaren. Om mottagaren under prov har för låg övre gränshfrekvens, återger den en skarpkantad våg med av-



Fig. 9. RCA har i sin katalog kompletta televisionssändare, bland dem denna — visad under leveransprov — om 1 kW uteffekt. Med studiokontroller och antenn betingar stationen ett pris av 100 000 dollars.

rundade kanter. Om fasvridning är för handen, blir distortionen delvis av annan art, och den tränade mätningenjören kan ganska väl avgöra, vari mottagarens brister bestå. Typ 350-A har fem frekvensområden, så att olika defekter i transientreproduktionen kunna åtskiljas i frekvensavseende. Även sinusformade spänningar genereras och kunna användas exempelvis för frekvensmarkering.

Många andra intressanta mätinstrument och apparater demonstrerades, men utrymmet medgiver oss ej att ingå

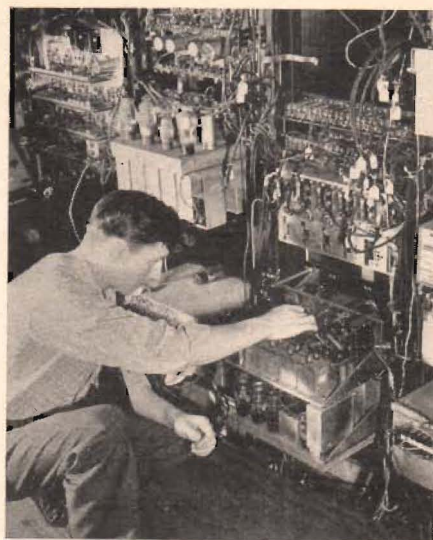


Fig. 10. Förstärkarstativ till televisionssändare under uppbyggnad. Allting är lätt åtkomligt för inspektion och service. Den mekaniska konstruktionen följer inom bärfrekvenstelefonien tillämpade principer.

härpå. Dr Zworykin visade förf. ett av de allra första kamerarören. Vidare dementerade han kraftigt engelsmännens påstående, att Emitronen var en inhemsk skapelse. Hemma i Sverige ha vi nog alltid hyst den uppfattningen, att ikonoskopet är ursprungsformen för kameraröret. Mr. E. W. Engstrom, framstående televisionsexpert, skildrade organisationen av forskningsarbetet hos RCA i Camden. Han är högste chef för forskningslaboratoriet och — såsom svenskättling — en värdig representant för vårt land.

För amatörbyggare

Enkel 4-rörs batterisuper för stationärt eller transportabelt bruk

Av ingenjör Gösta Bäckström

(Champion Radio Aktiebolag)

Denna konstruktion avser en enkel men effektiv mottagare för batteridrift.

Av största betydelse vid batteridrift är givetvis strömförbrukningen. Denna apparat drar i glödström endast 150 mA, vilket inte är mera än vad bara ett slutrör drog för något år sedan. Anodströmmen är 8 mA. Trots denna ringa strömförbrukning går apparaten bra.

Tack vare kortvägen har man möjlighet att även under ljusaste tiden höra utländska stationer med god ljudstyrka.

Apparaten har automatisk volymkontroll, vilken verkar på både blandar- och mellanfrekvensrör. Därigenom ut-

jämnas en hel del av fadningen, så att mottagningen blir stabilare. Spolsystemet är av den kompakta typen och inkopplas med endast fem lödkontakter. Omkopplare och trimkondensatorer äro hopmonterade med spolsystemet, som tager ytterst liten plats.

För dem som önska göra apparaten transportabel kan nämnas att en liten antennstump på endast 4—5 meter är tillräcklig även för distansmottagning.

Monteringen av apparaten är synnerligen enkel, och inga särskilda försiktighetsåtgärder behöva vidtagas.

Gallerförspanningen är automatisk, så att en nedgång

av anodbatteriets spänning åtföljes av sänkt gallerförspänning, varvid ljudkvaliteten blir den bästa möjliga.

Materialförteckning till batterisuper Typ G65.

- 1 spolsystem, typ 1911.
- 1 kondensator, 2×465 pF.
- 1 skala med stationsnamn, typ 1778.
- 1 bockat och borrarat chassi.
- 1 oktod, DK 21.
- 1 HF-pentod, DF 21.
- 1 diod-triod, DAC 21.
- 1 slutpentod, DL 21.
- 1 högtalare, 6 1/2", permanentdynamisk.
- 1 utgångstransformator, oms. 70: 1.
- 1 mellanfrekvenstransformator med järnkärna, typ 691.
- 1 mellanfrekvenstransformator med järnkärna, typ 692.
- 1 potentiometer, 0,5 megohm.
- 1 potentiometer, 1,0 megohm, med strömbrytare.
- 4 rörhållare, 8-poliga, av bakelit.
- 1 rörhållare, 4-polig för högtalaranslutning.
- 1 4-polig plugg för högtalare.
- 1 glimmerkondensator, 50 pF.
- 1 glimmerkondensator 100 pF.
- 1 glimmerkondensator, 500 pF.
- 1 rullblock, 5 000 pF.
- 1 rullblock, 10 000 pF.
- 1 rullblock, 0,1 μ F.
- 1 rullblock, 1 μ F.
- 8 motstånd, 0,5 watt, se schemat fig. 1.
- 1 elektrolytkondensator, 8 μ F.
- 1 elektrolytkondensator, 20 μ F.
- 1 m batterisladd, 4-ledare, med kabelskor och anodproppar.
- 2 hylsor för jord- och antennanslutning.
- 4 rattar.
- Diverse kopplingstråd, lödtenn, systoflex, muttrar och skruvar m. m.

Byggsatser till den ovan beskrivna mottagaren föras i marknaden av Champion Radio A.-B., Polhemsgatan 38, Stockholm. — Red.

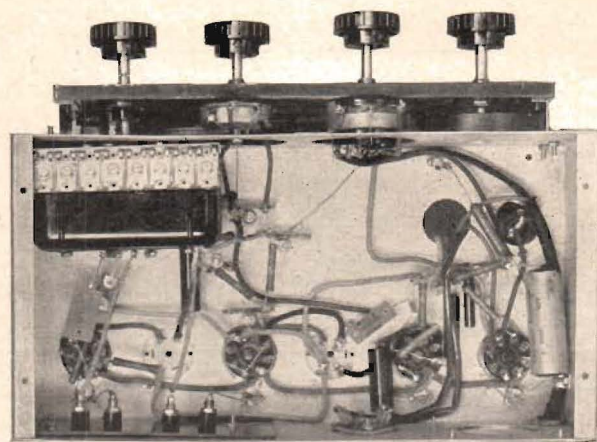
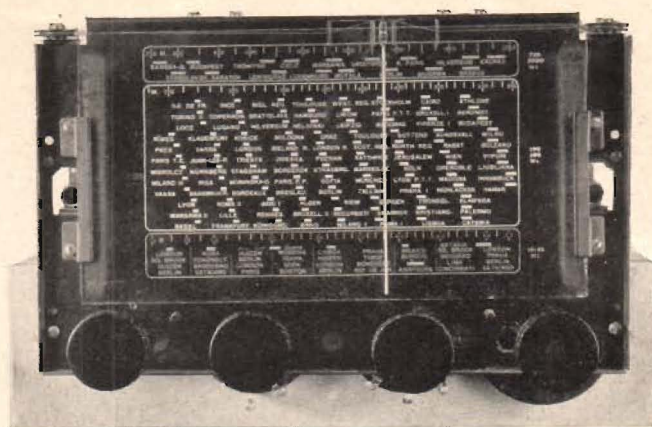


Fig. 2. Chassiet sett från framsidan samt underifrån.

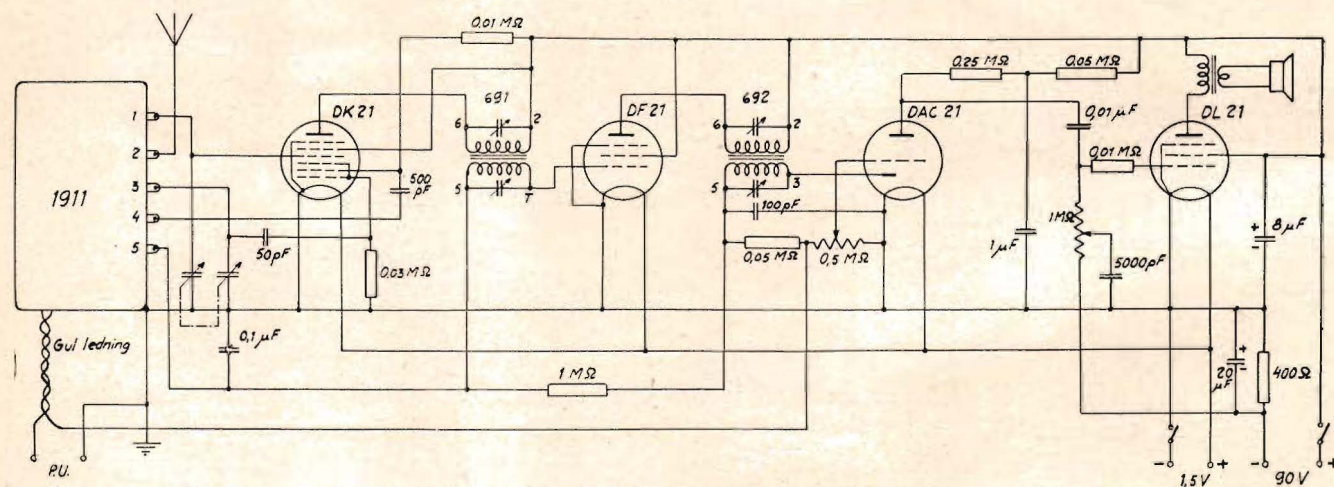


Fig. 1. Kopplingsschema för strömbesparande 4-rörs batterisuper.

Alla radiotekniker

i Stockholm med omnejd kunna dra stor nytta av de föredrag som hållas i

Stockholms Radioklubb

RADIOINDUSTRIENS NYHETER

Laboratorie- och serviceinstrument från Philips.

Svenska AB Philips, Gävlegatan 18, Stockholm, har utsläppt i marknaden en termionisk voltmeter (rörvoltmeter) samt en serviceoscillator, varjämte märkes en ny modell av den förut bekanta svä-oscillatorn.

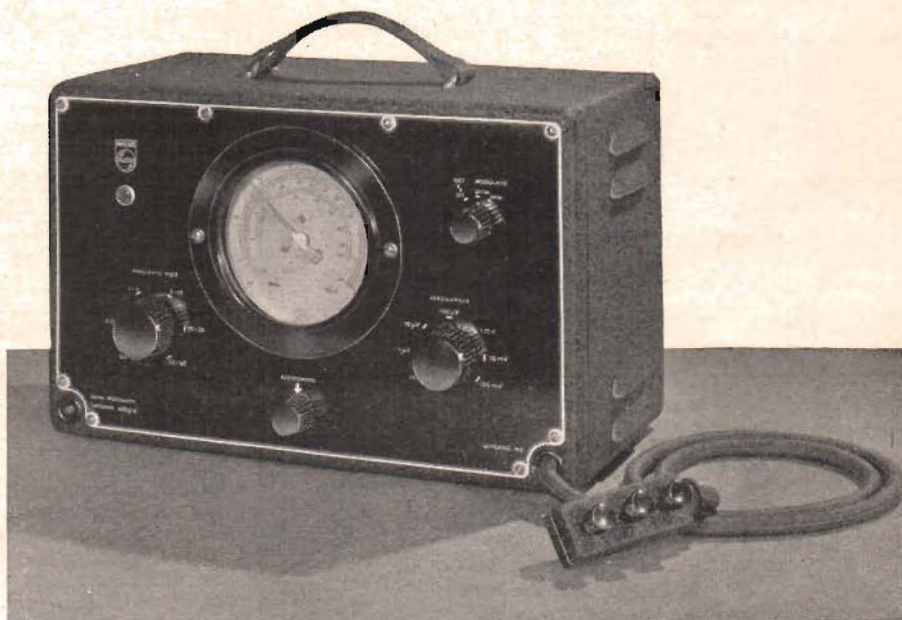
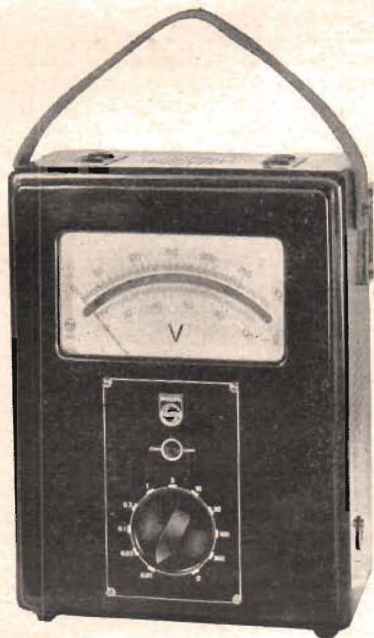
Rörvoltmetern, typ GM 4132, är av typen med inbyggd förstärkare. Frekvensområdet är 25—15 000 p/s och mätområdet 1 mV—300 V, uppdelat i 10 områden. Förstärkaren har två steg med rören AF7 och AC2. Instrumentet drives från växelströmsnät om 110—245 V och tar 20 W. För drift från likströmsnät eller ackumulator tillhandahålls växelriktare.

Ingångsmotståndet är 1,2 megohm. Vid samtidig likspänning mellan mätklämmorna måste en yttre kondensator inkopplas. Instrumentet säges tåla 30 000-faldig överbelastning. Skalan, som är praktiskt taget linjär, har en längd av 115 mm. Noggrannheten uppges till $\pm 2\%$ av fullt utslag upp till 10 000 p/s, $\pm 3\%$ mellan 10 000—

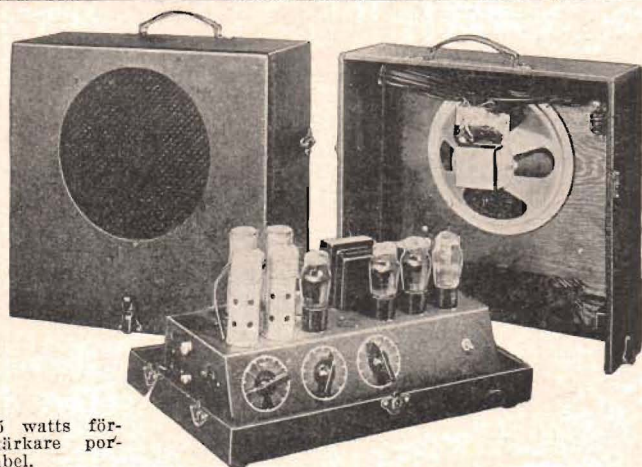
15 000 p/s. En avvikelse i nätspänningen om 5 % ger ytterligare 1 % fel. Kalibreringen kan kontrolleras genom en från nätet uttagen spänning, som stabiliseras medelst ett järn-vätemotstånd. (Detta håller strömmen någorlunda konstant i den krets, som innehåller det motstånd, över vilket kontrollspänningen uttages.)

Serviceoscillatorn, typ GM 2882, måste, som serviceinstrument betraktad och att döma av uppgivna data, sägas beteckna ett stort framsteg. Frekvensområdet är 100 kHz—60 MHz (3 000—5 m våglängd), uppdelat på 6 delområden. Ända ned till 5 m är det grundtonen man får ut. Utspänningen kan regleras kontinuerligt mellan ca 1 μ V och 100 mV medelst en logaritmisk potentiometer. Medelst en inbyggd tonfrekvensgenerator fås modulering med 400 p/s till 30 %. Utifrån kan man modulera med frekvenser upp till 10 000 p/s och med en modulationsgrad upp till 80 %. Lågfrekvensspänning från den inbyggda tongeneratorn kan uttagas för provning av lågfrekvensförstärkare m. m.

Det mest utmärkande för denna serviceoscillator är den höga frekvensstabiliteten, som uppnåtts genom en koppling med den högbranta pentoden EF 50 samt genom oscillatorspoler med negativ temperaturkoefficient, som upphäver den positiva temperaturkoefficienten hos kondensatorn. Det förre säges giva en frekvensändring av blott 0,02 % vid 10 % nätspänningsändring, det senare en frekvensänd-



Philips rörvoltmeter, typ GM 4132, och serviceoscillator, typ GM 2882.



15 watts förstärkare portabel.

TRIUMPH-förstärkare

Kvalitet in i minsta detalj.
Kraftigt överdimensionerade.
Rak frekvenskurva mellan 50—10 000 per.
Levereras i följ. storlekar 10—15—20—30—40—60—120 watt.
Portabla modeller i elegant väska.
Begär offert.

Kristall och dynamiska mikrofoner i största sortering.
Mikrofonstativ. Kristallpick-ups.

TRIUMPH-RADIO

VÄSTMANNAGATAN 44 STOCKHOLM
Telefon 310025 (växel)

I LAGER:

12" Perm. Dyn. High Fidelity Högtalare.
25, 30 och 40 watt.

»Pam» Portabla system för orkestrar.
13 1/2, 27, 36 watt. Allström. Växelström.

»PAM» Stationära förstärkare.
60, 120, 250 watt.

Astatic och Brush

Dynamiska och kristallmikrofoner samt reservdelar.

Kristall-pic-up Astatic B. 10

Amerikas förnämsta modell Kr. 55:—.

Begär prospekt.

PAM—SAMSON
GENERALAGENTUR

Värtavägen 33 - STOCKHOLM - Tel. 612262

DRALOPERM

Fråga oss när
det gäller
järnpulver-
kärnor. Det
lönar sig. Vi
äro leverans-
kraftiga. Be-
gär prospekt.



DRALOWID-WERK TELTOW/BERLIN
STEATIT·MAGNESIA·AKTIENGESellschaft

Representant för Sverige: **Civilingenjör Robert Engström**,
Lindhagensg. 124, Sthlm. Tel. 5119 25. Telegramadr.: »Steatit».

ring av endast 0,1 % vid 10° C temperaturändring. Frekvensvariationerna under drift äro därför små i förhållande till det frekvensfel som erhålles på grund av kalibreringstoleransen, vartill kommer ev. avläsningsfel. Skalan är graderad direkt i kHz och MHz med en noggrannhet av 1 %.

Mellan oscillatorn och utgångspotentiometern finns ett buffertsteg, tillika modulatorsteg, med röret EF 50. Frekvensen blir därför oberoende av potentiometerns inställning. Vid denna oscillator säges praktiskt taget ingen frekvensmodulering förefinnas. Potentiometern är ungefärligen graderad i μ V och mV. I änden på högfrekvenskabeln sitter en spänningsdelare, som kan in- eller urkopplas (man väljer två av de tre klämskruvarna) och som nedsätter spänningen i förhållandet 1:10. Kabeln är tydligen motståndsavslutad. En konstantenn är inbyggd. Serviceoscillatorn är avsedd för växelström, 110—245 V, 50 p/s och tar 18 W från nätet.

Den nya modellen av svägeneratorn, typ GM 2307, har ett frekvensområde av 30—15 000 p/s. Två skalor finnas, den ena för 0—1 000 p/s, den andra för 0—15 000 p/s. Den förra möjliggör noggrann inställning av lägre frekvenser. Båda skalorna kunna användas samtidigt, varvid de avlästa värdena adderas. Tio minuter efter starten säges frekvensdriften under tre timmar vara mindre än 20 p/s, därefter praktiskt taget noll. Svägeneratorn nollinställes medelst en katodstråleindikator (»magiskt öga»). Kalibreringsnoggrannheten säges vara ± 1 % mellan 200—16 000 p/s och ± 2 p/s mellan 30—200 p/s. (En frekvens av 16 000 p/s fås med båda skalorna på maximum.) Utspänningen håller sig inom $\pm 2,5$ % mellan 30—16 000 p/s. Normal uteffekt är 200 mW, största utspänning 50 V vid inre motstånd 25 000 ohm. För övrigt kan inre motståndet (generators utimpedans) ges värden på 1 000, 500, 250 och 5 ohm, och utgången kan fås symmetrisk eller osymmetrisk. Uteffekten kan vid behov höjas till 1 W, varvid största distortionerna är 2,5 % (vid 225 mW 1 %, vid 100 mW 0,5 %). Nästörningen är vid denna modell mindre än 1 % vid 15 V utspänning. En inbyggd dämpsats finns liksom i den föregående modellen, med en total dämpning om 10 000 ggr i åtta steg (ca 10 dB per steg). Ingångsspänningen till dämpsatsen kan mätas med en yttre rörvoltmeter och utgör normalt högst 15 V. Generatoren är avsedd för växelström 110—245 V, 40—100 p/s och tar 40 W. En nätspänningsändring om 10 % ger mindre än 2 % ändring i utspänningen.

»Allfimator» för ackumulatorladdning från likströmsnät.

Graham Brothers AB, Norra Bantorget 29, Stockholm, tillverkar en ny typ av den tidigare omtalade växelriktaren »Allfimator», avsedd för laddning av ackumulatorer från likströmsnät. Vi ha således här att göra med en likströmstransformator, som från likströmsnätet drar en låg ström vid hög spänning och till ackumulatören avger en hög ström vid låg spänning. Verkningsgraden blir hög, 70—80 %, ungefär samma som vid laddning från växelströmsnät med torklikriktare. Primär- och sekundärsidorna bli helt skilda åt, varför ingen risk föreligger att farlig spänning skall uppträda på sekundärsidan. För leverans från lager finns en typ för 220/6 V och antingen 3 eller 6 A laddningsström, men typer för andra spänningar kunna tillverkas. Alla typer förses med inbyggt radiostörningsskydd, bakströmsspärr samt säkringar. I specialutförande tillkommer strömbrytare, glimlampa för kontroll av polariteten samt ampere- och voltmeter.



Orkestrar, Hotell m. fl.

Begär offert å våra förstärkareanläggningar.
Växelström 10—60 watt. S-märkta med årsgaranti.
Demonstration på begäran. Vi leverera såväl enkla förstärkare som hela anläggningar.

GROSSISTER!

Rekv. vår katalog och nettoprislista, särskilt för mätinstrument.

TELRA - HALMSTAD Tel. 35 77, 35 78.

Kortvägsdelar.

Ingenjörfirman Electric, Klippgatan 13, Stockholm, för i lager kortvägsdelar av märket »Eddystone» för amatörapparater, såsom spolar och spolstommar, variabla kondensatorer, högfrekvensdrosslar, böjliga axlar m. m. Vidare förs »Radio Amateurs Handbook» för 1941.

FRÅGESPALTEN

På denna avdelning besvaras tekniska frågor av mera allmänt intresse. Brevnen märkas »Frågespalten» och sändas under adress Populär Radio, Postbox 450, Stockholm.

E. R., Stockholm. Har byggt den i Populär Radio nr 11, 1940, beskrivna »Allströmvåan» och får bra resultat, men på viss del av skalan fås återkoppling även då återkopplingsratten vrides helt åt vänster, vilket yttrar sig i ett ljud, liknande s. k. »motorboating» vid förstärkare. Kan något göras däremot?

Svar: Fenomenet beror på att återkopplingen i detta fall åstadkommes medelst en vridbar återkopplingsspole. Saken kan klaras genom att en fast kondensator på 50—100 pF inkopplas mellan detektorns anod och katod. Det lämpligaste värdet bör utprovas. En alltför stor kondensator medför att detektorn ej kan fås att svänga över hela skalan.

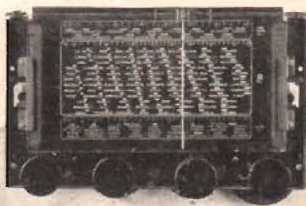
A. J., Malmö. Har hört av en serviceman att det ej skall gå att använda utbytbara spolar i en kortvägsmottagare, om denna är av allströmstyp. Kan ej förstå detta, då ju utbytbara spolar av många anses vara det allra effektivaste vid kortväg. Kan Populär Radio giva någon förklaring?

Svar: Saken är helt enkelt den, att spolarna komma att stå i ledande förbindelse med nätet och föra alltså livsfarlig spänning. Att de ofta vid kortväg äro lindade med blank tråd gör ju ej saken bättre. En allströmsmottagare måste ovillkorligen utföras så, att inga spänningsförande delar äro åtkomliga. För övrigt är det ej omöjligt att utföra även omkopplingsbara spolar så, att de bli effektiva.

R. L., Göteborg. Vad är det för skillnad mellan en elektrodynamisk och en permanentdynamisk högtalare? I annonser talas även om »P.M.-högtalare». Skall det betyda permanentmagnetisk högtalare, och vad är i så fall detta för en typ?

Svar: När man talar om »permanentdynamisk» och »permanentmagnetisk» (P.M.-) högtalare, så menar man alltid en elektrodynamisk högtalare, närmare bestämt en sådan med permanent fältmagnet till skillnad från en med strömmatad fältmagnet (elektromagnet), s. k. fältmatad högtalare. Ordet »permanentmagnetisk» är alldeles vilseledande och borde icke användas. En magnetisk eller rättare elektromagnetisk högtalare utgör ju en helt annan huvudtyp, som har rörligt järnankare i stället för den elektrodynamiska högtalarens sväng- eller talströmspole.

Ibland användas uttrycken elektrodynamisk och permanentdynamisk för högtalare med fältmatning resp. med permanent fältmagnet, vilket är alldeles felaktigt. Båda typerna äro elektrodynamiska. Enda skillnaden är, att fältmagneten hos den förra utgöres av en elektromagnet och hos den senare av en permanent magnet (stålagnet).

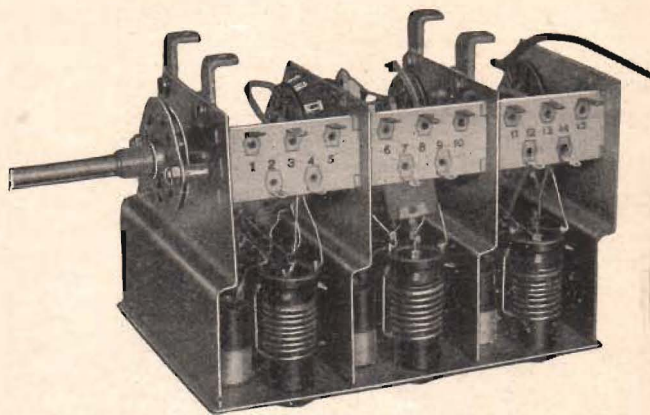


Byggsats till batterisupern i detta nummer komplett med rör och alla delar enligt materiafförteckning. P:is kronor 102 —.

CHAMPION RADIO A.-B.

Polhemsgatan 38 — STOCKHOLM — Tel. 51 07 06, 53 65 81

Världens mest effektiva spolsystem nu inkommet



Geloso typ 1925 med tre kortvägsområden 13—120 m samt mellanväg och långväg. Ferrocarkärna, lufttrimrar, lindning å trolitullbobiner. Avsedd för högeffektiva suprar med högfrekvenssteg. Apparat med denna spole beskriven i Populär Radio oktober 1940.

CHAMPION RADIO A.-B.

Polhemsgatan 38 — STOCKHOLM — Tel. 51 07 06, 53 65 81

185:-

Den lille jätten



Ny reseradio med enastående räckvidd. Hela Europa utan antenn och jordledning. Infordra prospekt med närmare upplysningar. Återförsäljare antagas.



TJERNE Radio
Hudiksvallsaatan 4, Stockholm

P. J., Malmö. Har köpt en elektrodynamisk högtalare med transformator, som enl. katalogen har 7 000 ohm på primärsidan. När jag mäter motståndet i primären, är detta dock endast 300 ohm. Är transformatorn felaktig, eller är det högtalaren som ej passar till densamma?

Svar: 7 000 ohm är impedansen (växelströmsmotståndet) på primärsidan, då högtalaren är ansluten till sekundären. Det motstånd, 300 ohm, som Ni mätt, är primärindningens likströmsmotstånd. Allt är sålunda i sin ordning.

eia först i svensk radio



EIA-SPORT

4-rörs, 6-krets superheterodyn för batteridrift med kort-, mellan- och långvåg; autom. dubbel volymkontroll; 5" permanentdynamisk högtalare; tre inbyggda ramantenn: en för vardera våglängdsområdet — kan även användas för vanlig antenn; pegamöldklädd låda med bärhandtag; kraftigt specialbatteri med extra stor kapacitet; känslighet c:a 25 mikrovolt. Nr B 4264 inkl. batteri. Kr. 200:— inkl. oms.

Distriktsförsäljare antagas på fördelaktiga villkor.

Till ELEKTRISKA INDUSTRI A.-B. Box 6074, Stockholm 6
Sänd utförlig beskrivning och försäljningsvillkor.

Namn:

Bostad:

Adress:
Sänd kupongen i öppet kuvert. — Porto 5 öre. P. R. 5

**Transformatorer & Drosslar
Magnetpoler Omlindningar
Serietillverkning & Specialtyper
ELEKTROTEKNISKA VERKSTADEN**
Åkarp Telefon 226

F. K., Stockholm. Vid en högfrekvenspentod skall skärmgallerspänningen enl. rörlistan vara 100 V, då röret användes som högfrekvensförstärkare. Vad har det för inverkan på rörets funktion om man höjer denna spänning till t. ex. 120 V eller sänker den till 80 V?

Svar: En höjning av skärmgallerspänningen medför en ökning av rörets bränthet och därmed en ökning av förstärkningen. En minskning av skärmgallerspänningen har rakt motsatt inverkan. Observeras bör dock att i rörlistorna vanligen det högsta tillåtna värdet på skärmgallerspänningen är angivet, och detta värde bör ej överskridas, ty skärmgallret kan då bli överhettat, och röret tar skada. En annan sak är att skärmgallerspänningen betydligt överskrider detta värde vid rör med automatisk volymreglering (»glidande» skärmgallerspänning), men detta är i och med att styrgallerspänningen blir mera negativ och skärmgallerströmmen som en följd därav minskar. Effekten på skärmgallret (skärmgallerspänningen gånger skärmgallerströmmen) kommer därför att hålla sig inom tillåtna gränser, ty då spänningen stiger, minskar i stället strömmen.

E. H., Stockholm. Ämnar bygga mig en enkretsmottagare. Önskar veta vilken detektor som blir känsligast, den med gallerlikriktning eller den med anodlikriktning, om båda förses med återkoppling. Ämnar använda en högfrekvenspentod som detektor.

Svar: Detektorn med gallerlikriktning blir känsligast. Vid anodlikriktning är det ofta svårt att få återkopplingen att fungera fullt tillfredsställande. — Var försiktig med återkopplingsratten. Om denna är så mycket pådragen, att visslingar höras vid stationerna, så höras samma visslingar även i andra mottagare i grannskapet, som avlyssna ifrågavarande stationer. Av största vikt är att Ni ställer återkopplingen på noll, då Ni passerar lokalsändarens våglängd, ty eljest är det risk att Ni stör alla Edra grannar i de omkringliggande kvarteren, som lyssna på lokalprogrammet.

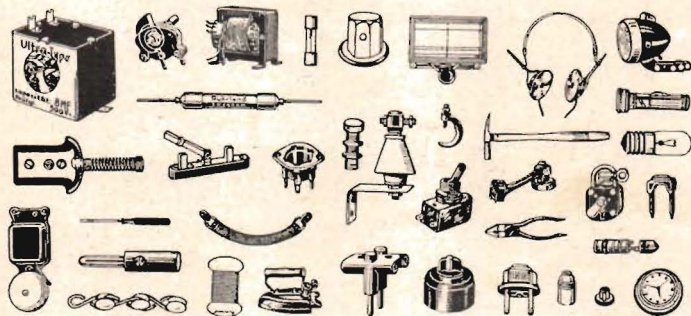
C. R., Göteborg. Vad betyder »n.i.», som är stämplat på block-kondensatorer?

Svar: »N.i.» på kondensatorer betyder »non-inductive» = icke induktiv eller induktansfri (induktionsfri). Ingen kondensator saknar dock helt induktans, varför man hellre använder uttrycket induktansfattig.

Varje kondensator som ingår i en högfrekvenskrets eller som skall utgöra en passage för högfrekvens bör vara av induktansfattig typ. I annat fall finnas stora risker för misslyckande.

P. Ln., S—a. Har i Populär Radio funnits beskrivning på mottagare med ramantenn, där denna har formen av ett band, som ligger över axeln och i vilket mottagaren bäres på samma sätt som en kamera el. dyl.? Har sett sådana apparater i amerikanska radiotidskrifter. Hur stor räckvidd har en dylik apparat?

Svar: En dylik mottagare, ehuru med endast ett rör, finns beskriven i nr 7, 1936, vilket nummer emellertid är slutsålt. Ramantennen ligger här i en slinga över axeln, ehuru den ej användes som bärram för apparaten. Detektorn är försedd med reglerbar återkoppling. Med denna apparat erhöles en räckvidd med avseende på Spånga-stationen av flera mil. Med en 4-rörs superheterodyn (där avlyssningen sker i högtalare) blir räckvidden långt större.



"Ruhrland"

**Radiodelar
och elektriska tillbehör**

Endast till återförsäljare. Begär prislista.

RUHRLAND G.m.b.H.
für Elektro und Radio
BOCHUM, Tyskland

Populär Radios Handböcker

Modern televisionsteknik

av civilingenjör Harry Stockman

Del I och II

Pris per del kr. 1:50

Utdrag ur fackpressens omdömen:

Teknisk Tidskrift:

»Författaren lämnar på 140 sidor en sammanfattande framställning av televisionens nuvarande stadium, delvis baserad på studieresor. Kapitelrubrikerna äro följande: En återblick på utvecklingen, televiseringens princip, televisionskameran, televisionsstudion, televisionssändarens anordning, frekvensutrymme och vågform, televisionsantennen, televisionsmottagaren.

Boken är enligt slutorden avsedd att göra läsaren förtrogen med televisionsteknikens elementära grunder.

Arbetet läses med behållning, väl också med nöje; man kan dock tillåta sig den misstanken, att en förutsättning här för är, att de elementära grunderna äro för läsaren dessförinnan bekanta. Detta gäller i synnerhet apparatbeskrivningarna, exempelvis den rätt avancerade framställningen av ikonoskopet i kap. III. En alldeles särskild eloge förtjänar kapitlen V och VI, där den icke så lätt förståeliga moduleringen — väl den största stötestenen vid ett mera abstrakt tillägnande av grunderna — mycket klart och med ett detaljerat illustrationsmateriel serveras. Detta är av värde, desto mera som läroböckernas kost i detta hänseende brukar vara skäligen mager.

Författarens beskrivning av 1/2-vågsledare plus kabel för mottagning vid ultrakortvåg är utförlig och förtjänstfull och ett av bokens för praktikern viktigaste partier.

Elementa, Tidskrift för elementär matematik, fysik och kemi:

»Med stor sakkunskap, delvis förvärvat genom studier i England, det land som torde ha hunnit längst på televisionsteknikens område, lämnar författaren en redogörelse för den i verklig mening moderna televisionen. Han förbigår sålunda de system, vilka arbeta med sådana 'mekaniska' anordningar som hålskivor och spegeltrummor, och ägnar sig helt åt det 'elektriska' systemet, som använder katodstrålar såväl för bildens 'avsökning' på sändarsidan som för bildalstringen i mottagarens bildrör.

I fråga om televiseringens princip framhålles betydelsen av bildpunktsantalet och bildfrekvensen. Ikonoskopet, sändarens viktigaste detalj, behandlas med tillbörlig bredd liksom även det för televisering speciella sättet för bär-vågens modulering. Ett kapitel ägnas åt anordningarna i televisionsstudion och ger en god föreställning om de speciella svårigheter, som här möta, icke minst i fråga om

belysningen och de agerandes kläder och 'make up'. Mottagarantennen har gjorts till föremål för en mycket ingående behandling, varemot redogörelsen för själva televisionsmottagaren kan synas väl summarisk. Författaren anser dock, att en närmare behandling av den speciella typ av kortvågsmottagare, som användes inom televisionen, skulle falla utom ramen för ett arbete, vars huvuduppgift är att göra läsaren förtrogen med den moderna televisionsteknikens elementära grunder.»

ERA:

»Huvudvikten i framställningen är lagd på televisionens principer och fysikaliska grunder medan apparatkonstruktionerna behandlats mera ytligt.

Ehuru boken egentligen är avsedd för radiokunnigt folk kan den även tänkas ha ett visst värde för den utomstående intresserade, som önskar bilda sig en uppfattning om hur långt denna nya, i vårt land hittills praktiskt taget oprövade gren av radiotekniken avancerat fram till hösten 1939 — då kriget tills vidare satte stopp för utvecklingen i föregångsländerna England och Tyskland.»

Radio Ekko, Danmark:

»Förste Del omhandler Televisionens Principer (og Forhistorie), medens anden Del kommer ind paa de mere tekniske Enkeltheder og omtaler Sender- og Modtagerapparater.

Det lille, særdeles velskrevne Værk vil være till stor Nytte for enhver, som gerne vil have et klart Overblik over Fjernsynsteknikens Virkemaade og Apparatur. Vi kan anbefale den paa det allerbedste.»

Siemens Kundtjänst:

»Detta arbete avhandlar såväl televisionens grunder som de moderna televisionssystemen. Verkningsättet hos den moderna televisionskameran med ikonoskop beskrives ingående. Även de ultrakorta vågornas utbredning samt televisionsantennernas konstruktion behandlas. Huvudvikten har lagts på televisionens introduktion för den, som ämnar mera ingående studera televisionstekniken. Därjämte behandlas många praktiska saker, såsom televisionsstudios inredning, studiotekniken, televisionsprogrammet m. m.»

I alla boklädor eller från Populär Radios expedition, Postbox 450, Stockholm.

Prenumeranter på Populär Radio erhålla dessa handböcker för 35 öre per styck, dock endast till ett antal

av en del per abonnemangskvartal. (Gäller även postprenumeranter, om prenumerationskvitto insändes.)

Där radio användes — där säljs Sylvania-rör



Sedan årtal tillbaka är Sylvania en av de ledande på världsmarknaden. Överallt saluföras nu Sylvania-rör



Vilken del av världen det än gäller — där radio överhuvud taget kommer till användning, där finner Ni också Sylvania-rör. I åtskilligt över hundra länder ha radiolyssnarna Sylvania-rör i sina apparater. Rör, som garantera ett återgivande så rent och störningsfritt, som det överhuvud taget är möjligt.

Det finns goda skäl för den uppskattning Sylvania rönt över hela världen. Försäljare, servicemän och fackmän i allmänhet ha fått förtroende för den jämna, höga kvaliteten. De veta att det lönar sig att gå in för försäljning av Sylvania-rör.

Vilken rörtyp Ni än föredrager, något ha de gemensamt — hög ljudkvalitet och stor livslängd. De egenskaperna sätta sin prägel på alla Sylvania-rör.

6 månaders garanti lämnas på varje Sylvania-rör

Sylvania

— ett pålitlighetens kännemärke