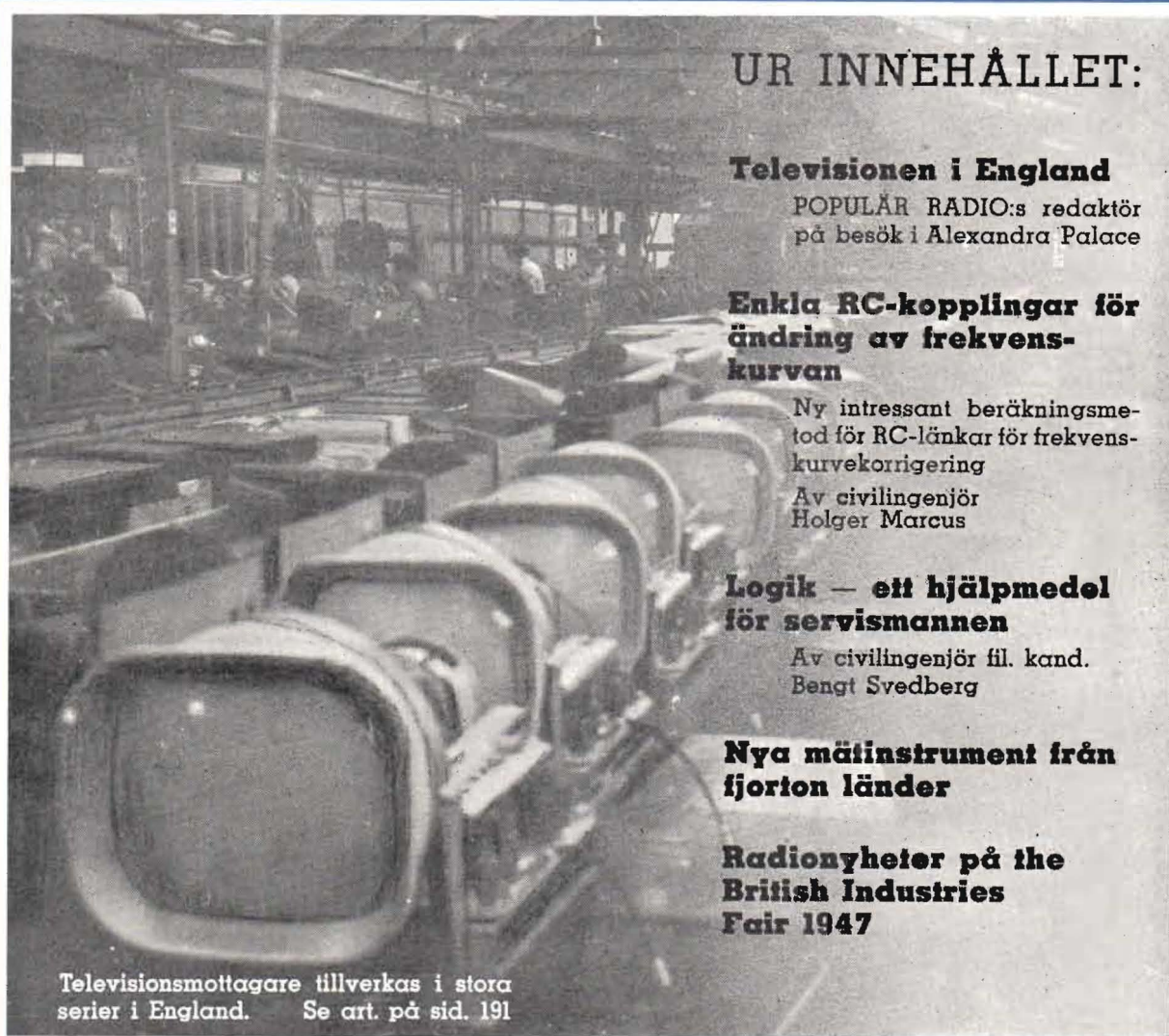


# POPULÄR RADIO

tidskrift för radio, television och elektroakustik



## UR INNEHÅLLET:

### Televisionen i England

POPULÄR RADIO:s redaktör  
på besök i Alexandra Palace

### Enkla RC-kopplingar för ändring av frekvens- kurvan

Ny intressant beräkningsme-  
tod för RC-länkar för frekvens-  
kurvekorrigering

Av civilingenjör  
Holger Marcus

### Logik — ett hjälpmedel för servismannen

Av civilingenjör fil. kand.  
Bengt Svedberg

### Nya mätinstrument från fjorton länder

### Radionyheter på the British Industries Fair 1947

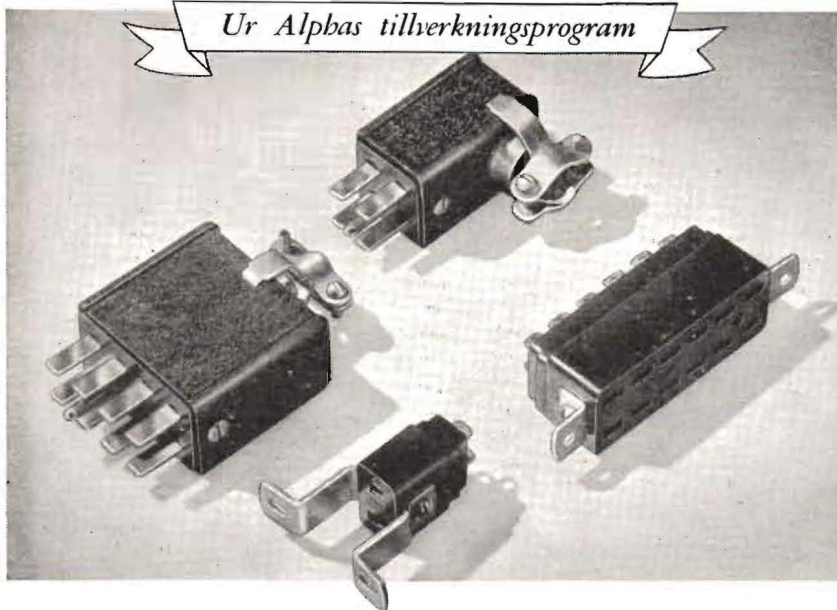
Televisionsmottagare tillverkas i stora  
serier i England. Se art. på sid. 191

Pris:  
60 öre

Aug. 8  
1947

# ALPHAS flatstiftkontakter

— ger säkra kontakter . . .



Ur Alphas tillverkningsprogram

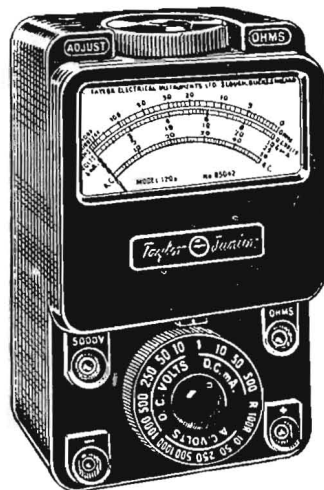
Alpha flatstiftkontakter används inom allt vidsträckt område inom radio- och telefon-tekniken. Deras ändamålsenliga konstruktion och gedigna kvalitet gör dem idealiska som anslutningsdon vid kopplingar av strömmar upp till ca 20 A eller vid spänningar upp till ca 500 V i normal rumsfuktighet. Kontakt-erna tål ännu högre strömstyrka om stift- resp. hylsorna parallellkopplas. Isolationen mellan kontaktens metall- och isoleringsdelar är mycket god och understiger vanligen ej 1 000 MΩ då kontakten används i normal rumsfuktighet. Sänd efter vårt prospekt idag — där får Ni utförliga uppgifter om Alpha flatstiftkontakter!



Aktiebolaget

SUNDBYBERG • TELEFON 28 26 00

Ett LM Ericsson-företag



## TAYLOR UNIVERSALINSTRUMENT

Trevligt handinstrument i precisionsutförande.

- 21 mätområden
- Hög känslighet 1.000 ohm/volt
- Sju spänningsmätområden för likström
- Sex spänningsmätområden f. växelström
- Fyra milliamperemätområden för likström
- Fyra motståndsmätområden

Ombärligt instrument för radioservice och elektriska mätningar. Storlek 80×25×125 mm. **Kronor 160:— netto.**

Vi leverera dessutom Rörprovare, Signalgeneratorer, panelinstrument, fickinstrument etc. till ytterst förmåliga priser.

Vici

KUNSGATAN 58 • Tel. 11 08 97

GÖTEBORG

## ELECTRON WIRE

Vit plasticisolerad kabel 1×0:75 kvmm., i kartonger om 25 yards, i rullar om 100, 300 och 1760 yards.

### ENGELSKA MÄTINSTRUMENT "EIC"

**UNIVERSAL N:o 3.** Volt-, ohm- & milliamperemätare för lik- och växelström. Spänningsmätning upp till 1000 volt. Kapacitetsmätning: 0.01—2 mfd. 19 mätområden. 1000 ohm per volt. **Med spegelskala. Kr. 225:— netto.**

**UNIVERSAL N:o 1.** Volt-, ohm- & milliamperemätare för lik- och växelström. Spänningsmätning upp till 500 volt. 11 mätområden. 1000 ohm per volt. **Kr. 150:— netto.**

**DUCATI** glimmer-, pappers- & vridkondensatorer inkomna. **AMERIKANSKA** radiatorer. God sortering.

1 st. **Rörprovare**, kombinerad med universalinstrument för lik- och växelström, monterad på panel utan låda. Rörprovning medelst batteri eller anslutning till likströmsnät. Provexemplar. Utförsäljes extra kontant. **Kr. 300:— netto.**

**WÄLLGRENS**  
A-B HARALD WÄLLGREN GÖTEBORG

Telefon 17 49 80 — växel.

# POPULÄR RADIO

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

Organ för Stockholms Radioklubb

Redaktör: Ingenjör John Schröder

**Redaktion och expedition:**

LUNTMÅKAREGATAN 25, 5 tr., STOCKHOLM  
Tel.: namnrop "Nordisk Rotogravyr"  
Postfack: 3221, Sthlm 3 - Postgiro: 940  
Telegramadress: Rotogravyr

**Prenumerationspris:**

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

Eftertryck av artiklar helt eller delvis förbjudet utan speciellt tillstånd.

Copyright by Nordisk Rotogravyr.

Ansvarig utgivare: Simon Söderstam

**Annonspriser:**

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

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1947

NR 8/1947

INNEHÅLL

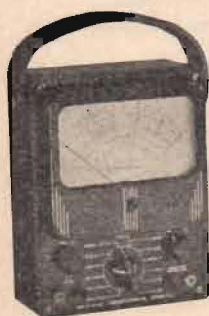
19 ÅRG.

Televisionen i England . . . . .	191
Av ingenjör John Schröder.	
Enkla kopplingar för ändring av frekvenskurvan . . . . .	194
Av civilingenjör Holger Marcus.	
Mottagareteori: Beräkning av högfrekvensdelen . . . . .	197
IV. Om distorsion i HF-steget.	
Av ingenjör Curt Rydell.	
Logik — radioreparatörens bästa verktyg . . . . .	199
Av civilingenjör fil. kand. Bengt Svedberg.	
Från the British Industries Fair 1947 . . . . .	200
Nya mätinstrument från fjorton länder . . . . .	204

*I nästa nummer bl. a.:*

Transceiver för ultrakortvåg.

Automatisk bandbreddsreglering.



Storlek 137×175×75 mm.

## SIMPSON UNIVERSALINSTRUMENT, 20 000 ohm/V

**Mätområden:**

Växel- och likspänningar: 0—2,5, 10, 50, 250, 1 000, 5 000 V. Likströmmar: 0—50, 100  $\mu$ A, 0—10, 100, 500 mA. Output: 2,5, 10, 50, 250, 1 000, 5 000 V. Decibel: 5 områden från —10 till +52 DB. Motstånd: 0—1 000, 0—100 000 ohm, 0—10 megohm.

Pris kr. 200:— nto.

Ny sändning inkommen. Beställ omedelbart då partiet är begränsat.

**RADIOKOMPANIET**, Odengatan 56, Stockholm. Tel. växel 31 31 14, 32 20 60

# RCA VOLTOHMYST

Nyhet för Sverige!

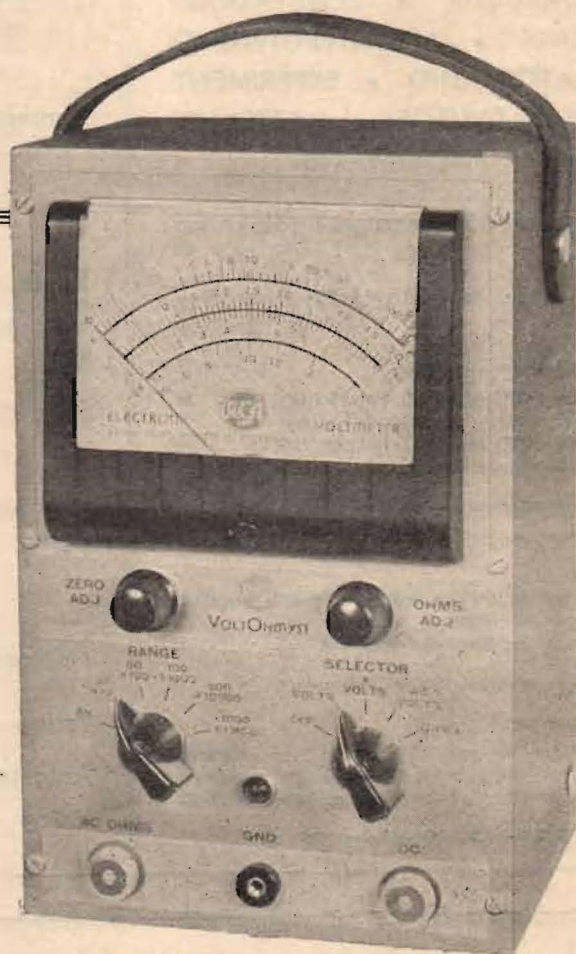
Nu kan varje radiotekniker och serviceman erhålla RCA:s berömda rörvoltmeter — VOLTOHMYST.

RCA har två typer av rörvoltmetrar, en för serviceändamål, VoltOhmyst 195-A, liniär från 30 till 100.000 p/s, och en för mera krävande mätningar vid mycket höga frekvenser, Advanced VoltOhmyst WV-75A, liniär från 30 p/s till 250 Mp/s.

Typ 195-A har sex växelspannings-, sex likspännings-, sex motstånd- och sex decibelmätområden. Mäter växel- och likspänningar upp till 1000 volt samt motstånd upp till 1000 megohm.

Typ WV-75A är en vidare utveckling av 195-A och möjliggör mätningar av likspänningar samt växelspanningar upp till 250 Mp/s. Genom ett speciellt arrangemang kan man mäta positiva eller negativa toppvärden över hela frekvensområdet.

Begär broschyrer på dessa och andra RCA-instrument.



VOLTOHMYST, typ 195A 30-100,000 p/s  
VOLTOHMYST, typ WV-75A 30 p/s-250 Mp/s



## RADIO CORPORATION OF AMERICA

Generalagent för RCA:s mätinstrument:

**Elektronikbolaget A.-B.**

Nybrogtan 41

STOCKHOLM

Tel. 67 44 50, 67 44 60

# TELEVISIONEN I ENGLAND

Av ingenjör John Schröder

POPULAR RADIO:s redaktör fortsätter här den i förra numret påbörjade artikeln om engelsk television av i dag.

Alexandra Palace — den engelska televisionens högsäte — ligger på toppen av en kulle relativt centralt inom London-området. Från denna kulle har man en utomordentligt effektiv utsikt över världsstaden London, vars yttersta gränser förlora sig i ett grått töcken. Alexandra Palace blev under kriget ganska illa åtgånget och några nämrvärda reparationer har inte kunnat verkställas. Vissa trappor och ingångar får exempelvis endast beträdas på personalens eget ansvar, då risken för nedfallande murbruk och byggnadsdelar är överhängande. Trångt om utrymme är det också och den administrativa personalen måste tränga ihop sig i de få rum, som inte upptas av tekniska utrustningar. Men man tar alla besvärligheter från den skämtsamma sidan och påpekar, att det blir ju i alla fall, på vintrarna litet varmare inomhus, när man är flera i



Fig. 1. En teaterpjäs inspelas i en televisionsstudio i Alexandra Palace. Lägg märke till mellanaktstexten längst t. h. och kameran framför denna.



ett rum (det är ont om kol i England!) och även om tre samtidiga telefonsamtal i samma rum ibland kan ge upphov till svåra interferensstörningar, är det ingen som ondgör sig över det.

I Alexandra Palace är inrymda två stora televisionsstudios, vardera med en golvyta av ca  $10 \times 25$  m. På vardera gavelsidan i dessa studios ställes kulisserna upp, medan ett stort antal starka lampor i taket sänder en flod av ljus över den »scen», som för tillfället utnyttjas. Området mellan de båda »scenerna» upptages av ett virrvarr av televisionskameror, från vilka slingrande ormar av kablar väller fram, strålkastare, ställningar för mikrofoner osv.

Belysningen är ordnad på ett sätt, som starkt påminner om belysningsarrangemangen vid filmspelningar, där man utnyttjar ett betydande ljusflöde jämnt fördelat över hela scenen i avsikt att få fram »djup» i bilderna. Man använder vanligen vid televisioninspelningar ca 45 kW för denna allmänna belysning, medan ett flertal mindre strålkastare, av vilka en är monterad direkt på televisionskameran, ger de »lokala» belysningseffekter, som fordras för att bilden skall bli så kontrastrik som möjligt.

För upptagning av ljudet har man olika mikrofoner, varav en är monterad på en ställning innehållande en lång stång (se fig. 1). Ytterst på denna stång dinglar en mikrofon och en särskild mikrofonman står ständigt beredd att placera denna rörliga mikrofon så nära de agerande som möjligt. Problemet för honom är att se till, att mikrofonen inte kastar någon skugga, som kan uppfattas i kameran, och framför allt får han naturligtvis se till, att inte själva mikrofonen kommer in i bilden. Mikro-

fonmannen liksom även kameraskötaren har på sig hörtelefoner, genom vilka de får instruktioner från produktionsledaren, som sitter i en liten glasbur tätt under taket i studion. Kameramannen sitter med sin kamera på en vagn försedd med gummihjul och har till sitt förfogande en del spakar och andra anordningar för höjning och sänkning av kameran, fokusering osv., medan en medhjälpare till honom, även han försedd med en hörtelefon, får dra iväg med vagnen vid större förflyttningar av kameran.

Bakom kameran sitter en sufflör och en hel rad av andra funktionärer, av vilka var och en har sin särskilda uppgift att fylla för att föreställningen skall kunna pågå utan störningar. Enbart sminkningen av de agerande lär vara en liten vetenskap för sig, även om man kunde konstatera, att »krigsmålningen» var påfallande sparsam.

Jag hade nöjet att i en av inspelningslokalerna övervara reprisinspelningen av en för övrigt mycket spännande detektivpjäs, som jag kvällen förut varit i tillfälle att se i en televisionsmottagare hos en god vän i London. På vardera gavelsidan var vid detta tillfälle två olika interiörer arrangerade, medan på vardera långsidan var uppställda de mellanaktstexter, som avslutade respektive föregick varje akt. Framför dessa fanns en del mindre televisionskameror. Redan på förhand var de olika kamerorna uppställda och bemannade, redo till aktion. Intressant var att se hur övergången från en akt till en annan förlöpte. Lampor tändes, aktörerna intog sina på för-

hand utpekade platser, kameror injusterades, allt detta under fullständig tystnad. Alla order överfördes via studio-personalens hörtelefoner.

I ett särskilt kontrollrum övervakas bildernas kvalitet, innan bilden släppes ut till sändaren. Denna process, som benämnes »shading», har ingen motsvarighet vid rundradioutsändning. Det är nämligen karakteristiskt för de signaler, som kommer från televisionskamerorna, att de återger scenen med en betydande variation i ljusintensiteten från ett hörn till ett annat; detta måste korrigeras på elektrisk väg. Det är ett stort antal kontrollanordningar, som krävs för denna process, och det fordras långvarig övning och omfattande erfarenhet härför.

I regissörens rum, varifrån han har en utmärkt översikt över de olika scenerna, finns en hel rad av kontrollrattar, som gör det möjligt för honom att koppla in olika mikrofoner eller olika kameror, att avväga ljud- och bildintensiteten på rätt sätt etc.

Från varje televisionsinspelning kommer det alltså två signaler, den ena innehållande bildimpulserna och den andra ljudsvängningarna. Efter det att bildsignalen tillförts särskilda synkroniseringsimpulser, påföres bildmoduleringen televisionssändaren, medan ljudmoduleringen påföres en annan sändare. BBC:s sändare, som är levererade av Marconi, är uppställda i källarvåningen i Alexandra Palace. Sändaren för televisionskanalen arbetar med en maximeffekt av 17 kW medan »ljudsändaren» är dimensionerad för 3 kW. Båda sändarna arbetar med

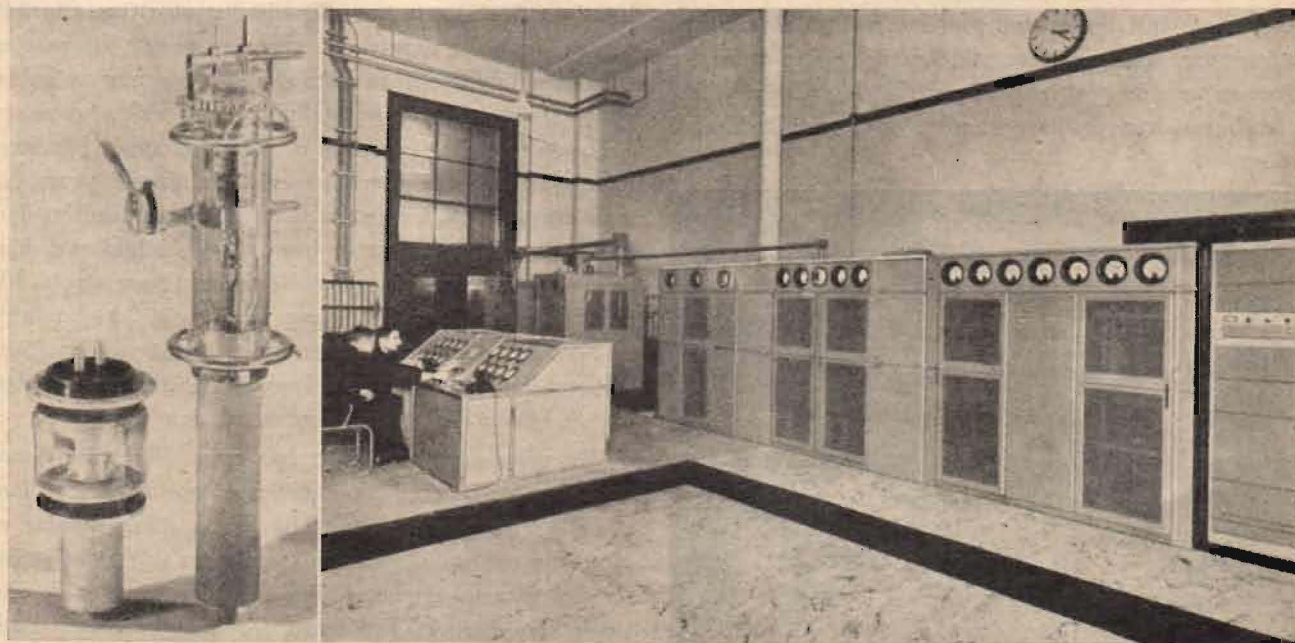


Fig. 2. Bilden visar dels ett modernt engelskt sändarerör för television (till vänster) och dels ett äldre rör (till höger). Det nyare röret ger dubbelt så hög effekt som det äldre trots de små dimensionerna (längd 35 cm). Det äldre röret används ännu i London-sändaren i Alexandra Palace (2 i parallell ge maximal effekt av 17 kW). Fig. 3. Totalvy av sändareutrustningen i Alexandra Palace.

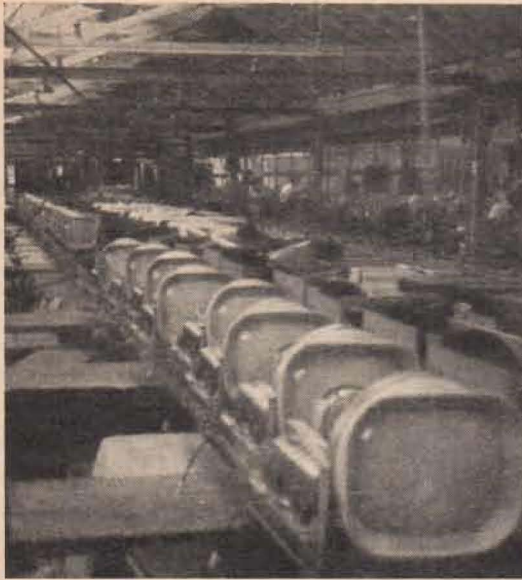


Fig. 4. Monteringsavdelningen för televisionsmottagare vid *Pye Ltd* i Cambridge.

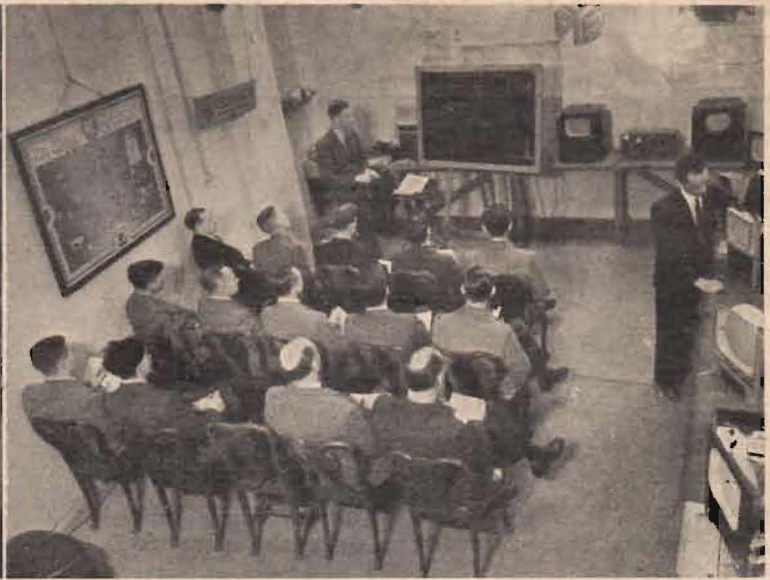


Fig. 5. Kurs för utbildning av servismän för televisionsmottagare. i England.

amplitudmodulation på frekvenserna 45 Mp/s (bilsändaren) resp. 41,5 Mp/s (ljudsändaren). Bildsändaren upptar en bandbredd av ca  $\pm 2,5$  Mp/s.

Under min vistelse i England hade jag också tillfälle att besöka en fabrik för tillverkning av televisionsmottagare: *Pye Ltd* i Cambridge, som med sina 2 000 anställda arbetare och 150 forskningsingenjörer är ett av de största företagen på detta gebit. *Pye Ltd* tillverkar för närvarande två typer av televisionsmottagare, en bordsmodell, som beskrivs i POPULÄR RADIO nr 3/1947, och en apparat av golvmödel, som i stort sett överensstämmer med bordsmodellen. Bildstorleken är sålunda i båda apparaterna  $18 \times 15$  cm, vilket medger en fullt acceptabel bildkvalitet, om bilden betraktas på ca 2 m avstånd. I förhållande till tidigare förkrigsmodeller har vid denna efterkrigsmodell införts en hel del förbättringar, som varit ägnade att höja bildernas kvalitet.

Försäljningschefen vid *Pye Ltd*, Mr *W H Storey*, omtalade, att före kriget fanns det inte mindre än ca 20 tillverkare av televisionsmottagare i England. Efter kriget är det endast hittills sex företag som vågat sig på att återuppta televisionsmottagare på tillverkningsprogrammet. Några uppgifter om produktionens storleksordning ville inte Mr *Storey* lämna, men han framhöll att det föreligger mycket stort intresse för television i England och att man på grund av materialsvårigheter och brist på arbetskraft inte var i stånd att producera i samma takt som efterfrågan på televisionsmottagare gjorde önskvärt.

Det är ingalunda ett exklusivt nöje för välstuerade att ha en televisionsmottagare. Mr *Storey* underströk att det

är ett påfallande stort antal arbetare och lägre tjänstemän som köper televisionsmottagare. Priset på en sådan mottagare håller sig omkring 56—60 £ dvs. 750—900 kr. i svenska pengar, som inte i dagens England är någon oöverkomlig summa för en arbetare.

Bland de mer framträdande tekniska förbättringar som vidtagits på efterkrigsmodellen av *Pye's* televisionsmottagare kan omtalas, att ljuddelen försetts med en effektiv störningsbegränsare för att eliminera störningar från bilarnas tändsystem. Dessutom har katodstrålerörets ljusstyrka väsentligt ökats så att bilden kan uppfattas väl i fullt dagsljus.

Vid mitt besök i Cambridge demonstrerades en av *Pye's* televisionsmottagare i funktion. Det var på förmiddagen, solen sken in genom fönstren i demonstrationslokalen men icke förty kunde man mycket väl uppfatta vad som tilldrog sig på televisionsmottagarens skärm. Vid ett tillfälle började bilden »andas», bildens ljusstyrka ändrades i regelbundet tempo; denna »fading» ökades för att sedan avta och slutligen upphöra. Samtidigt kunde genom de öppna fönstren motorbuller uppfattas från ett flygplan, som passerade på ganska stor höjd. Denna form av fading uppkommer genom interferens mellan sändarens markvåg och vågor som reflekteras från flygplan. Fenomenet uppträder endast på relativt långa avstånd från sändaren, när man börjar närma sig gränsen för sändarens räckvidd. Cambridge ligger 60 km från London och man hade därför kännning av dylika störningar. Man har ännu så länge inte lyckats finna någon acceptabel lösning

(forts. på sid. 196)

# Enkla RC-kopplingar för ändring av frekvenskurvan

Av civilingenjör Holger Marcus

forts.

DK 621.392.4:621.396.813

*Approximation av trappsteget med tangenter.*

Vid det praktiska arbetet med frekvenskurvekorrektioner i förstärkare vill man gärna ha en snabb och någotsånär noggrann approximation till hands för beräkning av länken och dess frekvenskurva, och man vill framförallt slippa arbetet med att punkt för punkt kontrollräkna eller mäta frekvenskurvan. Hur man med hjälp av de generaliserade ekvationerna kan komma fram till en sådan approximation skall nu visas.

Tack vare uppritningen av frekvenskurvorna i lämpliga logaritmiska skalor i enlighet med föregående få frekvenskurvorna för de behandlade R—C-länkarna ett mycket fördelaktigt utseende. Frekvenskurvorna bliva nämligen antisymmetriska kring en inflexionspunkt, som ligger mitt emellan trappstegets övre och undre asymptot.

Graderas frekvensskalan enligt

$$p = 20 \cdot 10 \log \frac{f}{f_0} = 20 \cdot 10 \log \eta \quad (17)$$

och förstärkningsskalan enligt

$$q = 20 \cdot 10 \log \frac{V_2}{V_0} = 20 \cdot 10 \log y \quad (18)$$

så får man överensstämmelse med de tidigare angivna rekommendationerna.

Här insättes något av de beräknade uttrycken för  $y$  t. ex.

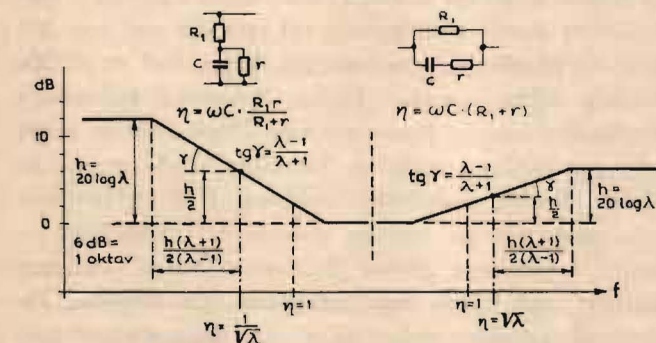


Fig. 11. Tangentapproximation för RC-länkens frekvenskurvor.  $\eta = 1$  anger den karakteristiska frekvensen.  $\lambda$  motsvarar höjningen  $\frac{v_{topp}}{v_{botten}}$  och  $h$  är motsvarande trappstegshöjd i dB.  $\eta = \sqrt{\lambda}$  resp.  $\eta = \frac{1}{\sqrt{\lambda}}$  anger frekvensen för inflexionspunkten på den verkliga frekvenskurvan.

$$y = \frac{1 + j\eta}{1 + j\frac{\eta}{\lambda}}$$

Härmed fås frekvenskurvan i parameterform

$$p = 20 \cdot 10 \log \eta$$

$$q = 20 \cdot 10 \log \frac{1 + j\eta}{1 + j\frac{\eta}{\lambda}}$$

Med hjälp av differentiering kan man visa att inflexionspunktens frekvens ligger vid

$$\eta_i = \sqrt{\lambda}; \quad f_i = f_0 \cdot \sqrt{\lambda} \quad (19)$$

Vidare kan man visa att tangentens lutning i inflexionspunkten är:

$$\gamma_i = \left( \frac{dq}{dp} \right)_{inf} = \frac{\lambda - 1}{\lambda + 1} \quad (20)$$

Om man har andra skalproportioner så anges lutningen lämpligen i dB per oktav, man får då

$$\gamma_i = 6 \cdot \frac{\lambda - 1}{\lambda + 1} \text{ dB/oktav}$$

För trappsteget nedåt gälla liknande ekvationer enligt

$$\eta_i = \frac{1}{\sqrt{\lambda}}; \quad f_i = \frac{f_0}{\sqrt{\lambda}} \quad (22)$$

$$\gamma_i = -\frac{\lambda - 1}{\lambda + 1}; \quad \gamma_i = -6 \frac{\lambda - 1}{\lambda + 1} \text{ dB/oktav} \quad (22, 22a)$$

Med hjälp av tangenten i inflexionspunkten och trappstegets övre och undre tangent (asymptoter) erhåller man för vanliga behov en tillräckligt god approximation av frekvenskurvan vilket visas av fig. 12.

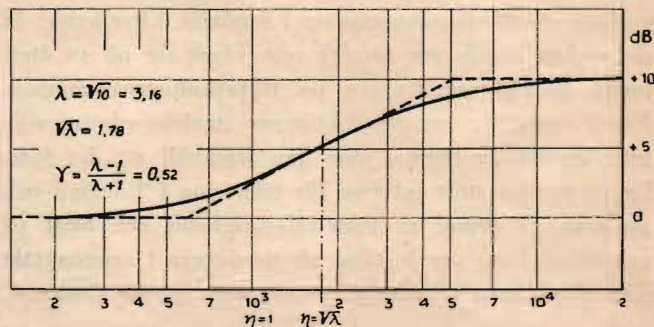


Fig. 12. Jämförelse mellan tangentapproximation och verklig frekvenskurva.



Vid analys av ett trappsteg vars elektriska element man känner till går man till väga på följande sätt:

- 1) Man beräknar trappstegets höjd  $\lambda$ , vilket göres genom att jämföra överföringen vid avbrott resp. kortslutning i kondensatorn.
- 2) Kvoten omräknas till dB varvid de horisontella tangenterna erhållas.
- 3) Man beräknar den karakteristiska frekvensen  $f_0$  genom att sätta likhetstecken mellan reaktansen och resistansen i grenen som innehåller  $C$ .
- 4) Med ledning av 1) och 3) beräknas inflexionsfrekvensen.
- 5) Med ledning av 1) beräknas inflexionstangentens lutning.

Vid syntes av en f—k-länk, med vilken man vill uppnå en viss frekvenskurva, bestämmer man elementen enligt följande:

- 1) Man bestämmer sig för ett  $\lambda$ -värde.
  - 2) Man bestämmer sig för inflexionsfrekvensen (obs trappsteget omfattar aldrig mindre än tre oktaver).
  - 3) Man beräknar den karakteristiska frekvensen.
  - 4) Man bestämmer resistanserna så att rätta  $\lambda$ -värdet erhålles med inkopplingsimpedanserna.
  - 5) Man beräknar kapacitansen med hjälp av 3) och 4).
- Ett bra sätt att bli förtrogen med R—C-länkarna är att räkna igenom några typexempel.

Ex. 1. Beräkna för ett steg enligt fig. 13 kondensatorns storlek så att gränshfrekvensen  $\eta = 1$  ligger vid 300 p/s.

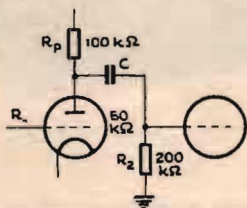


Fig. 13. Motståndskopplat steg, beräkning av  $C$  för  $f_0 = 300$  p/s.

Det totala seriemotståndet är  $R_s = \frac{100 \cdot 50}{150} + 200 = 230$  k $\Omega$

Insättning av gränshfrekvensen ger:  $C = \frac{1}{\omega_0 R_s} = 2\,300$  pF

Ex. 2. För att minska bruset önskar man skära bort en

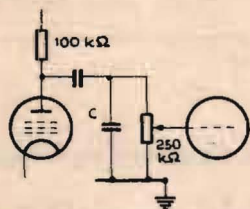


Fig. 14. Schema för ex. 2. Beräkning av kondensatorn  $C$ .

del av diskanten i en koppling enligt fig. 14. Avskärningen önskas vid 3 kp/s och sedan med 6 dB per oktav. Beräkna  $C$ . Man har

$$\frac{R_1 R_2}{R_0 + R_2} = 71,5 \text{ k}\Omega; \quad 1 = 3\,000 \cdot 2\pi \cdot 71,5 \cdot 10^3 \cdot C;$$

$$C = 740 \text{ pF}$$

Ex. 3. För att minska bruset önskar man sänka diskanten utan att skära bort de högsta frekvenserna för mycket. Man vill inalles sänka 8 dB och lägger trappstegets inflexionspunkt vid 3 kp/s. Man har samma inkopplingsimpedanser som i ex. 2, fig. 14.

En sänkning på 8 dB motsvarar  $\lambda = 2,5$ , vilket ger  $\lambda = 1,58$ . Shuntresistansen som skall sänka till 1:2,5 beräknas enligt:

$$\frac{250}{100 + 250} = 2,5 \cdot \frac{R_1 \cdot 250}{R_1 + 250}; \quad R_1 = 47,6 \text{ k}\Omega$$

Den karakteristiska frekvensen är  $3\,000 \cdot 1,58 = 4\,750$  p/s. Insättning ger:  $1 = 4\,750 \cdot 2\pi \cdot 47,6 \cdot 10^3 \cdot C$ ;  $C = 700$  pF.

Ex. 4. För att erhålla en lämplig frekvenskurva för avspelning av en grammofonskiva med en magnetisk pick-up gör man ett bashöjningsfilter i vilket man offerar 14 dB. Man kopplar lämpligen enligt fig. 15. För ett seriemotstånd på 100 kohm blir shuntmotståndet 20 kohm. Kapacitansen väljes så att den karakteristiska frekvensen ligger vid 400 p/s.

Rita tangentapproximationen och jämför den med den teoretiskt riktiga kurvan för ett meyerbildsknä vid 350 p/s. Kapacitansen beräknas enligt:

$$1 = 400 \cdot 2\pi \cdot 20 \cdot 10^3 \cdot C; \quad C = 0,02 \mu\text{F}$$

Inflexionsfrekvensen ligger vid:

$$f_i = \frac{400}{\sqrt{5}} = 180 \text{ p/s}$$

Lutningen vid inflexionspunkten är:

$$\gamma = \frac{5-1}{5+1} = -0,67$$

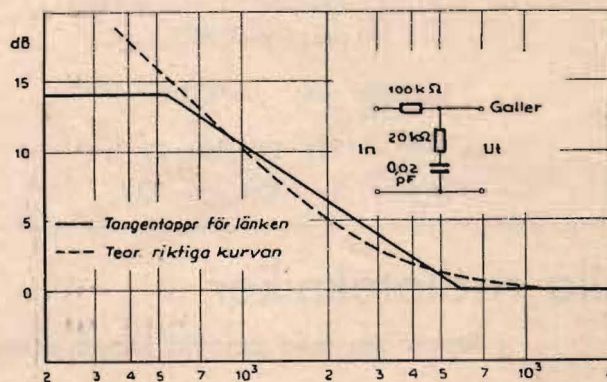


Fig. 15. Frekvenskurvor enligt ex. 3. Korrektionslänk för magnetisk pick-up.

Fig. 16 visar resultatet och man kan se att filtret för normala anspråk ger tillräcklig kompensation.

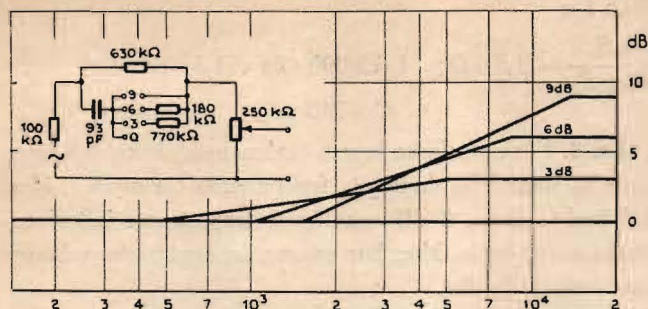


Fig. 16. Frekvenskurvan enligt ex. 4.

Ex. 5. I en inspelningsförstärkare önskar man kunna ställa in frekvenskurvan i diskanten på: 0; +3; +6 och +9 dB. Man uppnår detta med en koppling enligt fig. 8. Inkopplingsimpedanserna äro 20 kohm in och 50 kohm ut. Inflexionsfrekvensen i läget 6 dB önskas vid 3 kp/s. Beräkna de nödvändiga resistanserna samt upprita tangentapproximationerna för frekvenskurvorna.

Motstånden beräknas enligt följande tablå:

$$9 \text{ dB } r=0; \frac{R_1+20+50}{20+50}=2,8 \quad R_1=126 \text{ k}\Omega$$

$$6 \text{ dB } R_1=126 \text{ k}\Omega; \frac{126+70}{70} \cdot \frac{70}{\frac{r_6 \cdot 126}{r_6+126}+70} = 2; r_6=36 \text{ k}\Omega$$

$$3 \text{ dB } R_1=126 \text{ k}\Omega; \text{ dito med } r_3; r_3=154 \text{ k}\Omega$$

$$0 \text{ dB } R_1=126 \text{ k}\Omega \quad r=\infty$$

Vid inflexionsfrekvens på 3 kp/s och  $\lambda=2$  (6 dB) blir den

$$\text{karaktäristiska frekvensen } \frac{3000}{\sqrt{1}}=2120 \text{ p/s.}$$

Härmed beräknas kapacitansen:

$$1=2120 \cdot 2\pi(126+36) \cdot 10^3 \cdot C; \quad C=460 \text{ pF}$$

Härefter beräknas inflexionsfrekvenser och lutningar enligt följande:

$$9 \text{ dB } 1=\omega_0 \cdot 126 \cdot 10^3 \cdot 460 \cdot 10^{-12}; \quad f_0=2720; \\ f_i=4550 \text{ p/s}; \quad \gamma=0,475$$

$$6 \text{ dB } f_i=3000 \text{ p/s}; \quad \gamma=0,33$$

$$3 \text{ dB } 1=\omega_0 \cdot (126+154) \cdot 10^3 \cdot 460 \cdot 10^{-12}; \\ f_0=1220 \text{ p/s}; \quad f_i=1450; \quad \gamma=0,14.$$

att genom AVK eller riktantenner komma ifrån denna fadning.

Framtidens televisionsmottagare kommer säkert att få större bildstorlek än nu trodde Mr Storey. F. n. har man i allmänhet stannat vid bildstorleken 18×15 cm, men när läget på glasmarknaden blir gynnsammare är det troligt att man kommer att gå in för större katodstrålerör. Redan



Fig. 6. Televisionsmottagare i golvmmodell från Pye Ltd i Cambridge.

före kriget hade man apparater med storleken 30×20 cm på skärmen.

Framtiden har emellertid säkerligen många överraskningar på detta område i beredskap åt oss; det är svårt att profetera men televisionen kommer säkerligen efterhand att steg för steg tränga in i vårt dagliga liv och kommer utan tvivel så småningom att bli en lika värdefull som oundgänglig inredningsdetalj i framtidens hem som rundradiomottagare och telefon redan blivit ansåg Mr Storey.

## Alla radiotekniker

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

# Stockholms Radioklubb

# Beräkning av högfrekvensdelen

## IV. Om distorsion i HF-steget

Av ingenjör Curt Rydell

DK 621.396.621

Som förstärkarrör i högfrekvenssteget (HF-steget) användes vanligen en pentod. Då man ofta önskar förse mottagaren med s. k. automatisk volymkontroll (AVK) används oftast som HF-rör, ett rör vars branthet kan varieras med gallerförspänningen, s. k. reglerör.

Brantheten  $S$  hos ett rör definieras som förhållandet mellan den anodströmsändring  $\Delta I_a$ , som förorsakas av en liten gallerförspänningsändring  $\Delta V_g$  (se figur 15), dvs:

$$S = \frac{\Delta I_a}{\Delta V_g}$$

varav följer, att  $S$  kan betraktas som derivatan till  $I_a, V_g$ -kurvan. Detta gäller givetvis för godtycklig form på  $I_a, V_g$ -kurvan, vars ekvation kan skrivas:

$$I_a = k \cdot (V_g)^n$$

För det fall  $n=1$  (linjär  $I_a, V_g$ -kurva) blir alltså  $S=k$ . (Se fig. 15 och 16.) Är däremot  $n=2$ , (kvadratisk  $I_a, V_g$ -kurva) blir  $S$ :

$$S = 2 \cdot k \cdot V_g$$

dvs. brantheten blir direkt proportionell mot gallerförspänningen (se figur 17 och 18). I praktiken är  $n$  aldrig ett helt tal. Vi återkommer härtill senare.

Att man måste arbeta med HF-rör med icke-lineära  $I_a, V_g$ -kurva medför en del olägenheter, av vilka en del skola beröras i det följande.

### Kombinationstoner.

Inkommer på styrgallret till ett HF-rör med icke-lineär  $I_a, V_g$ -kurva två sinusformiga spänningar med frekvenserna  $\omega_1$  resp.  $\omega_2$  och amplituderna  $V_1$  resp.  $V_2$  erhålles i rörets anodkrets inte endast övertoner till de båda spänningarna utan även s. k. kombinationstoner.

Förloppet kan beskrivas matematiskt. Styrspänningarna ha ekv.

$$v_1 = V_1 \sin \omega_1 t$$

$$v_2 = V_2 \sin \omega_2 t$$

Antages karakteristiken vara rent kvadratisk dvs.

$$I_a = k V_g^2$$

erhålles en anodström som kan skrivas

$$i_a = k (V_1 \sin \omega_1 t + V_2 \sin \omega_2 t)^2 = k(V_1^2 \sin^2 \omega_1 t + V_2^2 \sin^2 \omega_2 t + 2V_1 V_2 \sin \omega_1 t \sin \omega_2 t)$$

En trigonometisk uppdelning av sista termen inom parenteser ger

$$2V_1 V_2 \sin \omega_1 t \sin \omega_2 t = V_1 V_2 \cos (\omega_1 - \omega_2) t - V_1 V_2 \cos (\omega_1 + \omega_2) t$$

Av detta uttryck framgår att anodväxelströmmen kommer att innehålla strömmar av frekvenserna  $f_1 - f_2$  och

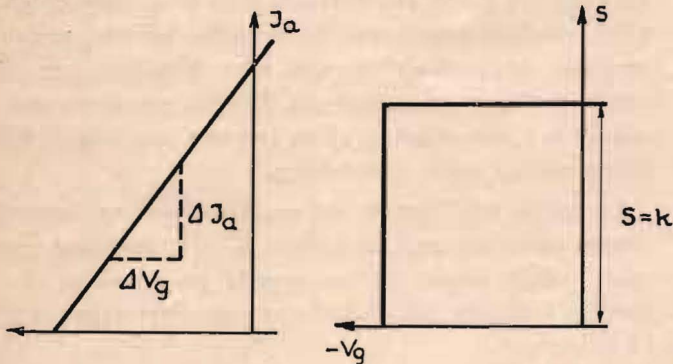


Fig. 15. (T. v.)  $I_a - V_g$ -diagram för rör med linjär  $I_a, V_g$ -kurva.

Fig. 16. (T. h.) Brantheten,  $S$  som funktion av gallerförspänningen hos rör med linjär  $I_a, V_g$ -kurva.

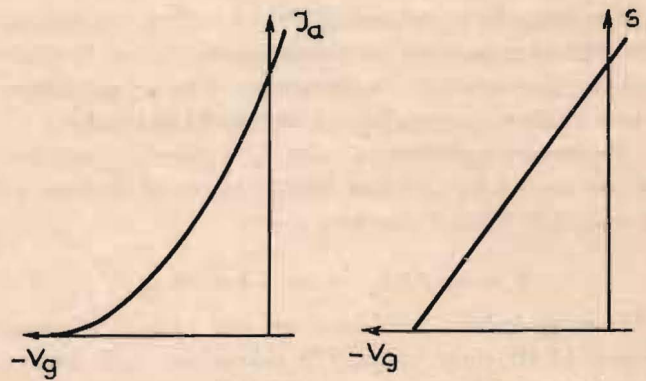


Fig. 17. (T. v.)  $I_a - V_g$ -diagram för rör med kvadratisk  $I_a - V_g$ -kurva.

Fig. 18. (T. h.) Brantheten,  $S$  som funktion av gallerförspänningen vid rör med kvadratisk  $I_a, V_g$ -kurva.

$f_1 + f_2$  (kombinationstoner). Det kan nu inträffa att kombinationstonerna med oscillatorfrekvensen ger en frekvens i närheten av mellanfrekvensen vilket kan yttra sig som en interferenston i högtalaren.

$I_a$ ,  $V_g$ -kurvan för ett reglerrör har i praktiken aldrig det enkla utseende som antogs ovan, utan följer ekvationen:

$$i_a = k_0 + k_1 V_g + k_2 V_g^2 + k_3 V_g^3 + \dots + k_n V_g^n \quad (14)$$

En analys av detta uttryck för det fall  $V_g$  består av två växelspanningar av olika frekvens ger vid handen, att ett oändligt antal nya frekvenser uppstår. Amplituderna avta emellertid snabbt; det är i allmänhet endast de första termerna, som man behöver ta hänsyn till.

Genom att utnyttja selektiva signalkretsar reduceras risken för att flera signaler skola inkomma på HF-rörets galler. Därmed reduceras också risken för uppkomsten av kombinationstoner.

### Modulationsbrum

En annan störning som kan uppstå på grund av rörelsekrökning är det s. k. modulationsbrummet, vilket uppstår, om en växelspanning av nätfrekvens inkommer på samma galler som den mottagna antensignalen. Den högfrekventa signalen kommer då på förut angivet sätt att moduleras av nätspanningen. I demodulatorens kommer denna »brumspanning» att förstärkas i lågfrekvensförstärkaren och yttrar sig sedan som brum i högtalaren. Man bör se till att genom lämplig ledningsdragning och riktig placering av nättransformatorn eliminera riskerna för att nätfrekvens kommer in över HF-stegens ingångskrets.

### Korsmodulation

Om HF-rörets branthetskurva inte är linjär, kan detta under vissa omständigheter ge upphov till s. k. korsmodulation, varmed man förstår det fenomen, som uppträder, när mottagaren är avstämd till en i allmänhet svag station, då bärvågen hos den mottagna signalen efter förstärkningen även innehåller modulationen från en närbelägen stark sändare (exempelvis en kraftig lokalsändare).

Fenomenet uppträder så snart  $I_a$ ,  $V_g$ -kurvan innehåller termer över  $k_2 V_g^2$  och kan klarläggas genom studium av termen  $k_3 V_g^3$ , där  $V_g$  ersättes med:

$$E_1 \cos \omega_1 t + E_2 \cos \omega_2 t (1 + m \cos pt)$$

Här anger index 1 önskad signal och index 2 störande signal på HF-rörets galler. För enkelhetens skull antages den förstnämnda signalen omodulerad.

En analys av uttrycket

$$k_3 \{ E_1 \cos \omega_1 t + E_2 \cos \omega_2 t (1 + m \cos pt) \}^3$$

visar, att det bl. a. innehåller termen

$$3k_3 E_1 \cos \omega_1 t E_2^2 \cos^2 \omega_2 t (1 + m \cos pt)^2$$

vilken kan överföras till

$$3k_3 E_1 \cos \omega_1 t E_2^2 \left( \frac{1 + \cos 2\Omega_2 t}{2} \right) (1 + m \cos pt)^2$$

Fortsatt bearbetning ger vid handen, att detta senare uttryck innehåller komponenten

$$\frac{3}{2} k_3 E_1 E_2^2 \cos \omega_1 t \left( 1 + \frac{m^2}{2} + 2m \cos pt + \frac{m^2}{2} \cos 2pt \right)$$

Den önskade signalen är således modulerad av den störande signalens modulation samt dennas andra överton. Som synes är korsmodulationen beroende av den störande signalens amplitud men ej av dess frekvens.

Användes en mottagare i närheten av en stark lokalsändare, bör den för undvikande av korsmodulation förses med en sugkrets för lokalstationen. Vidare bör man se till, att det använda HF-röret har en rörelsekrökning med små värden på konstanterna  $k_3$ ,  $k_4$  etc.

### Piptoner

Befinner sig vid en superheterodyn-mottagares demodulator utom MF-signalen även en annan signal, vars frekvens endast litet skiljer sig från MF-signalens, så erhålles i högtalaren en pipton. Tonhöjden hos piptonen bestämmes av skillnaden mellan de två signalernas frekvenser. Denna ej önskvärda pipton kan uppstå på många sätt. Man kan t. ex. tänka sig, att det vid HF-rörets signalgaller utom den önskade signalen även förefinnes en signal av ungefär samma frekvens som mellanfrekvensen. Denna signal förstärkes något i HF-steget och relativt kraftigt i blandarsteget och ger på anodsidan av detta senare steg upphov till en växelspanning i närheten av mellanfrekvens, medan samtidigt den önskade signalen efter blandning ger en växelspanning av mellanfrekvens. De båda signalerna sammansätts i demodulatorens till en frekvens, som ger sig till känna som en pipton i högtalaren.

En annan möjlighet är, att oscillatorns andra överton sammansätter sig med en överton till den mottagna signalen, vilken senare överton uppstår på grund av rörelsekrökning, till en frekvens, som ligger nära mellanfrekvensen.

(forts.)

# LOGIK-

## radioreparatörens bästa verktyg

Vilket är det bästa sättet att uppsåra fel i radioapparater? Att på måfå mäta strömmar och spänningar, eller — att följa en viss logisk plan? Otvivelaktigt det senare. Men vilken slags tankegång man härvid skall följa kan råda olika uppfattning om — direkta spännings- och motståndsmätningar, systematisk undersökning av olika sektioner i apparaten eller analysering av signalen. Nedanstående synpunkter äro hämtade ur *Radio News*, maj 1946: »Logic — A Repair Tool».

Varje serviceman måste ställa denna fråga till sig. »Vilket är det bästa sättet att uppsåra fel i radioapparater?» Den metod han väljer härför beror till stor del på servicemannens eget psyke. Den som har sinne för analytiskt tänkande väljer säkert metoden med signalgenerator. Och den som har mera sinne för deduktiva och induktiva resonemang, väljer metoden med att ersätta delar av apparaten med särskilda provsektioner — medan den som har mera sinne för visuell framställning än för abstrakt tänkande föredrar att söka problemets lösning genom direkta mätningar.

### Direkta mätningar

Den sistnämnda metoden kräver det minsta antalet mätinstrument — en volt-ohm-milliamperemeter räcker. Det gäller då först att kontrollera radioapparatsens hjärta och nervsystem, det vill säga nätanslutningsaggregatet. Figur 1 visar de olika lämpliga mätpunkterna i nätaggregatet. Sedan inga fel konstaterats här övergår man till att kontrollera alla anod-, skärmgaller-, styrgaller- och katodspänningar i mottagaren. Figur 2 visar de olika mätpunkter som härvid komma ifråga. Närvaron av glödström kan därtill kontrolleras genom »fingertestning» för metallrör eller genom visuell undersökning när det gäller glasrör.

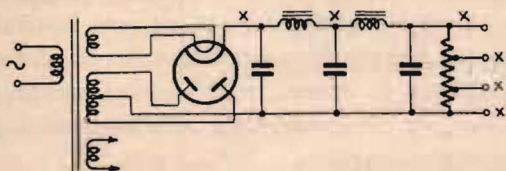


Fig. 1. Lämpliga mätpunkter i nätaggregat.

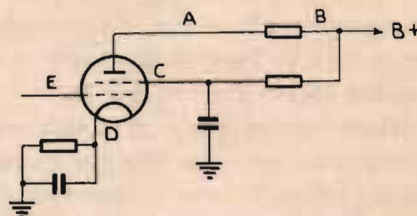


Fig. 2. Lämpliga mätpunkter för kontroll av olika arbetsspänningar i ett förstärkarsteg.

Beträffande punkt *E* i schemat gäller, att ingen likspänning skall kunna konstateras, såvida ej röret har gallerförsättning. En känslig växelströmvoltmeter skall däremot kunna indikera närvaron av pålagd gallerväxelspänning. Sedan man kontrollerat övriga likspänningar, exempelvis *AVK* (med rörvoltmeter!), motståndsmätningar, mäter man spolar och transformatorer samt fortsätter med högtalarens talspole etc.

Denna metod har många fördelar, bland annat att man direkt kan finna hos vilken detalj felet ligger. Eftersom de flesta avbrott eller andra fel hos kretsarna resultera i en förändring av spänningarna, kan orsaken till besvärligheterna ofta lokaliseras snabbt. Icke alla fel göra sig emellertid märkbara genom onormala spänningvärden — i sådana fall blir metoden med direkta mätningar långsam och tidsödande.

### Ersättning av sektioner i apparaten.

För utövaren av denna servisprocedur att successivt ersätta de olika sektionerna i en radiomottagare är det naturligt att betrakta apparaten som en sammansättning av enskilda sektioner, där var och en tjänar sitt individuella ändamål och bidrar med sin funktion till mottagarens totala egenskaper. För honom sönderfaller mottagaren nästan anatomiskt i olika delar. Den utgör en samling av separat funktionerande sektioner, vilka arbeta oberoende av varandra. Det följer härav att ett fel i någon av dessa

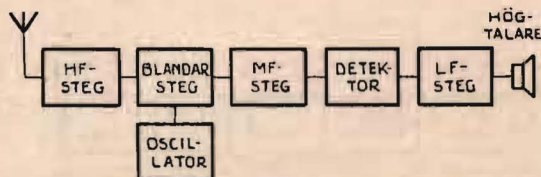


Fig. 3. Blockschemat för en mottagare.

En intressant radiomottagare i okonventionellt utförande demonstrerades av *Murphy Radio Ltd.* (Fig. 6.) Denna mottagare är utformad i stort sett som en baffel och tanken bakom utformningen är den, att en dylik baffelkonstruktion ger upphov till mindre icke önskade resonansfenomen än en låda. Baffelns storlek är  $60 \times 45$  cm, medan djupet är endast 16 cm. Pris: ca 400 kr.

Bland mätinstrumenten lade man särskilt märke till en del avancerade instrument från *Marconi Instrument Ltd.*, bl. a. en omfångsrik anläggning för frekvensmätning inom frekvensområdet 1 kp/s — 30 Mp/s. Anläggningen tillåter en noggrannhet av  $\pm 10^{-7}$  (!) I princip består anläggningen av en kristallkontrollerad huvudoscillator, som synkroniserar ett antal multivibratorer, vilkas frekvenser avtar i dekader ner till 100 p/s samt en heterodynoscillator, vars output kan ändras kontinuerligt upp till 30 Mp/s och som kan synkroniseras till huvudoscillatorns frekvens. Den sökta signalfrekvensen får sedan interferera med den på nyssnämnt sätt grovinställda heterodynoscillatorns frekvens och med hjälp av ett stroboskop bestä-

mes frekvensen inom resp. 100 perioders intervaller. Sista steget i multivibratorsystemet som ger frekvensen 100 p/s får samtidigt driva ett synkronur, varigenom den kristallstyrda huvudoscillatorns stabilitet kan undersökas genom



Fig. 6. Radiomottagare i okonventionellt utförande från *Murphy Radio Ltd.*, London.

sektioner kommer att inverka på hela arbetssättet hos mottagaren.

Detta slags servisman är icke i första hand intresserad av kretsar, spänningar eller motståndsvärden; han föredrar att arbeta med blockdiagram. Han ser ej mottagaren som en konfiguration av motstånd, kapacitanser, induktanser och rör — han ser den uttryckt i sektioner: *HF*-steg, oscillatorer, *MF*-steg, detektorer och *LF*-steg. Den bild han har i sin hjärna av mottagarens utseende vid utförandet av servisarbetet består av ett blockdiagram, exempelvis enligt figur 3.

På en särskild provpanel har denne servisman uppkopplat separata provsteg, vilka i tur och ordning få inkopplas i stället för den undersökta mottagarens steg. Enligt figur 4 undersöks sålunda tonfrekvenssteget.

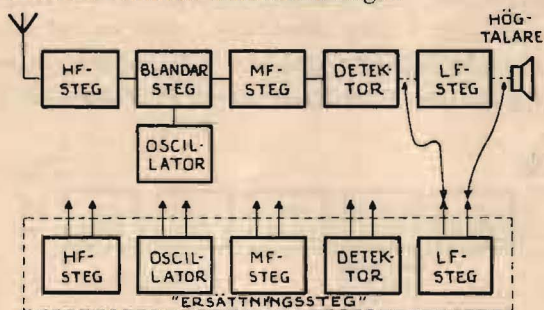


Fig. 4. LF-steget ersättes med separat provsteg.

Denna metod är visserligen den minst använda, men den utgör ofta den enda möjligheten att upptäcka fel, som nästan äro helt immuna mot andra servismetoder. Intermittent mottagning till exempel, ett fel som orsakar icke ringa besvär för servismannen, kan ofta upptäckas endast på detta sätt.

### Signalanalysering

Enligt mångas uppfattning är felsökning medelst signalgeneratorer den yppersta servismetoden. Den tar nämligen itu med en företeelse av primär betydelse — signalen. Denna metod erfordrar en djup förståelse av de teoretiska principerna för kretsarnas funktion samt förmågan att korrekt tolka de indikeringar som erhållas å det indikerande instrumentet, t. ex. ett oscilloskop. Metoden med signalanalysering kommer därför att bli just så effektiv som servismannens kompetens gör den till.

Det är en felsökningsmetod som går ut på att man följer signalen från det den kommer in vid antennen till det den går ut vid högtalaren och att man bestämmer i vilken punkt den går förlorad eller undergår distorsion. Vid lokalisering av störningar, transienta spänningsförlopp, brum och distorsion utgör signalanalysering sista ordet inom servistekniken.

B. S—g.



Fig. 7. Signalgenerator för 6—300 Mp/s från *Marconi Instruments Ltd*, London.

jämförelser med tidsignaler eller astronomiska observationer.

Marconi ustälde också ett instrument avsett för provningar, undersökningar och felsökning på sändare, antennsystem och mottagare arbetande på 3-cm-bandet. Detta instrument möjliggör förutom mätningar på 3 cm-eko-radioanläggningar även bestämning av sändareffekt och -frekvens vid UHF, bestämning av känsligheten och selektiviteten hos UHF-mottagare och undersökning av stående vågor i antensystem vid UHF. (Se fig. 9.)

Av intresse för servismän var ett nytt servisinstrument från Marconi för provning av mottagare. Detta instrument innehåller en kristallkontrollerad signalgenerator, en tongenerator och en effektmeter för tonfrekvens sammanbyggda i en kompakt enhet. Genom att instrumentet är batteridrivet lämpar det sig väl för användning vid servis utanför verkstaden. Frekvensområde: 70 kp/s—50 Mp/s. Genom en dämpsats kan en utspänning av 4  $\mu$ V—10 mV erhållas varvid utimpedansen är 80  $\Omega$ . Tonfrekvensgeneratoren ger 1 kp/s och modulerar HF-signalen till 30 %. Effektmeteren för tonfrekvens har tio mätområden upp till 1 W och fyra inimpedanser mellan 3—600  $\Omega$ .

En signalgenerator för kortvåg 6—300 Mp/s var en annan nyhet från samma firma. I denna utnyttjas en ny

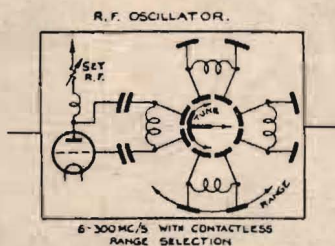


Fig. 8. Omkopplare utan kontakter för olika frekvensområden i den i fig. 2 visade signalgeneratoren.

originell form av omkopplingsanordning utan kontakter för omkoppling mellan de olika kortvågsbanden. Omkopplingsanordningen innehåller fyra olika induktansspolar, en för varje frekvensområde, samt — kopplad till resp. spolar — ena belägget till två kondensatorer. I de olika omkopplarelägena kommer de olika kondensatorbeläggen, tillsammans med motsvarande kondensatorbelägg i anodresp. gallerkretsen att ge olika avställningskretsar för de olika frekvensområdena. Se fig. 7 och 8.

En ny universal-mätbrygga från *Marconi* för mätning av induktanser, kapacitanser vid 1 kp/s och resistanser vid likström var intressant inte minst genom skalans konstruktion. Avläsningen sker på en gemensam skala; en särskild områdesomkopplare förhindrar sammanblandning av mätområdena. Multiplikation med särskilda konstanter är också överflödig. Instrumentet innehåller en inbyggd generator för 1 kp/s. Mätområden: induktanser: 1  $\mu$ H—100 H, kapacitanser: 1 pF—100  $\mu$ F, resistanser 0,1  $\Omega$ —10 M $\Omega$ . Mätnoggrannhet 3—5 %. (Se fig. 10.)

Ett annat instrument av intresse för servismän var ett universalinstrument, innehållande en signalgenerator (100 kp/s—30 Mp/s) tonfrekvensgenerator 1 kp/s, motståndsoch kapacitansbrygga (1  $\Omega$ —10 M $\Omega$  — och 25 pF—50  $\mu$ F) isolationsprovare och dessutom ett nätaggregat för 350 V och 50 mA (anodspänning) och 6,3 och 4 V (glödspänning). Instrumentet utställdes av *Labgear Instruments & Communication Equipment*, Cambridge.

*Leland Instrument Ltd.*, London utstälde bl. a. en »wobulator» dvs. en frekvensmodulerad signalgenerator avsedd att möjliggöra reproduktion av selektivitetskurvor för HF- eller MF-kretsar i ett oscilloskop. Frekvensområdet 100 kp/s—20 Mp/s och frekvenssving  $\pm$  20 kp/s.

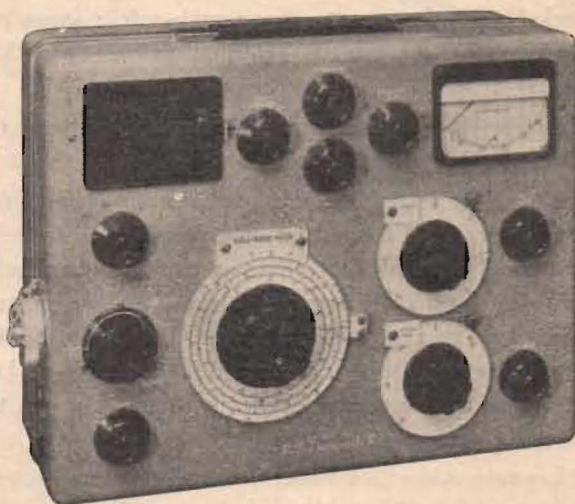


Fig. 9. Instrument för provning och felsökning på radioanläggningar arbetande på 3 cm-bandet. Från *Marconi Instruments Ltd*, London.

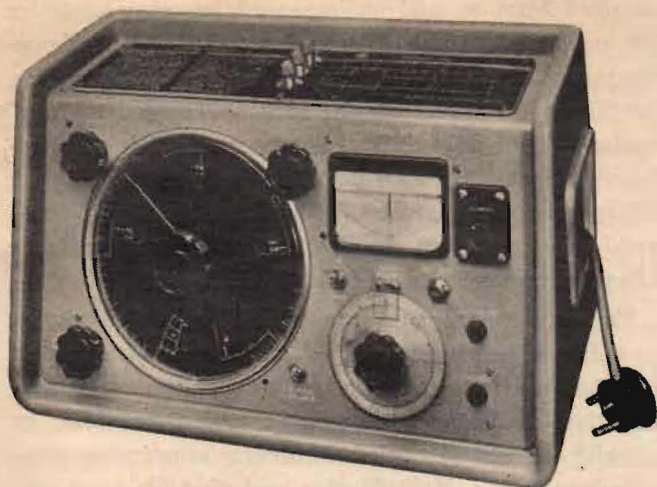


Fig. 10. Universalbrygga för uppmätning av induktanser, kapacitanser och resistanser. Från *Marconi Ltd*, London.

Tre intressanta nya instrument, avsedda för mätning av korta tidsintervaller demonstrerades av *Cinema Television Ltd*. Bland annat en millisekundmätare, avsedd i första hand för kontroll av kameraslutare. Millisekundmätaren är försedd med en fotocell och ger utslag i millisekunder inom området 1/10 sekund till 1/2 000 sekund med en noggrannhet av  $\pm 1\%$ .

Ett annat instrument var avsett för noggrann mätning av tidsintervaller mindre än en sekunds varaktighet med en noggrannhet av  $\pm 10 \mu s$  för tidsintervaller upp till 0,1 sekund och med motsvarande noggrannhet för längre tidsintervaller upp till 1 sekund. Tidsmätningen åstadkommes genom att impulser från en kristallkontrollerad oscillator med frekvensen 100 kp/s räknas med hjälp av fem räkneverk som direkt anger tidsintervallernas längd. Apparaten kan också användas för att räkna impulser från annan impulskälla, varvid upp till 100 000 impulser per sekund kan räknas.

Röntgenanläggningar för industriella anläggningar demonstrerades av *Adam Hilger Ltd*.

Nya typer av fuktighetsmätare demonstrerades av *Baldwin Industries Co*. En s. k. metalldetektor demonstrerades av *Cinema Television Ltd*. Detta instrument utvecklades under kriget för lokalisering av minor och har nu konstruerats om i ett mera »civilt» utförande. Det kan användas för såväl magnetiskt som icke-magnetiskt material och kan användas för att lokalisera järnrör belägna ända upp till 10 m under jordens yta.

Olika navigationshjälpmedel baserade på radioteknik demonstrerades av *Cossor Ltd* och *Marconi Ltd*. bl. a. anläggningar för Consol-stationer och ekoradioanläggningar för fartyg.

## Televisionsutrustningar.

Det finns redan nu ett ganska stort antal tillverkare av televisionmottagare i England. Det är emellertid endast ett fåtal fabrikanter som kommit riktigt igång med tillverkningen. Det fåtal televisionmottagare som demonstrerades på utställningen var i allmänhet endast provmodeller. Ett undantag härifrån utgjorde *Pye Ltd* i Cambridge som presenterade två nya mottagartyper för television. En av dessa mottagare har tidigare behandlats i *Populär Radio*. Samma firma har också satt igång tillverkning av televisionkameror och kontrollutrustningar för televisionsstudios.

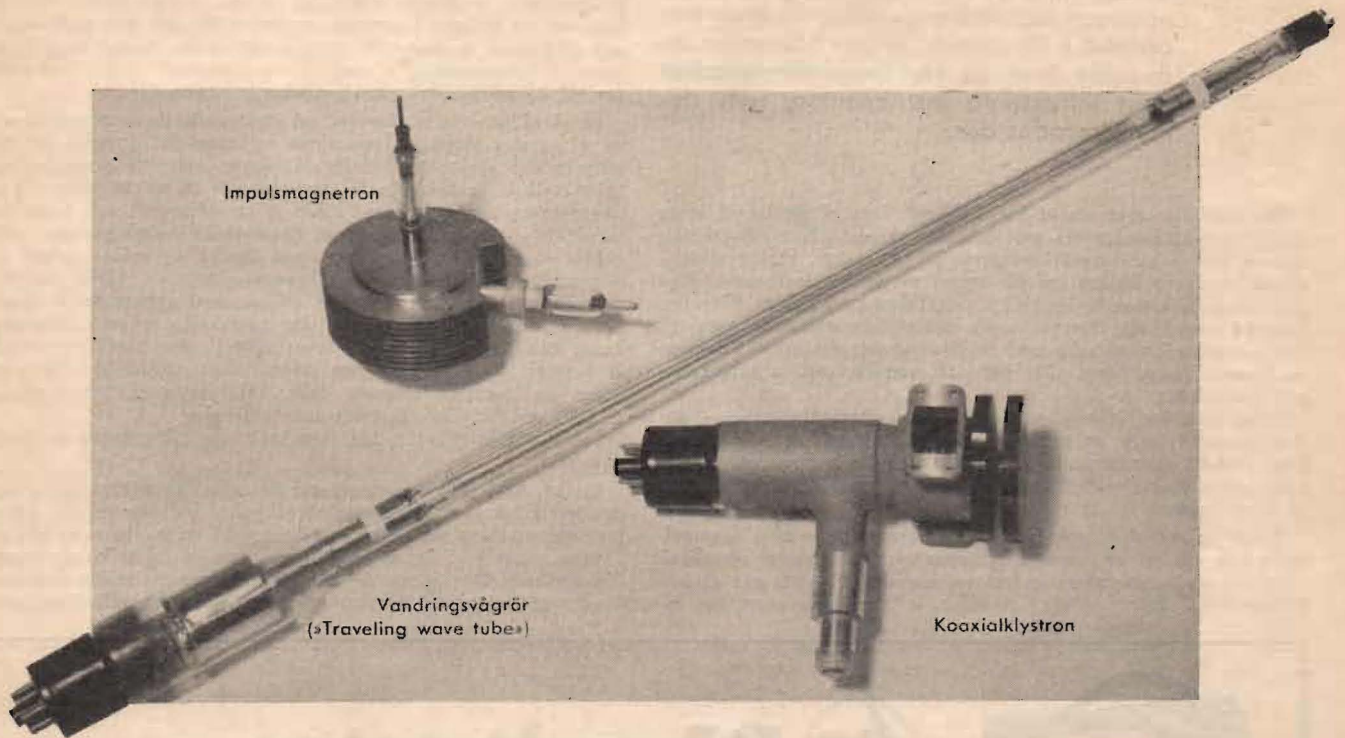
En transportabel anläggning från *Pye Ltd*, monterad i en bil, avsedd för upptagning av television utomhus var också en av de mera uppmärksammade nyheterna på televisionsområdet. Anläggningen omfattar förutom all för televisionupptagning erforderlig utrustning inklusive två televisionkameror försedda med anordning för »fjärrfokusering» från en kontrollpanel i bilen med hjälp av servosystem. För överföring av televisionupptagningen till sändaren användes en liten sändare med riktantenn. Denna senare, som är applicerad på en antenmast på bilens tak, kan på hydraulisk väg lyftas till en höjd av ca 10 m och kan därefter riktas in på lämpligt sätt. Telefonförbindelse med sändaren upprätthålles medelst ett av samma firma utvecklat radiotelefonisystem. Av särskilt intresse är att anteckna, att endast en sändare används för samtidig överföring av såväl ljud som bild: ljudmodulationerna överförs genom impulsmodulation, varvid impulserna förlagts till de för bildöverföringen erforderliga synkroniseringsimpulserna. Dessa synkroniseringsimpulser bildas genom temporärt undertryckande av bärfrekvensen med jämna intervaller under en tidrymd av ca  $10 \mu s$ . Det är i dessa korta tidsintervaller som impulserna för ljudöverföringen placeras.



Fig. 11. Televisionkamera från *Pye Ltd*, Cambridge.



# Några resultat från forskningslaboratoriet på SER



Med dessa rör, som utställts vid Internationella Mätinstrumentutställningen i Stockholm 1947, vilja vi visa, att våra forsknings- och utvecklingslaboratorier framgångsrikt bearbeta elektronrörsteknikens gränsområden.

Förutom mikrovågrör tillverka vi särskilt för mätändamål ett flertal specialrörstyper, såsom vakumerrör (såväl jonisations- som piranityp), Geiger-Müllerrör, elektrometertrioder etc.

Begär datablad och låt våra ingenjörer ta del av Edra problem!

## SVENSKA ELEKTRONRÖR

STOCKHOLM 20 • TELEFON 44 03 05

Ett  företag

# NYA MÄTINSTRUMENT

## från fjorton länder

Under tiden 31 maj—8 juni var en internationell utställning av mätinstrument anordnad i Stockholm. Vi ger härnedan en översikt över de för svagströmstekniker mest intressanta instrumenten, som demonstrerades där.

Det förefaller som om vi här i Sverige inte skulle ha så stora möjligheter att konkurrera med utlandet när det gäller tillverkning av svagströmstekniska mätinstrument av olika slag. Vi har alltid i alltför hög grad förlitat oss på import av dylika instrument. Man gick också från den under IVA:s och Tekniska Fysikers Förening beskydd anordnade internationella mätinstrumentutställningen på Tennistadion i Stockholm med ett bestämt intryck, att vi i Sverige fortfarande ligger långt efter på detta område, sett ur internationell synvinkel.

Visserligen har icke obetydliga — och framgångsrika — ansträngningar gjorts av olika svenska företag på området att få fram svenska instrument, men det är alldeles uppenbart att engelsmän, amerikanare, schweizare och danskar ligger åtskilligt före oss på detta gebit.

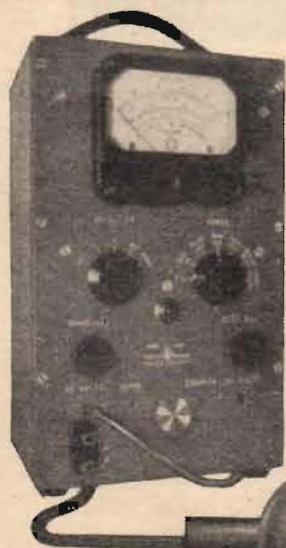
Bland de *svensktillverkade* mätinstrumenten lade man exempelvis märke till en av *Svenska Mätapparater*, Stockholm utvecklad ultralågfrequensgenerator för frekvensområdet 0,1—100 p/s avsedd för speciella undersökningar av bl. a. friktionsgenskaper hos in-

strument, undersökningar av servosystem etc. Generatoren är en s. k. RC-generator i princip uppbyggd av en 3-stegs likströmsförstärkare och ett RC-nät. Utspänningen tas ut från ett push-pull-slutsteg och uteffekten är max. 1W över 5—10 kohm. Enligt uppgift har man vid laboratorieprov med denna generator alstrat frekvenser ner till 0,0008 p/s dvs. ca 4 perioder i timmen (!).

En metallanalysator, baserad på elektronik, demonstrerades också av samma företag. Apparatsens verkningsätt grundas på mätning av den elektriska ledningsförmågan, som står i viss relation till metallens egenskaper. Mätmetoden går ut på att inducera virvelströmmen i metallen med hjälp av en sökarspole som ingår som induktans i en svängningskrets. Sökarspolen anbringas mot materialets yta, varvid virvelströmmarnas storlek uppmättes genom den dämpning som de förorsakar i svängningskretsen. Såväl jämförande mätningar som absoluta kan utföras med apparaten. Avläsning göres på ett instrument vars utslag med hjälp av en kalibreringskurva omräknas i ledningsförmåga mätt i /ohm mm<sup>2</sup>. Mätområdet är normalt 4—60 m/ohm mm<sup>2</sup> inom vilket område de flesta metaller av tekniskt intresse faller. Mätnoggrannheten överstiger  $\pm 1\%$  om lämpligt mätförfarande tillämpas.

Svenska Mätapparater har även tagit upp tillverkning av dekadmotstånd.

En kapacitiv ytjämnhetsmätare tillverkad av *Industriinstrument* demonstrerades av *AB Servus*, Stockholm. I denna mätare utnyttjas arbetsstyckets yta såsom ena belägget i en kondensator och den i ytans ojämnheter befintliga luften såsom en del av kondensatorns dielektrikum. Den övriga delen av detta, samt det andra belägget i kondensatorn, ingår i mätinstrumentet. Genom ett avläsningsinstru-



## Rörvoltmeter typ 410 A

Frekv. område: 20 kc—700 Mc

Ingångskapacitet: 1,3  $\mu$ fd

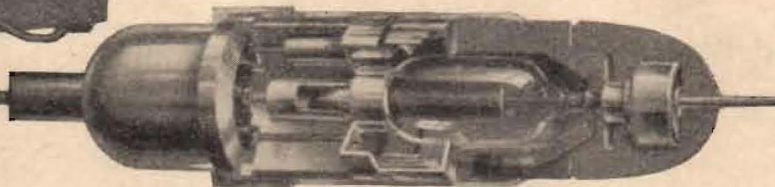
Noggrannhet:  $\pm 3\%$

Mätområden: Växelsp. 0—300 V, 6 områden

Liksp. 0—1000 V, 7 områden

Motståndsmåtn. 0,2 ohm—500 Megohm, 7 områden.

Leverans från lager



# K.L.N. Trading Co, Ltd, A.-B.

Östra Järnvägsgatan 16, Stockholm

Telefon 20 62 75, 21 52 05

Vi kunna även leverera Triplett's serviceinstr. såsom universalinstr. typ 625-N och 666-H, signalgenerator typ 2432 från lager.



Fig. 1. Signalgenerator från *Advance Components Ltd*, London.  
Svensk representant: Firma *Pär Hellström*, Göteborg.

ment erhåller man ett värde på den på detta sätt sammansatta kondensatorns kapacitans. Det erhållna värdet representerar den från fall till fall varierande faktorn, som består av den inneslutna luftmängden, vilken motsvarar medelvärdet av ytans ojämnheter. Avläsningsinstrumentet ger detta värde direkt i *my*. Instrumentet har två mätområden; det ena från 0—12 *my* och det andra 0—60 *my*. Nollställning av instrumentet sker med tillhjälp av en medföljande normalyta.

*AB Svenska Elektronrör*, Stockholm, utställde några specialrör bl. a. ett vandringsvägsrör, som tillverkats efter amerikanska och engelska förebilder. Även klystroner och magnetroner, som försöksvis utnyttjas vid pågående försök med mikrovågstelefoner utställdes.

Ett svensktillverkat elektronmikroskop demonstrerades av firma *Georg Schönander*, Stockholm. Detta elektronmikroskop som är tillverkat i samråd med professor *M Siegbahn* har en upplösningsförmåga av 2 *my* och ger en största förstoring av ca 30 000 ggr.

Även bland mätinstrument av utländskt ursprung märktes ett elektronmikroskop typ *EMC* från *Radio Corporation of America* som demonstrerades av *Attila Industrier*, Stockholm. Detta elektronmikroskop, som har en upplösningsförmåga av ca 50 *my* och möjliggör direkt förstoring 500—5 000 gr, är i första hand avsedd för industrilaboratorier och för rutin- och kontrollundersökningar inom metallografi och bakteriologi. Anläggningen är försedd med anordningar för fotografering (bildstorlek 5×5 cm) och har dessutom utrustning för stereofotografering. Mikroskopet arbetar med 30 kV anodspänning och drar ca 800 watt i drift.

Även *Svenska AB Philips* utställde ett elektronmikroskop avsett för industribruk.

Firma *Pär Hellström* i Göteborg har importerat en del mätinstrument av engelskt fabrikat från *Advance Components Ltd* i London. Av intresse för servismän var en signalgenerator typ »E» med frekvensområdet 100 kp/s—60 Mp/s som f. ö. täcker de engelska televisiosfrekvenserna. Frekvensnoggrannheten är så hög som ± 1%. Frekvensskalan vars effektiva längd är 75 cm, är försedd med skalbelysning. (Se fig. 1.) Genom omsorgsfull skärmning av apparaten och genom effektiva filteranordningar i nättaggregatets tilliedningar har läckfältet ytterst obetydlig styrka även inom det högsta frekvensområdet.

En attentator i första hand avsedd för användning i signalgeneratorer demonstrerades av samma firma. Denna dämpsats som kan utnyttjas för frekvenser ända upp till 300 Mp/s är applicerad i en aluminiumlåda (se fig. 2). Motstånden (av kolskiktstyp) och kontakthanordningar är anbringade i håligheter i »lådan», vilket ger effektiv skärmning. Dämpsatsen ger max. 80 dB dämpning i fyra steg om 20 dB. Noggrannheten är ± 1 dB upp till 100 Mp/s och ± 2 db mellan 100 Mp/s och 300 Mp/s. Impedans: 75 Ω.



## ”Lilla Hammarlundarn” — HQ-129 X —

*En amatörmottagare i  
kommunikationsklass*

0,54—31 Mc/s i 6 band.

11 rör.

Separat bandspridning på 80, 40, 20 och 10 m.

Kristallfilter med 5 selektivitetslägen.

Effektiv störningsdämpare.

Antentrimmer på panelen.

Inbyggd S-meter.

Omkopplingsbart krafttaggregat för alla förekommande växelspanningar.

Separat högtalare.

Pris: 1 035 kr. komplett.

Levereras från lager!

**JOHAN LAGERCRANTZ**

**VÄRTAVÄGEN 57 — STOCKHOLM**

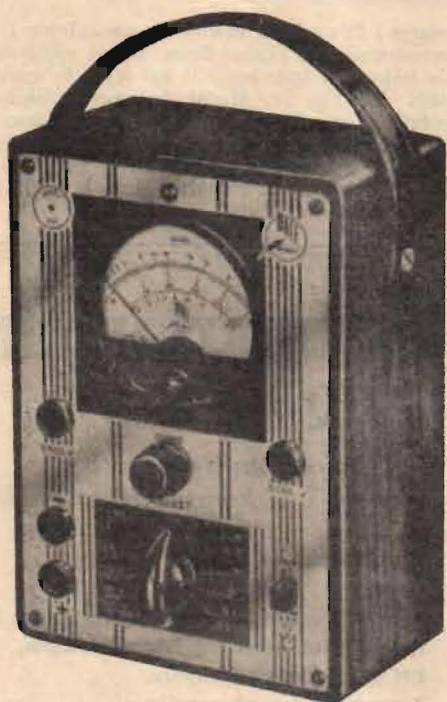
Tel. 61 33 08, 61 71 28, Telegr.-adr. FIVESSVEE  
61 08 91, 61 08 92.



## Oscillograf

Omgående leverans

Pris brutto kr 425:—



## Universalinstrument

34 mätområden

Omgående leverans

Pris brutto kr 145:—

## AKTIEBOLAGET ELGANI

Kindstugatan 11 — Stockholm  
Tel växel 20 20 01, 20 20 08, 21 55 10

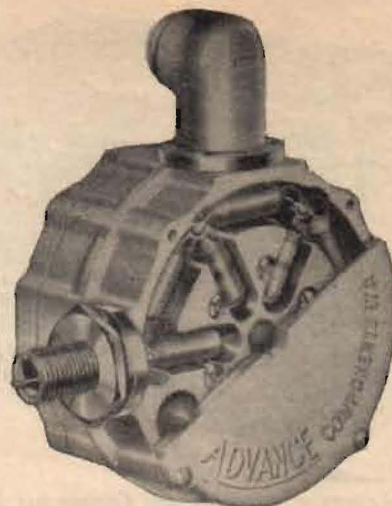


Fig. 2. Attenuator för signalgeneratorer från *Advance Components Ltd*, London. Svensk representant: *Firma Pär Hellström*, Göteborg.

En annan signalgenerator som demonstrerades av samma företag var en generator med tryckknappsavstämning med tolv fasta frekvenser inom frekvensområdet 50 kp/s—30 Mp/s. Frekvensen för de 12 olika fasta frekvenserna kan efterjusteras med  $\pm 10\%$  för att korrigera för ev. ändringar i frekvenskalibreringen. Bland övriga instrument från samma firma återfanns en signalgenerator för UHF (frekvensområde 10—300 Mp/s). Frekvensnoggrannhet  $\pm 1\%$ .



Fig. 3. »Electronic test meter» från *the Automatic Coil Winder & Electrical Equipment Co Ltd*, London. Svensk representant: *Svenska Radiobolaget*, Stockholm.

## Radiointresserad yngling

16—18 år, helst med realexamen eller högre folkskola, erhåller omkring 1 aug. intressant och omväxlande arbete på vårt Laboratorium. Platsen är synnerligen lämplig för aftonskolestuderande, när arbetet kommer att erbjuda god praktik vid sidan av studierna.

Ans. med betygsavskrifter torde insändas till

**Västeråsverkens Personalavdelning,  
AB Svenska Metallverken, Västerås**

Även Svenska Radiobolaget, Stockholm, hade en del nya engelska instrument att demonstrera. Bland dessa sågs en »electronic test meter», avsedd för olika prov på elektriska apparater. Instru-



Fig. 4. Rörprovare från the Automatic Coil Winder & Electrical Equipment Co Ltd, London. Svensk representant: Svenska Radiobolaget, Stockholm.

mentet består i stort sett av en rörvoltmeter med omkopplingsanordningar för inte mindre än 49 olika mätområden. Med detta instrument (fig. 3) kan man mäta upp till 10 kV likspänning och kan mäta växelströmmar med en frekvens upp till 200 Mp/s. Det är därför lämpligt för prov exempelvis på televisionsutrustningar och ekoradioanläggningar. I känsligaste läget mäter man ner till 2,5 mV likström med ingångsimpedansen ca 11 Mohm. Likströmmar kan mätas ner till 0,25  $\mu$ A. Växelspänningar upp till 2 500 V.

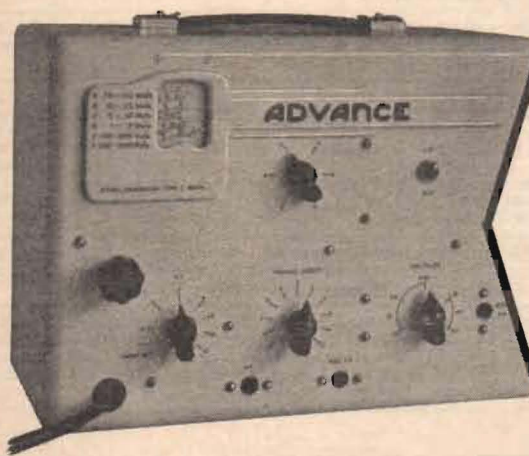
Isolationsmotstånd kan uppmätas upp till 1 000 Mohm, resistanser mellan 0,2 ohm och 10 Mohm och kapacitanser från 100 pF upp till 50  $\mu$ F. Instrumentet är dessutom försett med en skala för avläsning av tonfrekvent växelströmseffekt i olika belastningsresistanser. Dessutom återfinnes en dB-skala på instrumentet.

Svenska Radiobolaget demonstrerade också en från England importerad rörprovare (se fig. 4). Denna rörprovare är försedd med en speciell omkopplingsanordning som möjliggör synnerligen snabb omkoppling för olika elektrodkombinationer och provningsmetoder.

Bergman & Beving, Stockholm, demonstrerade på utställningen det danska företaget Radiometers välkända mätinstrumentserie. Samma firma demonstrerade en lindningsmaskin av schweiziskt fabrikat (Micafil AG) för precisionslindning av instrumentspolar, som tilldrog sig stort intresse.

Champion Radio, Stockholm, demonstrerade bl. a. förstärkare för 25—50 watts uteffekt, tavelinstrument av olika utförande och universalinstrument. Bland dessa senare märktes en universalmeter, med mätnoggrannhet för laboratoriebruk  $\pm 1$  % och ett för servicebruk lämpat universalinstrument i robust konstruktion.

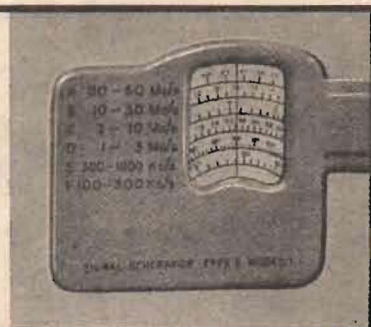
Ingenjörfirman Sigurd Holm, Stockholm, demonstrerade också ett universalinstrument av hög klass från British Physical Laboratories. Detta instrument har ett inre motstånd av 1 000 ohm/volt och har 33 olika mätområden.



# Advance

## SIGNALGENERATOR

TYP E



Den senaste ADVANCE signalgeneratoren, typ E, ställer en LABORATORIEAPPARAT inom räckhåll för varje serviceverkstad och amatör.

Dess enastående noggrannhet, vidsträckt frekvensområde samt tillförlitliga attenuatorsystem gör detta instrument till ett oundgängligt redskap vid service av känsliga radioapparater.

Broschyr med fullständig beskrivning tillhandahålls på begäran.

- Frekvensområde: 100 Kc/s — 60 Mc/s på grundfrekvenserna.
- Noggrannhet: Garanterad till  $\pm 1$  %.
- Dämpning: Konstant impedans genom 75 ohms transmissionslinje.
- Strålning: Under 3 mikrovolt vid 60 Mc/s.
- Belyst skala: Skalans totala längd 750 mm.
- Nätanslutning: 110—210—230—250 volt, växelström 40—100 p/s.
- Dimensioner: 33×27×20 cm.
- Vikt: Omkr. 7,5 kg.

Pris Kr. 375: — nto.

## PÄR HELLSTRÖM

AGENTURFIRMA  
Eltekniska avdelningen

Spannmålsgatan 14. Telefoner 11 43 39 och 13 28 32  
GÖTEBORG

# BALLANTINE

RÖRVOLTMETRAR

# SIMPSON

PANELINSTRUMENT

# FERRIS

SIGNALGENERATORER

## UNIVERSAL-IMPORT

AKTIEBOLAG

Tomtebogatan 2 STOCKHOLM  
Postgirokonton 157115 Tel. 30 10 84, 33 38 18

Det Amerikanska kvalitetsröret

# TUNG-SOL



Själagårdsg. 6A STOCKHOLM

Telefon 20 00 47

## RADIODELAR

omgående från lager, samt

## MÄTINSTRUMENT

Realiseras:

**JANKO ELEKTROLYTKONDENSATORER**  
320—350 volt, 8+8, 8+16 mF. Kr 2:25 netto  
**Glimmerkondensatorer DKF 2000 volt**

**A.-B. HJALMAR MAURIN**

Norr Mälarstrand 22, 5 tr. Stockholm. Tel. 52 17 50, 50 65 65

*Universal-Import AB*, Stockholm, utställde bl. a. en del omkopplare för relativt höga spänningar och strömstyrkor.

*Ingenjörfirma M. Stenhart*, Stockholm, demonstrerade katodstråleoscillografer bl. a. en dubbelstråleoscillograf från *Cossor*.

*Johan Lagercrantz*, Stockholm, ställde ut ett stort antal högklassiga laboratorieinstrument från *General Radio Co* bl. a. en RC-oscillator för tonfrekvens, en UHF-oscillator för frekvensområdet 100 Mp/s—500 Mp/s, och en distorsions- och brusmätare.

På utställningen demonstrerade ett flertal firmor apparater för uppmätning av mekaniska spänningar med hjälp av resistiva tråd-töjningsgivare. Med tråd-töjningsgivare förstås en töjningsgivare bestående av en metalltråd, som anbringas på mätobjektet och deltagar i dettas töjning, varvid en mot trådens och mätobjektets töjning svarande förändring av trådens elektriska motstånd erhålles. Tråd-töjningsgivaren omvandlar sålunda mekanisk töjning i elektrisk motståndsförändring.

Särskilt inom flygplanstillverkningen har denna mätmetod varit vidsträckt användning. Även vid skeppsvarv och inom automobilindustrin har man börjat tillämpa denna mätmetod, som lär erbjuda stora fördelar framför tidigare kända mätmetoder.

Resistiva tråd-töjningsgivare och anordningar för förstärkning och återgivning av de elektriska impulserna från dessa demonstrerades bl. a. av *AB Elur*, Stockholm, och *Svenska AB Philips*, Stockholm, vilket senare företag hade anordnat en separat utställning.

## BYTEN OCH FÖRSÄLJNINGAR

Under denna rubrik införa vi standardiserade radannonser av nedanstående utseende till ett pris av kr. 2:— per rad. Minimum 2 raders utrymme. Dessa radannonser äro avsedda att skapa en försäljningskontakt radioamatörerna emellan.

**SÄLJES:** Ny mottagare RME-45, 0,54—33 mc, mek. bandspridning, variabel selektivitet, växelström. Pris 1.000:—. **B. Westberg**, Postgatan 45, Göteborg.

Äldre rak trafikmott.: rör 76, 76, 6D6, 6D6, 41. »Mackay Radios» typ Receiver 117-B. Pris 125:—. **F. Akesson**, Västra Märtensgatan 4, Lund.

**TILL SALU:** Fabriksnya radiorör, 10 st. 954 å kr. 10:50, 2 st. 955 å 9:50 samt 2 st. 807 å 7:50. **Erlc Melchior**, Fältv. 7, Kristinehamn.

Spolsys. m. HF-steg f. am.-mott. 10, 20, 40, 80-mb. Plats f. 15-mb. Inb. omk., koppl.-schema medf. Begränsat antal Kr. 67:—. Spolar för beatosc. var. 400—550 kp/s m. kärna, avst. kond. medf. Kr. 3:95. **Philips lufttrimrar** 3—30 pF. Kr. 0:76 pr st. **Inge Forsberg**, SM3GB, Hornsgatan 14, Östersund.

**TILL SALU:** 9-rörs amatörsuper m. Geloso spolsystem 1925 och kraftslutsteg 270:—. Amatörsuper, se P. R. nr 4/47 180:—. Uppl. till spekulanter genom **Ing. Dickson**, Sollentunav. 3, Norrviken.

**TILL SALU:** Trafikmottagare: BC 312, frekv.-område 1500—18000 kc = 16,67—200 m., 2 högfr.-steg, beat-osc., exakt frekv.-avläsning. Ombyggd enl. QST för vanligt nättaggregat som lämnar 300 och 6,3 volt. I perfekt skick. Säljes utan nättaggregat till högstbjudande. **A. Kannemo**, Box 565, Borås.



**BROMANCO**

## Högklassiga kondensatorer

(Micamold)

i alla utföranden. Levereras direkt från fabrik.

G.neralagenter för Sverige:

**AKTIEBOLAGET BROMANCO**

Katarinav. 22 • Stockholm • Tel. 44 44 92, 4192 55, 4184 26

**Sändarrör**

804	44:—	nto
807	8: 95	nto
811	15: 75	nto
813	77: 85	nto
829B	45: 70	nto
211	19: 50	nto
250TH	89:—	nto

**Likriktarrör**

83	7: 70	nto
816	6: 95	nto
866A	9: 80	nto

**Specialrör**

Magnetron	2J32	
»	2J38	
»	3J31	
Klystron	2K25	

**Regulatorrör**

VR105	12:—	nto
VR150	12:—	nto

**Mottagarrör Br.**

1LH4	10:—	
1LN5	11:—	
1A7	8:—	
1N5GT	8:—	
1R5	11:—	
1S4	11:—	
1S5	11:—	
1T4	11:—	
1A5	8:—	
2C26	35:—	
1H5	8:—	
2X2/879	18:—	
3A4	12:—	
3B7/1201	14:—	
3D6/1200	12:—	
3S4	11:—	
1C5	8:—	12:— nto
5U4G	7:—	12:— nto
5Y3G	5:—	12:— nto
5Y4G	5:—	14:— nto

**Mottagarrör Br.**

6A4	12:—	
6A8	7: 50	
6AB7/1853	15:—	
6AC5GT	9:—	
6AG5	15:—	
6AK5	21:—	
6AK6	14:—	
6AT6	9:—	
6AC7/1852	15:—	
6B4G	13:—	
6B7	8:—	
6B8	9:—	
6BE6	9:—	
6AU6	9:—	
6C4	13:—	
6C5	7: 50	
6C8G	11:—	
6E5	7: 50	
6F6	7:—	
6F8G	11:—	
6J5	6: 50	
6J7	8:—	
6K6GT	9:—	
6K7	7: 50	
6K8	9:—	
6L6G	12: 50	
6L7	12: 50	
6N7	11: 50	
6R7	10:—	
6SA7	7:—	
6SC7	9:—	
6SG7	9:—	
6SH7	9:—	
6SJ7	9:—	
6SK7	7: 50	
6SL7GT	9:—	
6SN7GT	9:—	
6SQ7	7: 50	
6Y6GT	8:—	
6X5	7:—	
954	12:—	nto
955	12:—	nto
9002	12:—	nto
9003	14:—	nto

**Kondensatorer**

2 Mf. 1000 W. VDC	6: 95	nto.
3+3 Mf. 600 W. VDC		
11: 85	nto.	
3×0,1 Mf. 600 W. VDC	9:—	
3: 85	nto.	
0,5 Mf. 2000 W. VDC		
6: 35	nto.	
8+8 Mf. 600 W. VDC	9:—	
8: 85	nto.	
4 Mf. 2000 W. VDC	15:—	nto.
3×1 Mf. 1200 W. VDC		
<b>Glimmerkondensatorer</b>		
0,01 Mf. 1250 W. 2500 test.		
4: 15	nto.	
0,02 Mf. 600 W. 1200 test.		
3: 50	nto.	
0,002 Mf. 1250 W. 2500 test.		
3: 15	nto.	
0,005 Mf. 600 W. 1000 test.		
2: 95	nto.	
100 Pf. silver mica	1: 25	nto.
155 Pf. silver mica	1: 25	nto.
<b>Vridkondensatorer</b>		
P. 461. APC. kond.	25	Pf.
4: 95	nto.	
P. 463. APC. kond.	50	Pf.
5: 50	nto.	
P. 464. APC. kond.	75	Pf.
5: 85	nto.	
<b>Trimmerkondensatorer</b>		
P. 130. APC. trimmer	15	Pf.
3: 15	nto.	
P. 130. APC. trimmer	25	Pf.
3: 90	nto.	
P. 130. APC. trimmer	50	Pf.
4: 65	nto.	
P. 130. APC. trimmer	75	Pf.
4: 85	nto.	
P. 131. APC. trimmer	100	Pf.
5: 25	nto.	
Övriga kond. se P. R. för Juli		

**Högfrekvensdross'ar**

National R. 300 U	2,5	mH.
2: 65	nto.	
Typ. P. 513. 250 mA.	2,5	mH.
1: 65	nto.	
Typ. P. 213. 250 mA.	1	mH.
1: 45	nto.	

**Sildrosslar**

20 Hy. 270 mA	Swing choke	29:—	nto.
25 Hy. 65 mA.	Sildrossel	11: 65	nto.
10 Hy. 100 mA.	Sildrossel	10: 85	nto.
6 Hy. 80 mA.	Sildrossel	7: 93	nto.

**Keramiska spolstommar**

Längd 125 mm.	Ø 50 mm.	3: 95	nto.
Längd 40 mm.	Ø 20 mm.	1: 95	nto.
Längd 45 mm.	Ø 15 mm.	1: 80	nto.
Längd 130 mm.	Ø 20 mm.	2: 70	nto.
Längd 100 mm.	Ø 11 mm.	1: 10	nto.
Längd 72 mm.	Ø 40 mm.	2: 95	nto.

**Potentiometrar**

0,5 och 1 megohm.	3: 75	nto.
Samma med busuttag.		
4: 40	nto.	
5 T. ohm trådlind	4: 55	nto.
10 T. ohm trådlind.	4: 90	nto.
50 T. ohm trådlind.	5: 75	nto.

**Firma PALMBLAD**

FOLKUNGAGATAN 42. STOCKHOLM

Telefon 40 10 40 och 41 43 43

**Mätinstrument**

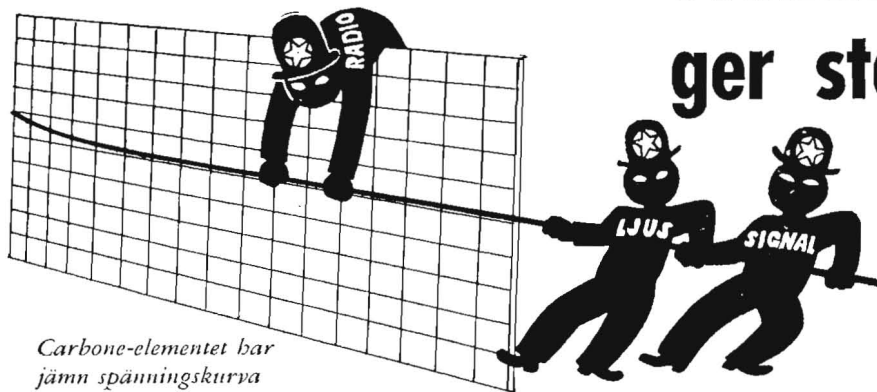
0—5 Ma. 2 1/2 skala.		
24: 95	nto.	
0—500 microamp.	33: 45	nto.
0—350 mA. H. F. instr.		
27: 85	nto.	
0—3 Amp. H. F. instr.		
29: 85	nto.	

**Keramiska omkopplare**

2 gang 2 väg 3 pol.	8: 65	nto.
1 gang 6 väg 1 pol	9: 35	nto.

**Diverse**

Slide Switch S. P. S. T./		
D. P. D. T. / S. P. D. T.		
IRC motstånd 10 k. m. uttag	20	W.
Amerikanska telefonpluggar.		
» hörtelefoner		
Push Back. 25 ft. rullar.		
Jones pluggar.		
Rörhållare 4, 5, 6, 7, 8 pol.		
och local.		
Millen sändarkondensatorer.		
Papperskondensatorer.		
Signallampställare.		
G. E. manöverreläer. DPDT/		
SPDT.		
Elektrolyt 60 Mf. 300 volt.		
Katodelektrolyter. 25 Mf. 50		
Spolstommar med järnkärna.		
Miniatyr rörhållare av bakelit		
Cinch monteringsvinklar.		
Säkringshåll. Små Stand offs.		
Selsyn och Servo motorer för		
» beamantennor.		
BC-312 — BC-348.		

**Carbones strömkarlar**  
garanterar ström som vararCarbone-elementet har  
jämn spänningskurva

Carbone-elementet använder luftens syre som depolarisator. Luften ompolar det aktiva kolet, syret adsorberas av detta och ger en kontinuerlig depolarisering. Tack vare denna får Carbone-elementet en mycket hög kapacitet och rak spänningskurva vilket betyder konstant ström under hela driftstiden. Livslängden, lagrings- och återhämtningsförmågan äro rekordartade, vilket visas av följande exempel! Hos AB Nova i Stockholm har ett Carbone-batteri i dagligt bruk drivit samma ringledning i 8 år! Samma slags Carbone-element har hittills levererats i 1.560.000 ex. till Kungl. Telegrafverket—ett talande bevis på förtroendet för Carbone-elementen.

**Ständig luftström**  
**ger stadig elström**— till  
*lågsta pris*Begär det datum-  
stämplade, dubbeldryga**Carbadia**Luftdepolariserat universalelement  
för ringledning, reseradio, batteri-  
mottagare, telefon- och signalanlägg-  
ningar.

Tillverkare:

SVENSKA AKTIEBOLAGET

**LE CARBONE**

SUNDBYBERG. TEL. 28 26 15



3" högtalare

TRADE MARK  
**PERM-O-FLUX**

## HÖGTALARE

Alnico — 5 magnet. St. lokar från 3" till 12".  
Nyligen sänkta priser. Begär prislista och  
broschyr.



Meter 35

## METER 35

Ett amerikanskt universalinstrument för  
serviceändamål.  
Enrattsinställning för samtliga 14 mätområden.  
Knivvisare. Litet format.  
Obs! Inre motstånd 5 000 ohm/V.

## MIKROSWITCH

Miniatyrströmbrytare för ett flertal ändamål  
och finnes i olika utföranden.  
Brytförmåga 5 A/250 V. Begär specialbroschyr.

GENERALAGENT

**ESDA**  
SWEDEN

KAMMAKARGATAN 21

STOCKHOLM

TELEFON 21 59 30