

NR 1

RADIO OCH TELEVISION

1956 • JANUARI • PRIS 1:25

UR INNEHÅLLET:

Ledare:

Långdistansförbindelser på UKV.

Aktuellt:

Dansk TV expanderar.

Televisionen i astronomiens tjänst.

Ny TV-sändare i Stockholm?

Teori:

Om UKV- och mikrovågsfält på mycket stora avstånd från sändaren. Av civilingenjör Gösta Carlson.

Jämförelse mellan transistor- och rörkaraktistikor. Av dr W Engbert och dr O Harr.

Tekniskt:

Nomogram för beräkning av motkopplingsgraden i förstärkare. Av ingenjör H Löow.

High-fidelity:

»Jonofonen» — ny typ av högtalare. Av ingenjör Nils Cederlöf.

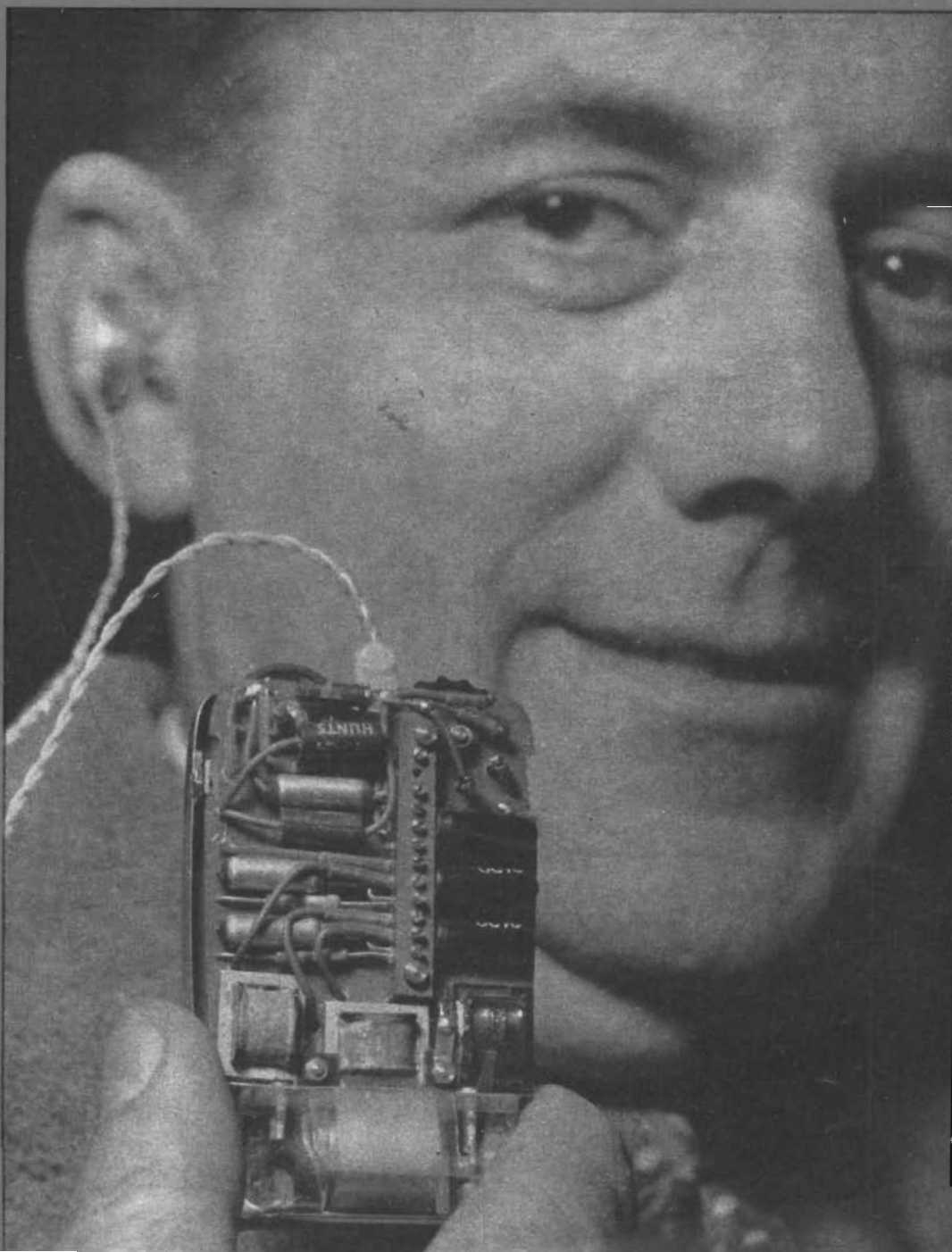
Bygg själv:

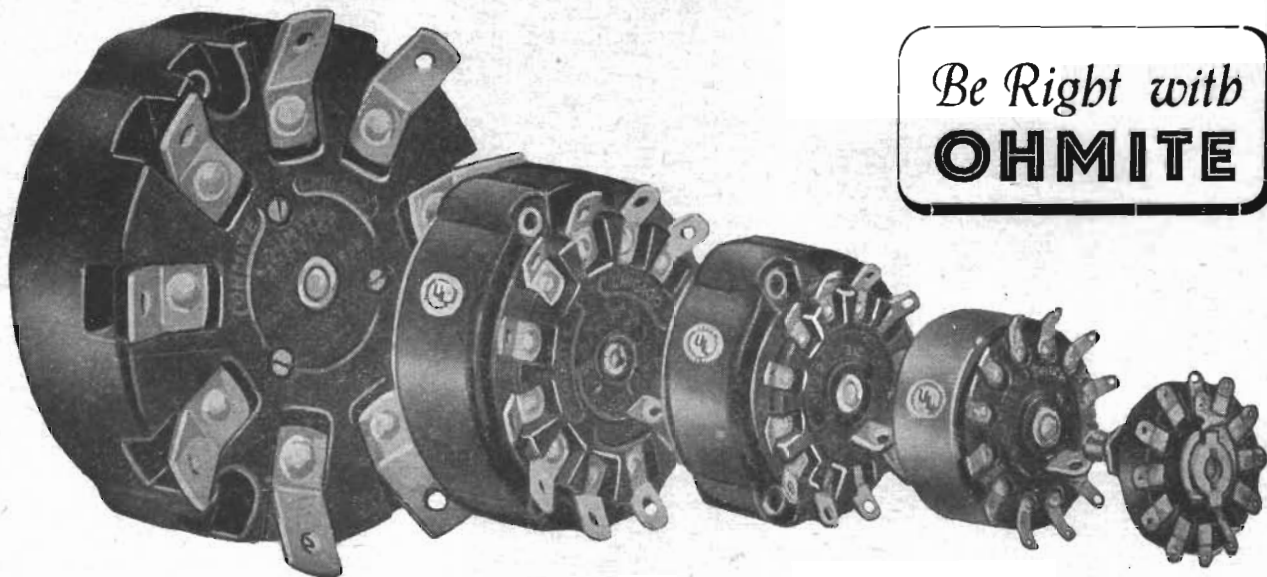
En praktisk kalibreringsoscillator för rundradiomottagare. Av ingenjör Stig Hjorth.

Enkel universalbrygga för upp-mätning av R, C, L och Z.

Boknytt, Praktiska vinkar, DX-spalten, Skivspalten m.m.

Artikel på sid. 26 klarlägger intressanta analogier mellan transistor- och rördata. Bilden visar en hörapparat med transistorer för hörselskadade.





Be Right with
OHMITE

OHMITE

Kraftomkopplare

kunna erhållas i 1-, 2- och 3- poligt utförande, 2—12 vägs och 10—100 Amp.

Emaljerade trådlindade stavmotstånd

Fasta: 1—200 watt, 0,4—250 000 ohm.

Justerbara (flyttbart utfag) typ DIVIDOHM: 10—200 watt

1—100 000 ohm.

Hemtages på beställning.

Kolpotentiometrar

Typ AB. 2 watt. Diameter 27 mm.

Linjär eller logaritmisk kurva.

50 ohm — 5 megohm.

Hemtages på beställning.



Reglermotstånd

25—50—100—150—225—300—500 watt

0,5 t.o.m. 10 000 ohm från lager

75—750—1000 watt

på beställning

UNIVERSAL IMPORT

AKTIEBOLAG STOCKHOLM

KRONBERGSGATAN 19

TELEFON VÄXEL 52 06 85



NR 1 • 1956 • ÅRG. 28

INNEHÅLL

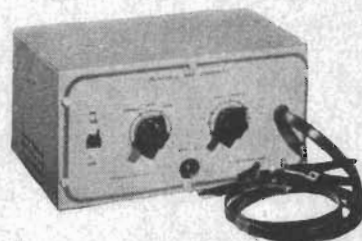
	Sid.
För 25 år sedan	4
DX-spalten	4
TV-nytt från in- och utland	8
Holländsk TV utvecklas långsamt	10
AKTUELLT:	
Långdistansförbindelser på UKV	15
Dansk TV expanderar	16
Modern resegrammofon med transistorer	18
10 länder anslutna till eurovisionsnätet	18
Amatörradioutställning i London	18
Ny TV-sändare i Stockholm?	18
Televisionen i astronomiens tjänst	19
TEORI:	
Om UKV- och mikrovågsfält på mycket stora avstånd från sändaren	20
Av civilingenjör GÖSTA CARLSSON	
Nomogram för beräkning av motkopplingsgraden i förstärkare	23
Av ingenjör H LÖÖW	
Jämförelse mellan transistor- och rörkaraktistikor	24
Av dr W ENGBERT och dr O HARR	
HIGH FIDELITY:	
Skivspalten	29
Av KJELL STENSSON	
»Jonofonen» — ny typ av högtalare ..	30
Av ingenjör NILS CEDERLÖF	
Frågor och svar om hi-fi	31
BYGG SJÄLV:	
En praktisk kalibreringsoscillator för rundradiomottagare	32
Av ingenjör STIG HJORTH	
Enkel universalbrygga för uppmätning av R, C, L och Z	35
RT:s Radiohandbok 1956	35
Boknytt	36
Praktiska vinkar	42
Radioindustrins nyheter	44
Rättelser	50



ALLT MELLAN ANTENN OCH JORD

HEATH:s

linjemönster generator



i byggsats

Modell BG-1

Heath:s linjemönstergenerator är ett utmärkt kompletteringsinstrument till övriga TV-instrument i Heathserien på serviceverkstaden. Den gör Er helt oberoende av sändarens testbildssändningar. Generatoren tillåter en god kontroll av mottagarens liniaritet och skärpa. Vidare kan man undersöka mottagarens synkroniseringsegenskaper såväl vertikalt som horisontellt.

Tekniska data:

Grundfrekvensområde: 60—80 Mp/s.

Modulationsfrekvens:

Radiofrekvens (horisontalliniaritet): 113—172 Kp/s.

Lågfrekvens (vertikal liniaritet): 480 p/s (approx.).

Utgångsspänning: 100.000 mikrovolt.

Rörbestyckning: 12AT7.

Nättdel: Inbyggd transformator med Selen-likrik-tare.

Dimensioner: 206×110×124 mm.

Pris netto kr. 145:—

Heathinstrumenten tillverkas endast för U. S. A.-standard 110—117 volt växelspanning. Om denna spanning icke finns tillgänglig leverera vi speciell autotransformator mot tillägg.



Generalagent för Skandinavien:

ELFA Radio & Television AB

Holländargatan 9A — STOCKHOLM C
Tel. 20 78 14, 20 78 15 Postgiro 25 12 15

Ur PR nr 1/31

I POPULÄR RADIO nr 1/1931 förekom en artikel »Radiotekniskt småprat om likströms-, serierör, batterirör och växelströmsrör». Artikeln, som var skriven av *W Stockman* (som sedermera blev redaktör för tidskriften), behandlade de problem som man hade att brottas med när det gällde att praktiskt utnyttja de olika typerna av rör.

I en artikel om »Trautonium, ett nytt instrument för sfärernas musik, som i sig förenar violin, trumpet etc.», behandlades en primitiv föregångare till de elektroniska mu-



Fig. 1. Detta är ett elektroniskt musikinstrument, beskrivet för 25 år sedan i RT nr 1/31.

sikinstrumenten. Den bestod av en glimlamps-oscillator, vars frekvens varierades genom att man inkopplade olika stora seriemotstånd, och genom att man skar bort mer eller mindre av den alstrade sågtandtonens övertoner kunde man få olika klangfärg.

I en annan artikel behandlade professor *Esau* i Jena de ultrakorta vågornas utveck-

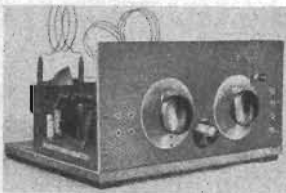


Fig. 2. En UKV-sändare för 1 m våglängd för ca 10 W uteffekt beskrevs i RT nr 1/31 av prof. *Esau* i Jena.

ling. I denna artikel står det helt profetiskt, att ultrakortvågssändare i framtiden torde komma att användas bl.a. för television. I fråga om effekten sägs det, att man ibland på 1 m våglängd kunde komma upp till högst 10 W, under det att man vid våglängder omkring 4 cm fick nöja sig med 1/20—1/50 W.

Det senaste på televisionens område på den tiden, en roterande spegeltrumma, som skulle ersätta Nipkow-skivan, beskrevs i en annan artikel. Bland övriga artiklar i nr 1/31 kan nämnas »Låt oss få en lag mot störningar!» och »Ljuskänsliga celler och deras praktiska användningsmöjligheter».



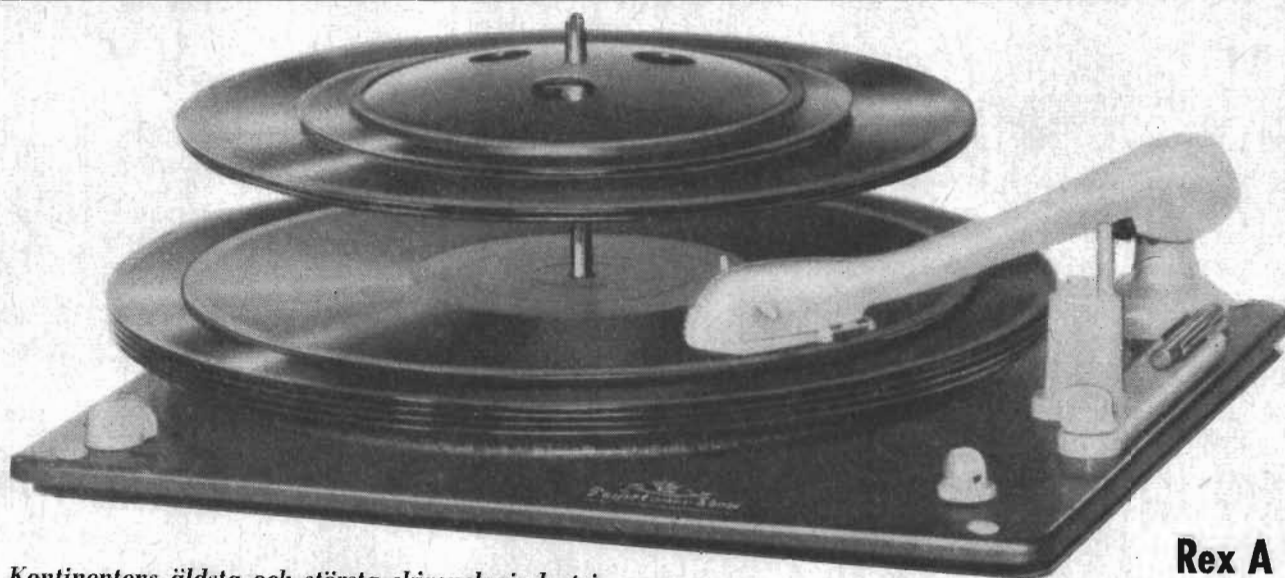
Svenskt DX-märke

På nyåret 1956 börjar »DX-Alliansen», en sammanslutning av svenska KV-klubbar, att utge ett DX-märke, som kan erövas årligen ungefär som skyttemärket eller skidlöparmärket. Tack vare detta märke kan man i framtiden genast identifiera en erfaren DX-are och få en uppfattning om hur länge han sysslat med hobbyn och hur avancerad han är.

DX-märket får formen av en emaljerad sköld med blå botten och gula båglinjer, som symboliserar radiovågor i eterhavet. I övre kanten finns bokstäverna »DX» och under dessa 1—3 vita stjärnor. Det blir en stjärna för verifikationer från 25 rundradiostationer under ett kalenderår, 2 stjärnor för 50 och 3 för 75 verifierade stationer.

För att en verifikation ska godkännas i detta sammanhang, skall den innehålla uppgifter om vilken station som utfärdat den, lyssnarens namn och årtal för avlyssningen. I vissa fall kan kompletterande uppgifter återfinnas på kuvertet, som i så fall bör insändas med verifikationen.

Märket gäller endast för avlyssnade rundradiostationer, således inte amatörsändare eller stationer med andra uppgifter än att ut-sända program för allmänheten. Endast en



Kontinentens äldsta och största skivspelarindustri

Perpetuum-Ebner

Rex A spelar automatiskt 10 skivor av såväl standard- som icke-standardstorlek med en diameter mellan 16 och 30,5 cm, hur dessa än ligger blandade. Det nya kristallsystemet PE 10 för normal- och långspelande skivor ger ett mycket stort frekvensområde. Lågt nåltryck, endast 9 g, ökar avsevärt skivornas livslängd. Stegvis omkopplingsbar tonkontroll. Den patenterade mekanismen garanterar högsta drifts- och funktionssäkerhet.

— nu åter i Sverige

Generalagent:

sonoprodukter

GÖTEBORG — STOCKHOLM — MALMÖ

Några axplock ur ELFA:s nya katalog



Grammofonbyggsats bestående av 3-hastighetsmotor, grammofontallrik och Ronette kristallnålmikrofon.

Katalognummer D 6. Pris kr. 115:—



Synkronmotor, miniatyruutförande, 110, 127 eller 220 volt 50 p/s. Kraftigt startmoment c:a 8.000 cmg — vid synkron drift 15.000 cmg.

Katalognummer E 48. Pris kr. 38:— netto.

Kan även erhållas med utväxling.



Termosäkring typ L 430 med automatisk utlösning. Standardvärden: 100 mA — 500 mA — 700 mA — 1 A.

Katalognummer G 6. Pris kr. 4:50



Högfrequenspotentiometer (attenuator eller dämpsats). Typ 110, 60 ohm. Belastning 0,1 watt. Total dämpning 110 dB ± 15 dB. Minsta dämpning 6 dB. Frekvensoberoende till 300 Mp/s, användbar upp till 1000 Mp/s.

Katalognummer P 470. Pris kr. 24:50



Miniatyromkopplare i precisionsutförande 2-gang 1-polig 11-vägs. Med försilvrade kontakter.

Katalognummer H 177. Pris kr. 20:—



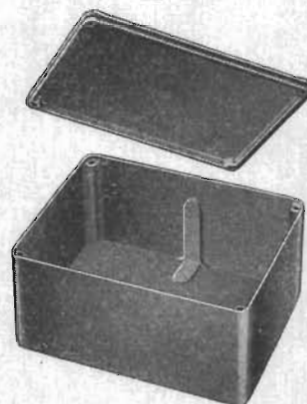
Signallamphållare typ 190/s av svart bakelit, gänga E 10. Plastlins i rött, grönt eller gult utförande. Montagehål 16 mm.

Katalognummer G 104. Pris kr. 3:95

Gjutet chassie av aluminium med lock, kan även användas som skärmbox. Dim. 115×88×56 cm.

Katalognummer K 275.

Pris kr. 7:50 netto.

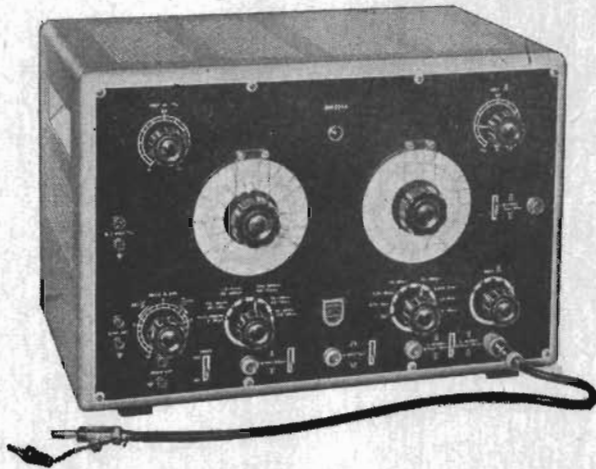


Dessa och många fler nyheter finner Ni i ELFA:s JUBILEUMSKATALOG. Rekvirera därför omgående en katalog

Allt mellan antenn och jord

ELFA RADIO & TELEVISION AB

Holländargatan 9 A — Stockholm C — Telefon 20 78 14, 20 78 15 — Postgiro 25 12 15



NYTT

för teleteknikern! Philips pulsgenerator GM 2314

**många
användnings-
områden ...**

Provning av bredbandsförstärkare.
Provning av impedansnät, kablar, transmissions-
ledningarna m.m. samt för felsökning i dessa
Mätning av tidskonstanter och fördröjningstider.
Kontroll av elektroniska räknare, GM-räknare n.m.
Frekvenskontroll och kalibrering av
mottagare, oscillatorer o.d.

**tre olika
vågtyper...**

Fyrkantvåg med pulserna variabla i frekvens,
vidd och amplitud.
Korta pulser med variabel frekvens, konstant
amplitud och konstant vidd för kalibrerings- och
synkroniseringsändamål.
En symmetrisk fyrkantvåg med variabel frekvens
och konstant amplitud.
En sinusvåg med variabel frekvens och variabel
amplitud.

**... och allt
detta!**

Direkt avläsning av utspänning, frekvens och
pulsvidd.
Frekvensen variabel i sex områden mellan 15
p/s och 200 000 p/s.
Pulsvidden variabel mellan 0,75 μ s och 40 ms.
Generatoren för fyrkantvåg och pulser kan styras
antingen av en inbyggd sinusvåggenerator eller
av en yttre växelspanning.
Polariteten på fyrkantvåg och pulser kan skiftas.
Den inbyggda sinusvåggeneratoren kan synkroni-
seras med en yttre växelspanning.

Ring eller skriv efter utförliga data!

PHILIPS

MÄTINSTRUMENTAVDELNINGEN · Stockholm 6
Tel. 340580. För rikssamtal 340680.

verifikation från varje station räknas, även om stationen har flera sändare. Flera stationer på olika platser och med olika verifikationer räknas var för sig, även om de tillhör samma företag. Även olika stationer på samma ort räknas var för sig under förutsättning att de i regel utsänder olika program och har olika verifikationer.

Från början kommer endast ett märke med en stjärna (25 stationer verifierade under ett kalenderår) att tillhandahållas. Om intresset för märket visar sig vara tillräckligt stort, kommer övriga stjärnmärken och även årsmärken efter hand.

Priset för DX-märket med en stjärna blir kr 4:90 i vilket även ingår kostnaderna för granskning av verifikationerna och för registrering.

Verifikationerna insändas för granskning till DX-Alliansen, Ridvägen 14, Danderyd, var-
efter de återsändas tillsammans med märket per efterkrav. (A Skoog)

Svensk kommersiell KV-station i Tanger

En ny svensk kommersiell kortvågsstation i Tanger började provsända den 5 december i fjol. Stationen kommer företrädesvis att vara igång kl. 12.00—14.30 och 17.00—20.30 på 5 955, 7 170 och 15 175 kW = 50,38, 41,84 och 19,77 meter. Utsändningar kan även förekomma på andra tider och frekvenser. (A S)

TV-DX

Fotograf B Pettersson, Skillingaryd, rapporterar att man nu fått upp en »allkanalsantenn» för television, fabrikat Golden. Den är uppsatt provisoriskt på ett uthustak ca 25 m från bostaden, höjden knappt 5 m. Någon rotor är ännu inte inmonterad, utan vridning av antennen sker manuellt. Efter en veckas prov har man kommit underfund med att den ger fina signaler främst från Italien och Schweiz, och även synkpulser och testbild från Ryssland (kanal 2) har kommit in. Den 15/11 kom det in synkpulser på 77 MHz (Riga?). Tre kvällar å rad kom det in kraftig bärvåg på kanal 2. Denna bärvåg går bäst in i med allbandsantennen riktad mot sydväst. »Den 17/11 kl. 10.15—11.00 fick vi in testbild på kanal 3», skriver hr Pettersson. »Tyvärr var signalen så svag, att bilden inte kunde urskiljas, men vi gissar, att det var provsändning från nya danska TV-stationen på Fyn. Antennen riktad mot sydväst. Beträffande TV-mottagning från Danmark så är det som vanligt: ena dagen 10 %, andra dagen 100 % god mottagning.

Till slut kan vi meddela, att vi monterat in spolar för kanal 1 (England) i kanalväljaren. Apparaten skall bli omkopplingsbar för negativ resp. positiv modulation, så att vi skall kunna ta in de engelska sändningarna.»

Det kan nämnas att »Wireless World» och »Funkschau» i stort upplagda artiklar har publicerat en del av de bästa TV-DX-bilderna, som upptagits i Skillingaryd (i stort sett samma som tidigare införts i RT).

Enligt den ryska tidskriften »Radio», november 1955, har man under sommarmånader-

runda och kvadratiska

TAVELINSTRUMENT

av erkänt hög kvalitet

fabrikat Müller & Weigert

Från lager levereras såväl runda som kvadratiska instrument för panelmontage.

Instrumenten kunna erhållas med vridspole- eller vridjärns-system.

Mättnoggrannhet 1,5 %.

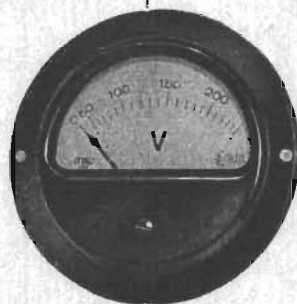
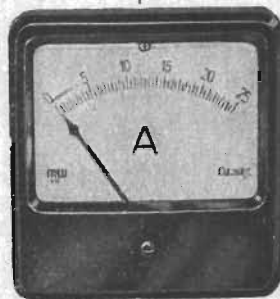
Runda instrument med flänsdiametrar:

63—83—100—130—160—225 mm.

Kvadratiska instrument med flänsdimensioner:

45×45—85×85—96×96—110×115—145×145 mm.

Förmånliga priser. — Vi sända gärna vår katalog på begäran.



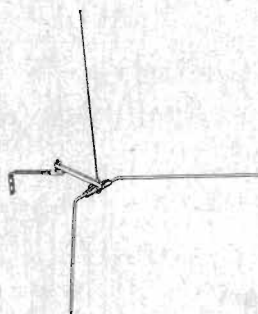
ELEKTRISKA INSTRUMENT AB

Artillerigatan 85 — STOCKHOLM 28 — Tel. 67 57 15, 67 57 16

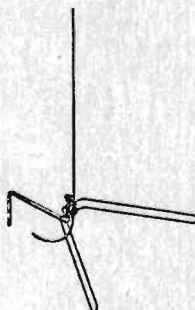


★ UKV-, Bilradio-, TV-antenn

Den kvalitet som hör ihop med Wisi-produkterna återfinnes även på UKV-antennerna. Specialytbehandling som är klimatfast och antennehållare av polystyrol utesluter all korrosionsrisk. Antennerna levereras i eleganta skyltförpackningar som även innehåller rumsisolation, UKV-banankontakter och fönstergenomföringar för feederledning.

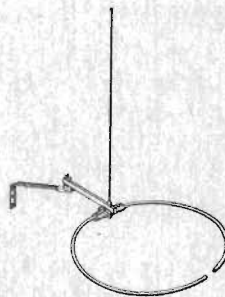


Cirkeldipolen är lättplacerad t. ex. i fönster, litet format och närmast oberoende av sändarens placering. V-formen förenar fördelarna av en rund antenn med hög verkningsgrad. Genom att den är vridbar erhålles optimal riktverkan.



Samtliga antenner kan lev. för fönster-, takränne- och mastmontage.

För högre krav finnes riktantenn med vikt dipol, reflektor och om så önskas 1 eller 2 direktorer.



**Säljes
av välsorterade
radiomateriel-
grossister**

Wisi, världsnamnet inom antenner, garanterar genom sitt stora program och mångåriga erfarenhet att det levereras **rätt antenn för rätt tillfälle**

Stort sortiment i alla prislägen och utföranden. Begär specialprospekt!

Generalagent: Firma P. RICHTER

**Box 120 59 - Stockholm 12
Tel. 28 47 71, 28 49 71**

NU KAN DU LÄRA DIG TELEVISION hos HERMODS



LÄGG DENNA KUPONG I BREVLÅDAN I DAG

Sänd mig gratis närmare upplysningar om Edra TV-kurser. Jag är även intresserad av följande kurser:

.....
.....
.....

Namn

Bostad

Postadress

RoT 1/1-56, 861

Frankeras ej
Hermod's
betalar
portot

HERMODS

Slottsg. 26 D

MALMÖ

Lösen

Svarsförsändelse
Tillstånd 36
Malmö 1

na i Kiew tagit in många europeiska TV-sändare. Bl.a. kunde man ta in engelska sändningar med endast en antenustump på ca 1 m.

Den belgiska radiotidskriften »La Radio TV Revue» meddelar, att den provbild på kanal 2, som återgavs i fig. 6 i RT nr 7/55 på sid. 37 (TV-DX-spalten), säkerligen härrör från en TV-provsändare i Antwerpen, som arbetar på denna kanal med 5 kW erp. Likaså meddelar tidskriften, att på kanal 3 pågår provsändningar från en annan belgisk TV-sändare i Liège. Denna arbetar emellertid med 819-linjers system, varför det knappast går att få någon bild med en 625-linjers-mottagare.

TV-nytt från in- och utland

6000 TV-lyssnare i Sverige

Enligt en preliminär uppskattning inom radioindustrin har man till dags dato sålt ca 5000 TV-apparater i Sverige. Därav beräknas det finnas ca 2500 i Stockholms-trakten och ungefär lika många i Skåne. Därutöver torde det finnas ca 1000 hemmabygda apparater, varför totala antalet TV-tittare i Sverige f.n. torde uppgå till ca 6000.

Göteborgs TV-sändare i drift

TV-sändaren i Göteborg på kanal 9 kör f.n. med 0,3 kW. Provsändningar (huvudsakligen film) varje dag kl. 15—16 och 20—20.30.

Svenska TV-sändningar från Köpenhamn

Under 1956 kommer ett svenskt program att utgå över TV-sändaren i Köpenhamn varje torsdag kl. 19.30—19.45. Radiotjänst står för programverksamheten.

80 % TV-täckning i Väst-Tyskland

Nordwest-Deutsche Rundfunk (NWDR) kommer att under 1956 ta i bruk tre nya stora sändare för television, varigenom det västtyska nätet når ut till 80 % av befolkningen i Väst-Tyskland.

Den största av de nya TV-sändarna är sändaren Bremen-Oldenburg. Sändarmasten för denna station har en höjd av 295 m. Den består av en rörkonstruktion av 2 m diam., som når till 205 m höjd. På denna är sedan en 90 m hög fackverkkonstruktion anbringad, som uppbär antenner för TV- och UKV-rundradio. Effektivt utstrålad effekt uppgår till 100 kW för bildsändaren; motsvarande effekt för ljudsändaren är 20 kW. Sändaren kommer att gå på kanal 2.

En annan ny TV-sändare på kanal 10, belägen vid Torfhaus 250 m ö.h., kommer att få en mycket betydande räckvidd. Slutligen är en ny TV-sändare i Flensburg provklar. Utstrålad effekt blir 50 kW för bilden på kanal 4.

REGENCY – fickradio-mottagare med TRANSISTORER

REGENCY Tr-1

är den första i allmänna marknaden förekommande radioapparaten där rörbestyckningen utbyts mot transistorer.

Apparaten motsvarar en superheterodyn 5-rörs batterimottagare. Steg för steg har rören ersatts med transistorer — av germanium NPN-typ — och en dioddetektor.

Hölje: Polystyren i olika färger. Tryckta kretsar.

Antenn: Ferrit-stav, där handkapaciteten inverkar föga.

Resonansfrekvens: 262 kc.

Högtalare: 2 3/4", fabr. Jensen. Högtalaren bortkopplas om telefonplugg till örontelefon inkopplas.

Batteri: 1 st. 22 1/2 V hörapparatbatteri (t. ex. Burgess U 15).

★

Begär demonstration och närmare upplysningar



CHAMPION RADIO AB
STOCKHOLM — GÖTEBORG — MALMÖ

Försäljningsciffrorna tala

sitt tydliga språk!

Ett flertal av våra mest fordrande kunder ha valt

DU MONT OSCILLOGRAF



Du Mont,
modell 304-A

Modell 304-A

Viktigare data:

Vertikala förstärkaren

Likspänning
till 100 kp/s—10 % fall
till 300 kp/s—50 % fall

Känslighet

0,1 V likspänning för full avlänkning.

Tidaxel

2 p/s—30 kp/s. Kan även »triggas».

Längre sveptider

erhållas genom tillkoppling av yttre kondensator.

Inbyggd spänningskalibrator

medger instrumentets användning som voltmeter.

Yttre anslutning för z-modulering

Pris kr. **2.550:—**

Du Mont tillverkar även ett flertal andra oscillograf-typer, bl.a. för pulsteknik, ävensom oscillografkameror.

Infordra detaljerade trycksaker från Du Monts generalagent i Sverige

Telefon
Växel 63 07 90

★ *Johan Lagercrantz* ★

Värtavägen 57
Stockholm O

För ett
Gott Nytt

TV-DX-År



**Den amerikanska
sensationsantennen
Winegard Super-Ceptor**

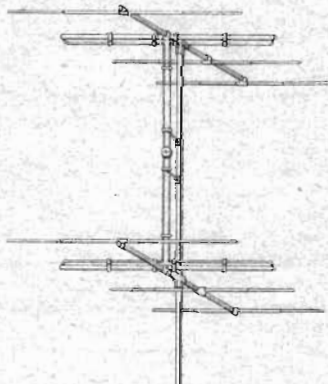
Bredbandsantennen för alla kanalerna 2-11

Med "Elektro-lins"-fokusering, som ger extra hög verkningsgrad. Ger klara bilder, utomordentlig skärpa och ökad störningsfrihet. Används redan på flera platser i Sverige med utmärkta resultat. Hög spänningstvinst, upp till 17,5 dB.

Best.-nr 1-vån. A5-SL4 Kr. 197: 50
Best.-nr 2-vån. A5-2XSL4 Kr. 395: --



**lång-
distans-
antenn**

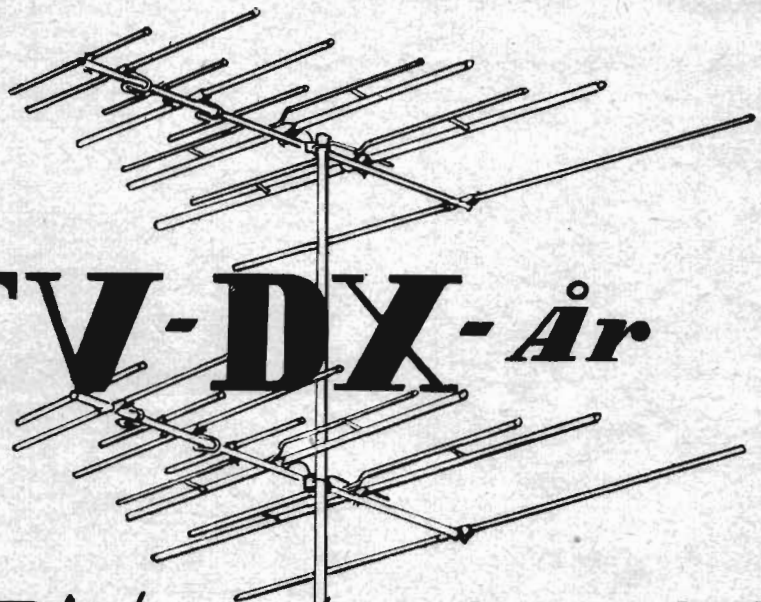


Danmark, Holland, Italien, Schweiz, Tyskland m. fl. länder fångas ofta med Engels suveräna långdistansantenn.

Best.-nr A5-6102 Kr. 318: --

AB GYLLING & Co

RADIO OCH TELEVISION - NR 1 - 1956



Teleskopmaster för längre räckvidd

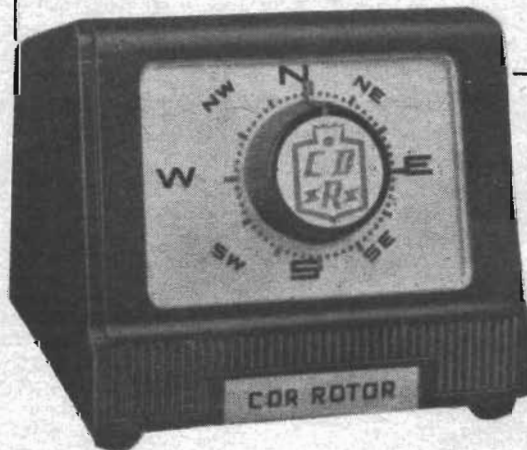
Antennmaster i teleskoputförande av lättmetall eller stål upp till 15 m höjd. Lätta att sänka för antenskifte och lätta att höja till bästa mottagningsnivå. Idealiska vid långdistansmottagning, speciellt när det gäller att uppfånga troposfäriskt avböjda TV-vågor.

9 m lättmetallmast Kr. 120: -- 12 m stålmaster A5-ME40 Kr. 145: --
12 m lättmetallmast Kr. 165: -- 15 m stålmaster A5-ME50 Kr. 195: --

Automatisk antenn-rotor



Antennen av söker automatiskt horisonten och stannar på önskad position. Med kompassros för snabb och exakt inställning. Manöverenheten signalerar med ljus- och ljudsignaler när rotorn är i funktion. Levereras komplett med kraftigt dimensionerat stöd med rulllager. Medger montering av stackade antenner upp till 4 våningar.



Med brun kåpa
A5-AR2B Kr. 345: --

Med vit kåpa
A5-AR2V Kr. 360: --

TV-DX är den nya, fascinerande, intressanta och spännande hobby som griper och entusiasmerar allt fler. Verkligt förnämliga resultat uppnås på många platser i landet vid mottagning från såväl Ryssland, Danmark, Tyskland, Schweiz, Holland och Italien m. fl. länder. Beställ TV-DX-utrustningen genom Er radiohandlare, som gärna lämnar Er alla upplysningar.

STOCKHOLM
Postfack 4013 · Tel. 44 96 00

GÖTEBORG
Korsgatan 17 · Tel. 17 58 90

MALMÖ
Östergatan 27 · Tel. 156 10



GRUNDIG

Grid - Dip - meter

typ 709 100 kHz — 20 MHz

typ 701 1,7 MHz — 250 MHz

Pris Kr. 275:— netto
Leverans från lager

INGENIÖRSFIRMA HUGO TILLOQUIST
INSTRUMENT OCH APPARATUR FÖR VETENSKAP OCH INDUSTRI

Nybrokajen 7, Stockholm 7
tel. 23 49 55

Lundavägen 52, Malmö
tel. 97 48 20

Kullegat. 8, Göteborg SÖ.
tel. 20 86 10, 20 92 90

Storgatan 2, Sundsvall
tel. 11 150

sändare väntas kunna tas i bruk i slutet av 1957. Därmed skulle hela Holland vara väl försörjt med television.



Fig. 1. En holländsk TV-apparat byggd för två olika system, dels det franska systemet (som tillämpas i Belgien), dels det västeuropeiska som tillämpas i Holland och Väst-Tyskland. I vissa delar av Holland kan man ta in franska, belgiska, västtyska och holländska TV-sändare!

F.n. tar många TV-abbonenter i östra Holland in de tyska sändningarna från TV-sändaren i Langenberg (kanal 9) och i de sydliga landsändarna från den belgiska sändaren i Antwerpen (kanal 2). Man uppskattar antalet TV-abbonenter till ca 20 000; exakta antalet är obekant, enär man inte har infört TV-licens. Samtliga kostnader för den holländska televisionen uppgår f.n. till ca 3,4 milj. gulden per år. (KT)

RADIO - TV



KATALOG

över radio-TV-materiel, byggsatser, instrument, rörhandböcker, litteratur, kopplingschema, kurser i radiobygge och television etc. Sänd namn och adress samt 1:— i frim. som återbet. vid order.

AB BEVA-TEKNIK • LINKÖPING

Sänd omg. Edra senaste kataloger Kr. 1:— bif. i frim./uttages mot postförskott.

Namn:

Adress:

Postadress: RT 1

**Avstämningenheter för UKV
ENGELSK SURPLUS**

Följande engelsktillverkade fabriksnya HF- och blandarenheter för frekvensområdet 85—20 MHz (3,5—15 m) offereras till en bråkdel av ursprungliga priset:

- 1) HF-enhet, typ 24, 30—20 MHz (10—15 m). Omkopplare för fem på förhand fixerade fasta frekvenser. 3 rör VR65 (SP61). Utgångsfrekvens 7—8 MHz. Pris 25:—.
- 2) HF-enhet, typ 25, 40—60 MHz (6—7,5 m), i övrigt lika med typ 24. Pris 25:—.
- 3) HF-enhet typ 26, frekvensområde 65—50 MHz (5—6 m), kontinuerligt variabel avstämning. 2 rör VR136 (EF54). 1 rör VR137 (EC52). Utgångsfrekvens 7—8 MHz. Pris 38:—.
- 4) HF-enhet typ 27, frekvensområde 85—65 MHz (3,5—5 m), i övrigt lika med typ 26. Pris 38:—.

Alla enheterna, som är försedda med metallhölje med dimensionerna 23×18×12 cm, levereras i originalförpackningar.

Om alla 4 enheterna beställs är priset 105:—.

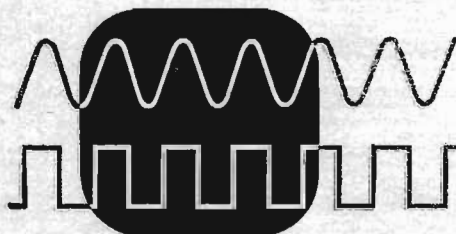
Importfirman Radio-Elektro

Lindsbergsgat. 4 C, 1 tr., Uppsala. Tel. 403 22.

Ingen återverkan mellan kanalerna.

Identiska förstärkare.

20 mV/cm vid 4 Mc/s.



Dubbelstråle oscillograf L 101 från Mullard



Efter flera års utvecklingsarbete introducerar Mullard nu en ny oscillograf, typ L 101, ett instrument med utomordentligt förnämliga tekniska data.

Signalerna visas på ett vanligt katodstrålerör med hjälp av två identiska förstärkare och en snabb elektronomkopplare, som arbetar under strålens återgångstid. Detta system garanterar fullständig frihet från återverkan mellan de två kanalerna.

De två förstärkarna har en konstant bandbredd av 4 Mc/s och en maximal känslighet av 20 mV »peak-to-peak»/cm.

Tidaxelsvepet är av Miller-typ och variabelt mellan 0,1 μS/cm och 10 mS/cm. Både tid- och spänningsmätningar är möjliga med en noggrannhet av 5 resp. 10 %.

För närmare upplysningar

A. Reinius Co Ab

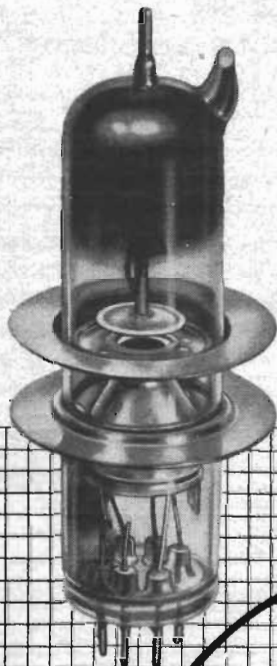
Regeringsgatan 56 • STOCKHOLM • Telefon 2104 01-02



Vi presenterar

SER -SERIEN

* Reflexklystron med pulsgaller

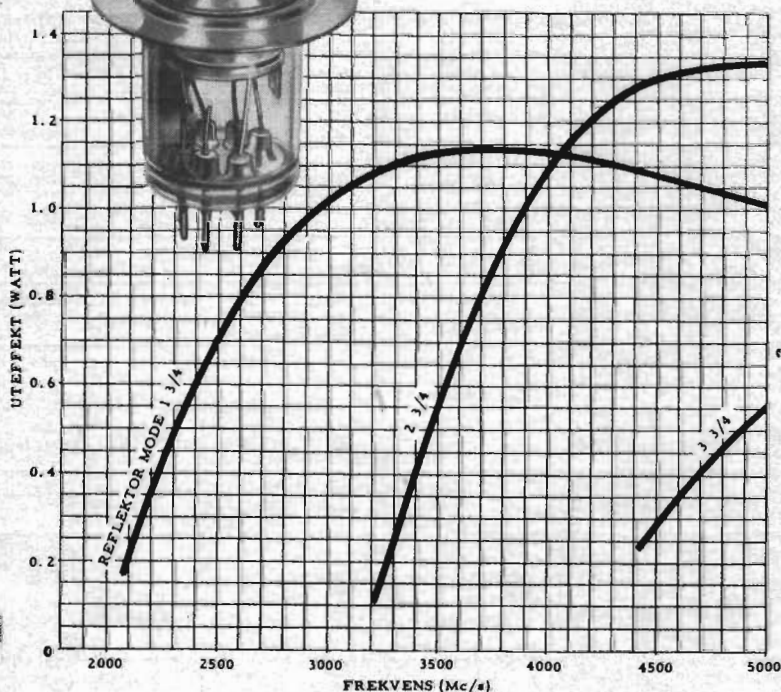


KRG är en oscillator för frekvensområdet 2 500—5 000 Mc/s.

Röret är konstruerat för yttre resonator. Framför katoden har placerats ett styrgaller, som gör det lämpligt för pulsad drift. Som framgår av nedanstående kurva ger röret härvid så hög uteffekt som 1 watt med en relativ pulslängd av 1/10.

KRG användes främst som sändarrör i puls-tid modulerade radiolänksystem men kan även med fördel användas i CW-drift, exempelvis som lokaloscillator, varvid uteffekten kan kontrolleras genom variation av styrgallerspänningen.

En variant av KRG, som saknar styrgaller, tillverkas också. Den är lämplig för sådana applikationer som ej fordrar gallerstyrning. Båda dessa klystroner har konstruerats med tanke på lång livslängd. Pågående livsprov har passerat 10 000 timmar.



LÅNGLIVSRÖR KALLKATODRÖR * MIKROVÅGSRÖR TROKOTRONRÖR STANDARDRÖR

På SER's tillverkningsprogram finns bl.a. även följande mikrovågrör:

MAGNETRONER

Rörtyp	P_{ut} , kW loppv.	V_0 , kV toppv.	I_0 , A toppv.	Fält- styrka gauss	Frekvens Mc/s
CV 160	200	22,5	22,5	2050	3060
CV 1475— CV 1478	450	26	40	2100	3360— 3250
CV 1479— CV 1482	450	27	35	2300	3045— 2960
CV 1483— CV 1486	400	26	40	2300	3590— 3470
MP 8A— MP 8G	400	27	35	2250	3120— 3330

S-M RÖR

Rörtyp	Frekvensområde Mc/s	Läcke- effekt mW	Avjoniserings- tid μ s
CV 106	3440—3620	< 50	< 5
CV 107	3220—3380	< 50	< 5
CV 193	2925—3075	< 50	< 5
CV 239	3000—3124	< 50	< 5
CV 293	2925—3075	< 50	< 5

KLYSTRONER

Rörtyp	Frekvensområde Mc/s	Uteffekt mW	Resonatorsp. V
CV 238	2930—3130	100	250
CV 116	3365—3554	100	250

Vidstående kurvor för pulsad drift är upptagna med resonatorspänning = 800 volt, gallerspänning (toppvärde) = 20 volt och relativ pulslängd = 1/10.

Motsvarande kurvor för CW-drift upptogs med resonatorspänning = 350 volt, gallerspänning = 9 volt, varvid erhöles en uteffekt av ca 0,1 watt.

SER

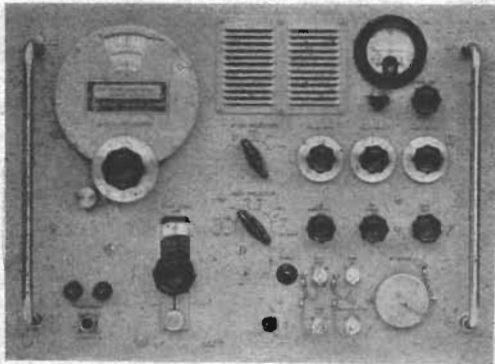
AB SVENSKA ELEKTRONRÖR

LUMAVÄGEN 6 - STOCKHOLM 20 - TELEFON 440305

ETT  -FÖRETAG

SIGNAL GENERATORER

med direkt avläsning, stort område och enastående kvalitet



Två NYA -hp- signalgeneratorer

Modell 626 A 10 000–15 500 MHz

Modell 628 A 15 000–21 000 MHz

Ståendevägförhållande 1,2; 10 mW uteffekt
stor noggrannhet —
inga kalibreringskurvor,
Puls-, FM, fyrkantvåg-modulering

Typiska -hp- signalgeneratorer:

De nya -hp- 626A och 628A äro de första kommersiella signalgeneratorer som inom frekvensområdet 10 000 till 21 000 MHz ger det breda band, höga effekt, praktiska utförande och noggrannhet som de mera lågfrekventa signalgeneratorerna ha.

Användningen av instrumenten är typisk för -hp- generatorer. Frekvensen inställes med och avläses på en enda ratt. Inga kalibreringstabeller erfordras. Utgångsspänningen inställes och avläses direkt. Utgångsnivån är 10 till 20 dB bättre än hos tidigare generatorer. Ståendevägförhållandet är bättre än 1,5 vid full effekt och bättre än 1,2 vid nivåer om +7 dB och lägre. Inre puls-, FM och fyrkantvåg-modulering samt anordning för yttre puls- och FM-modulering.



-hp- 608 D UHF signalgenerator



-hp- 612 A UHF signalgenerator



-hp- 624 C X-band-provanordning

Instrument	Frekvensområde	Egenskaper
-hp- 608 C	10–480 MHz	Utspänning 0,1 μ V–1 V över 50 ohm belastning. Puls och CW modulation. Direkt kalibrering.
-hp- 608 D	10–420 MHz	Utspänning 0,1 μ V–0,5 V. Oavsiktlig FM. 0,002 % över hela området.
-hp- 612 A	450–1.200 MHz	Utspänning 0,1 μ V–0,5 V över 50 ohms belastning. Puls, CW eller fyrkantvågmodulering. Direkt kalibrering.
-hp- 614 A	800–2.100 MHz	Utspänning 0,1 μ V–0,223 V över 50 ohms belastning. Puls, CW eller FM modulation. Direkt kalibrering.
-hp- 616 A	1.800–4.000 MHz	Utspänning 0,1 μ V–0,223 V över 50 ohms belastning. Puls, CW eller FM, modulation. Direkt kalibrering.
-hp- 618 B	3.800–7.600 MHz	Utspänning 0,1 μ V–0,223 V över 50 ohm belastning. Puls, CW, FM eller fyrkantvågmodulering. Direkt kalibrering.
-hp- 620 A	7.000–11.000 MHz	Utspänning 0,1 μ V–0,071 V över 50 ohm belastning. Puls, FM eller fyrkantvågmodulering. Skilda effektmeter- och vågmetersektioner.
-hp- 623 B	5.925–7.725 MHz	Utspänning 70 μ V–0,223 V över 50 ohm belastning. Puls, FM eller fyrkantvågmodulering. Skilda effektmeter- och vågmetersektioner.
-hp- 624 C	8.500–10.000 MHz	Utspänning 3,0 μ V–0,223 V över 50 ohm belastning. Puls, FM eller fyrkantvågmodulering. Skilda effektmeter- och vågmetersektioner.

BEGÄR KOMPLETTA DATA!

Generalagent

ERIK FERNER

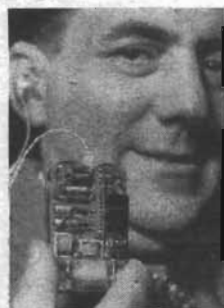
BJÖRNSONSGATAN 197, BROMMA 3



HEWLETT-PACKARD COMPANY
ELEKTRONISKA MÄTINSTRUMENT AV HÖGSTA KVALITET



REDAKTÖR: JOHN SCHRÖDER



Omslagsbilden för detta nummer visar en hörapparat bestyckad med transistorer.

RADIO och TELEVISION

Organ för Stockholm Radioklubb

Ansvarig utg.: BENGT SÖDERSTAM

Redaktör: JOHN SCHRÖDER

Red.-sekr.: NILS-OLOF LUNDGREN

Annonschef: GUNNAR LINDBERG

Försäljnings- och distributionschef:
THURE BYLUND

Postadress till redaktion, annonsavdelning och expedition:
RADIO och TELEVISION, Stockholm 21

Telefon: 28 90 60 (växel)

Telegramadr.: Rotogravyr, Stockholm
Postgiro: 19 65 64

Prenumerationspris: 1/1 år 12: 50
1/2 år 6: 75
Lösnummerpris: 1: 25

Eftertryck av artiklar, helt eller delvis, förbjudet utan speciellt tillstånd.

Förlag och tryck: Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1956

I nästa nummer:

Universalinstrument med transistor □
Långdistansmottagning av TV och FM-
UKV-rundradio □ Flera högtalare =
bättre ljudåtergivning.

Långdistansförbindelser på UKV

När det gäller vågutbredningen på ultrakorta vågor, dvs. vid radiofrekvenser över 30 MHz, har man under många år hållit före, att räckvidden för dessa i stort sett skulle vara begränsad till drygt optisk sikt. Det påvisades nämligen på ett rätt tidigt stadium, att vågor vid så hög frekvens som det här är tal om inte nämnvärt brytes av jonosfärskiktet, och därför utgick man från att det endast var markvågen som man kunde utnyttja för radioförbindelser. Man kunde också konstatera, att ju högre frekvens man arbetade med, ju snabbare dämpades vågen ut vid sin passage över terrängen.

Man har därför hittills varit inställd på att de ultrakorta vågorna skulle reserveras för kortväga förbindelser samt för rundradio och television, varvid man genom den begränsade räckvidden skulle slippa ifrån en mängd störningar mellan stationerna inhördes.

I och med att de ultrakorta vågorna började exploateras för olika ändamål kom man emellertid snart underfund med att det inte var så helt med detta, att de ultrakorta vågorna skulle ha så begränsad räckvidd. Till en början visade det sig, att frekvenser mellan 30 och ca 70 MHz vid vissa tillfällen reflekterades mot jonosfärskiktet.

Det var amatörerna, som på det tidigare för amatörer upplätta bandet omkring 56 MHz visade, att dessa frekvenser — i varje fall under solfläcksmaximum — kunde användas för etthoppsförbindelser över mycket betydande avstånd (1000—2000 km). Efterhand kom man också underfund med att man även under solfläcksminimum kunde påräkna vissa chanser

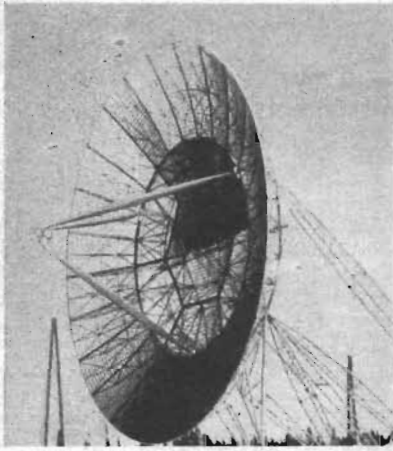
till jonosfärisk reflexion framför allt under sommarhalvåret (vilket ju också framgår av de TV-DX-rapporter som publiceras i denna tidskrift och som otvetydigt pekar på en påtagligt ökad DX-aktivitet just under tiden juni—augusti). Betingelser för jonosfärreflexioner på UKV inträffar vid förekomsten av s.k. sporadiska E-skikt, som tack vare intensiv joniseringsgrad förmår reflektera även mycket höga frekvenser. Chanserna för sådan reflexion via sporadiska E-skikt avtar mycket snabbt med stigande frekvens; de är rätt stora vid frekvenser mellan 30—40 MHz men minskar snabbt och är nästan försumbara vid 90 MHz.

Man fann också snart, att man även vid mycket högre frekvenser, exempelvis på det för rundradio upplätta bandet 88—100 MHz, stundom kunde få överräckvidder på upp till flera hundra km. Man fann, att dessa överräckvidder hade samband med s.k. refraktion

Forts. på nästa sid.



TV-bild överförd över 300 km distans genom troposfärisk framåtspridning (Bell Telephone Laboratories).



En av de antenspeglar som användes av *Bell Telephone Laboratories* för radioöverföring genom spridning i troposfären. Diameter: 20 m.

i troposfären, dvs. den del av atmosfären, som är belägen på 0–10 km höjd över jordytan.

»Scatter» i troposfären och jonosfären

Men inte nog härmed: man fann efterhand, att man även vid tillfällen då direkta jonosfärreflexer inte uppträdde, kunde konstatera, att man fick fram signaler över »etthoppsdistanser», 1000–2000 km för E-skiktet. Och man kunde också konstatera, att även vid tillfällen då inga refraktionsfenomen var för handen i troposfären, gick i alla fall en signal fram över flera hundra km distans och med en styrka, som låg långt över den som kunde beräknas på grundval av enbart s.k. diffraktion eller, populärt uttryckt, radiovågornas benägenhet att i viss grad följa konturen i terränghinder.

I början av 1950-talet började man analysera dessa problem närmare, och — vilket var bättre — man började göra praktiska experiment för att få ett fylligare underlag för teoretiserandet. Efter några års experimenterande och analyserande börjar nu läget klarna, och man börjar skönja konturerna för mekanismen för de ultrakorta vågornas fortplantning vid avstånd över optisk sikt.

Man har sålunda funnit, att radiovågor som infaller i troposfären genom ojämnheter i detta medium blir utsatta för något, som kallas »scatter» eller »spridning», ett fenomen av liknande karaktär, som den skymning, som inträder, när solen går ner; det blir inte mörkt ögonblickligen utan ett successivt tilltagande mörker. Genom spridningen i troposfären kan man uppfatta radiovågorna ehuru betydligt försvagade, även om antennen befinner sig långt under horisonten. Det är härvid fråga om något som amerikanerna gett benämningen

Tab. 1.

Överföring	Avstånd	Frekvens		
		Band I	Band II	Band III
genom jonosfärisk spridning	1000–2000 km	0,05 $\mu\text{V}/\text{m}$	0,036 $\mu\text{V}/\text{m}$	0,014 $\mu\text{V}/\text{m}$
	100	250 $\mu\text{V}/\text{m}$	160 $\mu\text{V}/\text{m}$	70 $\mu\text{V}/\text{m}$
genom troposfärisk spridning	200	20 $\mu\text{V}/\text{m}$	12,6 $\mu\text{V}/\text{m}$	5,2 $\mu\text{V}/\text{m}$
	400	0,65 $\mu\text{V}/\text{m}$	0,4 $\mu\text{V}/\text{m}$	0,18 $\mu\text{V}/\text{m}$

»forward scatter» eller »framåtspridning» av strålningen.

Inom parentes sagt antydde redan *Kenelly* år 1913 denna möjlighet, och redan 1932 utarbetade *T L Eckersley* en teori för »scatter». Det är dessa tankegångar som åter kommit till heders i och med att man nu börjat mera ingående syssla med de ultrakorta vågornas spridning.

Man fann också att man får liknande spridningsfenomen i jonosfären. Man kunde nämligen fastställa att även om ingen brytning av vågorna sker i jonosfären, kan man genom »framåtspridning» i jonosfären alltid få fram en läsbar signal på avstånd 1000–2000 km. Signalnivån ligger därvid 80–100 dB under nivån för strålning i fri rymd. Denna framåtspridning avtar mycket snabbt vid stigande frekvens och det är huvudsakligen inom frekvensintervallen 25–60 MHz, som man kan ha nytta av detta fenomen för radioförbindelser.

Troposfärisk spridning tycks däremot vara tämligen oberoende av frekvenser när man kommer över 100 MHz. Troposfärisk spridning börjar göra sig gällande vid distanser över ca 100 km och gör att signalnivån, tämligen oberoende av frekvensen faller med endast fjärde potensen på avståndet, den är vid 100 km 40 dB, vid 200 km 56 dB och vid 400 km 80 dB under signalnivån för fortplantning i fri rymd. Det är inte mycket signalspänning, som kommer fram genom den jonosfäriska resp. troposfäriska spridningen. Räknar man efter vilken signalspänning man får ur en halv vågsdipol, 300 ohm, på olika avstånd från exempelvis en 60 kW sändare, får man fram de ungefärliga fältstyrkor som anges i tab. 1.¹

Som synes är det vid jonosfärisk spridning fråga om så små fältstyrkor, att de knappast kan utnyttjas praktiskt med ordinära riktantennsystem på mottagarsidan. Däremot är fältstyrkorna p.g.a. troposfärisk spridning ännu på 200 km distans så stora, att man med måttliga dimensioner på riktantenn bör kunna få acceptabel mottagning av TV- och FM-rundradiosändare. Med extremt känsliga FM-mottagare och flervånings riktantenn bör f.ö. FM-sändningar i gynnsamma lägen tack vare spridningsfenomenet kunna tas emot på 300 km distans!

Man har efterhand kunnat fastställa, att fortplantning genom framåtspridning i jonosfären inte kan användas annat än för över-

¹ Enligt *NORTON, K A, RICE, P L, VOGELER, L E: The Use of Angular Distance in Estimating Transmission Loss and Fading Range for Propagation through a Turbulent Atmosphere over Irregular Terrain. Proc. IRE 1953, okt. s. 1488.*

föring av begränsade frekvensband, varför endast telegrafi eller möjligen telefoni över en kanal kan komma i fråga. Det intressanta är emellertid att överföringen kan ske oberoende av årstid och väderlek året runt över distanser omkring 1000–2000 km.¹ Däremot är överföring av television och flerkanalstelegrafi omöjliggjord genom den starkt begränsade bandbredden.

Överföringen genom spridning i troposfären medger däremot en bredbandig överföring (även television har med framgång sänts över flera hundra km på detta sätt). Räckvidden är däremot mera begränsad och håller sig vid max. 400 km.

De största utvecklingsmöjligheterna torde troposfäröverföringen över medellånga distanser innesluta. Visserligen kräver ett sådant överföringssystem mycket stora effekter och stora antenspeglar, men i många fall kan säkerligen sådan överföring erbjuda ekonomiska problemlösningar för nationella eller internationella förbindelselänkar för flerkanalstelefon eller television.

Ridån har gått upp för en ny epok i radioteknikens historia: ultrakortvågs- och mikro-vågsförbindelser över medellånga distanser. För 35 år sedan visade amatörerna att de korta vågorna gick att använda för långdistanskommunikation; nu öppnas åter ett nytt och oerhört mycket vidsträckt område för kommunikation över medeldistans.

(Sch)

¹ Se *Stabil långdistanskommunikation på ultrakortvåg. POPULÄR RADIO, 1952, nr 9, s. 12.*

AKTUELLT

Dansk TV expanderar

I nr 9/1955 av tidskriften »**Raktaksa**» skriver chefsingenjör **Gunnar Pedersen** i danska post- och telegrafväsendet om planerna för det danska TV-nätets utbyggnad bl. a. följande:

Köpenhamns TV-sändare kör på TV-band I liksom den under byggnad vardande sändaren på Fyn, som väntas komma i gång omkring den 1 april 1956. Övriga danska TV-sändare kommer att gå på band III. Århus-sändaren kommer troligen i gång omkring 1 april 1956, medan sändaren vid Rangstrup i Sønderjylland, som också fått tillstånd att sända, torde komma ett år senare. Se fig. 1. Därmed nås 60 % av Danmarks befolkning av television. I planerna ingår dessutom televisionssändare i Ålborg, Skive och Naestved. Dessa sändare väntas komma i bruk år 1958, men anslag härtill är ännu inte sökt.

Köpenhamns-sändaren i Gladsaxe, som togs i bruk den 14 maj 1955, kör med en effekt i bildsändarens slutsteg om 5 kW; antennen ger en förstärkning på ca 3 ggr. Den för Köpenhamns-sändaren fastställda effekten 10 kW erp kan därför uppnås utan svårighet, även om man måste räkna med förluster i matarkabeln upp till antennen i toppen av den 200 m höga masten. TV-antennens höjd över havet är 264 m.

Programledningar

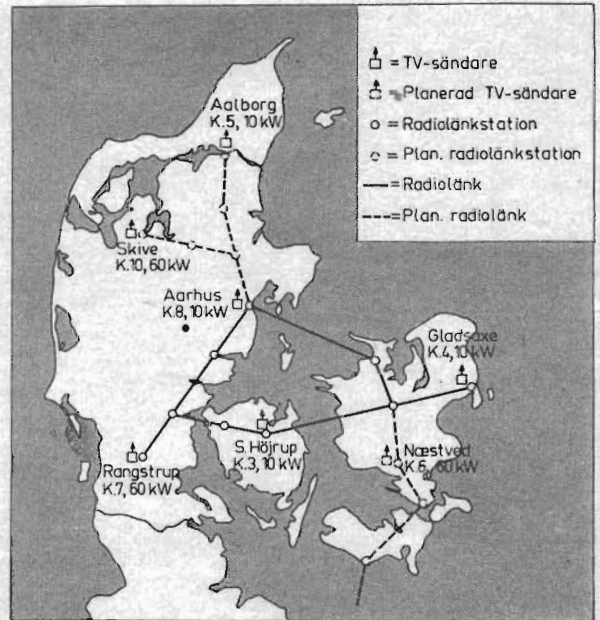
Frågan om TV-programmens överföring från Köpenhamn till de olika sändarna i landet har varit föremål för långvariga undersökningar och överväganden, och först i mars 1955 fick man finansdepartementets tillstånd att bygga de nödvändiga ledningarna. Utgifterna härför är beräknade till 9,87 milj. kr.

Programledningarna kommer att bestå av radiolänkar. Se fig. 1 och 2. Man har funnit det fördelaktigt att projektera relälänkarna på så sätt, att sträckningen mellan Köpenhamn och Århus redan från början skall kunna användas såväl för överföring av television som för överföring av flerkanaltelefoni. Man räknar därvid med att systemet under de närmaste åren skall utbyggas för överföring av totalt 600 telefoni-kanaler. Detta gemensamma utnyttjande av radiolänken för såväl telefoni (på dagarna) som television (på kvällarna) innebär betydande besparingar som kommer både televisionen och telefontjänsten tillgodo.

I fig. 1 visas det danska radiolänknätet, som nu är under uppbyggnad, med heldragna linjer, medan de planerade utvidgningarna, som kommer att utföras 1958, är markerade med streckade linjer. Det framgår av fig. 2, att det blir tre skilda kanaler i riktning från Köpenhamn till Århus, en för television, en för flerkanaltelefoni och en gemensam reservkanal. I riktning från Århus till Köpenhamn blir det två kanaler, en för telefoni och en reservkanal, som när så erfordras kan utnyttjas för överföring av televisionsupptagningar från Jylland till Köpenhamn.

På de övriga sträckorna, som förbinder TV-

Fig. 1. Det danska TV-nätet.



sändaren på Fyn, belägen vid Sønder Højrup, och TV-sändaren Sønderjylland, belägen vid Rangstrup, med Köpenhamn, kommer relälänkarna att uteslutande överföra television. De utföres som enkelriktade förbindelser, men utrustningen är vändbar, så att det är möjligt att sända i båda riktningarna.

Då man utför en väsentlig del av relälänkarna som ett slutet nät, se fig. 2, uppnås goda reservmöjligheter, och dessutom ernås möjlighet att överföra ett televisionsprogram från olika delar av landet till Köpenhamn, samtidigt som programmet från Köpenhamn kan distribueras till samtliga stationer i nätet.

Relästationerna för relälänkarna installeras i cylindriska betongtorn med en höjd av 55 m och en utvärdig diameter på ca 6 m. Mikro-vågsutrustningen anbringas i tornens övre våning på samma sätt som i de redan uppbyggda mikro-vågstornen vid Skamlebaek, Hyl-dager och Nykøbing F, som kommer att ut-

nyttjas för anslutningen till eurovisionsnätet.

Så långt ing. Pedersen. Enligt senaste uppgifter från Danmark togs den danska TV-sändaren i Sønder-Højrup vid Odense i drift redan den 17 december.

I samband därmed har sändaren vid Sønder-Højrup provisoriskt försett med en programledning till Köpenhamn uppbyggd av transportabla mikro-vågslänkar, egentligen avsedda för reportageändamål. När den ordinarie mikro-vågslänken Köpenhamn—Sønder-Højrup blir klar — vilket beräknas inträffa nästa sommar — kommer samma länk att användas för att möjliggöra en provisorisk anslutning av det danska TV-nätet till eurovisionsnätet. När sedan den permanenta mikro-vågslänken för eurovisionsanslutningen över Rangstrup till Flensburg är färdig, vilket kan dröja ett par år, kommer utrustningen i den provisoriska radiolänken att användas för det ursprungligen avsedda ändamålet: för reportageförbindelser.

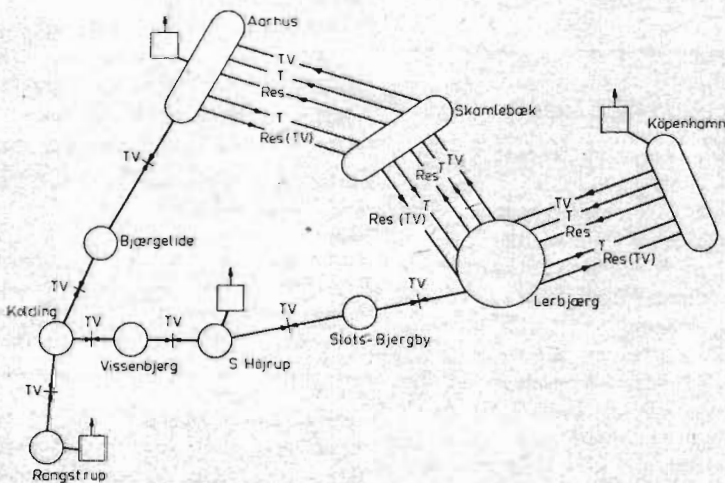


Fig. 2. Blockschema för radiolänkarna i det under uppbyggnad varande danska TV-nätet. T = flerkanaltelefoni.

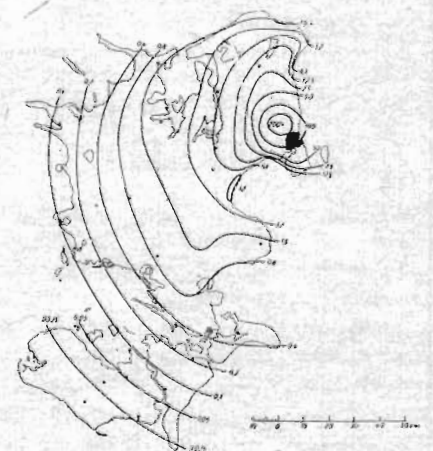


Fig. 3. Uppmått fältstyrkekarta för danska TV-sändaren i Gladsaxe. Fältstyrkevärdena i mV/m.

Ny TV-sändare i Stockholm?

Telestyrelsen har begärt anslag för att få inrätta en provisorisk TV-sändare på kanal 4 vid Nacka-stationen.

Som bekant finns det nu två TV-sändare i gång i Stockholm, en på kanal 4 och en på kanal 5. Enligt Stockholms-planen¹ skall Stockholm ha en TV-sändare på kanal 4 med max. 60 kW erp.

Enär nuvarande kanal 4-sändaren i Stockholm har betydligt lägre effekt (1 kW) än kanal 5-sändaren (30 kW) har de ca 3000 TV-abonnenter, som beräknas finnas i Stockholms-trakten, inrättat sig för mottagning på kanal 5. Detta är naturligtvis betänkligt, enär de antenner som sätts upp för mottagning på kanal 5 ju blir obrukbara i och med att övergång till sändning på kanal 4 sker.

Telestyrelsen anser därför, att det är angeläget, att en ny kanal 4-sändare för högre effekt snarast tas i bruk i Stockholm. Den nya sändaren, som skulle inrymmas i samma stationshus som nu används för den provisoriska 60 kW FM-sändaren vid Nacka-stationen, skulle ge en effektivt utstrålad effekt av ca 25 kW. Det finns redan en TV-antenn monterad i en av Nacka-masterna på en höjd av ca 250 m ö.h.² Denna skulle ge sändaren en betydande räckvidd och väsentligt förbättra mottagningsförhållandena i Stockholm. Sändning skall ske med horisontellt polariserade vågor (nuvarande kanal 4-sändaren i Stockholm sänder vertikalt polariserade vågor).

Orsaken till att man för Stockholms-trakten valt en kanal inom band I hänger samman med att man får något större räckvidd och blir mindre besvärad av reflexioner än vid användning av en kanal inom band III. I de flesta storstäder i Europa har man försökt att i första hand få TV-kanaler inom det lägre frekvensbandet.

Den provisoriska TV-sändaren i Nacka skulle t.v. få lånas, och kostnaderna under nästa budgetår skulle uppgå till endast ca 160 000 kronor.

Om Telestyrelsens förslag går igenom, beräknas den nya TV-sändaren i Nacka kunna startas i april i år.

¹ »Stockholms-planen» för ultrakortvåg. POPULÄR RADIO, 1952, nr 9, s. 11.

² Stockholms nya rundradiostation. RADIO och TELEVISION, 1955, nr 1, s. 13.

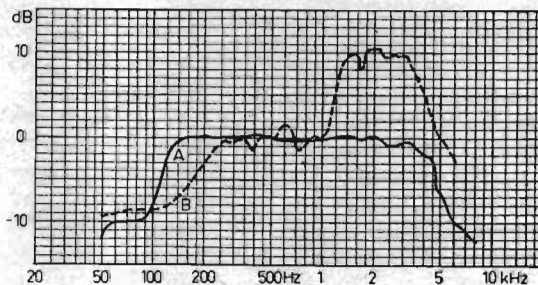
scen var upphyggd, där den hugade besökaren kunde taga plats och fråga ut någon av de församlade TV-experterna om televisionens hemligheter, varvid han samtidigt kunde beskåda sig själv på en TV-mottagares bildskärm. (SM6BPB/8)



AKTUELLT

Modern resegrammofon med transistorer

Fig. 1. Kurva A) visar frekvenskurvan för den nya batteridrivna skivspelaren med transistorer. Kurva B) visar frekvenskurvan för gammaldags »resegrammofon».



Holländska Philips har konstruerat en skivspelare för tre hastigheter och med inbyggd trestegs transistorförstärkare. Motorn drivs med 4 stycken 1,5 V batterier och har inbyggd 4" högtalare.

Den nya skivspelaren är avsedd att ersätta de gamla resegrammofonerna med fjäderverk. Batterierna stoppar ca 30 timmar, enär totala effektförbrukningen på 6 V-batteriet uppgår

till endast ca 0,6 W. I förstärkaren ingår transistorerna OC71 och två OC72 i mottakt. Maximal uteffekt (vid 10 % distorsion) uppstår till 1/4 W vid 0,5—0,9 V ingångsspänning på transistorförstärkaren. Kurvorna i fig. 1 visar dels frekvenskurvan för den nya skivspelaren och dels frekvenskurvan för en gammaldags resegrammofon.

Tio länder anslutna till eurovisionen

F.r.o.m. december i år är 10 europeiska länder anslutna till eurovisionsnätet. Nyttillkomna länder är Österrike och Luxemburg. Danmark, som redan under kröningshögtidigheterna för ett par år sedan var provisoriskt ansluten till eurovisionsnätet, kommer inom kort att få en mera definitiv anslutning. Anmärkningsvärt är att TV-sändaren »Tele-Luxembourg»¹, som är en kommersiell sändare, får delta i eurovisionsprogrammen. Emellertid är det meningen att Tele-Luxembourg vid alla eurovisionsändningar skall eliminera alla sina reklaminslag.

¹ Se RT nr 5/1955 s. 12.

Amatörradio-utställning i London

Under tiden 24—26 november anordnade den engelska sändaramatörklubben RSGB sin årliga utställning i London. RSGB:s klubbstation med signalen GB3RS var med på utställningen och gick i trafik på 3,5 MHz-bandet. Prototyper för apparater beskrivna i föreningens klubbtidning demonstrerades. Det som kanske mest glädde en UHF-intresserad »ham» var de utställda stationerna för 144—420 MHz med kristallstyrning i både sändare och mottagare.

Två helt amatörbyggda TV-stationer med sändare och mottagare utställdes. En liten

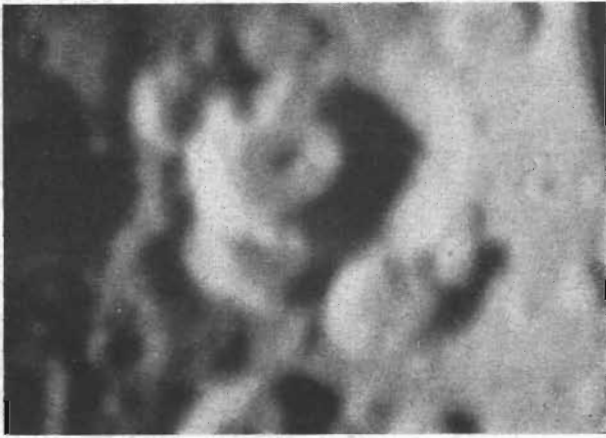


Fig. 1. Detta är en bild av månen i teleskop fotograferad med ordinär kamerautrustning.

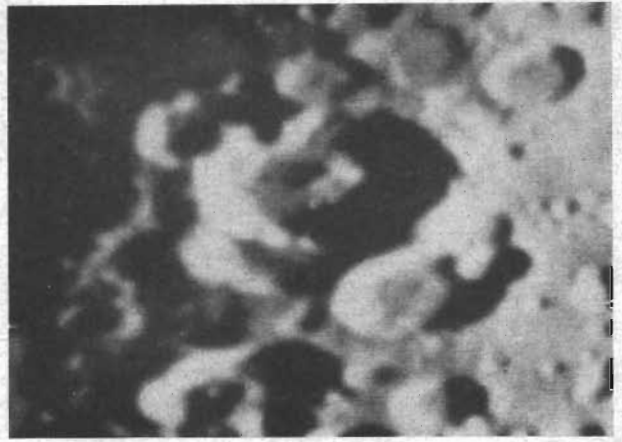


Fig. 2. Samma område av månen som i fig. 1 men fotograferad med utnyttjande av television för avsökning av bilden. Som synes betydligt större upplösning och detaljrikedom.

Televisionen i astronomiens tjänst

Den känslighet som man kan få med en given storlek av teleskop är beroende av hur stor del av de tillgängliga fotonerna som effektivt utnyttjas av ljusmottagaren. Sedan någon tid tillhaka har man haft klart för sig, att den höga effektivitet, som karakteriserar moderna fotokatoder, gör den lämpligare än exempelvis en fotografisk emulsion, när det gäller att nyttiggöra en infallande svag strålning.

Denna omständighet har astronomerna nu börjat utnyttja för att öka känsligheten hos teleskop. Man har därvid kommit underfund med, att det är nödvändigt att tillämpa fotoelektriska metoder, som ger en direkt bild, med andra ord man måste använda TV-avsökningsmetoder eller bildomvandlare.¹ Avsökningsmetoden är mera invecklad men har fördelen att man får en videospänning, som representerar bilden och som därför kan direkt analyseras. Bildomvandlaren däremot ger endast en bild, som måste mätas med hjälp av en mikrofotometer.

I Frankrike har dessa möjligheter undersökts av *M Lallemand* vid Paris-observatoriet, i USA av dr *W Baum* vid Mount Wilson-Palomar, dr *Hiltner* vid Yerkes-observatoriet och

¹ Se JENKINS, J A: *Nya fotoelektriska rör*. POPULÄR RADIO, 1951, nr 9 s. 11.

dr *R Morgan*, *R Sturm* och *A Wilson* vid Lowell-observatoriet.

Lallemand har konstruerat en typ av bildomvandlare, i vilken elektronbilden fokuseras direkt på en fotografisk emulsion på insidan av ett demonterbart vacuumsystem. Dr Hiltner har experimenterat med bildomvandlare med utnyttjande av elektronmultiplikatorer. Vid Lowell-observatoriet har man framgångsrikt lyckats få fram bilder av planeten Mars under denna planets opposition 1954, varvid man använde ett ortikonkamerarör. En kommitté har tillsatts i USA för att fortsätta undersökningarna.

I England har prof. *J D McGee* i Cambridge utvecklat ett speciellt bildrör för astronomiska ändamål.

Pye Ltd i Cambridge har lagt ner åtskilligt utvecklingsarbete på detta område. Man har därvid följt tre huvudlinjer. Till en början har man gjort en grundläggande teoretisk undersökning av vilken ljusförstärkning som i princip är möjlig, och hur denna på lämpligaste sätt skall förverkligas. Man har därvid försökt få fram en mera exakt definition på vad som menas med »ljuskänslighet» och har därvid fastnat för begreppet »ekvivalent kvantumeffektivitet», som anger hur stor del av de tillgängliga fotonerna, som är nödvän-

dig för att åstadkomma en bild av viss »kvalitet» i en ljusmottagare av något slag.

Man har också gjort laboratorieprov och dissekerat publicerade data för att få fram den ekvivalenta kvantumeffektiviteten hos ögat, televisionsröret och fotografiet.

Slutligen har man utfört en del praktiska prov med TV-utrustningar applicerade på teleskop. Dessa prov började 1952 med standardutrustningar i avsikt att få erfarenhet, och de modifikationer, som har gjorts efteråt, har exempelvis gått ut på att få fram laddningstider, som är längre än den normala bildväxlingstiden (50 bilder/sek). Några resultat av de praktiska proven visar månfotografierna i fig. 1 och 2. Som synes erhålles betydligt bättre upplösning och detaljrikedom om elektroniskt system utnyttjas för bildalstringen. De använda apparaterna visas i fig. 3 och 4.



Fig. 3. Här sker övervakning av bildspänningen från den på teleskopet i fig. 4 anbringade TV-utrustningen för avsökning av den uppfångade bilden.

Fig. 4. Elektronisk utrustning som utnyttjas i stället för kamera vid astronomiska undersökningar. Några detaljuppgifter om apparaturen har ännu inte publicerats av tillverkaren *Pye Ltd*, Cambridge.



Om UKV- och mikrovågsfält på mycket stora

Genom spridning (»scatter») inom troposfären får UKV- och mikrovågsändare väsentligt större räckvidd än vad man enligt tidigare teorier ansåg möjligt. I föreliggande artikel refereras Booker & Gordon's teori för spridning inom troposfären och formler anges för beräkning av mottagen effekt vid överföring genom troposfärisk spridning. En jämförelse göres mellan de teoretiskt funna värdena och utförda mätningar, och avslutningsvis diskuteras egenskaperna hos en länkförbindelse grundad på spridningsfenomen i troposfären.



Civilingenjör
Gösta Carlson, anställd vid Försvarets Forskningsanstalt, FOA3, vågutbredningssektionen.

För frekvenser över 30 MHz erhålles jonosfärreflekterade vågor i egentlig mening endast under onormala utbredningsförhållanden beroende på s.k. sporadiska E-skikt, vilka på grund av sin tillfälliga natur ej kan ge pålitliga förbindelsemöjligheter.

Vid beräkning av fältet från UKV- och mikrovågsändare brukar man för den skull endast ta hänsyn till den våg, som inom interferenszonen (se fig. 1) bestäms av den direkta och den markreflekterade strålningen, och som bortom den radiooptiska horisonten erhålles som ett relativt snabbt avtagande diffraktionsfält.¹ Av kurvorna i fig. 2 framgår,

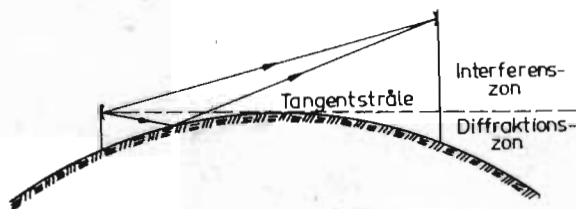


Fig. 1. Direkt och markreflekterad våg.

att de beräknade räckvidderna för stationer arbetande på frekvenser över 30 MHz blir ganska begränsade.

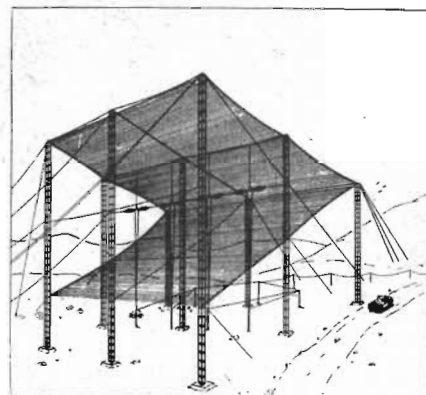
De högeffektsändare och lågbrusiga mottagare, som konstruerats under och efter andra världskriget, har emellertid möjliggjort fältstyrkemätningar långt in i diffraktionszonen, vilka på stora avstånd visar allt för höga fältstyrkor för att kunna förklaras genom diffraktionsteorin.^{2,3} Fig. 3 visar mottagen effekt i stället för fältstyrka som funktion av avståndet dels beräknad enligt diffraktionsteorin, dels enligt mätningar av Megaw.

Denna avvikelser från diffraktionsteorin, som börjar bli märkbar, då diffraktionsfältet ligger ca 60 dB under fältstyrkan vid utbredning i fri rymd, har man sökt förklara som spridning (»scattering») av de elektromagnetiska vågorna på grund av inhomogeniteter i atmosfären (turbulens).² För frekvenser mellan 30 och 80 MHz har även en teori för spridning via jonosfärisk turbulens framlagts.⁴

Spridning i turbulent medium

I många fall betraktar man vid fältstyrkeberäkningar atmosfären som ett relativt homogent medium, vilket ej i större utsträckning påverkar utbredningen. Sålunda brukar man anta atmosfären ersatt med en »standardatmosfär», där enda variationen är ett med höjden linjärt avtagande brytningsindex, vilket resulterar i en mot jordytan riktad refraction. Denna refraction tar man hänsyn till genom att man vid fältstyrkeberäkningar räknar med en fiktiv jordradie $R_j = \frac{4}{3} \cdot$ jordradien, varefter strålgången kan behandlas som rätlinig (»atmosfärlös jord»).

Bortsett från den skiktning av atmosfären, som ger upphov till ledsikt (»ducts»), har man ur radiosynpunkt tidigare haft mycket ringa intresse av atmosfärens struktur. Rent meteorologiskt är det ganska naturligt, att atmosfären är av turbulent natur, och följaktligen kommer även luftens dielektricitetskonstant ϵ att variera, visserligen inom mycket snäva gränser, men dock tillräckligt för att vågutbredningen skall kunna påverkas. Di-



Riktantenn använd för undersökningar av »forward scatter» i troposfären (Page Communications Eng. Inc.)

elektricitetskonstantens variationer kan mätas exempelvis med en mikrovågsrefraktometer.⁵ För den aktuella luftvolymen erhålles ett medelvärde ϵ_0 och avvikelsernas storlek ($\Delta\epsilon$). I två närbelägna punkter P och P' erhålles värdena ($\Delta\epsilon$) och ($\Delta\epsilon'$), som då punkterna sammanfaller är av samma storlek. Ökas avståndet mellan P och P' antar ($\Delta\epsilon$) och ($\Delta\epsilon'$) skilda värden, korrelationen avtar, och blir försumbar då avståndet $PP' = l$, en storhet, som kallas turbulensskala. Turbulensens intensitet uttryckes i den relativa kvadratiska medelavvikelsen $(\Delta\epsilon/\epsilon_0)^2$. Dessa båda storheter kan sägas karakterisera turbulensen i troposfären. På liknande sätt kan turbulensen i jonosfären uttryckas, ehuru det inom jonosfären är elektronkoncentrationens variationer som bestämmer avvikelserna i brytningsindex. I princip innebär detta ingen större skillnad.

Booker och Gordon's teori

En i ett medium enligt ovanstående modell infallande elektromagnetisk våg vill polarisera inhomogeniteterna, »spridningselementen», som bildligt talat kan anses bestå av sfärer med dielektricitetskonstanten $\epsilon_0 + \Delta\epsilon$ belägna i ett dielektrikum med dielektricitetskonstanten ϵ_0 . Dessa blir då verkamma som slavantennar, och ger upphov till en mängd dipolfält, som tillsammans ger ett mätbart fält i en avlägsen mottagningspunkt (fig. 4).

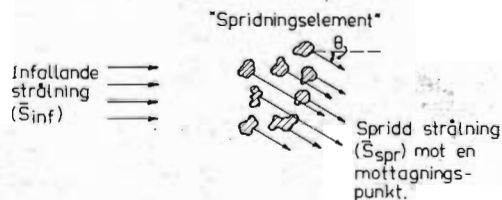


Fig. 4. »Mekanismen» för uppkomsten av spridning i troposfären.

Under antagande av en viss statistisk fördelning hos inhomogeniteterna kan spridningsfaktorn beräknas ur

$$\sigma(\Theta, X) = (\Delta\epsilon/\epsilon_0)^2 \cdot (2\pi l/\lambda)^3 \cdot (\sin^2 X)/\lambda \cdot \{1 + [(4\pi l/\lambda) \cdot \sin(\Theta/2)]^2\}^2 \quad (1)$$

Formel (1) betyder spridningseffekten i en riktning, som bildar vinkeln Θ , spridningsvinkeln, med den infallande strålningsvektorn och vinkeln X med det infallande fältets E-vektor (fig. 5) och mätt per rymdvinkelsenhet per infallande effekttäthetsenhet per volymenhet.

Beroende på relationen mellan l och λ i formel (1) kan följande approximationer göras.

a) $4\pi l \sin(\Theta/2) \ll \lambda$

Spridningen blir »rundstrålande» och beror av λ^{-4} . (Jämför med Rayleigh's teori för himlens blå färg).

b) $4\pi l \cdot \sin(\Theta/2) \gg \lambda$

Spridningen koncentreras i framriktningen och blir oberoende av våglängden.

Meteorologiska mätningar⁶ under senare år har visat, att turbulensskalan l varierar i stort sett mellan 18 och 128 m och intensiteten mellan $0,4 \cdot 10^{-12}$ och $6,4 \cdot 10^{-12}$ (respektive medelvärden: 52 m och $1,7 \cdot 10^{-12}$).

För aktuella frekvenser och överföringsavstånd (spridningsvinklar) gäller fall (b) ovan, varför formel (1) kan ersättas med följande approximation vid små Θ

$$\sigma(\Theta, X) \approx (\Delta\epsilon/\epsilon_0)^2 \cdot (\sin^2 X)/2\pi l \Theta^4 \quad (2)$$

Approximativa beräkningar av mottagen effekt

I de fall, då ovan beskrivna fenomen skall kunna användas praktiskt, måste såväl höga effekter som antenner med stor direktivitet användas, varför följande formler hänförs till riktade förbindelser.

Antas absorptionsytan A för både sändar- och mottagarantennen samt en utsänd effekt P_s , gäller följande uttryck för mottagen effekt P på avståndet d från sändaren (R och R_0 definierade i figur 6).

$$P = K P_s (A/\lambda)^2 \int \sigma dV / R_0^2 R^2 \quad (3)$$

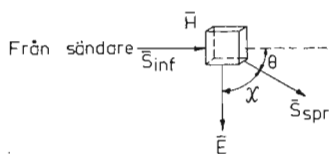


Fig. 5. Definition av vinklarna Θ och X i ekv. (1).

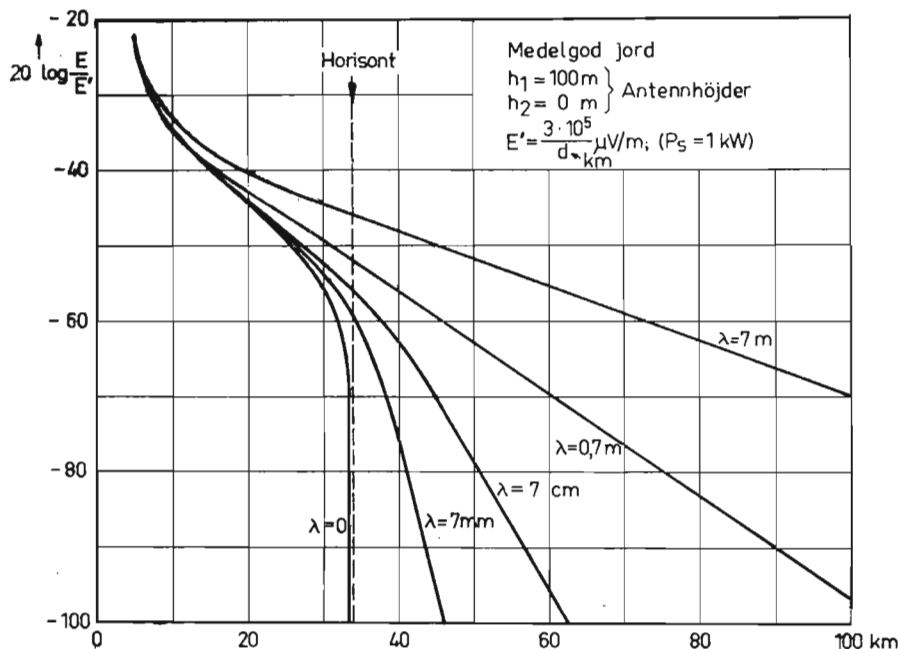


Fig. 2. Fältstyrkans avtagande med avståndet enligt diffraktionsteori vid några våglängder inom UKV- och mikrovågsområdet.

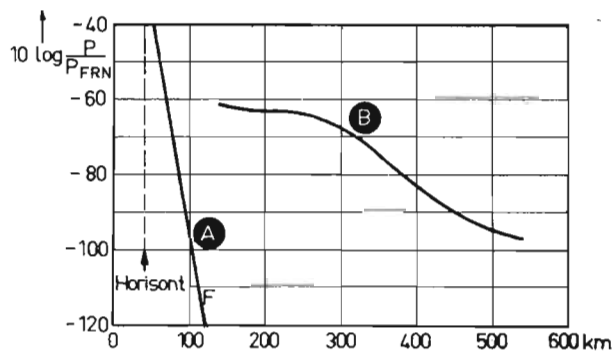


Fig. 3. Mottagen effekt som funktion av avståndet; kurva A) beräknad enligt diffraktionsteori ($\lambda=10$ cm, $h_1=50$ m, $h_2=5$ m, $K=1$); kurva B enligt mätningar av Megaw.

Faktorn K har införts att hänsyn skall kunna tas till markreflexion ($1 \leq K < 4$).

Olika resultat erhålles vid beräkning av den mottagna effekten beroende på om spridningsparametern $S_p = \left(\frac{\Delta\epsilon}{\epsilon_0}\right)^2 / 2\pi l$ varierar med höjden.

Under antagande av att S_p är oberoende av höjden, har följande formler⁷ erhållits efter integration utefter ytor med konstant Θ .

$$(P/P_{FRN}) = 0,32 S_p R_j^2/d \quad (d/R_j < \varphi) \quad (4a)$$

$$(P/P_{FRN}) = 0,49 S_p R_j^4/Ad^3 \quad (d/R_j > 5\varphi) \quad (4b)$$

2φ = vertikala halveffektsvinkeln för använda antenner.

$P_{FRN} = P_s A^2 / \lambda^2 d^2$ = mottagen effekt vid fri rymdutbredning.

Med hänsyn tagen till det starka Θ -beroendet i uttrycket för σ kan ett enklare integrationsförfarande begagnas under förutsättning,

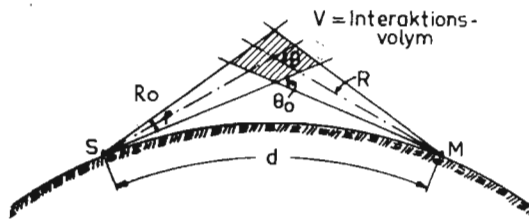


Fig. 6. Punkt- mot punktförbindelse utnyttjande spridningsfenomen.

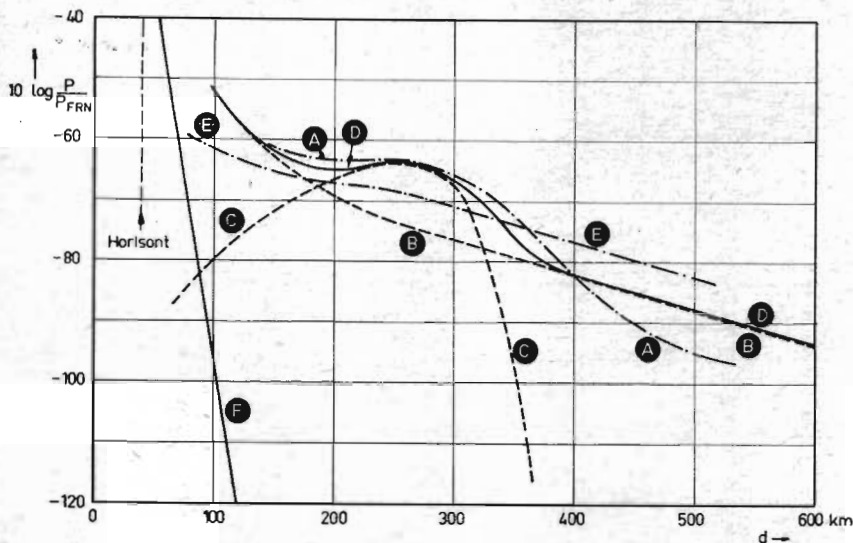


Fig. 7. Teoretiska och mätta värdena för mottagen effekt:

A) Mätningar enl. Megaw. B) Ekv. (5c): $c_2/s = 1,6 \cdot 10^{-8}$ m. C) Ekv. (6): $(\Delta\epsilon/\epsilon)^2/s = 1,9 \cdot 10^{-13}$ m⁻¹. D) Summan av kurva B och C. E) Ekv. (4): $S_p = 0,5 \cdot 10^{-14}$ m⁻¹. F) Diffraktionsfält; $\lambda = 10$ cm, $h_1 = 50$ m, $h_2 = 5,0$ m, $K = 1$.

att de använda antennerna ej har alltför stora absorptionsytor. Gordon⁸ ger följande formler under antagande av att $S_p = c_n h^{-n}$.

$$(P/P_{FRN}) = 0,22 (\Delta\epsilon/\epsilon_0)^2 R_j^2 / sd \quad (n=0) \quad (5a)$$

$$(P/P_{FRN}) = 0,63 c_1 R_j^3 / sd^3 \quad (n=1) \quad (5b)$$

$$(P/P_{FRN}) = 2,5 c_2 R_j^4 / sd^5 \quad (n=2) \quad (5c)$$

Storheten s i formel (5a, b och c) är den »effektiva» storleken på spridningselementen ($s = 2\pi \cdot l$).

Understundom har man observerat eleverade skikt med stark turhulens. För dessa ger Gordon följande formel.

$$(P/P_{FRN}) = (\Delta\epsilon/\epsilon_0)^2 \cdot \Delta h \cdot d^4 \left\{ 50 s R_j (h + d^2/8 R_j) \right\} \quad (6)$$

R_j = ekvivalent jordradie

Δh = skiktets tjocklek

h = skiktets höjd över jordytan

I ovanstående formler har antagits $K = 1$.

Jämförelse mellan teoretiska och mätta värden

I fig. 3 har mätningar utförda av Megaw⁹ införts tillsammans med formel (4), där 2φ antagits vara 7° , $l = 52$ m och $(\Delta\epsilon/\epsilon_0)^2 = 1,7 \cdot 10^{-12}$, formel (5c) och (6) samt summan av de båda senare, då $c_2/s = 1,6 \cdot 10^{-8}$ och för skiktet $h = 1770$ m, $\Delta h = 330$ m samt $(\Delta\epsilon/\epsilon_0)^2/s = 1,9 \cdot 10^{-13}$ m⁻¹.

Som synes ger formel (4) för stora värden på långa avstånd, vilket är att vänta då S_p antagits oberoende av höjden. Formel (6) är väl lämpad att förklara det extremt långsamma fältstyrkeavtagandet inom ett visst område, men experimenten är ännu allt för fåtaliga, för att man med bestämdhet skall kunna säga, att teorin verifierats av gjorda mätningar.

Ökas absorptionsytorna hos de använda antennerna kommer man enligt formel (4b) ej att få motsvarande ökning i mottagen effekt.

Detta kan förklaras⁹ genom att i ett sådant fall reella interaktionsvolymen approximativt är proportionell mot φ^3 , vilket i någon mån minskar den verkliga antennvinsten, som i fri rymd är proportionell mot φ^4 . Gordon's integrationsmetod är allt för approximativ för att denna effekt skall bli märkbar.

Spridningssignalens egenskaper

Med ovan nämnda antennvinstminskning hänger diversitetsavstånden samman. Place-ras två mottagare intill varandra korrelera signalerna fullständigt, men ökas avståndet mellan dem blir signalerna småningom oberoende av varandra. Vid svår fädningsom detta förhållande utnyttjas för att erhålla bättre signalbrusförhållande, genom att man använder två mottagare åtskilda från varandra. Av de så erhållna signalerna utväljes den momentant starkaste (diversitetsmottagning). Avstånden vid vilka korrelationen upphör anges av Gordon till $3\lambda R_j/4d$ i horisontalld resp. $\lambda R_j/d$ i vertikalled. Dessa värden kommer alltså att vara av samma storleksordning som de optimala antenndimensionerna.

De observerade signalerna har ett relativt stabilt medianvärde över längre tidsperioder, medan momentanvärdet fluktuerar snabbt inom gränserna ± 10 dB. Fädningsfrekvensen uppgår många gånger till 10 Hz. En uppskattning av fädningsfrekvensen kan erhållas ur Dopplers princip. Om medelhastigheten hos spridningselementen är v erhålles

$$f_{fädn} \approx (4v/\lambda) \cdot \sin(\Theta/2)$$

(v är av storleksordningen 1–10 m/s).

Av stort intresse är givetvis bandbredden hos överföringssystemet. Då spridningseffekten i huvudsak kommer från den nedre delen av interaktionsvolymen på grund av att σ snabbt avtar med Θ , erhålles uppskattningsvis en maximal gångvägsskillnad av storleksordningen $10 d^3/64 R_j^2$ svarande mot bandbredden $120/d^3$ MHz (ljushastigheten/gångvägsskillnaden), där d skall anges i hundra-

tal km. För ett överföringsavstånd av 300 km erhålles alltså en bandbredd av ca 4 MHz. Denna bandbredd kan ökas genom användning av antenner med så stor direktivitet, att gångvägsskillnaden bestäms av antenndiagrammen och ej av den punkt vid vilken σ sjunkit till ett lågt värde (i ovanstående approximation har σ sjunkit till 0,2 av sitt maximala värde). Som tidigare påpekats erhåller man icke den antennvinst, som fås vid fri rymd, men en ökning av antennarean kan sålunda i en del fall motiveras av önskemål om större bandbredd.

Även vid spridning i jonosfären erhålles ett vinkelberoende för spridningseffekten, men spridningsvinkeln blir ganska stor för aktuella avstånd, varför variationerna i Θ blir relativt sett ganska små. Därför bestäms gångvägsskillnaden i stort sett av skiktets tjocklek, höjd över jordytan samt överföringsavståndet. Gångvägsskillnaden blir därför ganska stor, vilket får en liten bandbredd som följd, men för överföring av teletype och enstaka telefonkanaler med måttliga krav på bandbredd kan säkerligen spridningsfenomenet utnyttjas.

Avslutning

En serie experiment inom detta område har utförts under senare år till vilka refererats ovan. Inom mikrovågsområdet har man härvid haft sändare med uteffekten 100-tal kW och antenner med direktiviteten 30–40 dB samt lågbrusiga mottagare. Vid experiment med spridning via jonosfären har förbindelser upprättats över avstånd av ca 1500 km vid 50 MHz. Med en uteffekt av 25 kW, rombantenner på 300 m² absorptionsyta och en mottagare med bandbredden 3 kHz erhöles 20–30 dB signal/brusförhållande.

Under sista året har uppgifter om kommersiellt utnyttjande av länkförbindelser via spridning cirkulerat i pressen. Sålunda redogöres¹⁰ för en länk som överfört ett 60-tal kanaler över ett avstånd av ca 350 km. I detta fall har man använt parabolerna med 20 m diameter och 10 kW utsänd effekt. Våglängden har icke angivits men kan uppskattas till ca 30 cm. För att undvika störande effekter av den många gånger svåra fädningen har diversitetsmottagning utnyttjats.

Vid Bell Telephone Laboratories har försök gjorts vid 500 MHz över 300 km avstånd. Härvid användes en Sperry klystron med 300 W uteffekt och 10 m parabolerna. Mottagaren hade 9 dB brusfaktor och försök gjordes såväl med härfrekvenstelefonti (12 kanaler) som med televisionöverföring. I första fallet, då MF-förstärkarens bandbredd var 1,3 MHz, märktes ingen distorsion på grund av selektiv fädning och signal/brusförhållandet hade ganska god marginal. I andra fallet, då MF-förstärkarens bandbredd var 30 MHz, märktes ej heller någon svårare distorsion, men marginalen i signal/brusförhållandet var för låg för att länkförbindelsen skulle kunna ge pålitlig överföring av televisionssignaler.

Bandbredds begränsningen tycks således ej vara något större problem vid troposfär spridning, utan problemet ligger i att konstruera

Nomogram för beräkning av motkopplingsgraden i förstärkare

Av ingenjör H LÖÖW

Om en del av utgångsspänningen i en förstärkare återföres till ingången på samma förstärkare, uppträder återkoppling i förstärkaren. Om den återförda återkopplingsspänningen är riktad så, att den motverkar ingångsspänningen, talar man om negativ återkoppling eller motkoppling; om den återkopplade spänningen verkar i samma riktning som ingångsspänningen, talar man om positiv återkoppling.

Motkoppling utnyttjas numera bl.a. i praktiskt taget alla effektförstärkare för högklassig ljudåtergivning. Genom motkoppling minskas förstärkningen och samtidigt reduceras bl.a. distorsionen i förstärkaren.

Förhållandet mellan den återkopplade spänningen och totala utgångsspänningen benämnes återkopplingsfaktor och betecknas med α . Förhållandet mellan den ursprungliga förstärkningen, »råförstärkningen» F i förstärkaren och den förstärkning F' , som erhålles efter införandet av motkoppling benämnes motkopplingsgrad och betecknas med M .

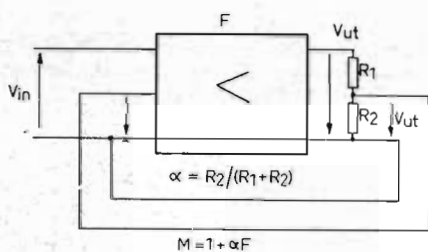


Fig. 1. Principen för motkopplad förstärkare (spänningsmotkoppling).

Vidstående nomogram möjliggör snabb beräkning av sambandet mellan motkopplingsfaktorn α och motkopplingsgraden M i en förstärkare. F betecknar i nomogrammet förstärkarens råförstärkning.

Med kännedom om värdet på M kan man beräkna distorsion, förstärkning, utgångsimpedans m.m. hos en motkopplad förstärkare helt enkelt genom att dividera de ursprungliga värdena med M .

Exempel.

I en förstärkare med råförstärkning 500 ggr räknat från ingången till högtalaren lägges en resistiv spänningsdelare över högtalaren, från vilken uttages 1/100 av utgångsspänningen. Denna spänning återföres till ingången i så-

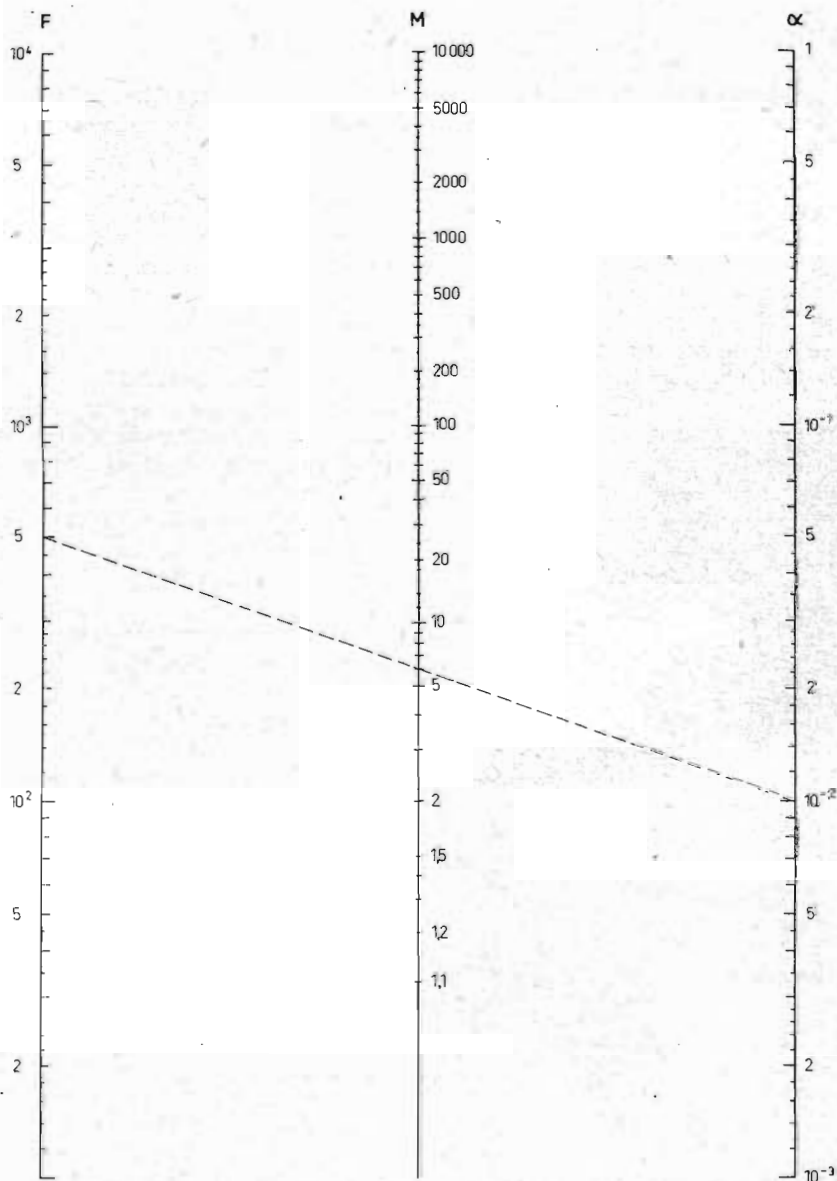


Fig. 2. Nomogram för beräkning av motkopplingsgraden M som funktion av råförstärkningen F och motkopplingsfaktorn α .

dant fasläge, att ingångsspänningen motverkas. Distorsionen är ursprungligen 10 % vid 10 V utgångsspänning, förstärkarens utgångsimpedans = 15 ohm. Beräkna motkopplingsgraden, förstärkning, distorsion, utgångsimpedans och erforderlig ingångsspänning efter införandet av motkopplingen!

Ur nomogrammet erhålles för $\alpha = 10^{-2}$ och

$F = 500$ ggr $M = 6$. Distorsionen minskas genom motkopplingen till $10/6 = 1,67$ %, totala förstärkningen till $500/6 = 83,3$ ggr. Erforderlig ingångsspänning ökar för oförändrad uteffekt 6 ggr; då ursprungliga ingångsspänningen var $10/500 = 20$ mV erfordras efter motkoppling $6 \cdot 20$ mV = 120 mV. Utgångsimpedansen minskar till $15/6 = 2,5$ ohm.

kraftiga sändare. Detta blir givetvis mycket kostsamt, men länkar över stora distanser oländig terräng kan mycket väl tänkas ersatta med förbindelser av ovan skisserad typ.

Avslutningsvis må tilläggas att »spridningen» ingalunda erkänns av alla forskare som orsak till de förhållandevis starka fälten på stort avstånd från sändare. Carrol¹ söker i stället förklara fältet som erhållet genom

»partiella reflexioner» på grund av det med höjden linjärt avtagande brytningsindexet. De teoretiska värden, som erhålles ur denna teori, visar också överensstämmelser med uppmätta värden. De observerade signalernas egenskaper är emellertid ganska lättförklarliga enligt Booker & Gordon's teori, medan Carrol ännu ej lämnat förklaringar till dessa fenomen.

Eit större experimentellt underlag kommer väl i framtiden att klarlägga utbredningsmekanismen vid ovan beskrivna typ av förbindelser. Än så länge får vi nöja oss med att konstatera möjligheten till kommunikation över mycket stora avstånd och att i huvudsak två plausibla teorier framlagts, vilka ger ganska god överensstämmelse med praktiskt erhållna resultat.

(Forts. på sid. 36)

Jämförelse mellan transistor- och rörkarak

I föreliggande artikel göres en ingående jämförelse mellan rör- och transistorer och det påvisas en mångfald analogier, som gör att den som är förtrogen med rörkopplingar lätt kan överföra sina erfarenheter på transistorkopplingar. Å andra sidan understrykes särskilt de avvikelser som kräver speciella kopplingsåtgärder.



Dr W Engbert anställd vid Telefunken Röhrenlaboratorium i Ulm/Donau.



Dr O Harr, anställd vid Telefunken Röhrenlaboratorium i Ulm/Donau.

I tab. 1 har sammanställts de elektroder i elektronrör resp. transistorer som är jämförbara, under förutsättning att transistor ut-

Tab. 1. Sammanställning av benämningar och hetteckningar på jämförbara elektroder i elektronrör resp. transistorer (transistorn i injektorjordad koppling)

Elektronrör		Transistor	
Benämning	Beteckn.	Benämning	Beteckn.
Katod	<i>k</i>	Injektor	<i>I</i>
Galler	<i>g</i>	Bas	<i>B</i>
Anod	<i>a</i>	Kollektor	<i>K</i>

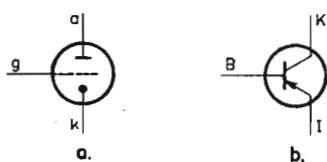


Fig. 1. a) Symboler för elektroder i elektronrör, b) symboler för elektroder i transistorer.

nyttjas i injektorjordad koppling. I fig. 1 är de symboler som utnyttjas för rör resp. transistorer ställda bredvid varandra, och de elektroder som svarar mot varandra är här arrangerade på enhetligt sätt.

Transistorsymbolen har tyvärr den nackdelen, att den inte direkt anknyter till den geometriska uppbyggnaden hos skikttransistorn. Symbolen för transistoren kom nämligen till vid en tidpunkt, då man huvudsakligen sysslade med spets-transistorer. I fig. 2 visas spets-transistorns uppbyggnad, och som synes överensstämmer symbol och uppbyggnad rätt väl för denna. I fig. 3 visas schematiskt hur skikttransistorn är uppbyggd. Av fig. framgår att baszonen är mycket smal i förhållande till injektor- och kollektorzonerna, vilket ju inte framgår av symbolen.

Om transistoren är av n-p-n-typ, utgöres laddningsbärarna av elektroner, och strömmar och spänningar har då samma förtecken som i ett elektronrör. Vid transistorer av p-n-p-typ flyter en ström av positiva laddningsbärare från injektor till kollektor. Detta innebär, att man måste använda motsatt förtecken för spänningar och strömmar för att man skall kunna anknyta till ström- och spänningsförhållandena vid elektronrör. Sambandet mellan strömmar och spänningar är i övrigt rätt likartat vid rör och transistorer.

I_a-U_g resp. I_K-U_{BI} -kurvor

För elektronrör är I_a-U_g -kurvorna viktigast, enär man ur dessa kurvor direkt kan få fram en av rörets viktigaste egenskaper, nämligen *brantheten*. Motsvarande kurvor för transistorer I_K-U_{BI} -kurvorna har liknande förlopp. (I_K = strömmen genom injektorelektroden motsvarar I_a , U_{BI} = spänningen mellan baselektrod

och injektor motsvarar U_g). Ofta är dock skalan för I_K logaritmisk, se fig. 5, (liksom skalan för I_a vid reglerrör). Ur dessa kurvor kan man därför inte direkt få fram värdet på *brantheten* $S = \Delta I_K / \Delta U_{BI}$ som funktion av kollektorströmmen I_K . Det är emellertid lätt att inse att förhållandet S/I_K är = konstant, så länge kurvan för I_K som funktion av U_{BI} med I_K i logaritmisk skala är en rak linje.

Kurvans *lutning* är proportionell mot värdet på S/I_K , som är ≈ 39 för de flesta transistorer. Detta värde är f.ö. det högsta värde som kan erhållas, enär vid en ideell transistor $S/I_K = 1/U_T$, där U_T = elektronernas temperaturspänning i volt. För $+25^\circ\text{C}$ är $U_T = 26\text{ mV}$, vilket ger $S/I_K = 1/U_T = 1/0,026 \approx 39$. Detta värde på S/I_K kan således inte överskridas.

Injektorn i en transistor motsvarar katoden i ett elektronrör. Katodtemperaturen för transistoren är praktiskt taget = omgivningens temperatur, dvs. i normala fall = rumstemperaturen ca 300°K . Elektronröret har däremot en katodtemperatur av ca 1200°K dvs. U_T är 4 ggr större än vid transistor, och därmed uppgår förhållandet mellan *brantheten* S och anodströmmen, $S/I_a = 1/U_T$, till ett värde som är ca 4 ggr mindre än vid transistor, dvs. $S/I_a \approx 10$. Detta tal karakteriserar elektronrörets *rymdladdningsgebit* och anger den maximala *branthet*, som kan uppnås teoretiskt i detta område.

Transistorn motsvarar sålunda ett rör med en utomordentligt brant I_a-U_g -kurva inom rymdladdningsområdet. Man kan också betrakta transistor som ett ideellt reglerrör med mycket vidsträckt utstyrningsområde.

Vid mycket små värden övergår I_K i en konstant restström. Denna ström benämnes *kollektorrestström* och betecknas I_{K_r} . Denna

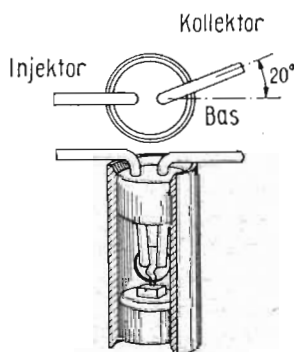
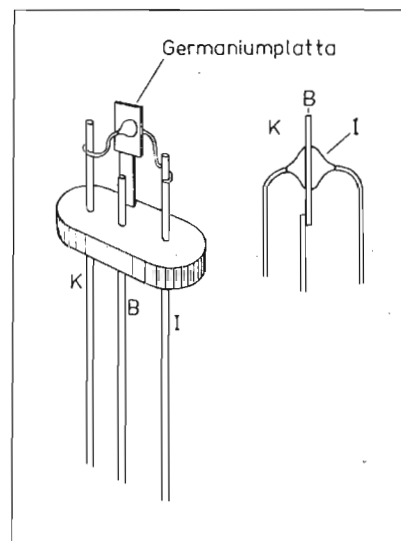


Fig. 2. Spets-transistorn har denna principiella uppbyggnad, som överensstämmer rätt väl med symbolen (se fig. 1 b).

Fig. 3. Principiell uppbyggnad av skikttransistor. Som synes överensstämmer uppbyggnaden inte särskilt väl med symbolen.



restström tilltar tyvärr starkt med stigande temperatur (omgivningens temperatur + den inre uppvärmningen i transistoren).

En karakteristisk egenskap uppvisar transistoren i närheten av »gallerströmsområdet». Ett elektronrör har gallerströmmen 0 vid ungefär 0 volts gallerförspanning och förblir 0, när man tränger in i negativa förspänningsområdet. Transistorer av p-n-p-typ har basströmmen 0 vid $U_{BI} = 30$ à 80 mV. Se fig. 6 och 7. Utgår man från denna 0-punkt för basströmmen och går i spärriktningen, börjar basen — i motsats till elektronröret — åter att dra ström *men nu i andra riktningen*. (Vid röret kan dock en liknande företeelse uppträda, nämligen om man har gasrester kvar i röret.) Denna basström övergår vid ökande positiv basspänning i en mättningsström (lik som kollektorströmmen vid små värden övergår i I_{Kr}). Denna ström benämnes *bas mättningsström* och betecknas med I_{Bm} . Se fig. 6. Mättningsströmmen I_{Bm} har liknande temperaturberoende som I_{Kr} .

Vid högre värden på kollektorströmmen blir inte kurvan längre rak genom att brantheten då inte längre tilltar i samma proportion som kollektorströmmen. Orsaken till denna avvikelser är att basströmmen över basresistansen, som alltid är för handen i en transistor, orsakar ett spänningsfall, så att den yttre pålagda spänningen inte når in till det egentliga bas-skiktet.

Basströmmen I_B (som motsvarar gallerströmmen i röret) är inritad i transistorkurvorna i fig. 7 och 8. När denna ström utgör en konstant bråkdel av kollektorströmmen, förlöper I_B -kurvan på konstant avstånd från I_K -kurvan. Ett vanligt värde på förhållandet mellan I_K och I_B är 25—50.

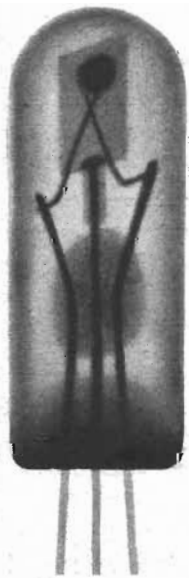


Fig. 4. Röntgenfotografi av transistor. Jfr fig. 3.

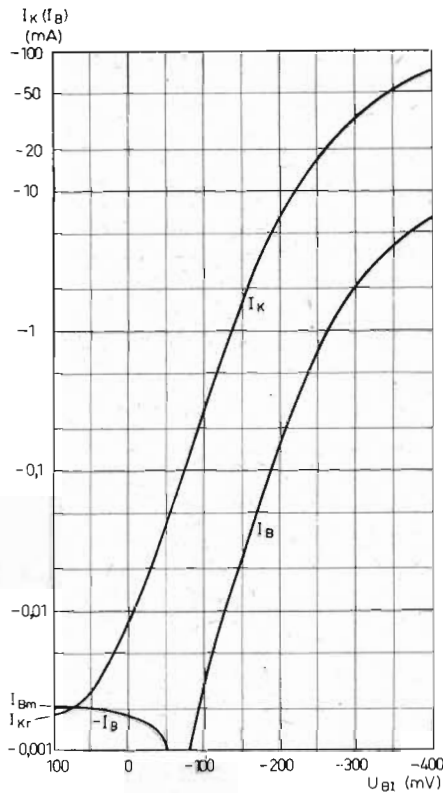


Fig. 7. I_K resp. I_B som funktion av U_{BI} för transistor, typ Telefunken OC604.

Man får alltså sammanfattningsvis fram följande: Basströmmen I_B ökar efter en e-funktion vid ökande basspänning U_{BI} ; från denna ström skall dras en konstant ström = I_{Bm} . Kollektorströmmen I_K följer också en e-funktion vid ökande basspänning U_{BI} ; till denna ström skall adderas en konstant mättningsström I_{Km} . I_{Bm} och I_{Ks} är av ungefär

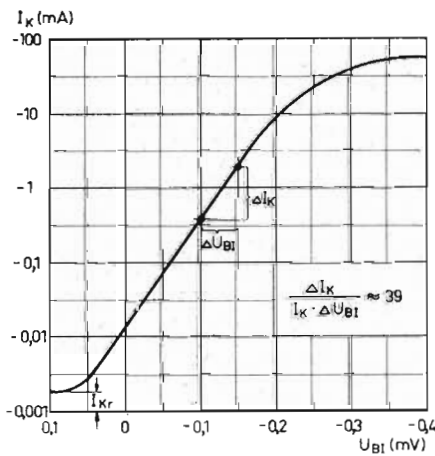


Fig. 5. Sambandet mellan I_K och U_{BI} för en transistor. Logaritmisk skala för I_K .

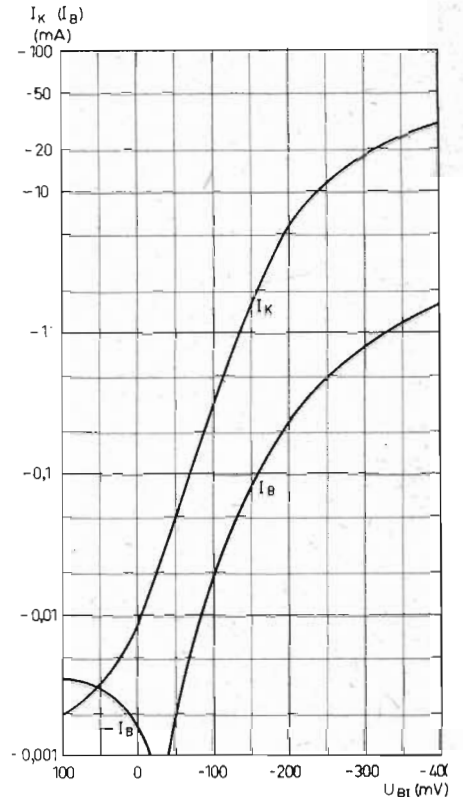


Fig. 8. I_K resp. I_B som funktion av U_{BI} för transistor, typ Telefunken OC602.

samma storleksordning; dessa strömmar är vid $+25^\circ \text{C}$ så små, att de praktiskt taget är betydelselösa.

Utstyringsområde för klass A-drift vid små amplituder

Elektronröret arbetar vid klass A-drift alltid i ett område av negativ gallerförspanning. Ge-

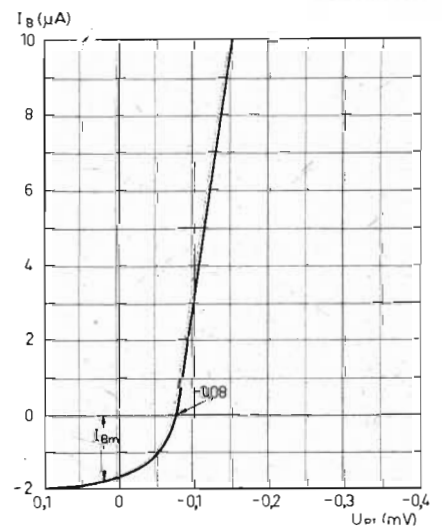


Fig. 6. Sambandet mellan I_B och U_{BI} för små värden på I_B .

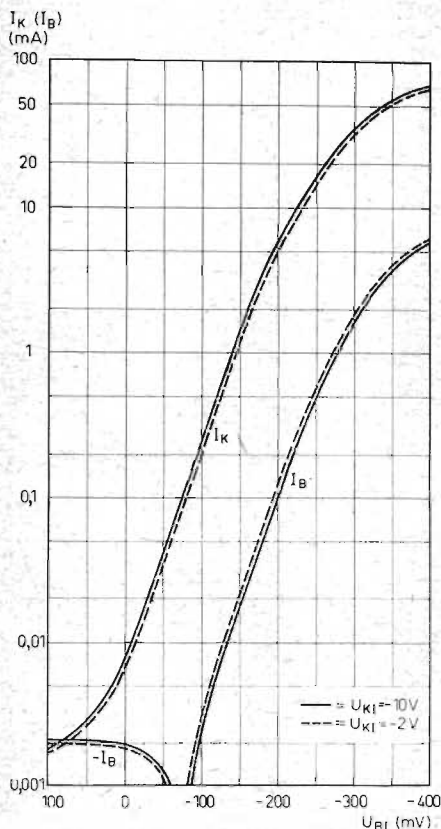


Fig. 9. I_K och I_B som funktion av U_{BE} för två olika värden av U_{KI} . (Transistor: Telefunken OC604).

nom att anodåterverkan är några procent och genom att anodspänningen är så hög som 100 V erhåller man vid röret ett brett förspänningsområde inom vilket arbetspunkten kan förläggas.

Transistorn har däremot en kollektoråterverkan av endast ca 0,05 %. Detta framgår av fig. 9 som visar I_K-U_{BE} -kurvor uppdragna för transistorn OC604 med två skilda kollektorspänningar som parameter. Genomgreppet D har följande värde

$$D = (\Delta U_{BE} / \Delta U_{KI}) \quad (I_K = \text{konstant}) = 6 \cdot 10^{-4}$$

Genom den obetydliga kollektoråterverkan och genom att kollektorspänningen är mycket låg kan inte arbetsområdet, beläget till vänster om basspänningen 0, utnyttjas praktiskt. Transistorn måste därför alltid drivas i området till höger om basspänningen 0 (vid p-n-p-transistorer således med negativ förspänning), vilket vid elektronröret motsvarar området med positiv gallerförspänning. Detta har till följd att förspänningen vid transistorer måste ligga i motsatt riktning än vid elektronrör, varför de kopplingar som utnyttjas för att alstra denna förspänning måste ändras i motsvarande grad.

Emellertid måste man också ta hänsyn till temperaturens inverkan, och arbetspunkten kan därför väljas först efter det att man undersökt transistorkurvornas temperaturberoende.

Temperaturens inflytande

I fig. 10 är inritade I_K-U_{BE} -kurvorna för +25°, +45° och +65° C injektortemperatur (omgivningens temperatur) för en transistor

OC604. Man ser att I_K-U_{BE} -kurvorna förskjutes genom temperaturens inverkan på liknande sätt som I_a-U_g -kurvorna i ett elektronrör förskjutes vid ändrad anodspänning. Man kan därför tala om ett »temperaturgenomgrepp» D_T

$$D_T = (\Delta U_{BE} / \Delta T) \quad (I_K = \text{konstant})$$

som för de flesta skikttransistorer är ungefär 2 mV/°C. En liknande storhet uppträder f.ö. även vid elektronrör. Då temperaturändringarna är att hänföra till rörets katod, som ju har mycket hög temperatur, spelar emellertid små fluktuationer i omgivningens temperatur mycket liten roll, när man arbetar med elektronrör.

Temperaturgenomgreppet för skikttransistorer är så stort, att man inte kan fastställa arbetspunkten genom att utgå från en konstant basspänning, när ju brantheten S och därmed förstärkningen i transistoren ändras proportionellt med strömmen I_K i kollektorn. Och denna ström ökar ju starkt med ökande temperatur.

Man måste därför vidtaga samma åtgärder som vid elektronrör, när man vill minska inverkan av varierande anodspänning resp. varierande skärmgallerförspänning: man måste lägga in ett resistivt motstånd i katodtilliedningen för stabilisering. Se fig. 14. I de fall man arbetar med transistorer, inskjutes ett injektormotstånd. Se fig. 15.

Av kurvorna i fig. 10 framgår också, att vid tilltagande temperatur minskar brantheten hos I_K -kurvorna. Förhållandet S/I_K blir sålunda mindre vid högre temperatur, vilket är en följd av att man vid högre temperatur har större värde på temperaturspänningen U_T . Och som tidigare visats är $S/I_K = 1/U_T$, varav följer att S/I_K minskar vid ökande temperatur. Därmed blir också strömökningen vid viss temperaturökning mindre vid större kollektorström. I_{Kc} och I_{Bm} uppvisar största strömökning vid ökande temperatur, men ökningen avtar med stigande värde på I_K och I_B . För $\Delta T = 20^\circ$ är strömökningen exempelvis 5 ggr vid $U_{BE} = +100$ mV ($I_K \approx 2 \mu A$ vid $+25^\circ C$). Vid $U_{BE} = -135$ mV ($I_K = 1$ mA vid $+25^\circ C$) är den 3,5, dvs. I_K stiger från 1 mA till 3,5 mA vid 20° temperaturhöjning.

Val av arbetspunkt

Elektronröret skall ha en fast positiv anodspänning; transistorn i injektorjordad koppling skall ha en fast kollektorspänning (negativ vid p-n-p-transistorer). Fulla strömstyrningen erhålles vid p-n-p-transistorer redan vid -0,2 à -0,5 V kollektorspänning, varför transistorn kan drivas även vid mycket låga kollektorspänningar. För försteg kan man välja en spänning av ca -1 V och för effektsteg på några mW mellan -2 och -4 V.

För att fixera arbetspunkten kan man vid elektronrör exempelvis använda en negativ gallerförspänning från ett särskilt gallerförspänningsbatteri, se fig. 11. Transistorns arbetspunkt ligger emellertid på andra sidan om basströmmen = 0, varför förspänningen kan ordnas genom ett uttag på injektorbatteriet,

se fig. 12, eller genom en spänningsdelare över detta batteri. Se fig. 13. Transistorns kollektorström måste emellertid också stabiliseras för att temperaturgenomgreppet skall minskas. Man utnyttjar därvid ett stabiliserande motstånd i injektorkretsen på liknande sätt som man vid elektronrör kopplar in ett motstånd i katodkretsen. Se fig. 14. Katodmotståndet ger vid elektronrör lämplig arbetspunkt (negativ gallerförspänning), vilket gör att man kan inbespara ett särskilt gallerförspänningsbatteri.

Fig. 15 visar motsvarande koppling med injektormotstånd. Man kan emellertid här inte avstå från uttag på spänningskällan eller spänningsdelaren över denna, när injektormotståndet ju förskjuter arbetspunkten för transistorn in i spårområdet. Man måste därför kompensera spänningsfallet över injektormotståndet med ökande negativ förspänning. Man har vid denna koppling fördelen, att den stabiliserande verkan av injektormotståndet kan göras godtyckligt stark, i det att man kan göra stabiliseringsmotståndet godtyckligt stort. Därvid förlorar man visserligen i arbetsspänning mellan kollektor och injektor p.g.a. spänningsfallet över injektormotståndet, men detta spelar i de flesta fall ingen roll, när man ju klarar sig med några få volt som arbetsspänning. Vanligen nöjer man sig med ett spänningsfall av 1 V över injektormotståndet, dvs. för 1 mA ström skall man ha ett injektormotstånd på 1 kohm.

En annan möjlighet består i att man i stället för motståndet R_2 i spänningsdelaren (fig. 16) utnyttjar ett temperaturberoende motstånd, som minskar spänningen med ca 2 mV per grad temperaturhöjning.

I många kopplingar finner man i basledningen inkopplat ett högresistivt motstånd. I det extrema fallet, att man har helt bruten basledning (fig. 17) kan man närmare studera

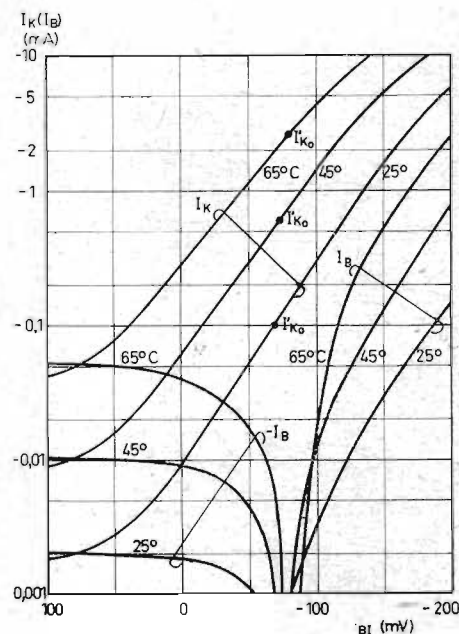


Fig. 10. I_K och I_B för en transistor är starkt temperaturberoende. Kurvorna gäller för transistor, fabrikat Telefunken, typ OC604.

verkan av transistorens basresistans. Denna strävar att hålla basströmmen vid 0, dvs. kopplingen har en tendens att påverka basspänningen så, att denna uppnår ett värde, som ger basströmmen $I_B=0$.

I fig. 10 visas de olika värden på kollektorströmmen I_{K0} som erhålles vid $I_B=0$ vid olika temperaturer. Man ser att man genom att likströmsmässigt bryta basledningen erhåller en starkt temperaturberoende kollektorström, som naturligtvis inte låter sig stabiliseras genom något injektormotstånd.

Växelströmsförhållandena

Växelströmsmässigt kan transistorn ha liknande kopplingselement som elektronröret kan ha på ingångs- och utgångssidan, alltså drosslar, transformatorer, motstånd etc. Det är emellertid att beakta, att transistorn på ingångssidan förbrukar effekt, emedan man ju driver transistorn i ett område, där den drar basström. I de fall man önskar få optimal effektöverföring från ingångsströmkällan till transistorn, måste man anpassa strömkällans inre impedans till ingångsimpedansen hos transistorn.

Ingångsimpedansen

Vi återgår nu till I_K-U_{BI} -kurvorna, där basströmmen I_B är ritad som funktion av basspänningen. Växelströmsmässigt är brantheten $S_B = I_B/U_{BI}$ ett mått på konduktansen mellan bas och injektor vid konstant kollektorspänning. Vid logaritmisk skala för I_B -axeln erhålles för de flesta transistorer för I_B en rak linje, vilket återigen — liksom vid I_K — anger att förhållandet S_B/I_B är konstant inom ett vidsträckt förspänningsområde. Det betyder emellertid också, att S_B och alltså ingångskonduktansen Y_B är proportionell mot baslikströmmen, dvs. $Y_B^{(k)} = 1/S_B = 39 I_B$. Index (k) anger att U_{KI} skall vara konstant.

För transistorn OC604, för vilken gäller att $I_B = 1/50 I_K$, är ingångskonduktansen $Y_B^{(k)} = 39 \cdot I_K/50$. Till denna ingångskonduktans måste alltså inre resistansen hos generatoren anpassas, detta dock under förutsättning att kollektorväxelspänningen är ≈ 0 , eller — vilket är samma sak — resistansen i kollektorkretsen är ≈ 0 .

Strömförhållandet $\Delta I_B/\Delta I_K$

Som karakteristisk storhet för transistorn kan man ange strömförhållandet $\Delta I_B/\Delta I_K$. Från transistorens första år stammar strömförstärkningsfaktorn $\alpha = \Delta I_K/\Delta I_B$, som dock är lämplig endast när det gäller spetstransistorer. Denna storhet har emellertid även kommit till användning för att karakterisera moderna skikttransistorer.

α är en opraktisk storhet för skikttransistorer, enär α är ett tal mycket nära 1, närmare 1 ju mindre basströmmen är i förhållande till kollektorströmmen. Man kan emellertid lätt räkna om α till strömförhållandet $\Delta I_B/\Delta I_K$. Man har nämligen $\alpha = \Delta I_K/(\Delta I_K + \Delta I_B)$ vilket ger

$$\Delta I_B/\Delta I_K = (1-\alpha)/\alpha$$

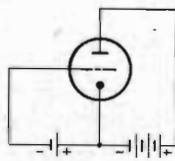


Fig. 11. Gallerförspanning för ett elektronrör kan anordnas på detta sätt med särskilt gallerbatteri.

Storheten $1-\alpha$ anger den andel som basströmmen utgör av totala strömmen i transistor. Denna storhet är definierad växelströmsmässigt, den gäller också för likström, om man håller sig till en arbetspunkt, där avståndet mellan I_K och I_B -linjen är konstant (vid logaritmisk strömskala!).

Vid transistorn OC604 kan man av I_K-U_{BI} -kurvorna se att I_K och I_B -kurvorna förlöper parallellt inom ett relativt stort område. Där emot är vid typ OC602 I_B och I_K -kurvorna inte parallella och i ett sådant fall måste man för bestämning av $\Delta I_B/\Delta I_K$ bestämma de faktiska strömandringarna i I_B och I_K vid ändring av spänningen U_{BI} .

De hittills införda begreppen S , Y_{in} och $(1-\alpha)$ uppvisar följande samband

$$Y_{in}^{(k)} = (1-\alpha) S/\alpha$$

Index (k) anger att U_{KI} skall vara konstant.

För att känneteckna en transistor kan man alltså avstå från en av nyssnämnda tre storheter. Hittills har man i allmänhet inte utnyttjat S , just den storhet som är den viktigaste vid elektronrör.

I det följande kommer denna storhet att tas upp som likaberättigad storhet till $Y_{in}^{(k)}$ och $(1-\alpha)/\alpha$, varigenom det blir lättare att anställa jämförelser mellan rör och transistorer.

Inre resistansen

Ur kurvorna i fig. 9, som gäller för transistorn OC604, kan man för konstant basspänning U_{BI} avläsa ändringen i kollektorströmmen ΔI_K och kollektorspänningen ΔU_{KI} . Man får värdet $\Delta U_{KI}/\Delta I_K$, som är = transistorens inre resistans.

$$R_i^{(k)} = \Delta U_{KI}/\Delta I_K$$

Detta värde gäller endast för det fall att U_{BI} = konstant, dvs. ingången skall vara kortsluten, därför index (k) för R_i .

Om strömkurvorna i logaritmisk skala förlöper parallellt, betyder detta att inre resistansen tilltar med avtagande ström. För $I_K = 1$ mA uppvisar exempelvis transistorn OC604 en inre resistans av 80 kohm, vid $I_K = 10$ mA är den ca 10 kohm.

Genomgreppet D_B

Genomgreppet D för transistorn har redan omnämnts; liksom vid elektronrör gäller den bekanta formeln $S \cdot R_i^{(k)} \cdot D = 1$. Det vore bättre att i stället för genomgreppet D ange förstärkningsfaktorn ($\mu = 1/D$), enär denna stor-

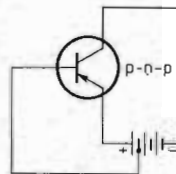


Fig. 12. Förspanning på en p-n-p-transistor kan anordnas på detta sätt med uttag på strömkällan.

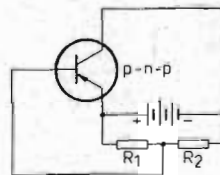


Fig. 13. Förspanning för en p-n-p-transistor kan också anordnas genom spänningsdelare $R_1 + R_2$ över strömkällan.

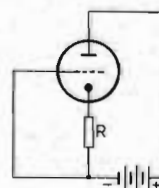


Fig. 14. För att ge lämplig motkoppling i elektronrörsförstärkare inkopplats ofta ett icke avkopplat katodmotstånd R .

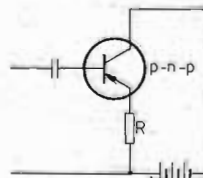


Fig. 15. På motsvarande sätt som vid elektronrör kan man i transistorkopplingar införa ett injektormotstånd (R). Jfr fig. 14.

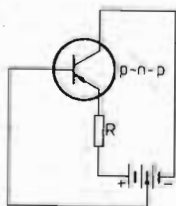


Fig. 16. För att kompensera för spänningsfallet över det stabiliserande injektormotståndet R kan man ordna med ett uttag på strömkällan på det sätt som antydes i detta schema.

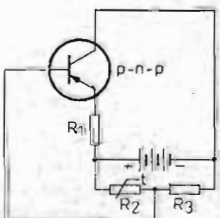


Fig. 17. Man kan också kompensera för spänningsfallet över injektormotståndet genom att anordna en spänningsdelare $R_2 + R_3$ över strömkällan, varvid länken R_2 kan bestå av ett temperaturberoende motstånd för temperaturstabilisering.

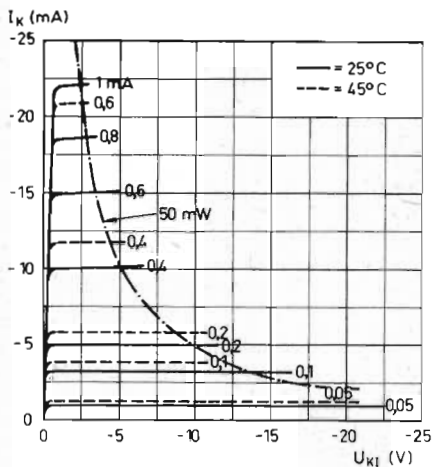


Fig. 18. I_K-U_{KI} -kurva för transistor typ 602 från Telefunken. Stora I_K -strömmar.

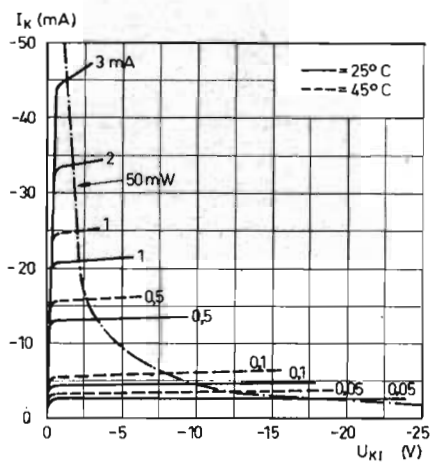


Fig. 21. I_K-U_{KI} -kurva för transistor, typ 604 från Telefunken. Stora I_K -strömmar.

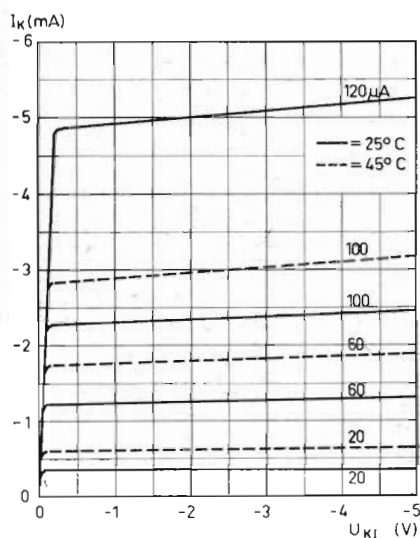


Fig. 19. I_K-U_{KI} -kurva för transistor, typ 602 från Telefunken. Medelhöga strömvärden.

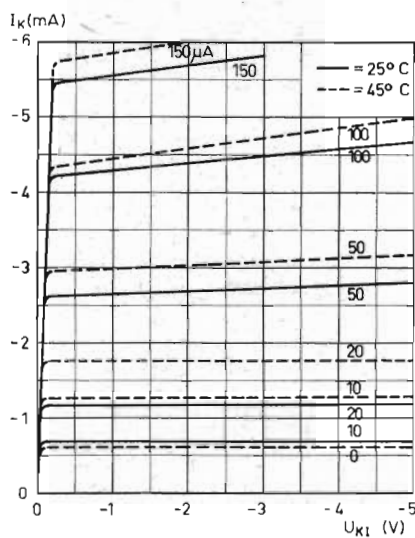


Fig. 22. I_K-U_{KI} -kurva för transistor, typ 604 från Telefunken. Medelhöga strömvärden.

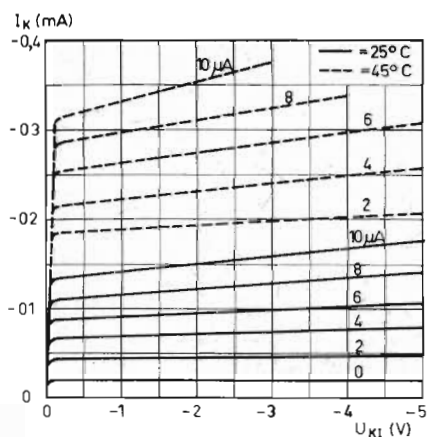


Fig. 20. I_K-U_{KI} -kurva för transistor, typ 602 från Telefunken. Låga strömvärden.

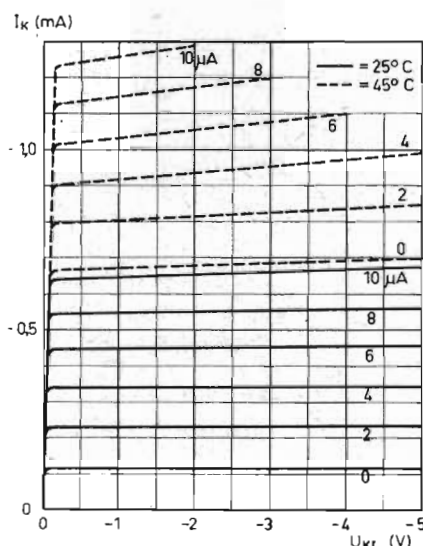


Fig. 23. I_K-U_{KI} -kurva för transistor, typ 604 från Telefunken. Låga strömvärden.

het hänför sig till det fall, att man har konstant kollektorström. Denna storhet, som gäller från ingång till utgång på transistoren, har alltså formen av en tomgångsförstärkning.

Vid transistorer gäller emellertid också

$$D_B = (\Delta U_{BI} / \Delta U_{KI}) (I_B = \text{konstant})$$

Genom att undersöka avståndet mellan de båda I_B och I_K -linjerna i fig. 9 finner man, att D_B är något mindre än $1/\mu$.

Med storheterna S , $Y_{in}^{(k)}$ och $R_i^{(k)}$ och D_B är transistoren som fympol entydigt fastställd. Förstärkningen och ingångsresistansen som funktion av belastningsmotståndet R_b får man ur följande formelsammansättning:

$$Y_{in}^{(t)} = Y_{in}^{(k)} [1 - S \cdot D_B \cdot R_i^{(k)}]$$

$$R_i^{(t)} = R_{ik}^{(k)} / [1 - S \cdot D_B \cdot R_i^{(k)}]$$

Index (t) anger här tomgångsvärden. Vidare fås:

$$Y_{in}^{(t)} = Y_{in}^{(k)} (1 - D_B \mu) = Y_{in}^{(k)} [(1/\mu) - D_B] / (1/\mu)$$

$$R_i^{(t)} = R_i^{(k)} / (1 - D_B \mu) = R_i^{(k)} (1/\mu) / [(1/\mu) - D_B]$$

Förhållandet

$$[(1/\mu) - D_B] / (1/\mu) = 1 - \mu D_B$$

är ett mått på hur ingångskonduktansen Y_{in} resp. inre resistansen R_i , som erhålles ur I_B resp. I_K -kurvorna, ändrar sig vid övergång från kortslutning till tomgång.

Är i fig. 9 avståndet mellan båda I_K -linjerna detsamma som avståndet mellan båda I_B -linjerna är $D_B = -1/\mu$. Den faktor, som man skall multiplicera kortslutningsvärdena med för att få tomgångsvärdena, är då = 2 resp. 1/2.

Vid en ideell transistor är $D_B = -1/\mu$, vilket ungefär motsvarar förhållandena i en transistor av typen OC604. I en sådan behöver man för att fullständigt beskriva växelströmsförhållandena vid små amplituder endast ha tre storheter i stället för fyra. Vid elektronrör behövs det två storheter i allmänhet S och R_i (eller $1/\mu$), för transistorer har man $S \cdot R_i^{(k)}$ och $\alpha/(1-\alpha)$.

Man får då följande samband:

$$R_{in}^{(k)} = (1/S) \cdot (\alpha) / (1-\alpha)$$

$$R_{in}^{(t)} = (1/2) \cdot R_{in}^{(k)}$$

$$R_i^{(t)} = (1/2) \cdot R_i^{(k)}$$

Transistorn har i motsats till elektronröret en ingångsimpedans, som är förhållandevis lågimpediv, och i idealfallet ändras värdet $R_{in}^{(k)}$ vid kortsluten utgång till värdet $(1/2) \cdot R_{in}^{(k)}$ vid öppen utgång. Inre resistansen R_i faller också till hälften, när man övergår från kortsluten till öppen ingång.



Kjell Stensson: SKIVSPALTEN

När första exemplaret av en serie grammo-fonskivor föreligger färdigpressat är det brukligt att det avlyssnas och bedömes av musikalisk och teknisk sakkunskap. Hur denna bedömning går till i detalj är som så mycket annat inom grammofoonindustri en väl bevarad hemlighet på ett enda undantag när; det är det amerikanska Capitol-bolaget som har redovisat hur de bedömer den färdiga skivan ur olika synpunkter, tekniska såväl som konstnärliga. Kanske kan Capitals system vara till glädje för någon hi-fi-entusiast, som kan anamma det som det är eller modifiera det efter egna önskemål. Granskningen, som utförs av en jury bestående av två musikaliska och två tekniska fackmän, omfattar följande åtta punkter:

- 1) Störnivå.
- 2) Elektrisk distorsion.
- 3) Akustisk distorsion.
- 4) Tonomfång.
- 5) Pregnans.
- 6) Dynamikomfång.
- 7) Musikalisk balans.
- 8) Konstnärlig kvalitet.

Vad de olika punkterna avser kräver inte många förklaringar. Punkt 3, akustisk distorsion, tar sikte på intermodulationsfenomen, ojämn eller för kort efterklangstid i ljudupptagningslokalen o. d. Pregnansen, punkt 5, avser klarheten och genomskinligheten i upptagningen, förhållandet mellan direkt och reflekterat ljud i upptagningen etc. Punkt 7, musikalisk balans, är detsamma som en riktig avvägning mellan solist och ackompanjemang, mellan de olika stämmorna inbördes och i relation till varandra osv.

Varje punkt betygsättes efter en fallande skala, där 100 poäng motsvarar betyget »utmärkt», 90 ger »bra», 80 är »tillfredsställande» och 60 slutligen »acceptabelt». För att få sig tilldelad Capitals kvalitetsmärke »FDS» (= Full Dimensional Sound) måste genomsnittspoängen var 90 och ingen bedömningspunkt fått lägre poängtal än 80. Bli genomsnittspoängen lägre än 60, ges skivan överhuvud taget inte ut.

Nya skivor

Använd apparatur: Skivspelare: Husbondens Röst, typ 523 med Ortofon C-huvud. Förstärkare: Roger RD Junior för- och slutförstärkare. Högtalare: Wharfedale Super 8/CS/AL i RJ-låda.

MUSSORSKIJ-RAVEL: *Taylor på en utställning.* NBC:s symfoniorkester, dir.: Arturo Toscanini. Husb. Röst ALP 1218. RIAA-kurva. Pris: 33:—. (Som utfyllnad **FRANCK:** *Eros och Psyke*).

När den första LP-utgåvan av detta verk kom i marknaden (Chicagos symfoniorkester under Kubelik, i USA på Mercury, i Europa på Husb. Röst) väckte den sensation och flämtande andhämtning hos alla vänner av högklassig ljudreproduktion. Det intrycket står sig fortfarande: vill man demonstrera välljud på grammofoon för klenoterna kan man med förtroende lägga denna berömda inspelning på skivtallriken. När nu Husbondens Röst har gett ut en ny inspelning av samma verk så ligger dess fördelar i första hand på det musikaliska planet. Det är en i varje musikalisk detalj perfekt inspelning med den millimeterprecision som gjort Toscanini till den störste bland de stora. I jämförelse med Chicagoinspelningsen har den mindre efterklang och det är att beklaga, men den har samma klarhet, kraft och briljans i upptagningen. Brilljansen är t.o.m. litet i överkant: den ger en viss spetsighet åt sträckklängen men också oöverträffad realism åt återgivningen av de talrika förekommande slaginstrumenten. Fortepartierna är enormt kraftfulla; de går bra att spela med Ortofonpick-up men på ett par vanliga grammofooner av den typ som ingår i radiomöbler är styvheten i nålsystemet för stor med resultat att nålen hoppar ur ljudspåret. Men på en god anläggning låter det överdådigt med något litet diskantfall in mot centrum på skivorna. Rogers har RIAA-kurva i ett av de valbara ingångslägena. Skivytorna är tysta, och om man vill kompensera bort spetsigheten i violinernas register med diskantkontrollen är en smaksak. Det är sällan konst och teknik ingår en så fullödig förening som på föreliggande skiva.

BRAHMS: *Konsert för violin och orkester.* Solist: Christian Ferras. Wiens filharmoniker, dir.: Schuricht. Decca LXT 2949. RIAA-kurva. Pris: 33:—.

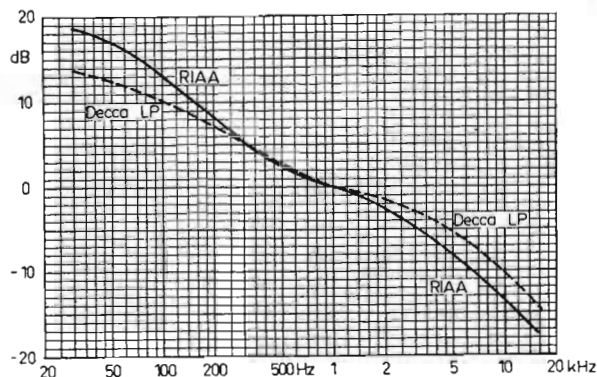
Inspelningar med solist och orkester erbjuder ibland vanskliga avvägningssproblem. Vanligen brukar inspelningsteknikerna ta till solisten

litet i överkant för att vara på den säkra sidan. Viss hänsyn brukar också tas till att inte alla uppspelningsanordningar är av hi-fi-klass. Så har skett här: solisten är i aningen ängslig närbild. Det ger goda tillfällen att beundra hans ton och den klarhet som den är återgiven med, men det har som nackdel att hans stämma inte blandar sig riktigt med orkesterklangens: solistens klangplan är ett annat än orkesterens. Sådant var obetydligt på 78-varvsskivans tid men i LP-skivans tidevarv blir sådana detaljer till väsentligheter. Orkester klingar annars grant, jag tror mig aldrig ha hört en inspelning av denna konsert där partiturets alla klangfärgsskiftningar har kommit fram så rikhaltigt som här. Solisten och orkester är storartade: den värme och upphöjdhets som präglar Brahms' tonspråk har de haft öppet sinne för. Skivytorna tysta, ingen tonkorrektion.

BRITTEN: *Young Person's Guide to the Orchestra* och *Fyra mellan-spel* och *Passacaglia ur Peter Grimes.* Amsterdams Konsertorkester, dir.: van Beinum. Decca LXT 2886. Ffrr-kurva. Pris: 33:—.

Den här inspelningen, som inte är dagsfärsk, är inspelad med den s.k. ffrr-kurvan (= full frequency range recording). Decca använde sig av den fram till ungefär nyåret 1955. Den finns på Rogers förstärkare och skivan kan spelas med denna utan någon annan tonkorrektion. Med QUADs förstärkare kan den spelas på AES-kurvan i kombination med bas- och diskantkontrollerna. Vid 10 kHz ligger AES *inspelningskurva* ca 2 dB högre än ffrr; vid 100 och 50 Hz ligger AES däremot 2 resp. drygt 5 dB lägre.

Jag har tagit med denna inte alldeles nya skiva i den här översikten därför att den upp-tar ett avsnitt för nästan alla de slaginstrument som ingår i den moderna orkester. Det kommer alldeles i början, där de olika instrumentgrupperna i orkester får presentera sin version av det Purcell-tema som kompositionen bygger på. Detta avsnitt är utomordentligt för prov av återgivningsanläggningens transientåtergivning. Får man alla instrumenten från pukkan och bastrumman upp till triangeln att låta med sådana klangfärger som man är van vid från konsertsalen¹ då kan man vara nöjd. Dessutom är kompositionen som sådan båda instruktiv och underhållande. Efter introduktionen framträder de olika instrumenten i tur och ordning och presenterar sina



Avspelningskurvor enl. RIAA resp. Decca LP. Se texten.

variationer, ofta respektlöst och nästan alltid roande. Upptagningen är gjord i Amsterdam-orkesterns konsertsal och bjuder på en fyllig, väl samlad och blandad orkesterklang med en särskilt magnifik återgivning av basregistret. Det hör till det slags inspelningar som man spelar gång på gång för att njuta av återgivningen tills man plötsligt tycker om den för den inspirerande musikens skull. Mest beundransvärd för klarhet i upptagningen är den avslutande fugan: att återge sådana »musikaliska benrangel» så att man hela tiden lätt kan följa vad som händer i partituret trodde jag hörde till det näst intill omöjliga.

BAXTER: *Passionerna*. Sångsolist: Bas Sheva, Les Baxter orkester. Capitol LAL 486. RIAA kurva. Pris på förfrågan.

Les Baxter är en känd amerikansk orkesterledare som vet vad man kan åstadkomma vid en ljudupptagning, om man känner till mikrofonens arbetssätt, dess möjligheter och begränsningar. Hans »Passionerna» är komponerad direkt med tanke på det mikrofonmässiga utförandet och det handlar om kvinnans olika passioner (förtvivlan, extas, hat etc., inalles sju till antalet). Som de framställs här på skivan har jag sorgligt liten erfarenhet av dem, mycket kanske beroende på att man inte brukar uppleva dem i reproducerad form. Baxter har en speciellt sammansatt orkester, där särskilt slagverksdepartementet är rikligt företrätt med bl.a. lilltrumma, bastrumma, tomtom, cymbaler, block, triangel, pukor, klöckspel, vibrafon, xylofon, bongos, tamburin, kastanjetter, marackas, gong-gong och annat mera. Ljudupptagningen är av mycket hög klass. Rösterna, som bara arbetar med vokaler, spänner över ett stort register och är förunderligt klart återgiven in i sina minsta skiftningar. Klarheten och realismen i återgivningen av de olika instrumenten, individuellt och i samspel, är också överdådigt och lämnar ingenting övrigt att önska ens för den kräsnaste klangsybarit. Om man har anlag för att hålla sig för skratt är detta en idealisk demonstrationsskiva för nya anläggningar, särskilt som det med skivan följer ett texthäfte där de olika avsnitten kommenteras ur hi-fi-synpunkt.

Nedbantad basreflexlåda

Goodmans som tillverkar *Axiom-högtalarna* har utvecklat en intressant nyhet, som de kallar *Acoustical resistance unit*. Den är avsedd att placeras i den fyrkantiga öppningen på en basreflexlåda och har sådana egenskaper att man får oförändrad eller t.o.m. bättre basåtergivning än vanligt med mindre ljudvolym. Krympningen i volym lär uppgå till ca 35 % och det är synnerligen välkommet, eftersom de nuvarande av Goodman rekommenderade basreflexlådorna inte blir avsevärt mycket mindre än s.k. hemlighus på landet. Goodmans svenske representant *Gösta Bäckström* har gått i författning om att tillverka sådana mindre lådor försedda med den nya enheten och till avlysningsresultat på dessa finns det säkert anledning återkomma.



Jonofon med drivsystem och exponentialhorn.

”Jonofonen” — ny typ av högtalare

Av ingenjör NILS CEDERLÖF¹⁾

De högtalare, som hittills kommit till användning för att återge tal och musik, har praktiskt taget uteslutande baserats på elektrodynamiska anordningar. Dyliga högtalare består som bekant av en i ett kraftigt magnetfält placerad drivspole, monterad på ett membran av ett eller annat utförande. Då drivspolen tillföres signalspänning, bringas membranet att vibrera i takt med den påtryckta spänningen, och signalen omvandlas då till tryckvågor eller ljudvågor i den omgivande luften.

Under årens lopp har framkommit vissa varianter av membranhögtalaren, exempelvis elektromagnetiska och elektrostatiska högtalare ävensom kristallhögtalare i olika utföranden. Alla dessa högtalare har dock ett gemensamt: signalspänningen överföres till den omgivande luften via ett mekaniskt mellanled, membranet, av vars utförande högtalarens återgivningsegenskaper är i hög grad beroende.

Jonofonens princip

Under de senaste åren har framkommit en högtalare, »jonofonen», baserad på en helt ny princip: membranet har ersatts med joniserad luft. Den består av ett drivsystem, inneslutet i en perforerad metalleylinder och ett exponentialhorn (se vinjettbilden). Principen för ljudalstringen är i korthet följande:

Ett i ena änden slutet kvartsrör innehåller en central elektrod, vars topp är så utförd, att den tillåter en fri emission av joner inuti röret. En annan elektrod är placerad runt utsidan av röret (fig. 1). Till dessa elektroder anslutes en högspänd (1 kV), högfrekvent växelspanning med periodtalet 27,12 MHz, alstrad av den i drivsystemet inbyggda oscillatoren. Denna spänning åstadkommer ett kraftigt elektriskt fält, som i sin tur joniserar luften inuti röret. Centralelektroden upphetas därvid kraftigt. Kontinuiteten av joniseringen uppehålls med hjälp av oscillatoren, som alstrar den högspända, högfrekventa spänningen.

¹⁾ Anställd vid *Elektriska AB AEG*, Stockholm.

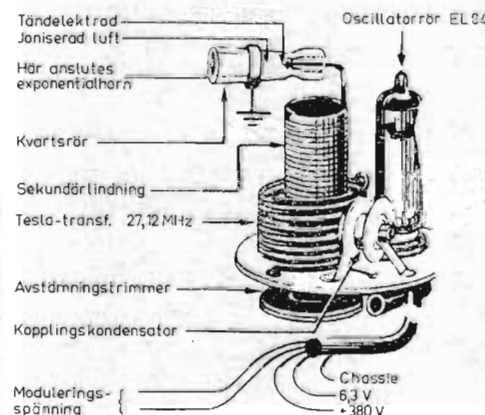


Fig. 1. Principen för jonofonen.

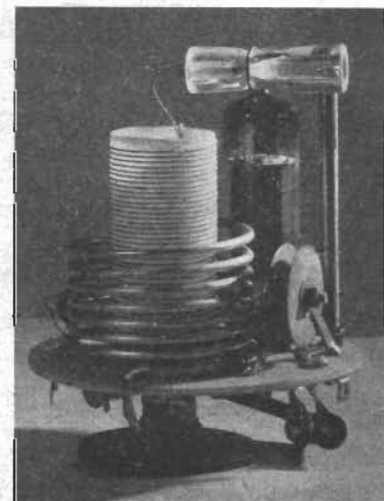


Fig. 2. Jonofonens praktiska utformning (typ G10). Jfr fig. 1.

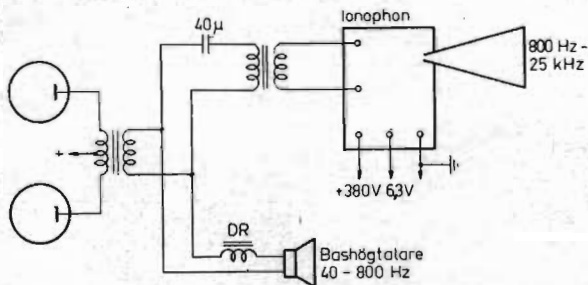


Fig. 3. Jonofonen som högtonshögtalare inkopplas på detta sätt via enkelt delningsfilter till ett slutsteg.

Genom att nu amplitudmodulera oscillatoren kan man få systemet att arbeta på så sätt, att moduleringsignalen omvandlas direkt till tryckvågor vid kvartsrörets öppning, vars form bildar början till ett exponentialhorn.

Moduleringen göres direkt på oscillatorrörets galler, varför moduleringseffekten är utomordentligt liten. Ingångsimpedansen för modulern är 15 kohm och gallerströmmen 8 mA.

Som man kan förstå, har systemet praktiskt taget ingen masströghet och är således helt aperiodiskt. Jonofonen kan därför användas för reproduktion av bl.a. kantvågor och andra transientförlopp. En fördel jämfört med högtalare av konventionell typ är, att systemet kan överstyras praktiskt taget hur mycket som helst utan att taga skada. Dessutom påverkas systemet ej av utifrån kommande tryckvågor.

Användningsområden

Var kan man nu tänka sig att använda jonofonen? Tillsvidare har man funnit två områden, där den med fördel kan utnyttjas:

1) Som högtonshögtalare i ljudåtergivningsanläggningar. I detta fall förses drivsystemet med ett ca 280 mm långt exponentialhorn, som skär frekvensområdet vid 600 Hz. Den övre frekvensen är då ca 25 000 kHz. Se fig. 4. Inkopplingen till förstärkarens utgång framgår av fig. 3.

2) Som ultraljudgenerator för praktiska och vetenskapliga ändamål. Då drivsystemet användes utan horn, uppgives frekvensområdet täcka ca 15 oktaver och ljudnivån för större enheter kan uppgå till 140 phn.



Fig. 5. Drivsystem för större typ av jonofon bestyckad med 2 st. EL84.

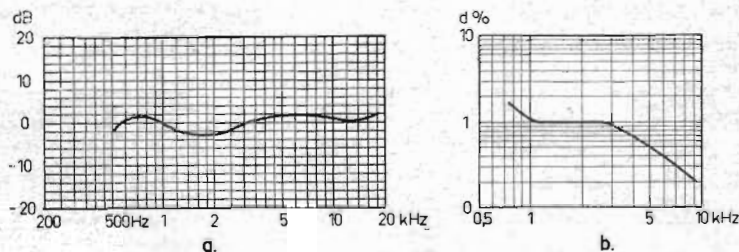


Fig. 4. a) Frekvenskurva för jonofonen, b) Distorsionskurva för jonofonen.

Vissa försök har gjorts att medelst modulerat ultraljud överföra tal inom begränsade lokaler. På så sätt kan man, om man har flera kanaler, distribuera flera program samtidigt,

vilket kommit till användning vid anläggningar för simultantolkning till flera språk. Mottagaren utgöres då av mikrofon och avstämde svängningskretsar samt en enkel detektor.

Hi-Fi-entusiastens mardröm



Frågor och svar om high fidelity

Fråga: Undertecknad har tänkt använda den i RT nr 9/1955 av fil. mag. Seth Berglund beskrivna 9 W:s hi-fi-förstärkaren som LF-förstärkare och slutsteg för en AM-FM-mottagare och som grammfonförstärkare. Nu frågas: varför ingår inga korrektionsfilter efter ingång 2 på Berglunds förstärkare?

(G. G., Malmö)

Svar: Intag 2 på 9 W hi-fi-förstärkare är avsett för en programkälla, där en avbalansering av höga och låga toner redan är gjord; sådana programkällor är tydligen signaldioden i en radioenhet och i viss mån en nälmikrofon med s.k. amplitudkaraktistik. Den förra fordrar inte närmare kommentarer: tonbalansen är bestämd av radiosändningens tekniker och bärs fram av radiovägens modulation. Nälmikrofoner är emellertid en kinkigare fråga, eftersom grammfonskivornas inspelningskaraktistik ofta är obekant.

En kristall-nälmikrofon har i regel en viss baskompensering, som bestäms av konstruktionen och belastningsmotståndet. Denna kompensering motsvarar tydligen ett korrektionsfilter; man kan säga, att en nälmikrofon med amplitudkaraktistik på intag 2 i förstärka-

ren ersätter en dylik med hastighetskaraktistik på intag 1 plus ett enda korrektionsfilter.

Det tråkiga är närmast, att korrektionen blir obekant, varför man måste helt lita på sitt gehör i varje särskilt fall vid den ytterligare korrektionen med de kontinuerliga bas- och diskantregleringarna. Givetvis kan endast tillfälligtvis kompenseringen bli teoretiskt riktig, men inte heller blir det någon mening med att tillfoga fullständiga korrektionsnät. Känner man nälmikrofonens frekvenskaraktistik, kan man emellertid tillfoga ett filter i direkt anslutning till densamma, så att frekvensgången blir likadan som för en nälmikrofon med hastighetskaraktistik. Detta lär ibland kunna åstadkommas enbart genom minskning av belastningsmotståndet från det vanliga värdet omkring 500 kohm till några tiotal kohm.

En god nälmikrofon inled med hastighetskaraktistik på intag 1 ger möjlighet till teoretiskt riktig anpassning till ett flertal skivmärken, men betydelsen härav bör dock inte överdrivas, eftersom högtalarens frekvensgång och de akustiska egenskaperna i lyssnarummet ändå i någon mån ändrar tonbalansen på ett obekant sätt.

(Seth Berglund)

Tab. 1. Övertoner till 83 1/3 kHz-oscillator

Nr	kHz	meter	Nr	kHz	meter
1	83,33	3600	15	1250,00	240
2	166,67	1800	16	1333,33	225
3	250,00	1200	17	1416,67	211,76
4	333,33	900	18	1500,00	200
5	416,67	720	19	1583,33	189,47
6	500,00	600	20	1666,67	180
7	583,33	514,29	21	1750,00	171,43
8	666,67	450	22	1833,33	163,64
9	750,00	400	23	1916,67	156,52
10	833,33	360	24	2000,00	150
11	916,67	327,27	25	2083,33	144
12	1000,00	300	26	2166,67	138,46
13	1083,33	276,92	27	2250,00	133,33
14	1166,67	257,14	28	2333,33	128,57

Tab. 2. Övertoner till 50 kHz-oscillator

Nr	kHz	meter	Nr	kHz	meter
1	50	6000	24	1200	250
2	100	3000	25	1250	240
3	150	2000	26	1300	230,77
4	200	1500	27	1350	222,22
5	250	1200	28	1400	214,29
6	300	1000	29	1450	206,90
7	350	857,14	30	1500	200
8	400	750	31	1550	193,55
9	450	666,67	32	1600	187,50
10	500	600	33	1650	181,67
11	550	545,45	34	1700	176,23
12	600	500	35	1750	171,43
13	650	461,54	36	1800	166,67
14	700	428,50	37	1850	162,16
15	750	400	38	1900	157,89
16	800	375	39	1950	153,85
17	850	352,94	40	2000	150
18	900	333,33	41	2050	146,34
19	950	315,79	42	2100	142,86
20	1000	300	43	2150	139,53
21	1050	285,71	44	2200	136,36
22	1100	272,73	45	2250	133,33
23	1150	260,87	46	2300	130,43

Tab. 3. Övertoner till 1200 kHz-oscillator

Nr	kHz	meter	Nr	kHz	meter
1	1,2	250,00	11	13,2	22,73
2	2,4	125,00	12	14,4	20,83
3	3,6	83,33	13	15,6	19,23
4	4,8	62,50	14	16,8	17,86
5	6,0	50,00	15	18,0	16,67
6	7,2	41,63	16	19,2	15,63
7	8,4	35,71	17	20,4	14,71
8	9,6	31,25	18	21,6	13,89
9	10,8	27,78	19	22,8	13,16
10	12,0	25,00	20	24,0	12,50

Tab. 4. Övertoner till 1 MHz-oscillator

Nr	kHz	meter	Nr	kHz	meter
1	1	300,00	14	14	21,43
2	2	150,00	15	15	20,00
3	3	100,00	16	16	18,75
4	4	75,00	17	17	17,62
5	5	60,00	18	18	16,67
6	6	50,00	19	19	15,79
7	7	42,86	20	20	15,00
8	8	37,50	21	21	14,29
9	9	33,33	22	22	13,64
10	10	30,00	23	23	13,04
11	11	27,27	24	24	12,50
12	12	25,00	25	25	12,00
13	13	23,08			



En praktisk kalibreringsoscillator för rundradiomottagare

Av ingenjör STIG HJORTH

Vid kalibrering av en rundradiomottagares stationsskala eller vid justering av en redan befintlig skala på en sådan mottagare har man god hjälp av en kalibreringsoscillator. Den kristallstyrda övertongenerator, som beskrivs här, ger säkra kalibreringspunkter på lämpliga ställen på stations-skalan.

För en kalibreringsoscillator för rundradiomottagare skulle man kunna tänka sig att använda en generator, som ger en signal för varje 50 eller varje 100 kHz. En sådan generator skulle emellertid ha den nackdelen att om långvågsbandet är graderat i våglängd, blir kalibreringspunkterna olyckligt belägna på ojämna antal meter. Önskvärt i ett sådant fall vore, att man för långvågstrimningen hade kalibreringspunkter som bättre anslöt till våglängdsgraderingen. En annan nackdel är, att man med en dylik kalibreringsgenerator får kalibreringssignalerna att ligga mycket tätt på kortvåg, vilket försvårar identifieringen av dem.

Idealet är därför att ha en kalibreringsgenerator, som ger lämpliga kalibreringspunkter på långvågsbandet och samtidigt tillräck-

ligt »glesa» punkter på kortvågsområdet. En lämplig kompromiss är exempelvis att ha en kalibreringsgenerator, vars grundfrekvens förlägges exempelvis till 83 1/3 kHz. Då får man en kalibreringspunkt på 83,33 kHz, en på 166,67 och en på 250 kHz (jfr tab. 1). Dessa frekvenspunkter motsvarar en våglängd på 3600, 1800 och 1200 m, dvs. punkter som ofta är markerade på skalan för långvågsområdet. I de fall man har en mottagare försedd med frekvensgradering är det däremot givetvis bättre att ha en grundfrekvens av 50 kHz. Man får då på frekvensskalan lämpliga kalibreringspunkter inom hela långvågsområdet. Jämför tab. 2.

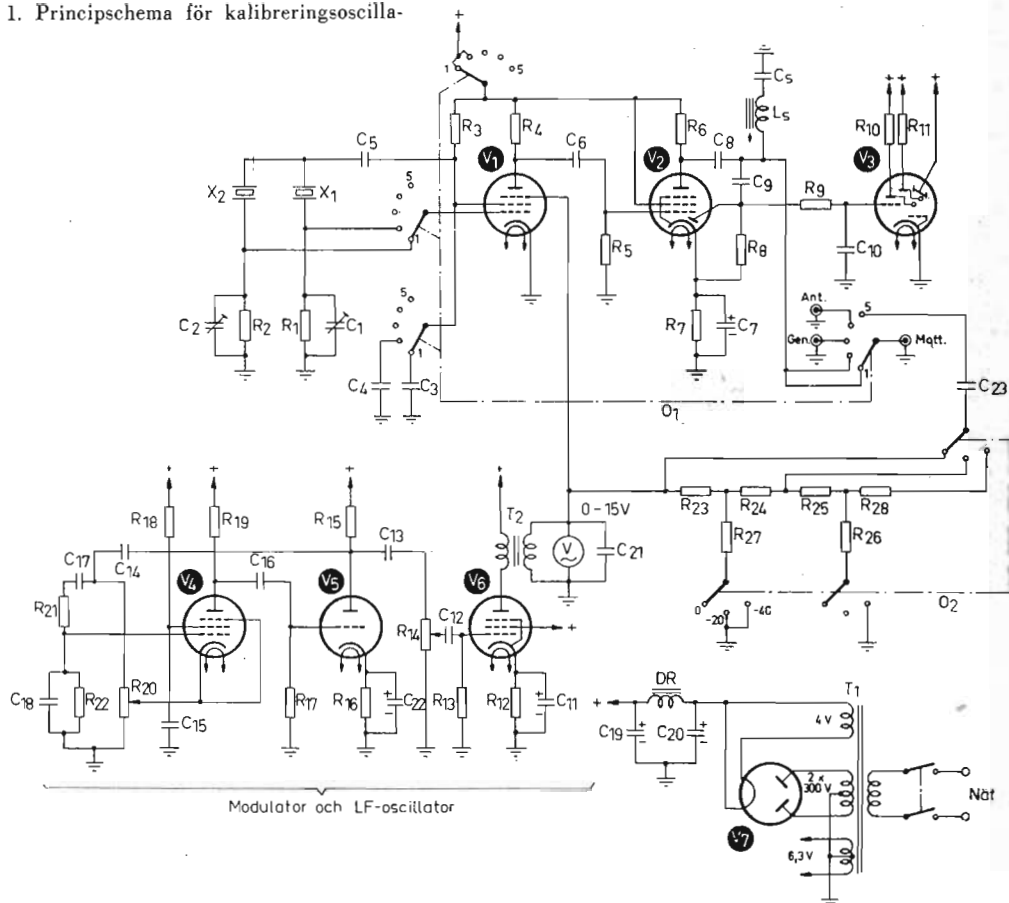
På kortvåg skulle man kunna tänka sig en kalibreringsgenerator i form av en övertongenerator med grundfrekvensen 1 MHz. Vi finner emellertid lätt, att sjunde övertonen ligger utanför 41 m-bandet, tionde övertonen i kanten på 31 m-bandet och sextonde övertonen utanför 19 m-bandet. De enda övertonen, som faller inom rundradiobanden på kortvåg är sjätte, tolfte och adertonde (se tab. 4).

Förhållandena blir bättre om grundfrekvensen väljes till 0,5 MHz, men nu kommer signalerna att ligga för tätt. Gynnsammast blir det om grundfrekvensen väljes till 1200 kHz. Övertonerna från denna frekvens kommer att falla väl inom samtliga rundradioband på kortvåg, vilket även framgår av tab. 3.

Stycklista

- $R_1 = R_4 = 20$ kohm, $\frac{1}{4}$ W
 $R_2 = R_8 = R_9 = 1$ Mohm, $\frac{1}{4}$ W
 $R_3 = R_{15} = R_{19} = 50$ kohm, 1 W
 $R_5 = R_{13} = 100$ kohm, $\frac{1}{4}$ W
 $R_6 = 2$ kohm, 3—5 W
 $R_7 = 500$ ohm, 2 W
 $R_{10} = R_{11} = 1$ Mohm, $\frac{1}{2}$ W
 $R_{12} = 200$ ohm, 2 W
 $R_{14} = 500$ kohm, log. pot.
 $R_{16} = 1$ kohm, $\frac{1}{2}$ W
 $R_{17} = R_{18} = 330$ kohm, $\frac{1}{4}$ W
 $R_{20} = 2$ kohm, linjär pot. (tråd)
 $R_{21} = R_{22} = 700$ kohm, $\frac{1}{4}$ W
 $R_{23} = R_{24} = R_{25} = R_{28} = 500$ ohm, $\frac{1}{2}$ W
 $R_{26} = R_{27} = 123$ ohm, $\frac{1}{2}$ W
 $C_1 = C_2 =$ trimrar, se texten
 $C_3 = C_5 = C_{21} = 1000$ pF, glimmer
 $C_4 = C_6 = 100$ pF, glimmer
 $C_7 = C_{11} = C_{22} = 50$ μ F, 25 V, et.lyt
 $C_8 = C_9 = 10$ pF gl.
 $C_{10} = 0,01$ μ F
 $C_{12} = C_{13} = C_{14} = C_{15} = C_{16} = C_{23} = 0,1$ μ F
 $C_{17} = C_{18} = 560$ pF
 $C_{19} = C_{20} = 2 \times 16$ μ F/450 V, et.lyt
 $L_8 + C_8 =$ vågfälla för 166 $\frac{2}{3}$ kHz (LV-antennspole)
 $T_1 =$ nättransformator, omkopplingsbar primär, sek: 2×300 V/120 mA, $2 \times 3,15$ V/3 A, 4 V/2 A
 $T_2 =$ utgångstransformator 7 kohm/600 ohm
DR = lämplig filterdrossel
 $O_1 = 3$ -pol. 5-vägs omkoppl.
 $O_2 = 3$ -pol. 3-vägs omkoppl.
 $V_1 = V_4 = 7H7$
 $V_2 = V_6 = EBL21$
 $V_3 = EM34$
 $V_5 = 7B6$
 $V_7 = AZ1$
 $X_1 =$ kristall 1200 kHz Marconi
 $X_2 =$ kristall 83 $\frac{1}{3}$ kHz Marconi
Rörhållare, kopplingstråd m.m.
Voltmeter, 0—15 V, för tonfrekvens

Fig. 1. Principschema för kalibreringsoscillatorn.



En lämplig generator för nyssnämnda grundfrekvenser skulle tydligen omfatta dels grundfrekvensen 83 $\frac{1}{3}$ kHz, dels grundfrekvensen 1200 kHz. Ev. skulle man kunna tänka sig att ha ytterligare en grundfrekvens = 50 kHz. Modellapparaten har emellertid endast försetts med två grundfrekvenser, nämligen 83 $\frac{1}{3}$ samt 1200 kHz. Men givetvis är det ingenting som hindrar, att man kompletterar med ytterligare en grundfrekvens.

Principschemat

Principschemat för kalibreringsgeneratorn återges i fig. 1. Som framgår av detta är det fråga om en HF-oscillator (rör V_1) som bromsgallermoduleras med en LF-oscillator för 400 Hz (rör V_4 , V_5 och V_6). HF-oscillatorn kan omkopplas för frekvenserna 83 $\frac{1}{3}$ och 1200 kHz.

När man med omkopplaren O_1 kopplar om mellan de båda grundfrekvenserna (läge 1 resp. läge 2), manövrerar man samtidigt även anodspänningen med omkopplaren. När omkopplaren står i sådant läge, att någon av de nyssnämnda kristallerna är inkopplad, är givetvis anodspänningen inkopplad till oscilla-

torsteget men är fränkopplad i de övriga lägena, läge 3—5.

De enda rör, som ständigt arbetar i apparaten, är ett indikatorrör (V_3) samt en RC-kopplad lågfrekvensgenerator, som ger LF-moduleringen (V_4 , V_5 , V_6). Nu kan det tänkas, att man vill använda en och samma mätsladd jämväl för andra mätningar, och i apparaten har därför ordnats så att man kan ansluta en yttre signalgenerator (till uttag »GEN») . Likaså finns det uttag för anslutning av en antenn (till uttag »ANT»). Med den inbyggda omkopplaren O_1 kan man nu koppla antingen den yttre signalgeneratorn (läge 3) eller antennen (läge 4) till »utgående» mätsladdar, som anslutes till uttag »MOTT». I dessa lägen (3 och 4) är oscillatorn bortkopplad för att inte interferens skall uppstå. I läge 5 kopplas utgående mätsladd till utgången på den inbyggda RC-oscillatorn, som ger 400 Hz ton. Med hjälp av en tvåstegs dämpsats kan utgångsspänningen varieras i tre steg 1,0, 0,1 och 0,01 V (omkopplare O_2).

Indikatorröret (V_3) har byggts in för att det skall vara möjligt att kontrollera att oscillatorerna svänger. En del av den utgående sig-

nalen likriktas, och den härigenom erhållna likspänningen påtryckes indikatorögats styrgaller, varvid indikatorögat sluter sig. Det indikerar samtidigt att apparaten är tillslagen; någon extra indikeringslampa erfordras således ej.

Oscillatorn (rör V_1) är Pierce-kopplad, och som framgår av principschemat ingår inga som helst avstämningsskretsar i generatorn, om man bortser från en sugkrets (L_8 , C_8), som har till uppgift att dämpa den starka övertonen på 1800 m, således andra övertonen till oscillatorfrekvensen 83 $\frac{1}{3}$ kHz. Denna andra överton är för stark och åstadkommer överstyrning av mottagaren.

Det finns ingenting i kopplingen, som erfordrar specialinstrument för justering, utan man behöver endast trimma in sugkretsen. Justeringen tillgår så att man uppsöker 1800 m-signalen på en radioapparat, och sedan trimmar man in sugkretsen, tills signalen blir så svag som möjligt i mottagaren. Har man vid detta förfarande tillgång till en mottagare med avstämningsindikator, har man endast att iakttaga signalens försvagning på denna.

Den som inte kan skaffa kristaller med fre-

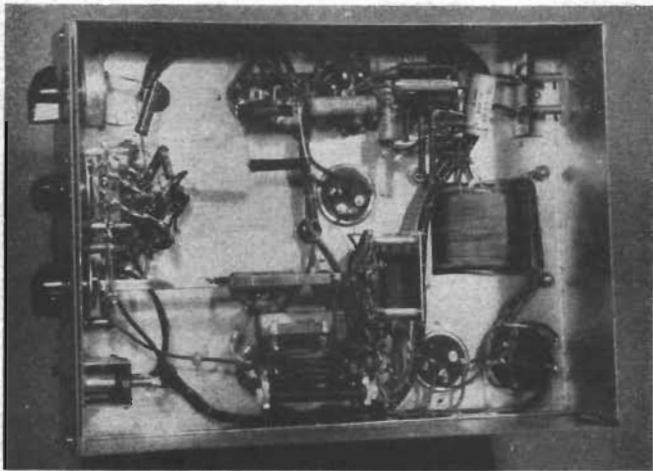


Fig. 2. Kalibreringsoscillatorn sedd underifrån.

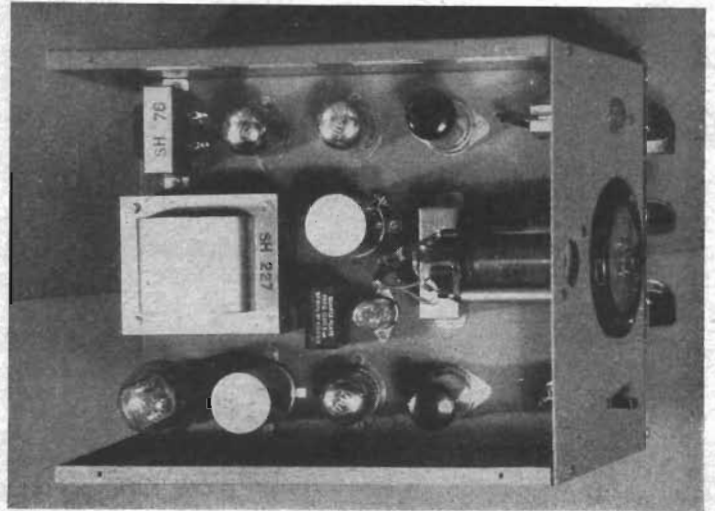


Fig. 3. Kalibreringsoscillatorn sedd ovanifrån.

kvenserna $83\frac{1}{3}$ resp. 1200 kHz kan klara sig med en självsvängande oscillator. För frekvensen $83\frac{1}{3}$ kHz bör man helst använda en spole av fabrikat *Alpha*, typ »C», med en induktans på ca 1,8 mH och med en parallellkapacitans av 1000 pF. Varvtalet kan beräknas ur formeln $n = 5,4\sqrt{L}$, där n = varvtalet och L induktansen i μH . ECO-koppling bör användas, och katoden anslutes till ett uttag på spolen ca 50 varv från jord.

Oscillatorspolen för 1200 kHz kan utgöras av en vanlig antennspole för mellanvåg, på vilkens avstämda krets ett uttag göres vid $\frac{1}{5}$ av totala varvantalet från spolens ena ändpunkt. Till detta uttag anslutes katoden på samma sätt som vid $83\frac{1}{3}$ kHz-spolen.

Av principschemat framgår, att skärmgalleret på oscillatorröret (vid kristallstyrning) är avkopplat med en förhållandevis liten kapacitans (C_3 resp. C_4), vars värde får utprovas för olika kristaller. De värden, som är angivna i schemat, gäller endast för de Marconi-kristaller, som förf. använt i modellapparaten.

Även mellan styrgaller och jord är inkopplad en kondensator (C_1 resp. C_2), vars värde får utprovas. Denna kapacitans bestämmer återkopplingsgraden, vilken är störst med en liten kapacitans. Man måste således börja med att prova med en stor kapacitans och minska denna successivt till ett lämpligt värde, där oscillatorn svänger villigt men inte för hårt. Försiktighet vid detta prov är av nöden

för att inte kristallen skall spräckas, vilket kan inträffa, om oscillatorn skulle svänga för kraftigt. Det är lämpligt att som avkopplingskondensator i gallerkretsen använda sig av en trimmer eller en liten vridkondensator.

Från oscillatorsteget matas signalen till ett slutsteg (rör V_2). Om ett dylikt steg arbetar i klass C, alstras rikligt med övertoner, vilket i detta fall ju är lämpligt. För att få hög gallerförspanning på slutröret är ett relativt stort katodmotstånd R_7 inkopplat, och genom gallerström erhålles ytterligare förspanning på röret. Från rörets anod uttages signalen via en liten kopplingskondensator C_8 till mät-sladden.

Modulatorn—LF-oscillatorn

Modulering av signalen sker genom bromsgallermodulering av oscillatorn, en metod, som är enkel och effektiv vid kristallstyrning. Sådan modulering är dock inte tillräddig om oscillatorn är självsvängande, enär frekvensmodulation av signalen uppstår.

För att slippa transformatorer och liknande anordningar har som LF-generator valts en oscillator av RC-typ. Den har byggts upp kring en Wien-brygga, vilket ger en enkel schemalösning.

Komponenterna har valts så, att den erhållna LF-frekvensen blir 400 Hz. Potentiometern R_{20} på 2 kohm, som ställs in en gång för alla, inregleras så, att oscillatorn svänger bra och

utan distorsion. Utgångsspänningen från RC-oscillatorn påföres ett slutsteg (rör V_6), som är försett med en utgångstransformator (T_2), som vid 600 ohms belastning på sekundärsidan ger lämplig belastning på röret. Utgångsspänningen uppmättes över transformatorns sekundärlindning med ett lämpligt växelströmsinstrument, som ger fullt utslag vid 15 V. Inre resistansen hos detta instrument kan vara av storleksordningen 1 kohm/V. Lämplig moduleringsgrad inställes med potentiometern R_{14} , som också kan användas för finreglering av utgångsspänningen, när man använder RC-oscillatorn för andra ändamål.

Dämpsatsen

Mellan slutsteget och utgången finns en dämpsats, som har till uppgift att sänka utspänningen 20 dB per steg (dvs. 10 ggr). Om instrumentet visar en utspänning av t.ex. 8 V, och dämpsatsen är inställd på 40 dB dämpning (100 ggrs dämpning), får vi således ut en spänning på 80 mV. Ställes R_{14} så att endast mätaren visar på 1,5 V, är utgångsspänningen 15 mV etc.

Utgångstransformatorn (T_2) har 600 ohms impedans på sekundärsidan, varför man måste se till att mätobjektet har samma impedans. Göres mätningar på en högimpediv apparat, bör en yttre belastning på 600 ohm anslutas över utgångsklämmorna, varigenom noggrannare resultat erhålles.

Transformatorn är lindad på en kärna, som har en mittbensarea av 4 cm^2 , och har på primärsidan 2400 varv 0,14 EE och på sekundärsidan 700 varv 0,20 EE, vilket ger en omsättning på ca 1:3,4.

Storleken på själva höljet framgår av mått-skissen (fig. 4) och fotografierna (fig. 2 och 3). Om höljet frost- eller krymplackeras, får det hela ett mycket tilltalande utseende. Den, som inte kan pressa gälar på sidorna för ventilationen, kan borra en rad med hål $\phi = 8 \text{ mm}$. Hur de olika detaljerna har placerats framgår av fotografierna.

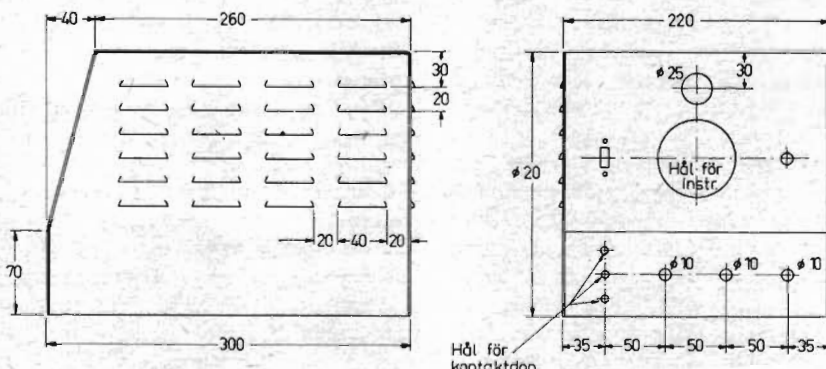
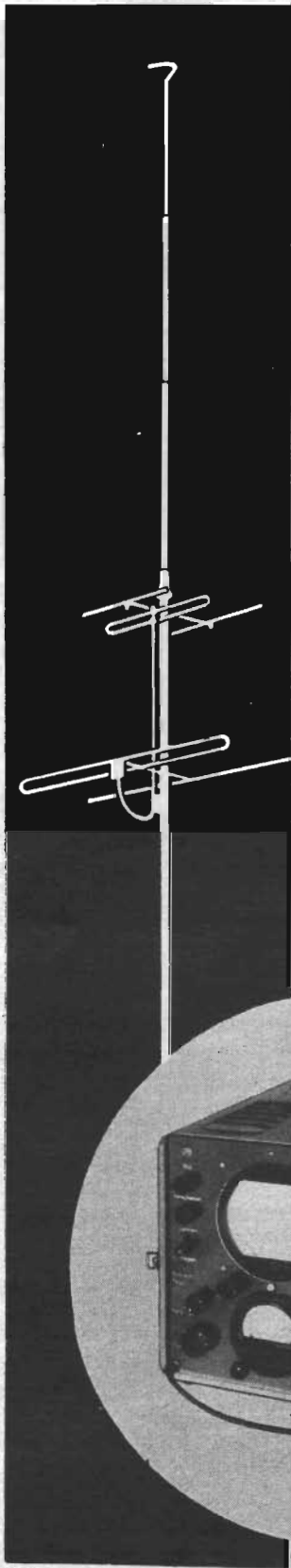


Fig. 4. Måttskiss för kalibreringsoscillatorn.



SIEMENS

ANTENN

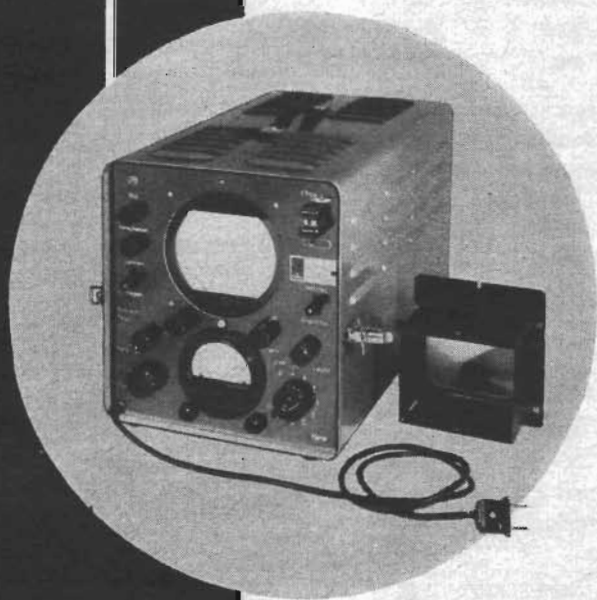
För att TV-mottagaren skall fungera oklanderligt med god bild- och ljudkvalité fordras i de flesta fall en effektiv utomhusantenn.

Med en Siemens antennenläggning utnyttjar Ni TV-mottagarens möjligheter även under de mest ogynnsamma mottagningsförhållanden.

Siemens kombinationsantenn ger god mottagning för såväl TV som radio.

KONTROLL

För att utvärdera TV-antennernas effektivitet användes med fördel Siemens antennenprovingsinstrument SAM 317 W. Detta är ett högklassigt, portativt instrument för nätanslutning med inbyggt, 13 cm bildrör; avsett för fältstyrkemätningar och inriktningar av TV-antenn. Instrument med mätområde från 50 μ V till 2 V, avsett för alla kanalerna på Band I och III.



ANTI/55278

GENERALAGENT: SVENSKA SIEMENS AKTIEBOLAG
Berlin · München

FABRIKANT: SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
Stockholm · Göteborg · Malmö · Sundsvall · Norrköping · Skellefteå · Örebro · Karlstad · Jönköping · Uppsala

OM UKV- och mikrovågsfält ...

(Forts. fr. sid. 23)

Litteraturhänvisningar

- 1) BREMMER: *Terrestrial radio waves*, Elsevier Publishing Co, Inc, Amsterdam (1949).
- 2) BOOKER and GORDON: *A Theory of Radio Scattering in the Troposphere*. Proc of I.R.E. (1950). 38, s. 401.
- 3) MEGAW: *Scattering of Short Radio Waves by Tropospheric Turbulence*. Nature (1950). 166, s. 1100.
- 4) BAILEY: *A New Kind of Radiopropagation at Very High Frequencies Observable over Long Distances*, Phys. Rev. (1952), 86, nr 2, 241.
- 5) CRAIN, DEAM: *An Airborne Microwave Refractometer*, Rev. of Sci. Instr. 23 (1952), s. 149.
- 6) v. ROSENBERG, CRAIN, STRAITON: *A Statistical Survey of Atmospheric Index-of-Refractive Variation*. Trans. of I.R.E. (1953), AP-1, s. 43.
- 7) CARLSON: *Egenskaper hos spridda uk- och mikrovågsfält på långt avstånd från sändaren*, RVK 1954. Stockholm (1954).
- 8) GORDON: *Radio Scattering in the Troposphere*. Proc. of I.R.E., (1955), 43, s. 23.
- 9) BOOKER: *Theory of Radio Transmission by Tropospheric Scattering Using Very Narrow Beams*, URSI Meeting, the Hague, (1954).
- 10) *Abstracts*, Conv. Record of I.R.E., Part 1, (1955).
- 11) CARROL: *Propagation of Short Radio Waves in the Normally Stratified Troposphere*, URSI Meeting, the Hague, (1954).



CZECH, J: *Elektronenstrahl-Oszillograf. Aufbau-Arbeitsweise-Messtechnik*. Berlin 1955. Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH. 336 s., 385 fig., 600 oscillogram. Pris 22: 50 DM.

Katodstråleoscilloskopet har ju efterhand fått användningsområden inom praktiskt taget alla grenar av tekniken och på varje industrilaboratorium är väl numera åtskilliga oscilloskop i daglig användning. Det har visat sig vara en idealisk mätapparat inom akustik, optik och mekanik, för materialundersökningar m.m.

Man kommer emellertid aldrig ifrån att den nytta man har av ett oscilloskop är i hög grad beroende av den kännedom, som man har om oscilloskopets uppbyggnad och arbetssätt. Ingångskretsarna i oscilloskopet ingår ju i mätuppkopplingarna och inverkar därigenom på dessa i olika avseenden; det gäller då att veta, vilken inverkan oscilloskopet har, och vilket mätförfarande man bör välja för att man

R.A.F. valde **BRIMAR**



BRIMAR T*-rör är speciellt avsedda för industriellt och militärt bruk, där de primära kraven är chock- och vibrations säkerhet.

BRIMAR T*-rör ger utrustningar högre livslängd än rör av vanlig kommersiell typ.

*T = Trustworthy

I en av engelska flygvapnet använd utrustning, känd som en effektiv "rördödare", användes tidigare elektronrör av vanlig kommersiell typ.

På grund av de oerhörda vibrationer utrustningen utsattes för, var rörbyte nödvändigt efter 70 timmars drift. Sedan emellertid samtliga rör utbytts mot BRIMAR T*-rör, sjönk rörfelen från 10 0/0 till 0,1 0/0.

BRIMAR T*-rör: *Pålitliga
Skaksäkra
Lång livslängd
Låga priser*



Ett världsföretags resurser...

A-B Standard Radiofabrik

JOHANNESFREDSVÄGEN 9-11 — BROMMA — TELEFON 25 29 00



Säljes i Sverige endast
av ensamförsäljaren

AB IMPULS

OBS! Ny adress!
Kontor och lager S:t Eriksplan 7, Stockholm
Telefon växel 34 08 50

Det finns
bara en
tillverkare
i Europa
av
Original
OAK

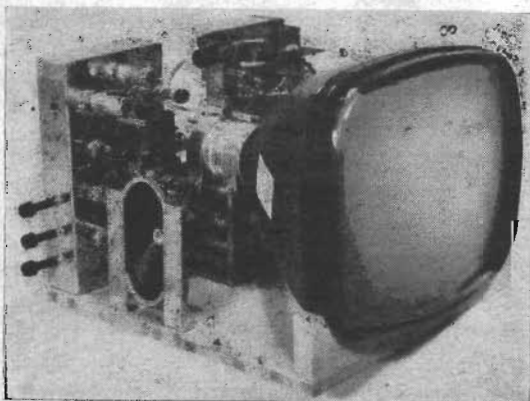
omkopplare och
strömbrytare

— NSF Limited Keighley,
Yorks, England

— the switch people —

Lång erfarenhet, tekniska
resurser, förstklassigt
material, garanterar
en äkta

OAK



BYGG SJÄLV
TV mottagaren!

Nyhet...

Den i Radio o. Television
tidigare beskrivna motta-
garen finns nu i ändrad

och kompletterat utförande som byggsats. Ändr. består bl. a. i:

Mottagaren

är lätt att bygga efter de
utförliga beskrivningar och
scheman som följer varje
byggsats.

Pris

komplett med 17" bildrör
Kr. 675:—

Betalningsvillkor efter över-
enskommelse.

- 3 inställningsorgan för bildraster.
- Klangfärgskontroll.
- Ljuddelen utökad med 2 rör.
- Färdiglindade spolar och drosslar.
- Färdigmonterat HF och blandarsteg.
- Mottagaren kan även erhållas för 2 kanaler.

OLYMPIA Radio

Malmkillnadsgatan 25, STOCKHOLM C
Telefon 20 28 64

skall få korrekt bild av det förlopp som skall studeras.

Författaren till föreliggande bok har samlat erfarenhet på detta område under två årtionden, vilket också framgår av den överväldigande mängd av oscillogram (närmare 600!) som illustrerar de olika avsnitten i boken. Författarens mångåriga erfarenhet av oscilloskopets användning i olika mätuppkopplingar framgår också av de mängder av rent praktiska anvisningar och tips, som boken överflödar av.

Boken inledes med en genomgång av det moderna oscilloskopets arbetssätt och uppbyggnad med utförlig behandling av olika kopplingsfinesser (de senare icke utan intresse för konstruktörer på området!). Grundlagarna för oscilloskopets användning inom mättekniken behandlas i ett rätt omfångsrikt avsnitt, där de olika grundläggande mätprinciperna genomgås; även här återfinnes många praktiska tillämpningsexempel. I ett tredje avsnitt behandlas en del speciella exempel på mätuppkopplingar med oscilloskopet, bl.a. återfinnes här ett avsnitt om undersökningar på TV-mottagare med oscilloskop. För sådana undersökningar hör enligt förf. oscilloskopets mätförstärkare ha en övre gränsfrekvens omkring 1 MHz, och — vilket är ännu viktigare — en undre gränsfrekvens så låg som ca 1 Hz. Hög ingångsresistans är också önskvärd, 1 Mohm eller, ännu hellre, 10 Mohm. Med ett sådant oscilloskop kan man utan risk för pulsförvanskning undersöka de flesta förekommande pulsspänningar i en TV-mottagare.

Boken avslutas med ett avsnitt omfattande byggnadsbeskrivningar dels för ett litet oscilloskop, dels ett oscilloskop för höga anspråk och slutligen ett enkelt »mikrotidavböjningsaggregat», det senare avsett att möjliggöra detaljundersökningar på elektriska förlopp.

Boken lämpar sig lika mycket för ingenjörer och tekniker inom alla industrigrenar som för studerande och amatörer. Även lärare och personal vid vetenskapliga institutioner bör ha många uppslag att hämta ur denna bok, som torde vara en av de mest uttömmande i detta ämne som hittills utgivits.

(Sch)

LUND—JOHANSEN, O: *World Radio Handbook for Listeners*. Edition 1956. Köpenhamn 1955. 167 s. Pris 8:75.

Denna nya upplaga av *World Radio Handbook for Listeners* utkommer nu med sin tionde årgång och med betydligt utökat innehåll. Den ger som vanligt aktuella informationer om alla världens rundradiostationer med utförliga uppgifter om sändareffekt, frekvenser, paus-signaler, sändningstider m.m. Särskilt värdefullt för DX-lyssnare är givetvis de uttömmande uppgifterna om kortvägssändarna. I boken återfinnes också förteckningar med frekvens- och effektuppgifter över samtliga TV-sändare och FM-UKV-stationer, som är i gång runt jorden.

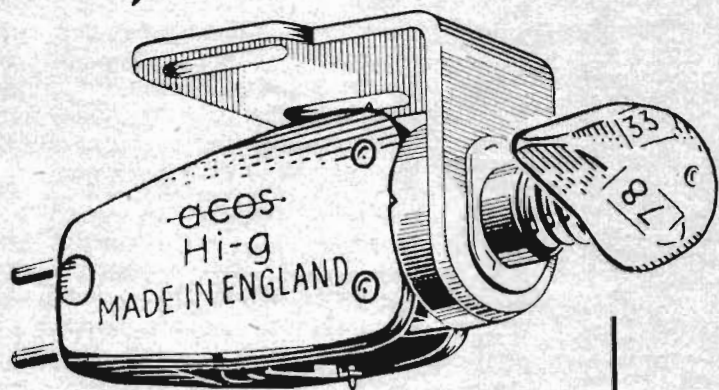
»WRH» är utan konkurrens det bästa och fullständigaste arbetet på detta område och

NYHET — enastående i fråga om högklassig ljudåtergivning

ACOS HGP 59-serie av

"High Definition"

vridbara nålmikrofoner



Denna nya ACOS »high definition»-serie representerar ett utomordentligt betydelsefullt framsteg i fråga om dimensioneringen av vridbara nålmikrofonheter. Det finns två versioner, »HGP 59-1» med normal utgångsspänning, som ger utsökt bredbandsåtergivning i radiogrammofoner i toppklass samt »HGP 59-3», som ger full utstyrning av enrörsförstärkare i portabla skivspelare. Båda nålmikrofonerna har de förnämliga egenskaper som specificeras i vänstra spalten.

Viktigare egenskaper:

Ytterst jämn frekvenskurva utan toppar, som försämrar ljudåtergivningen.

★

Ny typ av nålmontering reducerar distorsionen till ett absolut minimum.

★

Extremt lågt nåltryck.

★

Lättrörlig nål ger utomordentlig transient återgivning, lågt slitage på skivor och safir.

★

Safirnålarna kan bytas ut mycket enkelt utan verktyg.

★

Stabil vridmekanism med ett neutralt läge.

★

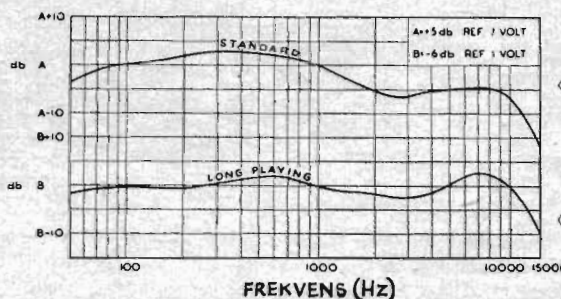
Safirnålarna tillverkas med utomordentlig precision. Varje nål kontrolleras individuellt under mikroskop med 500 ggrs förstoring.

★

Varje enhet är synnerligen omsorgsfullt provad i fråga om känslighet och ljudåtergivning och slutkontrolleras genom kritiskt lyssningsprov, innan den lämnar fabriken.

HGP 59-1

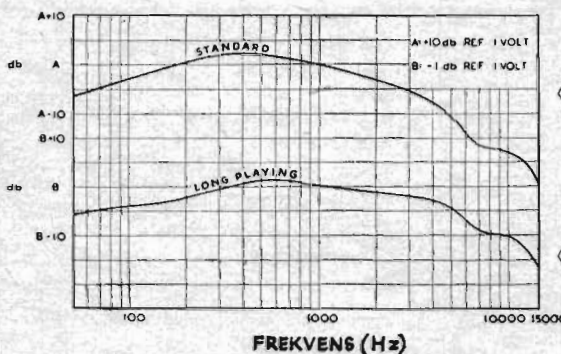
HGP 59-3



1.4 VOLTS

0.4 VOLTS

Oles!



3 VOLTS

1 VOLT



... leder utvecklingen

Generalagent:

ELEKTRONIKBOLAGET AB

Barnängsgatan 30 — STOCKHOLM Sö.
Telefon 44 97 60

Acos-produkterna skyddas genom patent, patentansökningar och inregistrerade varumärken i alla länder.

COSMOCORD LIMITED, ENFIELD, MIDDLESEX, ENGLAND

RT:s radiohandbok 1956

en koncentrerad uppslagsbok i fickformat
för radiotekniker och -amatörer

Innehåll:

Det svenska rundradionätet. Fältstyrkekarta för svenska rundradiosändare på lång- och mellansvåg. Räckviddskartor för svenska FM- och TV-sändare. Svenska TV-kanaler. Trådradionätet i Sverige. Antenner för TV- och FM-mottagning. Spökbilder vid TV-mottagning. Tips för TV-DX. Eurovisionsnätet. Europeiska TV-sändare. Granländernas FM- och TV-sändare. Rördata och sockelkopplingar för de vanligaste rören. Schemasympoler. Nomogram för beräkning av induktansspolar och bandfilter. Transistorkopplingar. Beräkning av kvartsvågstransformatorer. Färgkod för motstånd, kondensatorer m. m. Radiotekniska sammanslutningar och klubbar m. m.



Försitt inte denna chans!



Som framgår av en artikel på sid. 35 i detta nummer erbjudes RT:s läsare denna handbok, som i bokhandeln kostar 4:—, till ett betydligt reducerat pris, förutsatt att ett frågeformulär (se nedan) ifylles. Det nedsatta priset är

1:50

bör för den intresserade radiolyssnaren vara minst lika oumbärlig som telefonkatalogen för telefonabbonnenter!

WÄHLIN, E: *Fakta. Koncentrerad kunskapsbok*. Band 1: Grundvetenskaper. Stockholm 1955. Bokförlaget Fakta AB. 240 s. Ill. Pris 28:— inb.

En uppslagsbok i ny form, systematiskt uppställd och med utomordentligt koncentrerade uppgifter om olika vetenskapsgrenar. Första bandet, som nu utkommit, omfattar grundvetenskaper och är skrivet av en synnerligen kvalificerad medarbetarstab. Varje författare har behandlat sitt ämnesområde först med en elementär översikt men efterhand med utblickar mot ett stadium, vars toppar ännu ligger inom det akademiska studieområdet. Bokverket är därför att betrakta som ett värdefullt komplement till läroböcker och specialverk.

De olika medarbetarnas bidrag har av allt att döma underkastats en verkligt genomgripande redaktionell bearbetning. Band 1 har nämligen en överraskande enhetlig prägel och påfallande är de ansträngningar som gjorts för att få typografien utformad på ett för läsaren bekvämt sätt med de olika kapitlen avpassade på jämnt antal sidor och oftast med diagram och bilder sammanställda på högersidorna.

Även för radiotekniker har en bok av detta slag sitt givna intresse. Den ger intressanta utblickar på vetenskapens olika fält och innehåller f.ö. också matnyttigt material, exempelvis finns det säkert en hel del skolkunskaper att återuppliva i avsnitten Matematik och Fysik!

NEETESON, P: *Vacuum Valves in Pulse Technique*. Eindhoven 1955. Philips Technical Library, 186 s., 147 fig. Pris 20:—.

Elektronrören har under senare år kommit till mycket vidsträckt användning inom pulstekniken, som ju finner sina tillämpningar i televisions- och radarutrustningar, i elektroniska räknemaskiner m.m. Ändamålet med den nu utkomna Philips-boken är att ge en teoretisk grund för elektronrörets användning som tröghetslös omkopplare i pulsgeneratorer av olika slag. Det är en renodlat teoretisk bok och formler och ekvationer trängs på varje sida, varför boken endast är tillgänglig för läsare med vissa (dock rätt elementära) matematiska förkunskaper.

Efter några inledande kapitel, där den grundläggande teorin för språngändringar i elektriska kretsar behandlas, genomgås elektronrörets användning i dylika kretsar. Ingående behandlas därefter teorin för olika varianter av multivibratorn.

Säkert en nyttig bok för den som har anledning att fördjupa sig i detaljstudier på detta område!

(Sch)

Klipp här

Till RADIO och TELEVISION, Expeditionen, Stockholm 21.

V. g. sänd mig 1 ex. av RT:s Radiohandbok 1956.

★

Jag har ifyllt frågeformuläret t. h. och önskar därför boken till det nedsatta priset av 1:50.

★

Kr. 1:50 bifogas i frimärken.

- | | Ja | Nej |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1) Har radioteknik som yrke | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) Har radioteknik som hobby | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) Är intresserad av "high fidelity" | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) Är intresserad av television | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5) Är intresserad av aktuella översikter | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6) Är intresserad av "bygg-själv-artiklar" | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7) Anser att RT bör bli mera teoretisk-teknisk | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8) Anser att RT bör bli mer "praktisk" | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9) Ev. önskemål: | | |

Vi är tacksamma även för följande uppgifter:

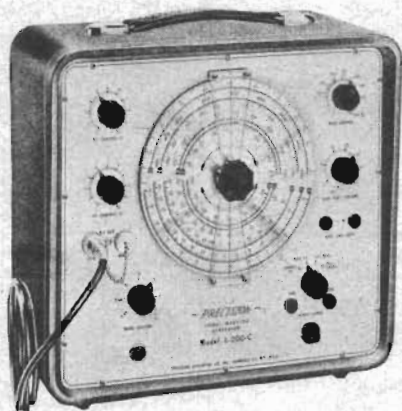
Mitt yrke är:
Titel: Alder: år
Läsare av RT sedan år:

Namn:

Adress: Postadress:

NYA MÄTINSTRUMENT

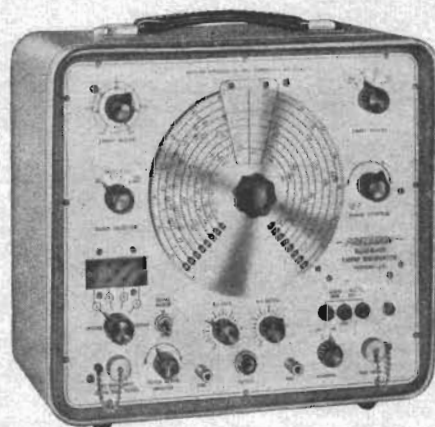
för *FM*- och *TV*-service



SIGNALGENERATOR typ E-200-C

Typ E-200-C är en standard signalgenerator för servicebruk samt en utmärkt markeringsgenerator tillsammans med svepgeneratoren typ E-400.

Frekvensområde: 88 kHz — 240 MHz i 9 band
Inre modulering: 400 Hz
Moduleringsgrad: 0 — 100 %
Noggrannhet: 1 %



SVEPGENERATOR typ E-400

för trimning av *FM*- och *TV*-mottagare med oscilloskop.

Frekvensområde: 3 — 900 MHz i 8 band
Svep: 0 — 1 MHz och 0 — 15 MHz
Inbyggd kristallkalibrator: 4,5 MHz och 2 MHz



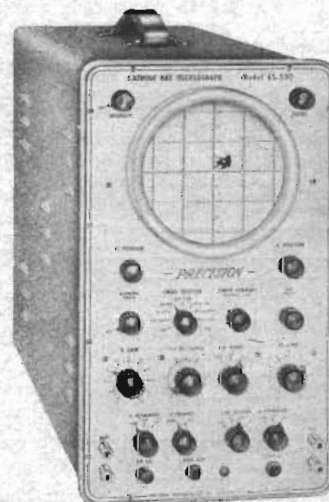
TONGENERATOR typ E-300

för både sinus- och kantvågsspänning

Frekvensområde:

sinusvåg: 20 Hz — 200 kHz
kantvåg: 20 Hz — 20 000 Hz
samt 4 fasta frekvenser: 50 kHz, 100 kHz, 250 kHz
och 500 kHz

Utgångsspänning: 0 — 10 V



OSCILLOSKOP typ ES-550

Bredbandsoscilloskop med 5" katodstrålerör.

Frekvensområde: 10 Hz — 5 MHz
Känslighet: 4 mV/cm
Svepfrekvens: 10 Hz — 2 MHz

Begär prospekt och närmare upplysningar från

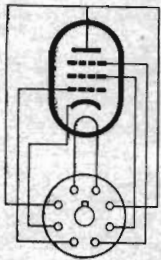
GENERALAGENTEN

TELEINSTRUMENT AB

Arvid Mörnes väg 9 — Bromma — Telefon Stockholm 37 71 50

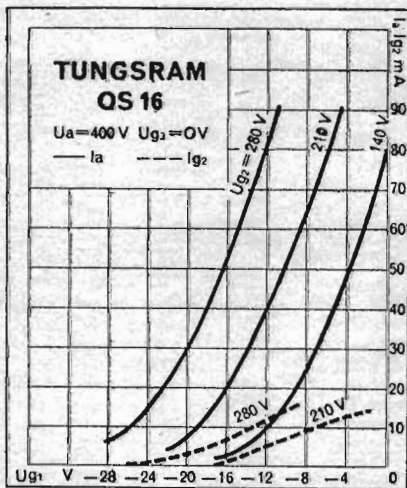
TUNGSRAM

Pentod
TYP OS 16



Denna lilla helglas-sändarpentod på 12 W anodförlust är av samma storlek och utförande och har samma kapacitet som EBL 21 (8-stift-loctalsocket). Tack vare glödspänningen på 12,6 V används TUNGSRAMS pentod, typ OS 16, med fördel i mindre sändare och förstärkare. Eftersom det tredje gallret har en separat anslutning, kan en ren triodkoppling erhållas.

Gränsdata		Driftsdata i klass C för telegrafi
U _a max	500 V	U _a = 400 V
I _a max	100 mA	I _a = 36 mA
W _a max	12 W	U _{g1} = -12 V
max	30 W	R _k = 300 Ohm
W _{g1} max	3 W	U _{g2} = 210 V
U _{g2} max	300 V	U _{g3} = 0 V
I _{g2} max	12 mA	I _{g3} = 2,5 mA
I _{g3 osc} max	10 mA	W ₀ = 16 W HF



Glödström: 12,6 V, 0,5 A (indirekt)
Bränthet: S = 7,0 mA/V (S_{max} = 7,6 mA/V)
Skärmgallrets först. faktor: $\mu_{gr-g_1} = 11$

TUNGSRAM
RADIORÖR

ORION FABRIKS- & FÖRSÄLJNINGS AB
Stockholm - Göteborg - Malmö



Våra läsare är välkomna med bidrag under denna rubrik: knepiga kopplingar och mätmetoder, lättillverkade detaljer, enkla och effektiva hjälpmedel för service och felsökning etc. Varje införd bidrag honoreras med kr. 5:—.

Kapning av skruv

Då man skall fila av en skruv bör man låta en mutter sitta på, så att man kan gänga av denna då man har filat färdigt. På detta sätt försvinner de grader som bildas vid filningen.

(A-radio)

Hoptvinning av ledningar

Om man vill tvinna ihop två eller flera ledningar kan man göra på följande sätt:

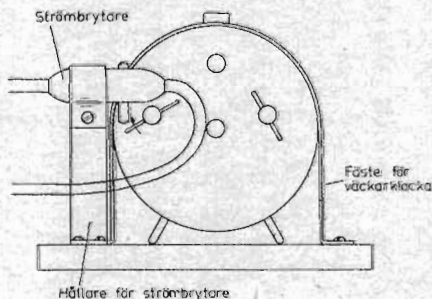
Sätt fast ledningarnas ena ändrar i en fast punkt. De andra ändarna spännes fast i chucken på en drillborr. Sedan behöver man endast veva på drillborren tills ledningarna är tillräckligt hoptvinnade.

(A-radio)

Kopplingsur av väckarklocka

Ett mycket bra kopplingsur kan man göra av en vanlig väckarklocka. Man böjer kläppen så att denna ej slår mot ringklockan. Sedan låser man uppdragningsvredet för ringverket så att detta ej går att skruva loss.

En lämplig tryckströmbrytare (ex. sladd-



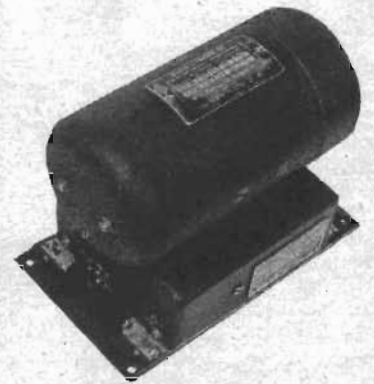
strömbrytare) fastsättes på baksidan av väckarklockan så att vredet när ringverket utlöses går emot strömbrytarens tryckknapp. Innan strömbrytaren sättes fast på klockan måste ringverket dras upp.

(A-radio)

Pärmar för inbindning?

Pris pr styck 3:25

NORDISK ROTOGRAVYR



OMFORMARE

enligt ovan och med följande data:

Ingångssp. volt likström	Spänning ut	Ström ut, mA	Pris
6	250	100	50:—
6	300	70	50:—
6	350	125	85:—
6	400	175	130:—
6	425	375	150:—
6	500	175	160:—
12	250	70	55:—
12	275	150	100:—
12	375	150	95:—
12	440	400	170:—
12	600	200	100:—
12	1200	200	100:—
24	600	400	250:—
24	1200	200	190:—
24—28	320	170	90:—
24—28	375	150	90:—
24—28	500	250	110:—
6	220 V växelström	140 VA, 50 p/s	275:—
12	220 V växelström	140 VA, 50 p/s	260:—
24	220 V växelström	140 VA, 50 p/s	260:—
120	220 V växelström	300 VA, 50 p/s	260:—
240	220 V växelström	400 VA, 50 p/s	260:—

Begär offert från oss när det gäller omformare för radio, transportabla förstärkare, bandspelare m. m.

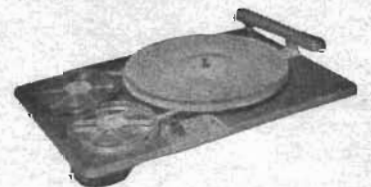
Ingeniörsfirma TELEX

Engelbrektsg. 24 - Göteborg - Tel. 18 02 21

BANDSPELARDÄCK

General Industries — med graver- och grammofoonpickup Kr. 295:—.

Loewe-Opta — bandspelare med förstärkare. Vid spolens slutspeling övergår den automatisk till spår 2. Inkl. mikrofön Kr. 750:—.

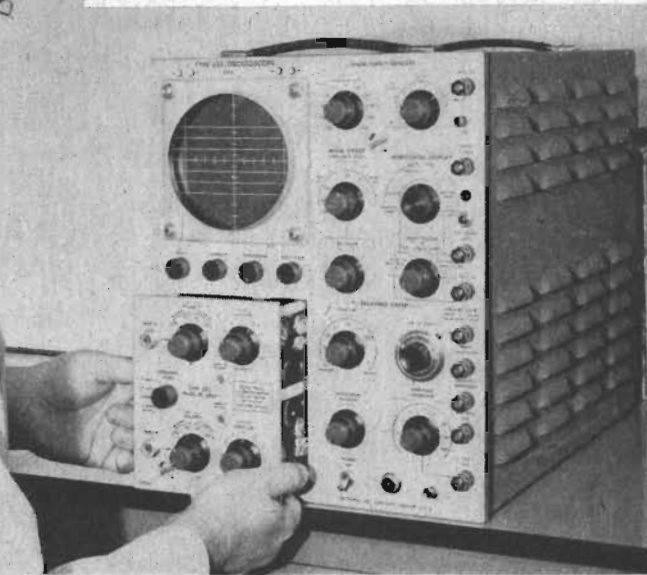


AB CHAMPION RADIO

Pohlemsgatan 38 - Stockholm.



Behöver Ni ett MÅNGSIDIGT OSCILLOSKOP?



Tektronix, Inc.

PORTLAND, OREGON

De flesta oscilloskop-behov som Ni kan tänkas ställas inför, kan nu klaras med ett enda instrument. Tektronix oscilloskop av typ 540 och 530-serierna ha det vida svepområde, mångsidiga triggermöjligheter, skarp teckning och noggrann kalibrering som äro vitala för täckande av ett stort arbetsfält. Med en av de bredbandiga vertikala förförstärkarna insatt är det knappast några användningsområden som dessa mångsidiga oscilloskop ej lämpa sig för.

Användbarheten av dessa oscilloskop ökas ytterligare genom tillgången på extra »plug-in»-enheter för flera skilda specialområden till lågt pris. Utbyte av enhet är en enkel mekanisk operation som endast tar några sekunder i anspråk. Till exempel om nästa mätning fordrar en känslighet av bråkdelen av millivolt, tag bara ur den tidigare använda enheten och sätt in enheten typ 53/54E. Ni ändrar från ett behovsområde till ett annat utan att flytta tunga och åbakiga apparater.

Kompleta specifikationer och prisuppgifter för dessa och övriga Tektronix-instrument lämnas på begäran av

Generalagenten:

ERIK FERNER AB

Björnsonsgatan 197

BROMMA 3

TEL. 37 77 00

LIKSTRÖM – 30 MHz OSCILLOSKOP

Typ 541 i kombination med plug-in-enheten typ 53/54K har en vertikal bandbredd från likström–30 MHz, stigtid 12 millimikrosekunder och känsligheten 0,05 V/cm; svepområdet i förh. 600 000 000: 1 är kontinuerligt variabelt från 0,02 μ s–12 s/cm med 24 kalibrerade steg från 0,1 μ s–5 s/cm och noggrann 5 ggr expander. 10 kV accelerationsspänning på Tektronix precisions-katodstrålerör.

Typ 545 har samma data plus noggrann fördröjd svepkrets. Svepfördröjningen är kontinuerligt variabelt från 1 μ s till 0,1 s; 12 kalibrerade områden med 2 % noggrannhet och en relativ noggrannhet av 0,2 %. Fördröjda svepet kan triggas av den observerade signalen för erhållande av en jitterfri avläsning.

LIKSTRÖM – 10 MHz OSCILLOSKOP

Typ 531 har en bandbredd från likström–10 MHz; 0,035 μ s stigtid med bredbandiga plug-in-enheter. Sveg och accelerationsspänning samma som typ 541.

Typ 535 har samma data som typ 531 plus fördröjda svep som beskrivits för typ 545.

LIKSTRÖM – 5 MHz OSCILLOSKOP

Typ 532 har en bandbredd från likström–5 MHz; 0,07 μ s stigtid. Svepområdet är 0,2 μ s–12 s/cm kontinuerligt variabelt med 21 kalibrerade steg från 1 μ s–5 s/cm och noggrann 5 ggr expander. 4 kV accelerationspotential på Tektronix precisions-katodstrålerör.

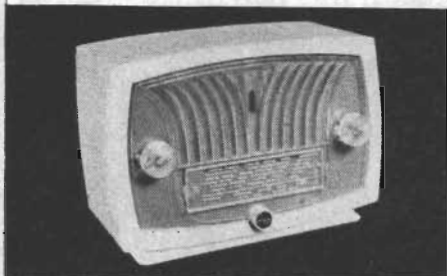
”PLUG-IN” FÖRFÖRSTÄRKARE

för oscilloskop av typ 540- och typ 530-serierna:

- Typ 53A .. Bredbandig likströms-enhet
- Typ 53B .. Bredbandig känslig enhet
- Typ 53C .. Två-förlopps likströms-enhet
- Typ 53/54D Känslig differential-likströms-enhet
- Typ 53/54E Högekänslig differential-växelströms-enhet
- Typ 53G .. Bredbandig differential-likströms-enhet
- Typ 53/54K Likströms-enhet med kort stigtid

BAMBINO 4

med **FM** – en liten
prisbillig kvalitetsapparat
för mellanvåg, kortvåg och
för **DUBBELPROGRAMMET**



Champion presenterar en ny modell av den populära BAMBINO – en tip top modern apparat för allström, omkopplingsbar 127-220 volt. En strålände apparat för UKV

Riktpris endast kr 234:-

(+ kr 5 – för vit färg)

AB CHAMPION RADIO

STOCKHOLM · GÖTEBORG · MALMÖ



Under rubriken Radioindustriens nyheter införas uppgifter från tillverkare och importörer om nyheter, som av företagen introduceras på marknaden.

Nya serviceoscilloskop

Svenska AB Philips, Stockholm, har översänt data för ett bredbandsoscilloskop typ GM5650 med likströmsförstärkare. Oscilloskopet, som har 9 rör med 16 rörfunktioner har en y-förstärkare med bandbredden 0–3 MHz (3 dB). Förstärkaren kan omkopplas för högre känslighet med minskat frekvensområde, 0–0,3 MHz. Känsligheten vid den större bandbredden är 100 mV/cm och 10 ggr högre vid den mindre bandbredden. Oscilloskopet är försett med 7 cm bildskärm, svephastigheten kan varieras mellan 67 cm/s upp till 2 cm/ μ s. Ingångsimpedansen är ca 1 Mohm parallellt med ca 50 pF. Oscilloskopet levereras med särskild högimpediv testkropp, som ger en ingångsimpedans av 5 Mohm parallellt med 15 pF.

Oscilloskopet har yttermåten 24,5 cm (höjd) \times 11,5 \times 31 cm. Vikt 7,5 kg.

Även M Stenhardt Ingenjörssjirma, Stockholm, har översänt data för ett nytt litet behändigt bredbandsoscilloskop av servicetyp.



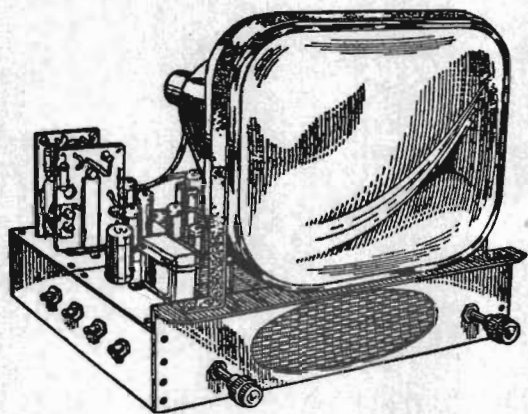
Serviceoscilloskop, typ GM5650 från Philips.

Detta oscilloskop, som har typbeteckningen M41, har frekvensområdet 3 Hz–0,7 MHz (3 dB) för y-förstärkaren, som ger känsligheten 15 mV (effektivvärde) för 1 cm utslag. X-förstärkaren har frekvensområdet 5 Hz–0,2 kHz (3 dB) och känsligheten 35 mV/cm. Svepfrekvensen kan varieras mellan 5 Hz och 50 kHz, vilket svarar mot svephastigheten 35 cm/s

*Erkänd
välkänd*

TELEVISIONSKURS

TV-mottagarteknik, TV-service, TV-bygge
för tekniker, servicemän, amatörer



För att Ni skall få en uppfattning om kursen erbjuda vi Eder

första brevet GRATIS

till påseende under 10 dagar. Önskar Ni ej delta i kursen har Ni endast att returnera brevet i ett portofritt kuvert Ni samtidigt erhåller.

AB BEVA-TEKNIK LINKÖPING
TEL. 400 90, 202 59

Kursen omfattar 12 mycket innehållsrika lärobrev samt dessutom fullständig byggnadsbeskrivning jämte byggmapp med alla schema, ritningar och planer för en högklassig TV-mottagare. Kursen är författad av den kände teleteknikern och pedagogen Heinz Richter och ledande teletekniker bli Edra lärare.

Även ledande radioindustrier utbilda nu sin servicepersonal efter denna kurs!

Clipp ur eller skriv av kupongen!

Till AB BEVA-TEKNIK, Linköping

Sänd mig omgående utan kostnad första brevet i »Televi-
sionskurs» av H. Richter, samt alla upplysningar.
Önskar jag ej delta i kursen, returnerar jag brevet
i ett portofritt kuvert inom 10 dagar.

Namn

Adress

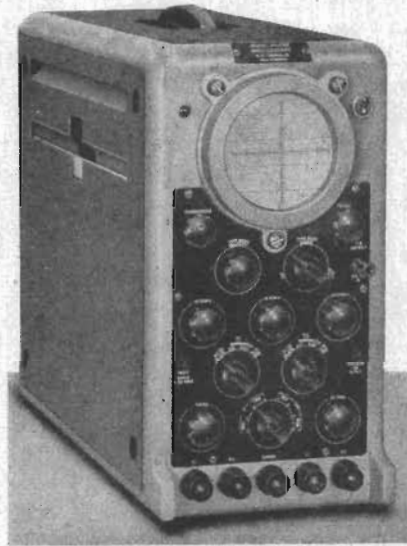
Postadress R. & T. 1

och 0,3 cm/ μ s på bildskärmen som är 7 cm i diameter. Ingångsimpedansen för oscilloskopet är 2 Mohm för känsligaste området och 20 Mohm för övriga mätområden. I nätdelen ingår anordningar för stabilisering av anodspänningen med serierör.

Oscilloskopets yttermått är 21 cm (höjd) \times 12 \times 30 cm, vikt 6 kg.

Bredbandsoscilloskop

Cossor har börjat tillverka ett nytt enkelstråle-oscilloskop, typ 1058, med avancerade data. Det nya oscilloskopet, som lämpar sig särskilt väl för pulsundersökningar och för undersök-



Bredbandsoscilloskop typ 1058 från Cossor.

ningar på högfrekventa förlopp, är utrustat med 10 cm bildskärm. Det har direktkopplad y-förstärkare med maximal känslighet 0,25 V per cm utslag med rak frekvenskurva upp till 4 MHz (3 dB fall) och har inbyggda exakta



Serviceoscilloskop typ M41 från M Stenhardt Ingenjörföretag.

SCHNIEWINDT ett kvalitetsmärke
för UKV och TV utrustning

Inför dubbelprogrammet
antenn universell för UKV/ALLVÄG
fönster - takränne eller mastmontage

ISOLCO TRADING
Tranebergsvägen 62 - Bromma
Telefon 25 24 10
Försäljning genom grossister

Trevlig extra-högtalare 4" i bakelitlåda med volymkontroll. Lådan kan erhållas i olika färger.

Kr. 19: 50

Sladd lämplig för installation av ovanst. högtalare.

Pr m/kr. —: 20



GK7 Gummiisol. kabel 7 \times 0,75 ² , pr m.	0: 83
GK12 " " " 12 \times 0,75 ² , pr m.	1: 25
Dow Key 1 kW koaxialreläer sänd/mott. för AC och DC6 till 110 volt. Oavsett spänning	79: —
238 Linjetraftransformator 5—500 ohm 5 watt	4: 50
DT1 Drivtransformator triod till PP	4: 50
Litztråd diverse dim. från 25 \times 0,05—6 \times 0,07. Pris/m	0: 05
VH 80 12-polig sockel och plugg	3: 50
Surplus telegraferingsnycklar	4: 50—3: 50
Trans. 2 \times 1500 v 250 VA	70: —
" 2 \times 1500 v 500 VA	125: —
" 2 \times 1500 v 750 VA	153: —
" 1 \times 2140 v 490 VA	45: —
Kopplingsstöd min. 125 kont./m.	10: —
FL 8 filter	35: —
901041 PP-transf. 5000—500 ohm 25 watt	27: —
5217 Singeltransf. 5000—600 ohm 25 watt. Rak frekvenskurva 15—1500 per. Kapslade	17: —

1378 Drossel 3H /200 mA, 35 ohm	5: —
D4118 Drossel 15 H/200 mA	7: 50
13936 Linjetraf. prim. 4.000 ohm och sek. 500 ohm med mittuttag	5: 75
13937 Linjetraf. prim. 3500 ohm och sek. 500 ohm med mittuttag	5: 75
1266 Utgångstraf. prim. 2000 ohm och sek. 4 ohm, 1,5 watt	4: —
1484 Utgångstraf. prim. 2 \times 3500 ohm och sek. 250 ohm och 2,5 ohm	7: 50
1557 Utgångstraf. prim. 2 \times 2000 ohm och sek. 250 ohm och 2 \times 16 ohm	8: 75
MC-385 Traf. för anpassn. av låg-ohmig hörtel. till höghmigt uttag	1: 65
M-50 Högekänsligt relä 24 V/2 mA med en växling och justerbara kontakter	14: —
FX-36 Motorola antennrelä 6 V	9: 75
XP8013 Relä 24 V med 6-pol. växelvis slutn. Förgyllda silverkont.	3: 75
RMC-36 Relä 36 V/1000 ohm, 2 växl.	5: —
RMC-48 Relä 48 V/1300 ohm, 2 växl.	5: —
RMC-50 Relä 50 V/2500 ohm, 2 växl.	5: —
RMA-10 Relä 75 V/5000 ohm, 1 brytn.	2: 50
LR114 Relä 14 V med en slutning och mycket kraftiga kontakter. Lämpl. som startrelä till omf.	7: 50
LR128 Samma relä för 28 V	7: 50
Rasterenhet till flygradiostation	—: 50
L/300B 300-ohms transp. bandkabel	—: 50/m
PT-5 Koaxialkabel motsv. RG-8/U	1: 50/m
8230 Belden 300-ohms bandkabel med ledare av förkopprad ståltråd	—: 75/m
T-36 Geloso kristallmikrofon	27: —
FriII flygradiosändare med rör	39: —
FriIII flygradiomottagare med rör	39: —
FriIII manöverbox med 4 mA instr.	13: —
FriIII kopplingsbox m. 2 st. 12 V relä	4: 25

Allformatorer:

AL-6 prim. 6 V, sek. 420 V/150 mA
AL-12 prim. 12 V, sek. 420 V/150 mA
Netto 19: 50

506 Weston panel-instrument med fullt utslag för 200 mA. Storlek 2" för infällt montage.
(Se fig.) Kr. 19: 50



Roterande omformare:

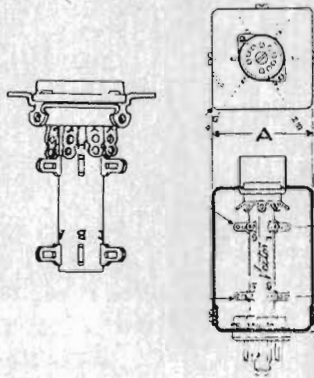
Carter 6 V/32 A, sek. 420 V/200 mA	88: —
Eicor 6 V/35 A, sek. 420 V/280 mA	68: —
Pioneer 6 V/14,2 A, sek. 400 V/125 mA	37: —
El-lux 6 V/15 A, sek. 400 V/125 mA	37: —
BC-230 sändare. Ett flertal "hams" använder denna som VFO. Även lämplig som mobil sändare. Innehåller många värdefulla komponenter	endast 57: —
BC229 Dito mottagare	48: —
BB51A 2 volts blyackumulator med transparent plathölje 125 \times 100 \times 75 mm. Levereras utan syra. Fabriksnytt	14: —
SL-1/9 Selenlikriktare 350 V/0,05 A	2: 90
SL-3/9 " 350 V/0,075 A	4: 50
SL-4/9 " 320 V/0,150 A	7: 75
BC-442 Antennreläbox med HF-instr.	19: 50
12DP7 Katodstrålerör	27: —
BC-625 UK-sändare (ur SCR-522) utan rör och nätaggregat	34: —
OK-24 Oljekondensator 2 μ F/4 kV	3: 50
Painton tryckomkastare i miniatyruutf. med 2-pol. växelvis slutning	—: 65

RADIO AB FERROFON

Torkel Knutssonsgatan 29
STOCKHOLM Sö. — Tel. 44 92 95

VECTOR

Rörhållare med kopplingsplint



Octal-, loctal-, noval- och miniatyrörhållare med en rörformad kopplingsplint monterad i centrum på rörhållarens undersida. Kan erhållas med olika längd på plinten, med plinten avslutad i en octalsockel och med plinten innesluten i en skärmburk. Rörhållaren är genomgående tillverkad av gillmmerbakelit, och plintens pertinaxrör kan även användas som spolstomme.

Generalagent:

BO PALMBLAD AB

Torkel Knutssonsgatan 29, Stockholm Sö.
Tel. 44 92 95.

10

kalibreringsanordningar för uppmätning av svängningarnas amplitud. Stigtiden är 0,1 μ s och överskjutsdistorsionen $< 5 \%$. X-förstärkaren är symmetrisk; tidavböjningen går från 40 cm/s upp till 1,5 cm/ μ s. Synkronisering eller trigging kan ske, antingen med positiva eller negativa pulser från en spänning skild från mätkretsen, eller från den påförda mätpänningen. Speciella anordningar ingår i oscilloskopet för trigging av tidavböjningen från linje- eller bildpulser i en (positiv) videosignal.

Trigging kan ske med pulser med bredd ner till 1 μ s (amplitud = 1 cm på bildskärmen) eller med 1 MHz sinusvåg med 2 cm amplitud. Yttre trigging kan åstadkommas med en 1 μ s puls med 1 V amplitud eller sinusvåg med 2 cm amplitud, topp till topp.

X-förstärkaren har rak frekvenskurva från 20 Hz upp till 200 kHz (3 dB fall) och har maximal känslighet 0,5 V/cm.

Oscilloskopet har påfallande små dimensioner 37 cm höjd \times 20 cm bredd \times 48 cm längd och vikten är 21 kg.

Svensk representant: *M Stenhardt Ingenjör-firma.*

Jonisations- och isolationsprovare

Elektronikbolaget, Stockholm, har översänt uppgifter om en jonisations- och isolationsprovare, typ 732, från *Airmec Ltd* i England. Denna isolationsprovare är avsedd att användas för icke-destruktiv provning av elektrisk

Elegant stil –
KVALITÉ



Moderna grammfonskåp med rulljalusi och metallinlägg utförda i högglanspolerad valnöt eller mahogny

ERNST

KLÖF

Kocksgatan 5
Telefoner:
40 65 26 - 43 83 33
STOCKHOLM

EIA:s

RADIOHANDBOK

9:de omarbetade upplagan

OBS! Utvidgad televisionsdel

Handboken vill lära Er förstå mottagarens funktioner och hjälpa Er att snabbt laga småfel. Vi har även medtagit en del hjälptabeller och grafiska beräkningsmetoder.

Några rubriktips

Självinduktionsspolar
Kondensatorer
Kristalldetektorer
Elektronröret och dess verkningsätt
Radiotelefontelefon
Television
Mätinstrument
Störningar och störningsskydd
Kopplingsföreskrifter
Kronor 4: 50 riktpolis
Kan beställas från närmaste bokhandel eller direkt från



Hudiksvallsgatan 6 - Stockholm 6.

Utställningar:

Stockholm:
Drottninggat. 85, tel. 21 04 24, 21 04 28.
Göteborg:
Kyrkogatan 41, tel. 13 89 20, 13 89 30.
Malmö:
Rundelsgatan 12, tel. 277 67, 177 25.



apparatur eller isolationsmaterial. Läckströmmen avläses på ett inbyggt visarinstrument; snabbt ökande läckström anger att jonisationsgränsen uppnåtts, vilket även indikeras genom ökat brus från den i apparaten inbyggda högtalaren. Den pålagda spänningen är kontinuerligt reglerbar mellan 250 och 5 000 V. Genom att man med detta instrument bestämmer jonisationsgränsen behöver inte provspänningen drivas upp till genomslag, varför spänningsprovningen kan utföras utan risk för att mätobjektet förstöres.

Graveringsmaskin

»Gravograph» är det gemensamma namnet på en serie gravyrmaskiner av amerikansk konstruktion, som för den europeiska marknaden licenstillverkas i Frankrike. De tillverkas i tre olika typer, typ IS, typ IT och typ IM, som nu introduceras på svenska marknaden av firma *Adagent* i Hägersten.

För radiobranchen är typ IS lämpligast, enär den bereder möjlighet att anbringa graverad text var som helst på en godtyckligt stor platta, samtidigt som även små skyltar kan

UKV-TILLSATSER

88 – 100 Mc för inbyggnad,
ing. 300 Ω

Fast avstämning **55:–**

Variabel avstämning **68:–**

Cascade-antennförstärkare för
FM och TV-bandet **48:–**

In- och utgång 75 eller 300 Ω

Utan nätaggreat.

Återförsäljare antagas.

TELESERVICE

FALKENBERG TEL. 2419

För "HI-FI-entusiaster":

**GRAMMOFON-
AVSPELNING**
i teori och praktik

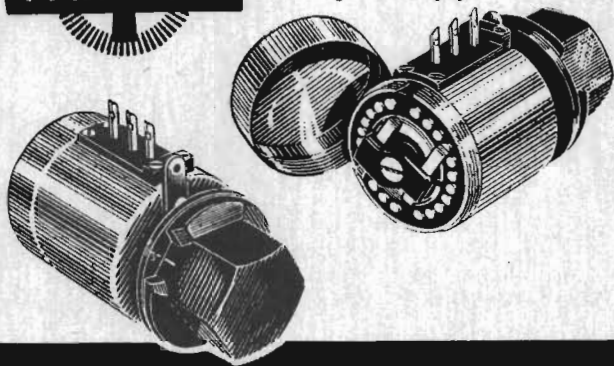
Av Jan Bellander

Pris 9:50

NORDISK ROTOGRAVYR



By Appointment to the Professional Engineer



INSTRUMENT TYP M

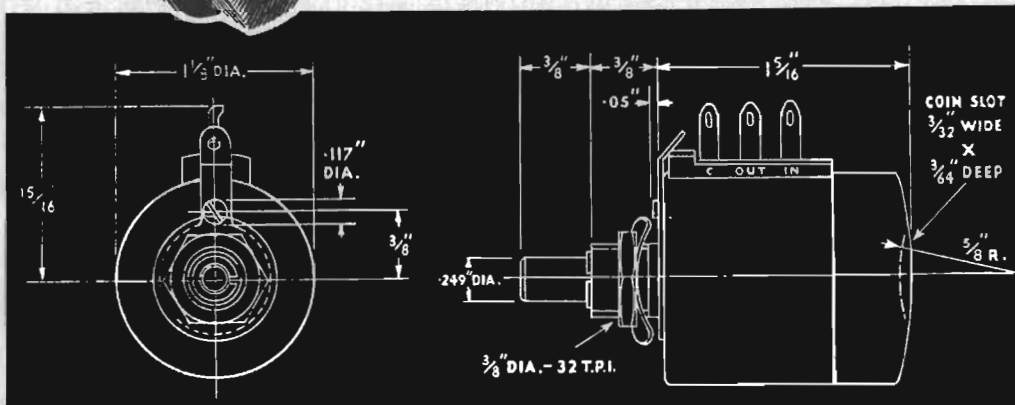
En precisionstillverkad Miniaturdämpats

Levereras som:

- attenuator eller fader
- 10 stegs balanserad potentiometer
- 20 stegs obalanserad potentiometer

Konstruktionsdetaljer:

- 1 Ny utrymmesbesparande ratt och skala
- 2 Högstabila kolmotstånd av PAINTONs 1/4 W-typ
- 3 Lätt borttagbar kåpa för inspektion av kontakterna
- 4 Kontaktarmar och kontakter av Beryllium-Koppar



PAINTON

Northampton England

Generalagent: AB ELEKTROUTENSILIER

ÅKERS RUNÖ - STOCKHOLM
Tel. riks Vaxholm växel 20 110, lokal (0764) 20 110

"METRIX" SERVICEINSTRUMENT



MULTIMETER typ 460

Ett universalinstrument med små dimensioner (140×100×40 mm) avsett för radio- och svagströmsservice. Den stora och lättavlästa spegelskalan i samband med känsligheten 10.000 ohm/V och noggrannheten 1,5 % vid lik- och 2,5 % vid växelsp. gör instrumentet lämpligt även för laboratoriebruk. Sladdar med testpinnar medföljer.

OBS! 10.000 ohm/V vid både lik- och växelströmsmätning.

Mätområden:

Lik- och växelspanning: 3 (666 ohm/V) — 7,5 — 30 — 75 — 150 — 300 och 750 V.

Lik- och växelström: 150 μA — 1,5 — 15 — 75 — 150 — 1500 mA.

Motstånd: 0 — 2 megohm med inb. standardbatterier.

Pris netto oförtullad för direkt leverans från fabriken kr. 122:—

Generalagent:

BO PALMBLAD AB

Torkel Knutssonsgatan 29
STOCKHOLM SÖ — Tel. 44 92 95



TRANSCLIP typ 400

En tångtransformator sammanbyggd med ett instrument till en mycket lätthanterlig och användbar enhet (total vikt endast 475 gr). Instrumentet kan dessutom användas för spänningsmätning med vanliga testsladdar.

Mätområden:

Växelström: ±(5 %) 10 — 30 — 100 — 300 Amp.

Växelspanning: (±3 %) 150 — 300 — 600 V.

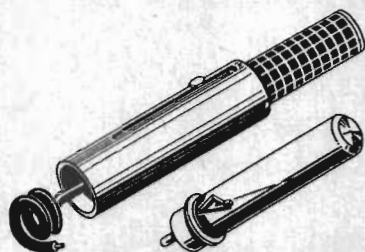
Känslighet: 2000 ohm/V. Isolation för 3000 V.

Dimensioner: 160×150 mm.

Pris netto oförtullad för direkt leverans från fabriken Kr. 127:50

VICTOREEN

specialrör och glaskapslade
motstånd



Geiger-Müllerrör och mätkroppar för d.o. (Se fig.)

Electrometer-trioder och -tetroder i subminiaturutförande. Speciellt konstruerade för strålningsmätningssinstrument.

Regulatorrör för alla spänningar mellan 50 och 50.000 volt.

Termorelä utfört som subminiaturrör.

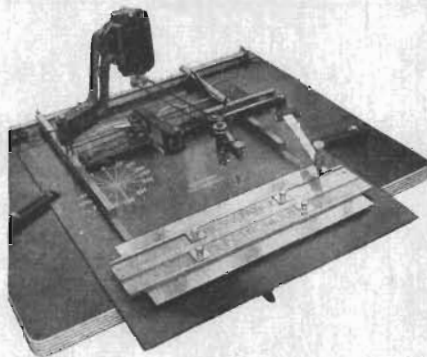
Glaskapslade motstånd kännetecknas av stor stabilitet även under onormala temperatur- och fuktighetsförhållanden.

Generalagent:

BO PALMBLAD AB

Torkel Knutssonsgat. 29, Stockholm Sö.
Tel. 44 92 95.

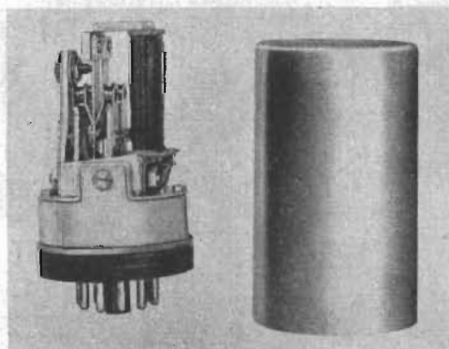
11.



graveras. Vid en inställd pantografförminskning av 2,5:1 kan maskinen utan omställning utföra en radlängd av 290 mm resp. täcka en kvadrat med 90 mm sida. Hela maskinstativet kan emellertid lyftas av från arbetsbordet och placeras direkt på ett arbetsstycke. Maskinen är utrustad med förskjutbara schablonlinjaler; maskinens kopieringsstift är ledat och står sålunda ej i vägen varken vid spindelns, arbetsstyckets eller schablonens omställning. »Cravograph IS» har måtten 76×61×15 cm och väger 18 kg.

100 W vibrator

I många elektronikutrustningar och kommunikationsanläggningar avsedda för mobilt bruk måste man ta till 6, 12 eller 24 V ackumulatorbatterier som strömkälla. I dylika fall användes ofta omformare för alstring av lämpliga arbetsspänningar. *Plessey Co Ltd* i England har kommit med en annan lösning: en 100 W vibrator avsedd att omforma ackumulatorbatteriets spänning till växelspanning som sedan transformeras och ev. likriktas för att ge passande arbetsspänningar. Vid anslutning till 24 V batteri kan en sådan vibrator+lämplig



transformator och likriktarenheter vid 8 A strömuttag ge följande arbetsspänningar: 350 V 140 mA, 175 V 145 mA samt glödström 6,3 V till ett flertal rör. Verkningsgraden för en sådan apparatur uppges vara ca 60 % inkl. likriktare och filteringsanordningar.

Framför roterande omformare har vibratoromformaren fördelen av mindre vikt och mindre dimensioner, den går också tystare. Den nya vibratoren är av synkrontyp och arbetar med en nominell frekvens av 110 Hz.

Svensk representant: *AB Trako*, Stockholm.



THE KELLY RIBBON LOUDSPEAKER

3000—20000 p/s • Ett ytterst tunt alum.-band verkar som talspole och membran • Gjutet lättmetallhorn • Inbyggd transf. för 15 ohm linje • 10 watt • 262×112×132 mm • 3,6 kg.

Extremt jämn, mjuk, absolut ofärgad återgivning • En idealisk "tweeter" till varje HIGH FIDELITY anläggning.

KELLY 1/2-sektions delningsfilter, 3000 p/s, 15 ohm, med potentiometer.

Generalrepresentant:

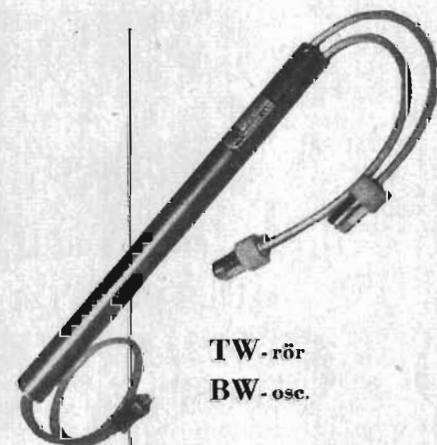
INGENJÖRSFIRMAN EKOFON

Vidargatan 7 (nära Odenplan), Stockholm.
Tel. 32 04 73, 30 58 75.

Vid behov av High Fidelity material — vänd Eder till oss! Angiv önskemål o. begär offert!

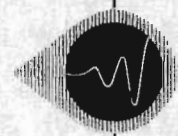


HUGGINS LABORATORIES, INC.



TW-rör
BW-osc.

Begär närmare upplysningar hos generalagenten



MAGNETIC AB
ST NYGÅT 39 • STOCKHOLM

MATERIAL TILL

FM

MOTTAGAREN I NUMMER 12/55

Komplett byggsats med färdigborrat chassi, rör och alla detaljer för byggande av en förstklassig FM-tillsats kostar

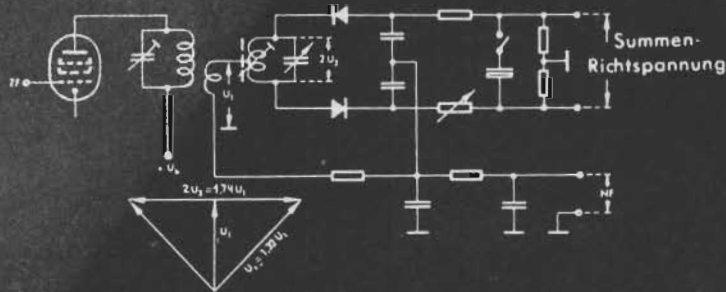
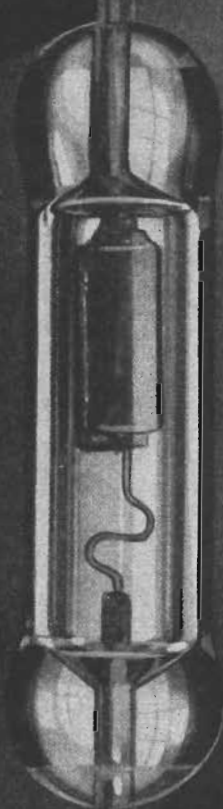
kronor 90:-

En sats med färdigkopplad avstämningseenhet, mf-transformator och kvotdetektorfilter kostar

kronor 68:-

**ELEKTRONIKKONTROLL
BROMMA**

TEL. 26 22 24 — 26 77 10



OA172·OA173

GERMANIUMDIODER FÖR KVOTDETEKTORER

Båda diotyperna ger god undertryckning av amplitudstörningar och har liten dynamisk kapacitans, varför kapacitansändringar beroende på variationer i signalspänningens amplitud blir obetydliga. Diодerna OA173 är avsedda för högre spårspänning.

TELEFUNKEN

SVENSKA AB TRÅDLÖS TELEGRAFI - Stockholm - Tel. 45 27 60



transistorer och dioder

HF-transistorer

CK760 (2N12) för frekvenser upp till 5 Mc.
 CK761 (2N13) för frekvenser upp till 10 Mc.
 CK762 (2N14) för frekvenser upp till 20 Mc.

Effekt-silicondioder



Naturlig storlek.

CK775 Maxvärdet RMS 40 volt, 3 amp.
 CK776 Maxvärdet RMS 125 volt, 3 amp.

Generalagent:

BO PALMBLAD AB

Torkel Knutssonsgat. 29, Stockholm Sö.
 Tel. 44 92 95.

12.

För dubbelprogrammet:

FM-tillsats för växelström



128:-

Champion FM-tillsats gör det möjligt för Er att ta in dubbelprogrammet på Er gamla radioapparat. Anslutes till nätet och till gramfonuttaget på den apparat Ni har. Omkopplingsbar för 110, 127 och 220 volt växelström. Magiskt öga. Elegant hölje i mahogny.

AB CHAMPION RADIO

STOCKHOLM · GÖTEBORG · MALMÖ

KATALOGER

Elektronrör

Svenska AB Trådlös Telegrafi har översänt en ny prislista omfattande elektronrör, specialrör, sändarrör, germaniumdioder, transistorer (från Telefunken och General Electric) och selenlikriktare.

TV-antenn

Roslagens Elektriska Bolag, Norrtälje, har översänt en del broschyrer med data över nya typer av antenner för TV och FM-UKV-bandet. Bland nyheterna återfinnes kombinationsantenn, som kan användas för såväl mottagning av en viss TV-kanal (inom band I eller band III) som för mottagning inom FM-bandet. Dessa kombinationsantenn bör vara särskilt lämpade för svenska förhållanden, enär ju de planerade svenska TV- och FM-sändarna kommer att ha gemensamma antennmaster.

Isolco Trading, Stockholm, har översänt ett prospekt över tysktillverkade UKV-antenn. Bland dessa antenner återfinnes en del typer överdragna med plast (PVC) som korrosionsskydd. Dessa senare antenner lär med gott resultat ha utprovats vid den tyska nordsjökusten. Antennerna tillverkas för såväl kanal 4 som för kanaler inom band III.

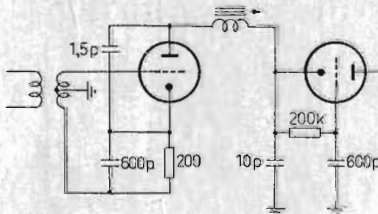
RÄTTELSE

Nomogram för beräkning av radiosikten

I artikeln »Nomogram för beräkning av radiosikten» i nr 12/55, s. 27 sp. 1, står ekv. $a_o = 3,5\sqrt{h_s + \sqrt{h_m}}$ resp. $a_o = 4\sqrt{h_s + \sqrt{h_m}}$. Skall vara $a_o = 3,5(\sqrt{h_s} + \sqrt{h_m})$ resp. $a_o = 4(\sqrt{h_s} + \sqrt{h_m})$.

Rusta för dubbelprogrammottagning i nr 12/55

I artikeln »Rusta för dubbelprogrammottagning» i nr 12/55 på s. 36 är vänstra delen av schemat i fig. 6 felaktig, skall se ut enligt



nedanstående fig. På s. 37 sp. 1 i mitten står »nät med 50 kohm och 100 pF». Skall vara »nät med 50 kohm och 1000 pF».

★

Genom ett beklagligt ombrytningsfel i RT nr 12/55 på sid. 60 anges felaktigt AB Elektro-

utensilier, Stockholm som representant för rör av märke »Brimar», »Lorenz» och »Standard Electric». AB Standard Radiofabrik, Bromma är svensk representant för dessa företag.

RESTPARTI

av diverse radiomaterial

RÖR CV 54	2: 50	RÖR RE-084 K	3: —
„ SV 76	75: —	„ 51 AWB 3	12: —
„ EA 50	2: 05	„ 1 B 22	18: —
„ EF 50	3: 60	„ 30	3: 60
„ 33	3: 80	„ 32	1: —
„ 46	1: —	„ 717 A	14: —
„ 836	25: —	„ 388 A	20: —
		„ 837	20: —
Vridkondensatorer:		3×450 pf,	2×450 pf
Potentiometrar:			3: —
0,2 meg utan brytare			1: —
1 meg med brytare			3: 80
Miniatyr trådlindade max. 1 W			
500 ohm			0: 75
Lödpasta			0: 75

AB CHAMPION RADIO

Polhemsgatan 38, Stockholm.

Vi tillverka

- Högsäpning-generatorer 2-75 KV
- Högsäpningsspolar
- HF-drosslar
- UKV-drosslar
- Vidiodrosslar
- Sug- och spärkkretsar
- Nästörningsfilter
- Spolar för spolsystem
- Spolar i specialutföranden

Firma ETRONIK

Slottsväg, 5 - Näsbypark - Tel. 561828

OSCILLATORER

20—200.000 p/s, Sinusväg. Typ GT 72
 20—200.000 p/s, Sinus- och kantväg. Typ GT 80

MOTSTÅND

Precisionsmotstånd, 0,05 %. Typ RPF

DEKADMOTSTÅND

0—111,1 kΩ och 0—11,1 MΩ 2%. Typ RD
 0,1 Ω—100 kΩ-steg, 0,05 %. Typ RDP

Begär specialprospekt!

SVENSKA MÄTPAPPARATER F.A.B.

Pepparvägen 30, Stockholm - Enskede
 Tel. 94 08 10.

KÖPINGSS TEKNISKA INSTITUT



Ingenjör- o. verk.-ex. från folksk., real- el. studentex. Dag- o. aftonskola. Teleteknik m. telefoni, radio, radar, television. Maskintekn. m. verkst.-tekn. Låga levnadskostnader. Moderna kursplaner. Höstterminen börjar 27 aug. o. vårterminen 9 jan. Angiv fack, praktik, ålder m.m. Åberopa denna tidning! Aftonskolelever kan ev. få arbete. Anmäl i tid! Kunna några platser kvar.

Glasgat. 23, Köping. Tel. 11316 — INGVAR LILLJERÖTH, civiling., rektor

ANNONSÖRSREGISTER

JANUARI 1956

	Sid.
AEG, Stockholm	10
Beva-Teknik AB, Linköping	10
Beva-Teknik AB, Linköping	12
Beva-Teknik AB, Linköping	44
Champion Radio, Stockholm	8
Champion Radio, Stockholm	10
Champion Radio, Stockholm	42
Champion Radio, Stockholm	44
Champion Radio, Stockholm	50
Champion Radio, Stockholm	50
Cosmocord LTD, England	39
Eia Radio, Stockholm	46
Eklöf, Firma, Ernst, Stockholm ..	46
Ekofon Ingenjörfirman, Stock- holm	48
Elektroutensiler AB, Åkers-Runö	47
Elektronikkontroll, Bromma	48
Elektronikbolaget, Stockholm	52
Elektriska Instrument AB Elit, Stockholm	7
Elfa Radio & Television AB, Stock- holm	3
Elfa Radio & Television AB, Stock- holm	5
Etronik, F:a, Näsby Park	50
Ferner, Erik, Bromma	43
Ferner, Erik, Bromma	14
Ferroton Radio AB, Stockholm ..	45
Gylling & Co, Stockholm	11
Hefa, Stockholm	10
Hermods, Malmö	8
Impuls AB, Stockholm	38
Isolco Trading, Bromma	45
Köpings Tekn. Inst., Köping	50
Lagerkrantz, Johan, Stockholm ..	9
Magnetic, Ingenjörfirma, Stock- holm	48
Mätapparater F. A. B. Svenska, Enskede	50
Nordisk Rotogravyr	40
Nordisk Rotogravyr	46
Olympia Radio, Stockholm	38
Orion Fabrik & Försäljnings AB, Stockholm	42
Palmblad, Bo, Stockholm	46
Palmblad, Bo, Stockholm	47
Palmblad, Bo, Stockholm	48
Palmblad, Bo, Stockholm	50
Philips, Stockholm	6
Radio Elektro, Importfirma, Upp- sala	12
Reinius & Co AB, Stockholm	12
Richter, F:a, Stockholm	12
Standard Radio, Bromma	37
Svenska Elektronrör, Stockholm ..	13
Siemens AB, Stockholm	36
Sonoprodukter AB, Stockholm	4
Telefunken, Stockholm	49
Telex, Ingenjörfirma, Göteborg ..	42
Teleinstrument, Bromma	41
Teleservice, Falkenberg	46
Tillqvist, Hugo, Stockholm	12
Triga AB, Stockholm	51
Universalimport AB, Stockholm ..	2

10 punkter som talar för BASF magnetofonband

- 1 BASF magnetofonband – tillverkat på en speciell plastbas Luvithermfolie – är följsamt och motståndskraftigt mot mekanisk överkan.
- 2 Det är okänsligt för fukt och lagring.
- 3 Det är oantändligt.
- 4 Kopieringseffekten är hörbar.
- 5 Det har hög känslighet och ger god frekvenskaraktistik
- 6 Låg klirrfaktor. God dynamik.
- 7 Utmärkta raderingsegenskaper.
- 8 Varje spole är plomberad och varje band försett med tillverkarens namn och kontrollnummer.
- 9 Kartongen har praktisk svängkasset.
- 10 Praktiska detaljer och tillbehör:

Start- och stoppsladd, spärrfolie,
bandlås, klistringsskena, klister,
tape.

Ingen magnetofon är bättre än sitt tonband

Välj därför



BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK AG

Representant:

AKTIEBOLAGET TRIGA
GÖTEBORG ★ STOCKHOLM

RADANNONSER

Till salu: 4 st. radiostationer, Aga Baltic med manöverenhet och hörtelefoner till salu eller bytes mot bandinspelare. Svar till "Sändare-Mottagare", denna tidn. f. v. b.

Till salu: Trafikmottagare BC-348-R med nättaggr. och S-meter i utm. skick. 450:— kr. Svar till "BC-348R", denna tidn. f. v. b.

Till salu: Selsynelement 25:—/par. Telefunkonmf. spurplus 1 st. 24 V 3 A till 280 V 0,15 A 20:—, 1 st. 24 V 2 A till 280 V 0,1 A 15:— L. Trangius, Frösön 4.

Nytt från SOLARTRON!

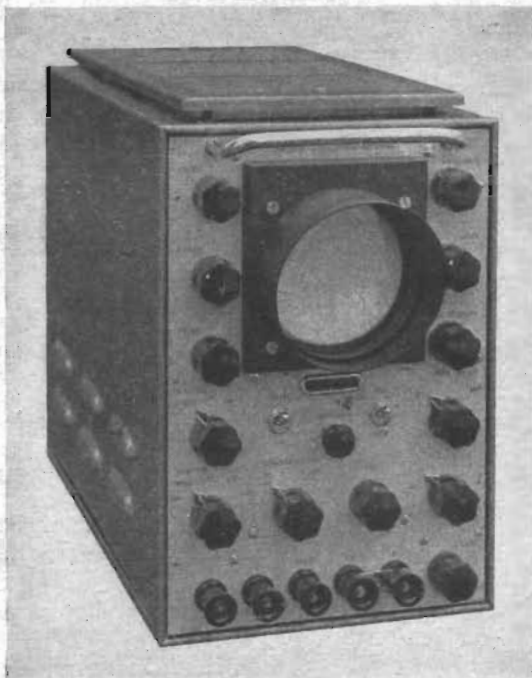
OSCILLOSKOP för

**PULSTEKNIK
HÖGA FREKVENSER
HÖGA ANSPRÅK**

SOLARSCOPE CD 513

- ★ För likström och HF
- ★ Direkt avläsbar i tidsenhet
- ★ Direkt avläsbar i V
- ★ Hög känslighet

Frekvensområde: 0—10 MHz
Känslighet: 1 mV/cm
Sveptid: 0,1 μ s/cm—100 ms/cm



SOLARSCOPE CD 514

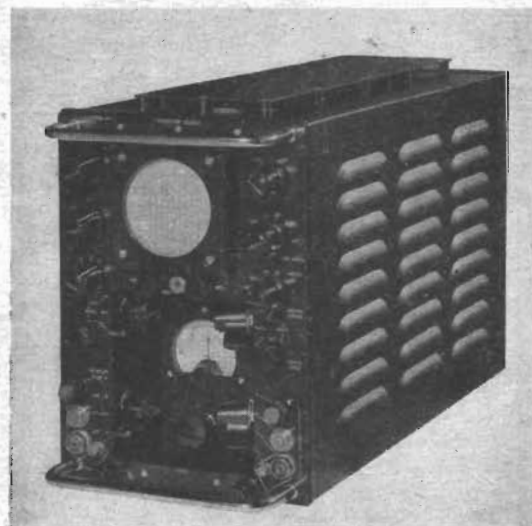
- ★ Stor bandbredd
- ★ Direkt avläsbar i tidsenhet
- ★ Direkt avläsbar i V
- ★ Hög känslighet

Frekvensområde: 5 Hz—9 MHz
Känslighet: 30 mV/cm
Tidskala: 0,2 μ s/cm—50 ms/cm



OSCILLOSKOP CD 518

Frekvensområde: 0—5 MHz
Känslighet: 0,4 resp. 10 V/cm
Tidsmarkering: 1 MHz o. 100 kHz
Tidskalibrering: sinusvåg 1 MHz
1 %



OSCILLOSKOP CD 568

Frekvensområde: 0—5 MHz
Känslighet: 0,4 resp. 10 V/cm
Tidskalibrering: sinusvåg med 10
kHz, 100 kHz och 1 MHz 1 %

★ Voltmeter för y-värdet

★ För likström och HF

★ Inbyggd tidsfördröjning

Övriga instrument ur Solartrons program som våra kunder ha visat ett stort intresse för är bl. a.: Voltmeter VF 252 för mycket små spänningar (20 μ V över ett stort frekvensområde.

- Pulsgenerator OPS 100 C
- Bredbandsdämpatser CR 561
- Faskänslig rörvoltmeter VF 252
- Stabiliseringsaggregat SRS

ELEKTRONIKBOLAGET AB

MÄTINSTRUMENTAVDELNINGEN

Barnängsgatan 30 — STOCKHOLM Sö. — Telefon 44 97 60