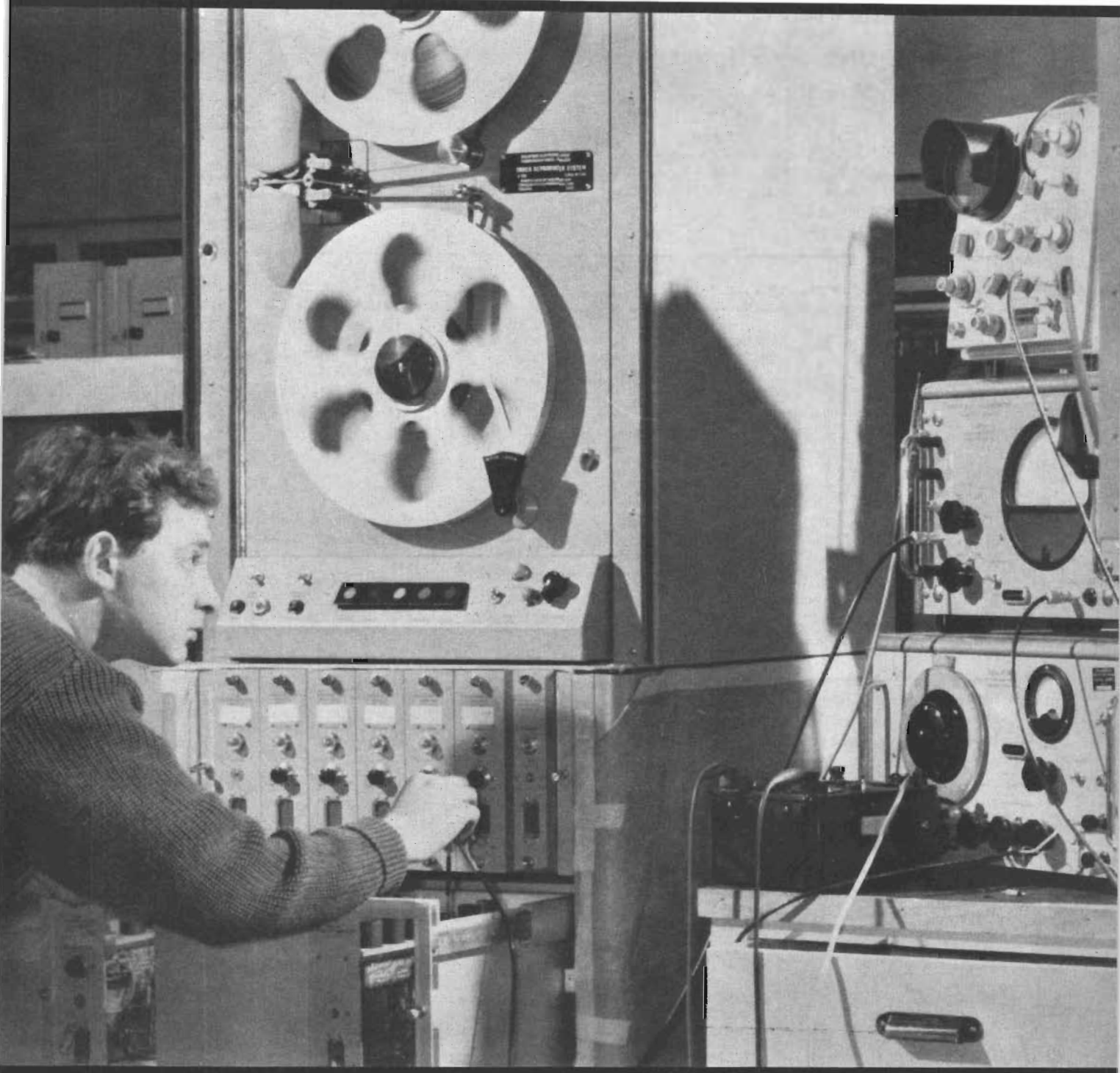


# RADIO OCH television

NR 3

- Ledare:** Ett 60-årsminne  
**Aktuellt:** Interkontinentalt programuthyge via satelliter  
Av professor dr-ing. W NESTEL  
Västtysk FM-stereotillsats  
Av WERNER TAEGER  
**Teori:** Spännings- eller strömstyrd?  
Av »CATHODE RAY»  
**Bygg själv:** Dekadtongenerator med låg distorsion  
Av JON IDESTAM-ALMQUIST

MARS 1962 • PRIS 2:85 inkl. oms



Engelsk apparatur för registrering av signaler från satelliter ▲

**Bygg själv: PORTABEL UTRUSTNING FÖR BILRADIOSERVICE**

Se sid. 68

**Läs också: NASA:s rymdprogram för de närmaste 10 åren**

Se sid. 50

# VITROHM

## Grafitmotstånd

Typ SBT — ½ watt

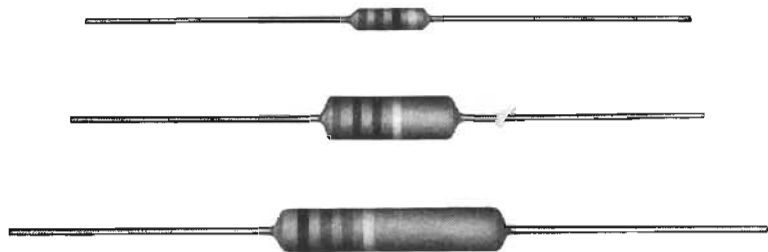
Typ ABT — 1 watt

Typ BBT — 2 watt

med färgkod. Inbakade i bakelit. Internationella standardohmvärden.

Tolerans: ± 5 och ± 10 %.

Levereras omgående från lager.



Typ HSS — och Typ ISS — ½ watt

Typ HSA — 1 watt

Typ HSB — 2 watt

**högstabila** ytskiktsmotstånd, med påstämplat ohmvärde. Lackisolerade. Typ ISS även överdragen med plaskonmål. Internationella standardohmvärden.

Tolerans: ± 1, ± 2 och ± 5 %.

Levereras omgående från lager.



## Trådlindade motstånd



3—6, 6—12, 13—26, 25—50, 40—80, 60—120 och 80—160 watt.

3—100.000 ohm.

Lindade på porslinsrör. Cementerade.

Tolerans: ± 5 %.

Levereras omgående från lager.

Serie Z

2—4, 3—6, 4—8, 6—12 och 9—18 watt.

5—40.000 ohm.

Lindade på porslinsrör. Cementerade.

Tolerans: ± 5 %.

Levereras omgående från lager.

Typ SW — 1 watt

**Precisionsmotstånd** för motståndsekkader och dylikt. 1—500.000 ohm.

Tolerans: ± 0,5 och ± 1 %.

1 % levereras omgående från lager.

0,5 % och bifilärlindning levereras på beställning.



Typ MM—1 — ½ watt 0,1—225.000 ohm

Typ MM—2 — 1 watt 0,1—450.000 ohm

Typ MM—3 — 1,2 watt 0,1—900.000 ohm

Typ MM—4 — 1,3 watt 0,1—2.700.000 ohm

Typ MM—5 — 2 watt 0,1—6.000.000 ohm

**Precisionsmotstånd** med stor stabilitet. Lindade på keramisk stamme.

Tolerans: ± 0,1, ± 0,25, ± 0,5 och ± 1 %.

Levereras på beställning.

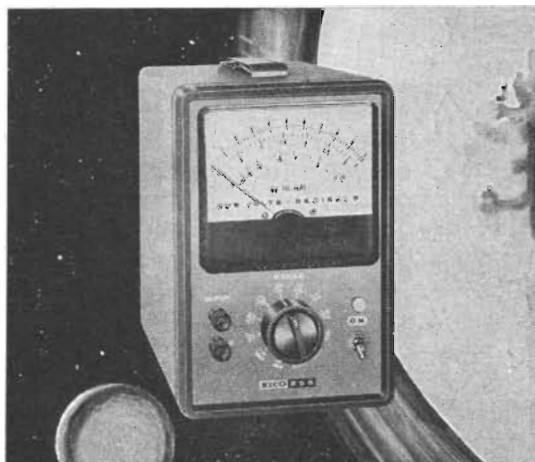
**UNIVERSAL IMPORT**  
AKTIEBOLAG STOCKHOLM  
KRONBERGSGATAN 19 TELEFON VÄXEL 52 06 85

## INNEHÅLL

	Sid.
För 25 år sedan .....	4
Problempalten .....	6
DX-spalten .....	12
Ny storsändare installerad för Radio Vaticana .....	18
SEK-nytt .....	18
Radiosändare i olika världsdelar ....	20
Mikrovägsdetektor varnar för »radarkontroll» .....	30
Skandinavisk telesatellitkommitté ....	32
Radioprognoser för mars .....	38
<b>LEDARE:</b>	
Ett 60-årsminne .....	43
<b>AKTUELLT:</b>	
Första radioförbindelsen över Atlanten	44
Interkontinentalt programutbyte via satelliter .....	48
Av W NESTEL	
<b>STEREORUNDRADIO:</b>	
Västtysk FM-stereotillsats .....	52
Av WERNER TAEGER	
<b>TEORI:</b>	
Spännings- eller strömstyrd? .....	54
Av »CATHODE RAY»	
Transistorn i närbild (5)	
En ytlig betraktelse .....	57
Av RAGNAR FORSHUFVUD	
Matematik för radiotekniker (4)	
Bokstavsräkning .....	71
Av LENNART BRANDQVIST	
<b>BYGG SJÄLV:</b>	
Dekadtongenerator med låg distorsion	60
Av JON IDESTAM-ALMQUIST	
Portabel utrustning för bilradioservice	68
Av WILLY KLEINERT	
•	
Radioindustrins nyheter .....	78
Radio- och TV-utställningar 1962 ....	88
Transistorkurs våren 1962 .....	90
Kataloger och broschyrer .....	92
Firmanytt .....	92
Nya män på nya poster .....	94
Rättelser .....	96
Till sist .....	98

# NY SERIE TESTINSTRUMENT med SENASTE DESIGNEN

KOMMER FRÅN "EICO"...



När det gäller moderna mätinstrument-byggsatser har EICO alltid legat en "raketlängd" före ifråga om design, precision eller problem på det rent konstruktiva planet.

Typ 250 VÄXELSTRÖMSRÖRVOLTMETER och FÖRSTÄRKARE

Voltmetern: Mätområden: 0—1—3—10—30—100—300 mV<sub>eff</sub>

0—1—3—10—30—100—300 V<sub>eff</sub>

Noggrannhet: ± 3 % av fullt skalutslag.

Förstärkaren: Max utspänning 5 V

Max förstärkning 60 dB

Rörbestyckning: 2 st 6EJ7/EF184, 6FY5/EC97,

6X4,1 OA2 220 V ~ Kr. 395.—

Typ 255 MILLIVOLTMETER FÖR VÄXELSTRÖM

Mätområden: 0—1—3—10—30—100—300 mV<sub>eff</sub>

0—1—3—10—30—100—300 V<sub>eff</sub>

Noggrannhet: ± 3 % av fullt skalutslag.

Rörbestyckning: 2 st 6EJ7/EF184, 6FY5/EC97,

6X4,1 OA2 220 V ~ Kr. 350.—

Typ 260 VÄXELSPÄNNINGS-UTEFFEKTMETER

Mätområden: 0—0,01—0,03—0,1—0,3—1—3—10—

30—100—300—1000 V<sub>eff</sub>

Noggrannhet: ± 5 %.

Rörbestyckning: 6BL8/ECF80, 12AT7/ECC81, OB2

220 V ~ Kr. 395.—

GENERALAGENT

**ELFA Radio & Television AB**

Holländargatan 9 A, Box 3075  
Stockholm 3, Telefon växel 240 280

**HELA PROGRAMMET INOM TVÅ PÄRMAR**  
finns i EICO-katalogen, nu i NY upplaga, helt omredigerad med  
samtliga nyheter och data...

Ur PR nr 3/37

I POPULÄR RADIO nr 3/37 återfinnes en artikel av Erik Hullegård, »Televisionsnytt från England och Amerika». Här berättas att man i England bestämt sig för att vid de officiella televisionssändningarna från Alexandra Palace endast använda Marconi-EMI-systemet, medan Bairds system slopats. Detta som standard antagna system skulle utnyttjas under de närmaste två åren och skulle inte ändras på något sätt som skulle medföra en förändring av mottagarna. Samtidigt därmed hade alla ledande engelska apparatfabrikanter sänkt priserna på sina TV-mottagare med i vissa fall ända upp till 40 %.

»De billigaste apparaterna står nu i 55—60 guineas (ca 1100 resp. 1200 kr)», sägs det i artikeln. »His Masters Voice hyr t.o.m. ut apparater mot en avgift av 1 pund i veckan, varvid man dock samtidigt får deponera en mindre summa. I priset ingår såväl gratis antennenläggning som fri service under ett år.»

I samma artikel nämns också att radio-



Denna bild visar en stor engelsk televisionsmottagare från His Masters Voice. Den var, utom en TV-mottagare, också en komplett »allvågsradio». Ur PR 3/1937.

fabrikantförbundet i USA tillsatt en televisionskommitté, som avgivit ett utlåtande med rekommendationer för det fortsatta arbetet. I detta föreslogs bl.a. att linjetalet skulle höjas från 343 till 440 à 450 och att 30 bilder skulle överföras per se-

kund med radförskjutning 2 till 1, så att antalet bildfält per sekund alltså skulle bli 60. Vidare förordades negativ bildmodulering.

Överenskommelse hade träffats mellan ett antal firmor, bl.a. RCA, Philco och Farnsworth för att företa provsändningar med 441-linjers-system.

I samma nummer av PR beskrevs en 3-rörs batterimottagare med HF-steg och återkopplad detektor, efterföljd av en LF-pentod. En finess i mottagaren var att man utnyttjade någonting som kallades för sparkoppling, denna utgjordes av ett par motstånd samt en metallkriktare. Något schema för denna koppling angavs inte, endast en »black box» med tre anslutningsklämmor. Verknings sättet var emellertid följande:

»Då inga signaler inkomma på slutröret är dettas gallerförspänning så stor, att anodströmmen ligger långt under sitt normala värde. Så snart signaler inkomma, medför apparaten E att en spänning alstras, som motverkar gallerförspänningen, varför anodströmmen stiger. Ju starkare signalerna bli på slutrörets galler, desto mer stiger anodströmmen för att slutligen vid fullbelastat slutrör uppnå sitt normala värde. En väsentlig nedsättning i anodströmsförbrukningen erhålles, dock i viss mån på bekostnad av ljudkvaliteten, då det gäller mindre ljudstyrkor.»

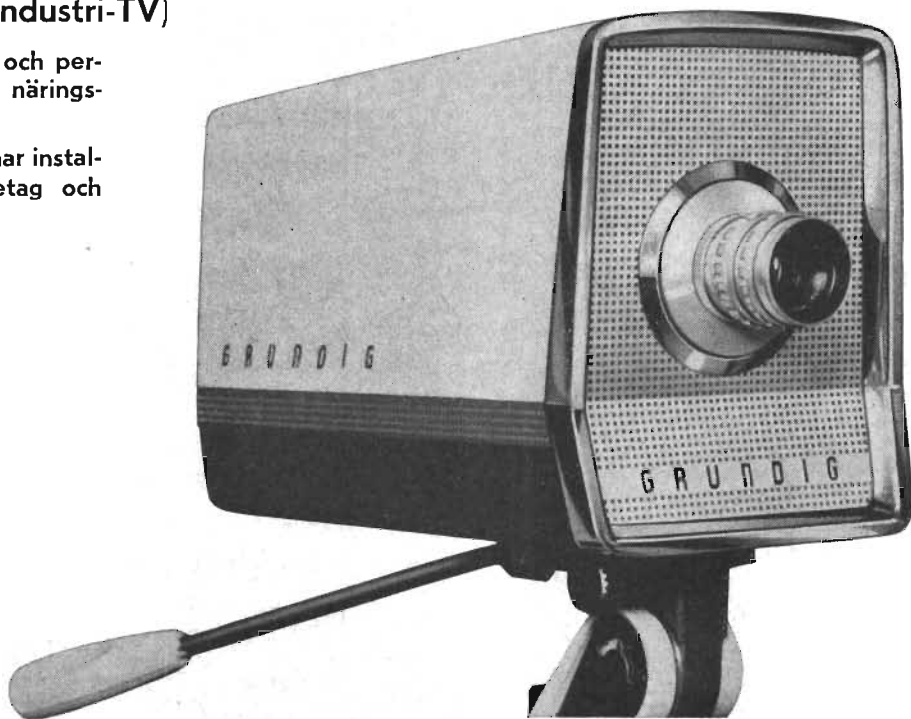
# GRUNDIG

## SPECIALTELEVISION (Industri-TV)

tages alltmer i bruk för tids- och personalbesparande uppgifter i näringslivets tjänst.

GRUNDIG Specialtelevision har installerats av bl.a. följande företag och institutioner:

AB Gasackumulator  
 AB Atomenergi  
 Svenska Flygmotor AB  
 Smedjebackens Valsverks AB  
 Tobaksfabriken, Härnösand  
 Kungl. Vattenfallsstyrelsen  
 Nordiska Kompaniet  
 Paul U. Bergström  
 Chalmers Tekniska Högskola  
 Kungl. Tekniska Högskolan  
 Lunds Universitet  
 Medicinska Högskolan, Umeå  
 Sahlgrenska Sjukhuset  
 Karolinska Sjukhuset  
 Karolinska Institutet  
 Serafimerlasarettet  
 Akademiska Sjukhuset, Uppsala



GENERALAGENT • GEORG SYLWANDER AKTIEBOLAG • KUNGSGATAN 5-7 • STOCKHOLM • TEL. 24 14 80

# Viktigt meddelande angående anslutningsladdar till centralantennanläggningar

För att en centralantennanläggning skall kunna fungera oklanderligt och ge de anslutna TV- och radiomottagarna bästa möjliga bild- och ljudåtergivning förutsättes att mottagarna ansluts till antenssystemet med de anslutningsladdar, som materielfabrikanten rekommenderat eller föreskrivit för den aktuella anläggningen.

Att godtyckligt använda anslutningsladdar av annat fabrikat är förkastligt, då dessa inte endast kan ge ett dåligt mottagningsresultat utan också äventyra hela anläggningens funktion. Detta gäller även »hemtillverkade» sladdar av olika slag, vilka monterats med olämplig och ofta felaktig materiel.

Anslutningsladdan för radio är försedd med en för varje fabrikat specifik spärrkrets för vissa störningar som utgår från alla radiomottagare speciellt de som är avsedda för UKV-mottagning. Om denna spärrkrets ej finns eller har fel utförande finns stor risk för att hela centralantennanläggningen distribuerar denna störningssignal till exempelvis alla i anläggningen anslutna TV-mottagare, med resultat att en mycket onjutbar och dålig bild erhålles.

En TV-mottagare ansluten till en centralantenn är, speciellt i närheten av en TV-sändare, mycket känslig för den direkta signalen, som kan komma in på mottagaren och förorsaka en s. k. spökbild. Genom att den rätta anslutningsladdan, som i regel består av en skärmat kabel (s. k. Koaxialkabel) används, elimineras detta och mottagningen blir dessutom störningsfri, då hela ledningsnätet från antennen till mottagaren ju därigenom är helt skärmat. Av ovan sagda framgår därför betydelsen av att en sådan anslutningsladd aldrig får skarvas exempelvis med s. k. bandkabel. Originalsladdar finns att få i ett antal olika längder men kortast möjliga sladd bör alltid komma till användning. Fastighetsskötare eller maskinister kan alltid lämna uppgift om centralantennanläggningens fabrikat och de typer av anslutningsladdar, som skall användas.

Det är vår gemensamma förhoppning att våra kunder inom el- och radiofackhandeln stöder oss i vår strävan att göra allmänheten uppmärksam på dessa för centralantennanläggningarnas funktion så viktiga detaljer och därigenom förebygga onödiga och kostsamma felsökningar.

**SVENSKA SIEMENS AB**  
(Siemens Centralantenner)

**AB GYLLING & Co**  
(Centrum FUBA Centralantenner)

**ASEA**  
Avdelning IM  
(Kathrein Centralantenner)

**TELEAPPARATER**  
(Kathrein Centralantenner)

**ELEKTROSKANDIA**  
(TELO Centralantenner)

# FASMETRAR

av fabrikat

AD-YU ELECTRONICS LAB., USA



**Vectorlyzer typ 202** För mätning av fasvinkeln, vektoriella summan av eller skillnaden mellan två växelspänningar.  
 Mätområde: 0—1, 0—2, 0—4, 0—10, 0—20, och 0—180 grader eller 180—181, 180—182, 180—184, 180—190, 180—200 eller 180—360 grader.  
 Frekvensområde: 20 Hz—40 kHz; upp till 500 MHz med hjälp av en speciell mätkropp.  
 Noggrannhet:  $\pm 0,02^\circ$  eller 2 % av fullt skalutslag.  
 Känslighet för fullt skalutslag:  $1^\circ$  eller 10 mV.  
 En stegvis omkopplingsbar och en kontinuerligt variabel dämpsats i varje ingång.  
 Om så önskas kan instrumentet utföras med expanderad skala, t.ex. 90—91 grader mot en mindre merkostnad.



**Fasmeter typ 405** En stabil fasmeter med stor noggrannhet för mätning av fasvinkeln mellan två växelspänningar, utan justering av vare sig frekvens eller amplitud.  
 Mätområde: 0—12, 0—36, 0—90 och 0—180 grader eller 184—196, 184—220, 184—274 eller 184—360 grader.  
 Frekvensområde: 1 Hz—500 kHz.  
 Noggrannhet:  $\pm 1^\circ$  eller 2 % av fullt skalutslag.  
 Signalspänning: 0,1—70 V.  
 Stabilt instrumentutslag även omkring  $0^\circ$  fasskillnad.  
 Kalibrering och justering sker automatiskt.  
 Även fasföljden kan bestämmas.

Begär prospekt och närmare upplysningar från

GENERALAGENTEN

**TELEINSTRUMENT AB**

Härjedalsgatan 138 — Vällingby — tel. 87 12 80, 37 71 50



problemspalten

## Problem nr 12/61

hade följande lydelse:

Vad innehåller lådan i fig. 1 om resistansen mellan D och E ändras sig efter en parabel när man vrider på den linjära potentiometern P, inkopplad mellan klämmorna A, B och C?

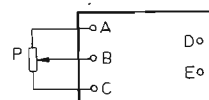


Fig 1

Detta var kanske vid första ögonkastet ett besvärligt problem, men de flesta har snabbt kommit fram till att om man helt enkelt kopplar ihop uttaget A med C, uttaget C med E och uttaget B med D, får man en resistansändring av önskad funktion när man vrider på potentiometern P.

Exempel på lösningar av detta slag är en som anges av *Per-Olof Grubberger* i Jönköping, som skriver:

»Om man gör en uppkoppling enligt schemat i fig. 2 kommer potentiometerns

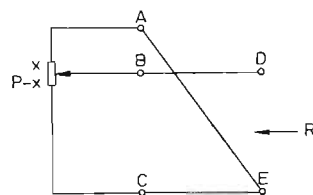


Fig 2

båda delar A—B ( $x$  ohm) och B—C ( $P-x$  ohm) att bli parallellkopplade.  $R$  kan då uttryckas som funktion av  $x$ :

$$R = (P-x)x/P-x+x$$

eller efter förenkling

$$R = -(x^2/P) + x$$

Då denna funktion är av andra graden kommer  $R$  att följa en parabel inom funktionens definitionsområde  $0 \leq x \leq P$ . Se fig. 3.»

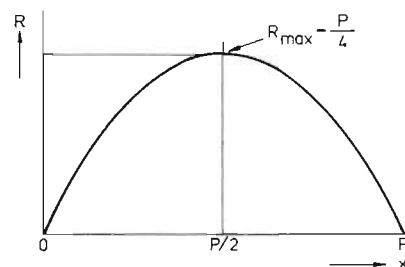


Fig 3

Lådan skulle alltså endast behöva innehålla ett par kopplingstrådar för att pro-



**modern design**



**HORISONT**

**1962**

En ny ungdomligt modern linje, signerad av svenska och utländska formgivare, präglar 1962 års Luxor-modeller, som ofta fått en internationell accent utan att förlora sin uppmärksammade svenska särprägel.

Ett vackert prov på Luxors nya giv är 23"-apparaten Horisont, vridbar på ett elegant, stabilt metallstativ. Horisont har 40 rörfunktioner, fondljus, fjärrkontroll och 2 Luxor Brilljant-högtalare.

**LUXOR**  
**RADIO**

Har Ni provat Bird?

# Avläs HF-effekt direkt

I dag vill var och en som mäter HF-effekt erhålla resultatet direkt i watt. Bird's modell 43 THRULINE indikerar watt!

Anslut modell 43 mellan sändaren och antennen eller annan belastning och Ni kan direkt läsa utmatad resp. reflekterad effekt.

Inga korrektionstabeller, inga justeringar, inga uträkningar, ingen yttre kraft.

Lätt utbytbara mätelemt täcker frekvensområdet 2-1000 MHz för effekter upp till 1000 W.

Bird's lätt utbytbara kontaktdon eliminerar övergångar mellan olika kontaktyper. Varje typ av standardkontakt kan erhållas.

Pris:  
Wattmeter (exkl. mätelemt) Kronor 665:—  
Mätelemt (av plug-in-typ) Kronor 210:—/st.

Fritt förtullat Stockholm

Tillverkare:

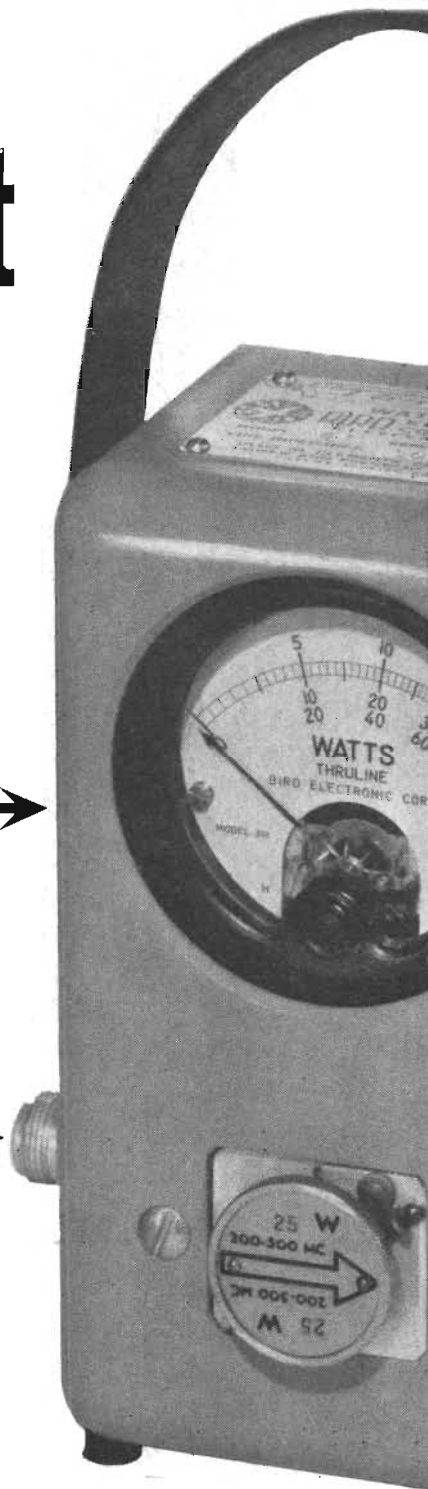
**BIRD ELECTRONIC CORPORATION (Cleveland Ohio, U.S.A.)**

För närmare uppgifter om modell 43 eller andra Bird-produkter, ring eller skriv generalagenten

**ERIK FERNER AB**

BOX 56 BROMMA 1 TEL: 25 28 70

8 RADIO OCH TELEVISION - NR 3 - 1962



► 6

blemtextens villkor skulle uppfyllas. Man kan naturligtvis förskjuta parabeln i höjled genom att ansluta ett motstånd mellan B och D, men vill man bara åstadkomma en parabelformad resistansändring räcker uppkopplingen i figuren.»

En mera generell lösning anges av stud. i RIIT<sup>3</sup>ma Alf Ohlsson i Drängsered:

»Till problemet finns en till synes enkel lösning: Förbind A, D och C samt D och E med resistanslösa ledare. Då blir

$$R=f(x)=-\left(x^2/P\right)+x$$

vilket uppenbarligen är en parabel, vars derivata  $f'(x)=-2x/P+1=0$  för  $2x=P$ , vilket ger  $R_{max}=P/4$ .»

»Men», skriver hr Ohlsson, »det kan vara nog så besvärligt att genom kylning hålla ledarna supraledande.» Därför anger han också en allmän lösning baserad på

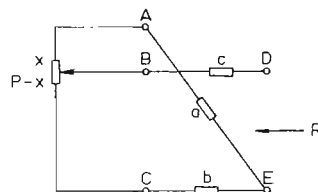


Fig 4

schemat i fig. 4. För denna koppling får man följande samband:

$$R=f(x)=\frac{(a+x)(P-x+b)}{a+b+P}+c$$

Denna parabels derivata  $f'(x)$  har värdet 0 för  $b+P+a=2x$ , vilket ger

$$R_{max}=\frac{a+b+P}{4}+c, \text{ se fig. 5.}$$

Gränsminima för  $x=0$  blir

$$R_1=\frac{a(P+b)}{a+b+P}+c$$

samt för  $x=P$

$$R_2=\frac{b(P+a)}{a+b+P}+c$$

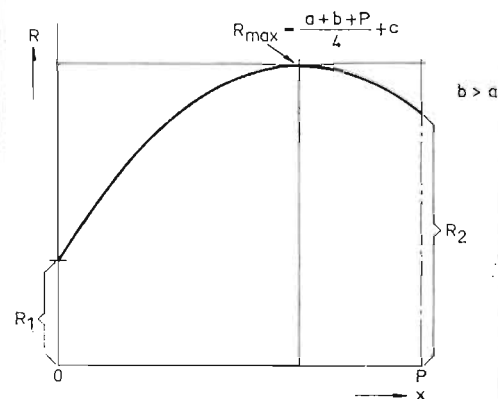


Fig 5

► 10

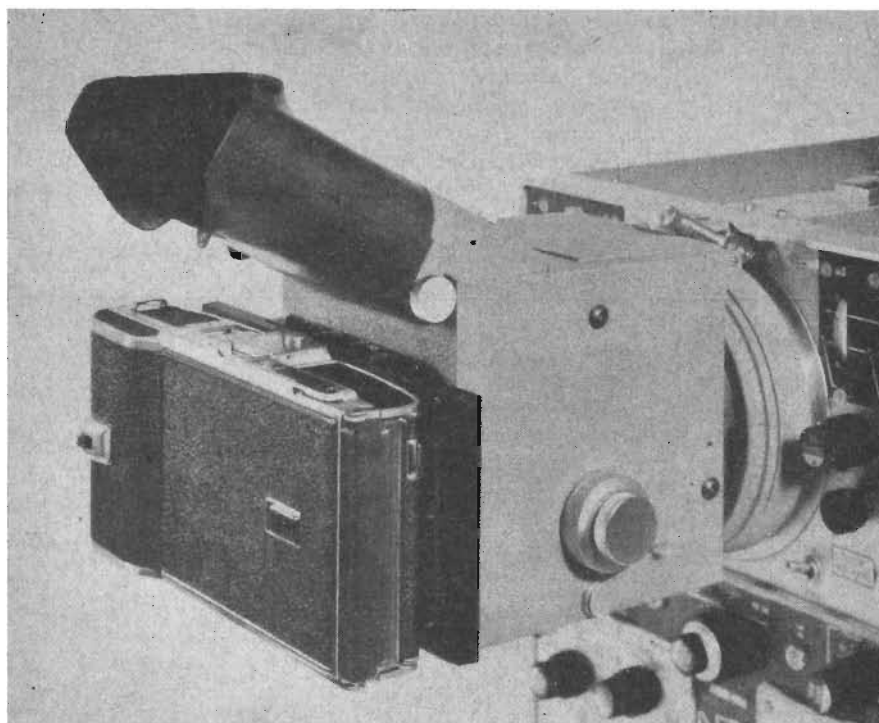




# DU MONT HAR FOGAT EN NY TYP TILL SIN ÖVER HELA VÄRLDEN VÄLKÄNDA SERIE AV OSCILLOSKOPKAMEROR

**DEN NYA TYPEN HETER 450.**

- DM** 450:an är flexibel.
- DM** 450:an har utbytbara objektiv som möjliggör avbildningsförhållanden upp till 1:1.
- DM** 450:an har utbytbart bakstycke. Ni kan välja mellan olika filmsorter och filmstorlekar, t.ex.:  
24×24 mm kinofilm tillsammans med Robotkamera,  
6×9 cm rullfilm tillsammans med Graphic bakstycke,  
9×12 cm planfilm tillsammans med Graflok bakstycke eller  
7×9 cm Polaroidfilm, varje ruta kan dessutom uppdelas i flera tagningar.
- DM** 450:an är utrustad med synkronnippel för fotografering av enkelförlopp.



Med Polaroid-material har Ni en färdig papperskopia på 10 sek.

- DM** 450:an kan utrustas med datakort med belysning eller med s.k. Nixie indikatorrör för registrering av t.ex. digitalinformationer från Du Monts katodstråleoscilloskop typ 425.
- DM** 450:an kan utrustas med fjärrutlösning.
- DM** 450:ans ljusstarka objektiv tillsammans med den nya Polaroidfilmen »Polascope Land 410», som är dubbelt så ljuskänslig som tidigare typer, tillåter fotografering av oscillogram med en reciprok skrivhastighet av 2 ns/cm.

*För ytterligare upplysningar vänd Eder till Du Monts svenska ensamrepresentant.*



*Firma Johan Lagercrantz*

VÄRTAVÄGEN 57, STOCKHOLM NO. TEL. 63 07 90

► 8

På samma sätt har teknolog Björn Dellby i Göteborg resonerat. Det kanske kan tilläggas här att om man sätter  $a=b$  så får man en snygg symmetrisk parabel med ett maximum vid  $x=P/2$ .

Det finns emellertid andra förslag till lösningar. Exempelvis skriver ingenjör Bengt Ericsson i Sävedalen: »Man kan använda en koppling enligt fig. 6, där  $t=$

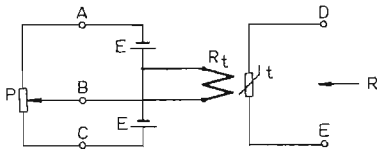


Fig 6

=temperaturberoende motstånd. Effekten i värmespiralen  $R_t$  är kvadratisk beroende av strömmen genom densamma. Således varierar effekten efter en parabelkurva när potentiometern vrids mellan sina ytterlägen. Resistansen i det temperaturberoende motståndet  $t$  blir i sin tur beroende av värmeutvecklingen i spiralen (linjär funktion).»

Det bör alltså bli en parabel med minimum när potentiometern P är inställd på mitten.

Det finns också andra lösningar. Ingenjör Bo Anderson i Motala skriver: »I lå-

dan kan exempelvis finnas ett batteri, två motstånd  $R_1$  och  $R_2$  samt en termistor  $t$  med lämplig karakteristik. Se fig. 7. Mot-

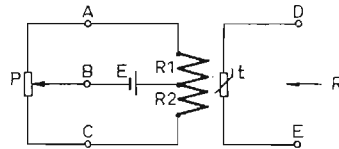


Fig 7

stånden  $R_1$  och  $R_2$  består av motståndstråd lindad runt  $t$ . När P står i ena eller andra ändläget är effektutvecklingen som störst i resp.  $R_1$  och  $R_2$ . Man får då en parabelformad resistansändring mellan D och E när man vrids på P. Resistansändringen mellan D och E blir ej ögonblicklig, men något sådant krav finns ju inte i problemet. Man kan tänka sig att ersätta  $R_1$  och  $R_2$  med två lampor och  $t$  med ett fotokänsligt motstånd, och man bör då uppnå en liknande effekt.»

Även denna lösning är naturligtvis teoretiskt tänkbar, men det ställs väl rätt stora krav på den praktiska utformningen. Man måste exempelvis ha en konstant temperatur i lådan, oberoende av omgivningens temperatur och likaså måste man väl också tänka på att lådans värmeisolerings är utförd på lämpligt sätt.

Följande problem har insänts av teknolog Jan-Erik Sigdell i Göteborg:

Problem nr 3/62

Ett i rymden oändligt utsträckt kubiskt trädgitter enligt fig. 8 har resistansen 1 ohm i varje kubsida. Vad blir den totala resistans som mätes över en kubsida, exempelvis mellan punkterna A och B i fig. 8?

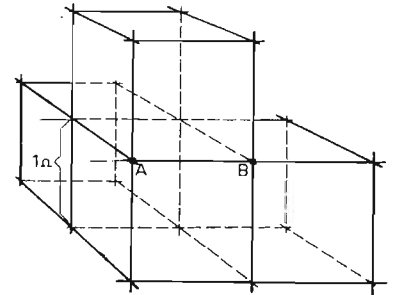



Fig 8

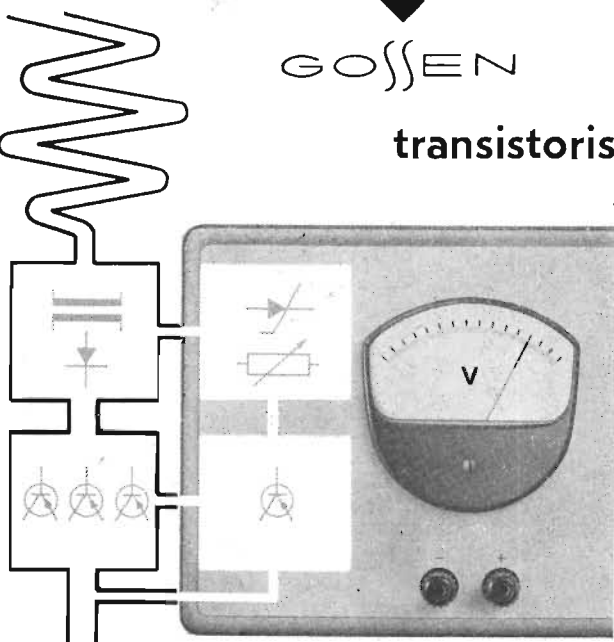
Rätta lösningen av detta problem kommer i nr 6/62. Särskilt eleganta, roliga eller intressanta lösningar belönas med 10:—. Lösningarna skall, för att bli bedömda, vara red. tillhanda senast den 1 april 1962. Skriv »Månadens problem» på kuvertet. Adress: RADIO och TELEVISION, Box 21060, Stockholm 21.

Förslag till nya problem mottages, och för sådana problem som införes utgår ett honorar av 35:— kronor.



# KONSTANTER

**transistoriserade likspänningsaggregat**  
såsom ackumulatorsättare



**Modell I, 0,5 - 15V | 4A**  
*R<sub>i</sub> = 0,015 ohm*  
*Stabilisering 30:1*

**Modell II, 15 - 30V | 2A**  
*R<sub>i</sub> = 0,030 ohm*  
*Stabilisering 30:1*

**Modell III, 5 - 66V | 12 - 5,4A**  
*R<sub>i</sub> = ±0,003 ohm inställbart*  
*Stabilisering 1000:1*

*Samtliga modeller överbelastningsskyddade*

*Vi sänder Eder gärna specialprospekt*

## BERGMAN & BEVING AB

Karlavägen 76 Stockholm 10 Telefon 010/679260



## Fackmannen väljer PEARL-mikrofonen

*Bilden visar komplett mikrofonutrustning för professionellt bruk med upphängningskorg och kulled.*

 <p><b>LD-14</b> Dynamisk Kula 100-18 KC</p>	 <p><b>LD-18</b> Dynamisk Kula 80-18 KC</p>	 <p><b>RD-34</b> Dynamisk Cardioid 30-18 KC</p>	 <p><b>C-14</b> Kondensator Cardioid 30-20 KC</p>
<p><b><i>SENSATIONELL MIKROFONNYHET!! "MINDRE ÄN VÄRLDENS MINSTA"</i></b></p>			<p>Vår nya Dynamiska mikrofonserie med professionell kvalitet och design. Extremt små dimensioner. RD-16. Dynamisk Cardioid Dim. 33 x 70 mm.</p>



### AB Pearl Mikrofonlaboratorium

TEL. HÄLSINGBORG 042 - 515 20-21 POSTADRESS: ÅSTORP

## KV - DX

Det blev endast mellanvågsbandet som gynnades med goda konditioner för DX-ing under jul- och nyårshelgen. De avgjort dåliga konditionererna på kortvåg under senhösten 1961 höll stadigt i sig och först i

början på januari blev stationerna åter hörbara på de olika kortvågsbanden.

De goda konditionererna på mellanvåg medförde att en mängd stationer i USA, Grönland, Kanada, Västindien och Sydamerika blev hörbara, särskilt under dagarna före jul kunde många av dessa stationer höras med ren lokalstyrka.

Enligt rapporter från flera mellanvågslussnare hördes följande stationer i USA och Kanada bäst och oftast: *WOR* (710 kHz), *WABC* (770 kHz), *VOCM*, New Foundland (590 kHz), *WCBS* (880 kHz),

*WLS* (890 kHz), *KFRE* (940 kHz), *CBM* (940 kHz), *WBAL* (1090 kHz), *WNEW* (1130 kHz), *WOWO* (1190 kHz), *WMGM* (1050 kHz) och *WCAW* på 1210 kHz. Manga andra stationer har också hörts bra, bl.a. *Armed Forces Radiostation KOLD* i Thule på Grönland omkring kl. 03.00 på 1425 kHz.

*Radio Swan* på Swan Island utanför Honduras kust har ändrat sitt namn till *Radio America, La Voz de Cuba*, och har hörts bra på mellanvåg 1160 kHz på nät-

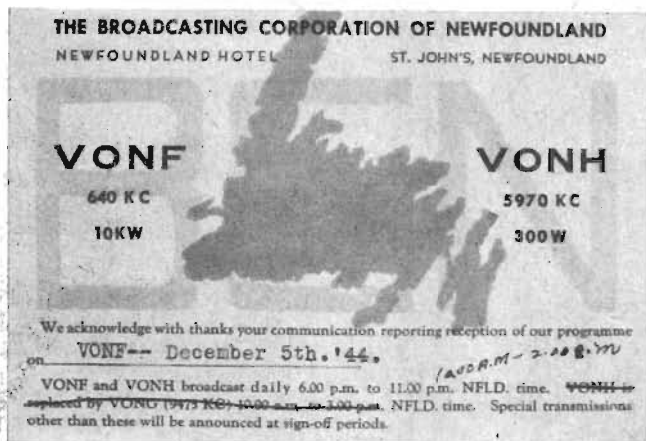
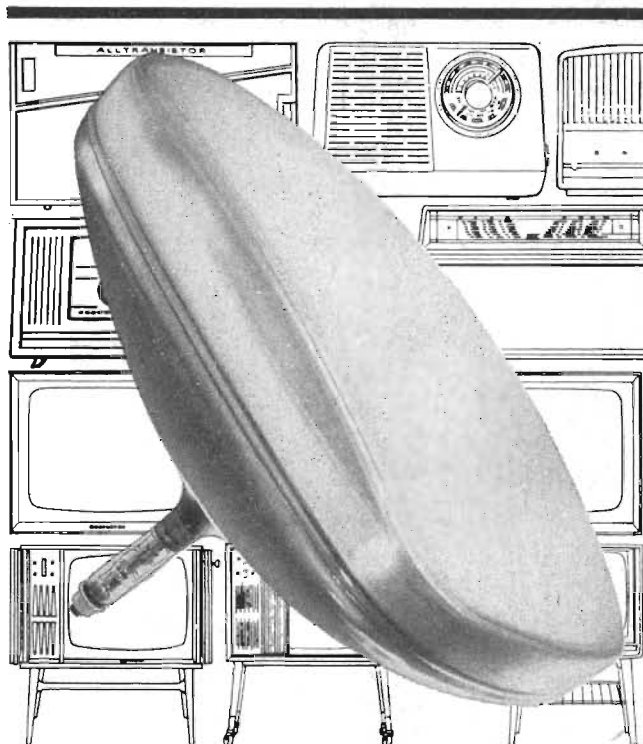


Fig 1 QSL-kort från VONF, Newfoundland.



Fig 2 QSL-kort från Radio Australia, Australien.



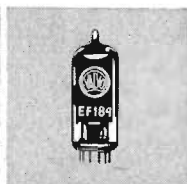
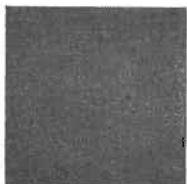
# SE OCH HÖR MED VALVÖRÖR

VALVO RÖRÖVERSIKT får Ni gratis.  
Ring eller skriv så kommer den på posten.

### VALVO BILDRÖR:

AW 36—80 14" 90°	AW 53—80 21" 90°	MW 36—44 14" 70°
AW 43—80 17" 90°	AW 53—88 21" 110°	MW 43—69 17" 70°
AW 43—88 17" 110°	AW 53—89 21" 110°	MW 53—20 21" 70°
AW 43—89 17" 110°	AW 59—90 23" 110°	MW 53—80 21" 90°
AW 47—91 19" 110°	AW 61—88 24" 110°	MW 61—80 24" 90°

**CONCERTON** *Avd. Valvörör*



AB STERN & STERN

STOCKHOLM. Tel. 010/25 29 80

GÖTEBORG. Tel. 031/23 54 50

MALMÖ. Tel. 040/713 20

# MP\* MP-kondensatorer

en Rifa-specialitet

## UTMÄRKANDE FÖR RIFAS MP-KONDENSATORER ÄR:

- små format
- överspänningstålighet
- liten laddningsåtgång vid självläkning
- driftpålitlighet även vid låga spänningar

Ni kan välja ur ett riktbaltigt sortiment:



**PMD 200**  
**PMD 201**

härplastompressade och avsedda för normal inomhusanvändning.

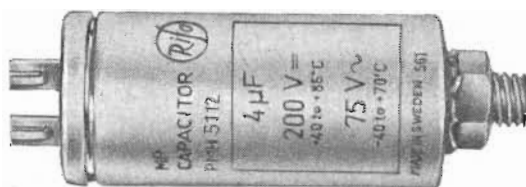
Kapacitansområde: 0,05–2  $\mu$ F.  
Temperaturområde: –40°C till +85°C.



**PMG 510**  
**PMG 512**

i aluminiumrör med yttre isolerhylsa av plast. Provade och godkända för användning i militära utrustningar.

Kapacitansområde: 0,05–4  $\mu$ F.  
Temperaturområde: –55°C till +85°C.



**PMH 510–513**  
**PMH 520–523**

i aluminiumbägare med eller utan fästbult.

Kapacitansområde: 0,5–60 F.  
Temperaturområde: –40°C till +85°C.

### NÅGRA FORMATEXEMPEL (D x L mm)

kap. $\mu$ F	märkspänning			kap. $\mu$ F	märkspänning			kap. $\mu$ F	märkspänning		
	200 V =	400 V =	630 V =		250 V =	400 V =	630 V =		200 V =	400 V =	500 V =
0,1	9,5 x 22	13 x 22	13 x 35	0,05	–	10 x 25	13 x 26	0,5	–	16 x 38	20 x 38
0,5	13 x 35	16 x 35	21 x 35	0,25	13 x 26	13 x 38	16 x 38	2	–	25 x 52	30 x 52
1	16 x 35	21 x 35	–	1	16 x 38	20 x 38	25 x 38	4	25 x 52	35 x 52	30 x 78
2	21 x 35	–	–	2	20 x 38	25 x 50	–	8	30 x 52	35 x 78	40 x 78
				4	20 x 50	–	–	16	35 x 78	40 x 110	45 x 110
								32	45 x 78	45 x 148	–
								60	50 x 113	–	–

Nya katalogblad med närmare uppgifter sändes gärna på begäran.

\* **MP = metalliserat papper**

Hela tillverkningsprocessen – från lackering och metallisering av kondensatorpapperet till de avslutande mätningarna av den färdiga produkten – står under ständig kontroll av Rifas erfarna specialister.

**AKTIEBOLAGET RIFA**  
 Telefon (010) 26 26 10 – Birromma 17  
 Ett Rifa-företag

terna. Stationen önskar rapporter under adressen: *P.O. Box 352, Miami 1, Florida, USA.*

I höstas drabbades Brittiska Honduras av orkanen »Hattie» varvid även huvudstaden Belize skadades mycket svårt. Samtidigt tystnade landets radiostation och hördes inte på någon månad. En ny huvudstad skall byggas längre in i landet, och det väntades att även stationen skulle flyttas. Nu har den emellertid åter kommit igång på sin gamla frekvens 3300 kHz och har hörts på förnatten. Stationens namn och adress är: *The British Honduras Broadcasting Service, P.O. Box 315, Belize, Honduras.*

Norr om Bahama och Haiti ligger Turks Islands, en liten ögrupp med ca 1000 invånare och sedan 1848 förvaltd av Jamaica. På denna ögrupp har *The British Cable & Wireless Station* ett 10 minuter långt program, som till största delen innehåller lokala nyheter, väderlek och informationer för sjöfarten. Programmen sändes varje vardag kl. 17.00 på 4560 kHz.

Det traditionella julprogrammet med hälsningar från missionärer i Kongo, vilket brukar sändas över *Radio Brazzaville*, blev inställt på grund av tekniska hinder och sändes i stället på trettondagen. Programmen, som sammanställs av missionärerna i Brazzaville-Mansimou sändes på svenska var fjärde onsdag kl. 20.25 på 25,58 meter. Det senaste datumschemat upptar onsdagarna 14 mars, 11 april, 9 maj och 6 juni.

En landskamp i DX-ing mellan Sverige, Norge, Finland och Danmark avgjordes under två veckoslut i januari och hade samlat ett stort antal deltagare från berörda länder. Det slutgiltiga resultatet av landskampen är i skrivande stund inte klart.

Inga särskilda nyheter föreligger på QSL-fronten. De amerikanska mellanvägsstationerna har givetvis dominerat även där. Ett av månadens QSL-kort kommer från *VONF, The Broadcasting Corporation of Newfoundland*, som även hade en kortvägssändare *VONH*. Detta kort, som är från 1944, får representera de goda mellanvägskonditionerna och kan också representera de gamla QSL-korten. Det andra kortet, som bl.a. visar den välkända Kokaburra-fågeln, är från *Radio Australia*.

Börge Eriksson

### KV-DX-tips

(Enligt »Radio Sweden DX-Bulletin»)

Albanien: *Radio Kukesi* i norra Albanien kan ibland höras på kvällarna på en varierande frekvens omkring 6500 kHz. Sänder dagligen kl. 13.00—14.00 och kl. 18.30—21.00 och ibland till kl. 20.00. Rapporter är välkomna, särskilt de som är avfattade på franska.

Cambodja: *The Voice of Cambodia*, Phnom-Penh, hörd kl. 18.30 på 9691 kHz och kl. 07.30 på 17 703 kHz.

Cameroon: *Radio Garoua* hörd på 5010 kHz kl. 20.00 med program på franska.

Chile: *CE1190, La Cooperativa Vitalicia*, 11 900 kHz har flyttats från huvudstaden Santiago till Valparaiso. Hörs omkring midnatt.

Dominikanska Republiken: *La Voz de Santo Domingo* har hörts på 5970 och 9735 kHz. Programmet börjar kl. 12.00 och slutar kl. 05.35. Detta är tydligen den tidigare *La Voz Dominicana*.

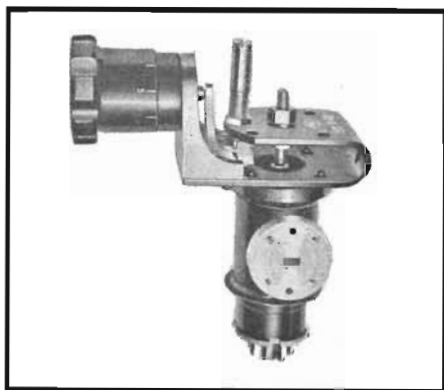
Equador: *Radio Casa del Cultura Equatoriana* på 4930 kHz skall ta en ny sändare med hög effekt i bruk, vilken skall medföra god hörbarhet i större delen av världen.

Gilbert- och Ellice-öarna: *VTW2*, Tarawa, är en ny anropssignal på 6050 kHz. Effekten är 2 kW. Hörd fram till kl. 11.30.

Goa: *Emissora de Goa* har åter hörts sedan midnatt på julaftonen med program på portugisiska, engelska och lokalspråk. Hörs dagligen kl. 03.30—04.00 med program på marathi-språket och kl. 04.00 med engelska på 9690 kHz.

Holland: *Radio Nederland* har flyttat programmet »DX-Juke Box» från tisdag till torsdag. Programmet ingår i de engelska sändningarna och omfattar bl.a. »Scandinavian DX-Report», sammanställt av *Marc Olander*, Finland.

Japan: Det tredje DX-programmet i veckan från Japan sändes nu av *Radio Kyoto*,



### REFLEKLYSTRONER för MILLIMETERVÅG 24 kHz — 100 kHz

**OKI**  
electric industry  
co., ltd. TOKYO JAPAN

Samtliga typer levereras som standard med UG-flänsar men kan på begäran levereras med andra flänsar.

Typ	Centerfrekv. GHz	Område	Resonator		Uteffekt vid centerfrekv. Watt
			Volt	mA	
24V10	24	21.5—26.5	2000	12	0.15
30V10	30	26.5—32.0	2000	12	0.04
35V10	35	32.0—37.0	2000	12	0.04
35V11	35	32.0—37.0	2000	25	0.10
45V10	45	41.0—48.0	2300	25	0.08
50V10	50	43.0—51.0	2300	25	0.08
55V10	55	50.0—60.0	2300	25	0.04
60V10	60	55.0—65.0	2500	25	0.04
70V10	70	65.0—75.0	3250	30	0.02

Ensamrepresentant i Sverige:

FIRMA *Johan Lagercrantz*

VÄRTAVÄGEN 57 - STOCKHOLM No.  
TELEFON 63 07 90

**Skapa den rätta  
kontakten med  
RELÄER från**

**ITT Standard**



**Ett telefonrelä  
typ RS för industriell  
kontrollautomatik**

Standard Radio & Telefon AB, sedan många år en av de ledande tillverkarna av telefoniutrustningar, tillverkar ett telefonrelä efter Kungl. Telestyrelsens föreskrifter. Eftersom automattelefonsystemen måste fungera år ut och år in med ett absolut minimum av fel och underhåll måste tillförlitligheten av denna relätyp vara av högsta klass. Därför uppfyller relä typ RS de högt ställda kraven inom modern industriell kontrollautomatik. Många tillfredsställda reläförbrukare använder nu ITT relä typ RS för att framgångsrikt lösa sina svåraste kontrollproblem.

De mest utmärkande egenskaperna för reläet är dess höga livslängd, stora antal kontaktkombinationer och låga effektförbrukning. Den rationella serietillverkningen medför korta leveranstider och fördelaktiga priser.

**SPECIFIKATION:**

Spole: 1—3 lindningar  
Märkspänning: Upp till 110V DC  
Tillslagstid: 6—30 ms, max 100 ms  
på fördröjda reläer  
Frånslagstid: 10—50 ms, max 500  
ms på fördröjda reläer

Kontakter: Tvillingkontakter av  
koppersilver för 0,4A/50V DC  
Kontaktfunktioner: max 12 slut-  
ningar-brytningar eller 8 väx-  
lingar  
Montering: 2 hål M4

**Vårt program omfattar bl.a. följande relätyper:**

insticksreläer, högfrequensreläer, manöverreläer, startreläer, miniatyrreläer, transistorreläer, programgivare, stegreläer, polariserade reläer, hermetiskt slutna reläer samt »Dry Reed»-reläer.

**BEGÄR DATABLAD!**

**Standard Radio & Telefon AB**

**AVD. INDUSTRIELL AUTOMATIK**  
Nybodagatan 2, Solna, TFN. 010/820460

Norsk representant: Standard Telefon og Kabelfabrikk AIS, Oslo.

**ITT Standard**

En världskoncern — till Er tjänst

som också publicerar »DX-Time News», tryckt på engelska. De andra DX-programmen kommer från *Radio Japan* och *Radio Nihon*.

Jordaniens: *Radio Amman* har slopat frekvensen 7155 kHz och använder 9560 och 15 345 kHz för de engelska programmen kl. 02.15—02.45.

Kongo: En ny station i Kassai har hörts på 7295 kHz kl. 19.00. Den anropar »*Ici Radio Luebo*». Kan vara *Radio Luluabourg*.

Liberia: *Radiostationen ELWA* har hörts på 9655 kHz till Nordamerika på onsdagar kl. 02.00—04.00 parallellt med 11 825 kHz.

Önskar rapporter på 31-metersändaren.

Malirepubliken: *Radio Bamako* har troligen börjat med en 100 kW-sändare på 7145 kHz. Hörs bra kl. 23.00—24.00.

Tyskland: Den nya stationen *Deutschlandsfunk* hörs mycket bra på kvällarna på mellanvåg 1538 kHz.

USA: *The Voice of America* presenterar »*The Breakfast Show*» varje morgon för de europeiska lyssnarna kl. 06.00—08.30 på 1196, 3980, 5960, 6040, 6080, 7200, 9545, 9615 och 9770 kHz och från kl. 07.00 även på 15 205 kHz. Stationen sänder nyheter, musik, mm.

Österrike: *The Voice of Austria*, Wien, hörs med testprogram kl. 10.00 på 6155 kHz och annonserar på engelska, tyska och franska.

## DX - profilen

Ett av de mera kända namnen inom svensk DX är *Kjell Ekholm* i Malmö.

Kjell Ekholm började sin DX-bana under sin värnplikt 1954 och den första sta-



Fig 1

BE Kjell Ekholm, Malmö, i sin DX-hörna.

tion han lyssnade till var *ORU Bryssel*, som på den tiden hade svenska program. När sedan QSL kom från denna station var intresset väckt, och sedan dess har Kjell upplevt många små äventyr vid sin mottagare.

Till att börja med använde han en »Radiola, typ 1544V», men numera DX-ar han med mottagaren »*Eddystone 680X*» och till denna använder han två longwire-antenner på 15 och 40 meters längd samt en *Grundig* bandspelare, med vars hjälp de loggade stationerna inspelas.

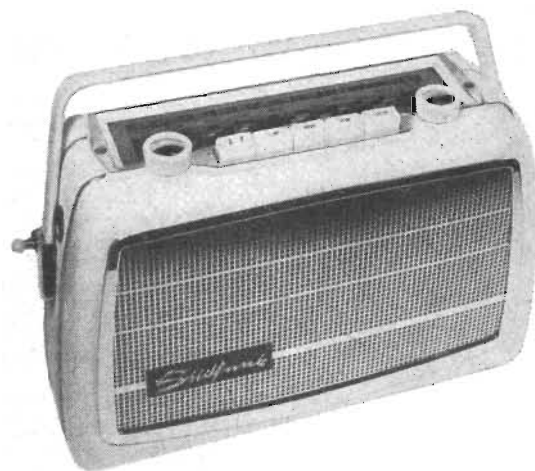
Som alla andra DX-are gör Kjell Ekholm sina DX-svep i en viss del av världen. Han lyssnar uteslutande på stationer i Syd- och Centralamerika. Det är de temperamentsfulla programmen, den vackra sången och musiken och kanske också det att stationerna är nyckfulla med QSL som gör att han finner denna världsdel intressant och lockande. Bland de närmare 300 stationer han har verifierade räknar han till de bästa bl.a. *Radio La Plata* och *La Cruz del Sur* i Bolivia, *XEHH*, *XEWW* och *XESC* i Mexico, *HOF31* i Panama, *Barbados* och *Radio Caraja de Anapolis* i Brasilien.

Kjell Ekholm är också en skicklig tävlings-DX-are och har uppnått många utmärkta resultat i bl.a. SM där en andra-placering 1960 är den mest meriterande. Dessutom sysslar han litet med amatör-

## SÜDFUNK "GRANDEZZA" —

SUVERÄN NYHET I SÄLJANDE DESIGN

- LV, MV, KV, FM/UKV, klangfärgskontroll
- Ny namnskala
- Anslutning för bandspelare, grammofon, bilantenn, bilbatteri
- Sagolikt ljud — ny akustisk utformning av trähöljet
- Stoppad klädsel i nya läckra färger: havsgrön/guld, creme/guld, svart/chrom



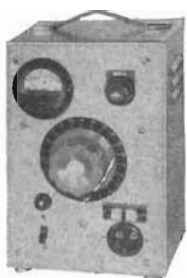
En toppprodukt från:

**LINDH, STEENE & CO AB**

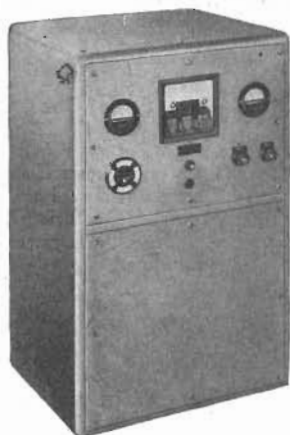
Ö. Hamngatan 2, Göteborg C

Telefoner 031/11 51 71, 11 57 76





Bordsmodeller



Automatisk nätspänningsstabilisator

# VRID-TRANSFORMATORER

*Som generalagent för Schuntermann & Benninghoven, Tyskland, kan vi nu leverera följande vridtransformatorer:*

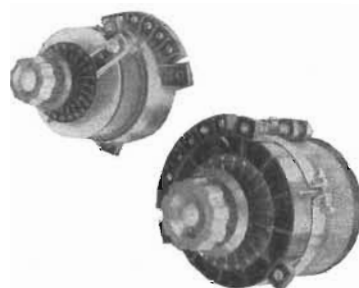
- Enfas och trefas i sparkoppling
- Enfas med skilda lindningar
- Enfas med två reglerarmar
- Motordrivna vridtransformatorer

## DESSUTOM TILLHANDAHÅLLER VI:

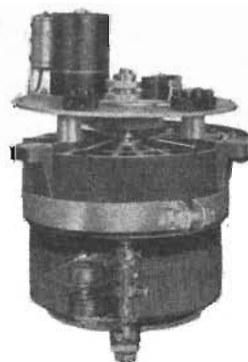
- Automatiska nätspänningsstabilisatorer
- Magnetiska nätspänningsstabilisatorer
- Belysningsdämpare
- Provningsutrustningar
- Småtransformatorer
- Stålhöljen för vridtransformatorer
- Rattar och skalor

*A.B. Kuno Källman*

Järntorget 7 GÖTEBORG SV Telefon 170120 Vx



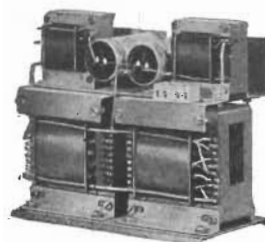
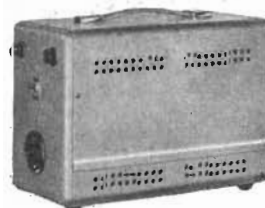
Okapslad vridtransformator



Motordriven vridtransformator



Oljekyld vridtransformator



Magnetisk nätspänningsstabilisator

sändning bredvid den vanliga DX-ingen och innehar C-licens med signalen SM7TE.

Mest känd kanske Kjell är som aktiv föreningsmänniska inom DX-ingen. Han är sedan flera år driftig huvudredaktör för Malmö Kortvägsklubbs tidskrift »Malmö DX-aren», en av de bästa DX-tidskrifterna i Skandinavien. Det torde inte vara någon hemlighet att det är Kjell som står bakom denna tidskrifts stigande popularitet.

Kjell Ekholm är också en av de ledande krafterna inom Malmöklubben och arrangerade bl.a. den internationella DX-träffen i fjol sommar. Kjell har även varit styrelseledamot i svenska DX-Alliansen och medverkat i speciella DX-program från utländska radiostationer.

En verkligt god representant för den svenska DX-ingen.

BE

## SM i DX-ing 1962

1962 års SM i DX-ing kommer också att gå etappvis. Den första etappen, som arrangerades av *Västerbottens DX-Förbund*, avgjordes under tiden 24 februari—4 mars. Den andra etappen arrangeras av *Sundets DX-Club* i Landskrona. Tiden för denna etapp är ännu ej bestämd, men kommer troligen att hållas någon gång i höst.

BE

## SEK -nytt

*Svenska Elektriska Kommissionen (SEK)* har utsänt följande förslag på remiss: *SEN 01 08 Ordlista för reläskydd* (remisstid 11/12 1961—15/2 1962); *SEN 01 29 01 Grafiska symboler, Elinstallationer i byggnader* (remisstid 11/12 1961—15/2 1962).

Normförslag SEN 01 29 01 har utarbe-

tats av en arbetsgrupp inom NK 01B *Grafiska symboler och regler för elscheman* och omfattar närmast det slag av symboler som används på planritningar för utvisande av kraft, belysnings- och telesignalinstallationer i byggnader, fartyg etc.

Förslagen kan rekvireras från *Svenska Elektriska Kommissionen*, Box 16035, Stockholm 16.

## Ny storsändare installerad för Radio Vaticana

Världens minsta stat — Vatikanstaten — har en av världens modernaste och mest vittomfattande sändaranläggningar. Program och nyheter utsändes regelbundet på 29 språk över 7 kortvägs- och mellanvägs-sändare, och nyligen har installerats ytterligare en kortvägssändare från *Tele-*

*junken* med 100 kW uteffekt.

Sändningarna, som utstrålas över ett antensystem, bestående av 21 st. 40—60 m höga antenner, uppställda i Santa Maria di Galeria ca 20 km från Rom, kan avlyssnas över hela världen.



Fig 1

Kontrollrummet vid Radio Vaticana.

## Hårdtestad Topp



### 605 MASTER

Stig Carlsson i "Musik & Ljudteknik".

"Initiativet att tillföra marknaden en så förstklassig skivspelare är värt all aktning."

*Data:* 4-speed stereoskivspelare — helt inkapslad, fjäderupphängd motor med hastighetsreglage — jämn och fin gång — magneto-dynamisk diamantpickup — studioarm med justerbart nåltryck ned till 2 gram — uteffekt 7 mV per kanal — kan förses med 2-kanals transistorförstärkare. Dimensioner: längd 37 cm, djup 32 cm, största höjd 16 cm.

Med förstärkare 430 kr. Utan förstärkare 355 kr.

För pickuplystare (oljedämpad) tillkommer 48 kr.



### 523 STEREO (nu i ny design)

HMV 4-speed skivspelare som fick högsta betyg i Allt i Hemmets test (nr 11/59) har kommit med ytterligare finesser: höj- och sänkanordning av pickuparmen, låda i teak samt försedd med gummifötter. Dessutom: vridbar kristallpickup, absolut jämn gång, justerbart nåltryck och justerbar hastighet. För både stereo och mono.

För växelström 190 kr. För allström (mod. 524) 235 kr.

I priserna är ej oms inräknad.

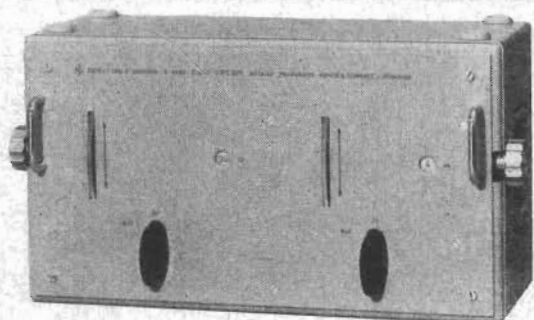
**SKANDINAVISKA GRAMMOPHON AB**



Sandhamnsgatan 39  
Box 27 053  
Telefon 67 09 60

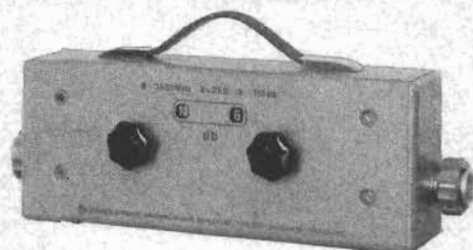
# DÄMP-LIKARE SATSER

## 0 - 12400 MHz



DPU - 18044

### NYHET



330  
x  
140  
x  
90 mm

DPU - 18043

Vid noggranna känslighetsmätningar på förstärkare och mottagare samt då riktigt definierade utspänningsvariationer från signalgeneratorer önskas, är en högkvalitativ dämplikare ett oundgängligt hjälpmedel.

I nedanstående tabell beskrivs 24 stycken dämplikare och dämpsatser.

Samtliga kännetecknas av hög precision och låg reflektionsfaktor. DPR, DPU och DPF är försedda med enkelt utbytbara koaxialkontakter av valfri typ, t.ex. Dezifix, N, BNC, C m.fl., enligt vårt nya kontaktsystem. De flesta typerna kan även levereras med impedansen 50, 60 eller 75 ohm.

	Typ	Impedans	Frekv.område MHz	Dämpning	Minsta variation	SVF	Noggrannhet	Max. in- effekt	Best.nummer	
Osym. Dämplikare	DPR	60 Ω	0-30	0-130 db	0.1 db	—	±1 % ±0.05 db	1.5 w	BN 18014/60	
	DPR	75 Ω	0-30	0-130 db	0.1 db	—	±1 % ±0.05 db	1.5 w	BN 18014/75	
Osym. Dämplikare	DPR	50 Ω	0-300	0-100 db	1 db	1.15	±0.1 .08 db	0.4 w <sup>2</sup>	BN 18042/50	
	DPR	60 Ω	0-300	0-100 db	1 db	1.15	±0.1 .08 db	0.4 w <sup>2</sup>	BN 18042/60	
	DPR	75 Ω	0-300	0-100 db	1 db	1.15	±0.1 .08 db	0.4 w <sup>2</sup>	BN 18042/75	
Osym. Dämplikare	DPU	50 Ω	0-1500	0-110 db	1 db	< 1.10	±0.2 db <sup>5</sup>	0.4 w <sup>2</sup>	BN 18043/50	
	DPU	60 Ω	0-1500	0-110 db	1 db	< 1.10	±0.2 db <sup>5</sup>	0.4 w <sup>2</sup>	BN 18043/60	
	DPU	75 Ω	0-1500	0-110 db	1 db	< 1.10	±0.2 db <sup>5</sup>	0.4 w <sup>2</sup>	BN 18043/75	
Osym. Dämplikare	DPU	50 Ω	0-3000	0-109 db	1 db	< 1.25 <sup>6</sup>	±0.3 db <sup>4</sup>	0.4 w <sup>2</sup>	BN 18044/50	
	DPU	60 Ω	0-3000	0-109 db	1 db	< 1.25 <sup>6</sup>	±0.3 db <sup>4</sup>	0.4 w <sup>2</sup>	BN 18044/60	
Dämpsatser	DPF	50 Ω	0-4000	5 db	—	< 1.04 <sup>1</sup>	±0.05 db <sup>1</sup>	0.5 w <sup>3</sup>	BN 18060/50	
	DPF	60 Ω	0-4000	5 db	—	< 1.04 <sup>1</sup>	±0.05 db <sup>1</sup>	0.5 w <sup>3</sup>	BN 18060/60	
	DPF	50 Ω	0-4000	10 db	—	< 1.04 <sup>1</sup>	±0.1 db <sup>1</sup>	0.5 w <sup>3</sup>	BN 18061/50	
	DPF	60 Ω	0-4000	10 db	—	< 1.04 <sup>1</sup>	±0.1 db <sup>1</sup>	0.5 w <sup>3</sup>	BN 18061/60	
	DPF	50 Ω	0-4000	20 db	—	< 1.04 <sup>1</sup>	±0.15 db <sup>1</sup>	0.5 w <sup>3</sup>	BN 18062/50	
	DPF	60 Ω	0-4000	20 db	—	< 1.04 <sup>1</sup>	±0.15 db <sup>1</sup>	0.5 w <sup>3</sup>	BN 18062/60	
Vågledar- dämpare	(WR 229)	DPCV	—	3300-4900	0.5-40 db	0.1 db	< 1.10	1 w	BN 180811/229	
	do.	(WR 159)	DPCV	—	4600-7000	0.5-40 db	0.1 db	< 1.10	1 w	BN 180811/159
	do.	(WR 137)	DPCV	—	5400-8200	0.5-40 db	0.1 db	< 1.10	1 w	BN 180811/137
	do.	(WR 90)	DPCV	—	8200-12400	0.5-40 db	0.1 db	< 1.10	1 w	BN 180811/90
	do. kalib.	(WR 229)	DPCV	—	3300-4900	0.3-40 db	0.1 db	< 1.10	1 w	BN 180911/229
	do. kalib.	(WR 159)	DPCV	—	4600-7000	0.5-40 db	0.1 db	< 1.10	1 w	BN 180911/159
	do. kalib.	(WR 137)	DPCV	—	5400-8200	0.3-40 db	0.1 db	< 1.10	1 w	BN 180911/137
	do. kalib.	(WR 90)	DPCV	—	8200-12400	0.5-40 db	0.1 db	< 1.10	1 w	BN 180911/90

<sup>1</sup> Vid 2400 MHz.

<sup>2</sup> Resp. 300 v puls.

<sup>3</sup> Resp. 500 v puls.

<sup>4</sup> Med finstegen.

<sup>5</sup> Till 1000 MHz och 60 dB.

<sup>6</sup> 1,10 vid 1000 MHz.

Begär specialprospekt från

# ROHDE & SCHWARZ



SVENSKA KONTOR

ERSTAGATAN 31 - STOCKHOLM SÖ - TELEFON 44 01 05

## Radiosändare i olika världsdelar

I detta och några kommande nummer av RT skall presenteras radiostationer i olika världsdelar. Tabellen här intill upptar stationer i södra Afrika.

Det är under tiden vår-höst som de afrikanska stationerna kan höras bäst här i Sverige och kanske då i största utsträckning på de s.k. tropikbanden 60 och 90 meter.

### AFRIKA (Södra Afrika)



Frekvens (kHz)	Våglängd (meter)	Station och land	Tid för bästa mottagning Årstid	Tid på dygnet
<i>13-metersbandet</i>				
21 495	13,96	SABC, Sydafrika	Sommartid	Eftermiddagar
<i>19-metersbandet</i>				
15 152	19,80	Radio Clube Mozambique, Mozambique	Vären-hösten	Kvällar
<i>31-metersbandet</i>				
9 612	31,21	Radio Diamang, Angola	Sommartid	Kvällar
9 502	31,57	Radio Clube Benguela, Angola	Sommartid	Kvällar
<i>41-metersbandet</i>				
7 260	41,32	Radio Madagaskar, Madagaskar	Vären-hösten	Kvällar
7 255	41,35	Emisora do Aero Clube, Mozambique	Vären	Sporadiskt. Kvällar
7 230	41,49	Radio Clube de Moçamedes, Angola	Vären	Sporadiskt. Kvällar
<i>49-metersbandet</i>				
5 900	50,84	Radiostation ZNB, Bechuanaland	Vären	Sporadiskt. Kvällar
<i>60-metersbandet</i>				
5 055	59,36	Radio Clube de Cabinda, Angola	Vären-sommaren	Kvällar
5 010	59,88	Radio Madagaskar, Madagaskar	Året om	Kvällar
4 995	60,06	Emissora Official, Angola	Höst-vår	Kvällar
4 990	60,12	Broadcasting Service, Seychelles	Vären	Sporadiskt
4 911	61,08	Lusaka, Nordrhodesia	Året om	Kvällar
4 869	61,60	Radio Clube de Angola, Angola	Året om	Kvällar
4 851	61,84	Radio Clube do Huambo, Angola	Vären	Kvällar
4 840	61,98	Radio Cl. do Mozambique, Mozambique	Året om	Kvällar
4 782	62,74	Radio Cl. do Cuanza Sul, Angola	Vären	Kvällar
<i>75-metersbandet</i>				
3 955	75,80	Radio Zomba, Rhodesia/Nyasaland	Vären-hösten	Kvällar
<i>90-metersbandet</i>				
3 396	88,36	Salisbury, Sydrhodesia	Vinterhalvåret	Kvällar
3 380	88,76	Radio Reunion, Reunion	Vären	Kvällar
3 331	90,08	Radio Dzaoudzi, Comorerne	Vinter-vår	Kvällar
3 325	90,23	Forest Side, Mauritius	Vären	Kvällar
3 315	90,46	SABC, Sydafrika	Sommartid	Kvällar

(Forts.)  
BE



#### Philips tonband

- har stor brott- och draghållfasthet
- har minimal friktion vid tonhuvudet tack vare den jämna, glatta ytan
- har metallfolie för automatiskt stopp
- har förlängda ledarband för anteckningar

#### Philips tonband

- finns nu i ny elegant förpackning
- grön kartong för Standard-band
  - röd kartong för Long-Play-band
  - blå kartong för Double-Play-band

#### Philips tonband

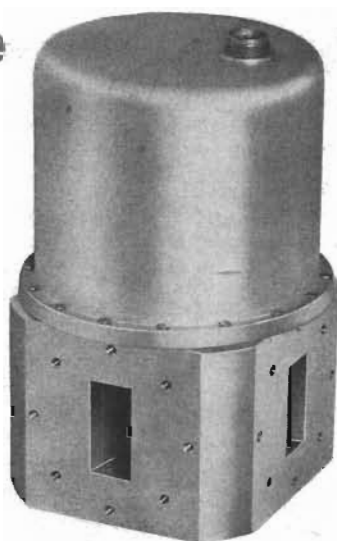
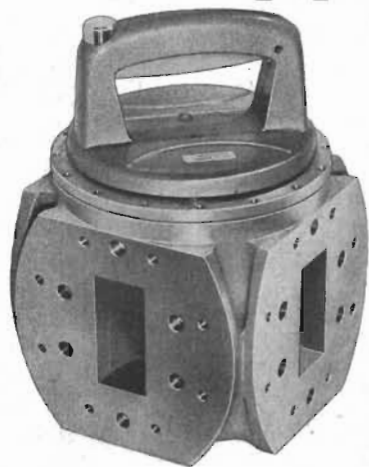
säljs genom radio- och TV-fackhandeln

AKTIEBOLAGET **TV** SERVICE

Stockholm, Bromma 1 • Postbox 125 • Tel. 25 28 20  
Göteborg Ö • Ranängsgatan 9-11 • Tel. 19 26 80  
Malmö • Sallerupsvägen 227 • Tel. 49 06 35  
Norrköping • Finspångsvägen 27 • Tel. 343 60

# instrument och komponenter för mikrovåg

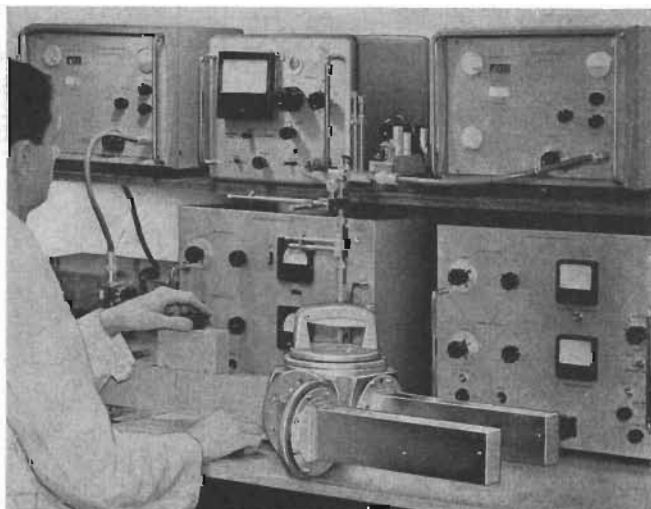
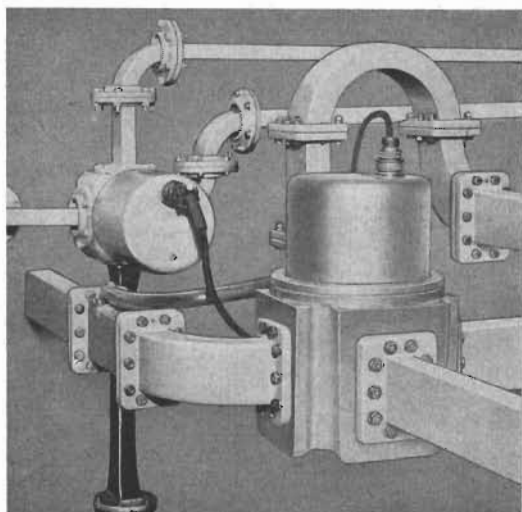
## omkopplare för 2-25 cm



## för fältbruk och laboratoriebruk

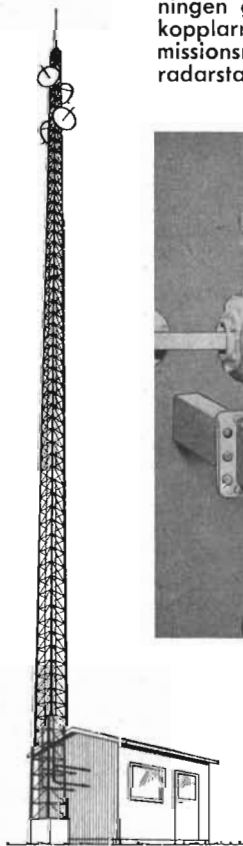
Manuella och motordrivna vågledaromkopplare används för inbyggnad i radiolänkar och radarstationer. De utgör en idealisk lösning på omkopplingsproblemet i dessa system. Motordrivningen gör det möjligt att fjärrmanövrera omkopplarna för vändning av radiolänkars transmissionsriktning eller för magnetronväxling i radarstationer.

Användandet av en vågledaromkopplare underlättar laboratoriemätningar på och provning av mikrovågssystem och komponenter. Som exempel på högeffektanvändning av omkopplarna kan nämnas serieprovning av magnetroner. Omkopplarnas låga SVF och höga överhöringsdämpning förhindrar ofördelaktig inverkan av omkopplaren på mätresultatet. Vanligen användes för dessa uppkopplingar en typ med variantnummer 6, vilket innebär möjlighet att koppla kanalerna "alla till alla".



Samtliga omkopplare av vår tillverkning har ett SVF mindre än 1,05 och en överhöringsdämpning av 80—100 dB. De motordrivna omkopplarna kännetecknas av låg omkopplingstid — 15—50 ms. Starttiden kan justeras ned till ca 50 ms men inställes vanligen på 100—150 ms. Omkopplarna, som tillverkas för vågledarna WR650—WR62 (IEC R14—R140), är som standard utförda i lättmetall. Vid beställning av större antal kan kundens önskemål om material, ytbehandling, inbyggnad av mikroströmställare osv. tillgodoses.

Begär att få vår katalog över mikrovågsinstrument och komponenter.



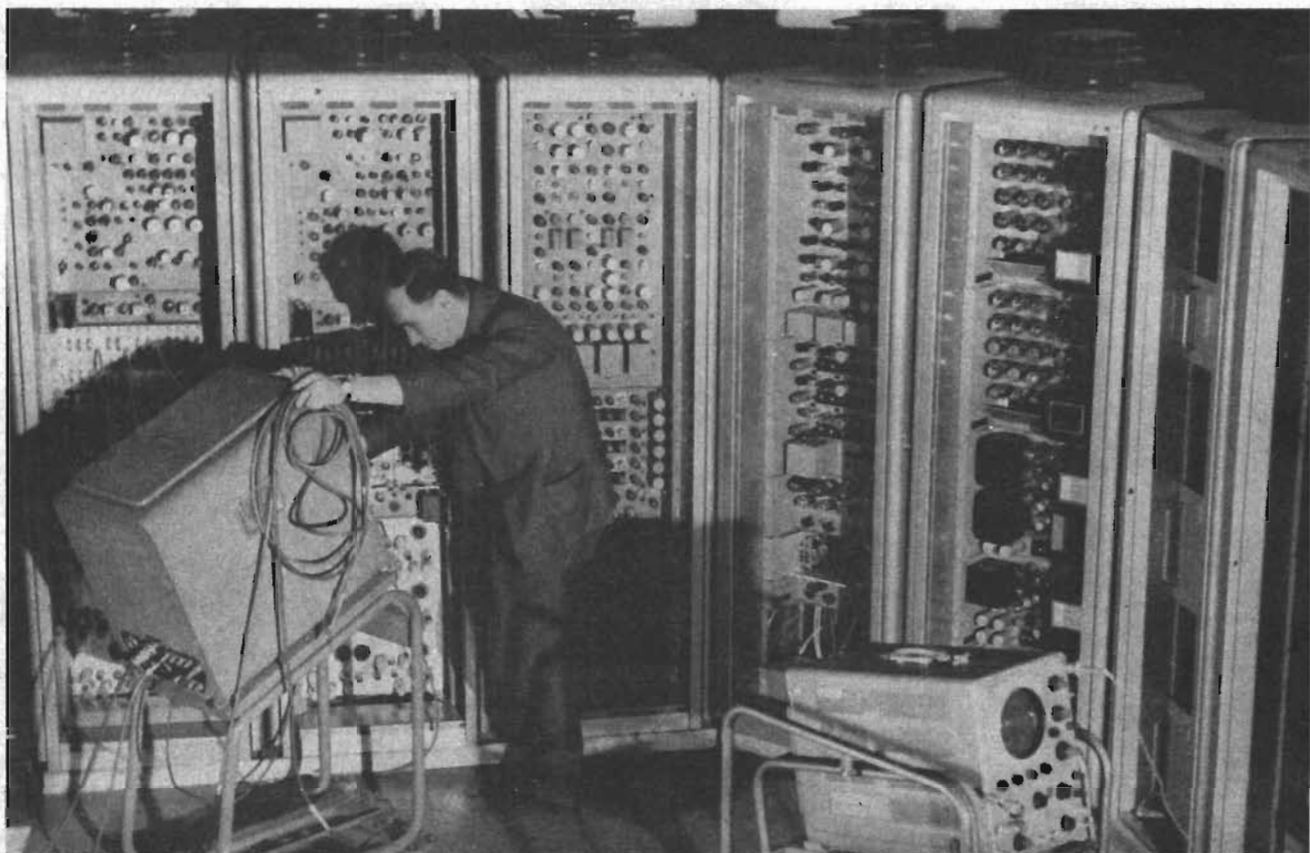
.....produkter från

# SIVERS LAB

POSTBOX 42018  
STOCKHOLM 42

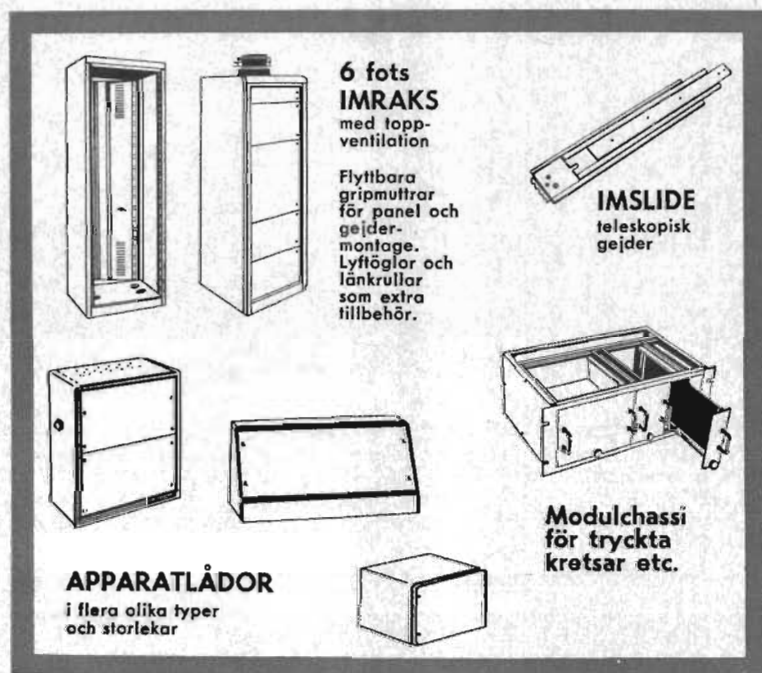
ELEKTRAVÄGEN 53  
TELEFON 180350

Instrumentrackar och apparatlådor från världens ledande fabrikant **IMHOF**



Experimentutrustning för färgtelevision inbyggd i typ IV IMRAK, BBC London.

..för rationell inbyggnad av elektrisk och elektronisk apparatur



Från lager i Sverige kan ni er- hålla ett rikt sortiment av Imhofs mer än 200 olika typer av rack- ar, IMRAK och apparatlådor samt tillbehör såsom chassier, gejd- rar, handtag, länkrullar etc. Imrak ansluter sig till svensk 19" standard.

Begär specialbroschyrer.

Generalagent och ensamförsäljare

LUNDBOLAGEN I MALMÖ AB

**ELEKTRON LUND**

Fack Malmö 1. Telex 3015 TEL. 040/93 48 20

Avdelningskontor i Stockholm, Göteborg, Sundsvall

# Graph

## Vilket annat oscilloskop ger allt detta för pengarna?

- Direkt ingång på X och Y-plattorna
- 5 olika plug-in Y-förstärkare
- 0—7,5 MHz bandbredd (-3 dB)
- 1 mV/cm liksp.känslighet i Y-led
- Differential-Y-förstärkare
- Plug-in enheterna helt skärmdade
- 5 % noggrannhet i tid och amplitud
- Variabel eller kalibrerad tidaxel
- Svephastighet från 1,5 s/cm—1  $\mu$ s/cm
- Automatisk eller repeterande trigging
- Inbyggd kalibrering, fyrkantvåg 1 %

### Tekniska data:

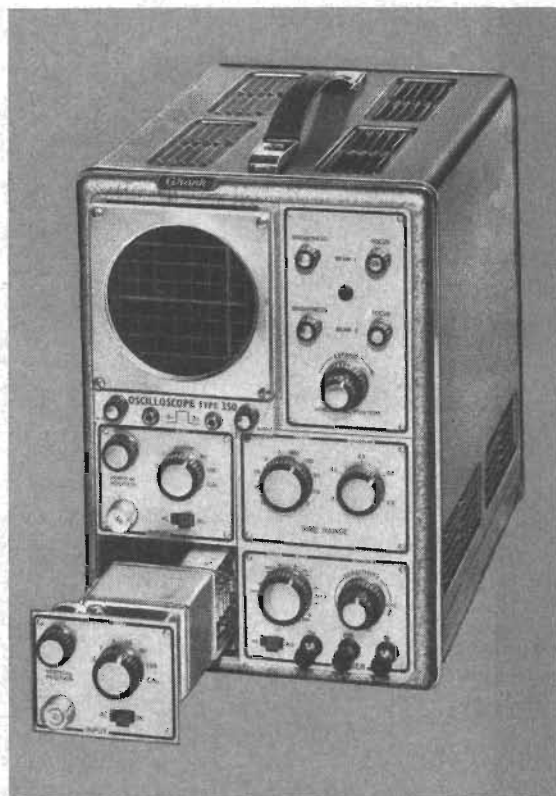
**Tidaxel:** Millergenerator

Expansion 10 ggr. Z-modulering

**Y-förstärkare:** Plug-in enheter (se nedan)

**Synkronisering:** Trigging, repeterande eller automatisk, positiv eller negativ, inre eller yttre. Triggkoppling av s.k.

Schmitt-typ. Inbyggt integreringsnät ger stabil synkronisering från bildsynkpulser på TV-bärvåg.



Pris exkl. Plug-in

Typ 350 1430:—

Typ 310 1100:—

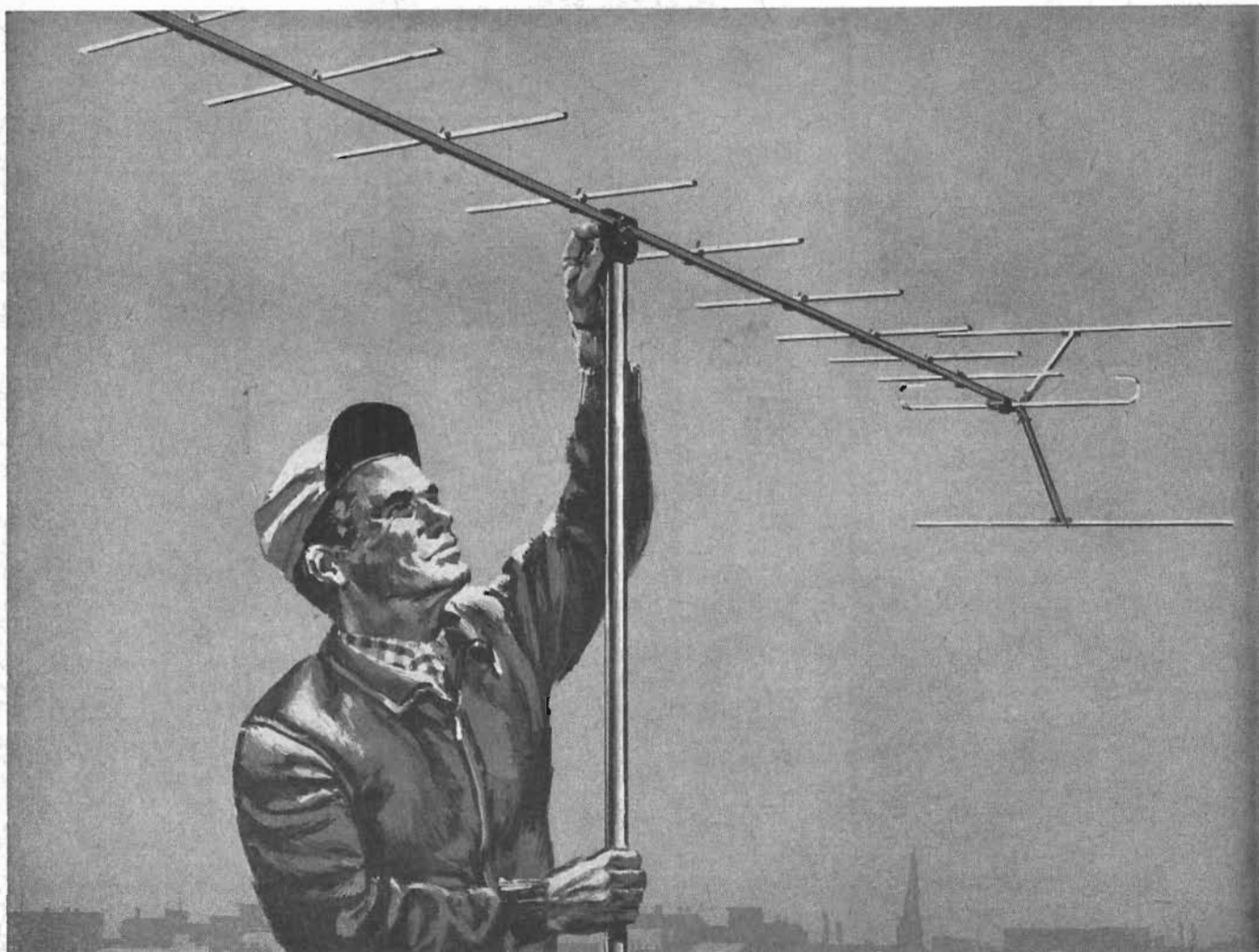


		Typ 310. Enkelstråle	Typ 350. Dubbelstråle
<b>Katodstrålerör:</b> PDA 1500 V <b>Nätspänning:</b> 100/130 V; 200/250 V, 50 Hz <b>Dimensioner:</b> <b>Vikt:</b>		3" 90 VA 23x17x33 cm 9 kg	3 1/2" 120 VA 27x19x33 cm 13 kg
<b>Plug-in enheter:</b> 1A, 2A Frekvensområde: Ingångsimpedans: Känslighet:		1A, 1B, 1C, 1D, 1E 0—7,5 MHz (-3 dB) 100 mV/cm—100 V/cm 1 M $\Omega$ , 25 pF	2A, 2B, 2C, 2D, 2E 0—6 MHz (-3 dB)
1B, 2B	Känslighet:	1 mV/cm (0—100 kHz) 3 mV/cm (0—300 kHz) 10 mV/cm (0—1 MHz) 30 mV/cm (0—2,5 MHz) 100 mV/cm—100 V/cm (0—4 MHz)	
1C, 2C	Känslighet: 1 mV/cm 10 mV/cm 100 mV/cm—100 V/cm	20 Hz—100 kHz 20 Hz—1 MHz 0—7,5 MHz	2 Hz—100 kHz 2 Hz—1 MHz 0—6 MHz
1D, 2D	Differentialförstärkare: Frekvensområde: Känslighet:	0—7,5 MHz 100 mV/cm—100 V/cm	0—6 MHz
1E, 2E	Differentialförstärkare: Frekvensområde: Känslighet:	2 Hz—100 kHz 1 mV—100 V/cm (vid lägre känslighet, 0—4 MHz)	0—100 kHz

Generalagent:

# TELARE AB

Industrigatan 4, Stockholm K  
Telefon 54 33 17, 54 33 18



# FUBA SUPER



fram/back-förhållande

# 50:1

## Lätt att montera – lättast att sälja

Den nya FUBA-antennen FSA 591 Super X för kanalerna 5, 6, 7, 8, 9, 10 resp. 11 ger ännu säkrare och bättre mottagning och är ännu lättare att montera. Dess utomordentliga fram/back-förhållande, 50:1, ger bästa tänkbara skydd mot bakifrån kommande störningar och reflexer.

FUBA har landets största sortering av antenner och tillbehör.

Ni vet väl att FUBA-köp inräknas i Centrum, bonus-kombination — och ger Er högre vinst.

*Ange önskad kanal*

### Tekniska data

Spänningsvinst: 13 dB = 275 %  
Fram/backförhållande: 50:1

Öppningsvinkel:

horisontalt 30°  
vertikalt 44°

Längd: 360 cm



– profilen betyder ännu lättare montering – allt är förmonterat



– dipolen är världsberömd och överträffad i effektivitet.

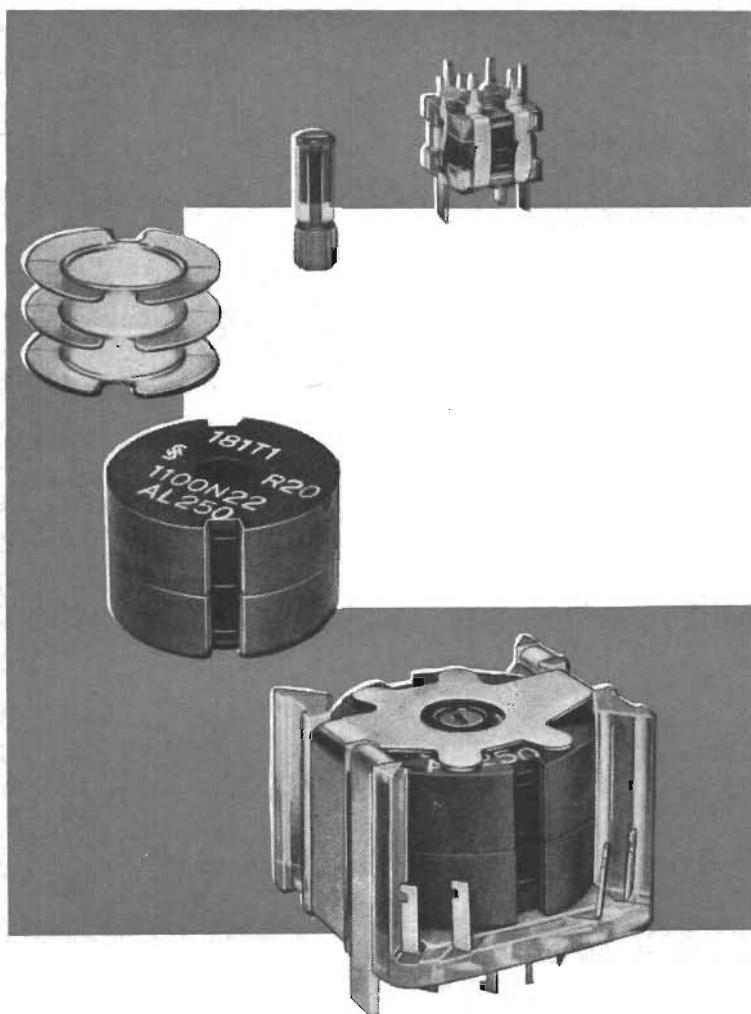
**Riktpris 135:–**

**AB GYLLING & CO**  
STOCKHOLM—GRÖNDAL

**FUBA** från *Centrum*

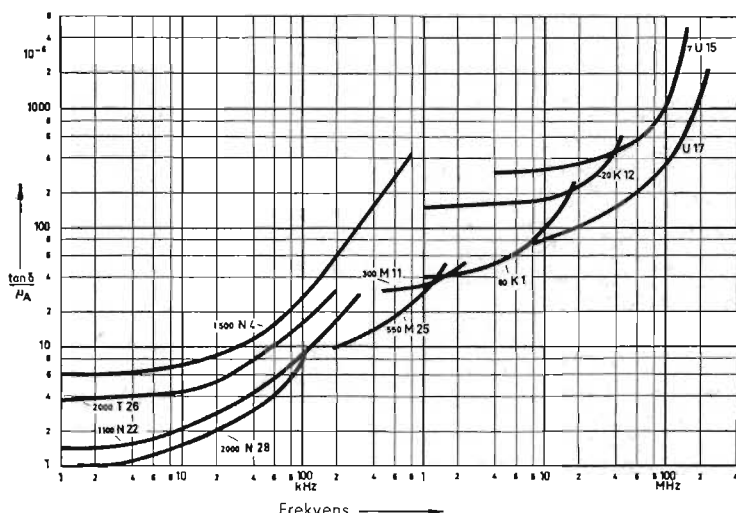
GÖTEBORG • MALMÖ • SUNDSVALL • LULEÅ





Redan år 1930 införde Siemens & Halske limmade järnpulverkärnor i sin tillverkning av spolar för högfrequens. Som en logisk fortsättning till dessa följer siferritkärnorna vilka är uppbyggda av sintrade metalloxider. Siferritkärnorna är mekaniskt starka och så hårda att de endast kan efterbearbetas genom slipning och polering. De har låga förluster och tillverkas i 10 olika material för användningsområden från några få Hz upp till 150 MHz. Särskilda kärnformer har utvecklats för ett flertal specialändamål.

## Ferritkärnor för induktanser från tonfrekvens till UHF



### Exempel på normerade storlekar på skålkärnor

Diameter × höjd:

11 × 7 mm
14 × 8 mm
18 × 11 mm
22 × 13 mm
26 × 16 mm
30 × 19 mm
36 × 22 mm

### Förlustfaktorkurva

(Relativ förlustfaktor som funktion av frekvens)

Materialbeteckningarna är gjorda så att referensbokstaven anger användningsområdet.

U = ultrakortvåg K = kortvåg M = mellanvåg  
L = långvåg N = lågfrekvens

För närmare upplysningar kontakta vår avd. TK. Tel. Stockholm 22 96 40, 010/22 96 80. Tillv. Siemens & Halske AG.

TK/61255

SVENSKA SIEMENS AKTIEBOLAG

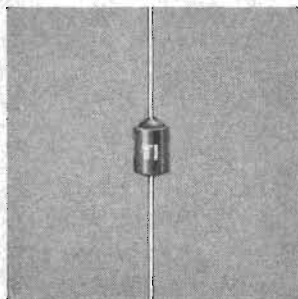
# OBS! Avsevärt sänkta priser på

## TEXAS KISELLIKRIKTARE

för höga spänningar. Leverans från lager. Vi sänder gärna utförliga tekniska data. Vid större kvantiteter begär special-offert!

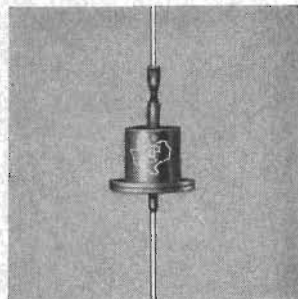
### Serie 1N2069-71 och 1S107

för radio, TV, magnetiska förstärkare och industriell apparatur



1N 2069  
1N 2070  
1N 2071

Beteckning	1 N 2069	1 N 2070	1 N 2071	1 S 107
Backspänning toppvärde V	200	400	600	800
Framström medelvärde mA vid 25° C	750	750	750	750
D:o vid 100° C	500	500	500	250
Pulsström A vid 25° C	6	6	6	2,5
<b>Pris</b>	<b>5.10</b>	<b>6.40</b>	<b>9.90</b>	<b>18.90</b>

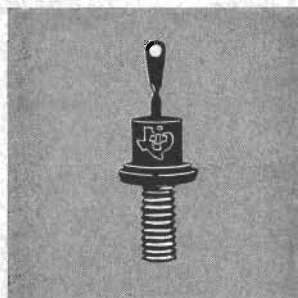


1 S 107

### Serie 1N253-256

för industribruk. Helsvetsad konstruktion med hermetisk glisolering mellan hus och ledare. Kan fås anod- eller katodjordade.

Beteckning	1 N 253	1 N 254	1 N 255	1 N 256
Backspänning toppvärde V	100	200	400	600
Framström medelvärde A vid 50° C	3	3	3	3
D:o vid 135° C	1	0,4	0,4	0,2
Pulsström A vid 50° C	10	10	10	10
<b>Pris</b>	<b>7.90</b>	<b>8.30</b>	<b>13.10</b>	<b>19.—</b>



1 N 253  
1 N 254  
1 N 255  
1 N 256  
1 N 1614  
1 N 1615  
1 N 1616

### Serie 1N1614-16

för militär användning. Helsvetsad konstruktion med hermetisk glisolering mellan hus och ledare.

Beteckning	1 N 1614	1 N 1615	1 N 1616
Backspänning toppvärde V	200	400	600
Framström medelvärde A vid 50° C	15	15	15
D:o vid 150° C	5	5	5
Pulsström A vid 50° C	50	50	50
Toppström 1/120 sek A vid 50° C	100	100	100
<b>Pris</b>	<b>38.90</b>	<b>55.50</b>	<b>85.—</b>

## AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

EHRENSVÄRDGATAN 1-3 • STOCKHOLM K • TELEFON 54 03 90



LÅT ER  REPRESENTANT BESKRIVA DE

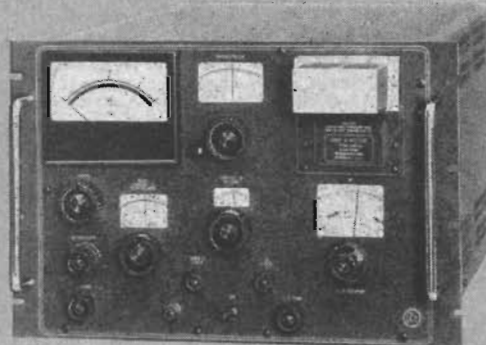
# AVANCERADE MÄTMÖJLIGHETER

som erbjuds genom dessa precisionsinstrument tillverkade av Boonton Radio Corporation ett dotterföretag till Hewlett-Packard,

## UHF Q-meter 210 MHz till 610 MHz

Boonton typ 280-A Q-meter

Bekväma och noggranna mätningar av högfrekvenssegenskaper hos komponenter inom uhf-området möjliggörs av denna nya Q-meter. Detta unika instrument mäter den verkliga procentuella bandbredden vid resonans samt beräknar och presenterar direkt Q-värdet. Typ 280A har ett Q-område från 10 till 25000, direkt avläsbar induktansskala (2,5 till 146 m $\mu$ H), 25 till 250 mV mätnivå. Dessutom

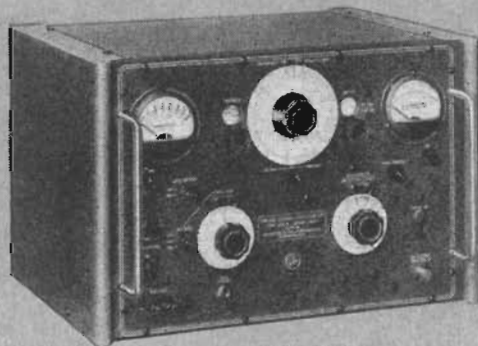


har typ 280A, förutom möjlighet till konventionella Q-mätningar, även möjlighet att mäta Q-värden hos självresonanskretsar. Boonton typ 280A UHF Q-meter. Kr 15.000:—


## FM-AM Signalgenerator stort område till 216 MHz

Boonton typ 202E Signalgenerator

Boonton 202E signalgenerator är speciellt användbar för FM radio- och televisionsarbete inom området 54 till 216 MHz. I samband med Boonton typ 207-E univertter utökas området till 100 kHz. Finavstämning på signalgeneratorn ger möjlighet till kontinuerlig justering av bärfrekvensen  $\pm 10$  kHz över 54 – 108 MHz och  $\pm 20$  kHz över 108 – 216 MHz. 7 interna modulationsfrekvenser är tillgängliga från



50 Hz till 10 kHz (till 60 kHz endast för FM) för amplitudmodulation (0 till 50 %) eller frekvensmodulation (0 till 240 kHz sving). Yttre modulation är möjlig 30 Hz till 200 kHz. Utspänning från 0,1  $\mu$ V till 0,2V över 50 ohm. Separat kraftaggregat möjliggör mycket låg brusnivå och oavsiktlig FM. Boonton typ 202E Kr 7.200:—  
Boonton typ 207E Kr 2.795:—

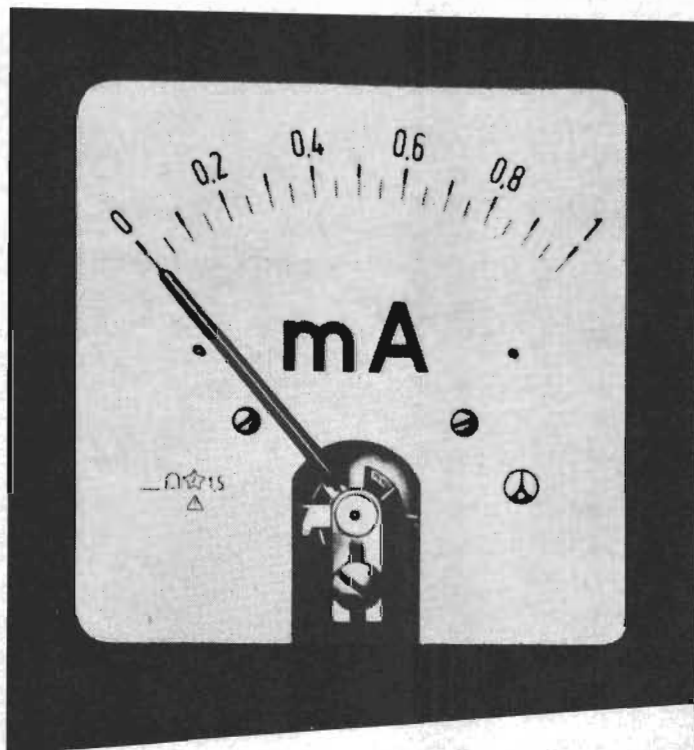
Hewlett-Packards pålitlighet, noggrannhet och goda prestanda återfinnes i dessa instrument tillverkade av Boonton. För upplysningar om  instrument och för kompletta

data på dessa och andra Boonton produkter kontakta representanten



## HEWLETT-PACKARD

Huvudkontor i USA: Palo Alto (Calif.), Huvudkontor i Europa: Genève (Switzerland), Europeisk fabrik: Bedford (GB), Böblingen (Germany) Ensamrepresentant: ERIK FERNER AB, BOX 56, BROMMA 1, TEL. 25 28 70



**RFT**

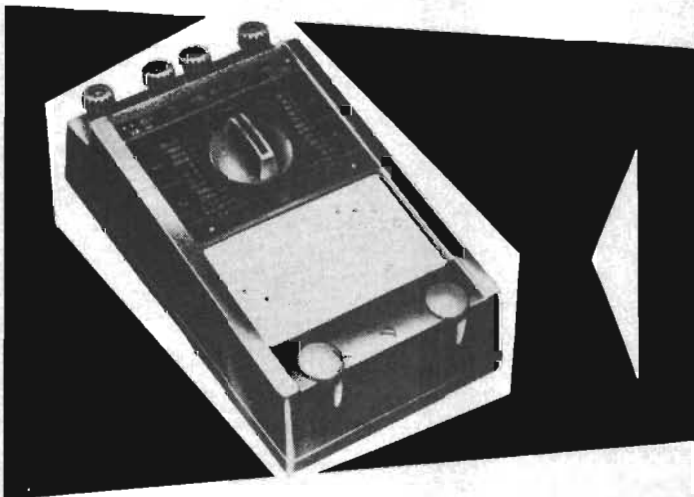
ett i många  
länder erkänt  
kvalitets-  
begrepp för  
elektriska  
mätinstrument.

### **KVADRATISKA PANELINSTRUMENT**

av vridspole- och mjukjärnstyp för mätning av ström och spänning, resistans och temperatur

### **LJUSPUNKTSGALVANOMETRAR**

för mätning av ström och spänning, temperatur och magnetiskt flöde



### **UNIVERSALMETRAR**

serviceinstrument för radio och TV. Precisionsinstrument i klass 0,2 (enl. DIN) med mätområdesomkopplare och shuntar för mätning av likström och -spänning

### **SUMMER-GALVANOMETRAR**

för bryggmätning, isolationsprov och universalmätningar



### **Närmare upplysningar genom:**

Tyska Demokratiska Republikens handelskammare i Stockholm, Kocksgatan 47, Stockholm Sö.

### **EXPORTÖR**

Deutscher Innen- und Aussenhandel (Elektrotechnik)  
Chausseestrasse 111/112, Berlin N 4

Ovanstående elektriska mätinstrument återfinnes även vid vårmässan i Leipzig den 4—13 mars 1962 och i TDR:s utställning vid Svenska Mässan i Göteborg

# NY POTENTIOMETERSKRIVARE HS/1

## Fabrikat:

Control Instruments Ltd., Liverpool

- I en för laboratorie- och driftsändamål lämplig storlek
- Med utomordentligt goda tekniska data
- Med prisläge obetydligt över normala galvanometerskrivare

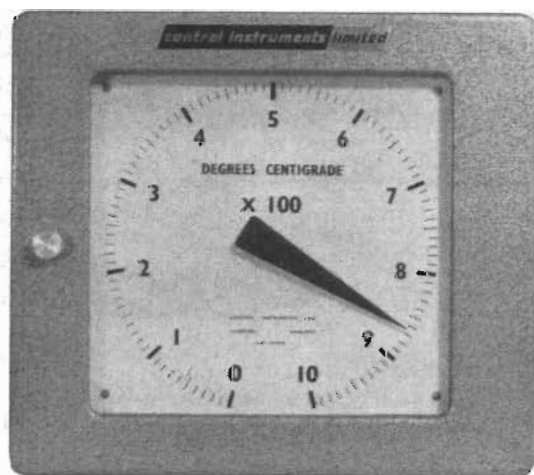
## Data:

**Känslighet:** 1 % eller max. 2  $\mu$ V, lägsta mätområde 0—250  $\mu$ V  $\pm$  1%, 200 ohm.

**Noggrannhet:** Standard  $\pm$  0,5 % från 1 mV.

**Ingångsimpedans:** Kan levereras med upp till exempelvis 50 kohm vid 10 mV.

**Mätområdesenheter:** I plug-in system, lätt utbytbara.



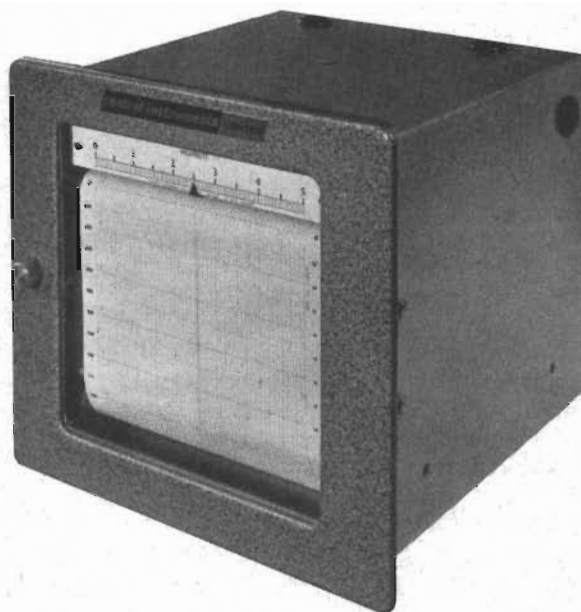
Rundskaleindikator med 340° inställning och ca 300 mm skallängd.

Pris: Skrivare i standardutf. **Kr. 2.650:—**

Indikator i standardutf. **Kr. 2.170:—**

Uppgifter lämnas gärna av ensamrepresentanten:

PRECISIONS INSTRUMENT



**Inställningshastighet:** 1,3, 0,7 eller 0,3 sek. Kritiskt dämpad.

**Ställkraft:** ca 1 kg.

**Referensspänning:** Stabiliserad för vanliga spänningsvariationer.

**Dämpning:** Kritisk, justerbar, med tachogenerator.

**Skrivsystem:** Kapillär-, med stor bläckbehållare, lätt utbytbar.

**Potentiometern** helt kapslad för fukt- och dammskydd.

**Pappershastighet:** 3 hastigheter, valbara inom området 25—67500 mm/h (11 standardmotorer — 40 hastigheter). Pappersmotorn lätt utbytbar för nya hastigheter. Kan levereras med dubbelmotor.

**Regleringstillsatser:** Kan erhållas med 2 inbyggda slavpotentiometrar och upp till 8 regleringspunkter för »on—off» eller proportionell reglering.

**Dimensioner:** 250×275×250 mm, 150 mm skrivbredd, 10 kg vikt.

**Uppbyggnad:** Mekanisk och elektrisk del skilda åt, byggklotssystem med samtliga delar lätt åtkomliga för service.

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB



## Ny adress:

Lävasvägen 40—42.

Postbox 1237, Bromma 12

Tel. Vx 26 27 20

# Mikrovågsdetektor varnar för ”radarkontroll”

I Amerika kan man nu inköpa en anordning som, inmonterad i bilen, i god tid varnar föraren, när mottagaren nås av radarstrålar från polisens radarstation för hastighetskontroll.

En amerikansk firma, *Radatron Inc.*, har tillverkat den mikrovågsdetektor som visas i fig. 1 och med vars hjälp bilisterna i god tid varnas för poliens radarkontroller. Det är en transistoriserad mottagare med måtten 2 1/2"×4"×3 1/8". Den har inbyggd antenn och är konstruerad för att mottaga signaler med frekvenser omkring 2455 MHz — den frekvens som av *Federal Communications Commission (FCC)* i USA tilldelats radarstationer för hastighetsmätning.

»Radarvarnaren» är en enkel mottagare med åtta transistorer och två dioder. En slitsantenn (helt enkelt baksidan av apparaten) är fast avstämd till 2455 MHz.

Som framgår av blockschemat i fig. 2 passerar radarsignalen, när den träffat

antennen, genom ett blandarsteg (dioblandning) och en dioddetektor, varefter den förstärkes och ledes till en högtalare. Eftersom mätningssignalen är omodulerad skulle ingenting kunna höras i högtalaren om mottagaren inte var försedd med en sinnrikt arbetande tonfrekvensoscillator-krets. Utsignalen från denna »hackar sönder» bärvågen periodiskt med frekvensen 700 Hz.

Vid prov har det visat sig att en bilist blir varnad på 300—600 m avstånd från en radarkontroll.



Fig 1

Omkring 400 gram väger »radarvarnaren», som är avsedd att med en klämma fästas på solskyddet i bilen.

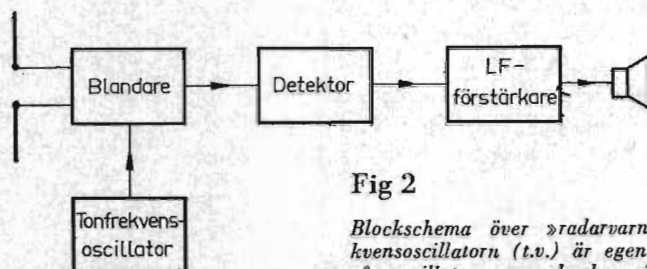
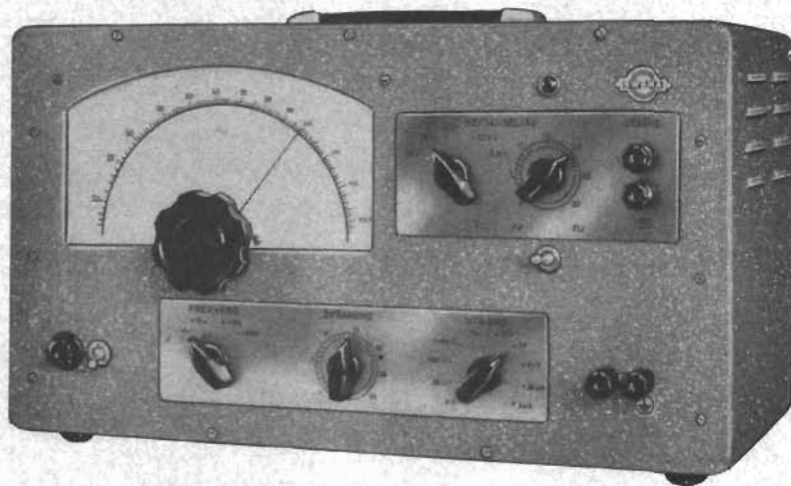


Fig 2

Blockschemat över »radarvarnaren». Tonfrekvensoscillatorn (t.v.) är egentligen en kantvågoscillator, som »hackar sönder» den inkommande signalen omkring 700 gånger i sekunden för att därmed producera en hörbar ton.

## FYRKANT-VÅG SINUS-VÅG

19 – 220.000 p/s  
0 – 30 V



### Universal-generator GT 80

- Stabil RC-oscillator lämnar en sinus-spänning med låg distorsion.
- Fyrkantvågen alstras genom förstärkning och klippning i flera steg.
- Båda vågtyperna kan tas ut samtidigt från skilda uttag och regleras var för sig.

Begär specialprospekt!

**SVENSKA MÄTAPPARATER F.A.B.**

Pepparvägen 26 ★ STOCKHOLM-FARSTA 5 ★ Tel. 94 00 90

# HARMONIC ANALYSIS

*underlätta mätningarna med*

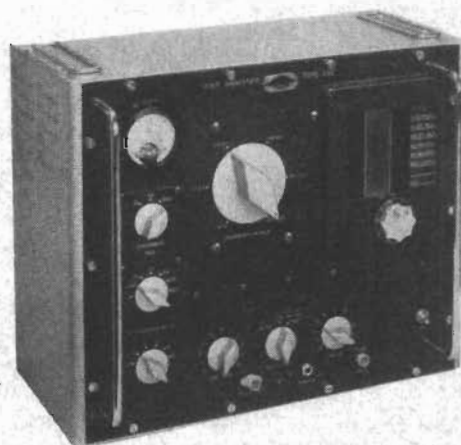
**30 kc/s**  
till  
**300 Mc/s**

$$v = V_1 \sin(\omega t + \phi_1) +$$

$$V_2 \sin(2\omega t + \phi_2) + V_3 \sin(3\omega t + \phi_3) +$$

**VÅG-  
ANALY-  
SATOR**  
Typ 853

30 kc/s-30 Mc/s  
1  $\mu$ V-1V upp till 20 Mc/s  
4  $\mu$ V-4V upp till 30 Mc/s



Dessa våganalysatorer är av heterodyn typ med selektiva förstärkare och försedda med både H. F. och L. F. dämp-satser. Vid konstruktionen av dessa instrument har särskild omsorg nedlagts på att hålla den inbyggda signal-källan så distorsionsfri som möjligt, så att noggranna mätningar på signaldistorsion kunna göras. De inbyggda dämpsatserna är högstabila och med mycket stor noggrannhet, vilket möjliggör, att instrumenten kan användas som en transmissionsmättningsenhet för mätning på förstärkare och dämpsatser. De är också mycket användbara enheter som selektiva voltmetrar, bryggetektorer och fältstyrkemetrar och för mätning av interferens.



**VÅG-  
ANALY-  
SATOR**  
Typ 248

5—300 Mc/s  
5  $\mu$  V—1,5 V

**Airmec**

**VÅG-  
ANALYSATORER**

Generalagent:

**SCANTELE AB**

Tengdahlsgratan 24 — Stockholm Sö — Tel. 24 58 25

## Skandinavisk telesatellitkommitté

Generaldirektör  
Håkan Sterky



Ett skandinaviskt samarbetsorgan för interkontinentala teleförbindelser via artificiella satelliter har bildats genom överenskommelse mellan teleförvaltningarna i Sverige, Norge och Danmark. Det har fått namnet *Skandinaviska Telesatellitkommittén (STSK)* och till dess ordförande för 1962 har utsetts initiativtagaren, televerkets chef, generaldirektör *Håkan Sterky*. Kommittén skall undersöka de tekniska, praktiska och ekonomiska förutsättningarna för interkontinentala telekommunikationer via artificiella satelliter, speciellt med tanke på de nya teleförbindelser som i framtiden kommer att behövas mellan Skandinavien och kontinenter utanför Europa. I detta syfte skall man också vid lämplig tidpunkt ta kontakt med forskningsinstitutioner och industrier, och ev. kommer man också att tillsätta arbets-

grupper, som skall arbeta under kommittén. Förutom generaldirektör Sterky ingår i kommittén två ledamöter från var och en av de tre teleförvaltningarna. Sverige representeras av tekniske direktören *Erik Esping* och byrådirektör *Arne Rohdin* från telestyrelsens radiobyrå.

Redan från början har kommittén en rad uppgifter att ta itu med. Bl.a. skall man studera det behov som finns av interkontinentala satellitförbindelser, med ledning av hittillsvarande trafikutveckling och därest en ev. taxesänkning med 25 resp. 50 procent kan göras. Skandinavien's möjligheter att använda telesatelliter enligt framlagda eller kommande förslag skall analyseras, liksom i vilken utsträckning behovet av teleförbindelser mellan Skandinavien och Nordamerika på detta sätt kan täckas. Det gäller då inte bara telefontrafiken utan

också telegraf, telex, dataöverföring och television.

De ekonomiska frågorna för telesatellittrafiken skall även utredas av kommittén. Man skall försöka beräkna kostnaderna dels för en skandinavisk markstation, dels också för de matarförbindelser som krävs om Skandinavien i stället skulle utnyttja en markstation i Storbritannien eller Frankrike och sålunda endast indirekt deltaga i användningen av telesatelliter.

De resurser som finns för att ta emot provsändningar från telesatelliter skall också studeras. Även våglängdsfrågan för telesatelliter skall behandlas närmare, om möjligt såväl praktiskt som teoretiskt, och speciellt beträffande möjligheterna att använda samma frekvensband som för terresta radiolänklinjer.

# BILFÖRSTÄRKARANLÄGGNINGAR



Ets. Paul Bouyer & Cie, Frankrike, tillverkar bl.a. en serie transistorbestyckade förstärkare för användning i högtalarbilar o.dyl. Här några exempel:

**Autoflex 226** är en ytterst kompakt 10W förstärkare för montering t.ex. under instrumentbrädan. Den är uppbyggd på tryckta kretsar och kan drivas på 6V eller 12V bilbatteri. Ingångar för kristallmikrofon och pickup.

**Super Autoflex.** 30W förstärkare med eller utan inbyggd skivspelare för fyra hastigheter. Ingångar för kristallmikrofon och pickup. Apparaten är avsedd för 12V batteri och ett instrument för kontroll av driftspänningen är inbyggt.

Till ovanstående förstärkare finns även full sortering av högtalare samt tillbehör.

Begär broschyrer!

Generalagent:

F:ä Arthur Rydin, Stockholm-Bromma,

Tel. 25 11 50, 25 15 20

**BOUYER**  
ÉLECTRO-ACOUSTIQUE



# MICRODOT MULTI-PIN- KONTAKTER

Tillförlitlig konstruktion, ytterligt små dimensioner och låg vikt kännetecknar dessa kontakter. De är således idealiska även för flygburna utrustningar där verkliga miniatyrer erfordras.

De goda möjligheterna till kombinationer och växling av parterna innebär stort användningsområde, minskad lagerhållning och låga kostnader.

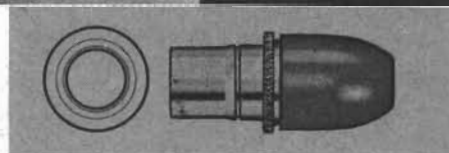
Nedanstående sprängskiss visar en MICRODOT A-kontakt bestående av kabelplugg och jack för ethålsmontage.

## TRE MONTERINGS- MÖJLIGHETER

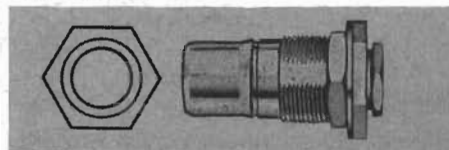
**Storlek A.**  
Yd. 49/64" upptill 19 lågfrekvens- eller 7 koaxialkontakter

**Storlek B.**  
Yd. 15/16" upptill 37 lågfrekvens- eller 12 koaxialkontakter

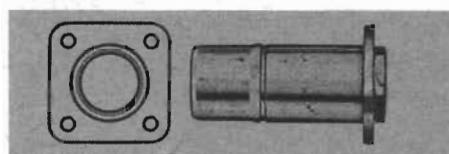
**Storlek C.**  
Yd. 1 1/8" upptill 61 lågfrekvens- eller 19 koaxialkontakter



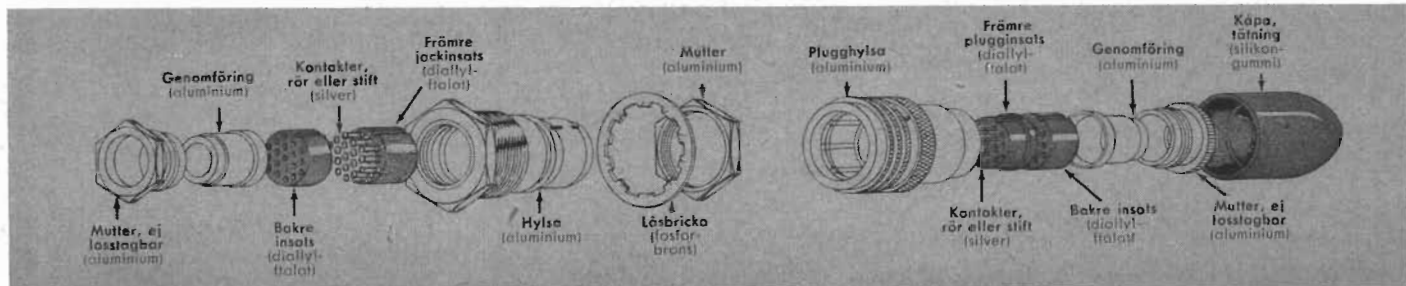
Kabelmontage



Ethålsmontage



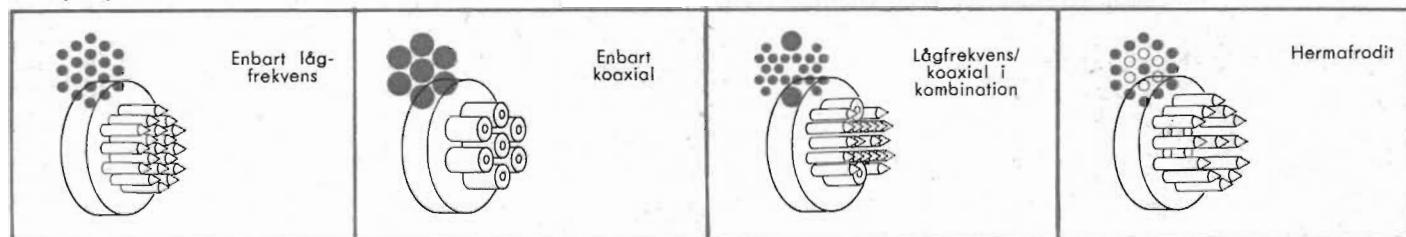
Flänsmontage



### Valbara insatser och kontaktalternativ

Multi-Pin-insatserna kan varieras i en mängd utföranden, enbart lågfrekvens, enbart koaxial samt lågfrekvens/koaxial i kombination. Lågfrekvenskontakterna är utbytbara utan byte av insatser och medger arrangemang med hermafroditkontakter (en kombination av han- och honkontakter i samma plugg eller jack). Rörkontakterna är av silver och av sluten typ, dimensionerade för starkström. Kontaktmotståndet är mycket lågt.

### Exempel på kontaktutföranden



ALLMÄNNA HANDELSAKTIEBOLAGET

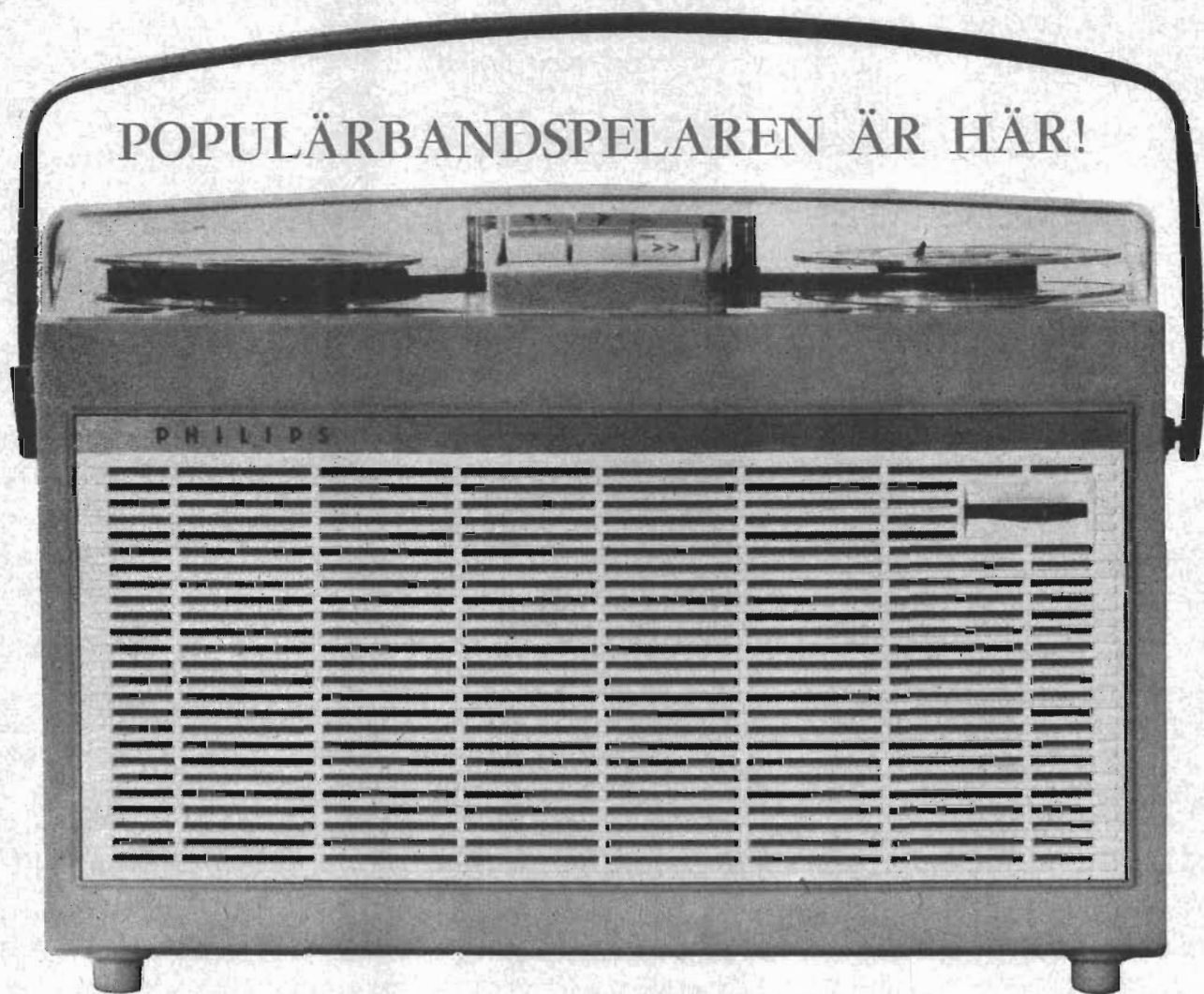
Alströmergatan 20, Stockholm K

Telefon 52 00 30

**ALLHABO**

Åter ett trumfkort från  
**PHILIPS**  
på bandspelarmarknaden

POPULÄRBANDSPELAREN ÄR HÄR!



PRISBILLIG • LÄTTMANÖVRERAD • PORTABEL

**PHILIPS**  
**EL 3514**

- Philips EL 3514 är en ny nätansluten bandspelare med stående konstruktion.
- Enkel manövrering, behändigt format, dim. 340x245x120 mm. Vikt ca 4,8 kg.
- Stor högtalare, (7") ger utmärkt ljud.
- Bandhastighet 9,5 cm/sek, 4-spårsteknik, max speltid 4 timmar med 5" DP-band, uteffekt 1,5 W. Anslutning för mikrofon, radio och grammofoon.
- Utgång för diodanslutning och extra högtalare.
- Riktpris **455 kr** (oms tillk.) inkl mikrofon, 4" tonband, tomspole och radioanslutningssladd.

**PHILIPS** märket de flesta väljer



# KIN TEL

***KIN TEL***

***representeras nu***

***i Sverige***

***av AB SOLARTRON***

Solartrongruppen har sedan många år intimt samarbete med Kin Tel, San Diego, U.S.A., bestående bl.a. i utbyte av tekniska erfarenheter och licenstillverkning.

All försäljning av och service på Kin Tels produkter i de flesta europeiska länder har under en följd av år skötts av Solartrons bolag eller agenter. Nu har detta förtroende utsträckts till att omfatta även Sverige.

Våra kunder kunna räkna med att få Kin Tel instrument levererade omgående från lager och vår specialutrustade serviceorganisation står till Ert förfogande.

AB SOLARTRON  
HEDINGSGATAN 9  
STOCKHOLM No  
Telefon 600906



Radio- och TV-rör,  
bildrör, transistorer,  
germaniumdioder



## Klockan 2 RÖR det på sig...

Klockan två är den kritiska tidpunkten varje eftermiddag på Consertons röravdelning. Det är då vi skall göra i ordning alla dagens order på Valvorör. Och Ni kan lita på att vi också gör det! Bra att komma ihåg när Ni behöver snabba leveranser: *Beställ före klockan 2 så levereras rören samma dag!\**

### Ännu mer Valvo-service:

1. VALVO RÖRÖVERSIKT  
Ni får den gratis. Ring eller skriv så kommer den på posten.
2. VALVO HANDBÖCKER  
De kostar Er ingenting men ger Er många och lättillgängliga råd, som underlättar arbetet.
3. VALVO BILDRÖRSPLANSCH  
En överskådlig färgplansch som visar bildrörets tillverkning och uppbyggnad. Också den får Ni gratis.
4. VALVO SERVICEROCK  
En praktisk skyddsrock som vi sänder Er mot vårt nettopris.

\* I Stockholm, Göteborg och Malmö gäller vår ordinarie körplan, som garanterar leverans senast dagen efter beställningen.

Se och hör  
med  
Valvorör



**CONSERTON**  
Avd. Valvorör



AB STERN & STERN

STOCKHOLM. Tel. 010/25 29 80  
GÖTEBORG. Tel. 031/23 54 50  
MALMÖ. Tel. 040/713 20

Ericsson  
LM

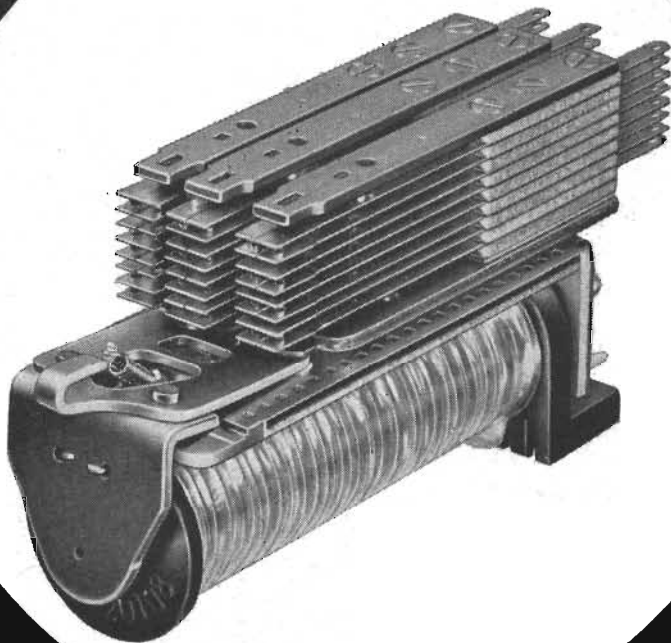
# KOMPONENTER

MED

Ericsson  
LM

KVALITET

► Tänk efter hur driftsäker en telefon i själva verket är... Låt samma säkerhet prägla de områden, där just precisionen och driftsäkerheten spelar en avgörande roll, såsom automation, kontrollsystem, fjärrmanövrering etc. Tar Ni L M Ericsson-komponenter, har Ni garanti för *telefonkvalitet* med decenniernas teleteknisk erfarenhet som grund.



● L M Ericssons RAF-relä är ett telefonrelä med högsta kvalitet. Det har mycket stor livslängd och maximal driftsäkerhet — minst 100 miljoner funktioner utan någon mekanisk justering.

RAF-reläet har dessutom hög kapacitet. Med sina 3 fjädergrupper med vardera 8 kontaktfjädrar medger det att ett stort antal kontaktfunktioner kan kombineras på samma relä, t.ex. 12 slutningar eller brytningar.

RAF-reläet, vars egenskaper gör det synnerligen lämpligt att använda på många industriella områden, är endast ett exempel på de relätyper L M Ericsson kan erbjuda.

## Använd LM Ericssons komponenter:

- koordinatväljare
- rundgående väljare
- reläer
- omkastare
- räknare
- proppar
- jackar
- säkringsmateriel

## LM ERICSSONS SVENSKA FÖRSÄLJNING AB

STOCKHOLM 1  
Kungsgatan 33, Box 877  
Tel. 010/22 31 00

GÖTEBORG 2  
St. Badhusgatan 20, Fack  
Tel. 031/17 09 90

MALMÖ 4  
St. Nygatan 29, Fack  
Tel. 040/711 60

SUNDSVALL  
Rådhusgatan 1  
Tel. 060/559 90

Ericsson  
LM

# Radioprognoser för mars

## Kortdistansprognosen

Prognoskurvorna är uppgjorda för två huvudområden, norra resp. södra Sverige. För varje område anges prognos för förbindelser dels i nordlig riktning, dels i riktning öst-syd-väst. För riktningar som ligger inom sektorn väst-nord eller nord-öst får

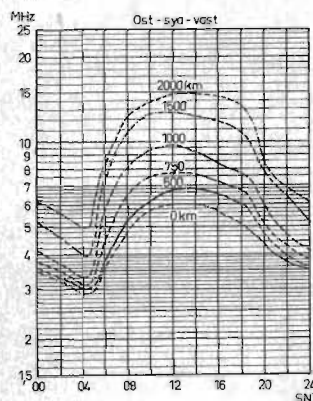
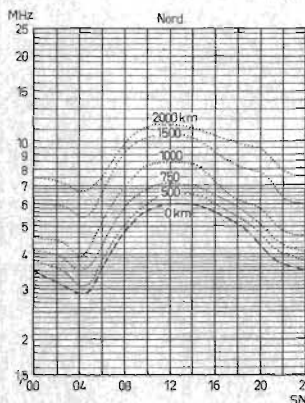
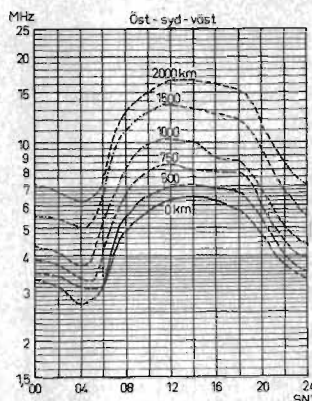
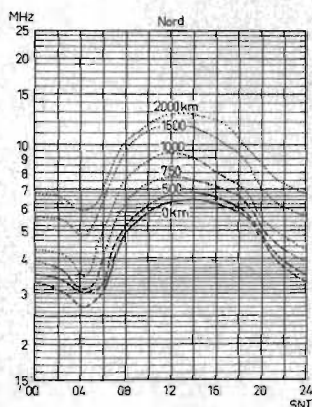
man interpolera linjärt mellan nord- resp. öst-syd-västkurvorna. Under vissa delar av dygnet behöver man inte göra denna interpolation, enär skillnaderna mellan de båda kurvsakarorna endast uppgår till några få procent. I fig. anger de heldragna kurvorna låg effekt, 0—10 W, streckade kurvor

låg till måttlig effekt, 10—100 W, streckprickad kurva måttlig till stor effekt, 100—1000 W, och prickad kurva hög effekt, större än 1000 W.

De visade kurvorna avser optimal arbetsfrekvens och är att anse som genomsnittsvärden för månaden.

Södra Sverige

Norra Sverige



## SABAFON TK 125-4

*Bandspelaren med 4-spårsteknik*

## SABAFON TK 125-S

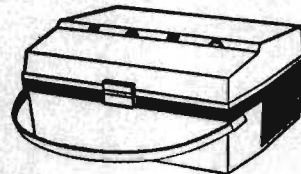
*Stereo-bandspelaren med duospårskoppling*

Redan till det yttre vinner SABAFON TK 125 genom sitt smakfulla, moderna utförande och sina lättåtkomliga manöverorgan. Genom den utmärkta tekniska utrustningen uppfyller SABAFON de största anspråk på ljudåtergivning. Den ytterst välbalanserade, frihängande motorn ger bandet en mjuk och jämn gång. Den goda dynamiken uppnås bl.a. genom ett transistorkopplat, brusfattigt ingångssteg samt likströmsuppvärmning av glödtrådarna. Det höga frekvensområdet är ett resultat av super-hi-fi-tonhuvuden med tredimensionell justering. Fyrspårstekniken hos SABAFON TK 125 är i upptagnings- och återgivningskvalitet fullt likvärdig med dubbel-spårstekniken — vilket också den exakta bandföringen garanterar. Användes stereo-playbacktillsatsen SPZ-125, är trickupptagningar i »playback-förfarande» och stereoåtergivning möjliga.

En av TK 125-4 specialiteter är en inbyggd s.k. mix-brygga. Utan någon tillsatsapparat kan två olika ljudkällor — t.ex. tal i förening med musik — blandas godtyckligt. SABAFON är liten och bekväm och kan lätt bäras med överallt. Bärhandtaget är avtagbart.

Ett utförligt specialprospekt över bandspelarna med olika tillbehör, som informerar Er om alla detaljer, sändes på begäran.

# SABA



TK 125-4 Pris kr. **875:—**  
inkl. mikrofon, tonband och radiosladd.  
TK 125-S Pris kr. **945:—**  
inkl. tonband och radiosladd.

**wällgrens**

**AB HARALD WÄLLGREN**

Göteborg 2 tel. (031) 17 49 80  
Vällingby, tel. (010) 87 37 55



## MARCONI AM Signalgenerator typ TF 144H

En förnämlig, helt ny signalgenerator för frekvensbandet 10 kHz — 72 MHz. Data i korthet:

- 1 V utspänning över 50  $\Omega$
- Konstant utspänning över hela frekvensområdet
- Stabilitet 0,002 %
- Kristallkalibrator, 400 kHz och 2MHz
- Robust uppbyggnad
- God vågform vid alla frekvenser
- Mod. frekv. 400 Hz och 1 kHz

Pris Kr. **5.950:-**

MARCONI tillverkar ett 20-tal signalgeneratorer, av vilka några presenteras i korthet i nedanstående tablå:



Typ	Frekvensområde	Utspänning	Övriga data
TF 801D/1	10—485 MHz	0,1 $\mu$ V—1V	Sinusvåg AM upp till 90 %. Pulsmod. Kristallkal. <b>6.620:-</b>
TF 867/2	15 kHz—37 MHz	0,4 $\mu$ V—4V	AM upp till 100 % med 400 Hz o. 1 kHz. Kristallkal. Fininställning. EXTREMT GOD VÅGFORM. <b>9.900:-</b>
TF 995A/2M	1,5—220 MHz	0,1 $\mu$ V—0,1V	FM mod. inre o. yttre upp till +500 kHz. AM mod. inre o. yttre upp till 50 %. Kristallkal. Låg oavsiktlig FM vid AM. Strålningen försumbar. <b>4.190:-</b>
TF 995A/5	1,5—220 MHz	0,1 $\mu$ V—0,1V	Samma som ovanst. men för smalband. Mod. frekv. 400 Hz, 1 kHz och 1,5 kHz. Fininställu. <b>5.450:-</b>
TF 1066B	10—470 MHz	0,2 $\mu$ V—0,2V	FM mod. upp till 100 kHz. Inre mod. frekv. 1 o. 5 kHz. Yttre mod. 30 Hz — 15 kHz. <b>6.530:-</b>
TF 1064B/2	30—50, 118—185 o. 450—470 MHz	0,5 $\mu$ V—10mV	Kristalloscillator för MF. 5 valfria frekv. mellan 290 kHz och 16 MHz kan erhållas med extra kristaller. <b>3.520:-</b>

SRA

Begär prospekt och närmare upplysningar om dessa och andra MARCONI-instrument.

**SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET**

Fack, Stockholm 12, Tel. 22 3140

Filialer i Göteborg, Malmö, Norrköping, Sundsvall, Örebro

## Långdistansprognosen

Månadens prognoser för långdistansförbindelser är baserade på senast kända och bearbetade jonofärddata och på det av Zürich-observatoriet förutsagda solfläckstalet  $R=35$ .

Solfläcksprognosen anger för april  $R=33$ , för maj  $R=31$  och för juni  $R=30$  — således en fallande tendens.

Radioprognoserna anger beräknade värden på MUF (Maximum Usable Frequency) resp. FOT (Optimal Traffic Frequency) och avser radioförbindelser i olika riktningar, räknat dels från Mellansverige (Örebro), dels från norra Sverige (Lycksele).

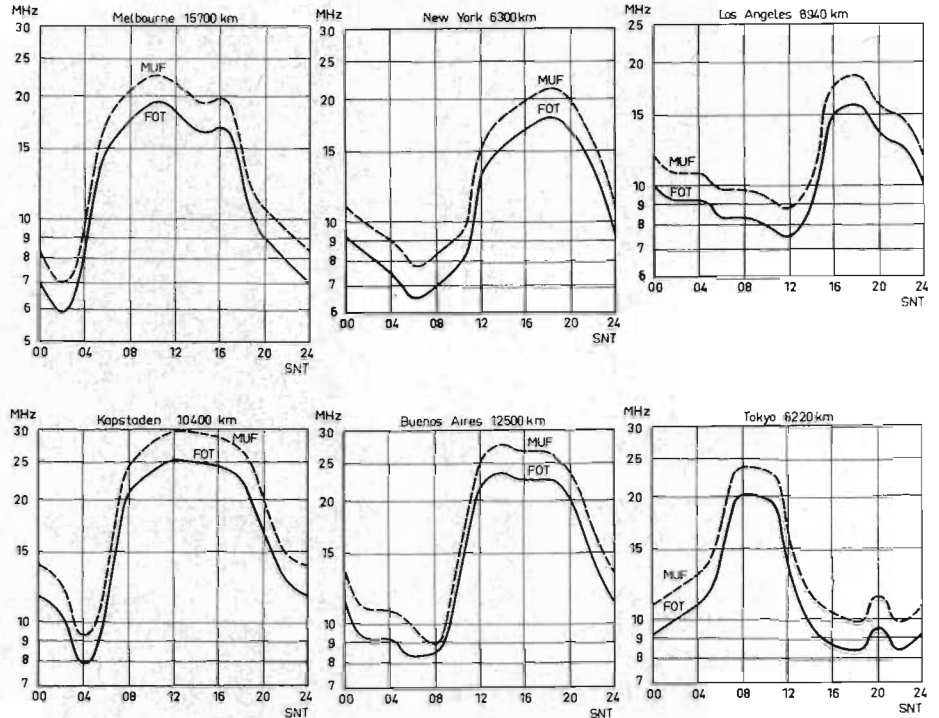
Den 21/3 inträffar vårdagjämningen, då dag och natt är lika långa över hela jordklotet. Detta innebär att en ändring i jonofären från vinter- till sommarkonditioner inträder över norra halvklotet. Dagfrekvenserna minskar under våren och sommaren, natthänsynerna ökar under samma tid.

På grund av ökad jonofärsabsorption under dagtid kommer signalerna att bli svagare under den ljusa delen av dygnet. Den atmosfäriska störningsnivån ökar också, vilket speciellt är märkbart på de lägre frekvenserna. På södra halvklotet sker samtidigt en övergång från sommar- till vinterkonditioner, vilket innebär att jonofärsabsorptionen där börjar minska.

Det kanske kan vara av intresse att veta att norrskenfrekvensen är som störst just under vårdagjämningstiden; detta innebär stor risk för plötsliga jonofärstormar. Chanserna till extrema DX-förbindelser på höga frekvenser bör vara stora.

Meteoriskuren »Minor» som beräknas in-

träffa 10—12 och 20 mars kan också ge chans till DX-förbindelser via meteorspår på de högsta frekvensbanden. I övrigt gäller för de olika amatörbanden i stort sett detsamma som angavs i februariprognosen, FOT-kurvan skiljer sig inte märkbart från föregående månads kurva.



**SCOTCH** Magnetic Tape

**131** PLASTIC ALL PURPOSE

**190** PLASTIC HIGH OUTPUT

**200** PLASTIC HIGH OUTPUT

**120** PLASTIC HIGH OUTPUT

**111** PLASTIC ALL PURPOSE

**3M COMPANY**

**Bästa bundsförväntan**

på vägen mot fulländad bandinspelning har Ni i »SCOTCH» tonband — över hela världen de professionella experternas band. Och tack vare »SCOTCH»-sortimentets bredd kan Ni alltid finna en bandtyp som motsvarar just Edra speciella krav. Fordra alltså att få »SCOTCH» hos radiohandlaren och begär samtidigt den lilla gratisboken »SCOTCH» tonbandstips!

GENERALAGENT: **LANDELIUS & BJÖRKLUND** • BOX 12119 • STOCKHOLM 12



**Trådlindade**

**emaljerade**

**VRIDMOTSTÅND**

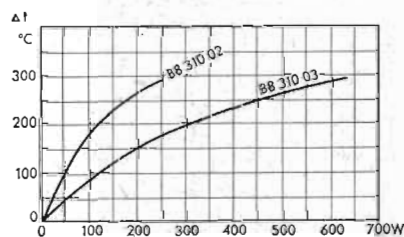
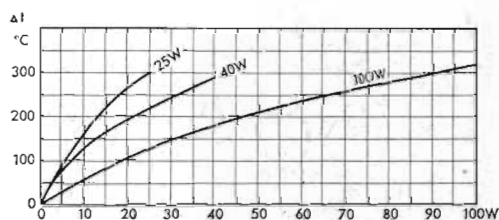
**finns för effektområdena 25 - 40 - 100 - 250 - 630 W**

Philips trådlindade emaljerade vridmotstånd är konstruerade för höga krav på tillförlitlighet och livslängd – de uppfyller bl.a. fordringarna enligt IEC klimatgrupp 4X5. På en stomme av specialkeramik är motståndstråden lindad samt fixerad med flera lager av emalj.

Vidstående kurvor anger temperaturförhöjningen räknad från + 60°C omgivningstemperatur.

Mekaniska vridningsvinkeln är 300° för 100 W-typerna samt 270° för övriga typer.

Vridmotstånden levereras även i gangat utförande.



Effekt W	Best.-nr.	Min. ohm	Max. ohm	Max.spänning volt	Diameter mm	Inbyggnadsdjup mm
25	E 198 AB/A	1	7500	1250	36	26
40	E 198 AC/A	0,5	10000	1400	46	32
100	E 198 AE/A	0,75	10000	1800	66	48
250	B8 310 02A	2,5	10000	2000	132	76
630	B8 310 03A	7,5	7500	2200	209	110

Standard motståndsserie: 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3,5 - 5 - 7,5 - 10

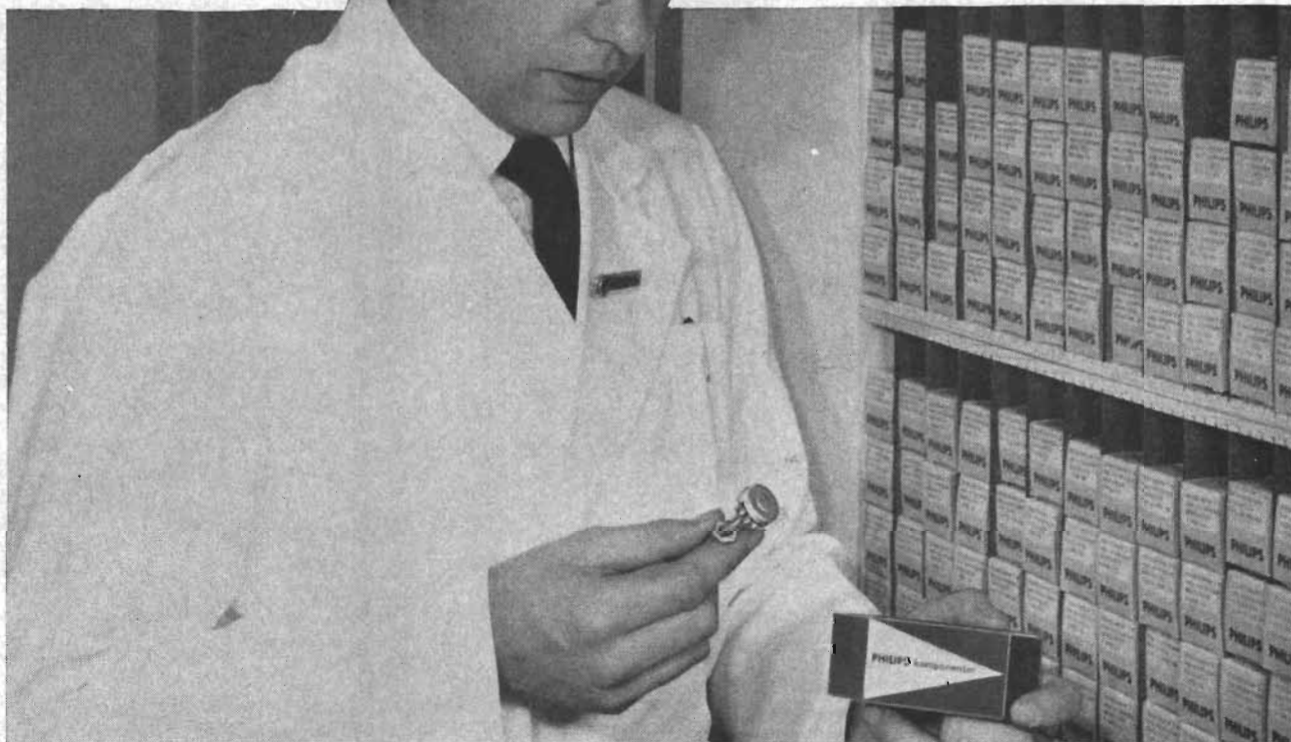
**PHILIPS**

**Avd. Elektronrör och Komponenter**

Postbox 6077 • Stockholm 6 • Telefon 010/349500

*Maths Häggmyr,  
servicechef hos  
Josef Jobanssons Radio  
och TV AB i Mariestad*

*”Bra grejor  
i praktisk  
förpackning”*



*”Lätt att bitta rätt  
tack vare tydliga nummer  
och data på kartongerna”*

.....

Detta är en fackmans syn på *servicekomponenter i modul-kartonger* – en Philips-idé som hjälper radio-TV-handeln till enklare lagerhållning och bättre service. Ni har väl också utnyttjat fördelarna med servicekomponenter i modul-kartonger – förvarade i Minifack?

**PHILIPS**

**Avd. Elektronrör och Komponenter**

Postbox 6077 • Stockholm 6

Telefon 010/349500





Förlag och tryck  
Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1962

Ansvarig utgivare  
BENGT SÖDERSTAM

Chefredaktör  
JOHN SCHRÖDER

I redaktionen  
KJELL JEPPSSON  
THORE RÖSNES  
ANNA-LISA NORRSÄTER

Annonschef  
GUNNAR LINDBERG

Försäljningschef  
THURE BYLUND

Postadress RADIO och TELEVISION  
Box 21060, Stockholm 21

Telefon 28 90 60 (växel)  
Telegramadress Rotogravyr, Stockholm  
Postgirokonton 19 65 64

Pren.-pris 1/1 år 26:55, 1/2 år 14:25  
(därav oms 1:60 resp. —:85)  
Lösnummerpris 2:85 (inkl. oms.)

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



Omslagsbilden för detta nummer visar  
en del av den Solartron-utrustning som  
kommer att installeras vid ett antal  
engelska vetenskapliga stationer för  
registrering av signaler från satelliter.

## I kommande nummer:

Nya SEK-förslaget för halvledar-  
symboler  Data för svenska  
transistorer  Transistortillverk-  
ning hos SER  Nytt »service-  
vänligt» TV-chassi  Signalgene-  
rator med transistorer.

## Ett 60-årsminne

Enorma belopp satsas just nu på att upprätta ett hela jorden omspannande system för radiokommunikation via satelliter med inbyggda relästationer. Arméer av vetenskapsmän och tekniker med utomordentligt invecklad elektronisk apparatur står beredda att föra detta och andra rymdradioprojekt i hamn. Ingen tvivlar ett ögonblick på att det skall lyckas.

### Vi är därmed

på väg att passera en ny milstolpe i radioteknikens historia. För 60 år sedan passerades en annan milstolpe — det var när Marconi för första gången lyckades överbrygga Atlanten med radiovågor.

Hur olika var inte förhållandena då mot nu, vid ingången till rymdradions epok!

För 60 år sedan stod Marconi ensam med sin åsikt att radiovågor kunde överbrygga stora distanser och att de, trots jordens rundning kunde nå långt ut över horisonten. Vetenskapsmännen ruskade på huvudet åt hans fantastiska idéer, radiovågorna fortplantades ju som ljus, projektet att överbrygga Atlanten var orimligt, dömt att misslyckas.

Marconi var inte imponerad av de lärda vetenskapsmännens uttalanden. Han leddes av sin tekniska intuition. Och han var envis.

### De experiment

Marconi utförde gjorde han med en apparatur som för oss förefaller utomordentligt primitiv. I varje fall hade Marconis första gnistsändare för radiotrafik över Atlanten föga likhet med våra dagars långdistanssändare. Hans mottagare bestod av en antenn, en kohär och en hörtelefon. Men han hade ordentligt tilltagna antenner. Och han lyckades!

Den 12 december 1901, kl. 12.30, 13.10 och 14.20 lokal tid kunde Marconi vid en i all hast inrättad mottagningsstation vid Signal Hill, S:t John's på Newfoundland dechiffrera morsetecknet »s», som utsändes från Poldhu i Cornwall vid Englands västkust över ett avstånd av ca 3400 km.

### Marconi utförde

sin första Atlant-sändning med långa radiovågor. Det var efter många fruktlösa försök att uppnå större räckvidd med decimetervågor, som Marconi kom till den uppfattningen att större räckvidd endast kunde uppnås med längre radiovågor.

Den fullständiga teoretiska förklaringen till att Marconi lyckades med sin sensationella radiosändning över Atlanten lämnades 1902 av *Oliver Heaviside*, som då framlade sin berömda teori att radiovågorna måste ha reflekterats genom joniserade skikt i de övre delarna av atmosfären. Men det var först ca 20 år senare som man kunde presentera bevis för att det fanns sådana joniserade skikt.

R S

# Första radioförbindelsen över

Under 1890-talet var det många av de ledande fysikerna som var intresserade av egenskaperna hos de hertziska vågorna, men det var ingen som kom på tanken att dessa vågor skulle kunna bli av något värde för kommunikationsändamål.

År 1895 då Guglielmo Marconi experimenterade i sina föräldrars trädgård i Pontecchio i Italien upptäckte han att han kunde uppnå avsevärt ökad räckvidd om han utnyttjade en antenn, ansluten till en gniststräcka. Detta var den upptäckt som

banat väg för radiovågornas användning för trådlös telegrafi.

## Första radiopatentet

Tidigt följande år, 1896, anlände Marconi till England och tog där ut världens första patent på trådlös telegrafi. Han hade valt att åka till England, delvis beroende på att han ansåg detta land vara den mest betydande sjöfartsnationen i världen, och han ansåg det sannolikt att trådlös telegrafi skulle bli av utomordentligt värde

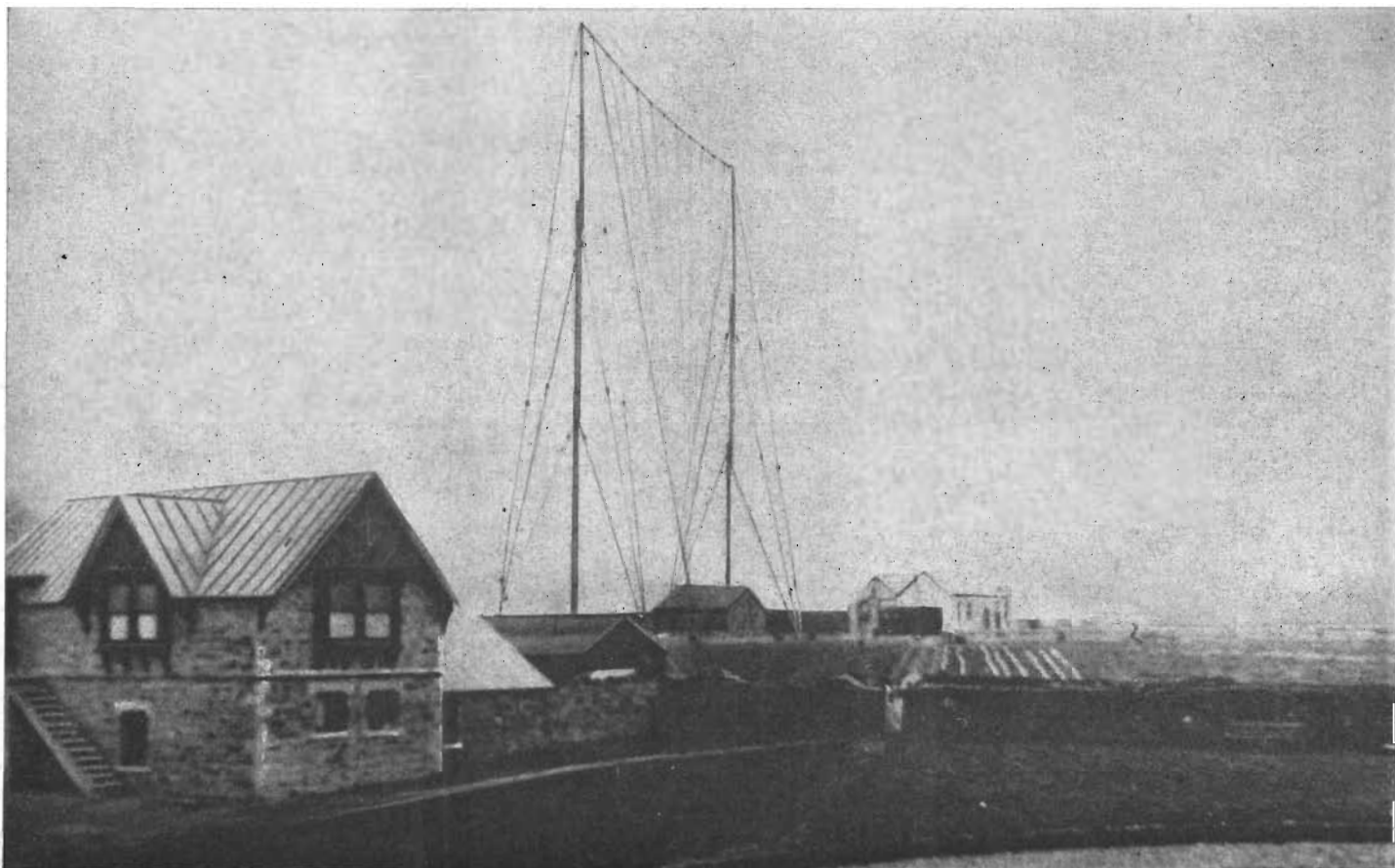
för skeppsfarten. Dessutom hade han anknytning till England, hans mor var född på Irland.

År 1897 grundade han *The Wireless Telegraph and Signal Company*. Detta företag blev år 1900 ombildat till *Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd.* och det var detta företag som gav honom de ekonomiska möjligheterna att fortsätta sitt pionjärbete.

Marconi fullföljde de följande fyra åren en praktiskt taget kontinuerlig serie expe-

## Fig 1

Den sändarantenn i Poldhu i Cornwall, England, som utnyttjades vid de första försöken med radioöverföring över Atlanten.



Historien om hur Marconi för 60 år sedan banade väg för radiovågornas användning för kommunikation är en fascinerande läsning för var och en som har något med radioteknik att göra.

# Atlanten

riment och demonstrationer, som gick ut på att förbättra tillförlitligheten och räckvidden för hans apparater. Han uppnådde till en början en räckvidd av endast ca 1500 m vid Salisbury Plain. Efterhand lyckades han kommunicera reguljärt mellan Alum Bay nära Needles på Isle of Wight och Bornemouth. Sedermera utökades räckvidden från Alum Bay till Sandbanks vid ingången till Poole Harbour, en distans av ungefär 27 km.

I mars 1899 lyckades Marconi överbyg-

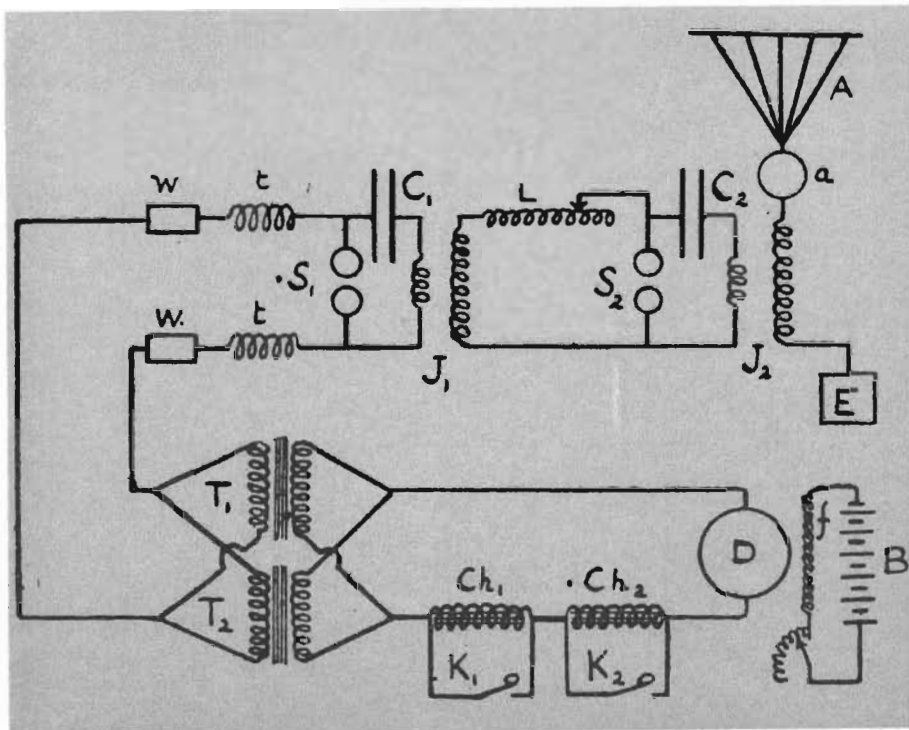


Fig 2

Kopplingschema för den sändare som Marconi använde vid sin första radioöverföring över Atlanten. A=antennen (se fig. 1); C1, C2=kondensatorer; S1, S2=gniststräckor. S1 utnyttjades förmodligen som tonfrekvensmodulator. J1, J2 »jiggers»=HF-transformatorer; T1, T2=högspänningstransformatorer; Ch1, Ch2=drosslar; K1, K2=nycklar, D=växelströmskälla, B=batteri, E=jordplåt.

Fig 3

Sändaren i närbild. Man ser två 20 kW högspänningstransformatorer (T1 och T2 i fig. 2), kondensatorbatterierna (C1 och C2 i fig. 2) på trähyllorna och längst t.h. en av gnisturladdningssträckorna.



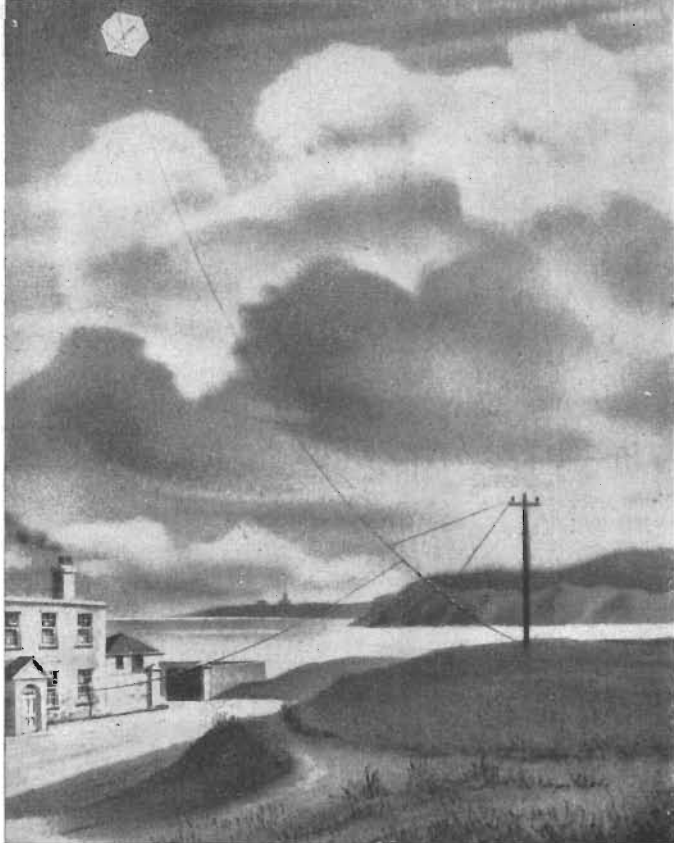


Fig 4

På mottagarsidan — på Newfoundland — använde Marconi drakar som bar upp mottagningsantennen i en över hundra meter lång kopparlina.

ga Engelska kanalen och tidigt följande år etablerade han reguljär kommunikation från Isle of Wight till Lizard i Cornwall över en distans av 300 km.

#### Trögt före i portgängen

Rederierna visade emellertid obetydligt intresse för Marconi's experiment och de var inte heller särskilt angelägna att installera radioapparatur på sina fartyg. Det fordrades betydligt större räckvidd och dessutom krävdes det en kedja av landstationer, innan trådlös telegrafi skulle kunna vinna någon spridning inom sjöfarten. Vetenskapsmännen var dessutom ense om att radiovågor — på samma sätt

som ljusvågor — inte kunde följa jordens rundning, och de deklarerade att det av denna orsak var definitivt omöjligt att tänka sig att verkligt långa räckvidder skulle kunna uppnås med hjälp av radiovågor.

Men Marconi tänkte på annat sätt. Experiment hade fått honom att tro att nyckeln till större räckvidd låg i utnyttjandet av större antenner och högre sändareffekt. Han beslöt sig därför att bygga två hög-effektstationer, en på var sida om Atlanten, och han var besluten att söka åvägbringa dubbelsidig kommunikation. Han valde ut två ställen, det ena vid Poldhu i Cornwall i England och det andra vid Cape Code i Massachusetts i USA.

Det är svårt att föreställa sig de enorma problem som mötte Marconi. Antennsystemen både vid Poldhu och Cape Code var utomordentligt otympliga och komplicerade; man hade aldrig försökt sig på liknande konstruktioner förut. De bestod av tjugo ca 70 m höga master, anordnade i en cirkel. Från en lina mellan masternas toppar ledde 400 antenmtrådar ner till sändaren.

Sändaren skulle bli 100 ggr starkare än någon dittills byggd utrustning. Marconi överlät ansvaret för sändarbygget på sin vetenskaplige rådgivare, professor *J A Fleming*, vilken utförde sitt uppdrag på ett briljant sätt. Fig. 2 visar det schema som utnyttjades vid konstruktionen av sändaren.

#### Marconi's högeffektsändare

Några detaljer i sändarens uppbyggnad kan vara av intresse. Som strömkälla användes en oljedriven motor som drev en växelströmgenerator vilken gav växelström, 2000 V, 50 Hz. Denna motor kunde leverera 25 kW ehuru — som Fleming uppgav vid ett föredrag för Royal Society of Arts i december 1921 — det var sannolikt att anläggningen inte gick för full effekt vid tidpunkten för det första försöket med transatlantisk radioöverföring.

Själva sändaren var utförd med något som på den tiden kallades »syntonic tuning», dvs. den innehöll avstämda kretsar. I sändaren ingick två 20 kW högspänningstransformatorer (T1, T2 se fig. 2), kopplade i parallell för att höja ingångsspänningen till 20 000 V. Denna spänning påfördes via HF-drosslar (Ch1, Ch2) en sluten svängningskrets, i vilken en kondensator urladdades över ett gnistgap, S1, via en HF-transformator, J1. Sekundären på denna HF-transformator var ansluten till ett andra gnistgap, S2, som låg i serie med en kondensator och primärlindningen på ytterligare en HF-transformator,



J2. Sekundärlindningen på den sistnämnda HF-transformatorn var inkopplad i antennkretsen mellan en jordplåt och antennen. Nyckling av utrustningen anordnades genom att drosslarna i strömförsörjningskretsen kortslöts.

Kondensatorerna utgjordes av 20 glasplattor, vardera i storleken 40×40 cm och på ena sidan beklädda med tunn metallfolie. Plattorna nedsänktes i behållare, varje enhet hade en kapacitet av ca 0,05 µF. Se fig. 3.

### Antennerna blåser ner!

Allting var klart både vid Poldhu- och Cape Code-stationerna när en dubbel katastrof inträffade. Svåra orkaner vräkte praktiskt taget samtidigt omkull antensystemen och masterna på båda stationerna.

Marconi hade nu redan spenderat 50 000 pund på projektet, och han ansåg sig inte kunna vänta tills båda stationerna åter var iståndsatta. I stället byggde han ett enklare antensystem vid Poldhu, bestående av 54 koppartrådar, arrangerade i solfjäderform. Antensystemet hölls uppe mellan två 50 m höga master. Se fig. 1.

Sändaren arbetade på en frekvens nägonstans mellan 100 och 150 kHz och antennströmmen uppgavs vara ca 17 A. Ingen vet emellertid säkert den exakta frekvensen, denna har uppskattats i efterhand.

Snart inlöpte uppmuntrande rapporter om att signalerna från Poldhustationen hade blivit mottagna med mycket god styrka vid Crookhaven på Irland, ca 330 km därifrån.

### Marconi till USA

Marconi tog nu med sig två av sina assistenter — Kemp och Paget — och reste över till S:t Johns på Newfoundland, den närmaste landfasta punkten i Nya världen. Marconi tog med sig stora drakar och en



Fig 6

Denna bild visar Guglielmo Marconi (i mitten) vid Signal Hill på Newfoundland tillsammans med sina närmaste medhjälpare, Kemp (t.v.) och Paget (t.h.). Bakom de tre herrarna ser man en av de drakar som utnyttjades för att få upp mottagarantennen (fig. 4).

del mindre ballonger, med vilka han avsåg att bära upp antennen för mottagningsstationen. Att man beslöt sig för att använda ballonger och drakar för att bära upp mottagningsantennen hade två orsaker: dels ville man undvika den uppmärksamhet som en stor antennenläggning skulle dra med sig, dels ville man spara tid.

Vid S:t Johns lämnade myndigheterna genom Newfoundlands guvernör, Sir Cavendish Boyle, och premiärministern, Sir Robert Bond, all möjlig hjälp. På toppen av Signal Hill, varifrån man hade utsikt över S:t John hamn, fick Marconi disponera bottenvåningen på det då icke utnyttjade Barracks Hospital. Han installerade

där sina apparater och den 9 september 1891 sändes härifrån ett kabeltelegram till Poldhu, i vilket han instruerade ingenjörerna att börja sända den 11 december mellan kl. 3.00 och 7.00 på eftermiddagen (GMT). Signalerna skulle bestå av upprepade tre korta signaler (morsetecknet »s»). Denna signal valdes — för att citera Marconi själv — därför att apparaturen vid Poldhu vid denna tidpunkt inte var konstruerad för att tåla de längre arbetsperioder som morsetecknet innehållande streck skulle medföra. Dessutom räknade man med att man kunde använda en automatisk nyckel, om morsetecknet »s» skulle sändas ut.



◀ Fig 5

Att få upp mottagarantennen på Signal Hill, 200 m ö.h. vid S:t John's på Newfoundland var ett besvärligt jobb i dessa blåsiga trakter, ett jobb för fyra-fem man.



Fig 7

Detta är den sida i Marconis dagbok från 1901 där man för den 12 december finner anteckningen »Sigs at 13.30, 1.10 and 2.20». Atlanten var för första gången överbryggad med radiovågor!

Under radioutställningen i Berlin 1961 anordnades av Telefunken en presskonferens, varvid professor dr-ing. W Nestel höll ett intressant föredrag med titeln »Die Welt im Netz der Ätherwellen», i vilket han uppehöll sig vid det nuvarande läget och utvecklingsmöjligheterna för radiokommunikation via interkontinentala satelliter. Här ges detta föredrag i sammandrag.

Professor dr-ing. W NESTEL:

## Interkontinentalt programutbyte via satelliter

Satellittekniken har gjort enorma framsteg under de senaste åren, kanske främst tack vare det propagandavärde och de militära möjligheter som den erbjuder. Samtidigt har därmed emellertid yppat sig nya möjligheter för radiokommunikation över mycket långa distanser via dessa satelliter. Därmed kompletteras de hittills för interkontinental telekommunikation utnyttjade kabelförbindelserna, radiolänkförbindelserna, troposfär- och jonosfärspridningsförbindelserna och kortvägsförbindelserna etc. med ett utomordentligt effektivt överföringsmedium.

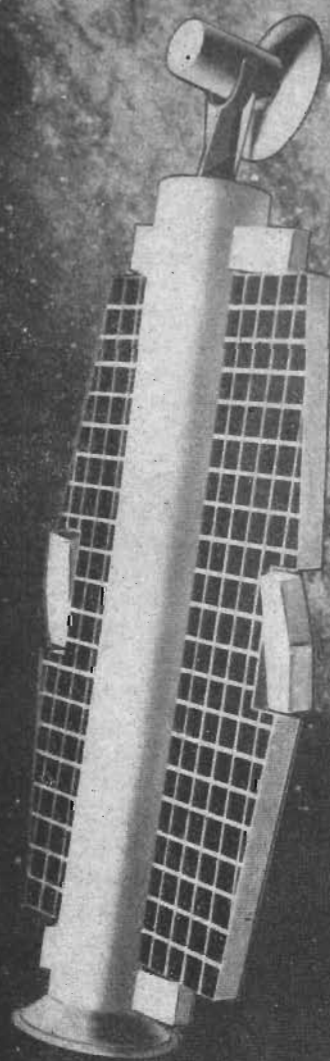
Radiolänkförbindelser har varit det medium som hittills mest utnyttjats för långdistansöverföring av TV- och radioprogram. Hittills har man för sådana förbindelser utnyttjat parabolspelar mellan fas-

ta punkter på jordytan. Med dessa hjälpmedel kan man emellertid överbrygga maximalt 50—75 km, vilket betyder att man får ett oerhört stort antal relästationer i en länkförbindelse som skall överbrygga större avstånd.

De »telesatelliter» som numera ligger inom möjligheternas gräns innebär ett språng i utvecklingen på detta område; man kan förutse att satelliterna skall kunna utnyttjas för bredbandig radiokommunikation från kontinent till kontinent, vilket bl.a. innebär att både TV- och radioprogram kan överföras interkontinentalt med full kvalitet. Det innebär att tekniska möjligheter torde föreligga att redan vid de olympiska spelen i Tokyo 1964 få överföring av television till Europa direkt från Japan.

*Professor dr-ing. W Nestel, som fram till 1956 var teknisk direktör vid Nordwestdeutsche Rundfunk (NWDR) i Hamburg, är sedan dess knuten till Telefunken som chef för företagets forsknings- och utvecklingsavdelningar.*

*RCA:s version av satellit av synkrontyp.*





För de olika typerna av satelliter och deras användbarhet för radiokommunikation gäller följande:

### Passiva ekosatelliter

De passiva satelliterna, dvs. de satelliter som enbart fungerar som reflektorer för radiovågor, har ägnats ganska stor uppmärksamhet under senare tid. Det kan genast sägas att de inte har de förutsättningar som kräves för att man med dem skall kunna åstadkomma interkontinentala förbindelser. Denna typ av satelliter kretsar kring jorden på höjder mellan 200 och 1000 km. Under 200 km höjd är luftbromsningen för stark och vid höjder över 1000 km är passiva satelliter nästan oanvändbara för sitt ändamål, enär signalstörningsförhållandet blir otillfredsställande för effektiv radiokommunikation, den mottagna effekten avtar nämligen med fjärde potensen på avståndet. Av samma orsak är inte heller månen lämplig som passiv reflektor för kommunikation med radiovågor.

Den under 1960 uppskjutna ballongsatelliten »Echo I»<sup>1</sup> gick ca 1000 km i sin högsta banpunkt.

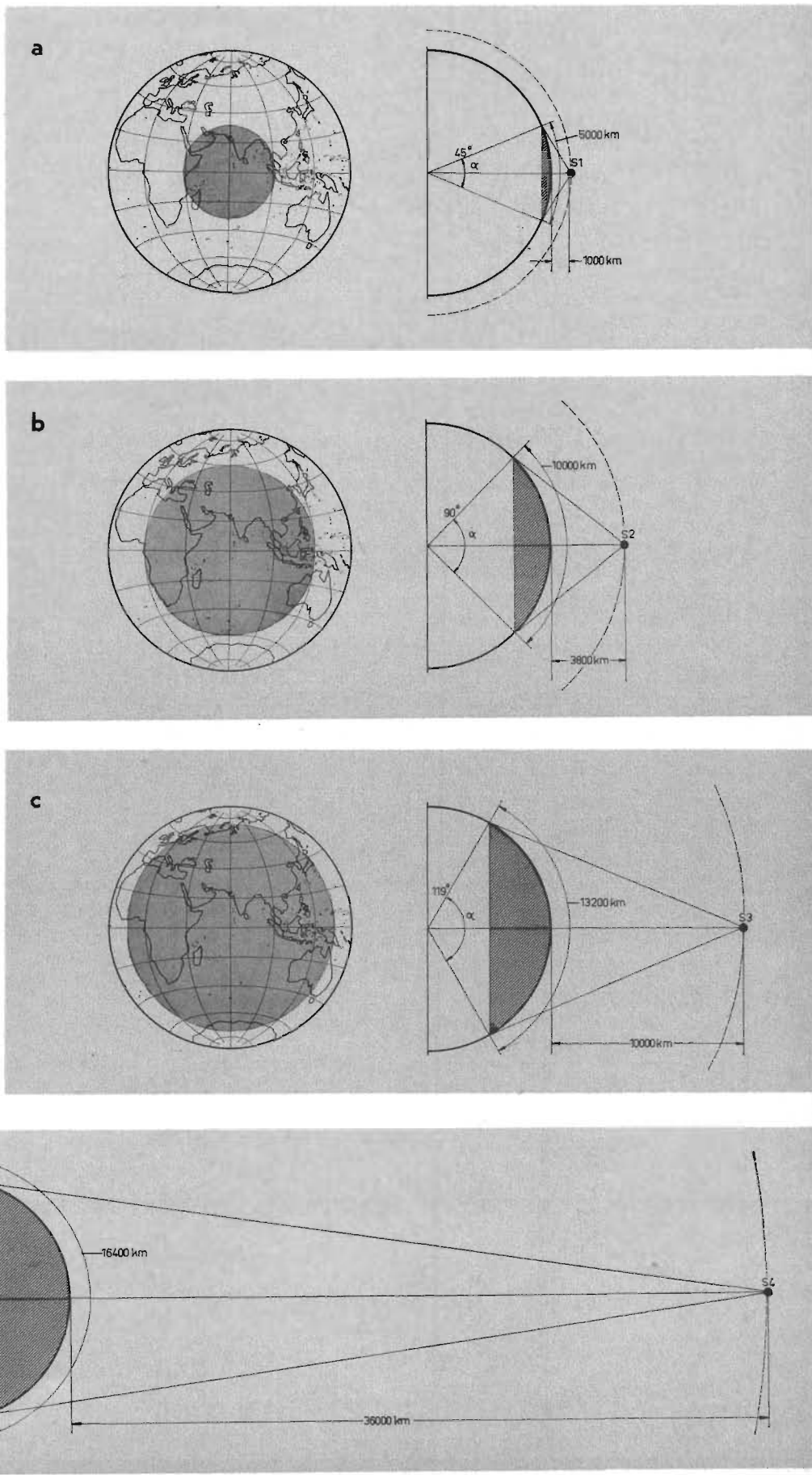
En passiv satellit, som går på denna höjd, se fig. 1 a, har en överföringsvinkel  $\alpha \approx 45^\circ$ . Därvid är emellertid att observera att man inom det täckningsområde som denna överföringsvinkel motsvarar inte kan utnyttja möjligheterna hundra procentigt, enär vid infallsvinklar under ca  $5^\circ$  en mycket stark ökning av brusnivån uppstår. »Echo I» kunde exempelvis endast användas för effektiv överföring mellan punkter på amerikanska kontinenten. För överföringen USA—Europa skulle en överföringsvinkel  $\alpha$  av minst  $90^\circ$  erfordras. Se fig. 1 b.

### Aktiva satelliter

En annan möjlighet är att utnyttja satelliter som går på en höjd över jordytan av ca 10 000 km, se fig. 1 c. En sådan satellit har en överföringsvinkel  $\alpha = 119^\circ$  och under loppet av ca 20 minuter kan man därvid samtidigt sikta den både i Europa och

<sup>1</sup> Se JAKES, W C jr: »Project Echo.» RADIO och TELEVISION 1961, nr 2, s. 46.

**Fig 1** Olika typer av kommunikationssatelliter: a) Passiv satellit av typen »Echo I» i bana med max. höjd över jorden 1000 km, har ca 5000 km räckvidd. Omloppstid 1 t. 45 min. b) Aktiv satellit i bana med höjden 3800 km har ca 10 000 km räckvidd. Omloppstid 2 t. 20 min. c) Aktiv satellit i bana med höjden 10 000 km över jordytan har ca 13 000 km räckvidd. Omloppstid ca 3 timmar. d) Aktiv synkronsatellit (omloppstid 24 timmar) i bana med höjden 36 000 km över jordytan ger möjlighet till radiokommunikation över nästan halva jordens omkrets.



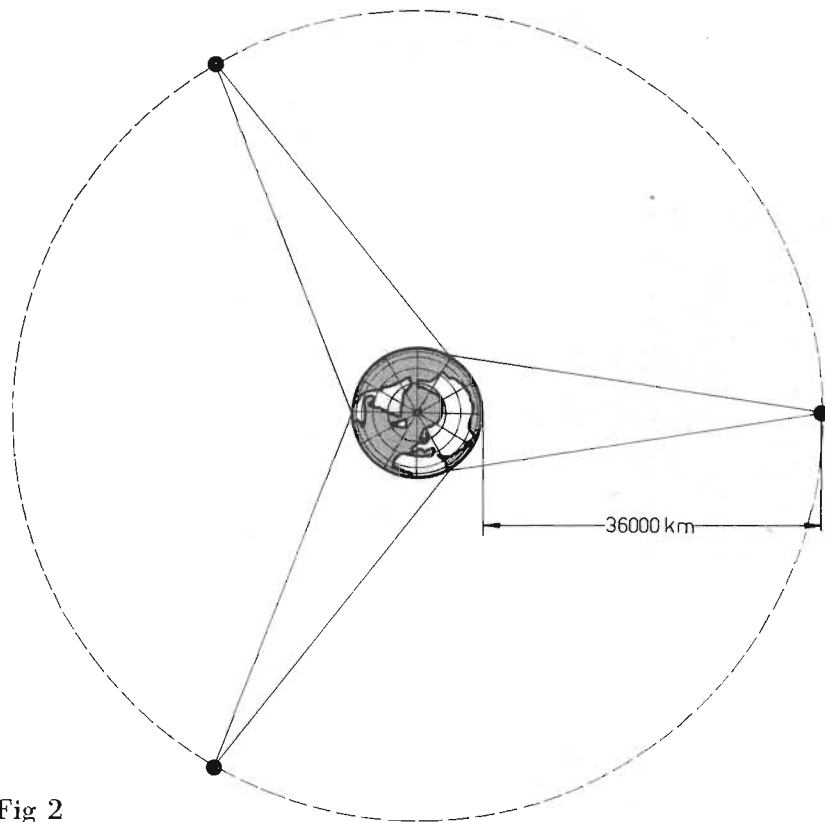


Fig 2

Tre synkronsatelliter i bana kring jordens ekvatorplan räcker för att möjliggöra kommunikation mellan praktiskt taget vilka punkter som helst på jordytan.

USA. En sådan satellit måste man emellertid på grund av det stora avståndet utforma som ett aktivt överföringselement, dvs. den måste ha en mottagare- och sändaranläggning som tar upp den mottagna strålningen, förstärker den och återstrålar ut den mot jorden. Den måste alltså innehålla en komplett relästation.

Då omloppstiden för satelliter i banor på denna höjd är ungefär 3 timmar måste man ha åtminstone 10 sådana satelliter som skulle gå efter varandra som pärlorna på ett snöre omkring jorden för att man

skulle kunna etablera permanenta förbindelser. En förutsättning är därvid att man lyckas hålla inbördes exakt avstånd mellan de olika satelliterna. Detta är emellertid endast möjligt genom fjärrstyrning av satelliterna, en teknik som man f.n. inte behärskar. Om man då tänker sig möjligheten att satelliterna finge gå slumpvis i sina banor måste man — med hänsyn till spridningen i banddata — ha ca 50 satelliter av detta slag för att man skulle få tillfredsställande chanser att uppehålla kontinuerlig radiokontakt mellan olika punkter på jorden.

Försök med aktiva satelliter av här antytt slag kommer att utföras av amerikanerna under loppet av år 1962.

#### Synkronsatelliter

Den tredje och mest framtidssäkra möjligheten är den s.k. synkronsatelliten, se fig.

1 d, som dock ännu endast befinner sig på planeringsstadiet. Synkronsatelliter sätts in i banor på ca 36 000 km höjd; en sådan satellit har en omloppstid av 24 timmar. Det betyder att satelliten håller sig på exakt samma avstånd i förhållande till en viss punkt på jorden. Den följer sålunda jorden i dess rotation. Då överföringsvinkeln  $\alpha$  i detta fall är ca  $148^\circ$  kunde man klara sig med tre sådana synkronsatelliter för att täcka praktiskt taget hela jordens yta.

Synkronsatelliter måste skjutas ut i banor omkring ekvatorn för att komma ifrån de banpendlingar som uppträder, när de skjutes ut med viss lutning mot ekvatorn. (De satelliter som skjuts ut från Cape Canaveral går i bana med ca  $33^\circ$  lutning mot ekvatorn.)

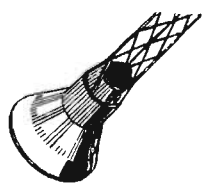
En ytterligare svårighet består däri att synkronsatelliter med hänsyn till toleranserna i bärraketerna inte kan skjutas ut med en enstegsraket. Det fordras att satelliten medför fininställningsraketer, som är manövrerbara via radio från jorden. För att få exakt synkronisering med jordens omloppstid, måste en synkron raket dessutom ha med sig en pressgasbehållare för att det skall bli möjligt att åstadkomma efterjusteringar i satellitens bana. Pressgasen skulle därvid utnyttjas för reaktionsdrift genom att man via radiomanövrering från jorden, under loppet av några millisekunder låter gas strömma ut genom ett munstycke.

Man har ev. tänkt utforma synkronsatelliterna så att de endast gör tjänst under ett år och därefter förstörs genom en sprängladdning. Därmed uppnår man att den medförda pressgasbehållaren kan ges rimliga dimensioner. Varje kilogram mer vikt kostar ju en mångfald ifråga om vikt och uppbåd för drivraketen. Dessutom måste man ständigt räkna med teknisk vidareutveckling, som gör ny teknisk utrustning aktuell. Det är därför nödvändigt att förstöra sådana satelliter som inte gör tjänst.

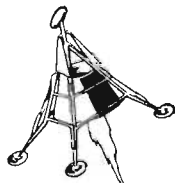
Det går inte i längden att i världsrymden ha kvar icke använda satelliter, som ständigt sänder ut störande radiosignaler. Exempelvis är den för fyra år sedan utsända försöksatelliten som fortfarande sänder på 108 MHz, driven som den är av solbatterier, en besvärlig störningskälla för senare tiders satellitexperiment. ●

### NASA:s rymdprogram

Den amerikanska rymdfartstyrelsen har gjort upp ett omfattande rymdprogram för 10 år framåt. Se nedan!



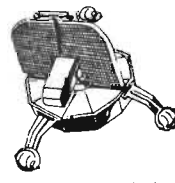
Projekt »Mercury»: USA:s första bemannade satellit.



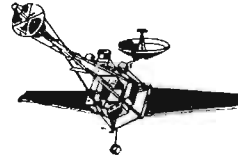
Projekt »Surveyor»: Första »mjuklandning» på månen. Skall utföra observationer från en fast punkt.



Projekt »Prospector»: »Mjuklandning» på månen och utforskning av ett område inom en radie av ca 80 km från landningsplatsen.



Solobservatorium: 160 kg. Stora svänghjul och utsträckta armar som roterar för att åstadkomma stabilitet. Är under konstruktion.



Projekt »Mariner»: 275—550 kg, USA:s första interplanetariska rymdfarkost med destination Venus och Mars. Modifierad typ för »hårdlandning» på månen.

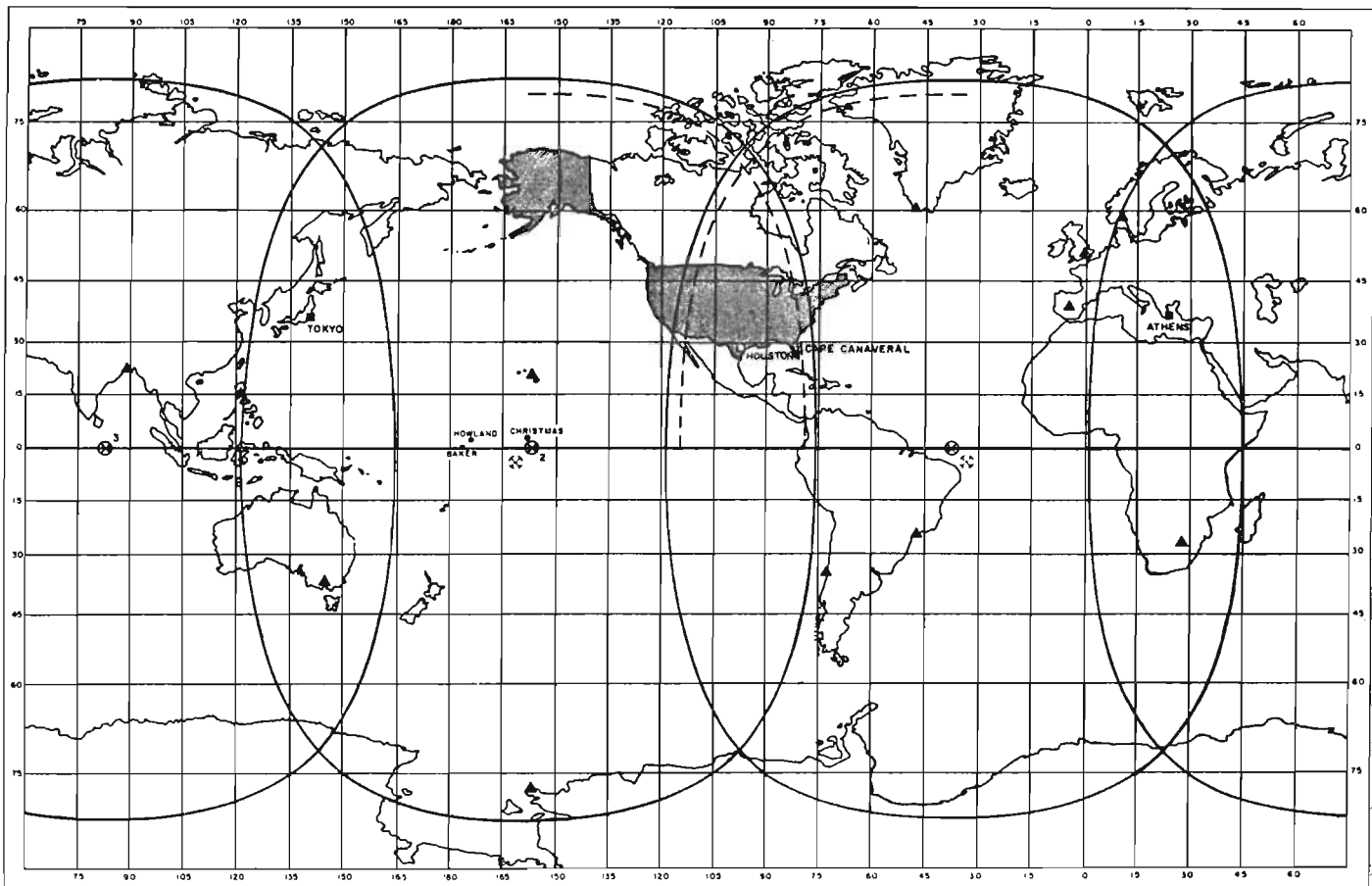


Fig 3

Täckningsområden för tre synkrosatelliter enligt amerikanska projektet »Advent». För att uppnå gynnsammare täckningsförhållanden har en alternativ satellitposition (streckade cirklar med kors) något förskjutet i förhållande till jordkvasorplanet projekterats. Fyllda trianglar anger jordstationer, fyllda fyrkanter stationer anslutna till rymdradiosystemet via jordbundna radiolänkförbindelser.

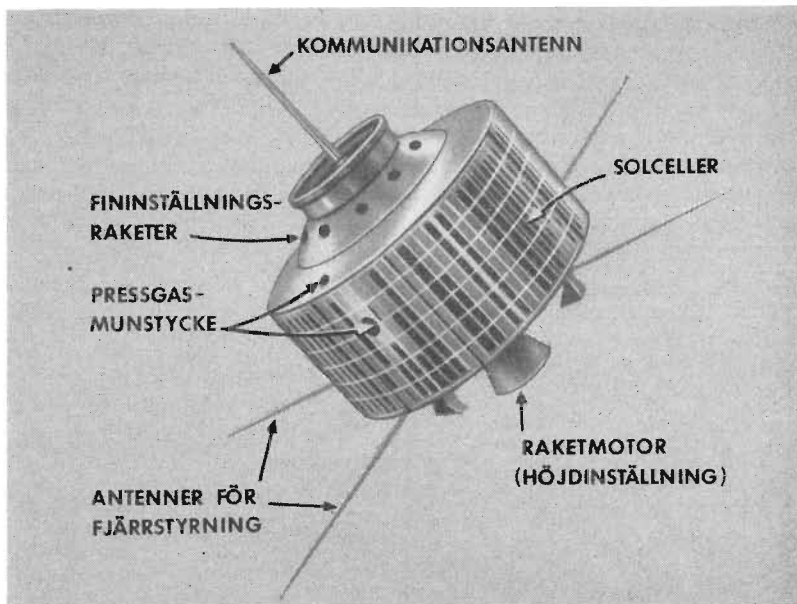
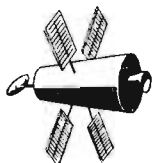
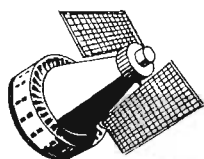


Fig 4

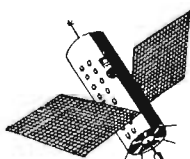
För projekt »Advent» har Hughes Aircraft utvecklat detaljförslag för fyra testsatelliter av synkrontyp. Dessa har redan beställts av NASA för en kostnad av 4 milj. dollar. Den första satelliten skall sättas in i sin bana under senare delen av 1962. Dessa satelliter kommer att väga ca 25 kg och kommer att ha endast två talkanaler. Senare modeller kommer att ha 300 telefonkanaler och en TV-kanal.



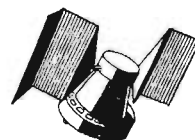
Projekt »Voyager»: Omloppsbana Mars och Venus. Instrumentutrustad kapsel skall frigöras i dessa planeters atmosfär, samt även eventuellt landa där.



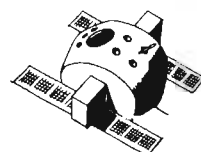
Nimbus: 275—320 kg. Meteorologisk satellitserie. Stabiliseringsystem kommer att hålla kameror ständigt riktade mot jorden.



Geofysisk observationsatellit: 455 kg. Avsedd att införas i en cirkelformad omloppsbana över polerna.



Projekt »Aeros»: Vädretsatellit med omloppstid 24 timmar. Skall insättas i en omloppsbana vid ekvatorn. Tre satelliter kommer att medge oavbruten observation av större delen av jordytan.



Astronomisk observationsatellit: 1600 kg. Satellit, utrustad med olika astronomiska instrument.

WERNER TAEGER:  
RT:s Berlin-korrespondent

# Västtysk FM-stereotillsats

**K**örting Radio-Werke har nyligen börjat tillverka en FM-stereo-adapter för mottagning av FM-stereo-program. Denna apparat är en av de första som tillverkats i Tyskland enligt de amerikanska FCC-normerna<sup>1</sup>. Den kan användas tillsammans med alla typer av FM-mottagare som har en LF-stereodel.

Tillsatsenheten är utrustad med två transistorer av typ OC304 och är uppbyggd på en platta med tryckt ledningsdragning, se fig. 1. Anslutning till en vanlig mottagare sker med ett sjupoligt kontaktdon. Alla Körtings rundradiomottagare för stereoåtergivning är försedda med motsvarande kontaktdon för matning av stereotillsatsen.

<sup>1</sup> Se SUNDQVIST, A: *Det amerikanska systemet för stereorundradio*. RADIO och TELEVISION 1961, nr 10, s. 48.

Effektförbrukningen är mycket låg, ca 80 mW vid 6 V. Driftspänningen — 6,3 V växelspanning, som likriktas och filtreras i tillsatsen — kan tas ut på lämplig plats i mottagaren, exempelvis över en skalbelysningslampa.

### Principischemat

Principen för den stereotillsats som är avsedd att anslutas till mottagarens FM-detektor, framgår av blockschemat i fig. 2. Stereosignalen på ingången består av:

- 1) signal i A+B-kanalen, »huvudsignalen» (summan av vänstra och högra audiosignalerna) med ett frekvensband 0—15 kHz;
- 2) signal i A-B-kanalen, »stereosignalen» (en signal med dubbla sidband och undertryckt amplitudmodulerad hjälp-

bärvåg, 38 kHz) inom ett frekvensband av 23—53 kHz, och

- 3) 19 kHz-pilotfrekvensen (nödvändig för alstring av hjälpbärvågen 38 kHz vid demodulering av A—B-signalen).

Signalen från FM-demodulatorens passerar först bandspärrfiltret (1), vilket har till uppgift att undertrycka eventuella modulationsprodukter från den hjälpbärvåg vid 67 kHz som tas i anspråk vid s.k. SCA-programöverföring.<sup>1</sup>

Efter bandspärrfiltret passerar den sammansatta stereosignalen via ett faskorrelationsnät (3) till en signaldemodulator (4).

Pilotfrekvensen 19 kHz passerar bandpassfiltret (2) till pilotsignalförstärkaren (5) och användes slutligen för synkronisering av en 19 kHz-oscillator (6). Denna

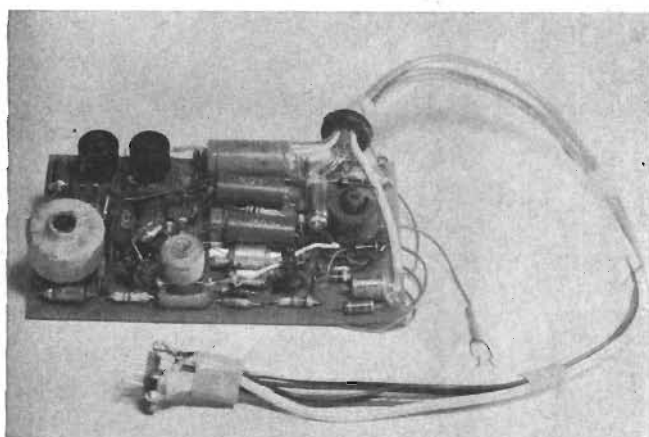


Fig 1

Körtings stereotillsats är monterad på en platta med tryckt ledningsdragning. Enheten anslutes till mottagaren via ett sjupoligt kontaktdon, en klämanordning anslutes till en skalbelysningslampa för apparatens strömförsörjning (6,3 V växelspanning).

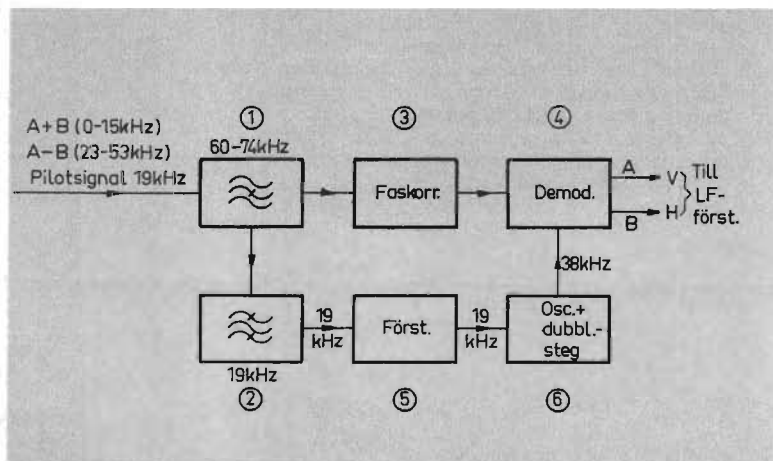


Fig 2a

Blockschema för stereotillsatsen från Körting.

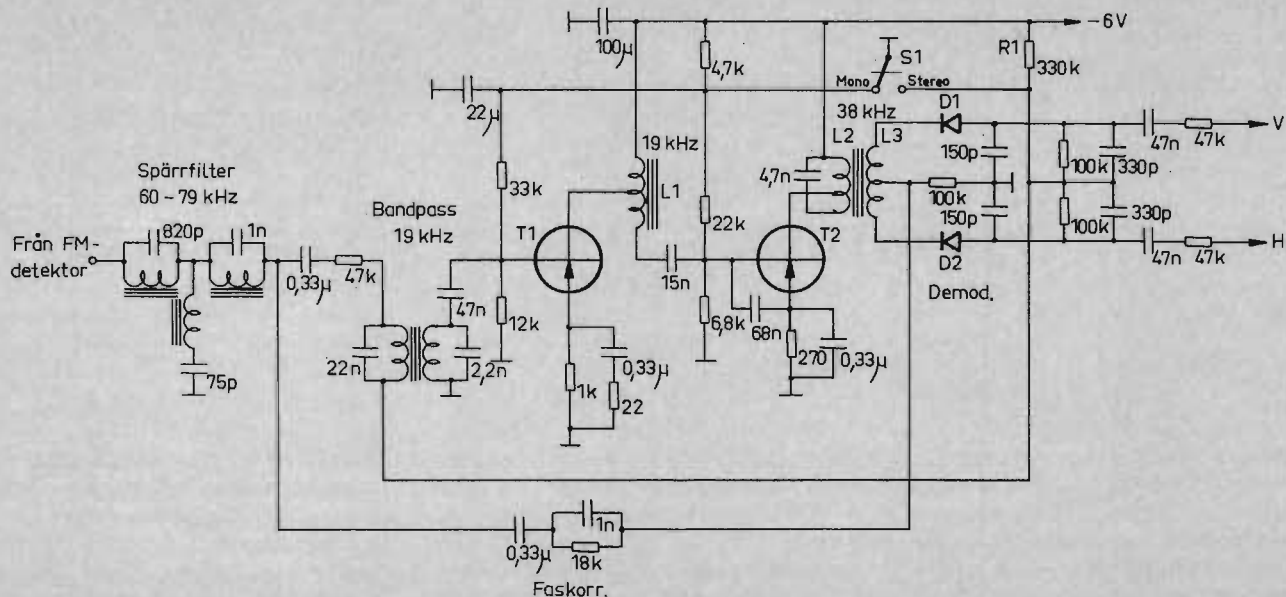


Fig 3 Principalschema för stereotillsatsen.

oscillator fungerar samtidigt som frekvensfördubblarsteg, som återinsätter 38 kHz-bärvågen till demodulatorn (4).

Efter demodulatorn erhålles, när den sammansatta stereosignalen och 38 kHz-hjälpbärvågen påföres, den vänstra och högra audiosignalen (V och H).

Som framgår av principalschemat i fig. 3 är förstärkaren och oscillatoren + dubblarsteget utrustade med transistorer (T1 resp. T2), demodulatorn har två dioder typ RL232 (D1 och D2). Oscillator- + dubblarsteget (T2) är direkt kopplat till demodulatorn, som levererar de båda audiosignalerna V och H.

Överhörningsdämpningen i stereotillsatsen mellan de båda stereosignalerna är, när tillsatsen användes tillsammans med en vanlig mottagare, mellan 25 och 30 dB.

### Omkoppling mono-stereo

För mono-stereo-omkoppling krävs endast en enkel omkastare. Vid monodrift kortsluter omkastaren S1 i fig. 3 basförspänningen hos båda transistorerna. Dessutom inkopplas över motståndet R1 en spärrspänning för demodulatorns dioder. Samtidigt föres med andra omkopplarkontakter (ej inritade i schemat) LF-signalen från FM-detektorn direkt till LF-förstärkaren. Summan av båda utgångsspänningarna är lika stor vid mono- och stereodrift, varför inga ändringar i ljudstyrkan inträffar vid omkastning.

### Filter för stereo-bandinspelning

Ett annat problem uppstår vid stereo-bandinspelning från en FM-stereomottagare. Rester av 19 kHz-frekvensen och särskilt

av 38 kHz-hjälpbärvågen med övertoner kan ge interferens med rader- och för-magnetiseringsfrekvensen.

För att avskilja dessa störningar konstruerades ett särskilt lågpasfilter (fig. 4), vilket inkopplas mellan mottagaren och bandspelaren. Passbandet hos filtret är 0–15 kHz. Som framgår av fig. 4 finns det fyra länkar i filtret med ett motstånd på 4,7 kohm i seriegrenen. Den sista länken har en induktans, L5. Induktansen L5 bildar tillsammans med utgångskapacitansen ett lågpasfilter med gränshänsen 15 kHz. Övriga fyra shuntgrenar utgör spärrfilter för frekvenserna 19, 38, 57 och 76 kHz, så att grundfrekvens och övertoner hos pilotfrekvensen och hjälpbärvågen dämpas tillräckligt. Driftdämpningen hos filtret är ca 6 dB.

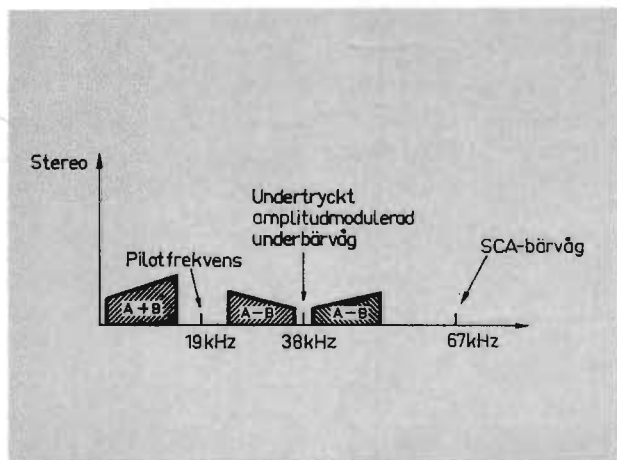


Fig 2b

Detta är det frekvensspektrum som utsändes av en FM-stereosändare med SCA-bärvåg.

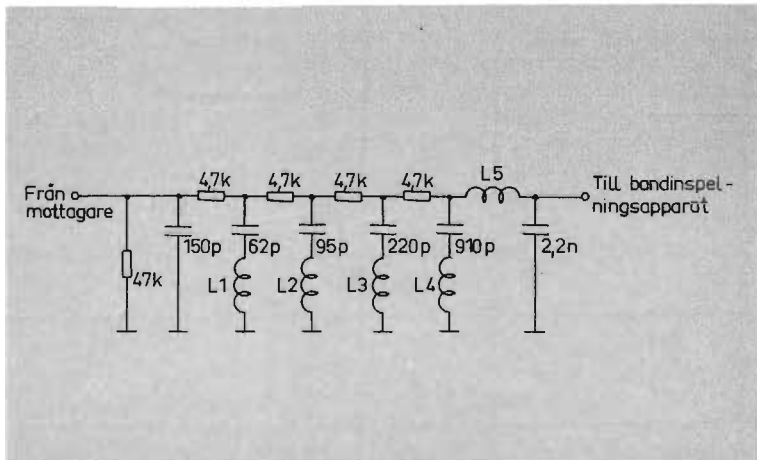


Fig 4

Lågpasfilter för dämpning av pilotfrekvensen och hjälpbärvågen samt dessas övertoner. Vid stereoinspelning placeras ett lågpasfilter av detta slag i vänstra resp. högra audiokanalen mellan bandspelaren och FM-stereomottagaren.

# CATHODE RAY: Spännings- eller strömstyrd?

Nyligen har en het diskussion uppstått, om hur man bör betrakta transistorerna. En fråga är, om någon av de tre grundkopplingarna är mera »normal» är de andra och — om så är fallet — vilken. Det vill synas, som om man fastställt att på rent teoretiska grunder ingen av grundkopplingarna bör föredras framför de övriga. Men jag är glad att kunna rapportera en i stort sett allmän samstämmighet om fördelarna med att ur praktisk synpunkt betrakta GE-kopplingen<sup>1</sup> som den normala.

Eftersom jag gillar analogier och därför också alltid envisats med att betrakta transistorerna som något nytt slags rör, har jag för egen del aldrig kunnat förmå mig att anse någon annan koppling som den normala. För den skull har jag också haft svårt att förlåta folk, som hänförde de primära transistorstorheterna — dvs.  $\alpha$  osv. — till GB-kopplingen.<sup>1</sup>

Deras ursäkt kanske kan vara en hänvisning till spetstransistorernas blomstrings-tid, men ingen som helst ursäkt kan anföras för att vidhålla en felbedömning än i dag, när därmed skapas fullständigt onödiga svårigheter och oformligheter för alla som skall studera elektronik — inklusive generationer av ännu ofödda. Allt som fordras är ju att de som började i fel ände gör den jämförelsevis ringa ansträngningen att ta sig in på rätt spår igen.

Konstigt nog förefaller det mig vara de jämförelsevis unga ingenjörerna som är mest böjda för att låta de illa grundade

<sup>1</sup> GE=gemensam emitter, GB=gemensam bas.

konventionerna fortleva — med det argumentet att »det är för sent att ändra sig nu». På så sätt demonstrerar de bara sin egen oförmåga att följa med i utvecklingen, och de bevisar dessutom att de mentalt är mera tröga än sina föregångare, som faktiskt lyckades med att ändra det grundmurade begreppet »motstånd» till »resistans», av logiskt välgrundade nomenklaturskäl, trots att detta var av mindre praktisk betydelse än en hanterlig transistor-symbol.

Hur är det förresten med alla som talar om »basjordad» koppling? För dem borde faktiskt fig. 1 vara en allvarlig tankeställare.

Men, för att återgå till ämnet, så höll jag på att tala om dem som håller på att basunera ut sin »upptäckt» att transistorerna är ganska lika rör och därför i undervisningen borde behandlas i enlighet därmed. Naturligtvis är jag en av dem som mest entusiastiskt välkomnar detta, även om upptäckten kommit väl sent. Men entusiasmen håller på att förvilla omdömet hos anhängarna av denna åsikt.

Ätminstone en kan förmodas ha råkat ut för just detta, när han<sup>2</sup> försökte hävda att det skulle vara till hjälp, om man betraktade transistorbrantheten ( $S$ ) och ingångs-admittansen ( $y_{in}$ ) som de viktigaste parametrarna. Han bestred på det bestämdaste den vanliga åsikten att transistorer är strömstyrda och ville hålla före att situationen är likartad med att en kapacitans är

<sup>2</sup> ARMSTRONG, H L: *On the Action of Transistors*. Electronic Technology 1961, juni, s. 229.

shuntad av en resistans. Där är kraften, som verkar mellan beläggen, proportionell mot den tillförda strömmen, men kraften orsakas inte av denna ström.

För övrigt sade för sex år sedan ingen mindre auktoritet än *William Shockley* själv<sup>3</sup> att »förspänningen över emitterdioden kontrollerar elektronströmmen till basområdet. Emitterspärskiktet verkar faktiskt på samma sätt som området mellan katod och galler i ett elektronrör».

Den »allmänna uppfattningen» kommer till uttryck i en välkänd handbok:<sup>4</sup> »Basströmmen... är viktig därför att den styr strömmen i emitter-kollektorkretsen. En liknande kontroll utövar gallerspänningen i ett rör.»

## Är transistorn ström- eller spänningsstyrd?

En del påstår att transistorerna är strömstyrda, medan andra menar att de är spänningsstyrda. Här är alltså en motsägelse. Vad är sanning? Först måste man bestämma exakt vad man menar med »strömstyrd» respektive »spänningsstyrd». Dessa beteckningar användes redan långt innan man överhuvud taget hade drömt om transistorer. Vi måste alltså göra som juristerna, när de vill fastställa den exakta betydelsen av en eller annan term: Vi måste leta fram och studera tidigare fall.

<sup>3</sup> Proc. I.E.E. 1956, jan., s. 35.

<sup>4</sup> *Mullard Reference Manual of Transistor Circuits*, s. 13.

Tab. 1. En jämförelse mellan olika storheters variationer vid OC45. Som synes är  $h_{FE}$  mest konstant.

1	2	3	4	5	6	7
$U_B$ (V)	$I_C$ (mA)	$S$ (mA/V)	$G_{in}$ (mS)	$R_{in}$ (kohm)	$\mu$	$h_{FE}$
0,150	0,18	7,2	0,25	4,0	2000	37
0,175	0,50	20	0,50	2,0	1650	40
0,200	1,4	56	1,08	0,93	850	48
0,225	3,7	148	3,0	0,34	430	56
Kvot max./min.		20,6	12	12	4,7	1,5

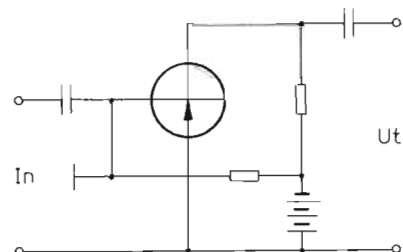


Fig 1

Här är basen jordad. Men är det en basjordad koppling? Nej, den enda entydiga benämningen för denna koppling är nog »gemensam-emitter-koppling».

När jag började studera ellära, fick jag veta att instrument för strömmätning bara hade ett fåtal varv grov tråd i vridspolen, medan instrument för mätning av potentialskillnad — voltmetrar — hade en förfärlig massa varv klen tråd i sin vridspole. Detta tycktes vara den enda skillnaden, och det förbryllade mig en hel del. Detta nämligen, att instrument för mätning av två fundamentalt olika storheter överensstämde i princip, om också en gradskillnad naturligtvis förelåg. Ökade man på varvtalet och minskade trådgrovtalen litet i taget, måste man så småningom komma till en punkt, där en amperemeter bytte identitet och blev en voltmeter. Exakt vid vilken punkt ägde detta rum?

Så ologiska var läroböcker och lärare på den tiden. Till mig överläts att på egen hand fundera ut att de s.k. voltmetrarna i verkligheten var strömmätande instrument, och att de spänningvärden man fick fram med deras hjälp åstadkoms genom att man angav den ström som flöt genom en känd resistans. De enda verkliga voltmetrarna var av den elektrostatiska typen.

Men till vardags anser man att en vridspolevoltmeter reagerar för spänning (den ström som förbrukas är då bara ett oundvikligt ont). Följaktligen kan man anse att vridspolevoltmetern är spänningsstyrd i motsats till ampere- och milliamperemetrar, som lika självklart är strömstyrda. Den vetgirige studerande som invänder att någon reell skillnad i principen inte finns, förefaller vara minst sagt pedantisk.

Distinktionen, hur ovetenskaplig den än må vara, är av ännu större betydelse när det gäller att aptera vårt vridspolesystem för växelspanning. De metallriktare som brukas för detta ändamål har en inom vida gränser varierande resistans — variationer som beror både på den ström som flyter och på temperaturen, liksom också på det speciella exemplar som användes.

När det nu är så, skulle likriktarresistansen, eller den spänning som fordrades för att åstadkomma en viss ström genom den, vara en synnerligen svårhanterlig parameter för dimensioneringsändamål. Visst har resistansen ett visst intresse, därför att man strävar efter att hålla den så långt nere som möjligt, men dess exakta värde är alldeles ointressant. Det går heller inte att anordna högre mätområden för en likriktarmilliamperemeter genom att shunta den som man gör med likströmsinstrument. Utslaget skulle nämligen bli beroende av den okända och variabla likriktarresistansen. Man använder i stället en strömtransformator.

Trots att den ursprungliga orsaken till att visaren rör sig otvivelaktigt är en emk som pumpar ström genom likriktare och vridspole, är denna emk-spänning endast i andra hand av intresse för konstruktören av universalinstrument. Denna betraktar i stället hela möjningen som strömstyrd. När han sedan seriekopplar likriktaren med en hög resistans av känd storlek (för att få likriktarresistansen att bli en försumbar

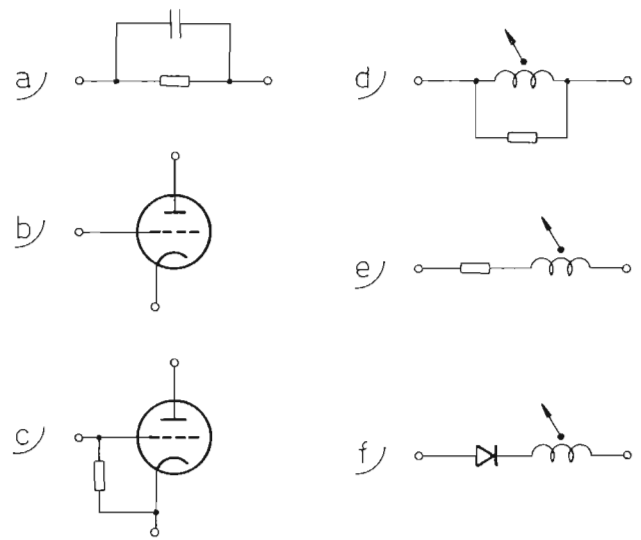


Fig 2

Är det här ström- eller spänningsstyrda anordningar? Spolen med en pil får betyda ett vridspolesystem.

Fig 3

Sambandet mellan kollektorströmmen  $I_C$  (vid  $U_C$  konstant =  $-3$  V) och basspänningen  $U_B$  resp. basströmmen  $I_B$  i en OC45. Observera att  $U_B$ -skalan inte börjar vid noll!

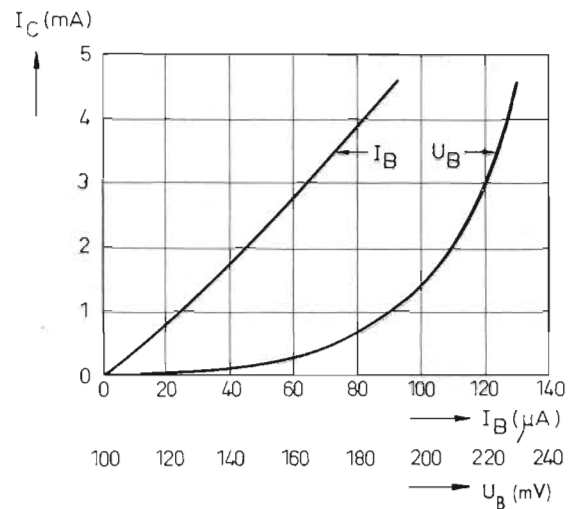
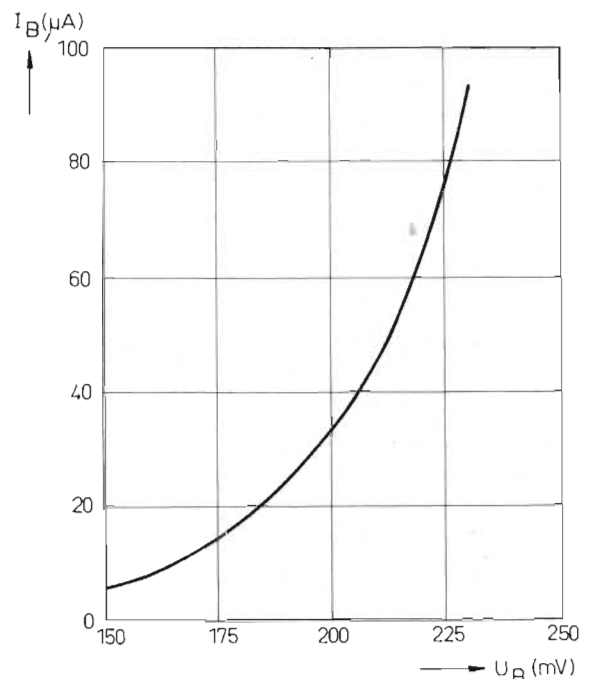


Fig 4

Ingångskaraktistiken [ $I_B = f(U_B)$ ] för OC45 vid  $U_C = -3$  V.



del av totalresistansen), har han i själva verket tillverkat en voltmeter. Först då anser praktiskt lagda tekniker att det hela är spänningsstyrt!

På samma sätt kan man resonera i fråga om reläer, mikrofoner och en hel hop andra grejor. Vad det än är som ligger bakom det iakttagna resultatet, så menar man vanligen med spänningsstyrda anordningar, sådana som har jämförelsevis hög ingångsimpedans och/eller ett enkelt samband mellan resultat och ingångsspänning. Motsvarande definition gäller för strömstyrda saker.

### Några analogier

Låt oss nu, precis som juryn, försöka bortse från vad mannen på gatan tror sig veta i fallet och i stället tillämpa strikt juridiska metoder. Vi granskar då först analogin med den shuntade kapacitansen i fig. 2 a närmare. För att det hela skall bli mera realistiskt kan vi tänka oss att kapacitansen utgör en elektrostatisk voltmeter eller ett elektrooskop, där kraften mellan belägg producerar ett synligt resultat. Naturligtvis skulle vi alla då vara tvungna att medge att detta resultat berodde på en potentialdifferens mellan beläggen.

Men skulle det inte också vara lika berättigat att påstå att spänningsfallet orsakades av strömmen genom shunt? Kombinationen kunde faktiskt graderas i mA. Finner vi att trycket vid kranen där vi skruvar fast vår trädgårdsslang är stort, kan vi då inte tillskriva detta strömmen av vatten i vattenledningen i kombination med strömningsmotståndet i slangen? Det tycks alltså snarare vara en fråga om betraktelsesätt än en fråga om absolut rätt eller absolut fel.

Exemplet i fig. 2 b visar ett rör, vars anodström kontrolleras av potentialdifferensen mellan galler och katod, utan att detta förenas med märkbar strömförbrukning. Det kan då knappast beskrivas som något annat än spänningsstyrning. Anslutes nu en resistans mellan gallret och katoden (fig. 2 c) har man i allt väsentligt samma situation som i fig. 2 a. En del kanske påstår att detta ger upphov till en ny strömbana, men att kopplingen i princip inte skiljer sig från situationen i fig. 2 b.

Andra åter menar att denna grenström styr potentialskillnaden (beroende på generatorimpedansen) och därigenom kontrollerar anodströmmen. Fig. 2 d visar vår amperemeter, vars utslag åstadkommes av ett magnetfält som i sin tur alstras av strömmen genom vridspolen. En del gott folk påpekar emellertid att strömmen orsakas av en pålagd emk, vilket skulle betyda att amperemetern skulle kunna betraktas som spänningsstyrd. Liknande resonemang kan genomföras för voltmeter i fig. 2 e, som sålunda också skulle kunna betraktas som spänningsstyrd.

I alla de här fallen, utom det i fig. 2 b, har det funnits både spänning och ström, och eftersom de båda är direkt proportionella mot varandra finns risk att man råkar

i dispyt om vilken som är den bestämmande. Men ta nu en titt på fig. 2 f, där vridspolens utslag direkt förorsakas av strömmen, som är — eller kan påstås vara — förorsakad av den pålagda emk:en, men inte proportionell därmed.

Rättsfall, där den verkliga orsaken måste fastställas, är ofta besvärliga, och juryn behöver omsorgsfull ledning av domaren. Får jag föreslå som säkraste vägen att i hela fig. 2 utmönstra alla de »orsaker» som är utan betydelse. I fig. 2 a är strömmen ej nödvändig; beläggen skulle kunnat vara fullständigt isolerade från varandra — kraften skulle ha uppstått mellan dem ändå. Samma sak gäller för både fig. 2 b och 2 c. I fig. 2 d och 2 f är strömmen den verksamma kvantiteten. Spänningen kan man helt undvara genom att tänka sig spolarna utförda av lämpligt material och nedkylda till supraledande tillstånd. Likriktaren kunde vara mekanisk och likaledes utan resistans.

Den enda delfigur som återstår, och om vilken man kan ha vissa tvivel, är fig. 2 e, där strömmen är nödvändig liksom resistansen. Till följd härav är spänning ofrånkomlig för att alstra strömmen. Juryutslaget i detta fall kanske skulle bli beroende av om instrumentet betraktades som helhet eller som »mätsystem» (genom jämförelse med t.ex. den elektrostatiska typen).

Tillämpar vi nu på transistorerna denna princip (om vad som är nödvändigt), kan vi knappast undgå slutsatsen: *den är spänningsstyrd*. Basströmmen, förefaller det mig, är ett oundvikligt ont, vars storlek (när andra saker är lika) beror på bas-tjockleken, dopningsgraderna i *n*- och *p*-regionerna osv. Antagligen skulle ett elektronrör inte upphöra att vara spänningsstyrt om man råkade nyttja det med positivt galler så att gallerström flyter. Under sådana omständigheter blir överensstämmelsen med transistorerna mycket god.<sup>1</sup>

### Vi tar kurvorna till hjälp

Trots att allt det här låter nog så övertygande, förefaller det mig vara ganska akademiskt. Jag är säker på att när så många påstår att transistorerna är strömstyrda, tänker de inte på teoretisk fysik eller på den primära orsaken, ej heller på den direkta orsaken eller på det nödvändiga skälet. Vad jag tror de tänker på, illustreras av några kurvor som jag mätt upp för en ganska typisk transistor som jag råkade ha liggande — en OC45. Händelsevis råkade kurvorna bli ganska lika fabrikantens publicerade genomsnittskurvor.

En transistors utsignal anges bäst som funktion av kollektorströmmen  $I_C$ . I fig. 3 har  $I_C$  ritats upp som funktion av inspänningen  $U_B$  och även som funktion av basströmmen  $I_B$ . För mätningen hölls naturligtvis kollektorspänningen  $U_C$  konstant.

Jämför vi kurvorna, ser vi att  $I_C/I_B$

<sup>1</sup> *Valves and Transistors*. Electronic Technology 1961, febr., s. 37.

kurvan är anmärkningsvärt rak ända från origo, medan  $I_C/U_B$ -kurvan är stadigt krökt hela vägen. Man kan faktiskt genom att rita upp  $\log I_C$  som funktion av  $U_B$  finna att den är nästan exakt logaritmisk. Det finns också teoretiska grunder, som anger att så skall vara fallet.

Om vi för något speciellt ändamål vill ha logaritmen för transistorns utsignal proportionell mot insignalen, skall vi synbarligen låta inspänningen styra transistorerna. Men för de allra flesta praktiska ändamål vill vi ha en utsignal, som är direkt proportionell mot insignalen. Kurvorna i fig. 3 visar tydligt att detta krav uppfylles avsevärt bättre av kurvan för  $I_C/I_B$ , där insignalen är basströmmen.

Graden av förstärkning hos transistorerna uttryckes av kurvornas lutning. Sålunda blir  $I_C/U_B$ -kurvornas lutning analog med rörets branthet ( $S$ ), medan lutningen av  $I_C/I_B$ -kurvan blir lika med strömförstärkningen ( $h_{FE}$ ). Kurvorna förtäljer efter ett ögonkast att  $h_{FE}$  är hyggligt konstant hela vägen från origo, medan  $S$  har olika värden hela vägen. Därför skulle utströmmen bli svårt förvrängd, oavsett vilken förspänning basen ges.

Nu kan man naturligtvis invända att en sådan transistor vanligen skulle komma till användning för småsignalförstärkning och då skulle också  $I_C/U_B$ -kurvan kunna anses vara hyggligt rak. Men även om transistorernas möjligheter begränsades så starkt, skulle förstärkningen — representerad av kurvornas lutning — variera fruktansvärt med den pålagda förspänningen. Fastän det inte skulle vara svårt att bestämma en lämplig förspänning för det här speciella exemplaret av OC45, skulle samma förspänning troligen vara alldeles olämplig för ett annat exemplar. Den punkt där  $I_C/U_B$ -kurvan når upp till t.ex. 0,5 mA varierar betydligt från ett exemplar till ett annat. Detta är inte något som är speciellt för denna transistortyp eller dess fabrikant. Det är gemensamt för alla typer och alla fabriker som säljs — för rimliga priser.

Det har påpekats att om man fortsätter med  $I_C/U_B$ -kurvan förbi 0,25 volt, råtar den på sig. Ja visst, men en av huvudidéerna med transistorer är att spara på strömmen. Därför köres också de flesta transistorer normalt under det spänningsvärde som markerar att en hyggligt rak del av kurvan börjar.

Därför är också i praktiken transistorer strömstyrda hur än de djupsinniga böcker i teoretisk fysik betraktar dem. Följaktligen utgöres också nästan alltid ingångssignalen av en ström. Detta är alltså vad jag tror konstruktörerna tänker på då de säger att transistorerna är strömstyrda.

En annan sak jag tror de tänker på när de jämför rör och transistorer är de senares låga ingångsimpedans — en motsats till den i det närmaste oändligt höga ingångsresistansen hos rör (åtminstone vid lägre frekvenser). Medan Armstrong betonar den nära analogin mellan rör och transis-



torer, rekommenderar han icke desto mindre som den näst viktigaste transistorparametern icke dess spänningsförstärkning, eller ens det som motsvarar dess inre resistans,  $R_{\nu}$ , utan dess ingångsadmittans  $G_{in}$ , som är =inverterade värdet av ingångsimpedansen,  $R_{in}$ . Ingångsadmittansen är ganska stor i motsats till rörens, som är nästan noll.

Och inte nog därmed, ingångsadmittansen är också liksom brantheten,  $S$ , starkt olinjär, vilket kan härledas ur fig. 3. Med dess hjälp kan man ta fram en kurva över  $I_B$  som funktion av  $U_B$  (eller tvärtom). Den ser ut som i fig. 4. Ingångsadmittansen (eller i verkligheten konduktansen, eftersom ingen reaktans har tagits med i beräkningen) indikeras av lutningen av denna kurva. Man ser att den varierar ungefär lika mycket som brantheten. Därför är den storheten också en ganska svårhanterlig sak att stoppa in i dimensioneringsformler.

Fastän jag inte tycker om att avskräcka någon från att undervisa om rör och transistorer genom att göra analogier dem emellan (vilket just är vad jag själv gör), så kan de bästa avsikter gå till spillo genom att liknelserna pressas för hårt. Att bortse från skillnaderna mellan rör och transistorer är ett exempel härpå.

Skulle det nu vara någon som föredrar kalla siffror framför mjuka kurvor — populärast är utan tvekan en kombination av båda nuförtiden — så ger jag en liten siffratabell (tab. 1) över min OC45:as data.

I kolumn 3 i tabell 1 hittar vi brantheten  $S$  som rekommenderats som den viktigaste transistorparametern, den storhet som varierar kraftigast av allihop! Vidare har vi här  $G_{in}$  i kolumn 4 (som i kolumn 5 också ges i form av en resistans,  $R_{in}$ ). Den kommer som god tvåa i fråga om variationer. Kolumn 6 visar den konstigt nog ganska förbisedda spänningsförstärkningen  $\mu$ , som håller sig någorlunda konstant. Men ännu mera konstant är  $h_{FE}$  i kolumn 7.

Det medges att i vissa transistorer, särskilt de för höga effekter, varierar  $h_{FE}$  mera och  $S$  mindre än för OC45, men å andra sidan finns sådana, där motsatsen gäller och där  $h_{FE}$  är nästan helt konstant. Allt det här påminner starkt om  $\mu$  för rör.

Detta gör att jag för egen del inte har lust att gräla med någon om huruvida transistorerna är ström- eller spänningsstyrda, förutsatt att det sägs i rätt sammanhang. Det förefaller mig vilseledande att med hjälp av teoretisk fysik försöka bevisa att Mullards handbok och många andra har fel när de påstår att transistorerna är strömstyrda. Lika fel skulle det vara att nyttja de argument jag nyss använt mot dr Shockley.

Mycken argumenteringsmöda och trycksvärta skulle sparas om vi alltid omsorgsfullt iakttog distinktionen mellan frågor som naturen avgjort åt oss en gång för alla och sådana frågor som lösas genom att man kommer överens om saker och ting.

Civilingenjör RAGNAR FORSHUFVUD:

## Transistorn i närbild (5)\*

### En ytlig betraktelse (1)

Det finns ett ämne som försiktigt undvikes av oss som skriver s.k. populärvetenskapliga artiklar om transistorer, nämligen kristallytan och dess inflytande. Vi undviker ämnet därför att teorierna är ofullständiga och de observerade fenomenen svårbegripliga. Och ändå är ytan något väsentligt. Tyvärr förhåller det sig *inte* så, att ytfenomenen bidrar med några oväsentliga korrekationer till en i övrigt väl genomtänkt och fullt självbärande teori. Nej, ytan på transistorer utgör själva den vacklande grunden till teorin för alla transistorers skröpligheter: hysterese, fladder, drift, mjukt genombrott, läckströmmar i allmänhet, 48-timmarseffekt, åldring, begränsad strömförstärkning, brus. Till och med s.k. katastroffel i form av kortslutning eller överledning orsakas ofta av icke önskvärda egendomligheter på kristallytan och avlägsnas behändigt med en lätt etsning i vätesuperoxid.

När jag nu äntligen beslutat mig för att med friskt mod skriva en artikel om detta vanskliga ämne, blir det inte någon djupdykning i teorierna på området. Att titta på transistorer i förstoringsglas kan kanske roa någon, att betrakta dem i mikroskop skulle säkert i längden tråka ut denna tidskrifts läsare, som är mer intresserade av att veta hur transistorer används än hur de fungerar, vilket är tursamt nog för mig, som för ingen del kan skryta med att begripa det här gebitet.

Vårt studium blir alltså av mera flyktig art, ungefär som en sångförenings studiebesök på en transistorfabrik. Skulle någon fysiker av misstag läsa dessa rader, måste jag ge honom en vänlig varning: Verklig kunskap om kristallytor bör sökas i djupare brunnar än denna. Läs t.ex. de senaste tio årgångarna av *Physical Review!* Mycket nöje!

Det allmänna intryck jag har fått — bl.a. genom studium av nämnda publikation — är att teorierna om ytan inte bildar

\* Tidigare avsnitt i denna artikelserie har varit införda i RT nr 8, 10 och 12/1960 och nr 2/61.

något sammanhängande helt, utan snarast påminner om ett halvfärdigt lapptäcke, vars delar tillverkats på olika håll och inte kunnat fås att passa ihop. Om man strötar och drar i en ända för att försöka få det att gå ihop där, så lossnar det på ett annat ställe. Förmodligen fattas det fortfarande några bitar. Dock saknar teorierna trots all sin ofullkomlighet visst inte intresse.

### Kvantmekanik till husbehov

Vid slutet av förra århundradet hade alla fysiker blivit på det klara med att ljus och värmestrålning var elektromagnetiska vågrörelser. Just när alla kände sig nöjda och glada med läran om att ljuset var en vågrörelse och inte en skur av partiklar, som *Newton* trott, kom tysken *Max Planck* och sade, att all elektromagnetisk vågrörelse bestod av en sorts energipartiklar, som han kallade kvanta. Som det snart visade sig, kunde man förklara en hel rad fenomen med Plancks teorier, och man måste därför acceptera dem som riktiga. Särskilt roligt var det dock inte. Det hade varit besvärligt nog att föreställa sig en vågrörelse i tomma intet. Nu måste man tänka sig en sorts partiklar som hade våglängd! Den, som kan räkna ut hur ett energikvantum ser ut, är inte dum. Naturligtvis »ser det inte ut» alls. Det är just det tråkiga med mikrokosmos: allting är så smått, att det inte ens har ett utseende.

Ju högre frekvens en strålning har, dess större energi har varje kvantum. Energin är  $=h \cdot f$ , där  $f$  är frekvensen och  $h$  är Plancks konstant  $=6,55 \cdot 10^{-27}$  ergsek, eller uttryckt i mera familjära mått:  $1,3 \cdot 10^{-34}$  kalorier per hertz. Motalas långvågssändare, som ligger ungefär på 200 kHz, strålar alltså ut sin energi i form av kvanta om vardera  $2,6 \cdot 10^{-20}$  kalorier. Som ni förstår är det ingen större risk att bli omkullknuffad om man kommer i vägen för ett sådant kvantum!

Kvanta av något större format, storleksordningen 1 eV (1 elektronvolt  $=0,38 \cdot 10^{-19}$  kalorier) knuffar däremot utan svårighet till elektroner i germanium- och kiselkristaller, så att elektronerna blir fria och

hål bildas (s.k. paralstring). Noga räknat krävs för paralstring i germanium ett kvantum av energin 0,72 eV. Ett sådant kvantum har en våglängd av 1,7  $\mu$ , vilken ligger i det infraröda spektralområdet. Motsvarande siffror för kisel är 1,1 eV och 1,1  $\mu$  (infrarött, inte långt från det synliga ljuset). Vid den motsatta processen, rekombination av ett par, bildas ett kvantum av samma storlek.

Energimängden 0,72 respektive 1,1 eV är en materialkonstant och är lika med storleken av *energigapet* (*energy gap*). Det märkliga namnet har ingenting med gapande munnar att göra (ett sådant gap heter *gape*). Gap har betydelsen tomt mellanrum, och ordet energigap betyder »ett intervall av energier som varken påträffas hos fria eller bundna elektroner». I germanium t.ex. har de fria elektronerna minst 0,72 eV högre energi än de bundna. Däremellan finns ingenting — så länge vi befinner oss inne i kristallen, på behörigt avstånd från ytan.

Låt oss, innan vi ger oss in i ytregerionernas djungel, ett ögonblick stanna inför den anslående bilden av den myllrande energiomsättningen inne i en germaniumkristall. Vi tänker oss att en behaglig temperatur råder, cirka 25°C. Vid alla temperaturer ovanför den absoluta nollpunkten genomkorsas rymden av kringflygande kvanta av alla storlekar. Deras energi är tämligen låg. Det vanligaste värdet är 0,04 eV. Ett ytterst litet antal kvanta (ett på tio miljarder) når en energi som är högre än 0,72 eV. Dessa stora bjässar hinner aldrig långt förrän de kolliderar med någon atom och slår ut ett elektron-hål-par. Här och där rekombinerar ett par, varvid ett nytt jättekvantum bildas.

Om vi gör upp statistik över hur många kvanta av olika slag som passerar genom ett visst tvärsnitt av kristallen, får vi fram en osymmetrisk fördelningskurva med en lång svans, fig. 1. Den ser ut att ta slut vid 0,25 eV, men sträcker sig i verkligheten oändligt långt.

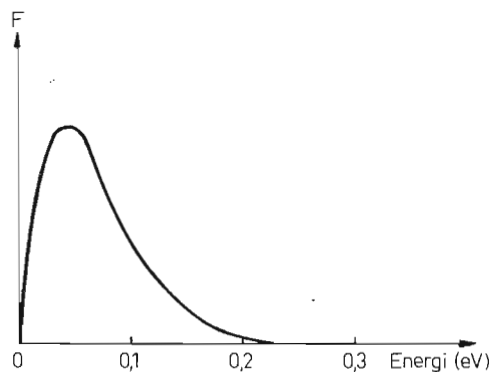


Fig 1

Fördelningsfunktion för kvanta av olika energi vid rumstemperatur. Maximum ligger vid 0,04 eV. Graderingen av den vertikala axeln har utelämnats för enkelhetens skull. Dimensionen av F är antal per ytenhet, tidsenhet och energienhet.

Om man höjer temperaturen, ökar antalet kvanta av alla storlekar. Förekomsten av kvanta på 0,72 eV ökar med 9% per grad Celsius. Intressant är att siffran är densamma som temperaturkoefficienten för termiskt alstrade läckströmmar i germanium. Därmed är det inte sagt att all termisk paralstring, eller ens den viktigare delen av den, sker med hjälp av så energirika kvanta. Det finns andra sätt att paralstra och rekombinera, som vi strax skall se.

På ett tidigt stadium upptäckte man att transistorers strömförstärkning var på ett kritiskt sätt beroende av ytans renhet, oxidens tjocklek, den relativa fuktigheten etc. Förklaringen är förstas att *nästan all rekombination sker vid ytan*. Och inte nog med detta. Rekombinationen måste ske på något skumt sätt, eftersom den utsända strålningen av våglängden 1,7  $\mu$  visade sig vara långt mindre intensiv än man kunde vänta. Låt oss därför nu titta närmare på den så kallade ytan.

### Yta, oxid och interface

En germaniumkristall är alltid täckt med en oxidhinna. Enda möjligheten att åstadkomma en oxidfri yta är att spräcka en kristall i vakuum, men något sådant kommer inte i fråga vid transistortillverkning, eftersom man fullt otvetydigt kan visa, att en transistor utan oxid inte skulle ha någon nämnvärd strömförstärkning. En oxid som bildats vid rumstemperatur är något tiotal atomlager tjock. Den är inte något väldefinierat material, utan en mer eller mindre slumpartad komposition av germanium- och syreatomer i proportioner nägonstans mellan 1:1 och 1:2, plus en varierande mängd absorberat vatten i form av här och där invävda hydroxidradikaler. Ett betydligt solidare intryck ger den kisel-dioxid, som man numera avsiktligt åstadkommer på vissa typer av kisel-dioder och kiseltransistorer genom att »rosta» dem, dvs. värma upp dem till hög temperatur i

oxiderande atmosfär. Kisel-dioxid är som bekant detsamma som kvarts, som vi känner som ett hårt material, tämligen likgiltigt för vatten.

Hur än oxiden ser ut, kan man aldrig komma ifrån att den har en helt annan modul än kristallen, och övergången mellan kristall och oxid är därför full av trassliga och skeva bindningar. För denna övergång, vars desorganisation står i kontrast till det vackra och välordnade atommönstret djupare ner, har amerikanerna hittat på det fiffiga namnet *interface*. *Surface* = yta betyder, i ordets strikta bemärkelse, den yttre ytan eller oxidens yta.

Inifrån räknat har vi alltså 1) kristall, 2) interface, 3) oxid, 4) yta, 5) luft, lack, kisel fett eller vad det må vara som omger transistorn, fig. 2. Någon svensk översättning för interface finns inte standardiserad; jag föreslår att vi inför benämningen *oxidövergång*. Givetvis slarvar man ofta med terminologin och säger »ytan» när man menar oxiden och allt vad därtill hör.

Elektroner och hål rekombinerar med förkärlek just i själva oxidövergången. Här har de möjlighet att rekombinera så att säga på avbetalning, dvs. i stället för att avge sin energi i form av ett stort kvantum, kan de bli kvitt den i småportioner, som alltid kan smusslas undan på något sätt, exempelvis som extra energitillskott till redan fria elektroner. På detta sätt förklarar man hur det kan komma sig, att den infraröda strålningen vid rekombination är mycket mindre än man skulle kunna vänta sig.

### Fällor

Denna tidskrifts intelligentare läsare, som inte låter lura sig så lätt, invänder nu, att saken ingalunda är förklarad. Var det inte så, att en elektron i en halvledare kan vara antingen fri eller bunden? Om rekombination skall ske etappvis, måste elektronen genomgå någon sorts mellanstadier. Är sådant tänkbart?

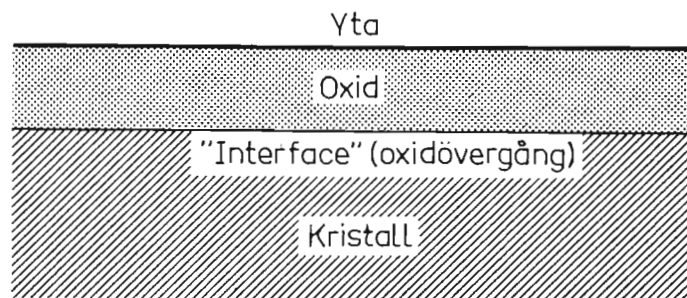


Fig 2

Man bör skilja mellan oxidövergång, oxid och yta.

Våra duktiga vänner fysikerna har ett svar till hands även på denna fråga. Man har uppfunnit den »fångade» elektronen. Man föreställer sig oxidövergången fullspäckad med »fällor» (*traps*). En elektron som har fastnat i en sådan fälla har förlorat en del av sin energi. Den gör inte längre tjänst som laddningsbärare, men den har en del energi kvar och kan följaktligen med stor sannolikhet väntas göra en come back och ge sig ut på vandring igen.

Dessa fällor är naturligtvis inte några finurliga fångstapparater utan bara ett namn på en smula oreda vid oxidövergången. Den helt fria elektronen, som vandrar omkring inne i en perfekt kristall, finner vart den kommer att den ena atomen är den andra lik. Elektronen kan därför inte rimligtvis ge den ena platsen företräde framför den andra. Oxidövergången däremot är full av oregelbundenheter, och här kan en elektron mycket väl tänkas finna en plats, som den föredrar framför andra. Den energi som krävs för att slå den fri kan variera från fall till fall.

En närmare förklaring kan vara på sin plats här. När jag säger att en elektron kan föredra en plats framför en annan, syftar jag givetvis inte på någon tänkt sentimental preferens för en pittoresk omgivning, utan på de lokala elektriska och magnetiska fält, som i kemin kallas bindningar och som håller ihop molekyler och kristaller. Vid ytan finns det gott om »otillfredsställda» bindningar, som inte funnit någon annan bindning att para ihop sig med. Sådana bindningar kan lätt dra till sig en elektron och hålla den fången.

Som ni märker, är den fångade elektronen inte alltför svårbegriplig. Teorin bakom den är enkel och logisk, och vi har ingen anledning att betvivla existensen av detta elektroniska växelmynt.

Värre är det med det fångade hålet. För att kunna fatta detta märkliga begrepp måste vi först erinra oss vad ett vanligt, fritt hål egentligen är. Det kan — om SEK tillåter — definieras som »ett tomrum på ett ställe där det egentligen borde ha suttit en elektron». På liknande sätt kan vi föreställa oss det fångade hålet som ett tomrum på ett ställe där det — all oreda till trots, och med hänsynstagande till det regelbundna system som man med viss grad av god vilja kan skönja — borde ha passat bättre med en elektron.

Frågan är dock om det lönar sig att spekulera över så besynnerliga saker som fångade hål. Vid oxidövergången kan vi inte alls tillämpa de hela talens filosofi. Där finns på spridda platser en viss mängd energi och en viss mängd laddning uppslagrad. Energin låter sig inte uttryckas som hela multipler av energigapet. Laddningen är naturligtvis till sin natur en jämn multipel av elektronladdningen, men å andra sidan kan man sällan eller aldrig peka ut en punkt där det entydigt finns ett överskott eller ett underskott av precis en

elektron; snarare är det så att på det ena stället elektronerna sitter litet tätare, på det andra litet glesare än normalt.

### Paralstring

Trafiken i fällorna är inte enkelriktad utan löper åt båda håll. Där förekommer etappvis paralstring lika väl som etappvis rekombination. Den etappvisa paralstringen är en mycket tilltalande sak, med vars hjälp vi, hela tiden tryggt placerade bakom skrivbordet och utan vanskliga laboratorieförsök (som säkert bara skulle göra oss besvikna) kan konstruera fram en komplett teori för läckströmmarnas temperaturberoende. Läckströmmarna förutsätter vi helt försakade av paralstring. Även andra teoretiska möjligheter finns, men vi klarar oss utan dem. Vi antar helt enkelt att paralstringen är en fråga om koincidens av kvanta av lämplig storlek; antingen ett enda jättekvantum, som i ett slag får fällan att släppa ifrån sig en elektron och ett hål, eller också flera mindre kvanta som gör samma tjänst. En smula sannolikhetskalkyl kommer till användning; vi tecknar sannolikheten för uppdykandet av ett jättekvantum under en viss kort tid och även den komplicerade sannolikheten för uppdykandet av två eller flera mindre kvanta av samma totala energi under ett lika långt tidsintervall.

Det går nu lätt att teckna de relativa temperaturkoefficienterna för dessa sannolikheter (det är förmodligen första gången ni hör talas om temperaturkoefficienten för en sannolikhet, men någon gång skall bli den första), och därvid faller de obekanta storheterna bort. En temperaturkoefficient av detta slag är i stort sett proportionell mot kvantumets storlek; i det komplicerade fallet blir temperaturkoefficienten en summa av flera mindre temperaturkoefficienter, och man kommer fram till samma slutresultat för båda fallen, nämligen  $qE_g/kT^2$ , där  $q$  är en elektronladdning,  $E_g$  energigapet för materialet ifråga,  $k$  Boltzmanns konstant och  $T$  absoluta temperaturen. Uträknat för germanium vid rumstemperatur blir uttrycket 9,4 % per grad Celsius, för kisel 14 % per grad Celsius.

Det sagda gäller inom ramen för våra lättsinnigt gjorda antaganden. Men det går också att rent resonemangsmässigt komma fram till att temperaturkoefficienten för paralstringen är oberoende av om paralstringen sker direkt eller etappvis. Annars skulle man nämligen inte kunna få en jämn fördelning av laddningsbärare vid alla temperaturer. Man skulle få ett överskott antingen vid ytan, där det finns gott om fällor, eller i det inre. Fördelningen skulle sträva efter att jämna ut sig genom diffusion, och man skulle få en transport av energi, vilket inte är förenligt med termisk jämvikt.

Hela resonemanget hittills bygger i själva verket på termisk jämvikt. Om man lägger en hög backspänning över en pn-övergång kommer energi att tillföras kri-

stallen utifrån, och man kan inte utan vidare förutsätta att det råder termisk jämvikt. Fältet kommer att subventionera paralstringen, så att laddningsbärare kan frigöras med mindre uppbåd av termiska kvanta. Eftersom temperaturkoefficienten för paralstringen i princip är proportionell mot den nödvändiga termiska energins storlek, blir temperaturkoefficienten i detta fall mindre.

Det hela stämmer fint med erfarenheten, som säger att temperaturberoendet hos läckströmmar alltid är störst vid låga spänningar. Använder man lägsta möjliga spänning (ca 0,5 V) blir temperaturberoendet åtminstone för germanium praktiskt taget alltid i överensstämmelse med formeln  $qE_g/kT^2$ . Vid spänningar av samma storleksordning som genombrottsspänningen finner man ofta ett betydligt lägre temperaturberoende.

Lägg märke till att vi klarat oss utan att antaga någon specialtyp av läckage, buren av joner eller »smuts på ytan». Strömbanor utanpå oxiden skulle visserligen också kunna orsaka läckströmmar med lågt temperaturberoende vid höga spänningar, men det är svårt att mobilisera någon entusiasm för smutsteorin när man sett den höga grad av renlighet som trots allt tillämpas vid transistorverkning. Jonteorin har då och då tvehågset dragits fram, men så länge inga transistorer har exploderat på grund av utvecklad knallgas kan man nog förutsätta att inga stora strömtransporter sker på detta sätt.

Jag måste alltså ta tillbaka det jag tidigare själv skrivit på tal om läckströmmar: »... att avsevärda strömmar tar sig fram över kristallytan i form av någon sorts läckage, där laddningsbärarna i regel torde utgöras av joner.»<sup>1</sup> Som läsarna märker, går vetenskapen framåt. Det som man skriver ett år, får man ta tillbaka nästa.

### Flera konstligheter

Vi har nu gjort bekantskap med fällorna vid oxidövergången. Men därmed är ämnet långt ifrån slutbehandlat! Litteraturen vimlar av märkliga ting. Somliga författare talar om fällor, andra om »centra», andra åter om »tillstånd» (*states*) och man kan aldrig vara säker på att alla menar samma sak. De som talar om tillstånd nöjer sig aldrig med en sort, utan håller sig med »snabba tillstånd» (*fast states*) och »långsamma tillstånd» (*slow states*). De förra tänker man sig som tillfälliga uppehållsplatser belägna vid oxidövergången, de senare som mera permanenta residens på oxidens yta. Vid behov utökas menageriet med »mycket långsamma tillstånd», »ganska långsamma tillstånd», etc., hela skalan neråt.

Åtskilligt återstår alltså att berätta, men vi spar det till ett kommande nummer. ●

<sup>1</sup> *Transistorn i närbild* (3) (*Transistorns basström*) RADIO och TELEVISION 1960, nr 12, s. 47.

# JON IDESTAM-ALMQUIST: Dekadtongenerator med

I motsats till de flesta tongeneratorer har det instrument som skall beskrivas här ingen kalibrerad skala. Frekvensen ställs in med rattarna till tre i linje ordnade stegomkopplare. Från vänster till höger anger index på omkopplarrattarna: första siffran, andra siffran och antalet nollor. Frekvensavläsningen sker snabbt och bekvämt, lika enkelt som på t.ex. en digitalvoltmeter.

Nackdelen med en stegvis variabel tongenerator, jämfört med en kontinuerligt variabel sådan, är givetvis att man ej kan göra kontinuerliga svep. Hos denna generator faller de inställbara frekvenserna dock så tätt att man utan svårighet upptäcker även små ojämnheter i en frekvenskurva. Inom tonfrekvensområdet 20 Hz—20 kHz har man inte mindre än 300 mätpunkter, vilket är mer än nog för de allra flesta mätoperationer.

Fördelarna är desto större: Man ställer

snabbare och framför allt säkrare in önskad frekvens; man kan upprepa en mätoperation med exakt samma generatorfrekvens som vid tidigare mättillfälle; den felkälla som även en noggrant kalibrerad skala utgör har eliminerats och risken för felavläsning är minimal.

### Principen

Principischemat för generatoren är i sina huvuddrag så enkelt man gärna kan önska: ett förstärkarsteg direktkopplat till ett anodjordat utgångssteg. Schemat har sedan många år rekommenderats av *National Bureau of Standards* i USA såsom varande det enklaste och effektivaste för tongeneratorer, i synnerhet när mycket låg distorsion är önskvärd.

Skelettschemat i fig. 1 ger principen i ett nötskal. En stor del av utgångsspänningen återkopplas dels via ett variabelt,

överbryggt T-nät av RC-komponenter (som bestämmer frekvensen) till förstärkarrörets styrgaller, dels via en spänningsdelare till förstärkarrörets katod. Den första slingan kan sägas ge negativ, den senare positiv återkoppling.

En närmare förklaring är kanske på sin plats. T-nätets dämpning är störst vid oscillatorfrekvensen. Motkopplingsspänningen är således lägst vid denna frekvens, aningen lägre än den positiva återkopplingsspänningen på katoden. Eftersom förstärkningen i V1 är mycket hög — flera hundra gånger — behöver *spänningsskillnaden* inte uppgå till mer än några tiotal millivolt för att en utspänning på något tiotal volt skall erhållas.

Samtidigt som en stor del av generatorns utspänning återkopplas till katoden på V1 motkopplas tydligen vid andra frekvenser än den genererade en betydligt större del

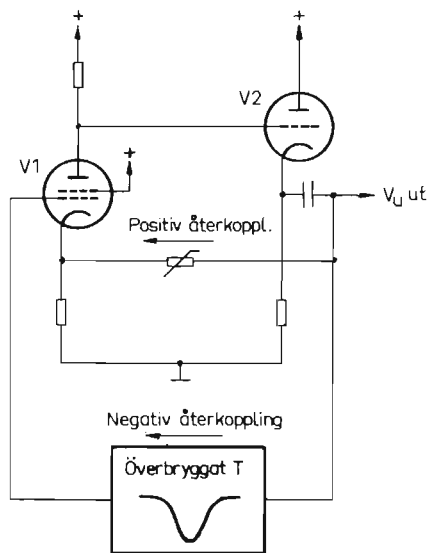


Fig 1

Skelettschema visande den enkla principen för generatoren.

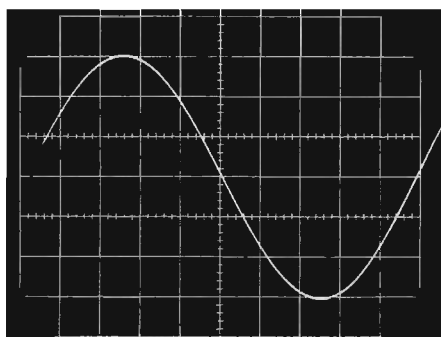


Fig 2

Oscillogram för signalspänningen från dekadttongeneratorn tagna vid 1 Hz (t.v.) och 100 kHz. (Foto: AB Erik Ferner.)

Ett lätthanterligt och lättavläst instrument med över 400 inställbara fasta frekvenser från 1 Hz upp till 110 kHz sinusvåg. Distorsion 0,03 % vid 10 V utspänning.



## låg distorsion

av utspänningen till V1:s styrgaller (vid ytterlighetsfrekvenserna praktiskt taget hela utspänningen) vilket resulterar i att motkoppling föreligger vid alla frekvenser utom vid oscillatorfrekvensen.

Det kan nämnas att generatorns låga distorsion har sin förklaring dels i att distorsionen utan motkoppling endast är några få procent tack vare lämpligt valda arbetspunkter för rören, dels i att bruttoförestärkningen är hög, vilket ger utrymme för kraftig motkoppling, uppskattningsvis mellan ett och ett par hundra gånger för andra tonen. Nettot blir en andratonsdistorsion på betydligt mindre än en promille.

Den ena resistansen i spänningsdelaren för den positiva återkopplingen är spänningsberoende, så att utspänningens effektivvärde hålls konstant.

Förstärkarröret V1 är en högbrant ramgallerpentod (EF184) och utgångsröret V2

### Stycklista

(exklusive komponenter i frekvensbestämmande nät och dämpsats)

R1=120 kohm, 1/2 W ytskikt	C4=50+50 $\mu$ F, el.-lyt, 450 V
R2=470 kohm, 1/2 W ytskikt	V1=EF184
R3=R6=1 kohm, 1/2 W ytskikt	V2=EL84
R4=5 kohm, potentiometer, linj.	V3=EZ80
R5=1,2 kohm, 1/2 W ytskikt	La1=La2=240 V, 7 W (Husgvarna Elspisar)
R7=2,7 kohm, 25 W, trådl.	La3=6,3 V signallampa
R8=100 kohm, 2 W	Dr1=22 H, 60 mA, 500 ohm
R9=20 kohm, 1 W	Tr1=prim: 220 V
R10=1,8 kohm	sek: 2x350 V, 60 mA
R11=500 ohm, potentiometer, linj.	6,3 V, 1,5 A
R12=3 kohm, potentiometer, linj.	6,3 V, 0,3 A
R13=750 ohm	S=tvåpolig nätströmbrytare
C1=32 $\mu$ F, el.-lyt, 350 V (Rifa PEH 1411E/74)	Sr1=säkring, 250 mA
C2=C3=200 $\mu$ F, el.-lyt, 250 V (Rifa PEH 1331E/67)	

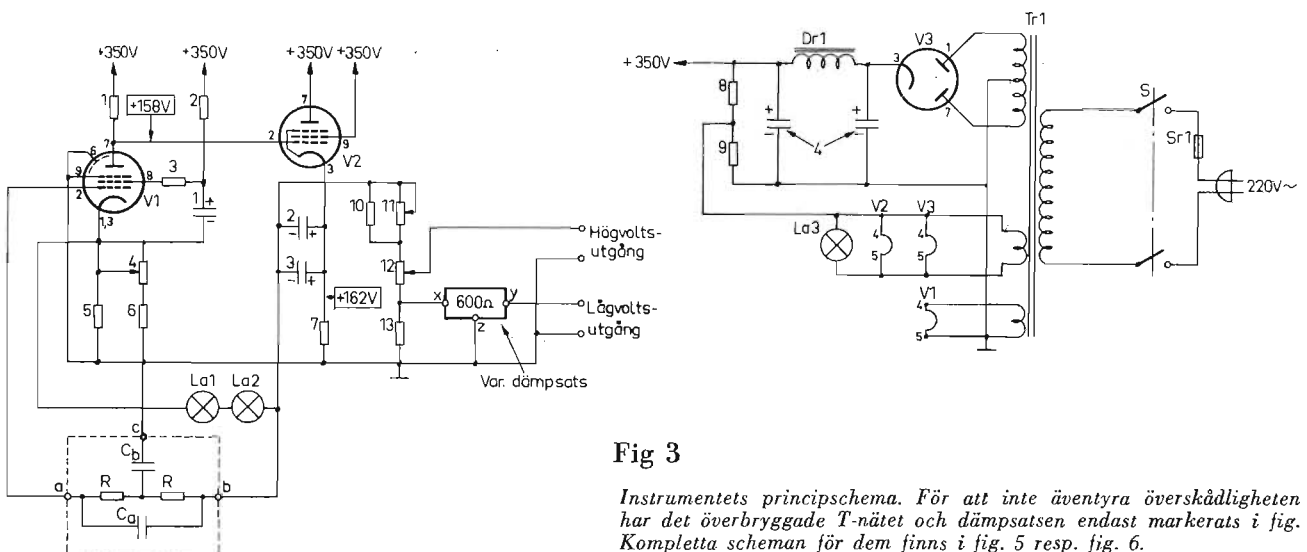


Fig 3

Instrumentets principalschema. För att inte äventyra överskådligheten har det överbryggade T-nätet och dämpsatsen endast markerats i fig. Kompletta scheman för dem finns i fig. 5 resp. fig. 6.

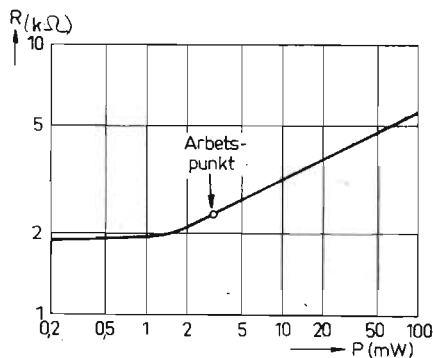


Fig 4

Resistans-effektkurva för de två seriekopplade glödlamporna La1 och La2 (240 V, 7 W), jfr fig. 3.

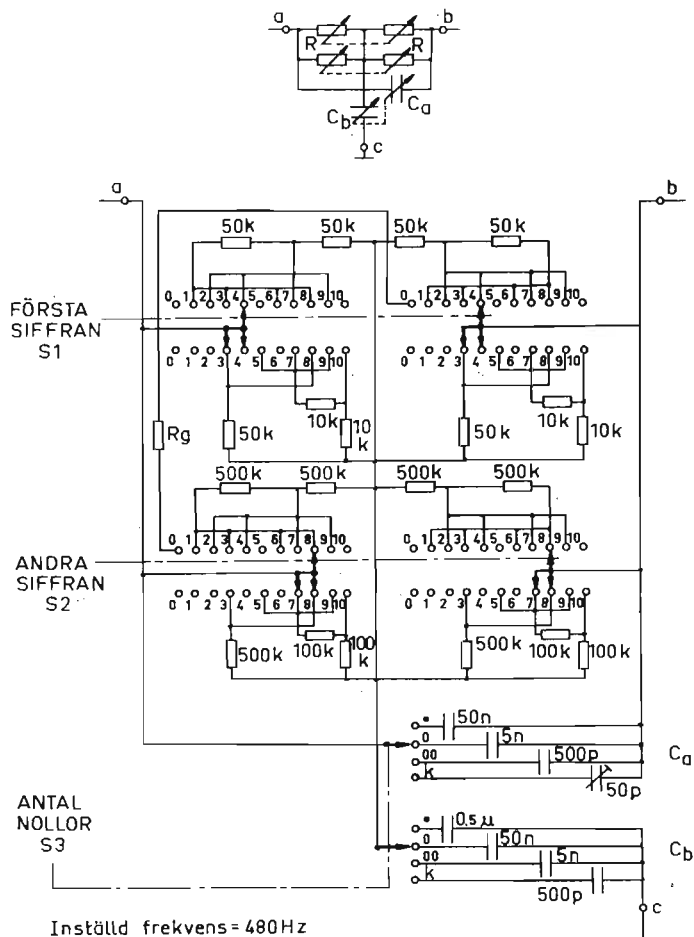


Fig 5

Komplett schema över det frekvensbestämmande överbryggade T-nätet. Schemat kan vid första påseendet förefalla komplicerat, men är det knappast, med tanke på de över 400 olika T-nät som kan kombineras med ett minimum av komponenter. Dessa bör ha snävaste möjliga toleranser: 1% för ytskikt motstånd och 2,5% för styrolkondensatorerna. Omkopplare S1 och S2 är inte av standardtyp. De kan beställas genom Radiokompaniet, Stockholm. Omkopplare S3 är en 4-läges, 2-gang av Yaxley-typ.  $R_g$  i fig. tjänar som gallerläcka för V1 när frekvensen noll är inkopplad. Resistansvärdet är egalt.

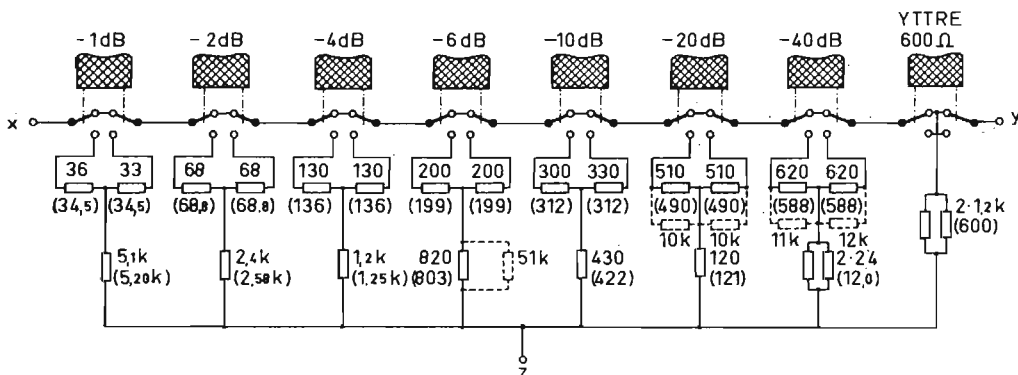


Fig 6

600 ohms-dämpsatsen med exakta resistansvärden angivna inom parentes. De med heldragna linjer ritade motstånd bör hålla 1%, de strecktecknade kan vara motstånd med 5 eller 10% tolerans.

en triodkopplad 12 W slutpentod (EL84), se principschemat i fig. 3.

Nätdelen är konventionellt kopplad. Stabiliserad anodspänning har inte behövt tillgripas. För att maximal tillåten spänning mellan slutrörets katod och glödtråd inte skall överskridas är det nödvändigt att förlägga detta rörs glödtråd på pluspotential med hjälp av en spänningsdelare, R8-R9 i fig. 3.

### Utgångarna

Det främsta önskemålet när denna ton-generator konstruerades var låg distorsion, och för att hålla distorsionen nere valdes utspänningen inte högre än nödvändigt. Ca 10 V ansågs tillräckligt, och visade sig vara ett värde som gjorde det möjligt att välja en mycket gynnsam arbetspunkt för slutröret. Detta arbetar med en gallerförspänning på -4 V och en katodström på 60 mA.

Generatoren har försetts med två separata utgångar. På den ena kan spänningen varieras mellan 1 och ca 10 V med hjälp av en linjär potentiometer på 3 kohm (R12). Denna utgång bör endast belastas med relativt höga impedanser, 10 kohm eller mera.

Den andra utgången är en lågvoltutgång (1 V eller mindre), till vilken en 600 ohms dämpsats är ansluten. Lämplig belastning är antingen 600 ohm (varvid ett inbyggt 600 ohms belastningsmotstånd i dämpsatsen urkopplas) eller minst 10 kohm.

Dämpsatsen, som kommer att beskrivas närmare i det följande, har 83 fasta steg om vardera 1 dB. Lägsta uttagbara spänning är ca 70  $\mu$ V.

Vid vissa mätoperationer ger dämpsatsen ej tillräcklig frihet i valet av utspänning — ett steg på 1 dB motsvarar ju ca 10% spänningsskillnad. Generatoren har därför försetts med en fininställning med regleringsområdet  $\pm 0,5$  dB. För ändamålet har en linjär potentiometer på 500 ohm shuntats med ett fast motstånd på 1,8 kohm, R11 resp. R10 i fig. 3. Kurvformen blir, tack vare shuntmotståndet, ej linjär, utan sådan att varje 30° vridning av potentiometeraxeln tämligen väl motsvarar 0,1 dB. Rat-

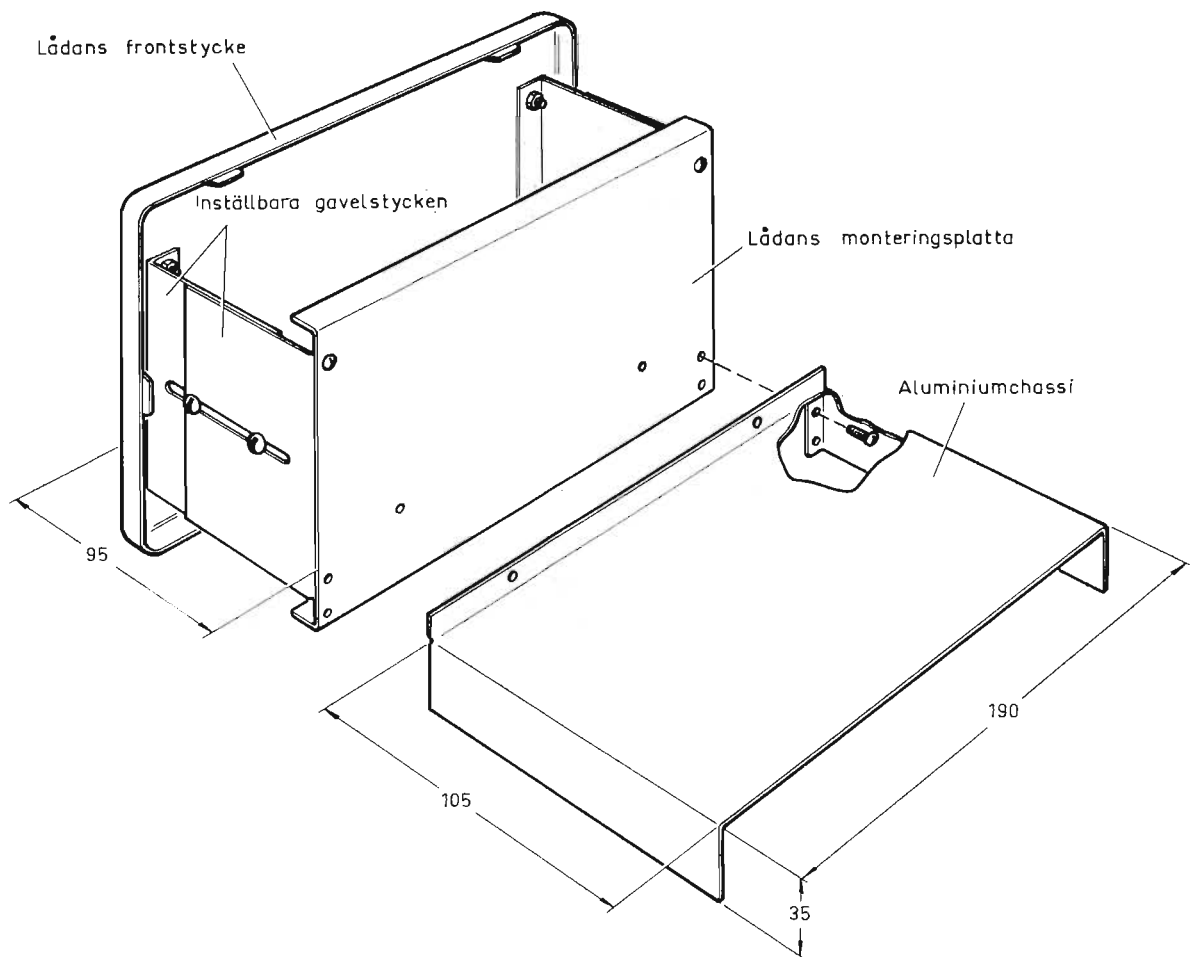


Fig 8

Chassikonstruktionen. Samliga detaljer utom aluminiumchassiet ingår i Leistner-lådan (typ 15L; ELFA, Stockholm).

ten är graderad 0—10 och anger således approximativt dämpningen i tiondelar av 1 dB.

Påpekas bör kanske att spänningen på högvoltsgången kan — om man så vill — varieras kontinuerligt ned till 0 V, nämligen om man utifrån kortsluter lågvoltsgången, samtidigt som dämpsatsen ställs in på 0 dB dämpning.

### Amplitudstabiliseringen

För att åstadkomma stabilisering av utspänningen ingår som tidigare nämnts en spänningsberoende resistans i den positiva återkopplingslingan. Eftersom generatoren skall kunna svänga på så låg frekvens som 1 Hz, måste det spänningsberoende elementet vara mycket trögt, ty annars skulle svår distorsion uppstå. Ett par små serie-

kopplade 240 V glödlampor på vardera 7 W visade sig vara tillräckligt tröga — förutsatt att de arbetade med låg temperatur på glödtråden.

Resistans/effektkurvan för två seriekopplade lampor för den använda typen visas i fig. 4. Arbetspunkten har lagts längst ned på kurvans brantast sluttande del. Där är stabiliseringsförmågan lika stor som

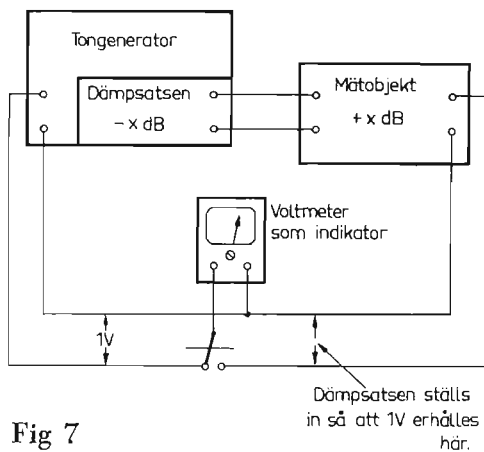


Fig 7

Metod för bestämmande av förstärkningen (=x dB) hos ett mätobjekt med hjälp av generatorns dämpsats, referensspänningen 1 V (hämtad från generatoren) och en höghögmetrig voltmeter, använd som indikator.

Fig 9 Apparaten till hälften utdragen ur kåpan.



Tab. 1. Resistansvärden för entalsomkopplarens olika lägen.

Läge	Inkopplade motstånd (kohm)	Resultande resistans (Mohm)
0	—	$\infty$
1	500+500	1
2	500	1/2
3	500    (500+500)	1/3
4	500    500	1/4
5	100+100	1/5
6	(100+100)    (500+500)	1/6
7	(100+100) 500	1/7
8	(100+100) (500+500)    500	1/8
9	(100+100)    500    500	1/9
10	100	1/10
—	100	1/10

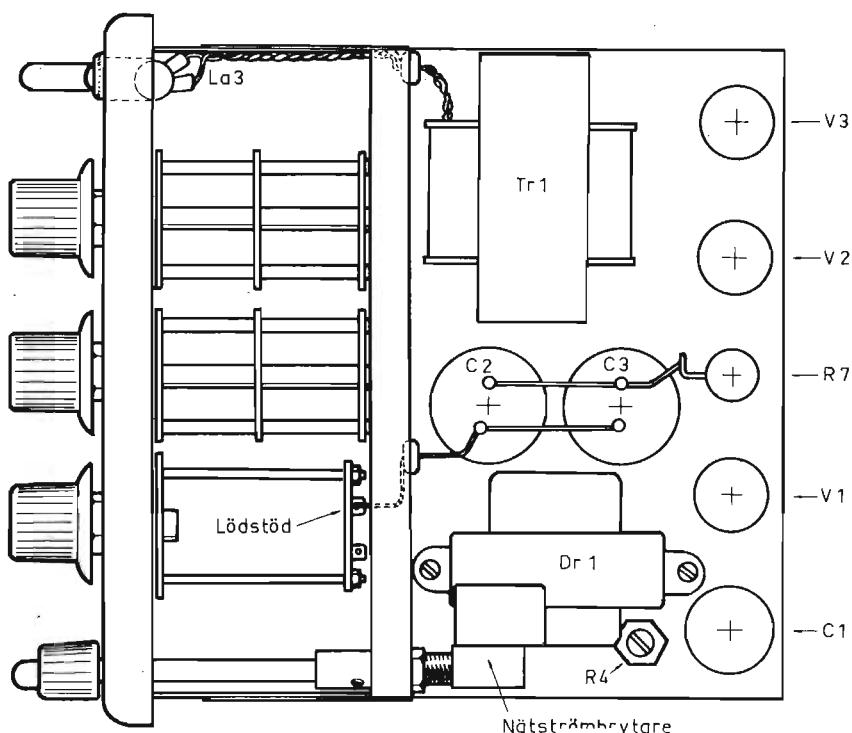


Fig 10

Placeringsritning. Jfr fig. 11 och 13.

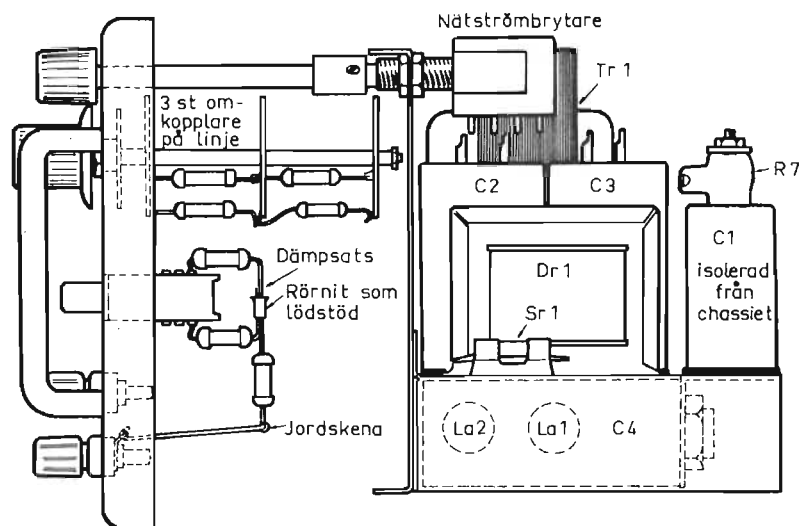


Fig 11

Konstruktionen sedd från sidan. Lagg märke till hur dämpningsmotståndet monterats på tryckknappsomkopplaren.

vid högre inmatade effekter, men arbetstemperaturen är låg och systemet därför trögt. Lamporna används av *Husqvarna Elspisar* bl.a. som signallampor, och finns att köpa hos detta företag.

### Det frekvensbestämmande T-nätet

Sambandet mellan frekvens, kapacitanser och resistanser i T-nätet kan skrivas:

$$f \cdot R \sqrt{C_a \cdot C_b} = 1/2\pi$$

där  $f$  anges i Hz,  $R$  i Mohm och  $C_a$  resp.  $C_b$  i  $\mu\text{F}$ , jfr fig. 3. Om  $R$  väljes = 1 Mohm för frekvensen 1 Hz skall  $C_a \cdot C_b$  vara = 0,0253  $\mu\text{F}$ .  $C_b$  bör vara väsentligt större än  $C_a$ . Standardvärdena 0,5  $\mu\text{F}$  för  $C_b$  och 0,05  $\mu\text{F}$  för  $C_a$  ger ett teoretiskt fel på endast 1 %.

Vid skiftning av frekvensområde växlas kondensatorerna. För de högre områdena blir resp. kapacitanser tiondelen av dem för närmast lägre, jfr fig. 5.

Inom varje frekvensområde bestäms frekvensen i princip av två parallella resistanser i vardera T-grenen. Motstånden skiftas med hjälp av två 11-läges vridomkopplare, en för tiotalssiffran och en för entals-siffran, bägge graderade 0—10. Jfr fig. 5.

Som framgår av formeln är även resistansen omvänt proportionell mot frekvensen. För 1 Hz valdes  $R=1$  Mohm. För 10 Hz blir således  $R=100$  kohm. För mellanliggande frekvenser med heltalsvärden bildar värdena på  $R$  en geometrisk serie: 1/2, 1/3, 1/4, 1/5... 1/9 Mohm.

För tiotalomkopplaren, som på det lägsta frekvensområdet ger frekvenserna 10, 20, 30... 100 Hz, blir resistanserna tiondelen av de nyss nämnda, dvs. 1/10, 1/20, 1/30... 1/100 Mohm.

För t.ex. frekvensen 15 Hz skall  $R$  vara 1/15 Mohm. Denna frekvens fås när tiotalomkopplaren anger 10 Hz och entalsomkopplaren anger 5 Hz. 1/10 Mohm är då parallellkopplat med 1/5 Mohm, dvs. den resulterande resistansen är 1/15 Mohm.

Dessa i flera fall synnerligen udda resistansvärden kan åstadkommas med stor exakthet genom parallellkoppling av standardvärden. Lösningen i fig. 5 (jfr tab. 1!) är endast en av många tänkbara. Den har dock den fördelen att endast 10 precisionsmotstånd i vardera T-grenen behövt användas för att åstadkomma de 110 olika kombinationerna, och till yttermera visso används endast fyra olika resistansvärden.

Omkopplare S1 och S2 är av icke-standardtyp. Dessa kan beställas i önskat utförande hos *AB Radiokompaniet*, Stockholm, för en mycket blygsam kostnad.

Besparingen blir avsevärd mot om standardomkopplare skulle ha använts, ty då skulle man ha varit tvungen att ta till betydligt flera precisionsmotstånd för att kunna åstadkomma de önskade resistanserna.

Omkopplarna S1 och S2 är runtgående för att man skall slippa vrida dem hela vägen tillbaka t.ex. när man gör nästa svep



efter att ha gått över till en annan dekad. Detta medför att omkopplarna får ett tolfte läge — ett »dödläge». Tack vare omkopplarnas konstruktion är det möjligt att i detta läge ha samma motstånd inkopplade som i läge 10.

Motståndet  $R_g$  i fig. 5 har lagts in för att förstärkarröret V1 inte skall gå utan gallerläcka när »frekvensen» noll är inkopplad.

### Dämpsatsen

Dämpsatsen, som är uppbyggd på ett tryckknappssystem, består av sju T-nät, vilka ger —1, —2, —4, —6, —10, —20 resp. —40 dB dämpning, se fig. 6. De sju tryckknapparna har individuell utlösning och kan kombineras så att varje heltalsvärde från 0 till —83 dB erhålles. (—17 dB fås exempelvis genom att man trycker in knapparna för —1, —6 och —10 dB.)

En åttonde tryckknapp används för att koppla ur det 600 ohms belastningsmotstånd som normalt ligger inkopplat.

T-näten består av motstånd ur den logaritmiska serien. Ett par av T-länkarna har gjorts något obalanserade (med avseende på impedansen) för att större exaktighet i dämpningen skall erhållas.

Dämpsatsen kan utnyttjas vid uppmätning av förstärkning, frekvensgång och filterkaraktäristika. Om man t.ex. vill mäta upp förstärkningen i ett objekt, är det en bekväm metod att matcha mätobjektets förstärkning med motsvarande dämpning i tongeneratoren, se fig. 7. Metoden har även den fördelen att man blir oberoende av det använda mätinstrumentets kvalitet.

### Mekanisk uppbyggnad

Konstruktionen är inbyggd i en 21 cm djup Leistner-låda med relativt liten front: 15×21 cm (typ 15L, ELFA, Stockholm). Formatet är behändigt och apparaten tar liten plats på hyllan.

Chassikonstruktionen framgår av fig. 8 och 9. Samtliga detaljer utom aluminiumchassiet ingår i Leistner-lådan. Måtten på aluminiumchassiet, vilket man alltså får bocka till själv, är angivna i fig. 8.

Lådans monteringsplatta har använts som skärm mellan konstruktionens två sektioner. I den främre har placerats:

- 1) komponenterna i det frekvensbestämmande T-nätet, monterade på de tre omkopplarna;
- 2) dämpsatsen med motstånden lödda på en åtta knappars tryckkopplare (typ MDTL I 332, Radiokompaniet, Stockholm);
- 3) potentiometrarna R11 och R12 samt
- 4) utgångsklämmorna och signallamp.

Inget chassi används, enheterna är fästa direkt i frontstycket. Ett lödstöd för kondensatorerna i dekadomkopplaren har monterats på de förlängda skruvarna på områdesomkopplaren. Se fig. 10.

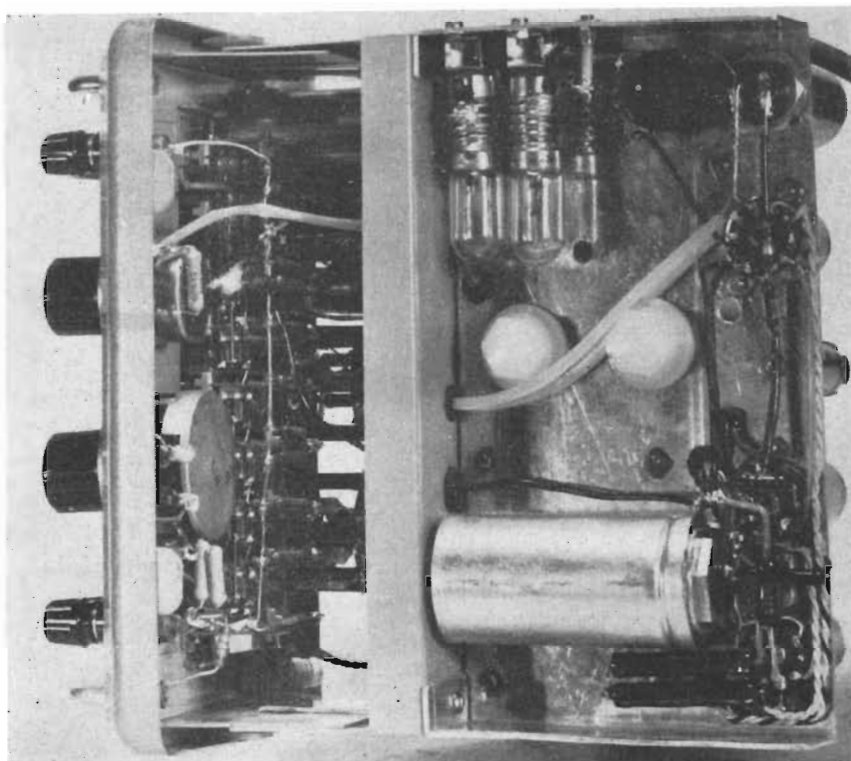


Fig 12

*Generatoren sedd underifrån. Ytterst få komponenter ingår som synes i den bakre (högra) sektionen. Utrymmet utnyttjas bl.a. för de båda stabiliseringslamporna och den stora silkkondensatorn C4. Vidare märks fjästmutterarna av nylon till C2 och C3, som står på chassiets översida, och den ljusa, i texten omnämnda avskalade koaxialledningen.*

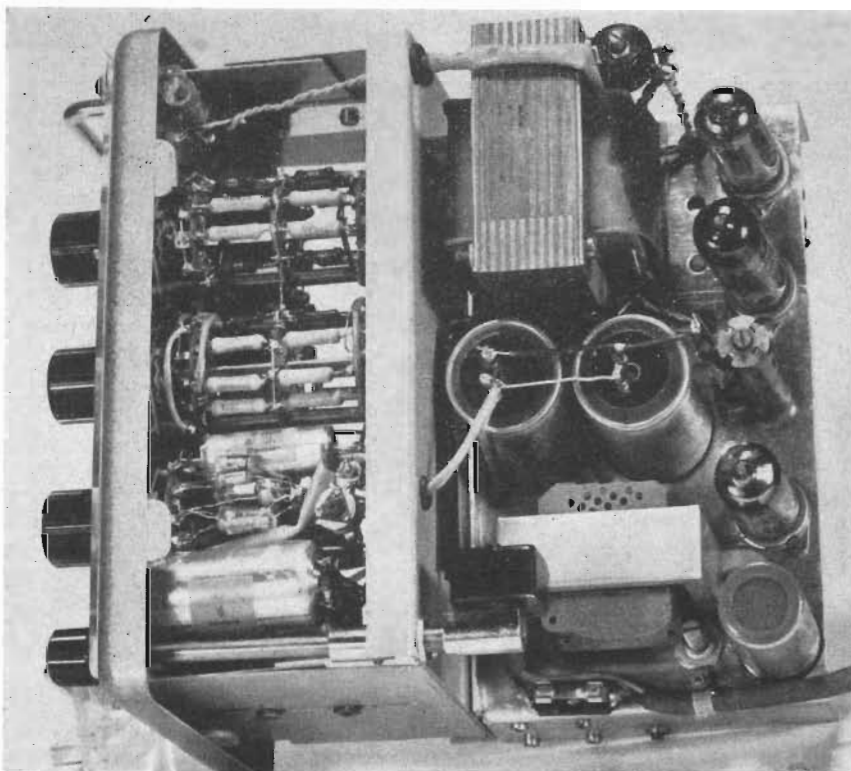


Fig 13

*Generatoren sedd ovanifrån. Till vänster syns de tre frekvensomkopplarna, uppiifrån räknat: tiotalomkopplare, entalsomkopplare och områdesomkopplare. Gytret av småkondensatorer på den sistnämnda är det synbara resultatet av en omsorgsfull trimning. Potentiometern som syns på nättransformatorn var avsedd för brumutbalansering, men gjorde föga nytta, varför den ej inritats i principschemat. Jfr fig. 10.*

Den bakre sektionen består av nätdelen och förstärkaren. Rören och effektmotståndet R7 har ställts på linje efter aluminiumchassiets bakkant, där värmeavledningen är bäst. Se fig. 10. Gälar finns upptagna på lådans baksida, men eftersom värmeutvecklingen är betydande har ventilationshål borrats i kåpan rakt över rören.

Den stora dubbelelektrolyten C4 har monterats liggande under nättransformatorn med hjälp av en fästvinkel. Även lamporna La1 och La2 har placerats liggande under chassiet. Se fig. 11 och 12. Lamphållarna — med E14-gänga — måste givetvis isoleras mot chassiet. Med den typ av lamphållare som använts (*Clas Ohlson* nr T997) sker detta enklast genom att lägga en fiberbricka mellan den gängade hylsan och foten.

Vridströmbrytaren för nätspänningen har fästs på den vertikala monteringsplattan och gjorts åtkomlig från fronten medelst en förlängningsaxel. Se fig. 10 och 11.

### Frontpanelen

De tre frekvensomkopplarna sitter placerade överst på frontpanelen, se vinjettbilden. Rattarna för första och andra siffran

är graderade 0—10 (fabr. *National*). Ratten för dekadomkopplaren är specialgraderad med indexen »., »0», »00» och »k», så att frekvensens siffervärde kan avläsas direkt, utan att man behöver laborera med multiplar.

Under frekvensomkopplarna ligger dämpsatsens tryckknappssystem. Längst ned till vänster resp. höger är högvolts- resp. lågvoltsutgångarna placerade. Mellan dem sitter till vänster reglaget för högvoltutgången och till höger reglaget för fininställningen. Bägge dessa rattar är standardgraderade 0—10 (i 300°). Den vänstra är inställd så att siffran 1 markeras när potentiometern är helt nedriden. Siffrorna anger då spänningen i volt. Ratten kan vridas något över markeringen »10».

När potentiometern R11 är helt kortsluten skall dess ratt visa »0», dvs. 0,0 dB dämpning. Siffrorna anger, som tidigare nämnts, approximativt dämpningen i dB/10.

Tillverkningen av frontpanelens skyltar brukar vara ett av de svåraste — eller dyrbaraste — momenten vid apparatbygge. För att underlätta arbetet för den som önskar bygga denna generator har front-

panelen återgetts i full skala i fig. 14. Denna kan klippas ur eller ev. fotograferas och placeras sedan under en 3 mm plexiglasskiva som anbringas på panelen och som ger den ett elegant utseende.

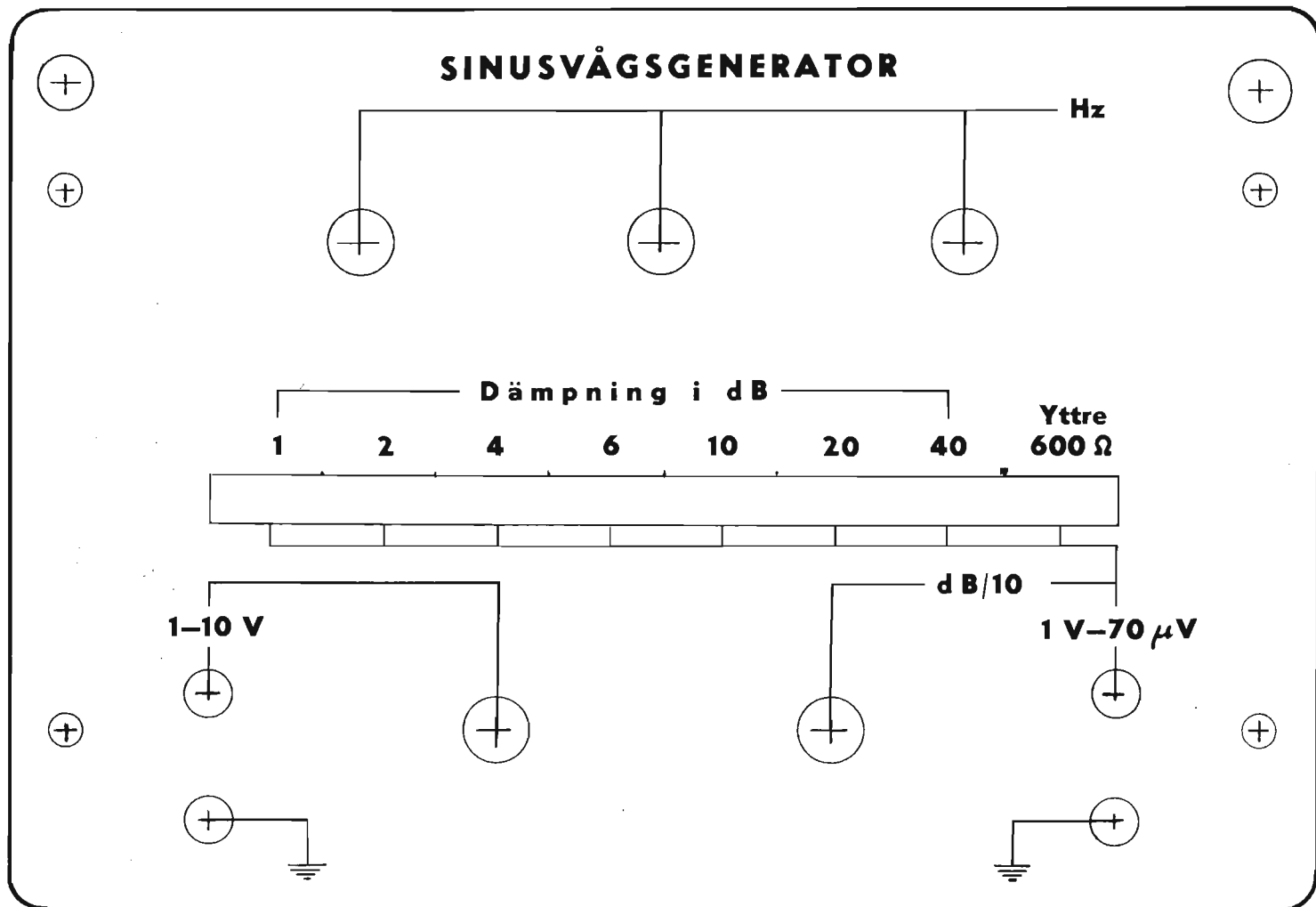
Rattarnas indexskivor kan tillverkas med hjälp av ritningarna i fig. 15. Dessa limmas lämpligen med ett färglöst lim på baksidan av plexiglasrondeller, vilka i sin tur limmas fast vid vanliga runda rattar.

### Ledningsdragningen

Kort ledningsdragning har eftersträfvats. Förbindelsen mellan förstärkarröret V1:s styrgaller och det frekvensbestämmande T-nätet har dock på grund av komponenternas placering i modellapparaten kommit att bli lång. För att i största möjliga mån nedbringa strökapacitanserna har förbindelsen dragits med en koaxialkabel, på vilken skärmstrumpan skalats av. Genom sin styvhet håller sig kabeln på avstånd från chassiplåten, och kapacitansen mot jord blir ringa. Se fig. 12. Man bör välja en koaxialkabel med tunn innerledare och stor ytterdiameter.

I detta sammanhang kan nämnas att de till V1:s galler kopplade motstånden monterats på omkopplarnas bakre sektioner.

Fig 14 Frontpanelen.



## Generators data

### Frekvenser

1—110 Hz	i steg om	1 Hz
10—1100 Hz	»	10 Hz
0,1—11 kHz	»	100 Hz
1—110 kHz	»	1 kHz

### Högvoltsgång

1—10 V kontinuerligt variabel  
(0—10 V om lågvoltsgång kortslutes)

### Lågvoltsgång

70  $\mu$ V—1 V variabel med dämpsats  
i 83 steg om 1 dB

### Fininställning

$\pm 0,5$  dB kontinuerligt variabel  
(gemensam för bägge utgångarna)

### Total distorsion vid 10 V ut

0,03 % inom 20 Hz—20 kHz  
1 Hz och 100 kHz, se fig. 2

### Amplitudkonstans

$\pm 0,1$  dB inom 1 Hz—10 kHz  
 $\pm 1$  dB inom 11 kHz—110 kHz

### Frekvensnoggrannhet

Kan trimmas till bättre än  $\pm 1$  %

Jordningarna är utförda enligt »bläckfiskmetoden», dvs. alla jordförbindelser är dragna med isolerade ledningar till en punkt på chassiet, nämligen till minus på silkkondensatorn C4. Även utgångsklämmornas minuspoler är isolerade och förbundna med denna jordpunkt.

Kondensatorerna C1, C2 och C3 är av bägartyp och har monterats stående på chassiet, isolerade från detta med hjälp av gummibrickor.

### RC-komponenterna

Apparatens frekvensnoggrannhet och amplitudkonstans (varmed här menas utspänningens konstans vid övergång från en frekvens till en närliggande eller vid skifte av dekad eller frekvensområde) begränsas av toleranserna hos RC-komponenterna i det frekvensbestämmande T-nätet. Om man inte vill göra sig besvär med att mäta upp komponenterna bör man välja 1-procentiga motstånd, gärna av metallfilmstyp. Sådana har lägre temperaturkoefficient och ofta mindre dimensioner än vanliga kolskikt motstånd. Även kondensatorerna bör ha snävaste möjliga toleranser och låg temperaturkoefficient.

Vill man uppnå hög precision hos instrumentet med avseende på frekvensnoggrannhet och amplitudkonstans, bör man mäta upp komponenterna. Med tanke på instrumentets låga distorsion är det väl värt mödan att sträva efter topprestanda även i övriga avseenden och lägga ned det arbete som följande procedur innebär. Detta gäller i synnerhet för dem som har behov av en tongenerator i laboratorieklass.

Motstånden matchas då lämpligen mot varandra i en tillförlitlig brygga. Väsentligare än att motstånden håller exakta resistansvärden är att dessa värden stämmer exakt inbördes. Man bör hålla sig till ytskikt motstånd av god kvalitet, t.ex. »Bey-schlag» (*Bo Palmblad AB*, Stockholm), men man kan i detta fall använda billiga motstånd med 10 % tolerans.

Sex sinsemellan lika 500 kohms motstånd väljs först ut. Fem av dem parallellkopplas och matchas mot 100 kohms motstånd tills man funnit fyra adekvata exemplar. Två av dem parallellkopplas och matchas mot 50 kohms motstånd etc. Stor noggrannhet fordras för att resultatet skall bli gott!

I modellapparaten används styrolkondensatorer med standardtoleransen 2,5 % av *Siemens* fabrikat (*Radiokompaniet*, Stockholm). Vid kontrollmätning visade sig kapacitansvärdena ligga inom  $\pm 1$  %. Kanske var detta en tillfällighet, men artikelförfattaren vill varmt rekommendera detta fabrikat med tanke på hans egen positiva erfarenhet.

För den största kapacitansen blir man eventuellt tvungen att välja en kondensator av annan typ, t.ex. en 0,47  $\mu$ F pappers- eller polyesterkondensator med 10 % tolerans. Den kompletteras vid trimningen med en lämplig mindre parallellkapacitans.

### Trimningen

När kondensatorerna är inlödda på plats, och generatoren i övrigt är färdig och kontrollerad, kan frekvenstrimningen påbörjas. Den bör utföras när generatoren stått påkopplad minst en halv timme, så att temperaturjämvikt nåtts.

För trimningen behöver man ett oscilloskop och en höghögspänning voltmeter. Nätfrekvensen kan användas som frekvensnormal på de tre lägre frekvensområdena, men för det högsta bör man ha tillgång till en väsentligt högre frekvens. En noggrann kristallkalibrator för frekvensen 100 kHz är idealisk, ty med hjälp av en sådan torde man kunna trimma in denna generatorfrekvens på någon bråkdel av en procent när.

Utspänningen på högvoltsgången — med potentiometrarna R11 och R12 nedvidna i bottenläge och dämpsatsens 600 ohms belastningsmotstånd inkopplat — ställs med hjälp av R4 in på exakt 1 V. Denna spänning används som referens — jfr fig. 7 — och dämpsatsen anger då dB under en volt.

Om alla områdena ej ger samma utspänning, vilket knappast är troligt på detta stadium av trimningen, ställs utspänningen lämpligast in på det näst lägsta frekvensområdet. Om frekvenserna här skulle vara något för höga enligt Lissajous-figurerna på oscilloskopskärmen, ställs t.ex. 100 Hz

<sup>1</sup> Finns beskriven i RADIO och TELEVISION 1961, nr 9, s. 54.

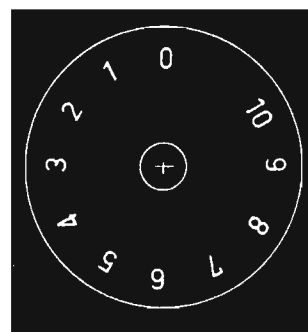
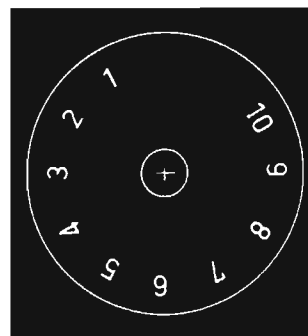
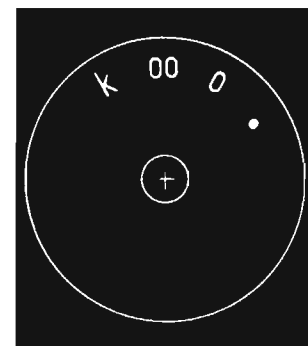
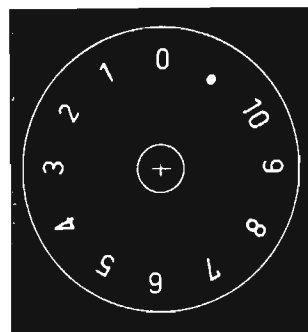
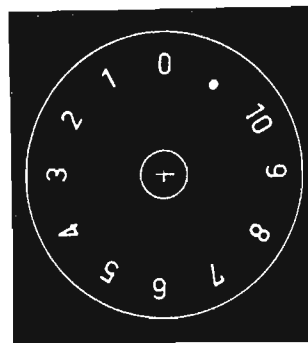


Fig 15

Rattarnas indexskivor: a) totalomkopplaren, b) entalsomkopplaren, c) områdesomkopplaren, d) reglaget för högvoltsgången och e) fininställningen. Jfr texten!

Allt flera bilar utrustas med bilradio, och service på bilradioapparater börjar bli allt mer aktuellt för servicemän som vill följa med sin tid. Här beskrivs en lätttransportabel serviceutrustning för bilradio som bör utgöra ett fint tillskott till serviceverkstadens utrustning.

Radiotekniker W KLEINERT:  
Sollentuna TV- och radioservice

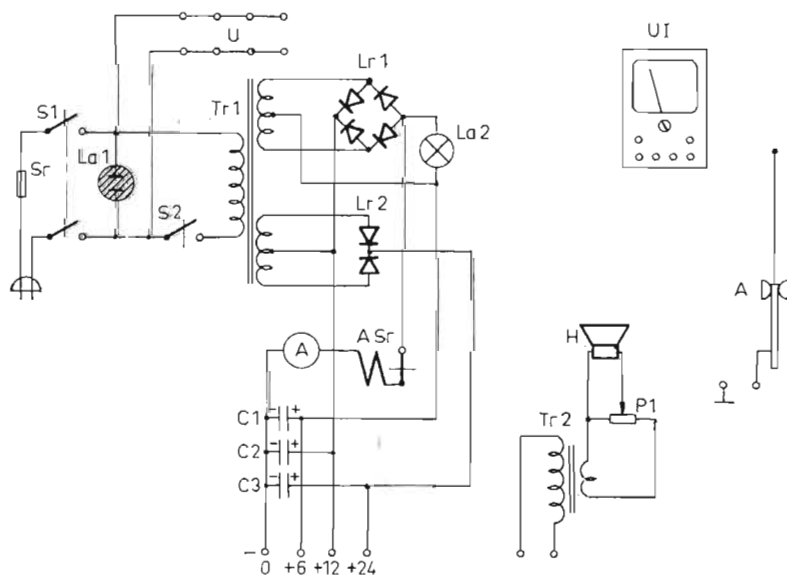
# Portabel utrustning för bil.

Visserligen är det ju så att bilradioapparater mist någonting av sin aktualitet genom tillkomsten av lätttransportabla transistormottagare, som ju ofta med fördel går att använda i bilen. Emellertid finns det fortfarande åtskilliga bilradioapparater i gång och ännu säljs det en hel del sådana.

Liksom vanliga radiomottagare fungerar inte bilradioapparater hur länge som helst. Förr eller senare blir det fel på dem, och då är det dags för servicemannen att gripa in.

Ofta är det så att bilradioägaren inte gärna vill vara av med sin bil bara för att få bilradion provad eller reparerad. Att

montera bilradion ur bilen är ett rätt besvärligt företag, och därför är det naturligtvis en poäng för den serviceman som kan offerera en ambulerande bilradioservice. Han kommer alltså på anfordran till den plats där bilen är uppställd och gör en del kontrollprov på apparaten, där den sitter på sin plats i bilen, innan han, om

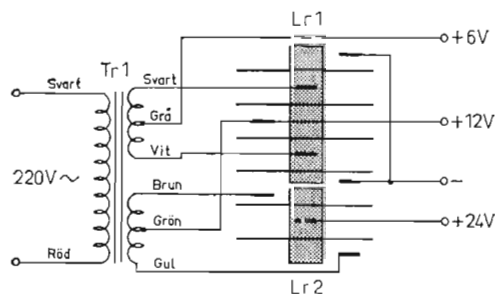


**Fig 1**

Principschema for bilradioservice-utrustningen. Högtalaren, universalinstrumentet och antennen är helt fristående enheter. Det finns en enda jordanslutningsklämma på apparaten. Den står endast i kontakt med metallhöljet. Plus- eller minuspolen på 6, 12 eller 24 V-spänningen anslutes till höljet, beroende på vilken pol på bilbatteriet som är jordad. Jordanslutningsklämman anslutes sedan till bilchassiet i det fall att man matar bilradiomottagaren med 6, 12 eller 24 V spänningar från serviceenheten. Man kan alltså icke ha en fast anslutning av jordklämman inuti enheten.

## Stycklista

- Sr=säkring med hållare
- S1=tvåpolig nätströmbrytare
- S2=enpolig nätströmbrytare
- La1=glödlampa, 220 V, med fatning
- La2=glödlampa, 6 V, med fatning
- U=kontaktidon för nätspänning
- Tr1=nättransformator (Standard Radio), IS-1-5264 A
- Lr1+Lr2=selenlikriktare (Standard Radio) B 71×100 T-1-1+V 71×100 T-1-1/HCW
- A=ampèremeter, 10 A
- ASr=automatsäkring ETA, 6 A (Standard Radio, ELFA Radio)
- C1=C2=C3=elektrolytkondensator, 1000 µF, 25 V
- H=högtalare
- Tr2=utgångstransformator
- P1=potentiometer, 50 ohm
- UI=universalinstrument
- A=reseradioantenn
- Låda HEFA, LSH-260
- 10 polklämmor
- 3 rattar



**Fig 2**

Nättransformatorn Tr1 och likriktarna Lr1 och Lr2 (levereras i en enhet) kopplas ihop på detta sätt.

# radioservice

så visar sig nödvändigt, tar apparaten ur bilen för ytterligare undersökning på platsen eller ev. på serviceverkstaden.

I denna artikel skall beskrivas en portabel utrustning för enklare kontrollprov på bilradioapparater. Den är lätt portabel i en låda som kan byggas in i en väska. Den är nätansluten, vilket betyder att man måste ha tillgång till en nätkontakt, vilket väl får ordnas genom lämpliga skarvsladdar från närmaste vägguttag i bilens närhet.

## Principischemat

Principischemat för bilradioserviceutrustningen visas i fig. 1. Som synes består den av en strömförsörjningsdel, nätansluten, med nättransformator Tr1, efterföljd av två likriktare, som ger 6, 12 och 24 V arbetsspänning. (Se även fig. 2.) På primärsidan av transformatorn, efter huvudströmbrytaren S1, finns flera uttag för nätspänningen, till vilka man kan ansluta lödkolven, en lampa eller nätdrivna instrument av olika slag, exempelvis signalgenerator, rörvoltmeter etc. Uttagen anbringas i form av en väggkontaktlist på lådans baksida. Efter dessa uttag följer strömbrytaren S2 för nättransformatorn. Därigenom kan man bryta arbetsspänningarna till bilradioapparaten utan att lödkolven svalnar eller mätinstrumenten kopplas från.

I enheten ingår också en separat utgångstransformator, Tr2, jämte högtalare, ansluten till en potentiometer, P1, med vars hjälp man kan variera ljudvolymen. Vidare är på frontpanelen anbragt ett helt fristående universalinstrument, UI. Dessutom finns det på apparaten monterad en liten, utskjutbar antenn.

Med denna enhet kan man alltså dels få erforderliga arbetsspänningar för prov på bilradioapparaten (det är ofta fel på strömförsörjningen), dels har man nätuttag för mätinstrument. Vidare kan man kolla att det inte är fel på utgångstransformator eller högtalare eller på ledningarna

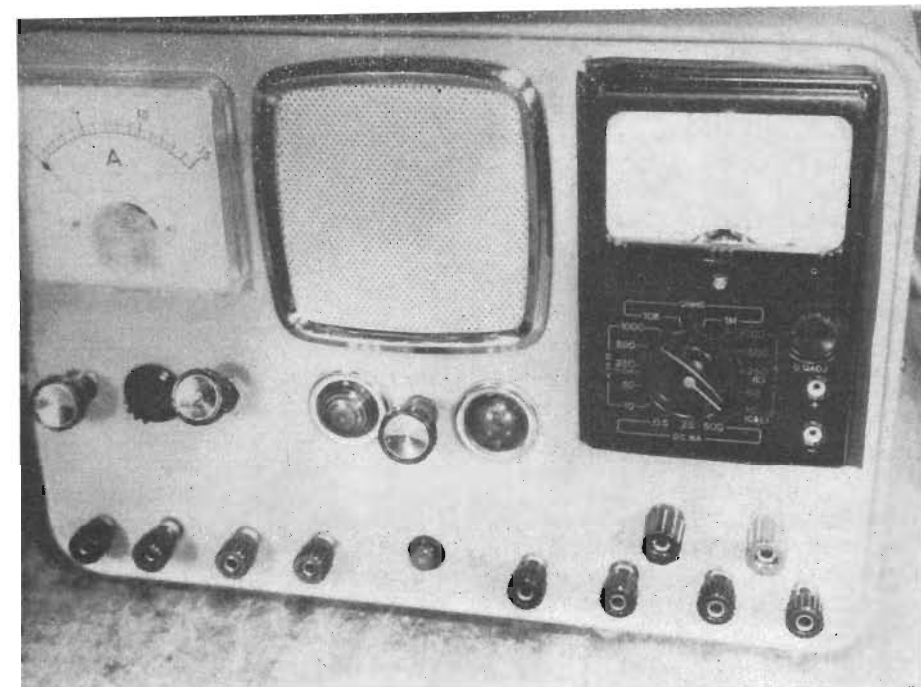


Fig 3

Apparatens frontpanel, som samtidigt utgör lock till lådan. T.v. ampere-metern, i mitten högtalaren samt t.h. universalinstrumentet.

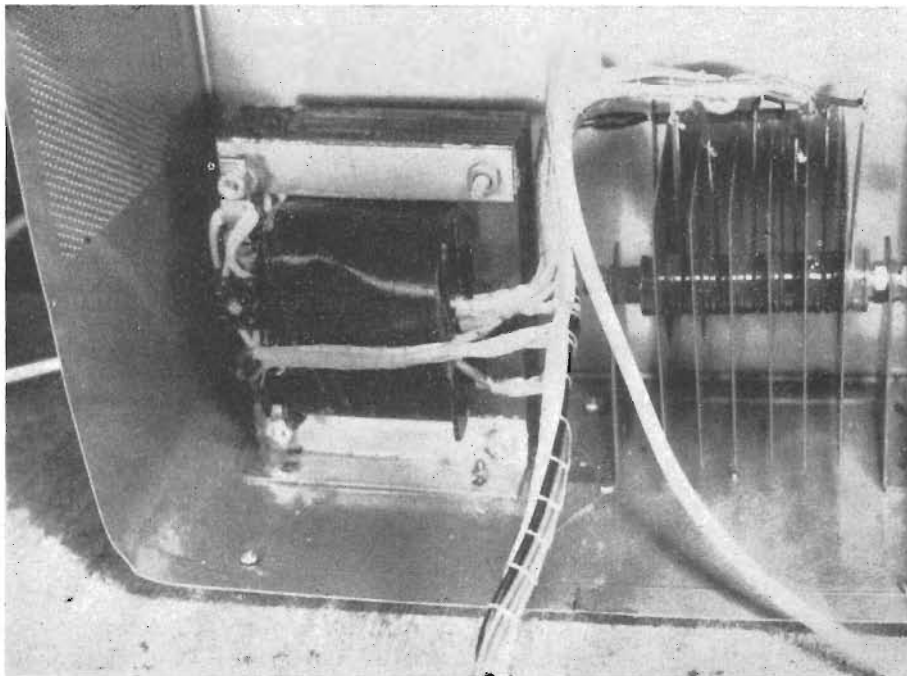


Fig 4

Nättransformatorn och tillhörande likriktare monteras fast i lådans botten. Övriga komponenter, instrument m.m. anbringas på lådans lock (=frontpanelen).

till högtalaren. Slutligen har man universalinstrumentet för kollning av arbetsspänningar. Antennen kan man använda för att undersöka om antennutrustningen i bilen är intakt.

Sekundärlindningen på nättransformatorn Tr1 är så anordnad att man med hjälp av de två likriktarenheterna Lr1 och

Lr2 kan ta ut tre olika spänningar, 6, 12 eller 24 V, med max. 6, 3 eller 2 A ström-uttag. Över varje strömförsörjningsutgång ligger en 1000  $\mu$ F elektrolytkondensator.

I den gemensamma minusledningen ligger inkopplade en amperemeter A och en automatsäkring, ASr, som bryter, om strömmen skulle bli för stor. En signal-

lampa La1 (glimlampa) för 220 V och en signalglödlampa La2 för 6 V markerar vad som är inkopplat.

Antennen, som utgöres av en reseradio-antenn, anbringas på lådans ena sida. Den måste naturligtvis isoleras från höljet, som i sin tur jordas till bilens chassi. Det finns endast en jordanslutningsklämma på apparaten. Man får till denna klämma förbinda plus- eller minus-polen av likriktaren, beroende på vilken pol på bilbatteriet som är jordad.

Apparaten är inmonterad i en plåtlåda med yttermåten 400×260×260 mm, se fig. 3 och 5. I lådans botten är nättransformatorn Tr1 och likriktarna Lr1 och Lr2 monterade, se fig. 4.

Kopplingen mellan panelens enheter och strömförsörjningsutrustningen i lådan utföres via klämlister, se fig. 5. Det är lämp-

ligt att först koppla ledningarna provisoriskt och sy ihop dem till kabelstammar, innan de kapas. Man kan sedan börja sy från ett håll och kapa ledningarna efter hand som man kommer fram till lödstäl-lena. Det är då lättast att få rätt längd på ledningarna.

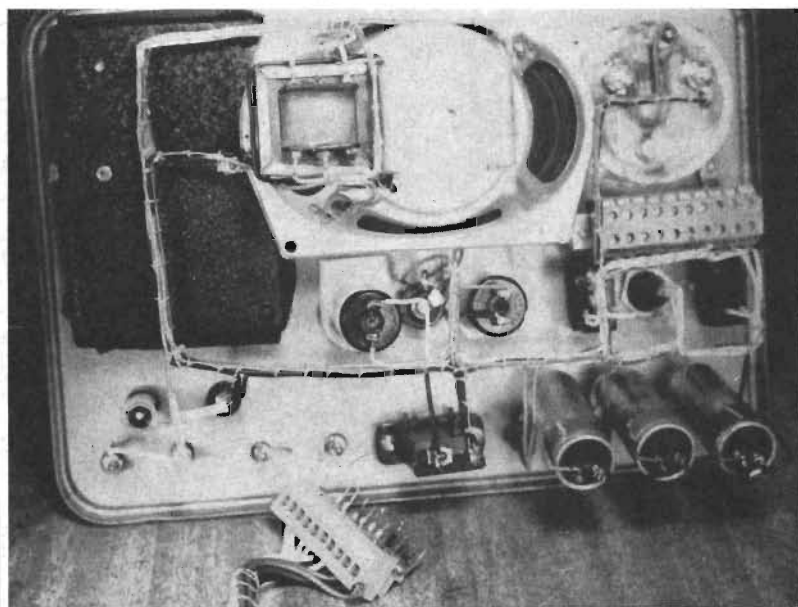
Fig. 3 visar apparaten sedd framifrån. Under amperemetern sitter från vänster till höger nätomkopplaren S1, säkringens Sr, omkopplaren S2, indikatorlampan La1 för 220 V-spänningen, potentiometern P1 för reglering av ljudstyrkan från högtalaren, lampan La2, som indikerar 6,3 V-spänningen. Under universalinstrumentet finns anslutningsklämmorna för antenn och jord. Längst ned t.v. på panelen har vi följande uttag: »Minusledning», »+6 V», »+12 V», »+24 V». I mitten är automatsäkringens ASr anbringsad, och t.h. om den-

na återfinnes anslutningar till högtalarens primär- och sekundärledning.

Likriktaren kan, om man så vill, användas för laddning av bilbatteriet. Ett motstånd eller en billampa bör då läggas i serie med batteriet för att laddningsströmmen skall begränsas, se fig. 7.

Även vanliga transistormottagare kan anslutas till apparaten och provas, och man kan då använda en koppling enligt fig. 8. Den trådlindade potentiometern på 50 ohm skall tåla ca 200 mA.

Den som vill bygga ut den beskrivna apparaten och utöka dess användningsmöjligheter kan med fördel komplettera den med ett inbyggt nätspänningsaggregat som ger omkring 200 V. Härigenom kan man då klara fall, där vibratorn i bilradion råkar vara felaktig.



Fig

Frontpanelens baksida. Här ser man längst t.v. universalinstrumentet. Elektrolytkondensatorerna, vars poler inte får ha metallisk kontakt med frontpanelens plåt, monteras på en plåtbit som sedan kläms fast under de på panelen sittande polskruvarnas isolationsbrickor. En list med skruvklämmor nyttjas för att ansluta frontpanelens komponenter till nättransformatorn Tr1 och likriktarna Lr1 och Lr2 i lådan.

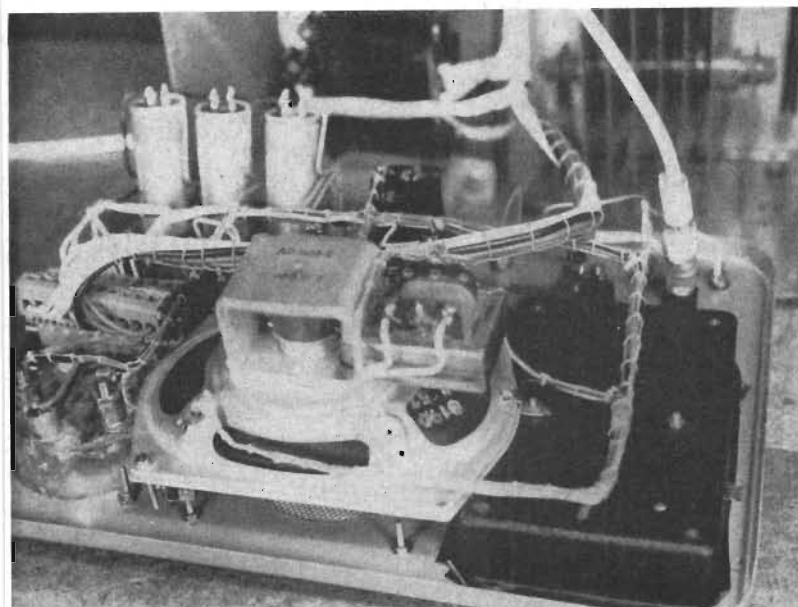


Fig 6

Frontpanelen sedd från baksidan. Den är här kopplad till likriktarna, som skyntar nedtill i bilden.

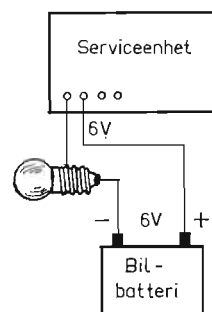


Fig 7

Vid laddning av ett bilbatteri från serviceenheten bör man lägga ett motstånd eller en billampa i serie, så att laddningsströmmen begränsas till max. 6 A vid 6 V spänning, 3 A vid 12 V spänning och 2 A vid 24 V spänning.

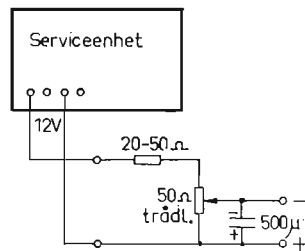


Fig 8

Bilradioprovararen kan också användas som strömförsörjningsenhet för transistorapparater. Härvid bör begagnas en spänningsdelare, bestående av ett fast motstånd på 20–50 ohm som samtidigt tjänar som strömbegränsningsmotstånd samt en trådlindad potentiometer på 50 ohm, med vars hjälp man sedan kan ställa in önskad spänning. En elektrolytkondensator på 500  $\mu$ F måste anslutas över potentiometern, så som visas i schemat, för att inre impedansen hos strömkällan skall hållas nere. Strömmen genom det fasta motståndet och den trådlindade potentiometern blir 120–170 mA, och de måste dimensioneras därefter..

# Matematik för radiotekniker (4)\*

## Bokstavsräkning

Här följer mer om bokstavsräkning. Kvadratrötter samt rötter av högre ordningstal behandlas lättfattligt. Vidare genomgås hur man använder matematiska tabeller. Feluppskattning — som är av stor betydelse vid beräkning av radiokretsar — genomgås, ävensom hur man går till väga vid beräkning för att få minsta möjliga fel.

### Kvadratrötter

Då man beräknar kvadraten på ett tal, t.ex.  $3^2$ , sker detta (som vi behandlade i föregående avsnitt) genom att man multiplicerar talet ifråga med sig självt, dvs.

$$3^2 = 3 \cdot 3 = 9$$

Ett omvänt räknesätt är att uppsöka ett tals kvadratrot. Med kvadratrotten ur ett tal menas det tal som multiplicerat med sig självt ger det givna talet. Så är t.ex. kvadratrotten ur 9 lika med 3, ty  $3^2 = 9$ . För att teckna en kvadratrot användes symbolen  $\sqrt{\quad}$ , ett s.k. rottecken. Sålunda tecknas t.ex. kvadratrotten ur 9

$$\sqrt{9} = 3$$

Allmänt tecknas kvadratrotten ur ett tal  $a$  som  $\sqrt{a}$

#### Exempel:

Beräkna följande kvadratrötter

- a)  $\sqrt{4}$ ; b)  $\sqrt{9}$ ; c)  $\sqrt{16}$ ; d)  $\sqrt{25}$ ;  
e)  $\sqrt{36}$ ; f)  $\sqrt{64}$ ; g)  $\sqrt{81}$  h)  $\sqrt{100}$

#### Lösning:

- a)  $\sqrt{4} = 2$ , ty  $2^2 = 4$   
b)  $\sqrt{9} = 3$ , ty  $3^2 = 9$   
c)  $\sqrt{16} = 4$ , ty  $4^2 = 16$   
d)  $\sqrt{25} = 5$ , ty  $5^2 = 25$   
e)  $\sqrt{36} = 6$ , ty  $6^2 = 36$   
f)  $\sqrt{64} = 8$ , ty  $8^2 = 64$   
g)  $\sqrt{81} = 9$ , ty  $9^2 = 81$   
h)  $\sqrt{100} = 10$ , ty  $10^2 = 100$

De tal vilka vi tog kvadratrotten ur här ovan var alla exempel på s.k. jämna kvadrater. Sådana kvadratrötter bestämmer man lätt med vanlig huvudräkning. Dock ställer sig saken annorlunda då man har att göra med kvadratrötter ur tal som inte är jämna kvadrater, t.ex.  $\sqrt{7}$ . Med enkel huvudräkning kan man bara fastställa att  $\sqrt{7}$  ligger någonstans mellan talen 2 och 3, ty  $2^2 = 4$  (mindre än 7) och  $3^2 = 9$  (större än 7). Med hjälp av papper och penna

eller en räknemaskin kan man naturligtvis beräkna ett exaktare värde på  $\sqrt{7}$ . Med t.ex. fyra korrekt angivna siffror är

$$\sqrt{7} \approx 2,646$$

(Symbolen  $\approx$  utläses »ungefär lika med».)

Kännetecknande för kvadratrötter ur tal som inte utgör jämna kvadrater, är att dessa inte kan beräknas fullständigt exakt, hur många siffror man än tar med i slutresultatet. Sådana tal som ej kan angivas exakt, kallas irrationella tal, till skillnad från t.ex.  $\sqrt{4} = 2$  som är ett rationellt (exakt bestämbart) tal.

Vid bestämning av kvadratrötter i allmänhet, användes i regel härför utarbetade tabeller, s.k. kvadratrotstabeller, där kvadratrötter ur tal (t.ex. från 0 till 999) en gång för alla beräknats och uppställts i tabellform. Hur man med ledning av tabell beräknar kvadratrötter får vi anledning att senare återkomma till.

### Addition och subtraktion

Lika kvadratrötter får naturligtvis adderas till varandra på samma sätt som man utan vidare får addera vilka lika talstorheter som helst. T.ex. är

$$\frac{\sqrt{5} + \sqrt{5}}{2\sqrt{5}} + \frac{\sqrt{6} + 2\sqrt{6}}{3\sqrt{6}} = 2\sqrt{5} + 3\sqrt{6}$$

#### Exempel:

Beräkna värdet av nedanstående uttryck, då man vet att  $\sqrt{3} \approx 1,732$  och  $\sqrt{5} \approx 2,236$ .

$$z = \sqrt{1+2} + 2\sqrt{6-3} + \sqrt{12-7} - 3\sqrt{5}$$

#### Lösning:

$$z = \frac{\sqrt{1+2}}{\sqrt{3}} + \frac{2\sqrt{6-3}}{2\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{12-7}}{\sqrt{5}} - 3\sqrt{5}$$

$$z = \frac{\sqrt{3} + 2\sqrt{3} + \sqrt{5} - 3\sqrt{5}}{3\sqrt{3}} - 2\sqrt{5}$$

$$z = 3\sqrt{3} - 2\sqrt{5}$$

Nu, sedan vi nedbringat antalet kvadratrötter till det minsta möjliga, är det lämpligt att sätta in de givna värdena  $\sqrt{3} \approx 1,732$  och  $\sqrt{5} \approx 2,236$ . Vi får alltså

$$z \approx 3 \cdot 1,732 - 2 \cdot 2,236 = 5,196 - 4,472$$

$$\text{dvs. } z \approx 0,724.$$

### Multiplikation och division

Om man har två kvadratrötter, t.ex.  $\sqrt{4}$  och  $\sqrt{16}$ , och multiplicerar dessa med varandra, så skall ju resultatet bli

$$\sqrt{4}\sqrt{16} = 2 \cdot 4 = 8$$

(Vid multiplikation av kvadratrötter utelämnas multiplikationstecknet mellan kvadratrötterna.) Samma resultat uppnås, om man istället förfar på följande sätt:

$$\sqrt{4}\sqrt{16} = \sqrt{4 \cdot 16} = \sqrt{64} = 8$$

Allmänt gäller

$$\sqrt{a}\sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

**Regel: Produkten av kvadratrötterna ur två tal är lika med kvadratrotten ur produkten av talen.**

#### Exempel:

Bestäm värdet av produkten  $\sqrt{2}\sqrt{2}$  då man vet att  $\sqrt{2} \approx 1,414$

#### Lösning:

$$\text{Vi får omedelbart} \quad \sqrt{2}\sqrt{2} = \sqrt{2 \cdot 2} = \sqrt{4} = 2$$

Det exakta svaret är alltså 2. Räkna inte på följande sätt (Fel!):

$$\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \approx 1,414 \cdot 1,414 = 1,999396$$

som ju är omständligare och samtidigt leder till mindre exakt resultat.

Vid division av två kvadratrötter gäller en liknande räknelag

$$\sqrt{a}/\sqrt{b} = \sqrt{a/b}$$

**Regel: Kvoten mellan kvadratrötterna ur två tal är lika med kvadratrotten ur kvoten mellan talen.**

#### Exempel:

Bestäm värdet av kvoten  $\sqrt{18}/\sqrt{2}$ , då man vet att  $\sqrt{18} \approx 4,243$  och  $\sqrt{2} \approx 1,414$

#### Lösning:

$$\text{Vi får omedelbart} \quad \sqrt{18}/\sqrt{2} = \sqrt{18/2} = \sqrt{9} = 3$$

\* De tidigare artiklarna i denna serie har varit införda i RT nr 12/61 samt nr 1 och 2/62.

Resultatet blir alltså *exakt* lika med 3. Räkna *inte* på följande sätt (*Fel!*):

$$\sqrt{18}/\sqrt{2} \approx 4,243/1,414 = 3,0007072$$

*Exempel:*

Beräkna *exakt*

- a)  $(\sqrt{32} + \sqrt{2})^2$   
 b)  $(\sqrt{8} + \sqrt{7})(\sqrt{8} - \sqrt{7})$

*Lösning:*

a) Omständlig och felaktig räkning är att sätta in *approximativa* (ungefärliga) värden på resp. kvadratrötter, summerna dessa och till slut ta kvadraten på det erhållna sifferuttrycket. Vi förfar istället på följande sätt:

Med hjälp av *kvadratregelein*  $(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$  får vi

$$\begin{aligned} (\sqrt{32} + \sqrt{2})^2 &= \\ &= (\sqrt{32})^2 + (\sqrt{2})^2 + 2\sqrt{32} \cdot \sqrt{2} \end{aligned}$$

Eftersom

$$(\sqrt{32})^2 = 32$$

och

$$(\sqrt{2})^2 = 2$$

och

$$\sqrt{32} \cdot \sqrt{2} = \sqrt{32 \cdot 2} = \sqrt{64} = 8$$

så får vi alltså *exakt*

$$(\sqrt{32} + \sqrt{2})^2 = 32 + 2 + 2 \cdot 8 = 50$$

Annan metod:

$$\begin{aligned} (\sqrt{32} + \sqrt{2})^2 &= (\sqrt{2 \cdot 16} + \sqrt{2})^2 = \\ &= (4\sqrt{2} + \sqrt{2})^2 = (5\sqrt{2})^2 = 25 \cdot 2 = 50 \end{aligned}$$

b) Med hjälp av *konjugatregeln*

$$\begin{aligned} (a+b)(a-b) &= a^2 - b^2 \text{ erhålles direkt} \\ (\sqrt{8} + \sqrt{7})(\sqrt{8} - \sqrt{7}) &= \\ &= (\sqrt{8})^2 - (\sqrt{7})^2 = 8 - 7 = 1 \end{aligned}$$

## Högre rötter

Med *kubikroten* ur ett tal menas det tal, som multiplicerat med sig självt *tre gånger* ger det givna talet. T.ex. är kubikroten ur 27 lika med 3, ty  $3^3 = 27$ . Kubikroten ur ett

tal  $a$ , tecknas  $\sqrt[3]{a}$ . På liknande sätt som man uppsöker kvadratrötter och kubikrötter kan man fortsätta att ta *fjärderötter*, *femterötter*, *sjuäterötter*, osv. ur tal. Så är

t.ex. femte roten ur 32 (tecknas  $\sqrt[5]{32}$ ) lika med 2, ty  $2^5 = 32$ .

*Exempel:*

Beräkna

- a)  $\sqrt[3]{64}$ ; b)  $\sqrt[4]{16}$ ; c)  $\sqrt[5]{3125}$

*Lösning:*

a)  $\sqrt[3]{64} = 4$ , ty  $4^3 = 64$

b)  $\sqrt[4]{16} = 2$ , ty  $2^4 = 16$

c)  $\sqrt[5]{3125} = 5$ , ty  $5^5 = 3125$

## Återföring på dignitetsreglerna

En kvadratroten  $\sqrt{a}$  kan skrivas som en dignitet med basen  $a$  och exponenten  $1/2$ , dvs.

$$\sqrt{a} = a^{1/2}$$

Analogt därmed skrives de högre rötterna

$$\sqrt[3]{a} = a^{1/3}; \sqrt[4]{a} = a^{1/4}; \sqrt[5]{a} = a^{1/5}, \text{ osv.}$$

Allmänt gäller

$$\sqrt[n]{a} = a^{1/n}$$

För ovanstående digniteter med *bruten exponent* gäller samma räkneregler som för de tidigare behandlade digniteterna med heltalsexponenter. Med hjälp av dessa regler erhålles t.ex.

$$(\sqrt[n]{a})^m = (a^{1/n})^m = a^{m/n} = (a^m)^{1/n}$$

dvs.

$$(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$$

*Exempel:*

Hyfsa uttrycket

$$z = \sqrt[4]{a} \sqrt[8]{a}$$

*Lösning:*

Skriv rötterna i form av digniteter med bruten exponent. Då erhålles

$$z = a^{1/2} \cdot a^{1/4} \cdot a^{1/8}$$

Eftersom dessa digniteter har lika bas, erhålles som resultat en ny dignitet, vars exponent är lika med summan av de ursprungliga digniteternas exponenter, dvs.

$$z = a^{1/2 + 1/4 + 1/8}$$

Efter uträkning av exponenten

$$1/2 + 1/4 + 1/8 = 4/8 + 2/8 + 1/8 = 7/8$$

(på särskilt kladdpapper) erhålles vidare

$$z = a^{7/8}$$

och efter tillämpning av regeln

$$a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m}$$

fås slutligen

$$z = \sqrt[8]{a^7}$$

dvs. » $z$  är lika med åttonde roten ur  $a$  upphöjt till sju».

*Exempel:*

Strömmen  $I$  genom ett elektronrör varierar med anodspänningen  $U$  enligt den s.k. » $3/2$ -lagen»

$$I = KU^{3/2}$$

där  $K$  är en konstant, vars värde beror på typen av elektronrör.

Hur stor är anodströmmen i ett elektronrör med konstanten  $K = 10^{-5}$  vid en anodspänning av 100 V?

*Lösning:*

Med insatta värden på  $K$  och  $U$  erhålles enligt » $3/2$ -lagen»

$$I = 10^{-5} \cdot 100^{3/2}$$

Eftersom

$$100^{3/2} = (\sqrt{100})^3 = 10^3$$

erhålles till slut

$$I = 10^{-5} \cdot 10^3 = 10^{-5+3} = 10^{-2} = 0,01 \text{ A}$$

eller 10 mA.

(*Rotindex* behöver ej utsättas vid kvad-

ratrötter;  $\sqrt[n]{a}$  skrives alltså bara  $\sqrt[n]{a}$ .)

## Användning av tabell

För fortsatta studier bör läsaren inköpa en räknetafell, t.ex. *Elfyma-tabellen*.<sup>1</sup> I denna står *kvadratrötter* upptagna på s. 11–16 och *kubikrötter* på s. 17. På s. 18–19 står även *kvadrater* upptagna. Det övriga som står i tabellen behöver vi inte befatta oss med just nu.

*Exempel:*

Bestäm

- a)  $\sqrt{4,2}$ ; b)  $\sqrt[3]{6,5}$ ; c)  $\pi^{2/3}$

*Lösning:*

a) Se s. 14 i *Elfyma-tabellen*. I kolumnen längst till vänster står heltalssiffror för de tal man skall ta kvadratroten ur. I tabellhuvudet överst på sidan står decimaler till nämnda heltalssiffror. Sök alltså först upp talet 4 i vänstra kolumnen. Gå sedan ut på motsvarande rad i tabellen och stanna mitt för decimalen 2 i tabellhuvudet. Här erhålles den sökta kvadratroten

$$\sqrt{4,2} = 2,049$$

b) Se *kubikrotstabellen* överst på s. 17. På samma sätt som tidigare får man

$$\sqrt[3]{6,5} = 1,866$$

c) Talet  $\pi$  som definieras som kvoten mellan en cirkels omkrets och diameter är ett irrationellt tal. Angivet med tre siffrors noggrannhet är  $\pi \approx 3,14$ . Vi får

$$\pi^{2/3} = \sqrt[3]{\pi^2} \approx \sqrt[3]{3,14^2}$$

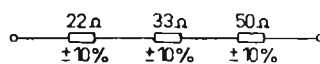


Fig 1

Absoluta felet i det totala resistansvärdet skall beräknas.

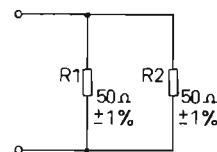


Fig 2

Maximala felet vid två parallellkopplade motstånd skall beräknas.



Talet  $3,14^2$  får vi ur *kvadrattabellen*, s. 18, till

$$3,14^2 = 9,8596$$

(Decimalkommat får vi själva sätta ut.)

Alltså

$$\pi^2/3 \approx \sqrt[3]{9,8596}$$

Om vi slår upp kubikrotstabellen, överst på s. 17, finner vi att tabellen bara omspannar kubikrötter ur två-siffriga tal. Vi måste alltså »runda av» talet under kubikroten till två siffror, dvs.

$$\pi^2/3 \approx \sqrt[3]{9,9} \approx 2,147$$

vilket resultat avrundas till

$$\pi^2/3 \approx 2,15$$

### Feluppskattning

I många fall har man behov av att beräkna det irrationella talvärdet av t.ex. en kvadratrot med tämligen hög grad av noggrannhet. Vad man då behöver veta är hur man överhuvud taget skall handskas med rotuttryck för att felet i resultatet skall bli så litet som möjligt. Dessutom vill man naturligtvis gärna veta hur stort fel man har i det slutligt angivna resultatet.

Antag att man så exakt som möjligt vill beräkna rotuttrycket

$$z = \sqrt{41,82} / \sqrt{5,1}$$

Om vi slår upp dessa två kvadratrötter var för sig i tabellen, får vi en kvot mellan två irrationella tal, vilket leder till ett mindre exakt resultat. Med hjälp av regeln

$$\sqrt{a}/\sqrt{b} = \sqrt{a/b}$$

nedbringar vi istället antalet kvadratrötter till en enda. Vi får alltså

$$z = \sqrt{41,82/5,1}$$

Division av 41,82 med 5,1 ger som resultat 8,2. Alltså

$$z = \sqrt{8,2}$$

Nu är det dags att använda kvadratrotstabellen, s. 14. Härur får vi

$$z = \sqrt{8,2} \approx 2,864$$

Den sista decimalen i ett korrekt beräknat approximativt siffervärde är alltid avrundad. Därför kan det beräknade värdet på kvadratrotten  $z$ , vara *högst*

$$z_1 = 2,8645$$

och *lägst*

$$z_2 = 2,8635$$

Det *exakta* värdet på  $z$  måste alltså ligga någonstans mellan ovan angivna värden. Man kan uttrycka resultatet genom att säga att det exakta värdet på  $z$  ligger inom *talintervallet* från 2,8635 till 2,8645. Ett annat sätt att uttrycka saken på, är att ange *felet* i uträkningen, vilket ju på grund av det avrundade tabellvärdet är maximalt  $\pm 0,0005$  (plus eller minus 0,0005). Vi kan således även skriva

$$z = 2,864 \pm 0,0005$$

Det ovan antydda felet kallas *absolut* fel till skillnad från det *relativa* felet, som anger hur stort felet är i *förhållande* till det beräknade värdet på  $z$ . Det relativa felet, räknat i procent, är

$$z = \pm 0,0005 \cdot 100/2,864 \approx 0,02 \%$$

(Själva felet behöver naturligtvis inte anges med så hög grad av noggrannhet.)

Då man beräknar värdet av ett uttryck innehållande kvadratrötter, skall man, som framgått av ovanstående exempel, alltid sträva efter att först nedbringa antalet kvadratrötter till det minsta möjliga. Detta kan ske med hjälp av någon av nedanstående regler

$$\sqrt{a}/\sqrt{b} = \sqrt{a/b}$$

$$\sqrt{a}\sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

Vidare bör man ur noggrannhetssynpunkt undvika *division* med irrationella tal. Om man t.ex. har en kvadratrot i ett bråks nämnare kan denna alltid överföras till bråkets täljare genom nedanstående räkneoperation

$$1/\sqrt{a} = (\sqrt{a}/\sqrt{a}) \cdot (1/\sqrt{a}) = \sqrt{a}/\sqrt{a}\sqrt{a} = \sqrt{a}/a$$

Då man slutligen skall slå upp en kvadratrot i tabell, kan det ibland visa sig lämpligt att multiplicera kvadratrotten med något tal, kvadrera detta och införa det under rottecknet i avsikt att få ett ur tabell-synpunkt lämpligt tal att handskas med.

*Exempel:*

Beräkna uttrycket

$$z = 1/\sqrt{2}\sqrt{1,1}$$

*Lösning:*

$$z = 1/\sqrt{2}\sqrt{1,1} = 1/\sqrt{2 \cdot 1,1} = 1/\sqrt{2,2}$$

Multiplicera både nämnare och täljare med  $\sqrt{2,2}$ , så att vi istället får nämnda kvadratrot i bråkets täljare.

$$z = (\sqrt{2,2}/\sqrt{2,2}) \cdot (1/\sqrt{2,2}) = \sqrt{2,2}/2,2$$

Multiplicera både nämnaren och täljaren med t.ex. faktorn 10. Då erhålles

$$z = 10\sqrt{2,2}/22 = \sqrt{10^2 \cdot 2,2}/22 = \sqrt{220}/22$$

Nu har vi fått en kvadratrot ( $\sqrt{220}$ ) som är mycket lämplig för utläsning ur tabell. På s. 11 i tabellen finner vi lätt

$$\sqrt{220} \approx 14,832$$

(Om vi istället slagit upp  $\sqrt{2,2}$  (s. 14) hade vi fått det siffermässigt mindre exakta resultatet  $\sqrt{2,2} = 1,483$ ).

Alltså erhålles till slut

$$z \approx 14,832/22 \approx 0,67418$$

### Toleranser i radiokretsar

Det är inte enbart bristande räknegenomgrannhet som kan ge ett felaktigt resultat. Ofta finns ett visst fel även i de ursprungligen givna talen, vilka fel återverkar på

resultatet i större eller mindre grad. De beror på toleranserna hos komponentvärdena.

*Exempel:*

Hur stort blir det absoluta felet i den totala resistansen, fig. 1. De ingående motstånden är vanliga radiomotstånd med  $\pm 10 \%$  tolerans.

*Lösning:*

De *absoluta* felen är följande

$$\text{I motståndet på 22 ohm} \\ \pm 22 \cdot 0,1 = \pm 2,2 \text{ ohm}$$

$$\text{I motståndet på 33 ohm} \\ \pm 33 \cdot 0,1 = \pm 3,3 \text{ ohm}$$

$$\text{I motståndet på 50 ohm} \\ \pm 50 \cdot 0,1 = \pm 5 \text{ ohm}$$

Vid summering av resistansvärdena summeras även felen. Vi får alltså för den totala resistansen  $R$

$$R = 22 \pm 2,2 + 33 \pm 3,3 + 50 \pm 5 \\ R = 105 \pm 10,5 \text{ ohm}$$

Totalresistansen  $R$  ligger alltså någonstans mellan 115,5 ohm och 94,5 ohm.

*Exempel:*

Två precisionsmotstånd  $R_1$  och  $R_2$  med resistanserna 50 ohm resp. 100 ohm och toleransen 1 % är parallellkopplade, fig. 2. Hur stort är det maximala absoluta felet i kombinationsresistansen?

*Lösning:*

Motståndsvärdena angivna med absoluta fel är  $50 \pm 0,5$  ohm resp.  $100 \pm 1$  ohm. För kombinationsresistansen  $R$  av två resistanser  $R_1$  och  $R_2$  i parallell gäller

$$R = R_1 \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$$

Det *nominella* värdet på  $R$  är

$$R = 50 \cdot 100 / (50 + 100) = 5000/150 = 500/15 = 33,33 \text{ ohm}$$

Det största värdet på  $R$  får vi då  $R_1$  och  $R_2$  har sina högsta värden. Vi får då

$$R_{max} = 50,5 \cdot 101 / (50,5 + 101) = 5100,5/151,5 = 33,66 \text{ ohm}$$

Det minsta värdet på  $R$  får vi, då de två parallellkopplade motstånden har sina lägsta värden. Det blir

$$R_{min} = 49,5 \cdot 99 / (49,5 + 99) = 4900,5/148,5 = 33,00 \text{ ohm}$$

Kombinationsresistansen ligger alltså mellan värdena 33,00 och 33,66 ohm, och avvikelsen från det nominella värdet är 0,33 ohm.

Det är emellertid enklare att addera 1 % till resp. subtrahera 1 % från det nominella värdet. Detta ger

$$R_{max} = 33,33 + 0,33 = 33,66 \text{ ohm}$$

$$R_{min} = 33,33 - 0,33 = 33,00 \text{ ohm}$$

<sup>1</sup> INGELSTAM, E; SJÖBERG, S: *Eljytabellen*, 3:e uppl., 98 s. Sjöbergs Förlag, Bromma. Pris: 9: — + oms.

## ► 67 Dekadtongenerator ...

in på generatoren och  $C_b$  (se fig. 3) ökas tills rätt frekvens erhålles.<sup>2</sup> Utspänningen ändras då något och måste efterjusteras. Har man varit noga med att välja sinsemellan överensstämmande motstånd stämmer nu *samtliga* frekvenser på detta område, och utspänningen bör vara konstant på några hundradels dB när!

Man övergår sedan till det lägsta frekvensområdet. Har man använt en  $0,47 \mu\text{F}$  kondensator för  $C_b$ , är det sannolikt att frekvensen är för hög och utspänningen är något för låg. Frekvensen sänks och utspänningen höjs genom att  $C_b$  parallellkopplas med en lämplig mindre kondensator. Skulle nu utspänningen ha stigit för mycket när frekvensen är den rätta, skall  $C_b$  minskas något, samtidigt som  $C_a$  ökas procentuellt lika mycket. Är förhållandet det omvända, skall man givetvis göra tvärtom.

Det är värt att hålla i minnet att det är produkten av  $C_a$  och  $C_b$  som bestämmer frekvensen och förhållandet dem emellan som bestämmer amplituden: ju högre produkt  $C_a \cdot C_b$  desto *lägre* frekvens och ju lägre förhållande  $C_a/C_b$  desto *högre* amplitud.

De två övre frekvensområdena trimmas på liknande sätt. På det högsta frekvensområdet kan man dock ej räkna med bättre amplitudkonstans än ca  $\pm 1$  dB på grund av strökapacitansernas inverkan. Dessa skiftar när omkopplarna ställs i olika lägen, bl.a. därför att olika antal motstånd är inkopplade.

### Uppmätta prestanda

Modellapparaten har laboratorietstats med avseende på total distorsion, frekvensstabilitet och amplitudkonstans.

Distorsionen uppmättes vid två skilda tillfällen på olika instrument. Värdena var så låga att de endast med svårighet kunde bestämmas. På en »Heathkit HD-1» avlästes ca 0,02 % total distorsion inom gränserna för instrumentet, 20 Hz—20 kHz, och på en »Hewlett-Packard 330B» avlästes ca 0,03 % inom samma område. För att få en uppfattning om distorsionen vid frekvenser som inte kunde mätas på de båda instrumenten upptogs oscillogrammen i fig. 2. Kurvformen är som synes anmärkningsvärt god vid såväl 1 Hz som 100 kHz.

Frekvensstabiliteten vid ändrad nätspänning uppmättes på en frekvensräknare från Hewlett-Packard, »hp-524D». När nätspänningen togs ned från 220 V till 200 V kunde ingen ändring av frekvensen konstateras. När spänningen därefter hastigt ökades till 240 V steg frekvensen först med knappt 0,2 %, men hade efter ca 30 s återgått till ursprungsvärdet. Vid successiv

<sup>2</sup> Frekvensmätning med hjälp av Lissajousfigurerna finns beskriven i RADIO och TELEVISION 1956, nr 7/8 och i Radiobyggboken, del 3, s. 153.

sänkning av spänningen från 200 V ned mot 150 V märktes en tendens till frekvensminskning på någon promille. Vid 150 V slutade generatoren plötsligt att svänga.

Under en 25-minutersperiod visade generatoren en jämn frekvensstegring på 0,2 %. Denna torde ha förorsakats av temperaturhöjning i de frekvensbestämmande komponenterna. Tyvärr gjordes inte motsvarande mätning när generatoren kunde förutsättas ha nått temperaturjämvikt.

Utgångsspänningens konstans uppmättes med en bredbandig voltmeter (Hewlett-Packard »403A»). På de två lägsta frekvensområdena kunde någon avvikelse från medelvärdet knappast skönjas, utom för de allra lägsta frekvenserna. Vid 2 Hz var utslaget  $-1$  dB och vid 1 Hz  $-3$  dB. Dämpningen överensstämmer med den för voltmeterens uppgivna frekvensgången, varför den snarare får tillskrivas voltmeteren än generatoren.

På det näst högsta frekvensområdet var avvikelserna fullt märkbara, men ej större än  $\pm 0,1$  dB, och på det högsta området var de tämligen stora,  $\pm 1$  dB.

Det bör påpekas att amplituden ej omedelbart stabiliseras vid inkopplingen av en frekvens. Omkopplingen innebär en störning av jämviktsläget i återkopplingskretsarna, som det tar viss tid att återställa. För högre frekvenser är denna stabiliseringstid obetydlig, men för de lägsta frekvenserna kan den uppgå till några sekunder. Detta är givetvis en nackdel, som dock bör vägas mot det faktum att distorsionen ännu vid de lägsta frekvenserna är mycket låg. Den intresserade läsaren hänvisas till en utförlig redogörelse för det inverterade förhållandet mellan linjäritet och amplitudstabilitet som kunnat konstateras för RC-generatorer. Artikeln är publicerad i Hewlett Packard Journal nr 8—10, 1960. Se litteraturförteckningen.

Författaren vill till sist rikta ett tack till forskningsingenjör Lars-Olof Lennermalm för givande diskussioner om och kring denna tongenerator samt till civilingenjör Stig Carlsson på Tekniska Högskolan i Stockholm och AB Erik Ferner, Bromma för benäget bistånd vid uppmätningen av generatorns data och prestanda. ●

### Litteratur

BAILEY, A R: *Low-Distortion Sine-Wave Generator*. Electronic Technology 1960, febr., s. 64.

HJORT, S: *Variabel dämpats*. RADIO och TELEVISION 1955, nr 11, s. 38.

LÖÖW, H: *Nomogram för beräkning av dämpats*. RADIO och TELEVISION 1957, nr 3, s. 31.

OLIVER, B M: *The Effect of  $\mu$ -Circuit Non-Linearity on the Amplitude Stability of RC Generators*. Hewlett-Packard Journal 1960, april-juni, vol. 11, nr 8—10, s. 1.

SCHWEITZER, H: *RC-Generator mit überbrücktem T-Glied*. Funkschau 1960, nr 7, s. 167.

## ► 47 Första radioförbindelsen ...

Kraftiga stormar svepte över Newfoundland vid denna tidpunkt och under de följande två dagarna misslyckades man med försöken att få upp en antenn. En ballong och en drake förlorades.

### En historisk dag

Den 12 december blåste det fortfarande full storm, men trots detta lyckades man få upp en drake som tog upp antennen till en höjd av ca 130 m. Marconi började lyssningspasset. Han utnyttjade då sin senast konstruerade »syntonic receiver», men kunde inte registrera några signaler, vilket berodde på de oregelbunda rörelserna hos draken, som kontinuerligt ändrade vinkeln hos antennen och därmed även antennens kapacitet. Detta orsakade oregelbunden snedstämning av den avstämda kretsen.

Marconi beslöt sig därför att nu gå över till den äldre, oavstämda mottagaren, i vilken helt enkelt ingick en telefon i serie med en kohär.

Man försökte sig på olika typer av kohärer, av vilka en var den s.k. »Italian Navy-kohären». Denna bestod av ett glasrör med en plugg av järn i den ena änden och en plugg av kol i den andra. Mellanrummet mellan pluggarna var fyllt med kvicksilver. Anordningen var självvaterställande och kunde därför användas tillsammans med en telefon. Övriga kohärer från denna tid var annars så konstruerade att de, för att bli klara för nästa signal, måste återställas när en signal hade detekterats.

Det förefaller som om denna kohär faktiskt var en likriktare av halvledartyp, förmodligen med en oxidfilm mot kvicksilvret som åstadkom likriktningsprocessen.

Kl. 12.30 på middagen lokal tid den 12 december hörde Marconi svagt men distinkt tre grupper signaler, bestående av tre punkter, vilka endast kunde härröra från sändaren i Poldhu, ca 3400 km därifrån. Han gav Kemp hörtelefonen och denne bekräftade att Marconi inte missat sig. Paget var sjuk och inte närvarande vid experimentet — vilket han beklagade i hela sitt liv.

Att signalerna verkligen kom fram är anmärkningsvärt när man betänker att ingen förstärkning förelåg i mottagaren; den mottagna signalen måste vara så stark att den kunde driva hörtelefonen och i denna ge hörbara tecken.

### Stormigt efterspel

Den omständigheten att man hade använt telefon i stället för en registrerande remsa och det faktum att det inte fanns några ojäviga vittnen vid experimentets utförande, hade olyckliga konsekvenser. Omedelbart efter det att nyheten publicerats, uppstod sålunda stormiga diskussioner. Det påstods att varken Marconi eller Kemp hade mottagit signaler, man förmodade att



**Nu har NOHAB en standardserie av dessa...**

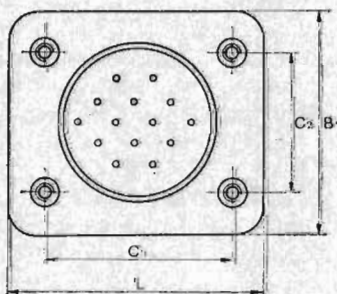
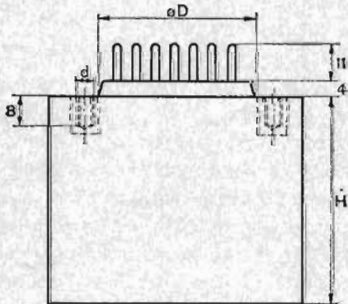
## plastingjutna transformatorer

Vår nya serie har utarbetats med tanke på att ge den elektroniska industrin en liten och behändig transformator, som är lätt att anpassa i olika konstruktioner. Genom plastingjutningen är transformatorn väl skyddad mot såväl mekanisk åverkan som fukt och korrosion, samtidigt som den har hög prestationsförmåga.

Serien omfattar 12 olika typer upp till 600 VA vid 50 Hz och är uppbyggd på C-kärnor, vilket ger små dimensioner, låga förluster och obetydligt läckfält. Anslutning till transformatorns lödstift sker på chassiets undersida, direkt från kabelstammen.

Utförandet uppfyller fordringarna enligt IEC 68-2.

Fråga vår ingenjör Thorell om Ert transformatorproblem.



**Måttabell**

Mått i mm

Effekt VA	L	B	H	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	D	d	Max antal lödstift
6	58	48	55	38	28	30	M 4	10
12	74	65	54	54	40	45	M 4	14
25	74	65	60	54	40	45	M 4	14
40	74	65	66	54	40	45	M 4	14
60	74	65	79	54	40	45	M 4	14
85	90	90	75	68	68	50	M 5	19
115	90	90	82	68	68	50	M 5	19
165	110	105	90	84	79	55	M 5	19
220	110	105	100	84	79	55	M 5	19
300	110	105	112	84	79	55	M 5	19
420	135	120	105	105	90	55	M 6	19
600	135	120	120	105	90	55	M 6	19



**NYDQVIST & HOLM AB TROLLHÄTTAN**

Telefon 0520/180 00 Telex 5284 Telegram NOHAB

# SURPLUSMATERIAL

Frekvensmeter BC-221, frekvensområde 125 Kc—20 Mc med precisionsnoggrannhet .....	395.—
Skivspelarchassi, fabrikat Dual typ 300 .....	95.—
Rörprovare, Taylor typ 45 C, fabriksnya .....	295.—
Allformator 12—550 volt 125 mA. Tillv. Graham Brothers .....	55.—
Apparatlåda av aluminiumklädd faner. Mått: bredd. 200 mm, höjd. 260, djup. 235 mm, med bärhandtag av läder .....	8.—
Omformare, 12—440 volt 400 mA .....	35.—
Sändare BC-924, frekvensområde 27—39 Mc, 4 separata variabla kanaler. Sändaren är avsedd för telefoni, effekt 35 eller 2 watt, inbyggd omformare. Apparaterna är i synnerligen gott skick. Komplet med 9 rör och omformare .....	128.—
Sändare-Mottagare BC-659, frekvens 27—39 Mc. Kristallstörd, avsedd för telefoni, effekt 2 watt. Komplet med 14 rör och högtalare. Exkl. nättagg. ....	125.—
Spänningsregulator 24 volt avsedd för flygplan .....	3.95
Spänningsprovare och polsökare, 90—500 volt lik o. växel .....	1.15
Snäckväxel i precisionsutförande. Utväxling 1:6 samt 1:56 .....	9.80
ÅTER INKOMMET RÖR 6146 fabriksnya i originalkartong .....	23.—
Hörtelefon, dubbel av stetosetttyp, dynamisk med anpassningstransformator .....	11.50
Fotoceller: Philips 90 AV .....	11.—
R.C.A. 919 .....	21.—
Katodstrålerör 3 BP 1 3" .....	18.—
Mu-metallskärm passande till ovanstående rör .....	9.—

Radorör och transistorer fabriksnya i originalförpackning säljes till betydligt reducerade priser. Begär vår prislista.

## SVENSKA DELTRON AB

Valhallavägen 67. Tel: 34 57 05. Stockholm Ö

### NYHET!

Fritz Kühne — Karl Tetzner

### STEREO HANDBOKEN

— praktiskt om stereofonisk ljudåtergivning

Att höra med båda öronen  
Om stereofonisk återgivning  
Några metoder för stereofoni  
Konventionell stereofoni — Trickstereofoni — Pseudostereofoni

Inspelingsmedia för stereo  
Grammofonskivan — Stereo till bandet — Stereo-nålmikrofonen — Mekanisk separation — Elektrodynamiska system — Elektrisk separation

Stereofoni i radio  
Stereo i praktiken  
Skivspelaren — Hörlursstereofoni — Balans- och högtalarinställning — Kneppet med basregistret

Praktiska kopplingar för stereoförstärkare  
35-watts stereoslutförstärkare för mycket höga anspråk — 5-watts universalförstärkare — 4-watts monoförstärkare — Radiomottagarens stereo-LF-del — Stereo-LF-del med 2xEL 84 — Symmetrisk LF-del för en eller två yttre högtalare — Stereo-LF-del med skilda kanaler — Stereo-LF-del med tre kanaler.

Några praktiska tips  
Anslutningskontakter för stereoanläggningar — Fasriktig högtalaranslutning — Stereovågar och stereofilter — Mellantransformator för bashögtalare — Riktig uppställning av stereoanläggningar — Stereo-testskivor som hjälpmedel



En modern handbok som ger amatörerna såväl som teknikern både en sammanfattning av stereofonins grunder och en rad praktiskt utprovade kopplingar och anvisningar.

pris hft 11:—

Hos alla bokhandlare

NORDISK ROTOGRAVYR

det helt enkelt var atmosfäriska störningar, som de hade uppfattat som morsesignaler.

Anglo-American Telegraph Company, som vid denna tid hade monopol på överföring av meddelanden över Atlanten, vilket monopol även täckte Newfoundland, hotade med rättsliga åtgärder om vidare experiment utfördes. Det fanns därför ingen möjlighet att upprepa försöken för att få resultatet av det tidigare försöket bekräftat.

Två månader senare utfördes emellertid försök mellan Poldhu och ett fartyg, »Philadelphia» på väg från Southampton till New York. Det visade sig att man kunde ta emot det från Poldhu utsända morsetecknet »» när fartyget var på 3000 km avstånd från England. Dessa mottagningsförsök kunde verifieras av vittnen. 10 månader senare, i december 1902, anordnades dubbelsidig kommunikation mellan Poldhu och en ny högeffektsändare vid Glace Bay i Kanada. Denna station gjordes möjlig genom en generös aktion av de kanadensiska myndigheterna, som donerade 16 000 pund härför.

Nu gällde det för vetenskapsmännen att lägga tillräkta sina teorier för att de skulle överensstämma med resultatet av Marconis försök. Vid denna tid var det ingen som kände till, att det i de övre delarna av atmosfären finns joniserade skikt, som fungerar som reflektor för radiovågorna och som gör långdistanskommunikation möjlig. År 1902 förutsade emellertid Heaviside i England och Kennelly i Amerika — oberoende av varandra — att det måste finnas ett sådant skikt, för att man skulle kunna förklara Marconis lyckade försök. Dessa förutsägelser kunde inte verifieras förrän 1920, då man experimentellt kunde bevisa de joniserade skiktens existens.

Intill dess att försöken mellan Poldhu och fartyget »Philadelphia» utfördes i februari 1902 hade man trots att räckvidden skulle bli större under dagtid än under mörka delen av dygnet. I själva verket är det ju tvärtom, dämpningen i de joniserade skikten är när det gäller långa radiovågor mindre på natten än på dagen. För det första transatlantiska experimentet hade man faktiskt valt den sämsta tid som överhuvudtaget kunde tänkas.

Marconis lyckade försök med långa radiovågor ledde till ett felaktigt bedömande; han ställde upp regeln »ju lägre frekvens, desto större räckvidd». Det var inte förrän år 1924 som sändaramatörerna påvisade att de korta vågorna är betydligt lämpligare än långvåg för långdistanskommunikation.

Marconi's experiment av år 1895 med ett antenn-jord-system tog radiovågorna ur laboratoriet ut i det praktiska livet, 1901 års transatlantiska experiment banade väg för vår tids världsomspännande radiokommunikation.

RS ●



# Storföretag är eniga om AVO



Pris Kr 1500:—

**AVO RÖRMÄTBRYGGA MOD. V/4** är det rätta instrumentet för alla som har med radiorör att göra. Med AVO V/4 kan Ni utföra alla tänkbara mätningar på alla upptänkliga rörtyper. Ni kan snabbt få besked om rörens användbarhet och kondition och Ni kan dessutom genomföra alla erforderliga mätningar för att få fram deras karakteristiker. Rören mätes under sina normala arbetsförhållanden.

Begär prospekt med närmare uppgifter om AVO V/4 och övriga AVO-instrument.

Vi levererar till bl.a.  
följande företag:

AB Addo  
AB Atomenergi  
AB Stockholms Spårvägar  
AB Svenska Metallverken  
AB Bofors  
ASEA  
Kockums Mek. Verkstads AB  
LKAB  
LME  
SAAB  
Standard Radio och Telefon AB  
Svenska AB Trådlös Telegrafi  
Svenska Flygmotor AB  
T.G.O.J.  
Uddeholms AB

och dessutom till:

Försvarets Myndigheter  
Kungl. Telestyrelsen  
Kungl. Vattenfallsstyrelsen  
Statens Järnvägar  
Uppsala Universitet  
Lunds Universitet  
Kungl. Tekniska Högskolan  
Chalmers Tekniska Högskola  
Högre Tekniska Läroverk  
Kungl. Överstyrelsen f. yrkesutbildning

SRA



**AVOMETER MOD. S.**  
20000  $\Omega/V$ , 28 mätområden, växelström. Det rätta instrumentet för den anspråksfulle teleteknikern. Kr 425:—

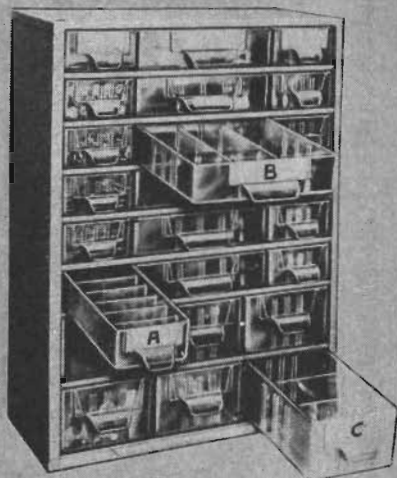
**AVOMETER MOD. HD**  
är det rätta instrumentet för den fordrande starkströmsteknikern, 1000  $\Omega/V$ . lik- o. växelström 10 amp. Kr 295:—

**AVO TRANSISTOR ANALYSER MOD. TA**  
för likströmsmässig mätning av  $I_{cE0}$  o.  $\beta$  samt dyn. mätn. av  $\beta$  o. brusfaktor med hjälp av referensoscillator. Kr 1350:—

**AVO MULTIMINOR MOD. 1** 10000  $\Omega/V$ . 19 mätområden. Det rätta universalinstrumentet i fickformat för varje serviceman. Kr. 105:—

**SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET**

Alströmersgatan 14, Stockholm 12, Tel. 22 31 40 • Filialer i Göteborg, Malmö, Norrköping, Sundsvall, Örebro



Överskådlig förvaring  
av smådelar med

**raaco**  
sortimentskåp

Dimensioner  
Bredd 310 mm  
Djup 145 mm  
Höjd: 110 till 425 mm  
Pris Kr. 67:—

Fakta om

**raaco**

- LÅDORNA i flera storlekar av genomskinlig specialplast.
- STOPPANORDNING förhindrar att lådan åker ur.
- SKILJEVÄGGAR på längden eller bredden ger flera fack.
- KRAFTIG STÅLRAM — skåpet kan hängas eller staplas.
- BYGGSYSTEM för individuella kombinationer.

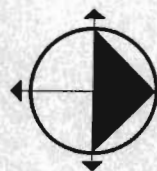
Begär prospekt över våra många modeller till priser från Kr. 18:— till 70:—.

Finns hos Er  
vanliga  
leverantör.

**wällgrens**

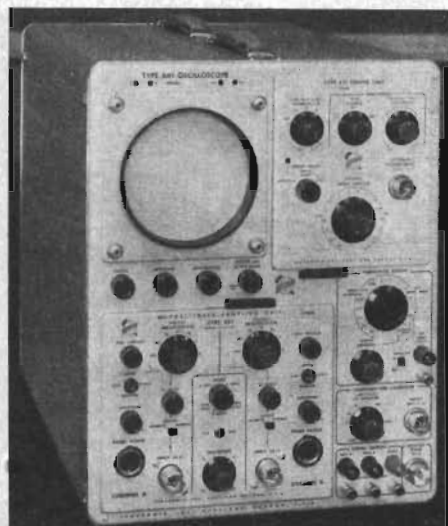
AB HARALD WÄLLGREN

Göteborg 2, tel. 17 49 80  
Vällingby, tel. 87 37 55



radioindustriens  
nyheter

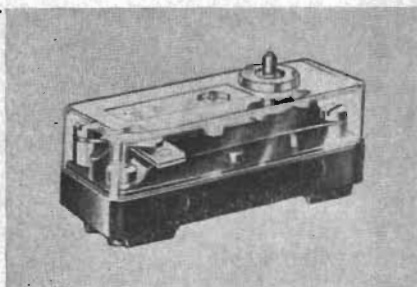
Nytt samplingsoscilloskop



Tektronix Inc. i USA presenterar ett nytt dubbelstråleoscilloskop, typ 661, med komplett pulssamplingsystem med stigtid 0,35 ns. Triggning kan ske från en yttre strömkälla eller internt från antingen A- eller B-strålens signal. Ekvivalenta sveptider från 1 ps till 1 ms kan tillämpas för repititiva signaler med amplitud från bråkdelar av en mV till flera V. Stigtider från några hundra ps upp till 1 ms kan uppmätas. Signalen kan expanderas över 100 gånger, vertikalt eller horisontellt. Pris med plug-in-enheter: 21 310:—.

Svensk representant: Erik Ferner AB, Bromma.

(131)



För Er som kräver

kvalitet

erbjuder vi

reläer och  
mikrobrytare

av fabr. E. Haller & Co. och H. Kissling

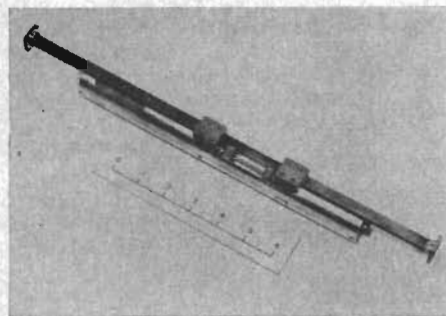
Begär katalog över vårt  
omfattande program!

Ingenjörfirman

**ELEKTRO-RELÄ AB**

Fjöggestagränd 3 — Stockholm—Bandhagen  
Telefon: 010 - 47 83 76 — 47 84 76

Vandringsvägsrör för 35-40 GHz



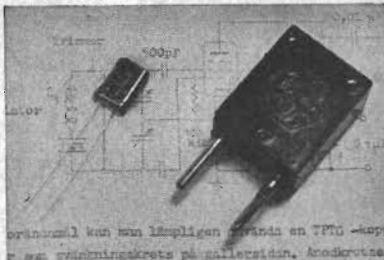
General Electric i USA har utvecklat ett vandringsvägsrör, typ Z3040, med ett brustal mindre än 15 dB. Uteffekten är 3 mW och frekvensområdet 35—40 GHz. Minimum småsignalförstärkning är 20 dB.

I vandringsvägsröret tillämpas elektromagnetisk fokusering, se fig. (Måttskalan i förgrunden avser tum.) Pris ännu ej fastställt.

Svensk representant: Svenska AB Trådlös Telegrafi, V. Trädgårdsgatan 17, Stockholm 7.

(120)

**STYRKRYSTALLER**



tillverkare Kristall-Verarbeitung Nbh GmbH  
Sändare-, Mottagare-, Ultraljud- och  
Tryckmätningkristaller

Hög precision — snabb leverans — låga priser

Generalagent:

Ingfa **EKB-PRODUKTER**  
Sandtjördsgränd 86, Johanneshov Tel. 8128 00

**Transistorer. Dioder.**

OC71 ..... Kr. 26 per dussin

OC45 ..... Kr. 26 per dussin

OAB1 ..... Kr. 12 per dussin

M.S.4 SILICONE: Högsn. Isoleringsmedel.  
Kr. 6 per tub.

SERVISOL Kontaktolja. Kr. 6 per flaska.

»SKANTEST» Instrument. Induktansprovare.  
För TV och Radio. Kr. 75.

Generalagent

**ELEKTRONISKA  
INSTRUMENT**

Box 1. Ljusdal. Tel. 115 19.



nyheter från



## 4 högklassiga universalinstrument typ 685

- Gemensamma linjära skalor för samtliga ström- och spänningsområden
- Bandinspant mätverk
- Inbyggd automatsäkring (typ T, E och S)
- 30 - 48 mätområden
- Dimensioner 210×110×85 mm
- Extra tillbehör: shuntar, förkopplingar, transformatorer m.m.

### **NORMAMETER T**, för transistorteknik

100 000 ohm/V vid likspänning  
20 000 ohm/V vid växelspänning  
30 mätområden  
Likspänning 0 - 100 mV till 5000 V i 9 steg  
Växelspänning 0 - 10 V till 5000 V i 4 steg  
Likström 0 - 10  $\mu$ A till 1 A i 8 steg  
Motstånd 1 ohm - 500 Mohm i 5 steg  
Kapacitans 2000 pF - 5  $\mu$ F  
Decibelskala från -20...0...+10 dB  
Noggrannhet  $\pm 1,5\%$  =  $\pm 2,5\%$  ~  
Frekvens 25 - 20 000 Hz

### **NORMAMETER E**, för allmän elektronik

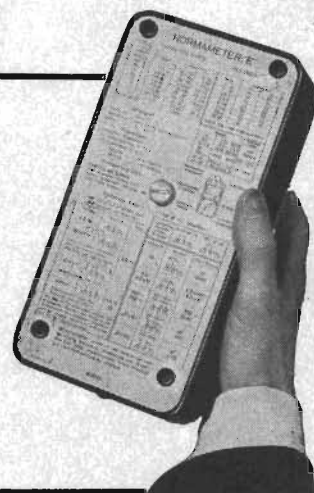
25 000 ohm/V vid likspänning  
2 000 ohm/V vid växelspänning  
48 mätområden  
Likspänning 0 - 100 mV till 5000 V i 10 steg  
Växelspänning 0 - 0,5 V till 5000 V i 9 steg  
Likström 0 - 40  $\mu$ A till 5 A i 9 steg  
Växelström 0 - 0,5 mA till 5 A i 7 steg  
Motstånd 1 ohm - 50 Mohm i 4 steg  
Kapacitans 100 pF - 5  $\mu$ F i 2 steg  
Decibelskala från -20...0...+10 dB  
Noggrannhet  $\pm 1\%$  =  $\pm 1,5\%$  ~  
Frekvens 25 - 20 000 Hz

### **NORMAMETER S**, för starkströmteknik

3333 ohm/V  
42 mätområden  
Likspänning 0 - 12 mV till 1200 V i 10 steg  
Växelspänning 0 - 0,6 V till 1200 V i 8 steg  
Likström 0 - 300  $\mu$ A till 30 A i 9 steg  
Växelström 0 - 300  $\mu$ A till 30 A i 9 steg  
Motstånd 0,1 ohm - 10 Mohm i 4 steg  
Temperatur 0 - 220°C till 1600°C för anslutning till termoelement  
Noggrannhet  $\pm 1\%$  =  $\pm 1,5\%$  ~  
Frekvensområde 25 - 10 000 Hz

### **NORMAMETER F**, för TV-teknik

25 000 ohm/V vid likspänning  
2 000 ohm/V vid växelspänning  
34 mätområden  
Likspänning 0 - 60 mV till 1200 V i 7 steg  
Växelspänning 0 - 6 V till 1200 V i 5 steg  
Likström 0 - 60  $\mu$ A till 30 A i 7 steg  
Växelström 0 - 0,6 mA till 30 A i 6 steg  
Motstånd 5 ohm - 100 Mohm i 4 steg  
Kapacitans 5000 pF till 10  $\mu$ F  
Decibelskala från -20...0...+18 dB  
Noggrannhet  $\pm 2,5\%$   $\cong$   
Frekvens 25 - 10 000 Hz



Postbox 6077 • Stockholm 6  
Telefon 010/34 95 00

**MÄTINSTRUMENTAVDELNINGEN**

# ERSA- LÖDKOLV

TYP 30 FÖR 20, 30  
OCH 40 WATT  
ÅTER I  
MARKNADEN



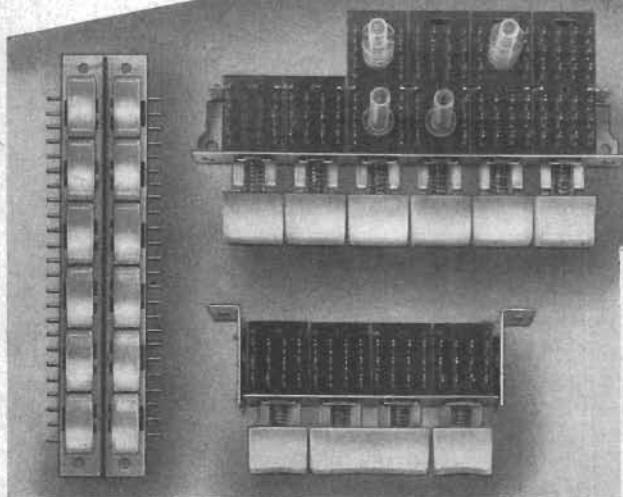
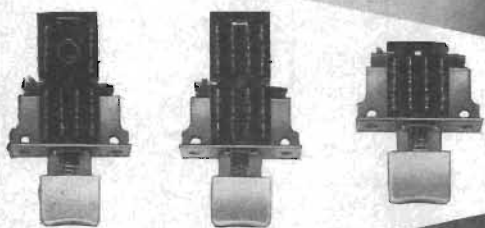
NU I  
**S-MÄRKT**  
UTFÖRANDE

GENERALAGENT:

## D. CARLBERG & SON

NYBROKAJEN 7, STOCKHOLM C. TEL. 115010

## SCHADOW-tryckomkopplare M



**MINIATYR-**  
omkopplare

för HF - LF och Mätteknik  
Begär specialkatalog

gen.agent

**INGENJÖRSFIRMAN  
BO KNUTSSON AB**

Flemingg. 17, tel. 512689, 502562  
Stockholm

▶ 78

TV-antenn för VHF/UHF

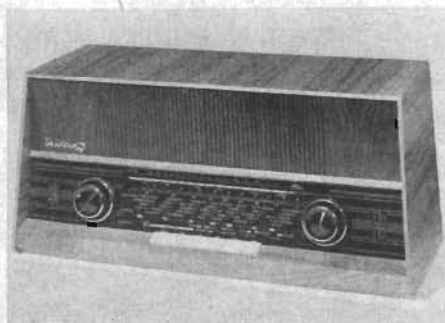


*Kathrein*, Tyskland, tillverkar en bredbands-antenn, »Combina», för mottagning på band III—V. Det är en 15-elements kombinations-antenn, fem element är avsedda för band III och 13 element för band IV och V. Vid mottagning på band III (kanal 5—11) varierar öppningsvinkeln mellan 55° och 105°, motsvarande en spänningsvinst av 7,5—5,5 dB. För band IV och V (kanal 21—60) är motsvarande siffror 25°—190° och 10,5—4,5 dB. Pris: 105:—.

Svensk representant: *Firma Teleapparater*, Skogsbacken 26, Sundbyberg.

(103)

Ny rörmottagare



En ny 6-rörmottagare för LV, MV, KV och FM med inbyggd ferrit- och UKV-antenn samt separata rattar för AM och FM presenteras av *Skantic Radio AB*, Box 9077, Stockholm 9. Pris: 335:—.

(118)

Ny högtonshögtalare



*James B Lansing Sound* demonstrerade för första gången på 1961 års »High Fidelity & Music Show» i New York en ny typ av högtonshögtalare, modell LE20. Högtalaren har i stort sett samma uppbyggnad som en tidigare tillverkad högtonshögtalare, »Lancer 66» och

▶ 82



# SATTOPHONEN



## DEN ELEKTRONISKA MEGAFONEN

Finns nu i **3** utföranden

- för ännu fler användningsområden

Ombärlig vid instruktion och ordergivning inom exempelvis försvarets olika grenar, polisen och brandkåren, i skolor och läroanstalter, vid idrotts-tävlingar, demonstrationer och guidning.

### SATTOPHONEN

har många fördelar:

- Små dimensioner och låg vikt
- Drivs med standardbatterier
- Mycket låg strömförbrukning
- Frekvensriktig karaktäristik
- För avstånd från 500 till över 1000 meter
- En enhet utan sladdar och andra tillbehör
- Fuktssäker

#### TYP 1

Uteffekt: 3,5 W  
Räckvidd: Ca 600-1000 meter  
Batterier: 5 st 1,5 volt, 33x60 mm  
Längd: 350 mm  
Max. Ø 280 mm  
Vikt: 2,5 kg inkl. batterier

#### TYP 2

Samma data som typ 1, men tål temperaturer mellan -30° och +55°C samt chocker upp till 50g. Även yttre batteri kan anslutas.

#### TYP 3

NYHET med laddningsbar ackumulator, lägre vikt och mindre dimensioner

Uteffekt: 2 W  
Räckvidd: Ca 500 meter  
Strömkälla: Ackumulator, placerad i handtaget  
Längd: 280 mm  
Max. Ø 250 mm  
Vikt: 1,5 kg inkl. ackumulator



S. 410.02

Begär referenslista och närmare informationer från

## SATT

Tekniska Avdelningen

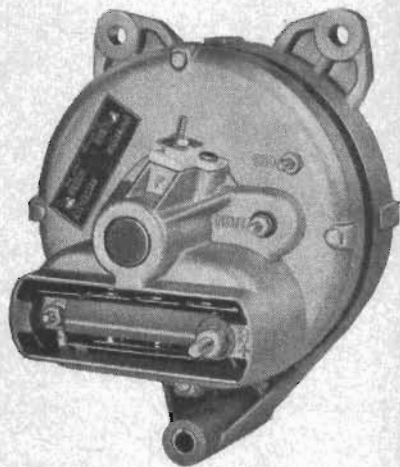
## SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI

Tel. 45 27 60 - Tellusborgsvägen 90-94 - Stockholm 32



## 560-Watts Växelströmgenerator

- ▶ **Kompakt**
- ▶ **Högeffektiv**
- ▶ **Lätt**
- ▶ **Prisbillig**



*Inbyggda kisellikriktare*  
**Laddar 100 W vid tomgångsvarv**  
**500 W maximalt**

**Riktpris kr. 425:-**  
 för generator och laddningsregulator

Ombärlig för radiotelefonutrustade bilar och traktorer, såsom polis-, taxi- och leveransbilar där den vanliga bilgeneratoren ej räcker till.

### Begär broschyr och demonstration

Fråga efter den hos Eder ordinarie bil-elektriska verkstad eller direkt hos oss.

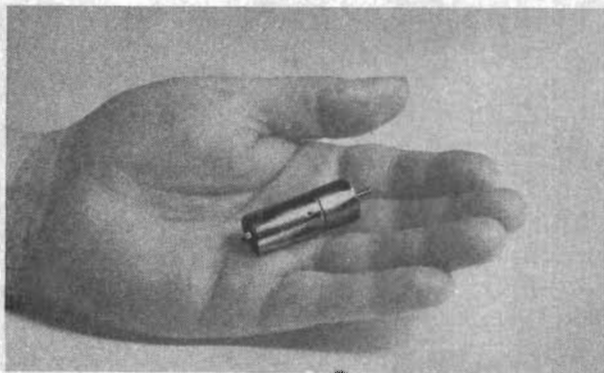
The Leece-Neville Co, USA, tillverkar ett komplett program av växelströmgeneratorser från 400 watt och upp till 5 kilowatt samt för alla förekommande batterispänningar.

*Ingenjörfirma*

## HARRY THELLMOD

Hornsgatan 89 - Stockholm Sv. - Telefon 68 90 20 · 69 38 90

## NYHET från Dunker



Likströmsmotor  
 med  
 kuggväxel  
 1,5, 3 eller 4,5 V

Utväxling:  
 5:1      12:1  
 31:1     78:1  
 195:1    488:1

**Järnfritt ankare**  
**Permanent magnetfält**  
**Hög verkningsgrad**  
**Små dimensioner**

**För användning i t.ex.:**  
**URTEKNIK**  
**OPTIK**  
**FINMEKANIK**  
**TONTEKNIK**

Generalagent:

**AB D.J. STORK**

Holländargat. 8, Stockholm  
 Tel. 21 73 16, 10 22 46

▶ 80

återger frekvenser över 1200 Hz. Nominell impedans är 8-16 ohm, diametern hos talspolen är ca 15 mm och flödestätheten 14 000 gauss.

Vidare informationer kan erhållas genom Ad. Auriema Europe, S.A., 172 A Rue Brogniez, Brüssel, Belgien.

(127)

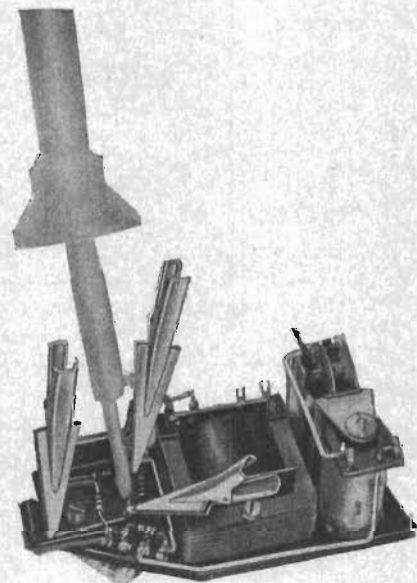
### Ny TV-mottagare



Skantic Radio AB, Box 9077, Stockholm 9, presenterar en ny TV-modell som fått namnet »Skantic Honnö» med 23" bildrör med pålimmat skyddsglas och två högtalare — en framåtriktad och en sidoriktad. Automatisk bild- och linjehållning, fondljus samt uttag för extra högtalare och fjärrkontroll ingår. Pris: 1465:— kronor.

(115)

### Värmeavledningsklämmor



Ingenjörfirma Gemag AB, Kungsgatan 32, Stockholm, har översänt en del prover på värmeavledningsklämmor, tillverkade av den tyska firman Gebrüder Ruhstrat. De är lämpliga att användas i samband med inlödning av ömtåliga komponenter, exempelvis transistorer, halvledardiöder, subminiaturkomponenter m.m. Värmeavledningsklämmorna ansluts helt enkelt på tilledningstråden till ifrågakomponent och lödstället. Värmet avleds då via klämman och når endast obetydligt in i

▶ 84

# AGA-PHILIPS

## nytt företag inom ljudtekniken

AGA och PHILIPS har sedan lång tid samarbetat inom ljud- och filmtekniken. I år har de båda företagen bildat ett gemensamt bolag, AGA-PHILIPS Ljud- & Filmteknik AB, som förfogar över de bägge företagens erfarenhet och resurser. Svenska företag, organisationer och myndigheter har ett grundmurat förtroende för AGA och PHILIPS. Ett stort antal anläggningar har levererats till olika kundkategorier, bl.a. vidstående.

Fotbollstadion, Solna  
Stadion, Stockholm  
Galoppbanan, Täby  
Tylösands Havsbad, Halmstad

Grand Hôtel, Stockholm  
Trädgårdsföreningen, Göteborg

Stadsteatern, Stockholm  
Stadsteatern, Gävle

Södersjukhuset, Stockholm  
Gullberna Sjukhus, Gullberna

Bulltofta Flygplats, Malmö  
Industriförbundet, Stockholm  
Cloetta, Ljungsbro

Skiljeboskolan, Västerås

Domkyrkan, Växjö  
Smyrna Kyrka, Göteborg

Skansen, Stockholm  
Folkets Park, Gävle

*Kontakta AGA-PHILIPS när det gäller högtalaranläggningar och om Ni har något akustiskt problem! Vi ställer våra tekniker till Ert förfogande för planering och kostnadsförslag – utan förbindelse från Er sida.*

# AGA-PHILIPS



Ljud- & Filmteknik AB  
Observatoriegatan 17  
Box 6005, Stockholm 6  
Telefon 010/34 9900



# EN CHANS TILL GODA INKOMSTER

Några Hermodskvällar  
i veckan + praktik ger  
Er diplom som auktoriserad  
TV-serviceman

Hos Hermods kan Ni läsa moderna TV-kurser. När Ni sedan skaffat Er praktisk erfarenhet, blir det möjligt för Er att erövra ett officiellt diplom. Har Ni detta, kan Ert företag bli TVX-auktorerat!

## Posta kupongen i dag till Hermods för närmare upplysningar

Sänd mig gratis närmare upplysningar om de kurser jag markerat med kryss, och studiehandboken *Teknisk utbildning*.

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Radio                  | <input type="checkbox"/> Television        | <input type="checkbox"/> Telesignalteknik   |
| <input type="checkbox"/> Industriell elektronik | <input type="checkbox"/> Allmän elektronik | <input type="checkbox"/> Påbyggnadskurser i tele-, mikrovåg- och servoteknik för ingenjörer |

Frankeras ej  
Hermods  
betalar  
portat

## HERMODS



FAK 26 D  
MALMÖ 70

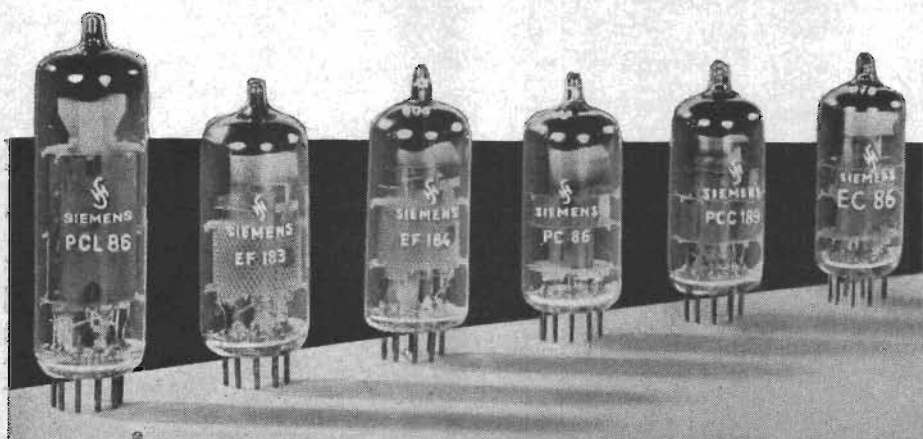
Svarsförsänd.  
Tillstånd nr 36  
Malmö 1

Förkunskaper

Namn (Texta helst)

Bostad

Postadress Rot 3.62 876



TK/62004

## Siemens rör och likriktare säljes av:



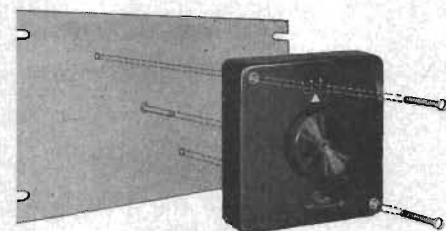
Box 4019, Stockholm Sö  
Tel. 010/40 65 26 - 43 82 43  
Lager: Bondegatan 2

► 82

komponenten, som därigenom skyddas mot det lödvarme som leds genom tillledningstråden. Pris: 1:45 per styck.

(121)

Finavstämningssenhets

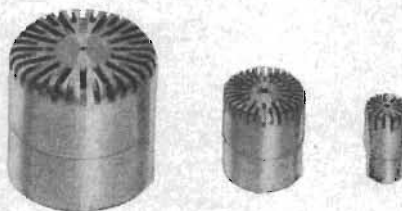


En finavstämningssenhets, »Mini-Dial», med inbyggd, mekanisk utväxling 100:1 och avsedd för potentiometrar, autotransformatorer, avstämningsskondensatorer m.m. har utvecklats av *Theta Instrument Corporation*, 520 Victor Street, Saddle Brook, N.J., USA. För snabbinställning finns inbyggd mekanisk utväxling 1:1. Intern låsning förhindrar att ett inställt läge förändras, exempelvis p.g.a. vibrationer. Pris i USA: 50 dollar.

Svensk representant saknas.

(128)

Ny kondensatormikrofon



Längst t.v. mikrofonkapsel till Brüel & Kjær nya 2 1/2" kondensatormikrofon, därefter företagets 1" och 1/2" version av samma mikrofon.

En ny kondensatormikrofon från A/S Brüel & Kjær i Köpenhamn är nu i produktion. Denna nya mikrofon som har en yttre diameter av 2 1/2" (6,3 cm) är tillverkad av samma material och efter samma principer som företagets 1- och 1/2-tums mikrofoner. Se fig. Frekvensområdet är 40 Hz—100 kHz och känsligheten 0,2 mV/ $\mu$ b. Dynamiska området är 64—174 dB och riktningberoendet mindre än  $\pm 2$  dB upp till 10 kHz. Till varje mikrofonkapsel medföljer ett kalibreringskort som bl.a. upptar en frekvenskurva upp till 200 kHz. Pris: 575:— kronor.

Svensk representant: Svenska AB Brüel & Kjær, Brunngränd 4, Stockholm C. (116)

► 86

## KOMPONENTNYHETER från

# ITT

# Standard

### EFFEKTPEMTOD

Direkt upphettad strålpentod för 150 W uteffekt upp till 30 Mp/s. Anodförlust max. 70 W.

### LÅGBRUSTRIOD

i långlivsutförande med ramgaller för bredbands-, VHF- och pulsförstärkning samt VHF-transponering. Branthet:  $47 \pm 9$  mA/V. Glödspänning: 6,3 V

### EFFEKTTRANSISTORER KISEL

Epitaxial planar N-P-N JEDEC TD-3 för ferrit-switchkretsar, pulsgeneratorer och effektoscillatorer upp till 30 Mp/s

### SWITCHTRANSISTORER KISEL

Epitaxial planar N-P-N JEDEC TO-3 för switchning vid upp till 500 mA och drivning av effektoscillatorer upp till 30 Mps. Förstärkning  $\times$  frekvens (Mp/s)  $\pm$  min. 50 alt. min. 100.

### TANTALKÖNDENSATORER

Sintrad typ enl. Mil-C 26 655,  $-65^\circ$  —  $+85^\circ$  C. Arbetsspänning: 6—35 V. Kapacitansområde: 1—330  $\mu$ F

### TRÅDLINDADE PRECISIONSMOTSTÅND

Ingjutna högeffektmotstånd för enhålsmontering i kylplåt. Effekter: 10, 25 och 100 W. Toleranser: från 0,05 % till 3 %. Temp.-koefficient:  $2 \times 10^{-5}^\circ$  C. Mil-R-26-C, Mil-R-18546B

### MINIATYRMOTOR

för batteridrift, 1,5—8 V, försedd med varvtalsreglering 3000 v/min. Vridmoment vid 4—8 V max. 15 pcm. Totallängd inkl. axel-tapp 70 mm. Max. diameter 30 mm.

### TRYCKKOPPLARE

Med lysande knapp. Finnes i olika färger och såväl själv-låsande som återfjädrande. Levereras i ett stort antal kontaktkombinationer.



Typ 828  
(CV 631)



3A/167M  
(437A)



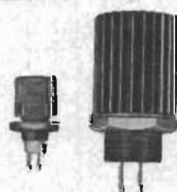
Typserie  
TK 200



Typserie  
TK 250



Typserie  
TAA



Typserie PH



GM 1810 RS



ZN-551912

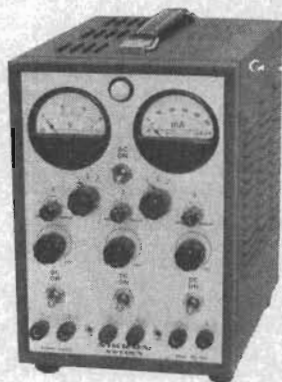
## Standard Radio & Telefon AB

Avd. ELEKTRONRÖR och KOMPONENTER  
Framnäsbacken 2, Solna, Tel. 82 04 60

**SIKRON****STABILISERADE LIKSPÄNNINGSAGGREGAT****3 SEPARATA UTGÅNGAR**

Typ PS 500 0—30 V/500 mA  
 0—10 V/500 mA  
 0—10 V/500 mA

Typ PS 510 0—30 V/500 mA  
 0—30 V/500 mA  
 0—30 V/500 mA



Reglering: 0,1% eller 2 mV för ±10% nät- eller 0-100% belastningsändring

Brum: < 1 mV p-p

Strömbegränsning: Kontinuerligt inställbar 50-500 mA

Dimensioner: 185 x 275 x 300 mm, vikt 7,5 kg

*Begär demonstration!*

**AB SIKRON**

Fack 28 040 - Stockholm 28 - Telefon 55 29 10

► 84

Nya KV-mottagare



National i USA har utvecklat två nya KV-mottagare. Typ NC-105 är en mottagare för frekvensområdet 550 kHz—30 MHz i fyra band. Den är försedd med S-meter och Q-multiplier, beatoscillator, produkt-detektor, störningsbegränsare samt separata HF- och LF-volympkontroller. Den är särskilt lämplig för DX-lyssnare.

Mottagare NC-155, se fig., är en amatör-mottagare av dubbelsupertyp, som täcker amatörbanden 80, 40, 20, 15, 10 och 6 meter. Den har en MF-selektivitet som är inställbar från 600 Hz till 5 kHz. Känsligheten är 1 μV för 10 dB signalbrusförhållande — även på 6-metersbandet. Utväxlingsförhållandet är 60:1 för avstämningssratten. Vidare ingår separat produkt-detektor och ett AFR-system med lång tidkonstant, lämplig för SSB-mottagning. Kalibrerad beatoscillator, S-meter, störningsbegränsare och omkopplare för övre eller undre sidbandet ingår i mottagaren.

Ytterligare uppgifter erhålles genom Ad. Auriema S. A., 172 A Rue Brogniez, Bryssel, Belgien.

(123)

**SCHRACK**



Kompakta, kapslade insticksreläer

Octal eller 11 pins sockel

Brytförmåga: max 10 Amp.

Tillslagstid: c:a 8 ms.

Fränslagstid: c:a 6 ms.

Manöverspänningar mellan 6 och 220 V lik- och växelström samt för kallkatod- och tyratronrör

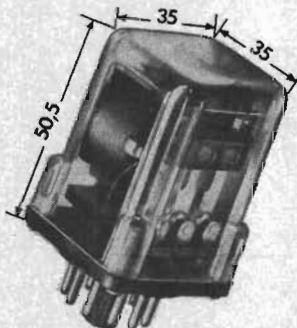
Driftseffekt: 1,2 W eller 1,9 VA

Mekanisk livslängd: mer än 10 mill.kopplingar

Reläet kan arbeta kontinuerligt med 3000 kopplingar per timma

Prisexempel: 2-polig växling, kapslat, för 220 V, 50 Hz Kr. 26,85 brutto

3-polig växling, kapslat, för 220 V, 50 Hz Kr. 30,—, brutto



**Elimpuls' program upptar bl.a.**

**Elicond**



Regulatorer  
 HF-anläggningar  
 Manövercentraler  
 Manövertavlor  
 Kappmätare

Insticksreläer  
 Spärreläer  
 Kleinreläer  
 Starkströmsreläer  
 Reläer för kallkatod- och tyratronrör



Programverk  
 Industrireläer  
 Impulsreläer  
 Tidreläer  
 Fördöjningsreläer  
 Wischreläer  
 Spänningsreläer



Värmeteknik  
 Instrument  
 Regulatorer  
 Skrivare  
 Mätställesomk.



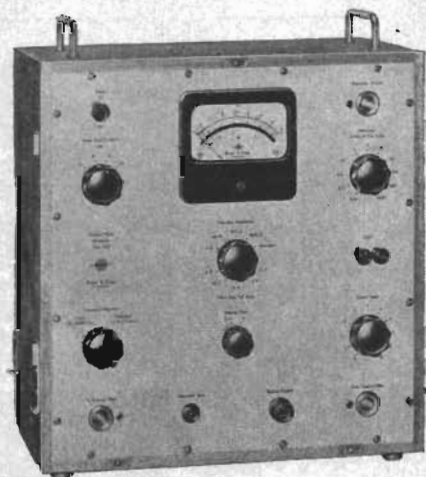
Skjuttransformatorer  
 Ringtransformatorer  
 Skjutmotstånd  
 Potentiometrar  
 Anslutningsklämmor

För vidare upplysningar — skriv eller ring till

**AB Elimpuls**

TELEFON 031/22 4164, 22 5878, 23 1513 BOX 834 GÖTEBORG 8  
 010/94 96 18 Ullerudsbacken 61 Farsta

Brusgenerator



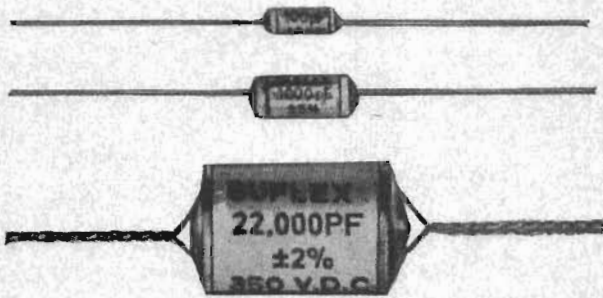
Som komplement till de tidigare instrumenten inom audioområdet har nu A/S Brüel & Kjær, Köpenhamn, kommit ut med en brusgenerator, typ 1402. Denna ger brus med frekvensspektrum inom området 20 Hz—20 000 Hz ±1 dB. Distorsionen är mindre än 0,5% vid obelastad generator. Utgångseffekten är 0,3 W för brus med toppfaktor upp till 4. Utgångsspänningen kan tas ut över en impedans som är omkopplingsbar för 6, 60, 600 och 6000 ohms belastning eller över en i 10 dB-steg variabel dämpsats. För kontroll av utgångsspänningen är en rörvoltmeter med tidkonstant omkopplingsbar mellan 15, 5, 1,5 och 0,5 sek. inbyggd.

Rörvoltmeters mäter verkliga effektivvärdet av bruset med hjälp av en speciellt konstruer-

► 88

## SUFLEX POLYSTYRENKONDENSATORER

har god stabilitet, låg effektfaktor och högt isolationsmotstånd. Tillverkas i små dimensioner och är särskilt lämpliga för användning inom mellanfrekvensområdet.

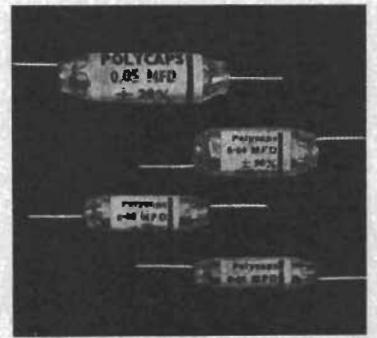


Spänning  
Kapacitans  
Isolationsmotstånd  
Kapacitansstabilitet  
Temperaturområde  
Kapacitans toleranser

125 V, 350 V och 500 V  
4,7—100.000 pF, för 125 V upp till 470.000 pF  
över 10<sup>6</sup> Mohm  
ca 0,3 %  
-40 — +80°C  
1, 2½, 5, 10 och 20 %

## SUFLEX POLYESTERKONDENSATORER

har ett tättslutande plasthölje, vilket betyder tillförlitlighet och beständighet.  
Låga priser.



Max. drifttemperatur  
Isolationsmotstånd  
Hölje  
Effektfaktor (25°C)

100°C  
större än 100.000 Mohm  
mindre än 5 % kapacitansförändring  
efter stränga klimatprov  
mindre än 0,01

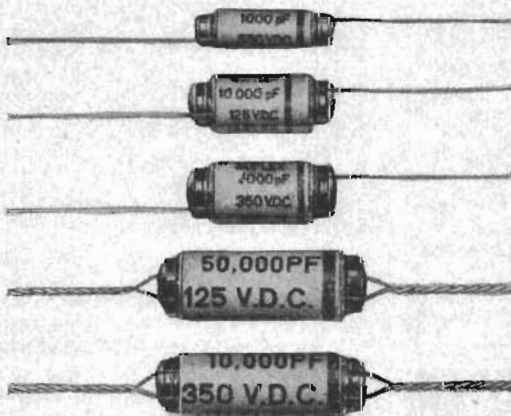
### DIMENSIONER

Kapacitet	Spänning	Längd	Diameter
0,001 mF	350 V	17 mm	5 mm
0,002	350	17	5
0,005	350	17	6
0,01	350	28	7
0,02	350	28	8
0,03	350	28	9
0,04	350	28	11
0,05	350	37	12
0,1	350	37	13

**SUFLEX** LIMITED  
LONDON

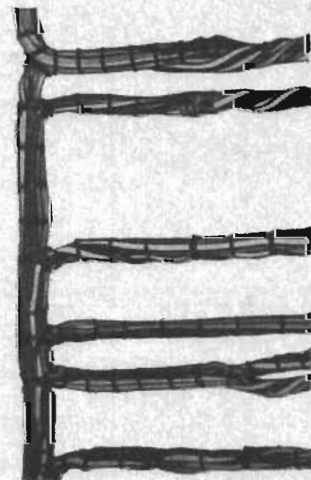
## SUFLEX POLYKARBONATKONDENSATORER

är speciellt lämpade för höga temperaturer. Tillverkas i små dimensioner. Högt isolationsmotstånd upp till +125°C, god effektfaktor och stabilitet. Dessa kondensatorer är speciellt behandlade för att motstå ogynnsamma klimatförhållanden. Temperaturområde: -50° — +125°C.



## SUFLEX LACING CORD typ R 88 W

för snörning av kabelknippen. Kärnan är av flätad nylon med hög styrka och väl avpassad elasticitet, som möjliggör en kompakt och prydlig kabelstam. Det yttre PVC-höljet förhindrar snöret att skära in i isolationen.



Ytterdiameter  
Temperaturområde  
Färg  
Förpackning

ca 1,1 mm  
-40 — +85°C  
svart (andra färger på begäran)  
500 yds-rullar, vikt ca 700 g

**ALLHABO**

Representant:

**ALLMÄNNA HANDELSAKTIEBOLAGET**

ALSTRÖMERGATAN 20 • STOCKHOLM K • TELEFON 52 00 30

# 1000-tals KOMPONENTER I LAGER

för omgående leverans  
löser Era serviceproblem.

Slå bara en signal till Bibbi,  
tel. 010/43 82 43

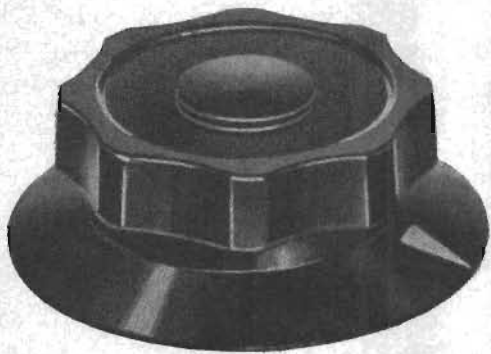


Box 4019, Stockholm 4  
Tel. 010/40 65 26 — 43 82 43  
Lager: Bondegatan 2



## RATTAR

med centralfastsättning



Dessa rattar med centralfastsättning fastgöres vid axeln med hjälp av en lös konisk bussning, som vid vridning av skruven placerad i rattens centrum i axelns förlängning, trycks upp i rattens fasta, koniska bussning, varvid den lösa bussningen spänner omkring axeln. Rattarna är tillverkade i svart bakelit och kan inom ca 10 dagar efter order levereras från lager i ett 20-tal olika utföranden. Ring eller skriv så sänder vi Er nyutkommen broschyr.

**IMPORT AB INETRA**

Tegnérsgatan 29 — Stockholm C  
Tel. 010/23 35 00

▶ 86

rad likriktarkrets. Ett inbyggt filter som gör att utgångssignalen faller med 3 dB/oktav kan inkopplas. Vidare finnes uttag för anslutning av yttre filter. Pris: 3200:— kr.

Svensk representant: Svenska AB Brüel & Kjær, Brunngränd 4, Stockholm C.

(117)

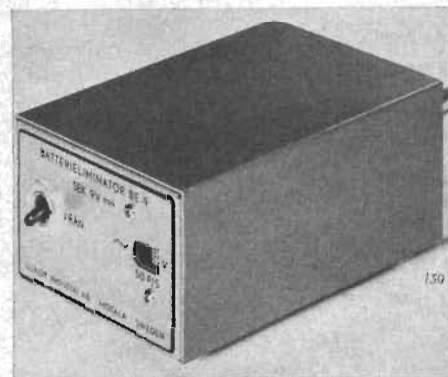
### Transistorreglerat nätaggregat



Grundig Radio-Werke GmbH har, gemensamt med Hartmann & Braun, utvecklat ett nätanslutet aggregat, typ TN1, som ger elektronikreglerad konstant likspänning från lågohmig strömkälla. Det levererar praktiskt taget brumfri likspänning från 0 till 16,2 V med max. 3 A ström uttag. Ingen av polerna är förbunden med chassiset, varför flera nätaggregat av denna typ kan kopplas i serie — även i parallell, om större ström uttag än 3 A erfordras. Apparaten är försedd med ett vridspoleinstrument med olika mätområden för kontroll av utgångsspanningen.

W T  
(124)

### Batterieliminatör



Luxor Radio, Motala, har börjat tillverka en batterieliminatör, BE-9, som möjliggör nätanslutning av transistorapparater. Apparaten kan användas för 9 V transistor-mottagare drivna från växelströmsnätet. Effektförbrukningen är ca 2 W. Pris: 37:50.

(130)

### Radio- och TV-utställningar 1962

4-13/3: »Die Leipziger Frühjahrsmesse 1962», Leipzig.

12-23/3: »International Radio Consultative Committee, Study Group IV (Space Systems) Conference», Washington.

▶ 90

**KOPPARFOLIERAT MATERIAL  
TRYCKTA KRETSAR**

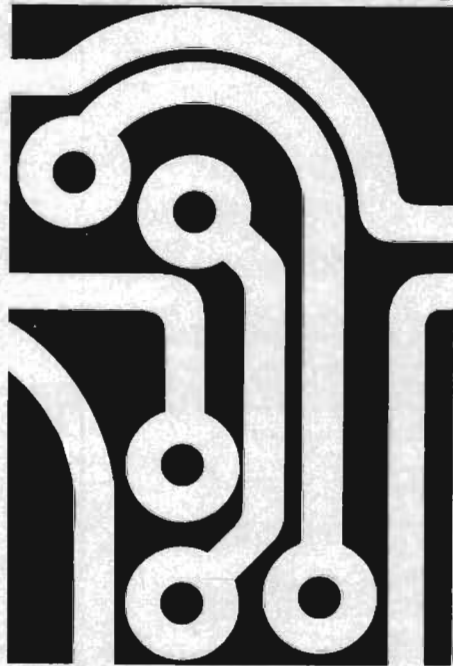
Kopparfolierade laminater:		Flexibla material:
Fenol	Papper	Vulkanfiber Teflon
Epoxy	Papper	
Teflon	Glasväv	

**AB GALCO**  
Gävlegatan 12 A — STOCKHOLM — Tel. 34 93 65



# CROMTRYCK

INTRODUCERAR NU



## STRÖMTRYCK

TRYCKTA KRETSAR  
FÖR HÖGA  
ANSPRÅK  
PÅ KVALITET  
OCH SERVICE

Ni som är intresserad av vad som händer inom området tryckta kretsar är välkommen till Cromtrycks nya fabrik i Vällingby. Vi har här fått en hypermodern anläggning för produktion av strömtryck – tryckta kretsar som uppfyller exceptionella krav på driftsäkerhet.

**Det har varit naturligt** för Cromtryck att ta upp denna produktion.

Vår speciella tryckmetod och våra färger lämpar sig särskilt väl för framställning av strömtryck.

Sedan många år betjänar vi redan den elektriska och mekaniska industrin, som är vår huvudkundkrets för skalor och skyltar. Slutligen samarbetar nu Cromtryck AB med den internationellt ledande gruppen inom om-

rådet tryckta kretsar: Photocircuits Corporation, New York; Technograph Printed Circuits Ltd, London; Ruwel-Werke, Geldern; Printélec Circuits Imprimés, Paris och Mathias & Feddersen, Köpenhamn.

**Genom licensavtal** med dessa företag tillförsäkras Cromtryck AB alla metoder och erfarenheter inom gruppen, full teknisk hjälp och rätt att på svenska marknaden producera och erbjuda alla specialprodukter från dessa företag.

Med dessa resurser, erfarenheter och kontakter som bakgrund kan vi nu erbjuda strömtryck till industrier med mycket höga anspråk på kvalitet och service.

**Vårt program omfattar bl. a.:**

enkla tryckta kretsar  
dubbelsidiga tryckta kretsar  
kretsar för dopplödning  
kretsar med kontaktfingrar  
tryckta kretsar pläterade med guld - silver - nickel - tenn - rhodium  
kretsar med genompläterade hål  
kretsar i flush  
kretsar i multilayer  
tryckta motstånd  
tryckta spolar  
miniaturkretsar  
flexibla tryckta kretsar  
motorer med tryckt ankare  
kretsar på keramik  
chemical milling  
strain gauges (töjningsmätare)  
bimetallement

För visning av vår nya fabrik kontakta ingenjör G. Sperl.

**CROMTRYCK AB JÄMTLANDSGATAN 151, VÄLLINGBY. TEL. VÄXEL 372640**

Ur innehållet bl.a.

Laborator O Carlstedt

## Om elektroniska datamaskiner

En sammanfattning om elektroniska datamaskiner, deras principer, funktion och olika sätt att lagra informationer.

Docent Gunnar Fant

## Bryggstabilisering av RC- och LC-oscillatorer

Behandlar ett antal oscillatorkopplingar av typen »RC» och »LC», i vilka amplitudstabilisering — och ökad frekvenskonstans — åstadkommit med utnyttjande av bryggkopplingar i vilka de frekvensbestämmande elementen ingår.

### Dessutom:

- Så beräknar en datamaskin tallet e
- Datamaskiner på svenska marknaden
- Vad kostar elektronisk databehandling?
- Ordlista för datamaskiner
- Programmerare — ett framtidsyrke
- Elektronisk forskning på beställning
- Elektronisk pacemaker för hjärtstimulering under lång tid
- Matlagning med mikrovågor

är den oundgängliga tidskriften för kvalificerade tekniker

PRENUMERERA

— KÖP LÖSNUMMER!

Till ELEKTRONIK, Stockholm 21  
postgiro 651110

Undertecknad beställer:

- a) prenumeration nr 1/61—1/62 à 11.25
- b) prenumeration nr 2/62—1/63 à 11.25
- c) lösnummer, nr ..... à kr 3.— per st  
att expedieras mot postförskott till:

Namn .....

Adress .....

Postadress .....

26—29/3: »The I.R.E. International Convention», New York.

23/4—5/5: »Second International TV Equipment Exhibition», Montreux.

29/4—8/5: Tyska industrimässan i Hannover.

30/4—4/5: »Ninety-first Convention and Exhibit of the Society of Motion Pictures and Television Engineers», New York.

30/4—4/5: »Second International Television Symposium», Montreux.

3—5/5: »German Roentgen Society, 43rd Conference», Cologne.

3—5/5: »International Conference of University Computing Centres», Mexico City.

4—13/5: Svenska Mässan, Göteborg.

5/5: »International Telecommunication Union, 17th Session Administrative Council», Genève.

8—10/5: »1962 Electronic Components Conference», Washington, D.C.

18/5—3/6: Brittisk handelsmessa i Stockholm.

28/5—1/6: »Colloquium: Modern Computation Techniques in Industrial Control», Paris.

28/5—2/6: »International Electronics & Automation Exhibition», Olympia, London.

31/5—7/6: »International Television Conference, I.E.E.», Savoy Place, London.

11—24/6: »International Electronic, Nuclear Energy, and Tele-Radio Cinematographic Exhibition», Rom.

14—18/6: »European Broadcasting Union, 13th Ordinary Session General Assembly.»

18—22/6: »Congress on Magnetic and Electric Resonance and Relaxation», Eindhoven.

25—30/6: Symposium: Elektromagnetisk teori och antenner, Köpenhamn.

16—20/7: »International Conference, The Physics of Semi-Conductors», Exeter.

5—11/8: »Second International Congress of Radiation Research», England.

14—16/8: Konferens: »Precision Electromagnetic Measurements», Boulder, Colorado.

15—22/8: Tofte internationella matematikkongressen, Stockholm.

22/8—1/9: »29th Radio & TV Exhibition», Earls Court, London.

26/8—1/9: »Tenth International Radiological Congress and Exhibition», Montreal.

27/8—1/9: »I.F.I.P. Congress on Data Processing», München.

29/8—5/9: »Fifth International Congress of Electron Microscopy», Philadelphia.

13—24/9: »Radio, Television & Electronics Exhibition», Paris.

I början av december: Internationell konferens i London och telekommunikation via satelliter.

## Transistorkurs våren 1962

Statens Hantverksinstitut anordnar under vårterminen 1962 kvällskurs i transistorteknik II under tiden 9/4—11/5. Denna kurs avser att fördjupa kunskaperna i transistorteorier samt transistorns användning i olika kopplingar. Förkunskaper: »Transistorteknik I» eller motsvarande. Kursavgift: 150:— kronor.

Vidare upplysningar kan erhållas från Statens Hantverksinstitut, Box 4012, Stockholm 4.

# ETSÅDE KRETSAR

Tillverkas  
med korta  
leveranstider  
och hög  
kvalitet  
av

## FIRMA E. R. MÜLLER

Sandsborgsvägen 53

ENSKEDE • Stockholm

Tel. 49 25 05

## ELEKTRONRÖR

CF50	4.95	PCC85	4.25	12SH7	2.40
DAF41	8.50	PCC88	6.50	D:o 5 st	10.—
DC96	4.40	PCC189	6.75	12SJ7	2.10
EABC80	4.75	PCF80	4.95	D:o 5 st	9.50
EB91	2.95	PCF82	5.50	9002	3.95
EBC11	3.95	PCL82	5.45	SÄNDARRÖR	
EBC81	3.50	PCL84	5.50	100TH	75.—
EBC91	4.25	PCL85	5.40	CG211	29.50
EBF80	4.20	PCL86	5.60	807	7.50
EBF89	4.10	PF83	5.75	815	39.—
EC92	3.50	PL36	9.75	7193/2B22	29.—
ECC81	4.90	PL82	4.80		
ECC82	3.60	PL83	4.90	LIKRIKTARRÖR	
ECC83	3.75	PM84	5.95	5R4GY	8.75
ECC84	5.25	PY81/83	5.30	866	9.50
ECC85	4.20	PY88	5.50	GZ32	4.95
ECC88	6.75	UBF80	4.50		
ECC81	6.25	UF42	7.50	STABILISATORRÖR	
ECF83	4.10	2X2	3.25	OA3/VR75	3.95
ECH84	4.85	5Y3GT	3.95	OB3/VR90	4.75
ECL80	4.95	6AK5	8.75	OC3/VR105	3.95
ECL82	5.25	6AK6	9.85	LS75/30	2.95
ECL86	5.50	6AU6	4.50	LS75/30	3.25
EF80	3.95	6BE6	4.25	LS75/100	3.50
EF83	5.50	6F6	9.60	LS620	2.95
EF85	4.25	6M9G	5.75	GZ59	3.—
EF89	3.75	6SC7	2.40		
EF93	4.40	D:o 5 st	10.—	KATODSTRALERÖR	
EF95	9.50	6SH7	2.95	5ADP2	185.—
EF183	4.90	6SJ7	2.50	5ADP11	169.—
EF184	4.75	D:o 5 st	10.—	5CP7A	135.—
EL34	9.75	6SK7GT	3.25	5UP1	49.75
EL84	4.25	6SR7	2.25	5SP11	340.—
EL95	4.10	7F7	3.45	DP7-6	35.50
EM80	5.25	8J9SG	7.45	DG10-14	79.—
EM84	6.50	12J5	2.25	MF31-22	59.—
EM87	6.45	D:o 5 st	9.75	BILDORÖR	
EY51	6.60	12SA7	2.25	17AVP4	75.—
EZ80	3.25	D:o 5 st	9.75	m. skönhetsfel	
PABC80	4.95	12SC7	1.95	AW43-80	85.—
PCC84	5.50	D:o 5 st	8.25	AW59-90	125.—

Industrioscilloskop 4" Philips GM3156, beg., känsl. 1mV eff/cm. ing.mip. 0,4—2 MA, 0,1 ps—10 kp, f. vibr.måtn. etc., avl.frekv. 0,25 ps—2 kps m. engångsförl. 245.—

Precisionsvägmeter General Radio typ 724B, 16 kp—50 Mp i 7 omr., noggrannhet 0,25 % 495.— inkl. förv.låda

Signalföljare Heath-Kit mod. T-3, beg. 95.—  
Rekv. prislista 61F, sändes mot 30 öre i frimärken.

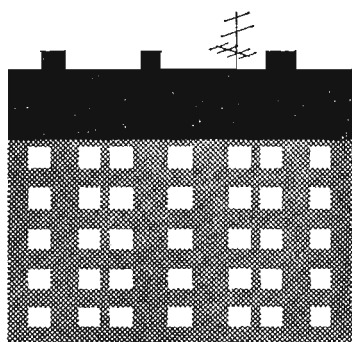
## AKTIEBOLAGET

# HEFAB

Böllstavägen 20—22  
Sthlm — Mariehäll  
Telefon 010/28 50 00  
28 50 05, 28 50 06

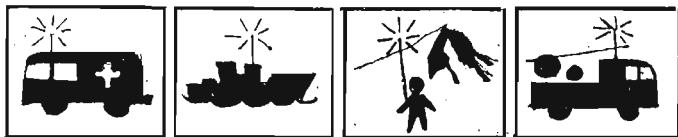
# KATHREIN ANTENNEN

## alltid på TOPPEN

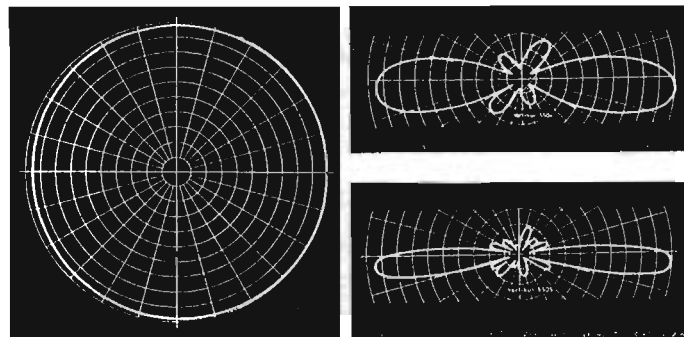


Den under TV-nätets utbyggnad vanliga antenskogen på större bostadsfastigheter börjar alltmer försvinna och ersättas av en enda riktigt monterad och dimensionerad centralantenn, en KATHREIN. KATHREIN-material — garanti för funktionssäkerhet.

Men antenner kräves för alla slag av radiokommunikation. För att uppnå bästa resultat fordras rätt antenn för varje mottagningsförhållande. KATHREINS erfarna tekniker har under lång tid utprovat varje antenntyp under krävande driftförhållanden. Detta är en garanti för att en KATHREINANTENN alltid är RÄTT ANTENN.



Några exempel på utnyttjande av KATHREIN antenn där driftsäkerhet är ett oefftergivligt krav.

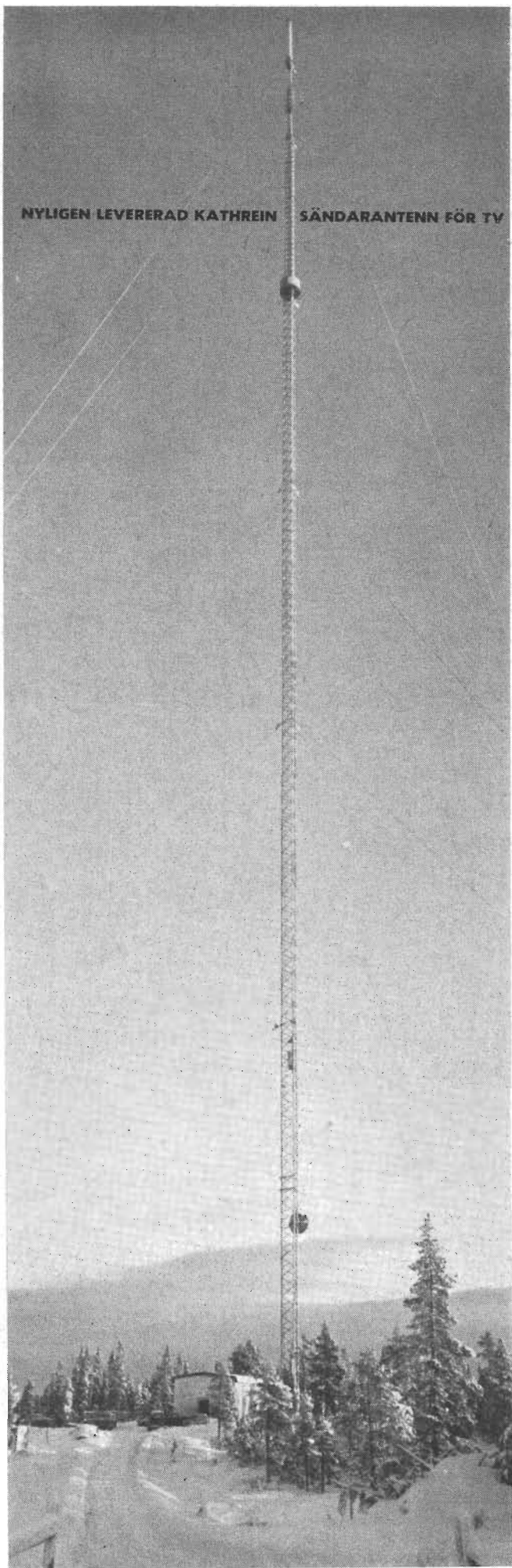


Ovanstående diagram visar det verkligt effektiva utnyttjandet av sändareffekten hos typ K 55 04 2, resp. K 55 06 2.

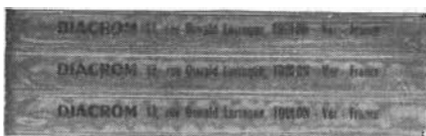
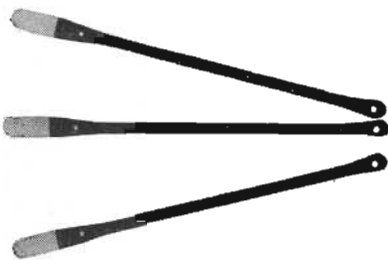
**tele** APPARATER

Skogsbacken 26 • SUNDBYBERG • Telefon vx 010/29 03 35

NYLIGEN LEVERERAD KATHREIN SÄNDARANTENN FÖR TV



## DIACROM DIAMANTFILAR



Typ 1, kornstorlek 200, tjocklek 0.55 mm, för större reläer samt kontaktorer. Dubbelsidig.

Typ 2, kornstorlek 300, tjocklek 0.55 mm, för telefonreläer m.m. Dubbelsidig.

Typ 3, kornstorlek 400, tjocklek 0.25 mm, för högkänsliga reläer, ensidig beläggning.

Generalagent

## VIDEOPRODUKTER

Olbersgatan 6 A, Göteborg Ö  
Tel 031/21 37 66, 25 76 66

## GRUNER-RELÄER

från lager

353 W 24 V ~	2 x u svagström	19.-
655 G 24 V =	2 x u starkström	23.-
655 W 24 V ~	2 x u starkström	25.50
655 W 220 V ~	2 x u starkström	29.-
957 min. 24 V =	2 x u svagström	16.50
1057 24 V =	2 x u starkström	19.50

m.fl. andra typer, funktioner och spänningar.

## EBERLE-kiselhalvledare

från lager

0100 125 mA 50 V miniatyrtyp	5.30
0300 600 mA/1,25 A 50 V	3.85
0304 600 mA/1,25 A 400 V	6.60
0307 600 mA/1,25 A 700 V	13.20
0200 2 A 50 V	5.85
0207 2 A 700 V	20.-

m.fl. typer och värden

## RESISTA-motstånd

från lager

i klass 5, Tol. ± 5 %
Rsx2 2,9x10 mm 0,3 W —.20
Rsx3 4,1x10 mm 0,5 W —.20
Rsx5 6,2x20 mm 1 W —.30
Rsx6 8,2x30 mm 2 W —.50
samt i klass 2 Tol. ± 2 %
Rsx3 4,1x10 mm 0,3 W —.65
Rsx5 6,2x20 mm 0,5 W —.95

## INTRONIC AB

Birkagatan 17  
Stockholm Va. Tel. 30 82 20, 32 00 24

## Kataloger och broschyrer

Scantele AB, Tengdahlgatan 24, Stockholm Sö:

»Condensed Catalog», upptagande data över mätinstrument från Millivac Instruments, Inc., USA.

Svenska AB Trådlös Telegrafi, Röravdelningen, Box 7080, Stockholm 7:

riktprislister över mottagarrör, germaniumtransistorer, dioder och spänningsstyrda kondensatorer; katalog över rör för industriellt bruk från General Electric Co., USA.

Dage Corporation AB, Cedergrensvägen 20, Stockholm 32:

katalog över kiselriktare, fyrskiktisdioder m.m. från Solid State Products, Inc., USA.

Gunnar Wiklund AB, Sveavägen 28, Stockholm:

katalog från Welwyn Electric Ltd., USA, över miniatyrmotstånd, »Miniature oxide resistors».

Teleinstrument AB, Vällingby:

brochure från Stark Electronic Instruments Ltd., Kanada, över rörprovare för provning av såväl europeiska som amerikanska rör.

Erik Ferner AB, Box 56, Bromma:

katalogblad över koaxialavslutning för hög-effekt från Weinschel Engineering, USA.

M Stenhardt AB, Björnsonsgatan 197, Bromma 3:

datablad över effektt transistorer av pnp-typ, typbeteckning 2N2152—2N2159, från Motorola Semiconductor Products Inc., USA.

Svenska Mullard AB, Strindbergsgatan 30, Stockholm No:

datablad från Mullard Ltd., England, för rören PCL85, ECL86 och PY33 och triod-pentoder;

»Mullard Valve Tube & Semiconductor Guides» från Mullard Ltd., England.

Telefunken GmbH, Ernst-Reuter-Platz, Berlin-Charlottenburg 1, Tyskland:

följande »Röhren- und Halbleitermitteilungen»:

»Die ECH84 in der Impulsabtrennschaltung mit Störaustattung»,

»Die ECH84 in Sinusgenerator-Schaltungen für FS-Empfänger»,

»Eine neue Submin-Germaniumdiode AA112».

(Svensk representant: Svenska AB Trådlös Telegrafi, Box 7080, Stockholm.)

AB TV Service, Box 125, Bromma 1:

servicedokumentationer över radio, grammo-foner, bandspelare m.m.

## Firmanytt

Representanter för Svenska AB Toledo och Dalby Siporexfabrik demonstrerade vid en visning hösten 1961 hur dessa företag med hjälp av en hålkortstyrd kalkylator kunnat rationalisera tillverkningen av byggnadsmaterialet Siporex. Den för detta ändamål använda anläggningen som kostat ca 1/4 milj. i installation beräknas ha betalat sig efter 4—5 år.

Hos Firma Erik Ferner, Bromma, demonstrerade den 26 oktober 1961 representanter från RCA två nya typer av väderleksradar, AVQ-55 och AVQ-20, avsedda för mindre flygplan, AVQ-20 speciellt för jetplan.



Det världspatenterade

Reflex-uret



Kopplingsur och rastsignalur för vecko-program • Impulsreläer • Programverk • Elektriska timers • Reflex-mikroströmbrytare • Timräknare • Automatikutrustningar • Nivåreläer • Termoreläer

## INDUSTRI AB REFLEX

Flystagränd 3—5, Stockholm—Spånga  
Tel. 36 46 38, 36 46 42

Jason

## AM-FM UKV-SUPER JTV2E INOM 30—215 Mc/s



Upp till 13 fasta frekvenslägen. Angiv vid order de frekvenser eller de stationer Ni önskar kunna avlyssna. Absolut frekvensstabilitet. Varje spole kan lätt omställas till ny närliggande frekvens genom omställning av oscillatorkärnan. Hög känslighet.

HF-delen är en s.k. diskus-tuner med lätt utbytbar spolskiva med rören ECF80 och ECC81. MF-delen har 2 st EF89 och ett EF80. Foster-Seeley detektor och AM-detektor med kristalldioder. Höghögmig utgång till förstärkare. Multiplexuttag. Speciellt lämpad för HI-FI anläggningar. Rekommenderas av Svenska LP-Klubben. Elegant låg modell.

JTV2E monterad m. 6 frekv. netto inkl. oms kr. 345.—. Byggsats med byggd o. trimmad HF-del kr. 235.—. Ytterligare frekvenser kr. 5.— pr st. Enbart HF-del med 6 frekv. o. rör trimmad kr. 105.—.

MONITOR är en inbyggnadsmodell utan låda och nätdel och kostar monterad kr. 270.—, byggsats kr. 185.—. Extra frekvensskiva med 13 frekvenser kr. 55.—.

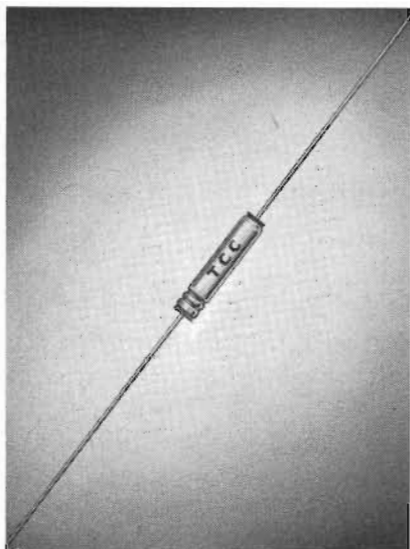
Vi sända gärna JASON originalbroschyr över föreg. tuner ävensom över Jasons övr. FM-tuners och high fidelity förstärkare i mono eller stereo.

## INGENJÖRSFIRMAN EKOFON

Vidargatan 7, Stockholm. Tel. 30 58 75, 32 04 73



## ELEKTROLYTKONDENSATORER I MINIATURUTFÖRANDE



Denna serie utvecklades ursprungligen för transistorkretsar och är av avsevärt intresse för tillverkare av hörapparater och liknande utrustningar.

Kondensatorelementet är hermetiskt förseglat i en aluminiumtub med gummi-förlutningar (TCC patent 578487, 587072 och 578409). Anslutningstrådarna kan vikas tvärt vid kondensatorkroppen, vilket är en utrymmesbesparande faktor.

Kondensatorerna kan om så önskas förses med en tunn PVC-hylsa.

Kapacitet i $\mu\text{F}$	Arbets-spänning i Volt	Stöt-spänning	Dimensioner i mm		TCCs typ nr
			Längd	Diam.	
100	3	4	19,1	6,4	CE67AA
8	6	7,5	15,9	3,2	CE58AD
8	6	7,5	15,9	4,8	CE68AD
10	6	7,5	15,9	3,2	CE58A
20	6	7,5	15,9	4,8	CE68A
30	6	7,5	19,1	4,8	CE69A
50	6	7,5	19,1	6,4	CE67A
25	9	11	19,1	4,8	CE69AB
35	9	11	19,1	6,4	CE67AB
1	12	15	15,9	3,2	CE58BD
4	12	15	15,9	3,2	CE58B
10	12	15	15,9	4,8	CE68B
16	12	15	19,1	4,8	CE69B
25	15	18	19,1	6,4	CE67BA
0,25	25	30	15,9	3,2	CE58CD
2	25	30	15,9	3,2	CE58C
4	25	30	15,9	4,8	CE68C
8	25	30	19,1	4,8	CE69C
12	25	30	19,1	6,4	CE67C
0,1	50	60	15,9	4,8	CE68DG
0,5	50	60	15,9	4,8	CE68DF
1	50	60	15,9	4,8	CE68DD
2	50	60	15,9	4,8	CE68D
5	50	60	19,1	6,4	CE67D

Generalagent:

**FORSLID & CO AB** Rådmanngatan 56, Stockholm Va. Tel. 329245, 301675, 301737

# NORDMENDE



### Signalgenerator FSG 957/II

Den inbyggda HF-generatoren gör instrumentet till en komplett TV-sändare för både bild och ljud. FSG 957/II är i förening med UHF-generator fullt klar även för trimning av UHF-bandet för program 2.

Pris 1.559:—

## ...de rätta instrumenten för riktig TV- och UKV- service

När Ni sålt en TV- eller radioapparat vill Ni naturligtvis ge en fortlöpande service. En förstklassig service skapar ett gott underlag för den goodwill som är så viktig i konkurrensen på försäljningsmarknaden. Men en god service fordrar högklassiga instrument. Välj därför Nordmende-instrument och Ni är säkra på att få det bästa på området.



### Instrumentbord

på hjul. Synnerligen praktiskt. Ni flyttar lätt instrumenten till den apparat Ni skall arbeta med.

Pris 145:—

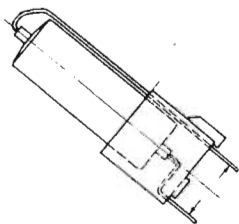
AB GYLLING & CO  
**Centrum**  
för allt i TV

### AB GYLLING & CO

Stockholm-Gröndal, Sjöbjörnsvägen 62. Tel. 010/18 00 00  
Göteborg, Husargatan 30-32. Tel. 031/17 58 90  
Malmö, N. Vallgatan 42. Tel. 040/707 20  
Sundsvall, S. Järnvägsgatan 11. Tel. 060/504 20  
Luleå, Storgatan 50. Tel. 108 10

# ROE

Minilyt-kondensatorer  
nu även för tryckta kretsar



Typerna EBP och EBZP samt högvoltstypen EBP-HV är försedda med en plasthylsa som möjliggör stående montage som framgår av illustrationen ovan.

EBP för arbetstemperaturer  $-20^{\circ}$  till  $+70^{\circ}$  och med maximal kapacitet för viss arbetsspänning enligt följande: 1.000  $\mu$ F för 3 o. 6 V, 500  $\mu$ F för 10 o. 15 V, 250  $\mu$ F för 25 V, 200  $\mu$ F för 35 V, 100  $\mu$ F för 70 V och 50  $\mu$ F för 100 V.

EBZP för arbetstemperaturer  $-40^{\circ}$  till  $+60^{\circ}$  och med mindre läckström. Rekommenderas som kopplingskondensator mellan steg i LF-förstärkare med transistorer o.d. Tillverkas med max. kapacitet för viss arbetssp. enligt följande: 100  $\mu$ F för 15 V, 50  $\mu$ F för 25 V, 100  $\mu$ F för 35 V och 50  $\mu$ F för 70 V.

EBP-HV som EBP ovan, men i speciellt utförande för högre spänningar. Tillverkas med max. 8  $\mu$ F för arbetsspänningarna 150, 250 och 350 V.

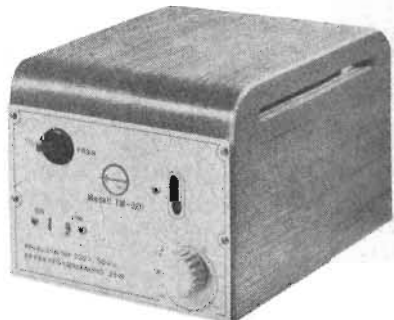
Rekvirera specialkatalog med alla data!

Generalagent:

**BO PALMBLAD AB**

Hornsgatan 58, Stockholm Sv. Tel. 44 92 95

## SENSATIONELLT erbjudande



**FM-tillsats för 75:— kr.**

En selektiv och känslig FM-tillsats, känd för sin goda kvalitet. Försedd med magiskt öga. Täcker 86—100 MHz. 4 rör + selenlikriktare. 220 V 50 Hz. S-märkt.

**Även i byggsats kr. 50:—**

**Begränsat lager — beställ i dag**

Telefoner: 54 54 62 — 54 16 35 vx



## Nya män på nya poster



Georg  
Bergström



Sven  
Eriksson

Till direktör för *AGA-Philips Ljud- & Filmteknik AB* har utnämnts företagets förutvarande chef, herr *Georg Bergström*. Samtidigt har försäljningschefen i bolaget, herr *Sven Eriksson*, utnämnts till försäljningsdirektör.

## Svenskättling chef för RCA



Elmer W  
Engstrom

Dr *Elmer W Engstrom* har tillträtt posten som chef för *Radio Corporation of America (RCA)* efter brigadgeneral *David Sarnoff*.

Dr Engstrom föddes år 1901 av svenska föräldrar i Minneapolis, Minnesota. Efter avslutade tekniska studier började dr Engstrom år 1923 sin bana vid *General Electric Co*, där han var sysselsatt med utvecklingsarbeten inom företagets radioavdelning. När en del av *General Electric's* verksamhet år 1930 överfördes till *RCA* blev dr Engstrom avdelningsingenjör vid deras avdelning för ljudfilmsapparater i Camden, New Jersey. Han fortsatte med utveckling av *RCA:s* rundradiomottagare och övergick sedan till utvecklingsarbete avseende *RCA:s* elektronrör. Efterhand kom han alltmera att ägna sig åt televisionen — under senare år huvudsakligen färgtelevisionen. Sedan år 1955 har han varit verksam som *RCA:s* vice president.

År 1949 utnämndes dr Engstrom till teknologie hedersdoktor vid *New York Uni-*



# KON- TAKT

# 60

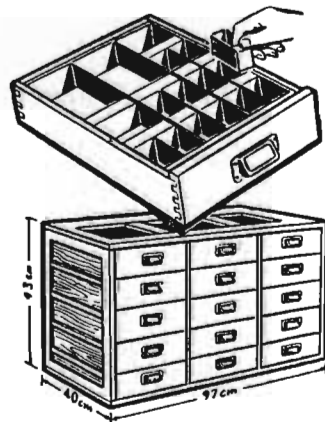
marknadens tillförlitligaste rengörings- och korrosionsskyddsmedel i praktisk sprayflaska med sprutrör. Även ett medel för nya kontakter i sprayform lagerföres hos oss. På begäran översända vi en information om **KONTAKT 60**.

Generalagent:

**AB Mårtenson & Co**

Fack 530, Karlstad. Tel. 054/134 80, 553 80

## LÅDFAK typ LF för smådelar

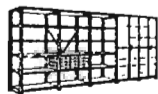


Flera typer att välja på

Begär katalog från

"Specialisten i hyllor, lådor o. skåp"

AB Svensk



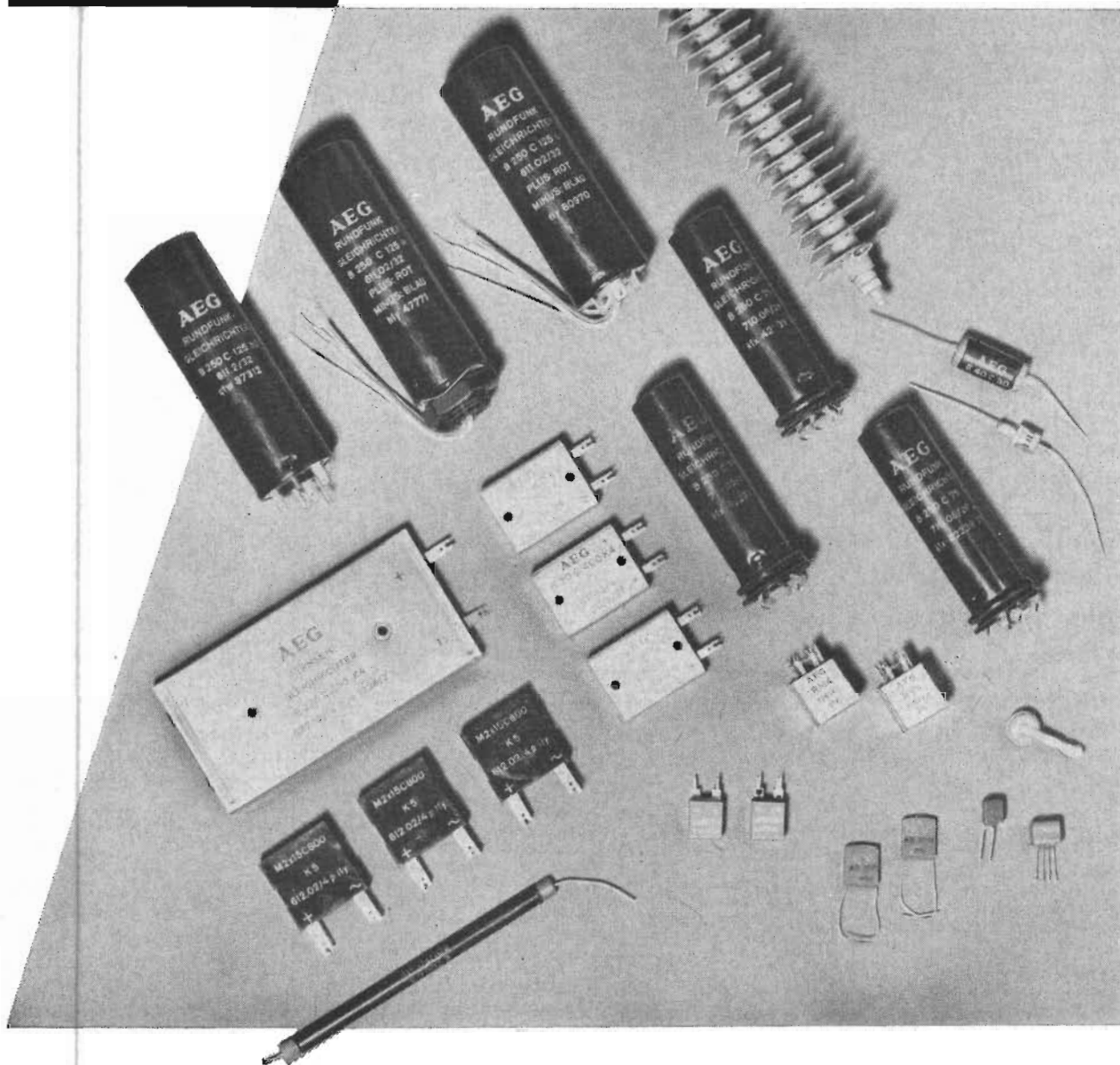
Lagerstandard

SKÅNEGATAN 40, STOCKHOLM SÖ  
TEL växel 40 00 50, 42 20 90, 43 43 80

MALMÖ: (040) 135 00 GÖTEBORG: (031) 1211 58

# AEG

## SVAGSTRÖMSLIKRIKTARE



Enkla likriktare  
Bryggor  
Helvägslikriktare  
Spänningsfördubblare  
Amplitudbegränsare  
Ringmodulatorer

*Vi löser Edra likriktarproblem  
på enklaste och billigaste sätt  
med vårt rikhaltiga sortiment*

### SELEN- och KISELLIKRIKTARE

*— Även tropikbehandlade —*

S 390.04

## SATT

SVENSKA AB TRÅDLÖS TELEGRAFI

Röravdelningen - Box 7080 - Stockholm 7 - Tel. 240270

# TILL VÅREN — FÖR BÅTEN

## Radiotelefoner:

BP-100 (Echo-9) och BP-201B (Telecon) två japanska transceivers i »handie-talkie»-utförande med 9 st transistorer och 1 st diod, arbetande på »medborgarbandet» med mycket god räckvidd. Pris BP-100 320.—, BP-201B 340.—

BP-300 (Viking Personal Messenger) en kvalitetstranseiver av E. F. Johnsons tillverkning med 11 st transistorer och 4 st dioder som bl.a. ger en automatisk brusspär och bättre räckvidd. Pris 895.—

Viking Messenger 10 rörs transceiver med max. tillåten sändareffekt 5 W för medborgarbandet. Omkopplare för val av 5 frekv., inbyggd högtalare, mikrofon medföljer. Lämpig som basstation, men kan erhållas för 6/12 V batteridrift och har dimensionerna 145x180x290 mm varför den även är avsedd för montage i båten eller bilen. Typ nr 242-127-2 för 6 Volt och 242-128-2 för 12 Volt. Pris 1.375.—

## Pejlmottagare:

RDF-10 Hammarlunds heltransistoriserade pejlmottagare med inbyggda batterier. Har 11 st transistorer och täcker fyrbandet, rundradioband och fartygsradioband. Visarinstrument för inställning av pejlantennen, som ger direkt bäringsindikering. Stor lättläst skala, högtalare, hörtelefonuttag och utdragbar teleskopantenn med en extra ingångstransistor för lyssning utan riktningsverkan. Pris 1.260.—

## Ekolod:

5100 Electro-Voice ekolod för fiske- och fritidsbåtar. Visar djup från 0 till 40 m och ger utslag för fiskstim. Består av en 5° indikator-enhet inrymmande en förstärkare med 6 transistorer samt en »transducer» som placeras i vattnet under, eller på sidan av skrovet. Drivs med 6 eller 12 volts batterier. Pris 695.—

Rekvirera vår katalog, som sändes mot kr 1.95 i frimärken. Trafikbestämmelser och ansökningsformulär för »medborgarbandet» sändes mot svarsperto.

## RADIO AB FERROFON

Torkel Knutssongatan 29, Stockholm Sö,  
Tel. 43 86 84

## HÖGSPÄNNINGSAGGREGAT

för forskning och industri tillverkas i olika utföranden från 2000 till 150000 volt i ma. stabiliserad likspänning. HSP-transformator och likriktare i tät oljebehållare. Försedd med instrument för direkt avläsning av utgångsspänningen.

### Vi tillverkar dessutom

Drosslar (HF, UKV, Nät, Ton och Video).  
Spolar och HSP-transformatorer.  
Spolar i specialutföranden.

## Ingenjörfirma ETRONIC

Slottsvägen 5 — Näsbypark — Tel. 5618 28

## ► 94

versity. Han har också en mängd andra utmärkelser, bl.a. Svenska Ingenjörsvetenskapsakademiens silverplakett, som tilldelades honom år 1949.

## Tillägg till artikel »Enkel dynamikreglerande brygga» i RT nr 11/61, s. 68

Då förfrågningar inkommit var man kan erhålla de glödlampor som ingår i den anordning som beskrevs under ovanstående rubrik i nr 11 1961, kan meddelas att lampor för 4 V, 0,4 A (1,6 W) saluföres av *Clas Ohlson & Co*, Insjön, under katalognumret T 1261. Den uppgift om watt-talet som anges i katalogen är ej korrekt.

## Rättelser

I artikeln »Mera om motkoppling och nätbrum» i RT nr 10/1961, s. 61, skall fig. 3 och 4 byta plats.

I artikeln »Enkel lokaltillsats för program 1» i nr 12/61 har i stycklistan på s. 59 värdet på motståndet R4 felaktigt angivits till 470 kohm 12 W. Skall vara 470 ohm 1/2 W.

Författare till artikeln »Komplettera mottagaren för ESB» i RT nr 1/1962, s. 46 är, förutom ingenjör *Bo Samuelsson*, ingenjör *Gunnar Johansson*, SAAB, Linköping. På grund av ett förbiseende blev ingenjör *Johanssons* namn inte angivet.

Radiotelefoner för 27 Mc-bandet godkända av Telestyrelsen. Wilu PR-1 svensktillverkad 5 watts sändare. Kristallstyrd mottagare med brusspär. 12-rörfunktioner. Mått 33x13x8 cm. Nettopriser: Radiotelefon inkl. mikrofon o. högtalare. Stationär 365.—. D:o mobil 6 eller 12 V 425.—. 1/4 vågs mobil antenn 80.—. Ground-plane antenn 100.—. Koaxialkabel 1.45/m. Lafayette PR-2 amerikansk 5 watts station. Se reportage Teknikens Värld nr 26 1961. 475.—. Radiofon PR-3 svensktillverkad 5 watts station. Riktpris 735.—. Begär broschyr o. bestämmelser. Radiomateriel realiseres. Ex. Vibratorer 6 o. 12 V 10.—. Vibratortrafo 6 o. 12 V 16.50. Rör 6AN8 7.—. Drossel 75 mH 4.—. Kristallmik. 14.50. Begär prislista.

## A. Lundberg

Mariedalsvägen 3, Lysekil.

## ANNONSÖRSREGISTER MARS 1962

	Sid.
Allmänna Handels AB, Sthlm	33, 86
Bergman & Beving AB, Sthlm	10
Bäckström, Gösta, AB, Sthlm	26
Carlberg & Son, Sthlm	80
Champion Radio AB, Sthlm	99
Conserton AB, Sthlm	12, 36
Cromtryck AB, Sthlm	89
Deltron, f.a, Sthlm	76
EKB-Produkter, ing.f.a, Sthlm	78
Eklöf, Ernst, f.a, Sthlm	88
Ekofon, ing.f.a, Sthlm	92
Elfa Radio & Television AB, Sthlm	3, 100
Elektronlund AB, Malmö	22
Elektroniska Instrument, Ljusdal	78
Elektrorelä, ing.f.a, Vällingby	78
Elimpuls AB, Göteborg	86
Elit, Elektriska Instrum. AB, Bromma	29
Eriksson, L.M., Sv. Försälj. AB, Sthlm	37
Etronic, f.a, Näsbypark	96
Ferner, E., AB, Bromma	27
Ferrofond Radio AB, Sthlm	96
Forslid & Co AB, Sthlm	93
Galco AB, Sthlm	88
Gylling & Co AB, Sthlm	5, 24, 93
Hefab AB, Mariehäll	90
Hermods Korr. Inst., Malmö	84
Inetra Import AB, Sthlm	88
Intronic AB, Sthlm	92
Industri AB Reflex, Sthlm	92
Knutsson, Bo, ing.f.a, Sthlm	80
Källman, Kuno AB, Göteborg	17
Köpings Tekn. Inst., Köping	96
Lagercrantz, J., f.a, Sthlm	9, 14
Landelius & Björklund, Sthlm	40
Lind, Steene & Co AB, Göteborg	16
Lundberg, A., f.a, Lysekil	94
Luxor Radio AB, Motala	7
Müller, E. R., f.a, Sthlm	90
Mätensson & Co AB, Karlstad	94
Nordisk Rotogravyr, Sthlm	76, 90
Nydqvist & Holm AB, Trollhättan	75
Palmblad, Bo, AB, Sthlm	94
Pearl Mikrofonlab. AB, Åstorp	11
Philips Svenska AB, Sthlm	20, 34, 41, 42, 79, 83
Rifa AB, Bromma	13
Röhde & Schwarz, Sthlm	19
Rydin, Arthur, f.a, Bromma	32
Scantele AB, Sthlm	31
Siemens Svenska AB, Sthlm	25, 84
Sikron AB, Sthlm	86
Sivers Lab., Sthlm	21
Skandinav. Grammophon AB, Sthlm	18
Solartron AB, Sthlm	35
Standard Radio AB, Bromma	15, 85
Stenhardt, M., AB, Bromma	96
Stork, D. J., AB, Sthlm	82
Svensk Lagerstandard AB, Sthlm	94
Svenska Mätapp. Fabriks AB, Farsta	30
Sv. AB Trådlös Telegrafi, Sthlm	81, 95
Svenska Radio AB, Sthlm	39, 77
Sydimport, f.a, Älvsjö	97
Sylwander, Georg, AB, Sthlm	4
Teknikerskolan, Sala	96
Teleskopapparater, f.a, Sundbyberg	91
Telare AB, Sthlm	23
Thellmod, H., ing.f.a, Sthlm	82
Teleskopinstrument AB, Vällingby	6
Tyska Dem. Rep. Handelsk. Sthlm	28
TV-Experten, Sthlm	94
Universal-Import AB, Sthlm	2
Videoprodukter, Göteborg	92
Wällgren, H., AB, Göteborg	38, 78

## RADANNONSER

Till salu: 30 årg. Populär Radio från nr 8 1931 till nr 12 år 1961. Anbud emotes. E. Pettersson, Brogatan 20 C, Torshälla.

## TEKNIKERSKOLAN SALA

kommunal skola med statsunderstöd, anordnar 3-terminiga kurser för utbildning av Radio- och Televisionstekniker • Statlig stödijölp • Rumsförmedling • Kurser anordnas även för Starkströmselektriker (C- o. B-beh.), bygnn.-tekn. och verkstadstekn. • Terminkurser för elektriska montörer (nybörjare). Begär prospekt. • Tel. 0224/116 60

## KÖPINGS TEKNISKA INSTITUT

### INGENJÖRS- OCH TEKNIKEREXAMEN. DAG- OCH AFTONSKOLA.

Teleteknik med telefoni, radio, radar, television. Maskinteknik med verkstadsteknik. Låga levnadskostnader. Moderna kursplaner. Hötterminen börjar 30 augusti och värterminen 10 januari. Angiv fack, praktik, ålder m.m. Åberopa denna tidning. Västeråsv. 15, Köping. Tel. 0221-113 16, INGVAR LILJEROTH, civiling., rektor



## MOTOROLA HALVLEDARE

Kisellikriktare IN3208—IN3212

15A/50—400 VDC backsp.

Pris från kr 11:—/st

Begär upplysningar



Case 42

## M. STENHARDT AB

Björnsonsgatan 197, Bromma. Tel. 87 51 35



# UNIVERSALINSTRUMENT *av absolut högsta klass.*

## 305-ZTR



20000 Ω/V ± 1,5 %.  
DC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000, 5000 V.  
50 μA/250 mV, 10, 50, 250 mA, 10 A.  
AC: 2,5, 10, 50, 250, 1000 V.  
Tonfrekv.: 2,5, 10, 50, 250 V.  
Ohm: 0,5 Ω-50 MΩ. R×1, ×10, ×100, ×10000.  
dB: -10 till +62.  
μF o. H. Specialskala för transistor- o. diodprovning.  
179×133×84 mm.  
Vikt 1,4 kg.

Kr 186.—

## 300-C



20000 Ω/V ± 1,5 %.  
AC o. DC: 5, 25, 100, 250, 1000, 5000 V.  
DC: 50 μA, 2,5, 25, 250 mA.  
dB: -20 till +62.  
Ohm: 1 Ω-10 MΩ, R×1, ×10, ×100, ×1000.  
μF: 0,001-100 μF.  
μF×1, μF×100.  
H: 0,1-2000 H. H×1, H×100.  
4 mm bananhylsor.  
185×130×83 mm.  
Vikt 1,3 kg.

Kr 135.—

## TR-4H



Tolerans: ± 2,5 %.  
Spänningsfall: 50 mV.  
DC: 20000 Ω/V.  
AC: 10000 Ω/V.  
10, 50, 250, 500, 1000 Volt.  
DC: 50 mV. 50 μA 1, 2,5, 25, 500 mA.  
Ohm: 10 Ω-5 MΩ.  
R×10, ×100, ×1000.  
dB: -20 till +22, +22 till +36.

Batteri och testsladdar medföljer.

Kr 62.—

105×135×40 mm.  
Vikt 500 gr.

## Högspänningsprob för 25 KV



Passande till alla våra universalinstrument med känslighet 20000 Ω/V.

Kr 18.—

## Rörprovare TC-2



Provar alla gängbara rörtyper såväl Europeiska som Amerikanska och Japanska. Denna apparat torde vara den enda som kan prova alla ovan nämnda typer. Provar emission, avbrott, kortslutning och läckning. Reduceringsocklar för Europeiska rör jämte inställningstabell och utförlig beskrivning medföljer.

Kr 180.—

## Transistorprovare SC-2 B



178×128×85 mm.  
Vikt 1,3 kg.

Mäter PNP- och NPN-transistorer. Transistorerna kan ej förstöras genom felkoppling.  
Ico: 0,5-45 μA.  
α: 0,883-0,995.  
β: 0-200.  
Mäter även effektt transistorer.

Kr 125.—

## 320-X



50000 Ω/V ± 1,5 %.  
DC: 5, 25, 100, 500, 1000, 5000.  
25 μA, 2,5, 25, 250 mA.  
AC: 5, 25, 100, 500, 1000 V.  
dB: -20 till +16.  
Ohm: 10 Ω-100 MΩ, R×1, ×10, ×100, ×1000.  
4 mm bananhylsor.

165×130×83 mm.  
Vikt 1,5 kg. Kr 186.—

## 300-BTR



20000 Ω/V ± 1,5 %.  
DC o. AC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000 V.  
DC: 50 μA/150 mV, 2,5, 25, 250 mA.  
dB: -10 till +62.  
Ohm: 1 Ω-10 MΩ, R×1, ×10, ×100, ×1000.

178×114×83 mm.  
Vikt 1,1 kg. Kr 125.—

## Fältstyrkemätare SFS-2



För justering av TV-antennerna.  
12 kanaler med finavstämning.  
Mätområden:  
100 μV, 1, 10, 100 mV.  
Inimp. 75, 300.  
200 V. 50 p/s.  
195×265×220 mm.  
Vikt 6 kg.

Kr 750.—

## Signalgenerator SWO-150



300×215×165 mm.  
Vikt 3,5 kg.

Frekvensnoggrannhet ± 1 %.  
Frekvensområden:  
A: 150-350 Kc  
B: 350-500 Kc  
C: 400-1100 Kc  
D: 1,1-4 Mc  
E: 3,5-12 Mc  
F: 11-40 Mc  
G: 40-150 Mc  
H: 80-300 Mc  
Modulation:  
AM 800 p/s.

Ext. mod. Dämpning i 4 steg om 20 dB vardera samt kont. reglerbar med potentiometer.

Kr 285.—

## SWO-300



242×166×132 mm.  
Vikt 2,5 kg.

Frekvensnoggr.: ± 1 %.  
Frekvensområde:  
A: 150-400 Kc.  
B: 400-1100 Kc.  
C: 1,1-4 Mc.  
D: 3,5-12 Mc.  
E: 11-40 Mc.  
F: 40-150 Mc.  
G: 150-300 Mc.  
Mod: 800 p/s eller CV 220 V, 50 p/s.

Kr 145.—

## Tonfrekvensgenerator AG-8



300×200×130 mm.  
Vikt 6 kg.

Frekvensområde:  
A: 20-200 p/s;  
B: 200-2000 p/s;  
C: 2000-20000 p/s;  
D: 20000-200 Kc/s.  
Distorsion: 1 %.  
Sinus och fyrkantvåg.  
Utsp.: 10 μV-15 V.  
Kalibrerad utspänning.  
220 V. 50 p/s.

Kr 350.—



20000 Ω/V 2,5 %.  
AC/DC: 6, 30, 120, 600, 1200 V.  
DC: 60 μA, 6, 60, 600 mA.  
C: 100 pF-10000 pF,  
0,001-0,2 μF.  
L: 30 H-3000. H. R: 1 Ω-10 MΩ R×1, ×10, ×100, ×1000.  
dB: -20-+17 dB.  
105×160×60 mm.

Kr 74.—

## 305-GTR



20000 Ω/V ± 2 %.  
DC: 0,25, 1, 5, 25, 250, 1000 V.  
50 μA, 0,5, 2,5, 25 250 mA.  
AC: 1,5, 10, 50, 250, 1000 V.  
dB: -10 till +62.  
Ohm: 0,5 Ω-5 MΩ, R×1, ×10, ×100, ×1000.

150×99×66 mm.  
Vikt 800 g. Kr 105.—

## Transistoriserad Signalgenerator

### TO-3A



5 fasta frekvenser:  
455, 535, 640, 1000, 1400, 1620 Kc Tolerans ± 2 %.  
Modulation: 800 p/s. Kan även drivas omod. eller med yttre med. Variabel output. Uttag även för tonfrekvensen. Kompl. med batteri, ansl.-kabel och vinylväska.  
80×90×50 mm.  
Vikt 300 gr.

Kr 69.—

## Trafikmottagare 9R-4J



390×210×240 mm. Vikt 11 kg.

455 Kc/s-31 Mc/s på fyra band. Amatörbanden klart markerade. Känslighet: 2 μV 50 mW. Bandspridning, »S»-meter, Automatisk bruslimer, ANL, BFO m.m. Rörbestyckning: 9 rör: 2×6AV6, 3×6BD6, 2×6BE6, 6AR5, 5Y3. En trafikmottagare av högsta klass. Enastående selektivitet och speglrefrekvensundertryckning. Exceptionellt högt signal-brusförhållande.

Kr 465.—

## Trafikmottagare 9R-59



Samma data som 9R-4J men denna mottagare är dessutom försedd med Q-multiplier och variabel selektiv.

Kr 595.—

## Högtalare ITK-7 2,5



Kr 19.—

Samtliga instrument kunna erhållas på avbetalning om sammanlagda nettopriset uppgår till minst Kr 200.—.

Vid avbetalning utgår 5 % avbetalningstillägg. Handpenning: 30 % uttages mot postförskott. 6 månaders garanti för fabriktionsfel.

# SYDIMPORT

Vansövägen 1 - Telefon 47 6184

ÄLVSJÖ 2 SWEDEN

Postgiro 453 453

Alla instrument levereras från lager, portofritt och med full returrätt inom 8 dagar. Full garanti för transportskador om reklamation sker inom åtta dagar. Full belåtenhet garanteras. Fullständigt reservdelslager och förstklassig service.

*Deutsche Bundespost* kommer att uppföra ett 212 m högt TV-torn i Berlin. Det kommer att möjliggöra förbättrade programförbindelser för TV mellan Berlin och Västtyskland.

65 länder har nu regelbunden TV-tjänst. Antalet TV-mottagare har under de senaste 13 åren ökat från omkring 4 milj. till omkring 100 milj., vilket betyder att det finns 3,5 registrerade TV-mottagare per 100 av jordens invånare. Antalet radiomottagare har under samma tid ökat från omkring 160 till omkring 370 milj.

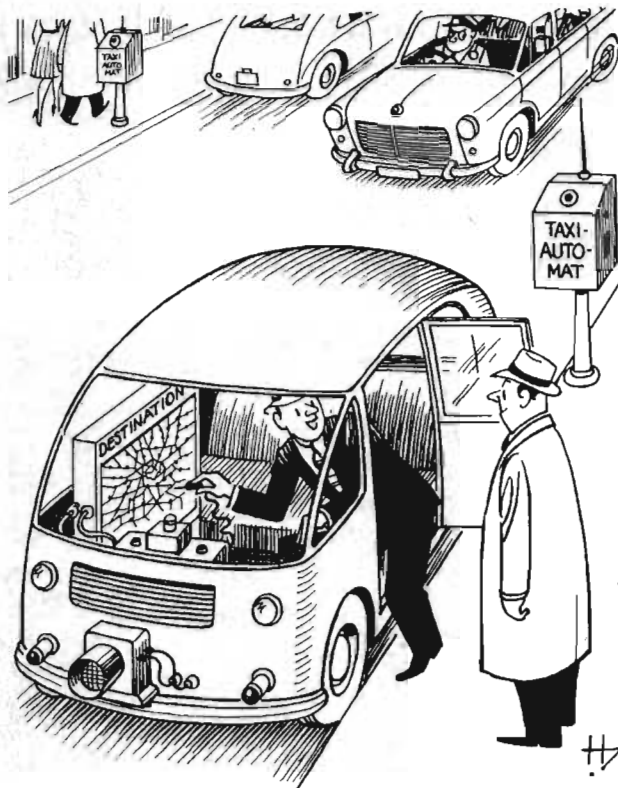
*Deutsche Bundespost* planerar uppföra en »satellitmarkstation», som skall stå i radioförbindelse med lämpliga satelliter varigenom det blir möjligt att överföra TV-program till eller från USA. Därutöver skulle även 600 samtidiga telefonsamtal kunna överföras.

Det andra TV-programmet på UHF-kanalerna i Västtyskland kommer att utökas avsevärt i år. Ett tredje reguljärt TV-program planeras 1964.



»Tänk nu på vad ni säger när ni blir sövd, operationen går ut på TV.»

Fördelen med de här taxibilarna är att de alltid tar kortaste vägen.



I avsikt att utöka täckningsområdet planerar den kommersiella TV-sändaren »Tele-Monte-Carlo» att utsända sitt program från en reläsändare i ett flygplan som får programmet från studierna i Monte Carlo. På detta sätt skulle Monte Carlo-sändarens program kunna ses även i de intilliggande länderna.

Radiokommunikation via satelliter kommer att kräva stora riktantenner. Bilden visar en hornparabolspegel som skall byggas i Rumford i USA av *American Telephone & Telegraph Company*.



**Nordisk Rotogravyr**  
**Postbox 21060**  
**Stockholm 21**  
**Telefon 28 90 60**

**Prenumeration**

- 1) Ring 28 90 60 och begär prenumeration.
- 2) Skriv till RADIO och TELEVISION, Nordisk Rotogravyr, Stockholm 21, och anmäl prenumeration för hel- eller halvår. Ange från vilket nummer Ni vill att prenumerationen skall börja. (Prenumerationskostnaden uttages mot postförskott, varvid första numret medsändes.)
- 3) Sänd in prenumurationsbeloppet på postgiro 19 65 64. Ange på talongen vilken prenumeration som önskas, hel- eller halvår och ange från vilket nummer Ni vill att prenumerationen skall börja.
- 4) Postprenumerera på närmaste postanstalt.
- 5) Prenumerationspriset är för 1/1-år 26: 55 (därav 1: 60 oms.) för 1/2-år 14: 25 (därav 85 öre oms.) (utanför Skandinavien: helår 29: 95).

**Adressändring**

Vid adressändring meddela även gamla adressen. Vid postprenumeration meddela den ändrade adressen till vederbörande postanstalt.

**Äldre nummer**

Ring 28 90 60 och begär prenumeration. Skicka ej inbetalning i förskott med frimärken e.d. förrän Ni övertygat Er om att numret verkligen finns. Äldre nummer är i stor utsträckning slutsålda och endast enstaka exemplar finns att få.

**Inbindningspärmar**

för årg. före 1956 3: 40  
 för årg. fr.o.m. 1956 3: 75

**Principschemor**

Principschemor i RT är uppritade enligt följande riktlinjer: Komponentnumren som korresponderar med motsvarande nummer i ev. stycklista, är placerade till vänster ovanför resp. komponenter. I de fall komponentvärden anges i principschemor återfinnes värdena till höger under resp. symboler. Beträffande komponentnumren i schemorna gäller att för motstånd och kondensatorer föregås ej numret av R resp. C. Beträffande komponentvärdena i schemorna gäller att för motstånd utelämnas ohm-tecknet, och för kondensatorer utelämnas F. Således är 100=100 ohm, 100 k=100 kohm, 2 M=2 Mohm, 30 p=30 pF, 30 n=30 nF (1 n=1000 p), 3μ=3 μF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensatorer 250 V provsp. om ej annat anges i stycklista.



### TESTOSCILLATOR FMO-1

FMO-1 ger alla signaler som behövs för trimning av FM-mottagare.  
**Frekvenser:** 90, 100, 107 MHz  
**Modulering:** 400 Hz, FM  
 För MF- och detektortrimning: 10,7 MHz med variabelt svep.  
**Svepbredd:** 200 kHz till över 1 MHz  
**Kalibrering:** 10 MHz kristall  
**Nätanslutning:** 220 V, 50 Hz, 12 W  
**Dimensioner:** 19×12×11 cm  
 Pris, byggsats Kronor 325.—

### RÖRVOLTMETER IM-10

En rörvoltmeter med samma höga kvalitet som Heathkits välkända V-7A men i första hand avsedd för laboratoriebruk.  
**Mätområde DC/AC RMS:** 1,5/5/15/50/150/500/1500 V—1,5 V och 5 V AC på separata skalor för lättare avläsning.  
**Motståndsmätning:** 0,1 ohm—1000 Mohm i 7 områden  
**Decibel:** —10 dB—+65 dB  
**Frekvens:** 25 Hz—1 MHz ± 1 dB  
**Ingångsmotstånd DC:** 11 Mohm  
**Ingångsmotstånd AC:** 320 kohm shuntat med 30 pF  
**Nätanslutning:** 220 V, 50 Hz, 10 W  
**Dimensioner:** 23×16,5×12,5 cm  
 Pris, byggsats Kronor 315.—



**NYHET!**

### SIGNALGENERATOR RF-1

En signalgenerator till lågt pris, hög kvalitet och stor precision.  
**Frekvens:** 100 kHz—110 MHz uppdelat på sex områden  
**Kalibrerade övertoner:** 110 MHz—220 MHz  
**Frekvensnoggrannhet:** ± 2 %  
**Utimpedans:** 50 ohm  
**Utspanning:** över 100.000 µV på alla band  
**Tonfrekvensuttag:** ca 10 V, 400 Hz  
**Nätanslutning:** 220 V, 50 Hz, 15 W  
**Dimensioner:** 24×16,5×12,5 cm  
 Pris, byggsats Kronor 275.—



### Q-METER QM-1

Det moderata priset gör det möjligt för varje serviceverkstad att skaffa en Q-meter. Variabel oscillatorfrekvens, stort mätinstrument, provspole medföljer.  
**Frekvensområde:** 150 KHz—18 MHz uppdelat på 4 områden  
**Q-värden:** F.S. 250×1 eller 2  
**Induktanser:** 1 µH—10 mH  
**Kapacitanser:** 40 pF—450 pF verklig, 40 pF—400 pF effektiv ± 3 pF fininställning  
**Nätanslutning:** 220 V, 50 Hz, 30 W  
**Dimensioner:** 20×43×15 cm  
 Pris, byggsats Kronor 495.—



### OSCILLOSKOP 0-12

Heath Co:s välkända oscilloskop särskilt lämpat för TV-service. Frekvensområde (vertikalförstärkare): 3 Hz—5 MHz + 1,5 till —5 dB  
 8 Hz—2,5 MHz ± 1 dB  
**Känslighet:** 0,01 V/cm vid 1 kHz  
**Stigtid:** 0,08 µs eller mindre  
**Frekvensområde (horisontalförstärkare):** 1 Hz—200 kHz ± 1 dB  
 1 Hz—400 kHz ± 3 dB  
**Känslighet:** 0,12 V/cm vid 1 kHz  
**Svepgenerator:** 10 Hz—500 kHz i 5 steg. Automatisk synkronisering  
**Övrigt:** Blanking, fasreglering, spänningskalibrering, Z-axelmodulering, Tryckta kretsar  
**Nätanslutning:** 220 V, 50 Hz, 80 W  
**Dimensioner:** 22×36×41 cm  
 Pris, byggsats Kronor 595.—



### LIKSTRÖMSKOPPLAT OSCILLOSKOP 5" OR-1

Identiska x- och y-förstärkare med låg fasvridning  
**Bandsbredd:** DC—200 kHz ± 1 dB  
**Könslighet:** 0,1 V/cm topp till topp  
**Ingångsimpedans:** 3,6 Mohm/28 pF  
**Svepfrekvens:** 5 Hz—50 kHz i fyra steg  
**Fasvridning:** Mindre än 5 grader mellan förstärkarna  
**Bildrör:** 5ADP2 med kantbelyst skala  
**Nätanslutning:** 220 V, 50 Hz, 100 W  
**Dimensioner:** 28×17×51 cm  
 Pris, byggsats Kronor 1150.—



### TONFREKVENSWATTMETER AW-1

AW-1 mäter ljudeffekt utan yttre belastningsmotstånd.  
**Frekvensområde:** 10 Hz—250 kHz ± 1 dB  
**Mätområden:** W: 0,005/0,05/0,5/5/50 W  
 dB: —15—+48 dB  
**Belastningsmotstånd:** 4,8,16,600 ohm  
**Nätanslutning:** 220 V, 50 Hz, 6 W  
**Dimensioner:** 19×12×10,5 cm  
 Pris, byggsats Kronor 285.—



### TONGENERATOR AG-9A

En liten kompakt tongenerator, som ger en nära nog perfekt sinusvåg med stabil frekvens och spänning. Distorsionen mindre än 0,1 % inom 20—20000 Hz.  
**Frekvensområde:** 10 Hz—100 kHz  
**Utgångsspänning:** 8 områden 0,003/0,01/0,03/0,1/0,3/1 V i yttre 600 ohms belastning eller med inre belastning och anslutning till högohmig krets: 0—3, 0—10 V vid minst 10000 ohms belastning.  
**Nätanslutning:** 220 V, 50 Hz, 40 W  
**Dimensioner:** 24×16,5×13 cm  
 Pris, byggsats Kronor 375.—



GENERALAGENT:

# CHAMPION RADIO

Service och reservdelar tel. 010/54 25 44  
 Ordertel. Sthlm 54 54 62

STOCKHOLM Rörstrandsgatan 37, tel. 010/22 78 20  
 GÖTEBORG Södra Vägen 69, tel. 031/20 03 25  
 MALMÖ Regementsgatan 10, tel. 040/729 75  
 SUNDSVALL Vattugatan 3, tel. 060/503 10

# AMPEX

*professionella*

# BAND

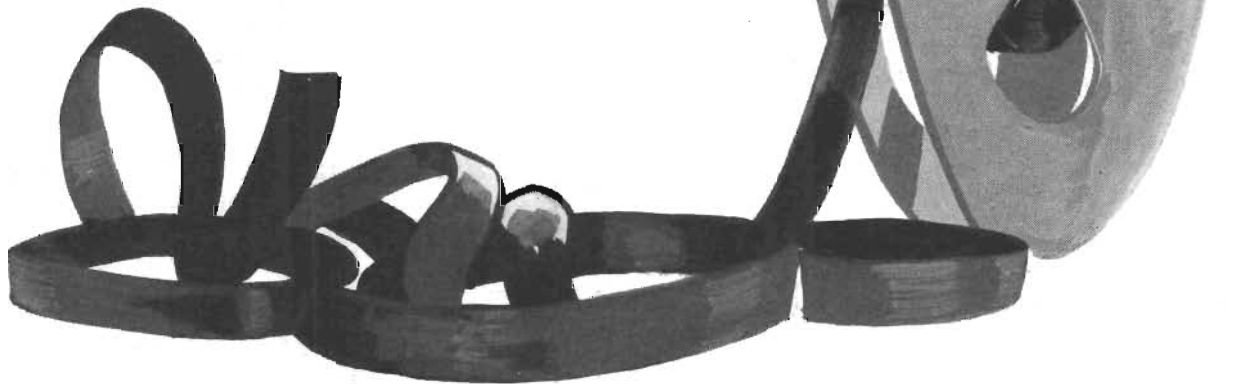
för instrument och databandspelare. Det finns ett AMPEX-band till varje typ och fabrikat av bandspelare. De vanligaste bandtyperna lagerföres nu av oss.

Alla AMPEX-band är tillverkade enligt »FERRO-SHEEN»-processen — en exklusiv AMPEX-metod som eliminerar behovet av inkörning. Bandet har redan från början en mjuk gång och jämn uteffekt.

AMPEX serie 700 instrumentband karakteriseras i första hand av hög jämnhet i uteffekt både inom samma bandhjul och mellan olika hjul. Dess stora dynamikomfång gör det även speciellt lämpat för sitt ändamål.

AMPEX serie 800 databand är till 100 % kontrollmätta, och garanteras vara helt felfria.

Detta innebär att magnetskiktet är homogent och att inga fläckar eller öar förekommer, som ger s.k. drop-outs eller drop-ins. Serie 800 kan erhållas på hjul av typ Precision, NAB, IBM, Univac m.fl.



## För mjuk gång och jämn uteffekt...

AMPEX

AMPEX har även VANLIGA band och dessutom mätband med NAB-, CCIR- och AME-karakteristik, vilka är utmärkta hjälpmedel för Er som vill hålla noggrann kontroll på apparaturen. Band för alla standardhastigheter lagerföres för såväl NAB- som CCIR-karakteristik.

Ring gärna för närmare upplysningar.

REPRESENTANT

**ELFA** *Radio & Television AB*

Holländargatan 9A — Box 3075 — Stockholm 3 — Tel. 240 280