

# RADIO OCH television

NR 2

*Aktuellt:* 25 års TV i England

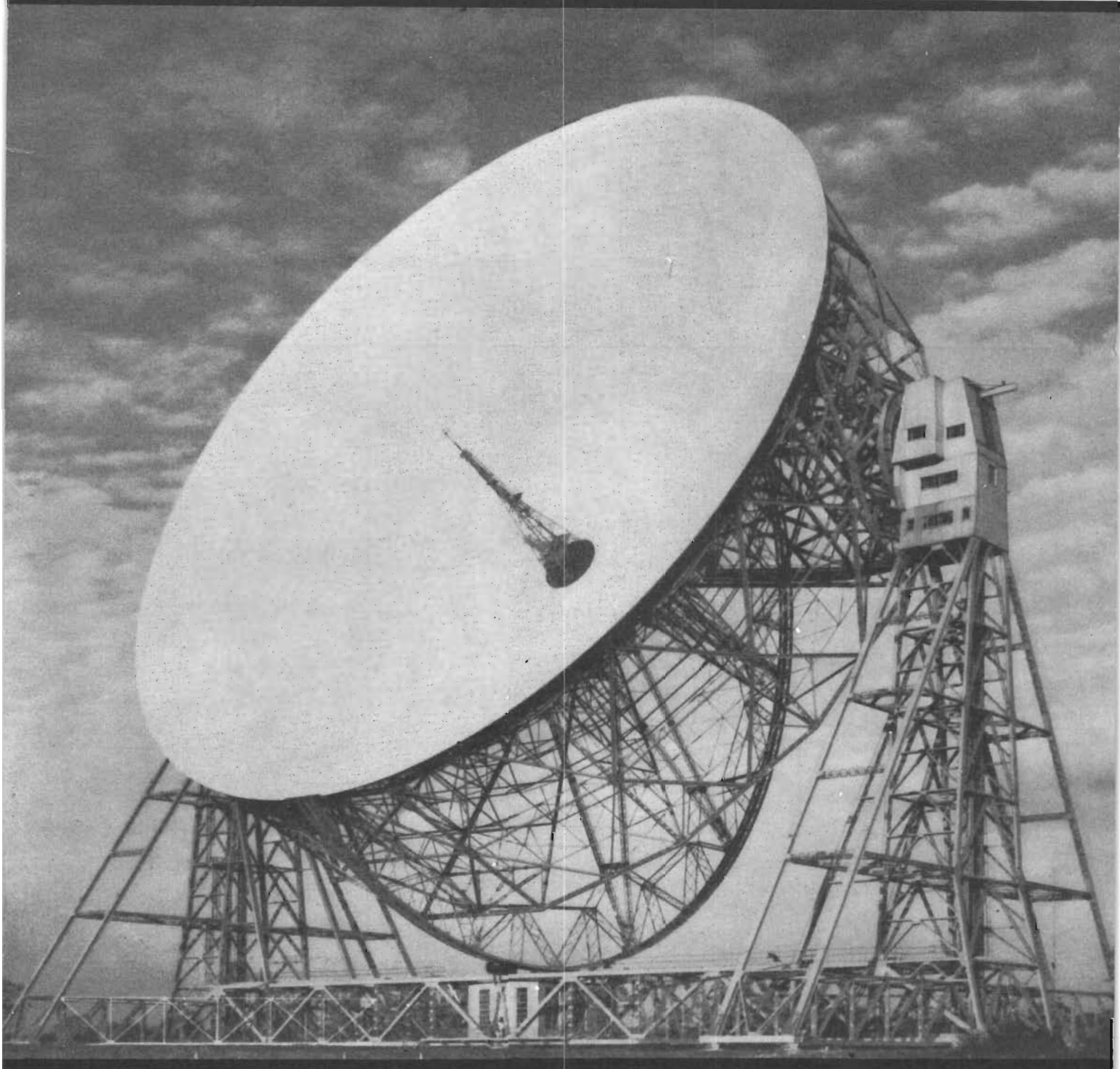
»Project Echo»  
Av W C JAKES jr

*Audioteknik:* Om mätning och vägning av störningsnivån i anläggningar för ljudåtergivning  
Av LARS-OLOF LENNERMALM

*Transistor-teknik:* Beräkning av basförspänningsdelare  
Av ingenjör KJELL JEPSSON

*Bygg själv:* Drossel med reglerbar induktans

FEBRUARI 1962 • PRIS 2:85 inkl. oms

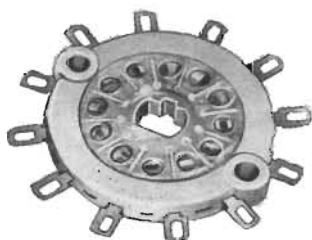


Den jättelika parabolantennen — ca 100 m i diameter — vid Jodrell Bank vid Manchester ▲

*Bygg själv:* STEREOFÖRSTÄRKARE I HI-FI-KLASS Se sid. 60

*Läs också:* Radiokommunikation via satelliter Se sid. 45

# TROLEX



## TROLEX ROTARY SWITCH

är en helt ny konstruktion av omkopplare, som är särskilt drift-säker och tålig genom sin slutna konstruktion. Inbyggnadsdjupet blir litet genom att de endast 4 mm tjocka sektionerna kan monteras direkt intill varandra.

Stator av glasblandad alkydpressmassa med fast ingjutna kon-takter av försilvråd hårdmässing.

Rotor av slagtålig pressmassa, som genom sin konstruktion helt skyddar kontakterna. Rotorkontakterna äro av fjädermässing med ett påvalsat skikt av kontaktsilver.

Mekanismen är av en ny konstruktion som ger en jämn och be-haglig gång med säker lägesmarkering.

För särskilt höga krav kan mekanism av kugghjulstyp med her-metisk tätning mot chassi erhållas (Heavy Duty).

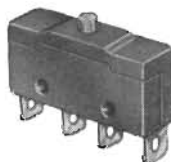
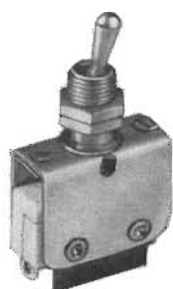
Omkopplaren kan på beställning erhållas med icke kortslutande funktion (non-shorting).

Max. antal lägen är 12 vid 30°.  
Mox. antal poler är 6 per sektion.

Lagerföres i 1-pol 11-vägs, 2-pol 5-vägs, 3-pol 4-vägs och 4-pol 3-vägs i en-, två- och tregangat utförande.

Elektriska data: Bryttförmåga 50 mA vid 300 V. 500 mA vid 30 V.  
(I viloläge kan kontakterna belastas med upp till 2 A.)  
Driftspänning: 300 V.  
Provspänning: ca 2000 V.  
Kontaktmatstånd: ca 3 milliohm.

# ACRO-MU SWITCHES



Original ACRO-MU Switches tillverkas i över 7000 olika stan-dardutföranden. En- och två-paliga. En-vägs normalt öppna el-ler normalt slutna samt två-vägs (den ena kontakten ansluten tills knappen nedtryckes, varvid växling sker).

SUBMINIATYRUTFORANDE typ BM12000. I bakelitkåpa: längd 20 mm, bredd 6,3 mm, höjd 15 mm. 10 amp 220 volt.

»NUT SWITCHES».

För panelmontage. Inbyggd i aluminiumkåpa. Diameter 23 mm.

»AIR FORCE APPROVED SWITCHES».

Tillverkade enligt amerikansk militär specifikation: MIL-S-6743.

»JAN TYPE SWITCHES».

Tillverkade enligt Joint Army Navy Specifikation JAN-S-63.

»OPEN BLADE SWITCHES».

Både helt utan kåpa och delvis inkapslade. Normal storlek och subminiaturutförande.

»METAL CLAD MU SWITCHES».

För industriändamål och liknande. Inbyggda i metallhus med kabelintaget gängat för tätning. Vissa typer har tryck-knappen tätad med en neoprenhuv.

»HEAVY DUTY MU SWITCHES».

För lik- och växelström. Färsedda med magnetisk utblåsning av ljusbågen.

»MU COIN SWITCHES». I ett flertal olika utföranden.

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

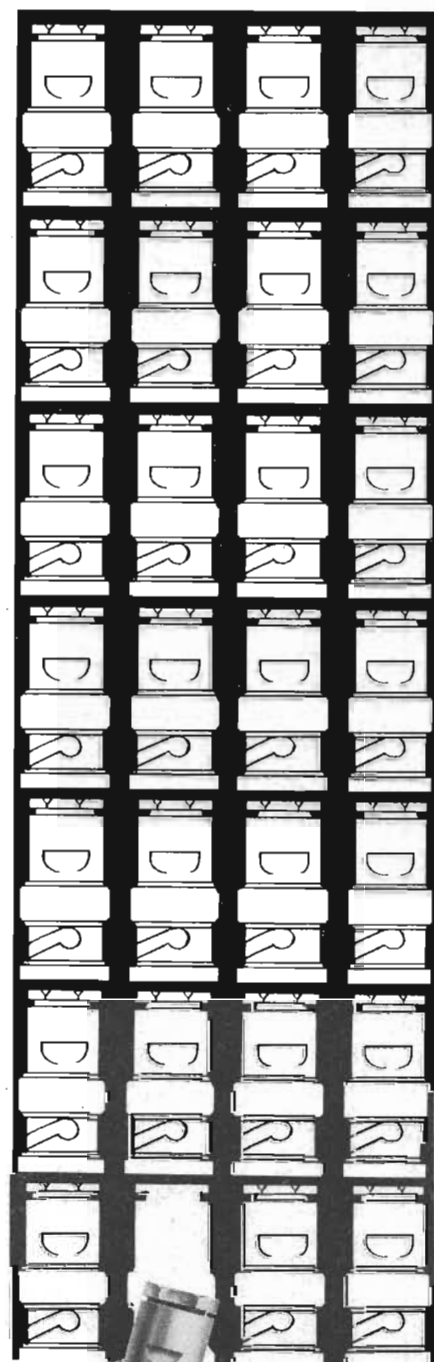


NR 2 • 1962 • ÅRG. 34

## INNEHÅLL

	Sid.
För 25 år sedan .....	4
Problemspalten .....	6
DX-spalten .....	12
Ny radiostation på Tongaöarna .....	20
25 års TV i England .....	26
Japanska TV-nätet .....	32
Rymdradionytt .....	34
Radioprognoser för februari .....	38
Jonosfärdata för november 1961 .....	42
<b>LEDARE:</b>	
Radiokommunikation via satelliter ....	45
<b>AKTUELLT:</b>	
»Project Echo» .....	46
Av W C JAKES jr	
<b>AUDIOTEKNIK:</b>	
Om mätning och vägning av störningsnivån i anläggningar för ljudåtergivning .....	52
Av LARS-OLOF LENNERMALM	
<b>TEORI:</b>	
Om räkning med komplex frekvens (2) Kretsanalys på nytt sätt .....	57
Av civilingenjör KURT WIKSTRÖM	
Matematik för radiotekniker (3) Digniteter .....	71
Av ingenjör LENNART BRANDQVIST	
<b>BYGG SJÄLV:</b>	
Stereoförstärkare i hi-fi-klass .....	60
Av HARRY SVENSSON	
Drossel med reglerbar induktans ....	74
<b>TRANSISTORTEKNIK:</b>	
Beräkning av basförspänningsdelare ..	68
Av ingenjör KJELL JEPPSSON	
•	
Akustisk ordlista .....	75
Radioindustrins nyheter .....	80
Rörekvivalenter .....	92
Radio- och TV-utställningar 1962 ....	94
Kataloger och broschyrer .....	96
Firmanytt .....	98
Ny man på ny post .....	102
Från läsekretsen .....	102
Värt att veta .....	104
Rättelser .....	104
Till sist .....	106

# ELFA RADIO & TELEVISION AB INTRO- DU- CERAR



en för sig  
klass

Överlägsen formgivning, tillverkning och prestanda är ingen tillfällighet. När Ni nästa gång specificerar koaxialkontakter, specificera...

## Automatic

METAL PRODUCTS CORPORATION  
323 Berry St., B'klyn 11, N. Y. • EVergreen 8-6057

Tala med ingenjör Edlund  
Holländargatan 9 A - Stockholm 3  
Box 3075 - Tel. 24 02 80



för 25 år sedan

Ur PR nr 2/37

Februariumret av POPULÄR RADIO 1937 dominerades av en artikel, skriven av teknolog O Rydbeck, numera världsberömd professor vid Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg med jonosfärforskning och mikrovågsteknik som specialiteter. Artikeln handlade om Tekniska Högskolans i Stockholm kortvågssändare, SM5SX, en för den tiden rätt stor kortvågssändare med röret TB2/250, vilket drevs med en maximalt tillförd effekt av 1 kW och en avgiven effekt av över 700 W, motsvarande en topp-effekt av 2,8 kW, »vilket knappast kan sägas vara en hänsynsfull behandling», som förf. skriver.

Stationen hade en styrsändare som gick på 76,89 m våglängd och uteffekten togs ut vid 25,63 m våglängd. Antennsystemet utgjordes av en horisontell antennlina, två våglängder lång, anpassad till 500 ohms matarledning.

I artikeln diskuteras bl.a. för- och nackdelarna med olika moduleringsystem, högfrekvensdrosslarnas dimensionering och olika neutraliseringskopplingar.

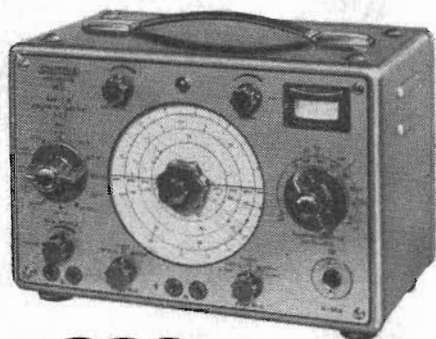
Beträffande de uppnådda resultaten omnämndes, att sändningarna från stationen, som reläde svenska radioprogrammet, hörts över hela jordklotet. I artikeln sägs vidare att »stationens konstruktörer har utvecklat en metod, medelst vilken man med någorlunda stor säkerhet kan förut-säga signalstyrkan i viss punkt av jordklotet vid vilken tid som helst, t.ex. juli 1937. Denna metod är en vidare utveckling av japanen Nambas arbeten. De gjorda beräkningarna, som ange sannolika nor-

malvärdet under en viss period, visa sig stämma väl med gjorda mätningar. Disponerar man över ett flertal kortvågssändare med olika våglängder, t.ex. 17, 19, 25, 31 och 49 meter, kan med hjälp av denna metod operationsschema uppläggas för varje station, så att man alltid når sina lyssnare med största möjliga styrka. Denna metod ger också anvisning om, när det är ekonomiskt att höja effekten, när man bör koppla in riktantenner eller andra antenner osv. Härvid är att märka, att det är mycket



Teknolog O Rydbeck vid manöverbordet för kortvågsstationen SM5SX, Tekniska Högskolans kortvågssändare. Ur PR nr 2/37.

# GRUNDIG



**988:-**

KOMPLETT MED TILLBEHÖR

**TILLBEHÖR:**

Anslutningskabel, 60 ohm, typ 6046  
Anslutningskabel, typ 6047  
Symmetreringskabel, typ 6025 A  
UKV — dämpsats, 60 dB, typ 6044  
Konstantenn, typ 6045

**FREKVENSONRÅDEN:**

1 100-220 kHz	4 1-2,2 MHz	7 10-22 MHz	10 85-115 MHz
2 220-500 kHz	5 2,2-5 MHz	8 22-50 MHz	11 400-500 kHz
3 500-1000 kHz	6 5-10 MHz	9 40-100 MHz	12 10,2-11,2 MHz

## AM-FM-Generator AS 2

med inbyggd "WOBLER" för direkt kontroll av MF-kurvor — AM, FM och TV-ljud — i samband med t. ex. oscilloskop G 4.

**MODULERING:**

AM: 800 Hz, 4 kHz eller omodulerad  
FM: 800 Hz eller omodulerad

**HF-UTGÅNG:** Max 50 mV över 60 ohm, kontinuerlig spänningsdelare 70 dB — dessutom separat dämpsats 60 dB = — 130 dB.

**LF-UTGÅNG:** 4.000 Hz ca 400 mV eller 800 Hz ca 250 mV  
Reglerbar — Rj = 5 kohm

**RÖRBESTYCKNING:** PCC 85, PCF 80, OA 160, 2×OA 85, OA 180

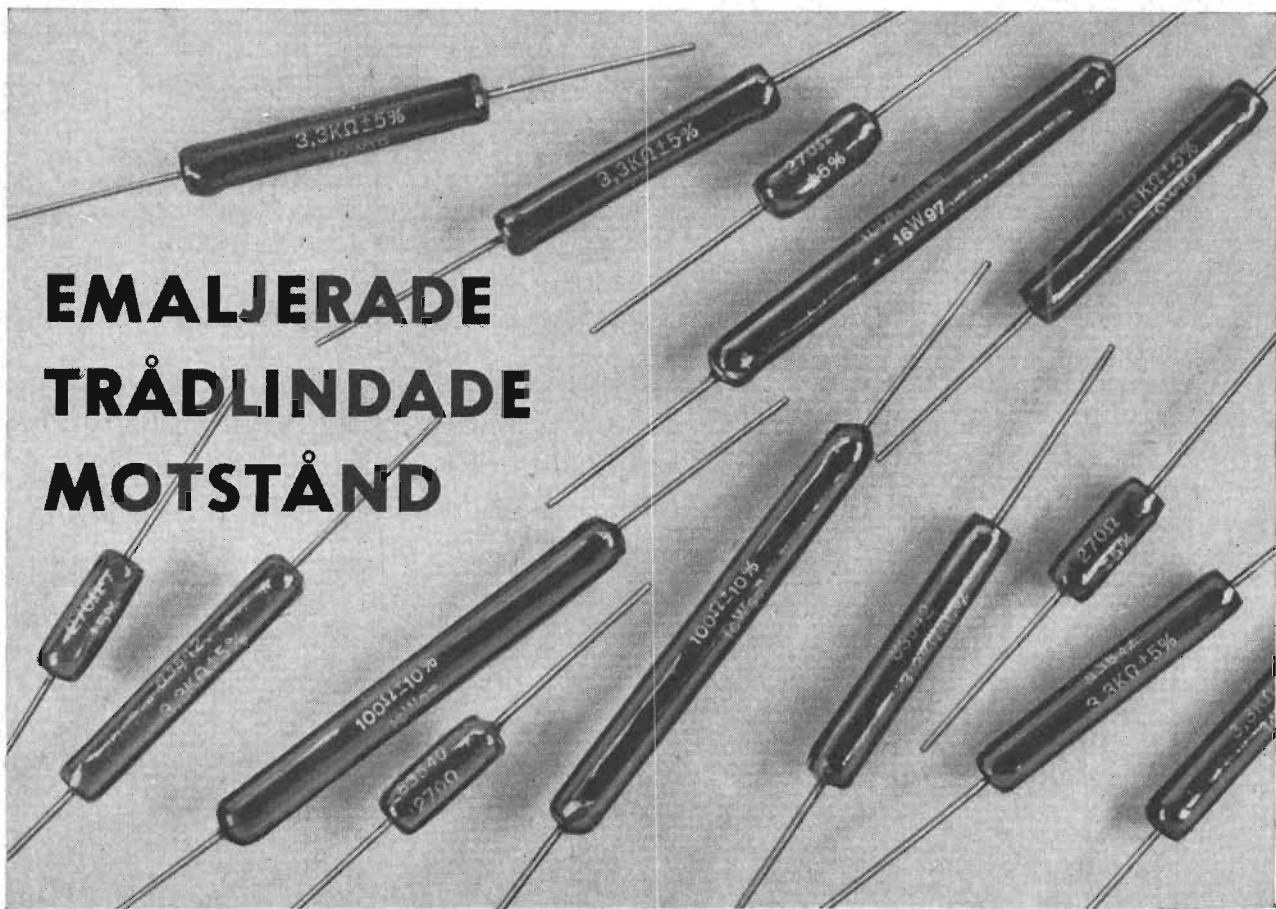
**STRÖMFÖRSÖRJNING:** 110/220 volt, 40—60 Hz, ca 20 VA

**MÅTT:** ca 285×200×160 mm **VIKT:** ca 6,5 kg

**WOBLER:**

Område 6	TV-ljud	Svepfrekvens 50 Hz	Sving ± 100 kHz
Område 11	AM	Svepfrekvens 50 Hz	Sving ± 15 kHz
Område 12	FM	Svepfrekvens 50 Hz	Sving ± 500 kHz

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



# EMALJERADE TRÅDLINDADE MOTSTÅND

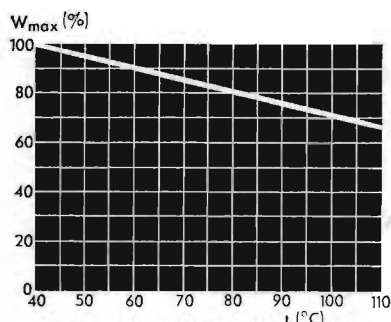
**Philips-komponenter**

**klimatprovade enligt IEC 4X4**

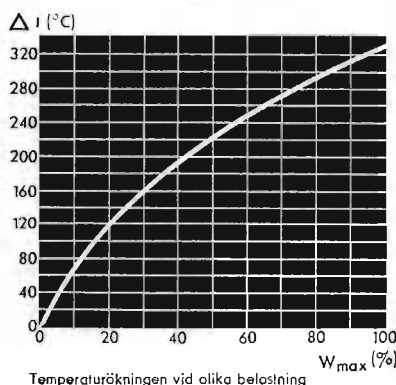
Motståndet består av keramiska rör lindade med motståndstråd, som är droppsvetsad vid anslutningen till ändhyllsorna. Lindningen är överdragen med brun emalj, som skyddar och fixerar tråden. Anslutningstrådarna är förtenta och placerade axiellt. Detta underlättar monteringen samt gör motståndet lämpliga även för konstruktioner med tryckta ledningar.

Tack vare mycket stor driftsäkerhet lämpar sig dessa motstånd för modern elektronik och elektroteknik.

Motstånd med effektvärdena 5,5 W, 8 W och 10 W lagerföres enligt E 12-serien;



Tillåten max.belastning vid förhöjd omgivningstemperatur



Temperaturökningen vid olika belastning

### Data och beställningsnummer

W max. W	Motståndsvärde ohm <sup>1)</sup>		E topp V	d x l mm	Beställningsnr
	min.	max.			
5,5	4,7	15 000	400	8 x 20	83540 A/...
8	4,7	33 000	725	8 x 29	83541 A/...
10	10	56 000	1050	8 x 43	83542 A/...
16	15	100 000	1800	8 x 66	83543 A/...

▲ 1) Toleransen på motståndsvärdet är ± 10 % som standard (E 12-serien), men även ± 5 % tolerans kan erhållas (E 24-serien).

W max. gäller vid + 40°C omgivande temperatur (min. temperaturen = -55°C). Max. temperaturökning och tillåten belastning vid förhöjd omgivningstemperatur enl. diagrammen till vänster. Temperaturkoefficienten = (-50 till + 140) × 10<sup>-6</sup> ohm/ohm och per °C. Klimatgrupp IEC 4 X 4.

### Motståndsvärden enligt E 12-serien

Serievärde	Standardvärden				
	ohm	ohm	ohm	ohm	ohm
1	10	100	1 000	10 000	
1,2	12	120	1 200	12 000	
1,5	15	150	1 500	15 000	
1,8	18	180	1 800	18 000	
2,2	22	220	2 200	22 000	
2,7	27	270	2 700	27 000	
3,3	33	330	3 300	33 000	
3,9	39	390	3 900	39 000	
4,7	4,7	47	470	4 700	47 000
5,6	5,6	56	560	5 600	56 000
6,8	6,8	68	680	6 800	68 000
8,2	8,2	82	820	8 200	82 000

**Specialbroschyr samt prover levereras på begäran!**

# PHILIPS

Postbox 6077 • Stockholm 6  
Telefon 010/3495 00

AVD. ELEKTRONRÖR och KOMPONENTER

**JERROLD'S**



modell  
900-B

# NY SVEPGENERATOR

från

## JERROLD ELECTRONICS CORP.

Svepbredd från 10 kHz – 400 MHz  
Den mest mångsidiga svepgenerator som hittills konstruerats

Denna nya svepgenerator typ 900-B kan användas vid praktiskt taget alla mätningar inom frekvensområdet 500 kHz—1200 MHz, såsom i video-, MF-, UHF-, VHF- och radar-kretsar.

Typ 900-B är en vidareutveckling av Jerrolds förnämliga, bredbandiga svepgenerator typ 900-A. Genom att utrusta denna senare med »smalbandssvep» och en mängd andra finesser som tidigare krävde en kombination av ett flertal instrument kan både tid och utrymme sparas vid mätningarna.

**Några av de viktigare egenskaperna:**

- **Oöverträffad stabilitet med svepbredder ned till 10 kHz och upp till 400 MHz. Frekvensomfång 0,5—1200 MHz**
- **Noggrant kalibrerad frekvensskala**
- **Inbyggda, kristallkontrollerade frekvensmarkerare (med 1, 10 och 100 MHz intervaller)**
- **Varje markerare kan kontrolleras individuellt från frontpanelen**
- **Inbyggd likströmsförstärkare för oscilloskopanslutning**
- **Inbyggd precisionsdämpsats 0—50 dB i steg om 10 dB**
- **Noggrann utnlvämeter**

Jerrold tillverkar även andra typer av svepgeneratorer samt dessutom markeringsgeneratorer, coaxialswitchar och dämpsatsar.

*Begär närmare upplysningar från*

**TELEINSTRUMENT AB**

Härjedalsgatan 138

VÄLLINGBY

Tel. 87 12 80 och 37 71 50

mer ekonomiskt att utföra en riktantenn med t.ex. 12 element än att förstärka stationen från en till tio kilowatt. Allt detta under förutsättning att man bara vill bestryka ett visst område med sina vågor.»

Bland övriga artiklar i detta nummer märktes en beskrivning av en katodstråle-oscillograf med polära koordinater. Den var konstruerad av *Manfred von Ardenne*, en på den tiden mycket känd tysk radio-konstruktör.



problemspalten

**Problem nr 11/61**

hade följande lydelse:

»I en brygga enligt fig. 1 kan 90° fasförskjutning erhållas vid en viss frekvens. Vilken? Och vad är då värdet på  $U_2$ ?»

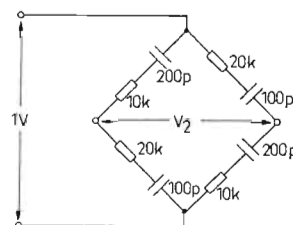


Fig 1

Tyvärr är fig. 1 felaktigt ritad, vilket lett till åtskillig undran bland lösarna, som praktiskt taget samtliga påpekar uppgiftens orimlighet — de två motstånden på 10 kohm skall byta plats med de två 20 kohms-motstånden.

En del lösare har nöjt sig med att konstatera att spänningarna  $U_1$  och  $U_2$  måste ligga i fas vid alla frekvenser. Herr *G Lundqvist* i Bräcke skriver: »Om 10 kohm betecknas med  $R$  och reaktansen för 200 pF med  $-X$  kan bryggan tecknas enligt fig. 2. Man ser då omedelbart av bryggan

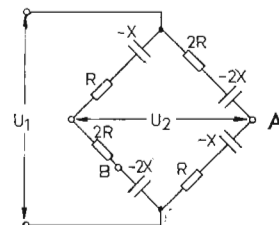


Fig 2

att fasvinkeln måste vara samma i alla fyra grenarna, nämligen

modern design



**HORISONT**

**1962**

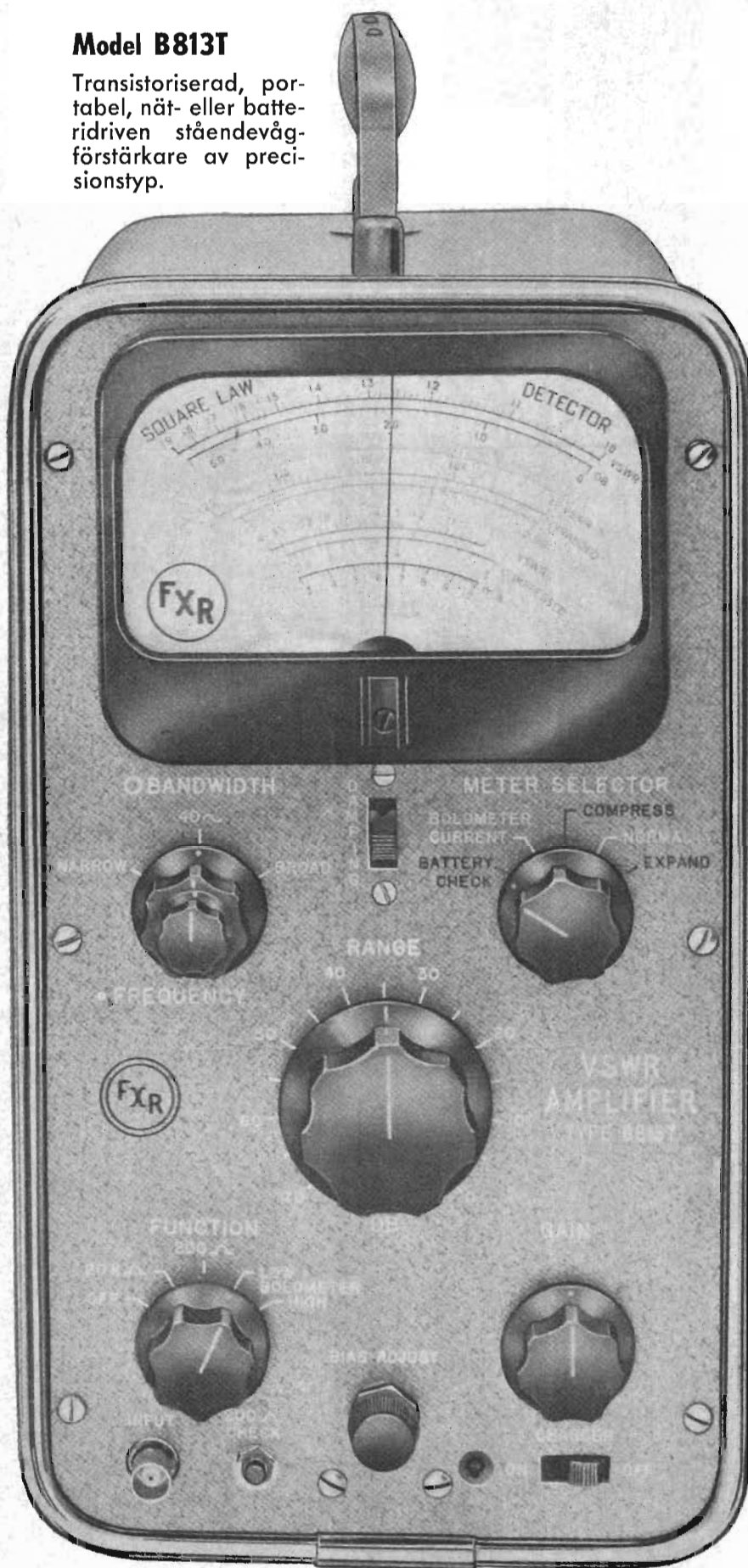
En ny ungdomligt modern linje, signerad av svenska och utländska formgivare, präglar 1962 års Luxor-modeller, som ofta fått en internationell accent utan att förlora sin uppmärksammade svenska särprägel.

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 Brilliant-högtalare.

**LUXOR**  
**RADIO**

## Model B813T

Transistoriserad, portabel, nät- eller batteridriven stående vågförstärkare av precisionstyp.




## Nyhet från FXR

### Transistoriserad, stående vågförstärkare med exceptionellt hög noggrannhet $\pm 0,05$ dB

Denna noggrannhet,  $\pm 0,5$  dB, gäller för såväl fullt utslag på visarinstrumentet som för varje 5 dB steg på områdesomkopplaren. Ett speciellt utförande av visarinstrument och linjär förstärkare ger ett maximalt fel vid fullt utslag av endast  $\pm 0,05$  dB.

Förutom den extremt höga noggrannheten finnes även flera andra anmärkningsvärda fördelar: speciella kretsar och kontroller för normal, expanderad och komprimerad skala (förstärkningen normaliserad vid omkoppling); bolometerresistansen provas, skyddas och strömmen kan justeras; variabel dämpning av visarinstrumentet; variabel bandbredd och frekvens; mätområdet 75 dB uppdelat i 5 dB-steg; inbyggd batteriladdare.



a division of  
**Amphenol-Borg  
Electronics  
Corporation**

---

**MICROWAVE**

- components
- test equipment
- high power electronics
- systems

Generalagent:

Telefon  
Växel 63 07 90



FIRMA

*Johan Lagercrantz*



Värtavägen 57  
Stockholm No



# DUMONT

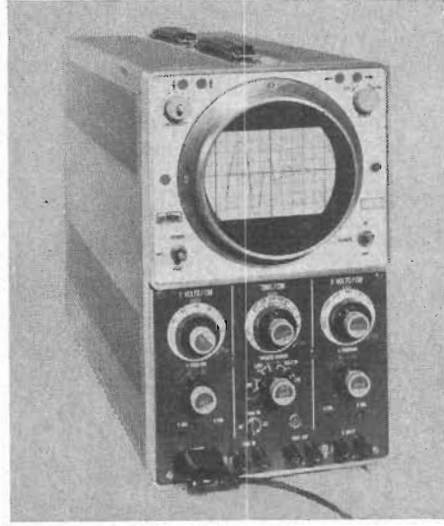
DU MONT har under de senaste åren utvecklat en serie helt nya intressanta instrument. Vi presenterar nedan några exponenter för den nya given.



425 Digitaloscilloskop DC-35 MHz

### 425 Digitaloscilloskop

DC-35 MHz, plug-införstärkare för 1 eller 2 kanaler 12 kV accelerationsspänning  
Svephastigheter: 0,05  $\mu\text{s}/\text{cm}$ —2 s/cm: 24 kalibrerade steg 5 ggr förlängning av svepet.  
Kan inställas för enkelsvep  
Digitalavläsning eliminerar avläsningsfel  
Fördröjning av svepet 0,5  $\mu\text{s}$ —10 s: 19 kalibrerade steg  
Plug-in-enhet för »sampling» DC-750 MHz kommer



430 Storscope, Minnesoscilloskop

### 430 Minnesoscilloskop

DC—10 kHz  
10 kV accelerationsspänning, god upplösning  
10 mV/cm känslighet  
Svephastighet 50  $\mu\text{s}/\text{cm}$ —2 s/cm: 15 steg  
Lagringstid: flera dagar  
Raderingstid: 15 s  
Pris kr 8000:—



440 Oscilloskop DC-5 MHz

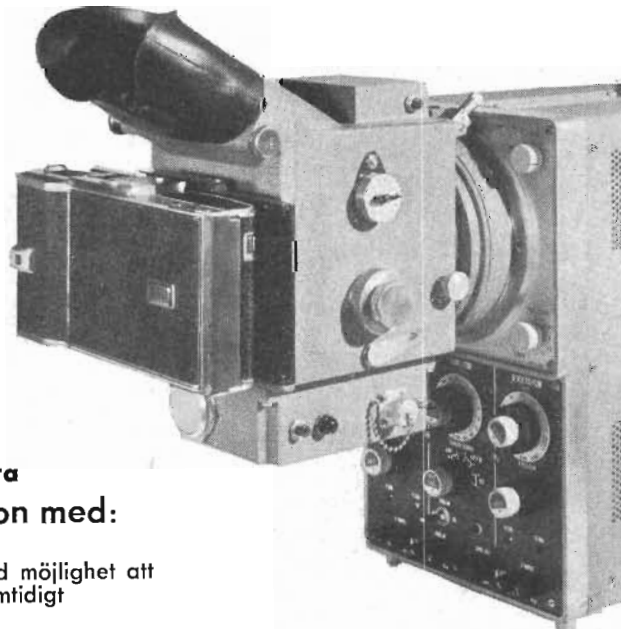
### 440 5 MHz Oscilloskop

DC—5 MHz  
50 mV/cm känslighet  
5 kV accelerationsspänning  
Svephastighet: 1  $\mu\text{s}/\text{cm}$ —200 ms/cm: 17 kalibrerade steg  
Expansion 5 ggr  
Balanserad ingång

450

## KAMERA

med elektrisk avståndsmanövrering



### 450 Oscilloskopkamera

Helt ny konstruktion med:

- utbytbara linser
- elektronisk utlösning med möjlighet att trigga flera kameror samtidigt
- armering för enkelsvep
- olika utbytbara filmhållare för

1. 35 mm rullfilm 2. 6x9 kassettfilm 3. Polaroidfilm

Begär specialkataloger och offert



### 401-B Lågfrekvensoscilloskop DC-500 kHz

DC-500 kHz  
10 mV/cm känslighet  
Svephastighet 1  $\mu\text{s}/\text{cm}$ —1 s/cm  
5 ggr expansion  
Anordning för engångssvep  
Uttag för elektronisk slutare  
Indikator för strålens läge  
Balanserad ingång på lägsta området

Ensamrepresentant för Sverige

Telefon  
Växel 63 07 90

\*

FIRMA

*Johan Lagercrantz*

\*

Värtavägen 57  
Stockholm No

$$\arctg(-X/R)$$

Härav följer omedelbart att delspänningarna i bryggans grenar måste ligga i fas med matningsspänningen  $U_1$ .  $U_2$  måste därför tydligen ligga i fas med eller motfas mot matningsspänningen för alla frekvenser och den i problemtexten eftersökta fasvridningen om precis  $90^\circ$  kan sålunda inte uppkomma.

Vad storleken beträffar uppstår  $U_2$  mellan två punkter som var för sig ligger på  $1/3$  av matningsspänningen, men från olika håll. Impedanserna i resp. delar förhåller sig ju som 2:1.  $U_2$  är alltså  $1/3$  av matningsspänningen, dvs. med i problemet angiven matningsspänning, 1 V, är  $U_2=1/3$  V.

Man kan också om man så vill med samma beteckningar som i fig. 2 dela de två höghomiga bryggrenarnas element mitt itu och man får då impedanskedjor enligt fig. 3. Här inser man utan vidare att man har två likvärdiga spänningsdelare som var för sig delar matningsspänningen i tre lika delar. Alla deras delspänningar ligger i fas med varandra och med matningsspänningen. Bestämningen av  $U_2$  rasar då ihop till ett banalt huvudräkningsproblem. Samma resultat som ovan.»

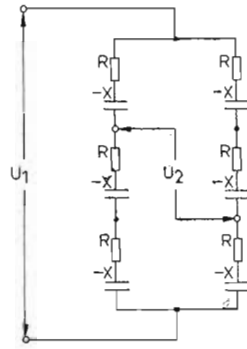


Fig 3

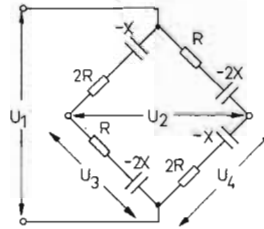
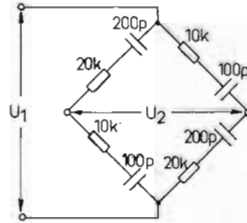


Fig 4

Bo Jacobsson i Örebro påvisar att om man byter ut motstånden i bryggrenarna enligt fig. 4 så får man följande samband:

$$U_2 = U_3 - U_4 = U_1 \left[ \frac{R - 2jX}{3(R - jX)} - \frac{2R - jX}{3(R - jX)} \right]$$

$$U_2 = -\frac{U_1(R + jX)}{3(R - jX)} = \frac{U_1}{3} \cdot \frac{\left[ 1 + j\frac{X}{R} \right]}{\left[ 1 - j\frac{X}{R} \right]}$$

Om  $X=R$  är tydligen

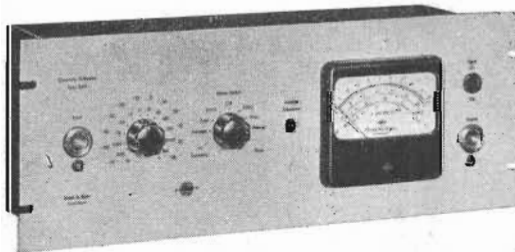
$$U_2 = -\frac{U_1}{3} \angle +90^\circ = \frac{U_1}{3} \angle -90^\circ$$

Om  $U_1=1$  V är tydligen  $U_2=1/3$  V. Då  $R=10$  kohm och  $X=10^9/2\pi f 200$  kohm fås  $f=1/4\pi$  MHz, dvs.  $\approx 79,5$  kHz.

På liknande sätt har också Kjell Sandberg i Stockholm resonerat, men han har tillgripit en grafisk metod med visardigram.

En annan lösning antyds av teknolog Ulf Smith, Stockholm, som påpekar att om man söker en diagonalspänning mellan punkterna A och B i fig. 2 får man samma svar.

# BRÜEL & KJAER's högklassiga rörvoltmeter nu i två olika utföranden



TYP 2416

Utförd för montering i 19" rack  
Pris 1180 kronor

TYP 2409

Portabelt utförande  
Pris 1080 kronor



I motsats till de flesta rörvoltmeter, som mäter medelvärde och är graderade i effektivvärdet av en sinusspänning, är typ 2409 och 2416 så utförda att de mäter effektivvärde, toppvärde eller medelvärde av spänningar oberoende av kurvformen.

## TEKNISKA DATA

Frekvensområde: 2 Hz—200 kHz

Mätområde: 10 mV—1000 V

Ingångsimpedans: 10 MΩ

Skalan kalibrerad i volt, dB (ref. 1 volt) och dbm (1 mW i 600 Ω)

Effektivvärdesvisningen bättre än 0,5 dB för signaler med toppfaktor upp till 5

Vi lämnar gärna närmare data och upplysningar



# Svenska A.B. BRÜEL & KJAER

BRUNNSGRÄND 4 - STOCKHOLM C - TELEFON 20 11 32 20 11 23

# 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**

hårdplastompressade 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)

märkspänning				märkspänning				märkspänning			
kap. $\mu$ F	200 V =	400 V =	630 V =	kap. $\mu$ F	250 V =	400 V =	630 V =	kap. $\mu$ F	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 ständigt kontroll av Rifas erfarna specialister.

**AKTIEBOLAGET RIFA**

Telefon (010) 26 26 10 — Brönneby 11

Ett -företag



## Problem nr 2/62

har insänts av *Bengt Erik Alusten* i Lund och lyder sålunda:

Hur stor är den maximala spänning som ett över en induktans  $L$  parallellkopplat motstånd  $R$  utsättes för då likströmmen  $I$  språngvis ändras till 0. Spolens resistans försummas.

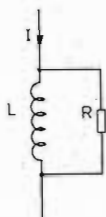


Fig 5

Rätta lösningen av detta problem kommer i nr 5/62 av RT. Särskilt eleganta, roliga eller intressanta lösningar belönas med tio kronor. Lösningarna skall, för att bli bedömda, vara red. tillhanda senast den 1 mars 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:—.

# DX-spalten

## TV-DX

Norsk television går bra in i Nykroppa enligt en rapport från *Gunnar Haag*. Fig. 1, 2 och 3 visar några programbilder från TV-sändaren i Oslo på kanal 4. Samtliga bilder är tagna den 31 augusti i fjol.

Från *Stig Berglund* i Falun kommer också en rapport om höstens TV-DX. Han skriver att augusti månad gav fin TV-DX-mottagning, särskilt från Västtyskland,

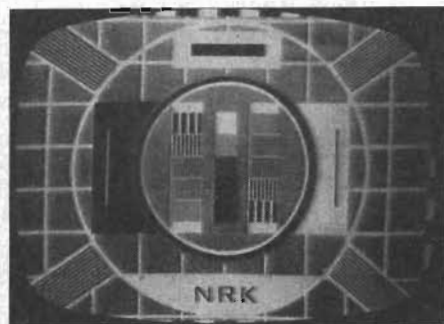


Fig 1

Norska testbilden uppfångad den 30 augusti på k. 4 kl. 09.35. Foto: *Gunnar Haag*, Nykroppa.

Grünten, på k. 2 och Italien på k. 4. Från Ryssland, Rumänien, Tjeckoslovakien och Ungern har det däremot varit sämre än vad det brukar vara. Testbilder gick in på förmiddagarna men sällan några program. Västeuropeiska TV-sändare gick in särskilt bra den 8, 17, 22 och 23/8.

September månad uppvisade inga större sensationer ifråga om TV-DX, däremot blev oktober en mycket händelserik TV-DX-månad. Den 22/10 gick 12 länder in mellan kl. 09.30 och 24.00. Tyvärr kom många stationer in på en gång så att det var svårt att skilja dem åt. Även den 21/10 på förmiddagen var det fina TV-DX från Mellaneuropa.

▶ 14



Fig 2

Norsk pausbild »NRK Fjernsynet» på k. 4 den 31 augusti kl. 19.55. Foto: *Gunnar Haag*, Nykroppa.

## SWEMA - INFORMATION

### Belastning av precisionspotentiometrar RPV

SWEMA:s Precisionspotentiometrar typ RPV i storlek 11, 15 och 18 är genom sin konstruktion särskilt lämpade för hög belastning. Vidstående belastningsdiagram ger besked om detta.

Mätningarna har utförts under följande betingelser: Potentiometrarna (1-gang resp. 4-gang) har monterats på sedvanligt sätt i en fritt uppställd vertikal aluminiumpanel, 3×100×100 mm. Genom strömbelastning vid olika omgivningstemperatur upp till +150°C har trådtemperaturen bestämts för en lindningsvinkel av 350°.

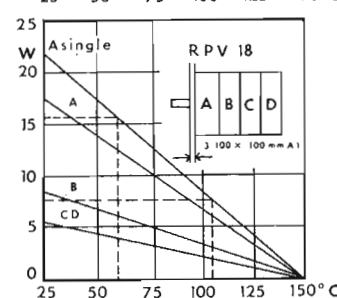
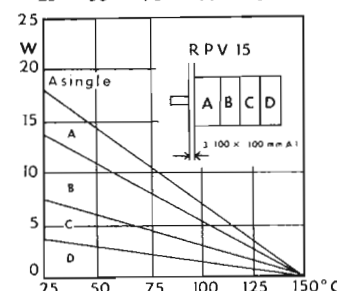
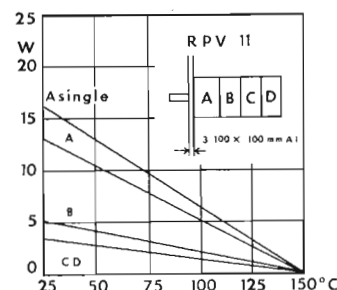
Av diagrammen framgår bl.a. att en 1-gang RPV i storlek 11 vid +25°C omgivningstemperatur kan belastas med 22 W innan trådtemperaturen kommer upp till +150°C. Vid lindningsvinkeln 180° är effekten endast 20 % lägre för samma trådtemperatur.

Vid lika belastning på samtliga potentiometrar i en 4-gangsenhet kan större effekt påläggas de bakre potentiometrarna.

Begär närmare upplysningar från

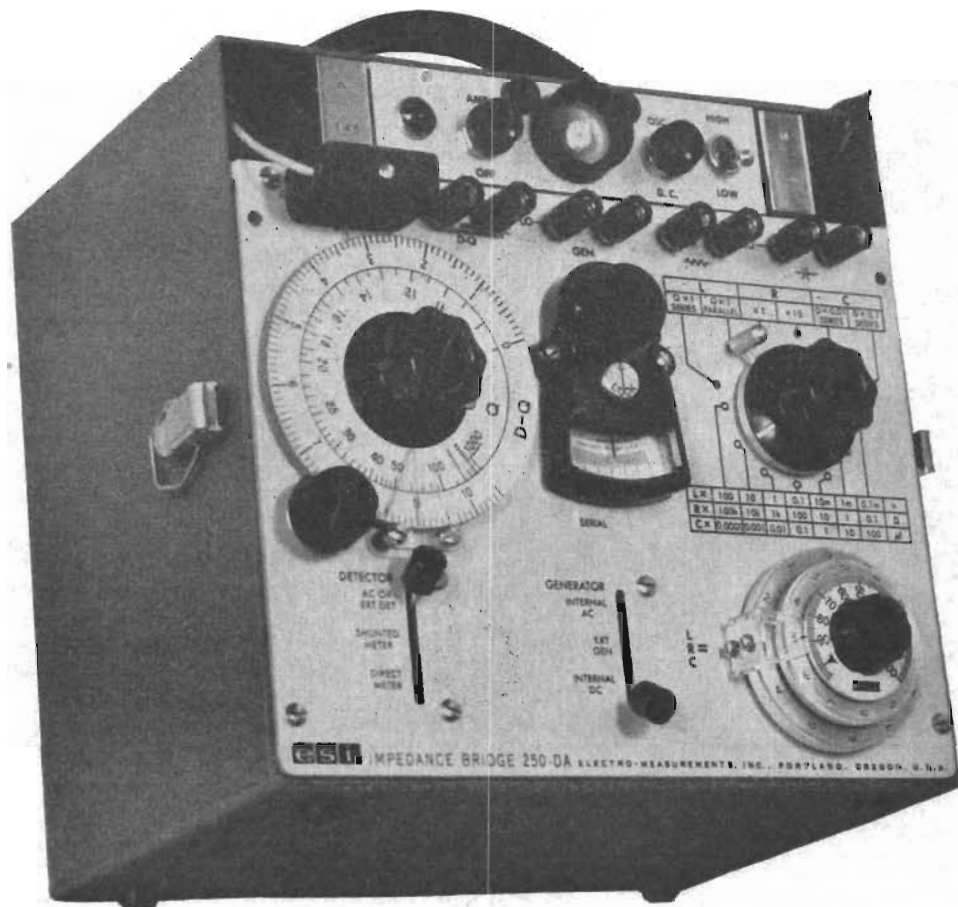
# SWEMA

SVENSKA MÄTPAPPARATER FABRIKS AB Pepparvägen 26 - Stockholm-Farsta 5 - Tel. 94 00 90



# EN IMPEDANSMÄTBRYGGA

*för tekniker med krav på noggrannhet*



**Electro Scientific Industries, U.S.A.**, tillverkar en impedansmätbrygga, typ 250-DA, för mätning av resistanser, kapacitanser, induktanser, förlustfaktor och Q-värde, som står på toppen av kvalitet och noggrannhet.

Precisionstillverkade dekadmotstånd samt en omsorgsfullt stabiliserad kapacitansnormal har gjort det möjligt att uppnå den höga noggrannheten.

#### Mätområden:

**Resistans:** 0,1 milliohm—12 Mohm  
**Kapacitans:** 0,1 pF—1200  $\mu$ F  
**Induktans:** 0,1  $\mu$ H—1200 H  
**Förlustfaktor:** 0,001—1  
**Q-värde:** 0—10000

Denna brygga kan även levereras för batteridrift och heater då modell 250-CI. Vid mätning av impedanser balanseras bryggan i detta fall med hjälp av hörtelefoner.

De induktansfria bryggresistanserna äro åldrade och injusterade till en noggrannhet av bättre än  $\pm 0,05\%$  av deras nominella värden. Temperaturkoefficienten är lägre än  $\pm 0,002\%$  per grad C°.

Kapacitansnormalen är omsorgsfullt stabiliserad och injusterad till en noggrannhet av bättre än  $\pm 0,15\%$  av dess nominella värde.

#### Noggrannhet:

$\pm 0,1\%$  + 1 skaldel  
 $\pm 0,2\%$  + 1 skaldel  
 $\pm 0,3\%$  + 1 skaldel  
 $\pm 2\%$   
 $\pm 2\%$

Impedansmätbryggan har små dimensioner och låg vikt samt är försedd med skyddslock och handtag för transport.

GENERALAGENT

## TELEINSTRUMENT AB

Härjedalsgatan 138 — Vällingby — Telefon Stockholm 87 12 80, 37 71 50

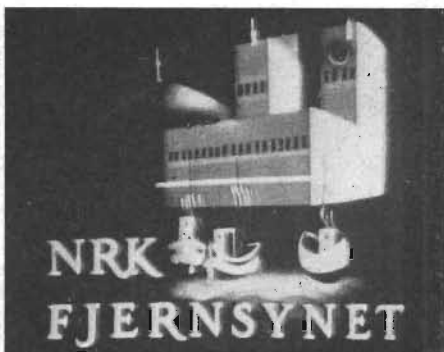


Fig 3

Bilder av detta slag visas ofta efter programtidens slut från TV-sändaren i Oslo. Mottagning på k. 6 den 31 augusti. Foto: Gunnar Haag, Nykroppa.



Fig 4

Västtysk sändare på k. 2 den 20/10 kl. 20.16. Willy Brandt i talarstolen. Foto: Stig Berglund, Falun.

► 12

Räknat från den 21/10 har det inte hänt så mycket på TV-DX-fronten. På högkanal har Norge på k. 6 kommit in då och då, dessutom en dansk sändare på k. 5 och 8. Östtyska sändaren Marlow på k. 8 har gått in vid flera tillfällen, bl.a. under november månad.

Herr Berglunds TV-DX-antenn består numera av en 2x4 elements antenn för k. 4 samt en bredbandsantenn, fabrikat »Finco», som visat sig vara mycket effektiv, framförallt på de högre kanalerna. Dessutom ingår i »antennfarmen» en 4 elements antenn för k. 2 på 12 m höjd över marken.



Fig 5

Programbild från Ungern på k. 3 den 20/10. Foto: Stig Berglund, Falun.

KV - DX

De relativt dåliga konditionerna på kortvåg under oktober och november i fjol fortsatte under första hälften av december. På mellanvåg var det däremot ganska goda konditioner med bl.a. massor av spanska stationer, vilka hördes praktiskt taget varje kväll efter midnatt.

De vanligaste spanska stationerna som loggats är *Radio Viggo* på 1403 kHz, *Radio Valencia* på 1259 kHz, *Radio Juventud de Murcia* på 1106 kHz, *Radio Popular de Albacete* på 1097 kHz samt *Radio Sevilla* på 800 kHz. Dessa stationers signalstyrka har för det mesta varit hela QSA 4. De sänder ofta verifikationer och vimplar.

Kortvågskonditionerna har som sagt varit dåliga, det är endast stationer i Asien och Afrika samt en och annan station i Pacific som haft någorlunda god hörbarhet.

*Radio Ulan Bator* i Mongoliet på 5960 kHz har hörts med mycket starka signaler kl. 11.30 med inhemska program fram till kl. 12.30 då ett program på ryska sänts.

En annan fin överraskning från Asien var *Forces Broadcasting Service* i Singapore på 5010 kHz, som varit hörbar på eftermiddagarna vid 14-tiden. Till största delen sänder stationen infödingsprogram; den avslutar sändningen kl. 15.00 med



# REGULATION MONITOR, helt transistoriserad

## Calibration Standards Corp. USA

**Exempel på användningsområden:**

Kontroll av reglering hos likspänningsaggregat.  
Mätning av prestanda och drift hos instrument och komponenter.  
Bestämning av bästa arbetsspänning för referenskomponenter, såsom zener-dioder, regulator-rör, batterier etc.

**Tekniska data:**

- Spänningsområde: 2—500 V (mod. för resp. 3000 V och 5000 V finnes).
- Känslighet: ± 0,001 % till ± 10 % fördelat på 3 områden.
- Stabilitet: drift mindre än 0,005 % under 8 tim.
- Nätstabilitet: drift mindre än 0,005 % vid nätsp. variationer av ± 10 %.
- Temp.stabilitet: temp.coefficient för referensen ± 0,0005 % / °C vid 10°—40°C.
- Vikt: ca 3 kg.
- Dimensioner: bredd 20 cm, höjd 18 cm, djup 15 cm.

**Modell RM-2A**

Instrumentet mäter stabiliteten hos en likspänning mellan 2 V och 500 V och visar avvikelserna direkt i procent.



GENERALAGENT:

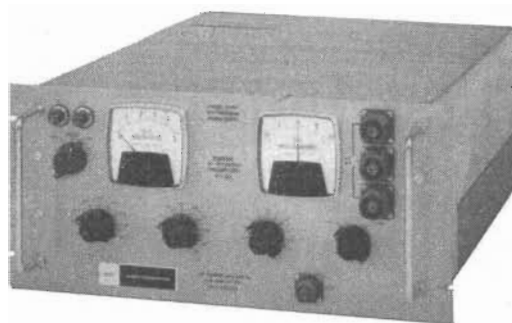
AMERIKANSKA

**teleprodukter**

AKTIEBOLAG

**NYBOHOVSGRÄND 48, STOCKHOLM SV.  
TELEFON: 18 29 30**

# Högspända Noggranna Kraftaggregat



**Utmärkta prestanda, låg störnivå. Noggrant inställbara spänningar. Extremt god reglering, stor stabilitet**

Här är ett kraftaggregat konstruerat för verkligt höga krav. Jämför data med motsvarande data för vanliga kraftaggregat; vi tror att Ni håller med om att Carad's precisionskraftaggregat erbjuder verkligt förnämliga prestanda till låga priser.

Dessa ovanligt stabila, välreglerande aggregat utvecklades för atomenergilaboratorier, för användning tillsammans med fotomultiplikatorer och jonisationskammare. Deras avancerade data är ett direkt resultat av Carad's stora erfarenhet av konstruktion av högspänningskomponenter och ingående kännedom av kraven vid de flesta högspänningstillämpningar.

Typ	Likspänning ut	Ström område	Reglering		Stabilitet per timme	Max störnivå eff. värde
			Nätspänning:	Belastning		
1514	500—5060 V 1,02 V fast*	0—10 mA 0 mA	± 0,001 %	20 mV + 0,001 %	0,005 %	1 mV
1515	500—5060 V	0—10 mA	± 0,001 %	20 mV + 0,001 %	0,005 %	1 mV

\* Fast 1,02 V användes för övervakning av stabiliteten hos utgångsspänningen med hjälp av en standardpotentiometer el. dyl.

Pris	1514	1515
	Kr 4.080:—	Kr 3.975:—
		fritt förtullat Stockholm

Tillverkare



**CARAD CORPORATION**  
HIGH ENERGY ENGINEERING  
Palo Alto, California



## TEKTRONIX TYP Z PLUG-IN-ENHET för detaljerad signalanalys

Ny differentialkopplad »plug-in»-förstärkare undertrycker upp till 100 V av en ingångssignal . . . accepterar signaler på 100 V för studium på oscilloskopskärmen med en känslighet av 50 mV/cm . . . erbjuder en ekvivalent vertikal skallängd av ± 2000 cm (20 meter!).

Ni kan nu studera små segment av stora vågformer vid maximal känslighet på oscilloskopet med vertikal förstoring, som motsvarar hela 500 ggr förstoring. Ni kan välja ut förstörade »fönster»-observationer av alla delar av en vågform och göra amplitudmätningar med en noggrannhetsgrad som mycket nära motsvarar mätigheterna hos digitaltekniken. Flexibiliteten och enkelheten i den analoga (oscilloskop) presentationen är bibehållen för noggrann analys av komplexa signaler. Den nya »plug-in»-enheten typ Z är emellertid en tillsats för tre olika ändamål, ty den fungerar även som konventionell förstärkare och som differential-förstärkare. Den kan brukas i samtliga Tektronix-oscilloskop av 530, 540, 550 och 580\*-serien. Be oss demonstrera det dynamiska området, vågformuppläsningen och amplitudnoggrannheten hos den nya typ Z i Er tillämpning.

\*med Adapter typ 81.

Ensamrepresentant:

**ERIK FERNER AB**

Box 56

BROMMA

Vx 252870

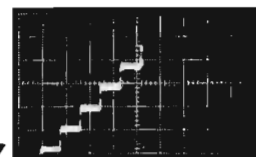
Detaljer i vågformen hos en 100 V trappstegsspänning

Vertikal förstoring

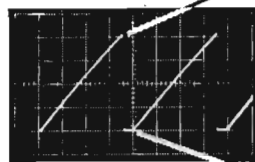
500 ggr

Horisontell förstoring

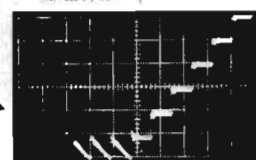
500 ggr



Vertikalt	Horisontalt
$V_c = +92,5 \text{ V}$	10 $\mu\text{s/cm}$
50 mV/cm	



Vertikalt	Horisontalt
25 V/cm	5 ms/cm
$V_c = 0$	



Vertikalt	Horisontalt
$V_c = -5,5 \text{ V}$	10 $\mu\text{s/cm}$
50 mV/cm	



Pris för 'plug-in'-enhet typ Z

**Kronor 3.400:—**  
fritt förtullat Stockholm

Tillverkare:

**TEKTRONIX, INC.**

Beaverton, Oregon, U.S.A.

»God Save the Queen». Stationen skickar brevsvår på rapporter.

Radio Honiara på Solomonöarna har även haft fin hörbarhet på förmiddagarna vid 11-tiden på 5960 kHz. De sänder mestadels populärmusik.



Fig 1 QSL-kort från Armed Forces Radio, Taiwan.

Radio Tahiti, som tydligen korrigerat sin frekvens från 6130 kHz till 6135 kHz, har loggats en del dagar kl. 08.15 fram till stängningsdags kl. 08.30, då man slutar programmen med »La Marseillaise».

Radio Rarotonga på Cooköarna har hörts sporadiskt med engelska nyheter vid midnatt på 9691 kHz.

På Efate Island i Nya Hebriderna har den nya stationen Radio Vila haft testsändningar på 3955, 3905 och 3277 kHz och av dessa frekvenser har 3277 kHz fastställts och registrerats hos International Telecommunication Union (ITU).

Sändaren är en enkel telefonisändare, avsedd för ordinär telefontrafik. Effekten är 250 W men beräknas öka först till 500 W och senare även till 1 kW, vilket även bör

medföra hörbarhet på våra breddgrader. Antennen är en kvartsvågsdipol, ca 20 m hög och avsedd för telefonisändningar på 6 MHz.

För närvarande sänder man två eller tre dagar i veckan kl. 08.00—10.00, men man har planer på att inom ett år eller under senare hälften av 1963 ha en sändning kl. 02.00—08.00 på 3955 kHz eller på en ny frekvens på omkring 4900 kHz.

Under ett par nätter i augusti hördes stationen Radio Quito i Ecuador på frekvensen 6230 kHz i stället för på den ordinarie frekvensen 4923 kHz. Förklaringen härtill kom i ett personligt brev från stationens direktör till DX-aren Kurt Zadina i Avesta, vari meddelades att man under de aktuella dygnen hållit på med justeringsarbeten av sändaren, varvid den nya frekvensen hade använts, och att de var mycket glada över att stationen hade lyckats bli hörbar så långt just vid denna tidpunkt.

Det ena av månadens QSL-kort kommer från Armed Forces Radio på Taiwan, som i vinter ofta varit hörbar på 7215 kHz och omgående besvarar rapporter med detta QSL-kort. Stationen hörs bäst på eftermiddagarna. Det andra kortet kommer från Taiwan Police Broadcasting Station, som även den har varit hörbar i vinter på förmiddagarna på 5960 kHz. Båda dessa QSL-kort är mycket färggranna och attraktiva.

BE

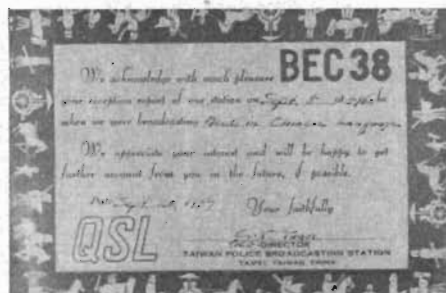


Fig 2 QSL-kort från Taiwan Police Broadcasting Station, Taiwan.

## TRANSISTORISERAD LIKSPÄNNINGSKÄLLA

från **RADIOMETER, Köpenhamn**

### Typ SE 11

#### Några data:

- Utgångsspänning:** 0 till 30 V likspänning, kontinuerligt variabel
- Utgångsström:** Max. 250 mA  
(med full reglering)
- Reglering:** Ändringen i utgångsspänning från tomgång till full last är mindre än 0,15 % eller 15 mV
- Stabilitet:** En ändring av  $\pm 10$  % på nätet medför mindre än 0,15 % eller  $\pm 10$  mV på utgångsspänningen
- Utgångsimpedans:** Mindre än  $0,1 \Omega$  i serie med  $10 \mu\text{H}$
- Brum:** Mindre än  $150 \mu\text{V}$
- Överbelastningsskydd:** Inkopplingsbart till 30, 60, 120, 180, 240 och 320 mA



SE 11 är avsedd för laboratoriebruk, speciellt för utvecklingsarbeten inom transistortekniken. Utgångsspänningen är kontinuerligt variabel ända från noll och strömmen är elektroniskt begränsad till olika inställbara värden, vilket skyddar dyrbara kretsar för oavsiktligt ödeläggande. Det inbyggda visarinstrumentet indikerar spänningen eller strömmen utan att påverka den låga utgångsimpedansen.

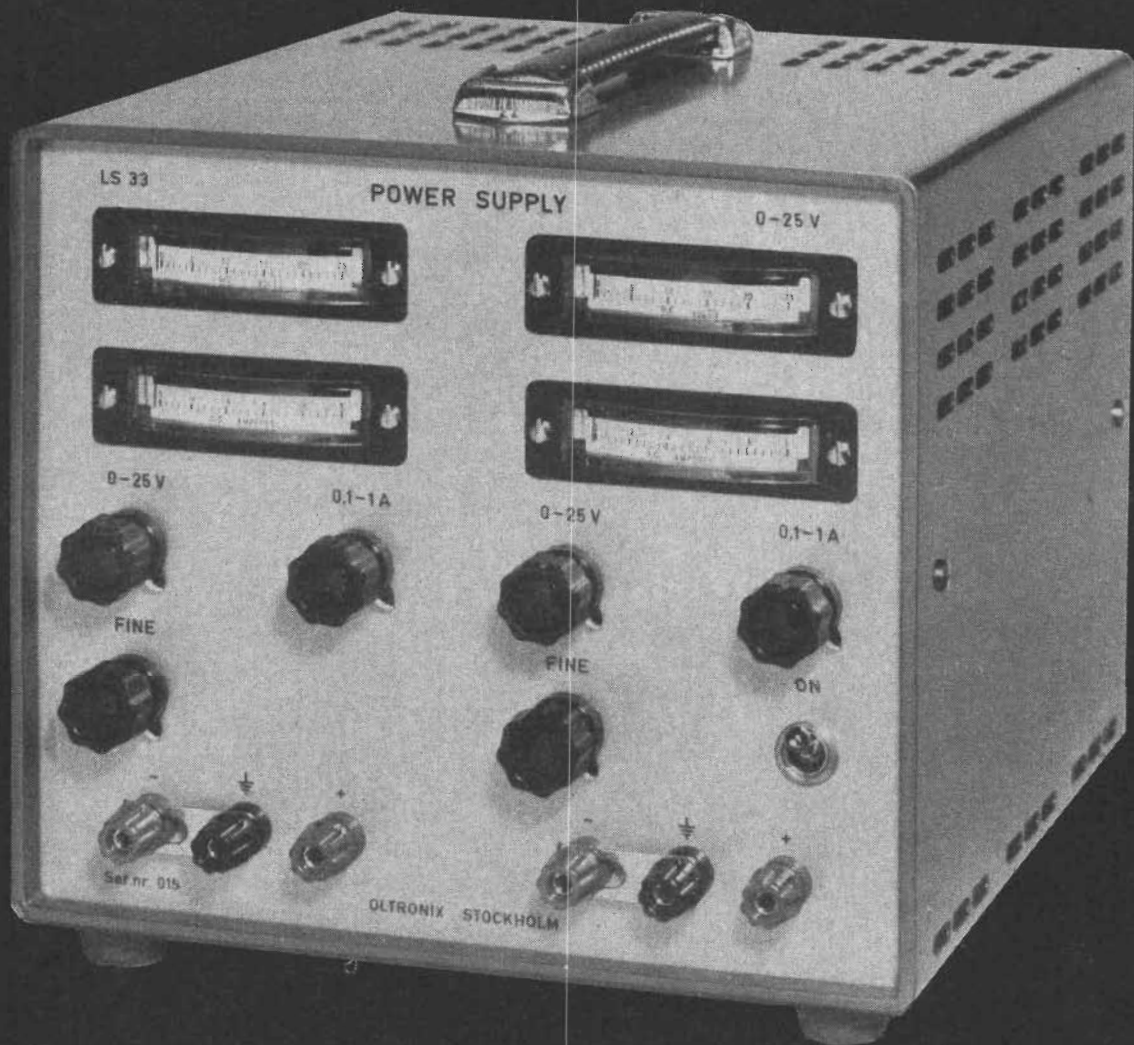
Generalagent:

## BERGMAN & BEVING AB

Karlavägen 76 — Stockholm 10 — Tel. 67 92 60. Carlsgatan 4 — Malmö 1 — Tel. 767 60



# <100 $\mu$ V Brum



## "Dubbelt" lågspänningsaggregat

**Brum:** 100  $\mu$ V<sub>eff</sub>

**Stabilitet:**  $\pm 10$  mV för nät och belastningsändringar

**Pris:** 1.550:—

LS 33 är ett av våra många nya lågspänningsaggregat med hög stabilitet och lågt brum. Det har inställbar strömbegränsning och de båda utgångarna kan såväl serie- som parallellkopplas.

Typ LS 33, 2 ggr 0-25 V, 1 A

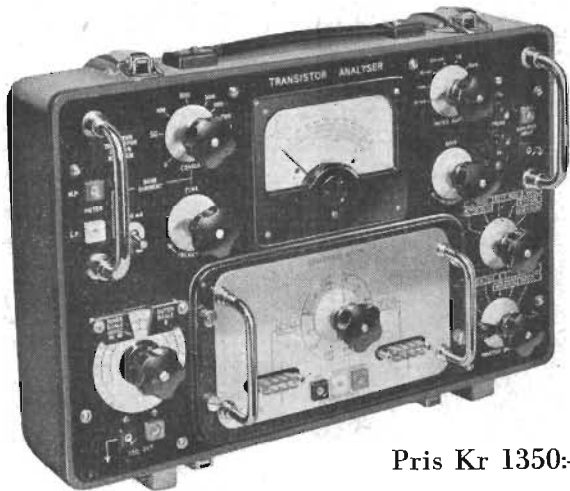
OLTRONIX SVENSKA AB  
VÄLLINGBY

Telefon 010/87 01 35

Se  
våra övriga  
nyheter på sidorna  
94 96 98 100 102 och 104.



# Storföretag är eniga om AVO



Pris Kr 1350:—

**AVO TRANSISTOR ANALYSER MOD. TA** är den rätta transistorprovaren för alla som har med transistorer att göra. Med denna brygga mätes  $I_{CE0}$  och  $\beta$  likströmsmässigt. Dessutom mätes  $\beta$  och brusfaktor dynamiskt med hjälp av en inbyggd 1000 Hz-oscillator som referens. Mätningarna utföres i önskad arbetspunkt, inställbar på instrumentet. Oscillatoren har yttre uttag och vridspoleinstrumentet kan användas för likströmsmätningar inom 7 områden varvid känsligheten är 20000 ohm/V.

Begär prospekt med närmare uppgifter om AVO Transistor Analyser och övriga AVO-instrument.

Vi levererar till bl.a. följande företag:

AB Addo  
 AB Atomenergi  
 AB Stockholm 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



**AVOMETER MOD. 8.**  
 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 RÖRMÄTBRYGGA MOD. V/4** mäter "konditionen" hos alla standardrör och upptar deras karakteristikor. Kr 1500:—

**AVO MULTIMINOR MOD. 1** 10000  $\Omega$ /V. 19 mätområden. Det rätta universalinstrumentet i fickformat för varje serviceman. Kr. 105:—

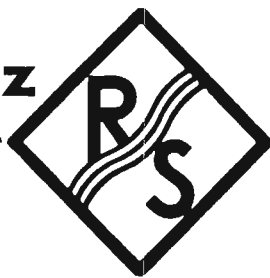
**SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET**

Alströmergatan 14, Stockholm 12, Tel. 223140 • Filialer i Göteborg Malmö, Norrköping, Sundsvall, Örebro

# Kristallstyrda PRECISIONSGENERATORER

0,0005 Hz—30 MHz

Stabilitet  $\approx 2 \times 10^{-8}$

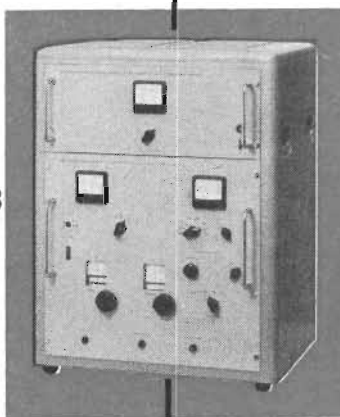


## Normalfrekvens- Signal-generator XUB

► 0—10 000 Hz ◀

XUB levererar frekvenser inom områdena 0—100, 0—1000 och 0—10 000 Hz i steg på resp. 1, 10 och 100 Hz. Frekvensinställningen är så noggrann som resp. 0,5, 5 och 50 mHz. Inbyggd dämpsats medger inställning av 0,3mV—3V, över 600 ohm symmetriskt eller 60 ohm osymmetriskt med kontinuerlig variation samt i 10dB-steg med övervakning på visarinstrument. Användningsmöjligheterna för en dylik lågfrekvensgenerator med hög noggrannhet är t.ex. vid kontroll av direktvisande frekvensmetrar, vid undersökning av mekaniska resonanssystem (stämgaflöjar, resonansrelöer) samt vid mätningar på lågfrekvenskvartskristaller. Generatoren XUB kan även sammonkopplas med normalfrekvensgeneratoren XUA. Utgångsfrekvensen för denna kombination blir då 30 Hz till 30 MHz med ett inställningsfel på mindre än 0,005 Hz.

► XUB

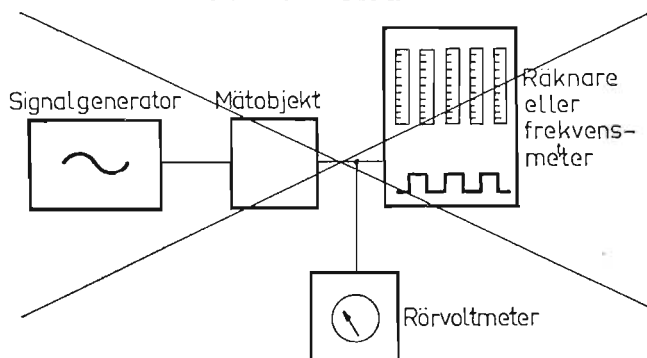


## Normalfrekvens- Signal-generator XUA

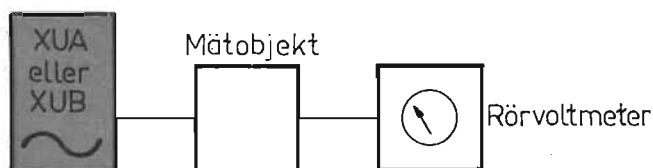
► 30 Hz—30 MHz ◀

Generatoren XUA gör det möjligt att ställa in varje frekvens mellan 30 Hz till 30 MHz på 3 skalor. Frekvensen är inställbar i steg på 100 kHz, 1 kHz och 1 Hz med ett inställningsfel mindre än 0,5 Hz. Därvid erhålls den angivna frekvensen enkelt som summan av frekvenserna på var och en av de tre 1,2 m långa spiralskalorna. Som normal tjänar ett inbyggt kvartssteg med en stabilitet av ca  $2 \times 10^{-8}$ . Instrumentet kan också styras från en yttre noggrannare 100 kHz generator. Utgångsspänningen är inställbar mellan 0,1mV—1V över 60 ohm osymmetriskt med hjälp av inbyggd dämpsats. Avläsning på visarinstrument. Genom möjligheten att ställa in frekvenserna mycket noggrant är instrumentet mycket lämpligt för stabilitetsmätningar, likaså för alla kontrollarbeten med instrument, som är kalibrerade i frekvens. Med en tillsatsapparat XVD utökas frekvensområdet för XUA till 300 MHz.

### Företvarande mätmetod



### Nuvarande mätmetod

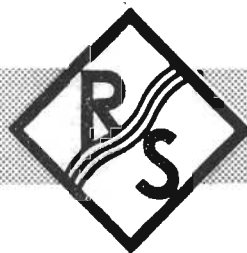


### Fördelar med XUA—XUB

- Kristallstyrd dekadiskt inställbar frekvens.
- ● Hög frekvensstabilitet. Inga efterjusteringar på grund av frekvensdrift.
- ● ● XUA—XUB eliminerar i många fall en frekvensräknare.

Begär specialprospekt från

# ROHDE & SCHWARZ



SVENSKA KONTOR

ERSTAGATAN 31 — STOCKHOLM SÖ — TELEFON 440105

# Ny radiostation på Tongaöarna

Den av *Radio New Zealand* sedan 1959 planerade radiostationen ZCO på Tongaöarna började uppföras år 1960. Stationen sände de 13 mars 1961 sitt första testprogram på mellanvåg 1020 kHz, en frekvens som senare har fastställts som ordinarie. Den 4 juli invigdes stationen av drottning *Salote Tupuo*, och på eftermiddagen samma dag sändes ett speciellt invigningsprogram med tal av bl.a. regeringssekreterare *W W A Miller*, prins *Tungi* och drottning *Salote Tupuo*.

Den 5 juli började de reguljära sändningarna, som f.n. består av en förmiddags-sändning kl. 18.00—20.00 GMT (Tongatid är GMT+13 timmar) och en kvällssändning kl. 06.00—09.00 GMT.

I förmiddagsprogrammen sändes först BBC-nyheter till kl. 18.30 då det blir ett musikprogram med Tongamusik. Kl. 19.00 följer »World News» på Tongaspråket, kl. 19.15 väderlek och kl. 19.30 till stängningsdags Tongamusik med melodititlarna annonserade på Tongaspråket och tidsannonseringar på engelska.

Kvällsprogrammet börjar med folkmusik, som pågår till kl. 06.15, då nyheter följer på Tongaspråket; därefter nyheter

och väderleksrapport på engelska. Kl. 06.30 sändes ett program med personliga meddelanden och telegram, eftersom ingen telegrafförbindelse finnes mellan de olika ögrupperna. Kvällsprogrammet avslutas med serieföredrag om Tongaöarnas historia och kultur, in- och utländska nyheter och lokalnyheter och väderlek kl. 07.00. De väderleksrapporter som sändes omfattar även Samoa-, Fidji- och Niueöarna. Allra sist sändes musik- eller showprogram eller

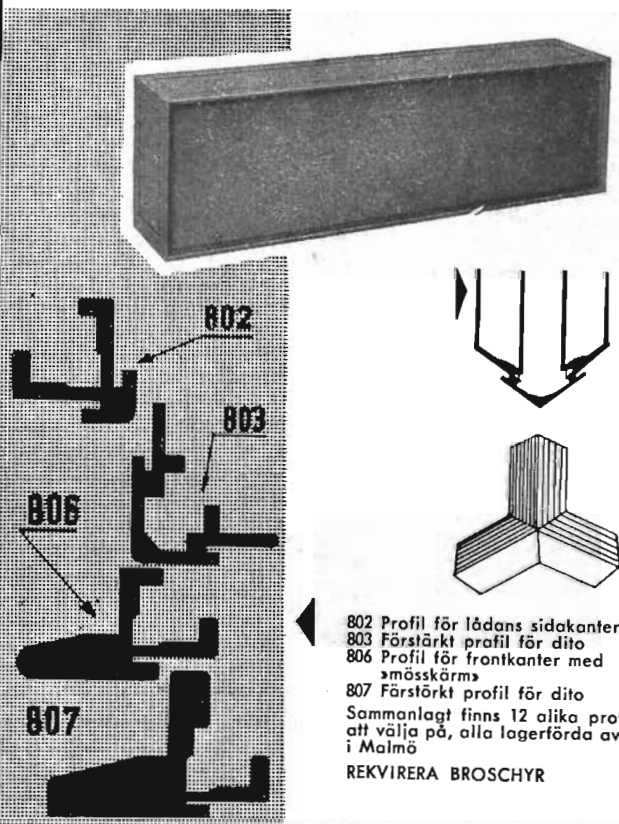
någon teaterpjäs. Vidare sändes en gång i veckan på Samoaspråket ett speciellt program »Samoaan Half-Hour», till närliggande öar.

Sändaren som användes är en australisk »AWA BTM10J» på 10 kW, kabelförbunden med en ca 70 m hög kvartsvågsantenn som är belägen på en saltvattensvamp i Popua ca 5 km från studiolokalerna, vilka ligger strax utanför huvudstaden Nuku'alofa. Kontrollborden är levererade av *Commonwealth Electric* och studiomikrofonen är av tyskt fabrikat. Fyra gramofoner användes. Själva stationshuset inrymmer huvudstudio, en talstudio med mindre kontrollbord, huvudkontrollrum, arbetsrum, programavdelning, arkiv, sam-



Fig 1 Det nybyggda stationshuset vid Nuku'alofa.

## det geniala byggsystemet **IMLOK** har en lillebror **IMLOK** MINIATYR



Imlok är ett enkelt system av hörn och lösbara skenor för lätt och snabb tillverkning av apparathöljen. Med Imlok kan man tillverka skåp lådor (rackar) av en förvånansvärt stor mängd olika former och storlekar utan verktygskostnader och ritkantarsarbete.

#### ANVÄNDNING:

I apparathöljen och manöverlådor för EL, ELEKTRONIK, PNEUMATIK, HYDRAULIK, AUTOMATIK I ALLMÄNHET i storlek från en kub med 1 dm sida och uppåt.

GENERALAGENT  
**LUNDBOLAGEN I MALMÖ AB**

**ELEKTRON** **LUND**

Fack Malmö 1, Telex 30 15 Telefon 040/93 48 20  
Avdelningskontor i Stockholm, Göteborg, Sundsvall

802 Profil för lådans sidakanter  
803 Förstärkt profil för dito  
806 Profil för frontkanter med »mösskärm»  
807 Förstärkt profil för dito  
Sammanlagt finns 12 olika profiler att välja på, alla lagerförda av oss i Malmö  
REKVIRERA BROSCHYR

## SYLVANIA GÖR NYA FRAMSTEG PÅ MIKROVÅGSOMRÅDET

**Klystronerna SK 220, 221 och 222 har en garanterad livslängd på 6.000 timmar uppskattad livslängd är 10.000 timmar**

Med dessa nya klystronserier har SYLVANIA åter dokumenterat sin speciella erfarenhet på elektronrörsområdet. SYLVANIA erbjuder nu ett komplett tillverkningsprogram av reflexklystroner — för nyinstallation eller utbyte av äldre rör. De nya klystronerna har exceptionellt stor driftsäkerhet och livslängd.

**6.000 timmars livslängd garanteras** när rörens driftsdata hålls inom tillåtna gränsvärden. Garantin gäller 1½ år efter leverans från fabriken. Utbyte sker — där så behövs — genom generalagenten.

**10.000 timmars livslängd är beräknad.** Den betydande livslängden beror på förbättrade material och förslutningar för de nya klystronerna SK 220, 221 och 222. Risken för gasbildande föroreningar har eliminerats — extremt höga temperaturer har använts vid tillverkningen.

**Mindre behov av underhåll.** Tack vare förbättrade metoder att föravstämna klystronerna har behovet av en efterjustering av frekvensen kraftigt reducerats. Detta gäller under hela livslängden. En orsak är klystronernas utomordentliga elektriska stabilitet och deras låga temperaturdrift. Ni behöver inte längre som förut köra rören under en timme efter varje halvårs lagring.

Utnyttja de fördelar som SYLVANIAS nya klystronserier SK 220, 221 och 222 ger Er i form av större livslängd, minskat underhåll och lägre driftskostnader. Närmare upplysningar genom representanten i Sverige.

Frekvensområde Sylvania typ.  
mHz

5925—6225	SK-220F, 222F
6125—6425	SK-220E, 222E
6425—6575	SK-220G, 222G
6575—6875	SK-220D, 222D
6875—7125	SK-220C, 222C
7125—7425	SK-220B, 222B
7425—7750	SK-220A, 222A
7750—8100	SK-220Z, 222Z

Frekvensområde Sylvania typ.  
mHz

5250—5560	SK-221H
5860—6160	SK-221K
5985—6285	SK-221F
6285—6585	SK-221E
6505—6705	SK-221G
6705—7005	SK-221D
6955—7255	SK-221C
7255—7555	SK-221B
7550—7850	SK-221A

# SYLVANIA

**G. KULLBOM AB** Klippgatan 11 — Stockholm Sö. — Telefon 44 57 28, 44 57 29

lingsrum och kontorslokaler.

Chef för stationen är Prins Tungi och »Station Manager» R Geoffery Haggett, som tidigare arbetat vid *All India Radio*, *Radio Sabah* på Nord Borneo, på *BBC British Forces* under andra världskriget samt på *Radio New Zealand*. Den övriga personalen består av Mr *Chapman*, teknisk chef, *Ross MacDonald*, programchef, teknikerna *A Keith* och *K Kio Puluto*, programassistenten *O Taumoepeau*, hallmännen *Uliti Palu* och *S T Fusimalohi*, kontorschefen *M S Manu* samt receptionisten *Rita J Cokker*. De flesta av dessa har tidigare arbetat vid *Radio New Zealand* eller

studerat vid college i Australien eller i Nya Zeeland.

Man har en del stora framtidsplaner på stationen. För närvarande håller man på att göra en omfattande programserie med inspelningar av folksånger, visor och folkmusik från Tongaöarna samt historier och legender. Dessa program skall sedan ingå i en utbytsserie med andra stationer, bl.a. *Radio Nederland*, *Voice of America*, *Radio Canada*, *Radio Australia*, *BBC*, *Radio New Zealand* och *Fidji Islands Broadc. Commission*. Dessutom börjar man planera reklamprogram, i vilka man skall försöka engagera samtliga storbolag som exporterar varor till länderna och öarna i Pacific.

Under den tid stationen haft sändningar, har den fått många bevis på sin popularitet, och man räknar redan en stor och entusiastisk lyssnarskara. Hundratals brev och lyssnarrapporter har strömmat in, och man vet att stationen hörs mycket bra på Samoa, Fidji, Norfolk Islands och Niue Islands. På Nya Zeeland kan stationen höras bra även nattetid då de egna lokalstationerna stängt. Stationens paussignal är en folkmelodi som spelas på en näsflöjt och stationens slogan och anrop är: *This is the Call of the Friendly Islands, Radiostation ZCO, Nuku'alofo, of the Tonga Broadcasting Commission.*

B E



Fig 2

»Station Manager» Mr Geoffery Haggett hälsar drottning Salote Tupuo välkommen vid invigningen.



Fig 3

Talstudion vid radiostationen ZCO.

**NORDMENDE**

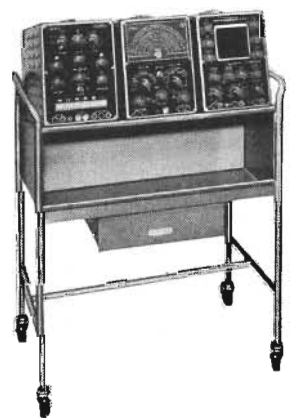


**Signalgenerator FSG 957/II**

Den inbyggda HF-generatoren gör instrumentet till en komplett TV-sändare för både bild och ljud. FSG 957/II är i förening med UHV-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 förlöpande 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 säker 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

# ECCO\* MODULSYSTEM

## spar tid och pengar

I USA användes i stor utsträckning färdiga ECCO standardmoduler för att underlätta och påskynda konstruktionsarbetet för teleingenjören. Vi kan nu erbjuda dessa även i vårt land.

**Flera hundra** olika moduler finns färdiga med kretsar för flip-flop, one shot, shift register, logiska kretsar (AND, OR, NOR etc.) multivibratorer samt många andra av komplicerat utförande. Kretsarna är inbyggda i metallbågare (1) av samma storlek som ett miniatyrrör och med anslutningsstift i botten. Alla kretsar är helt transistoriserade och har väldimensionerade komponenter för temperaturområdet  $-45 - +65^{\circ} \text{C}$ .

Modulerna är speciellt lämpade för uppbyggnad av digitalsystem, vilka kan byggas ut obegränsat. Varje modul åtföljes av kopplingschema (3) och ett kopplingskort (5). Med dettas hjälp och speciella kopplingspaneler (4) kan man

på några minuter koppla upp ett helt system  
då kretsarna redan är dimensionerade och  
man endast behöver förbinda modulerna.

Så här enkelt går det till: Sätt in modulen i någon rörhållare på panelen (4) och lägg kortet med kopplingsanvisningar för resp. modul på anslutningshyslorna som är förbundna med den använda rörhållaren. Utför sedan förbindningar till andra moduler och strömförsörjning enligt anvisningarna på kortet med hjälp av de tillhörande kopplingsladdarna.

Speciella indikatorer (6) och kompletta digitalräknare i miniatyruutförande (7) finns att tillgå liksom nätaggreat (8).

När ett system blivit utprovat i kopplingspanelen kan modulerna sedan monteras kompakt och permanent på en speciell panel (9) eller också kan man bygga upp systemet på konventionellt sätt. Som tecken på modulsystemets popularitet kan nämnas att enbart under år 1960 tillverkade ECCO 50.000 moduler. ECCO modulsystem användes i det berömda testplanet X-15, som nu kommit upp till hastigheten Mach 6. Planets snabba utprovande har möjliggjorts genom att den elektroniska utrustningen från ECCO kan modifieras utan tidsförlost efter varje provflygning.

**Moduler i T-serien:** Omfattar flera 100 typer, alla transistoriserade.

**Moduler i M-serien:** Över 20 typer med kretsar innehållande ferritkärnor och transistorer kopplade såsom drivsteg, pulsgrindar, drivförstärkare och kärn-transistorelement.

**Indikatorer i R-serien:** 10 olika enheter med glödlampor, neonlampor eller tyratroner. Germanium- eller kiseltransistorer i drivkretsarna.

**Dekadenheter i N-serien:** Över 30 olika enheter inkluderande räknare, förutinställda räknare, reversibla räknare och räknare med avståndssindikering. För mediumhastighet 250 kc eller hög hastighet 5 Mc. Dimensionerna endast något större än ett cigarettpaket.

**Nätaggreat:** Ett flertal typer, alla för 12 V utsp. och transistoriserade.

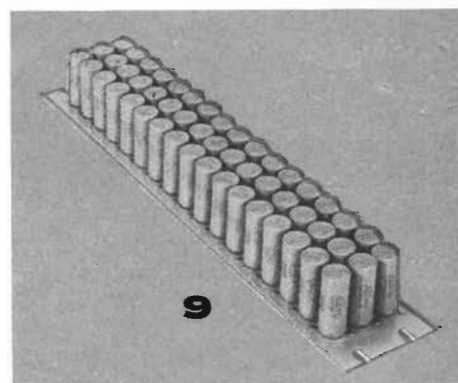
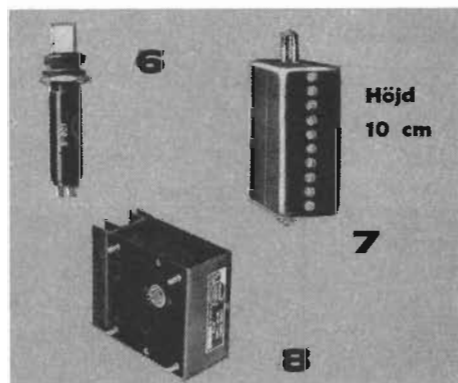
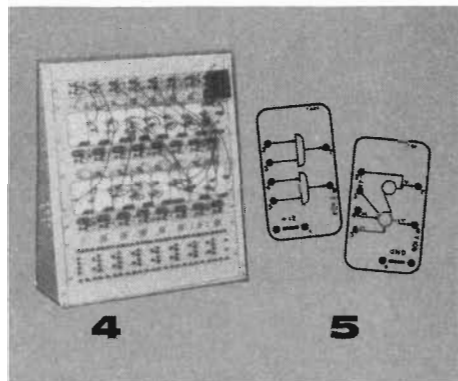
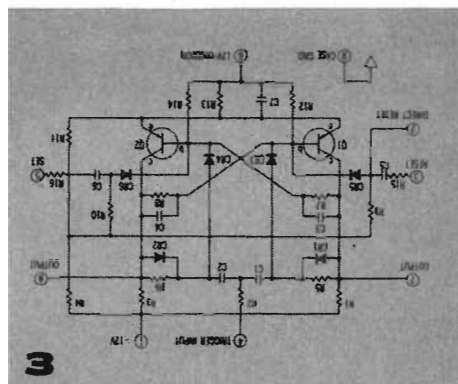
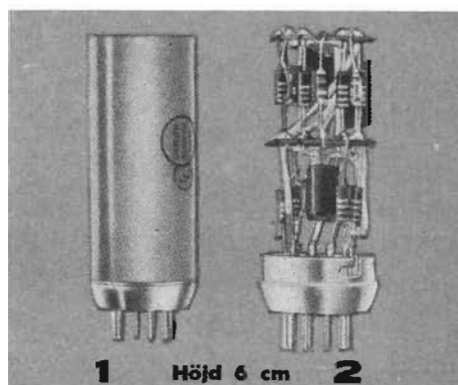
**Kopplingspaneler:** Finns i enheter för uppställning på bord eller i portabelt utförande, inmonterade i väska.

\* ECCO = Engineerd Electronics Company

Närmare upplysningar och demonstration av generalagenten:

# TELARE AB

Industrigatan 4 • Stockholm K • tel. 54 33 17 - 18



# CANNON

## har kontakten för Ert behov!

»CANNON-kontakter» har över hela världen blivit ett begrepp för kvalitet och stort sortiment. Vilka krav Ni än ställer — CANNON har en kontakt som uppfyller dem! Här några exempel:

### MSE-kontakter

Tillverkade av lättmetall, kadmierade och lackerade med elektriskt ledande grågrön militärfärg. Kan fås med upp till 100 poler. Fukt- och vibrationsprovad, godkänd enligt MIL-C-5015 B och C.



### GOLDEN-D Subminiatur-kontakter

En miniatyrserie för extrema krav på storlek och vikt. 9, 15, 25, 37 och 50 poler. Guldpläterade kontaktstift och -hylsor (500 V/5 A). Finns också för tryckta kretsar.

### MORPHO-kontakter

Med denna typ har CANNON introducerat ett helt nytt insatssystem. MORPHO-kontakterna är idealiska för instrument, kontorsmaskiner etc där man vill ha pålitliga kontakter till fördelaktigt pris. 12 kontakter på varje block.



### KTP/KSP-kontakter

Snabbkontakter med flygkvalitet. Kan också fås med krympkontakter. Två olika hårdhetsgrader på isolationsmaterialet garanterar fullgod kontakt även på höga höjder. Godkänd enligt MIL-C-26482.

Begär utförliga uppgifter från

## AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

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







# TEXAS INSTRUMENTS

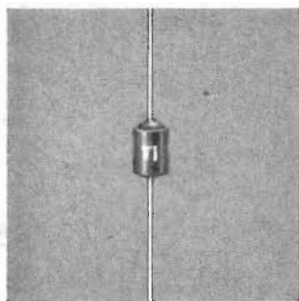
— världens största tillverkare av halvledare — presenterar

## KISELLIKRIKTARE

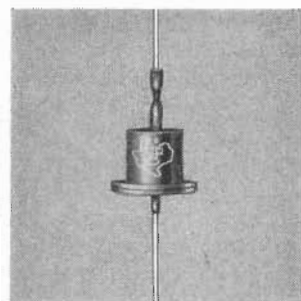
för höga spänningar. Leverans från lager till fördelaktiga priser. Vi sänder gärna utförliga tekniska data. Vid större kvantiteter begär offert!

### Serie 1N2069-71 och 1S107

för radio, TV, magnetiska förstärkare och industriell apparatur



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>7.50</b>	<b>9.—</b>	<b>11.—</b>	<b>28.—</b>



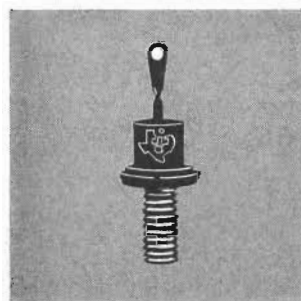
1 S 107

1 N 2069  
1 N 2070  
1 N 2071

### Serie 1N253-256

för industribruk. Helsevetsad konstruktion med hermetisk glasisolering 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>14.50</b>	<b>16.60</b>	<b>30.60</b>	<b>35.—</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. Helsevetsad konstruktion med hermetisk glasisolering 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
Toppstöm 1/120 sek A vid 50° C	100	100	100
<b>Pris</b>	<b>42.50</b>	<b>75.50</b>	<b>92.50</b>

## AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

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



# 25 års TV i England

För 25 år sedan — i slutet av 1936 — började BBC med reguljära televisionssändningar från Alexandra Palace i London.

Kapplöpningen för att komma fram till ett användbart system för överföring av levande bilder hade då pågått i många år och den kulminerade i och med de påbörjade TV-sändningarna, då två olika system alternerade. Det ena systemet hade utvecklats av *Marconi-EMI* och det andra av *J L Baird*.

Televisionens historia kan egentligen sägas gå tillbaka till år 1847, då *Bakewell* lade fram förslag om ett system för överföring av stillbilder per telegrafledning. Redan *Bakewell* angav den viktiga principen om linjevis avsökning av objektet. Det första av de kanske allra viktigaste framstegen gjordes av tysken *Nipkow*, som visade att bilden kunde avsökas successivt, linje för linje, med en roterande skiva, som hade små hål borrade i spiral. Paradoxalt nog kom denna upptäckt att leda många, bl.a. *Baird*, på villospår.

1911 angavs av *Cambell Swinton* principerna för ett helt elektroniskt TV-system. Han säger i ett brev om sitt system bl.a.: »Troligtvis finns det för närvarande inget känt elektriskt fenomen som kan utföra vad som krävs i detta avseende, men om

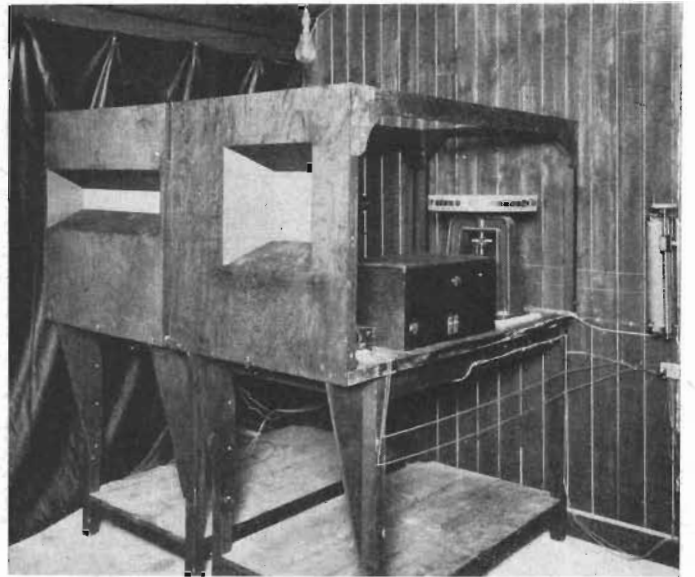
något lämpligt skulle upptäckas, tror jag, att elektriskt seende på avstånd kommer att falla inom möjligheternas gräns.»

I England var det *J L Baird* som kom att leda utvecklingen på TV-området. 1926 lyckades han — först i världen — att överföra bilder. Därefter utvecklade *Baird* under loppet av endast tre år »noctovision»

(television i mörker med användande av infraröda strålar), transatlantisk television, utomhustelevision och 3D-television.

Efter dessa stora framgångar fick *Baird* av BBC disponera två mellanvägssändare, en för bild och en för ljud, som han använde för experimentsändningar efter ordinarie programtid. Han använde sig då av ett 30-linjerssystem med 12,5 bilder per sekund. Två år senare demonstrerade han ett 120-linjerssystem med roterande spegeltrumma.

► 28



Experimentmottagare för television från 1932. Observera den roterande spegeltrumman längst t.h. Foto: *Marconi*.

**SHURE** leder utvecklingen...

## MIKROFONER

SHURE främst när det gäller ljudkvalitet



Mod 546



Mod 540 S

Modell 545

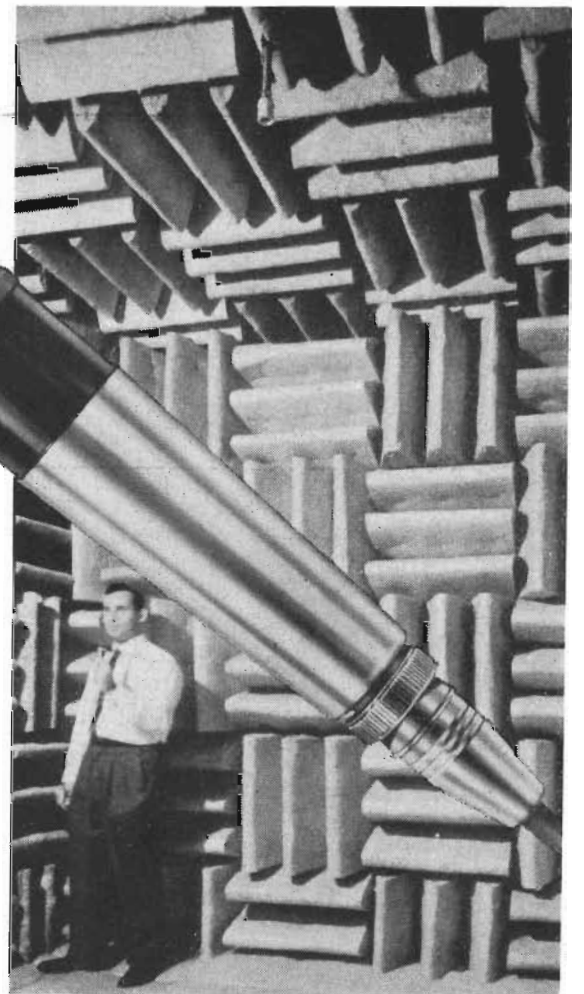
Stora resurser möjliggör forskning — vidareutveckling och minutiös provning. Till förfogande har SHURE:s tekniker ett av de modernaste och mest fulländade provningsrummen i världen. Här göres ljudprov och testningar enligt senaste rön. Genom val av SHURE-mikrofoner försäkras Ni Er således om en kvalitetsprodukt.

Begär katalog och närmare informationer.



Generalagent:

KLN Trading Co. Ltd AB, Sveovögen 70, Stockholm C, tel. 20 62 75 resp. 21 52 05

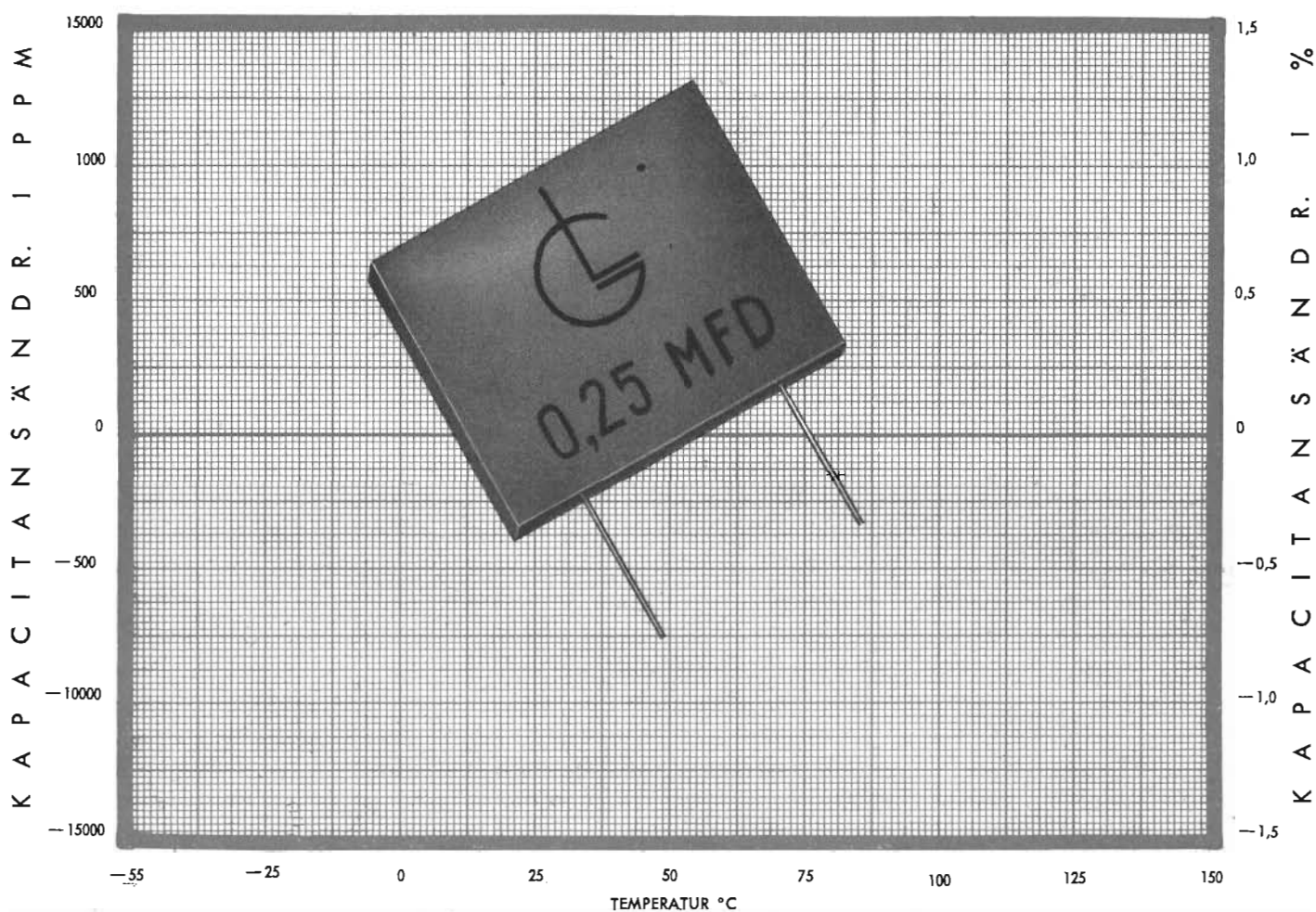


# GLENCO

---

# Corp. U.S.A.

presenterar sitt nya program av högklassiga keramiska kondensatorer. Nedan illustrerade typ NPO talar för sig själv. Kondensatorerna levereras plastdoppade eller ingjutna i plast eller glas.



## Övriga data för typ NPO:

Längd: Min.=3,75 mm, Max.=15 mm  
 Bredd: » 3,75 » » 12,5 »  
 Tjocklek: » 2,5 » » 3,75 »

Förlustfaktor: < 0,1 % vid 1 Mc/s.  
 Kapacitans Tol: I (±5 %), K (±10 %), M (±20 %)  
 Militärnorm: Mil-C-20.

Arbetspänningar: 75, 150 och 500 volt DC.  
 Kapacitansområde: 43 värden mell. 4—430 pF.  
 Temperaturområde: -55 +150°C (+85°C för plastdoppade kond.).  
 Temp.coeff. Tol: ±30 PPM/°C (spec. ±15 PPM/°C).

*F.ö. finns kondensatorer med såväl positiv som negativ temp.-coeff. samt med högt K-värde, max. 10.000.*

*Högsta kapacitans 0,2 µF.*

Kontakta oss för ytterligare informationer.

**HAMMAR & CO AB** ELEKTRONIKAVDELNINGEN, Strandvägen 5 B, Stockholm Ö, Artillerigatan 2 A, Tel. 631655

Till en början visade BBC en viss återhållsamhet när det gällde televisionen. År 1934 tillsattes av regeringen en kommitté som skulle utreda möjligheterna för upprättande av permanenta televisionssändningar. Första punkt var att komma fram till ett lämpligt system, och tävlingen kom som redan nämnts att stå mellan Baird och Marconi-EMI.

Baird hade då kommit fram till ett 240-

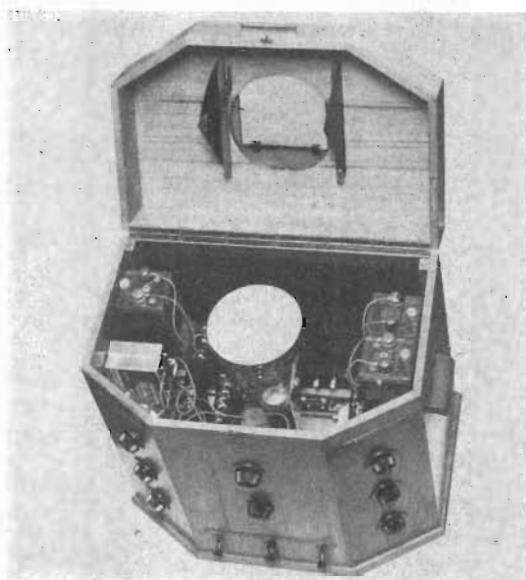
linjerssystem med 25 bilder per sekund och avsökningen gjordes med en Nipkow-skiva, som roterade i vakuum med 6000 varv per minut. Närbilderna sändes direkt, medan större scener filmades först, filmen framkallades på 30 sekunder varefter den sändes ut.

Marconi-EMI arbetade däremot med ett helelektroniskt system med 405 linjer och med 25 bilder per sekund (50 bildfält per sekund och radsprång).

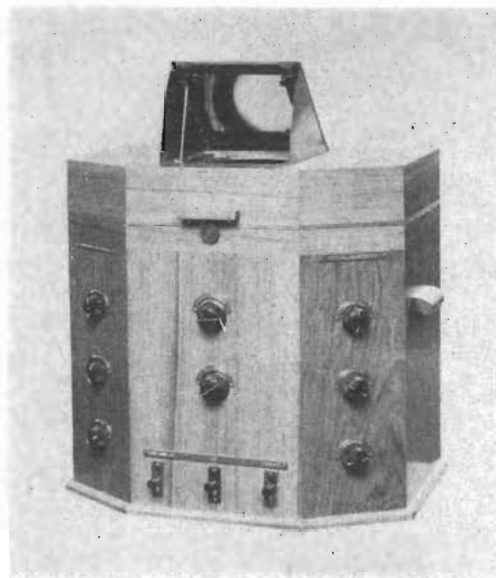
Den 2/11 1936 påbörjades reguljära TV-sändningar, och de två systemen var i drift varannan vecka. I februari följande år bestämdes att man i fortsättningen endast skulle använda det system som utvecklades av Marconi-EMI.

På så sätt startade världens första reguljära televisionssändningar i England. I USA kom regelbundna TV-sändningar i gång först den 30/4 1939.

R S



Televisionsmottagare för 50 linjers elektroniskt system från 1933/34. Fabrikat: Marconi.



**BICC**

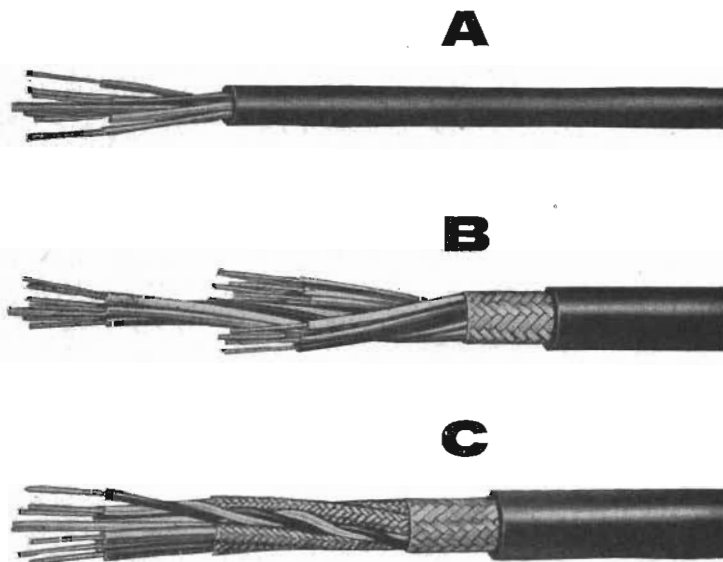
Flexibla miniatyrkablar för elektroniska utrustningar

**Några exempel:**

**A** Lågspänningskabel med 6 PVC-isolerade ledare och ytterhölje av PVC.

**B** Lågspänningskabel med 18 PVC-isolerade ledare försedda med gemensam skärm samt ytterhölje av PVC.

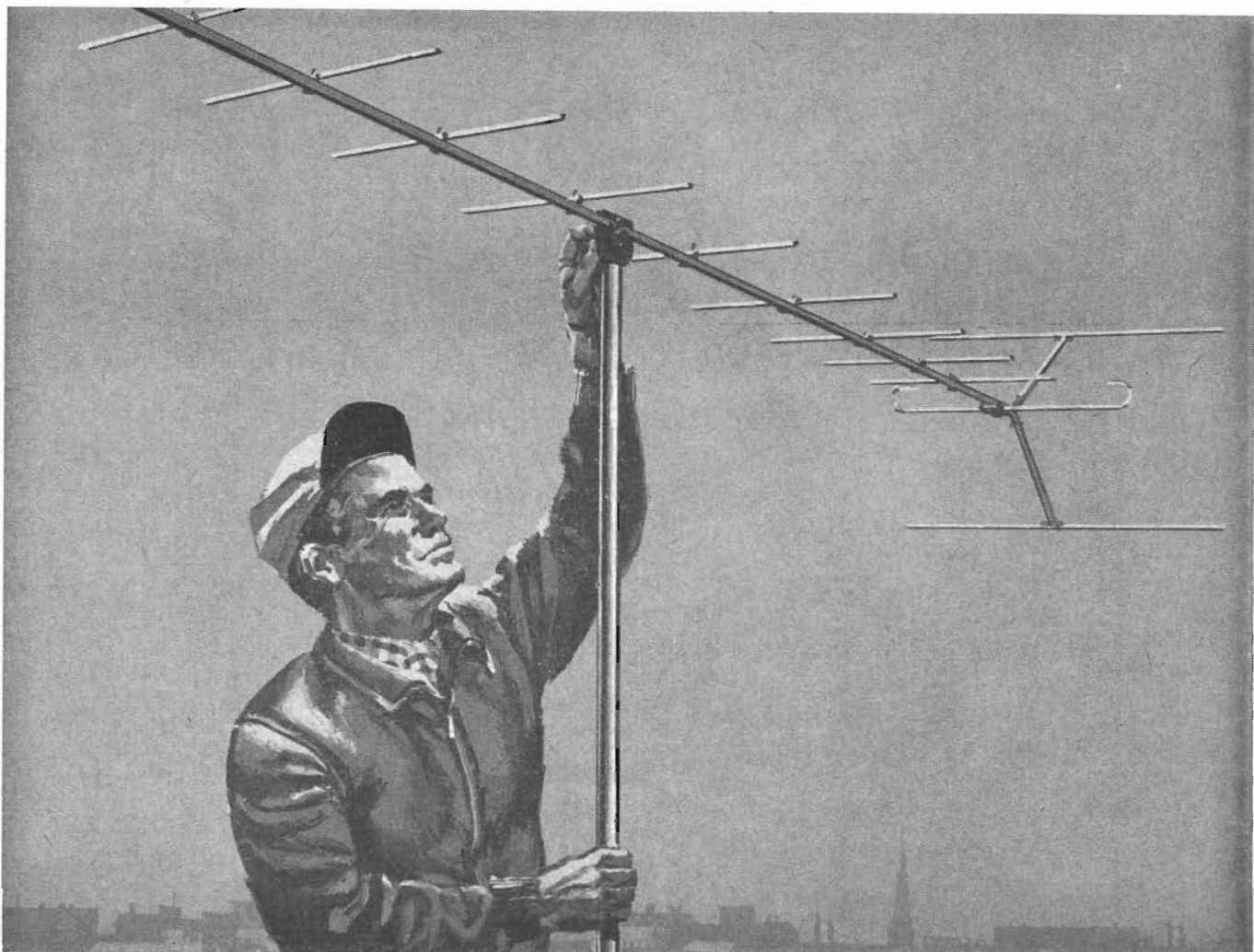
**C** Miniaturkabel med 4 polytenisolerade och skärmade högspänningsledare samt 2 PVC-isolerade oskärmade lågspänningsledare. Samtliga ledare omslutna av en gemensam skärm samt PVC-hölje.



GENERALAGENTER

**FORSLID & CO A-B**

RÅDMANSGATAN 56 - STOCKHOLM - TELEFON: 3016 75, 3017 37, 32 92 45 - TELEGR.: FORSLID



# 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 oöverträffad i effektivitet.

**Riktpris 135:-**

**AB GYLLING & CO**  
STOCKHOLM—GRÖNDAL

**FUBA** från *Centrum*

GÖTEBORG • MALMÖ • SUNDSVALL • LULEÅ

# OSCILLOSKOPEN FÖR DAGENS OCH MOR- GONDAGENS BEHOV

KAN LEVERERAS FRÅN HEWLETT-PACKARD NU!

## Nu kan Ni:



◆ 185B 0-1000 MHz

Aldrig tidigare har ett enda oscilloskop givit Er så stor användbarhet och så stor kapacitet för Era nuvarande och kommande mätningar.

◆ 185B är ett allmänt användbart instrument som är idealiskt för mätning av omkopplingsstiden hos transistorer, dioder och minneselement. Det är också mycket användbart vid analys av högfrekvenssignaler genom direkt presentation, för mätningar av fasvinkel på signaler upp till 1000 MHz genom 2-kanalig presentation, eller analys av koaxialanslutningsdon, kablar, attenuatorer och andra komponenter genom observation av reflexioner från snabba pulser.

Båda kanalerna på ◆ 187 tvåstråleförstärkare har oberoende känslighets- och positionskontroller (kan användas separat) och kalibrerade känslighetskontroller inklusive variabel expansion som ökar känsligheten till 3 mV/cm. Andra fördelar är lågt brus, lågt jitter och nykonstruerade kompakta prober som reducerar kretsbelastningen.

Oberoende av Era nuvarande mätområde eller oberoende av de frekvensområden Ni för närvarande arbetar med erbjuder Er detta revolutionerande oscilloskop möjlighe-

Synkronisera till varje repetitionsfrekvens, studera sinusvåg upp till 1000 MHz.

Se klara ljusstarka bilder, 10 cm utbredning av förlopp så långa som 100 mikrosek... så korta som 0,3 nanosek.

Synkronisera till signaler så små som 10 millivolt.

Effektivt se valfri del av en 600 000 cm<sup>2</sup> bildyta med skarp, stabil teckning.

ter för morgondagens snabba och granna mätningar, dessutom har Ni för varje mätning en ljusstark stabil presentation och samma enkla handhavande som ett konventionellt lågfrekvens-oscilloskop.

**SPECIFIKATION** med ◆ 187 Tvåstråleenhet.

**Bandbredd:** Over 800 MHz, användbar till 1000 MHz.

**Känslighet:** Kalibrerade områden, 10 till 200 mV/cm. Expander utökar känsligheten till 3 mV/cm.

**Svephastigheter:** 10 områden, 10 ns/cm till 10  $\mu$ s/cm,  $\pm$  5%. Kontinuerlig variabel kontroll utökar svephastigheten till 3 ns/cm.

**Tidaxel expansion:** 7 kalibrerade områden.

**X-Y utgång:** Utång för X-Y skrivare ger möjlighet till direkt registrering av kurvformen.

**Strålsökare:** Möjliggör snabb lokalisering av strålen då den är utanför skärmen.



**Tillbehör:** 120 ns. fördröjningslinje, prober med resistiv delning, pulsgenerator med flera.


**Pris:** ◆ 185B oscilloskop Kr 14,720. —

◆ 187B två-kanalig förstärkare Kr 6,400. —

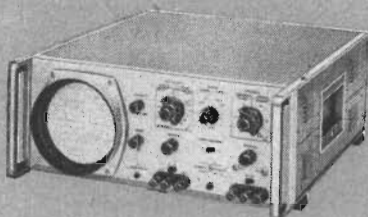
## ANDRA HÖGKVALITATIVA OSCILLOSKOP FÖR VARJE ÄNDAMÅL.

Ljusstarka skarptecknande 5" katodstrålerör ger lättlästa resultat. Logiskt placerade kontroller för enkelt handhavande. Automatiska triggerkretsar, automatisk O-linje. Svepexpansion. Lättåtkomliga komponenter. Pålitlig kvalitet. Världsomspännande servicemöjligheter.

 **120B 0-450 KHz.**  oscilloskopet 120B är idealiskt för medicinskt och industriellt bruk samt för allmän laborierverksamhet. Lätt att använda även av icke tekniskt bildad personal. Tryckknappsmanövrerad strålsökare. Känslighet i vertikalled 10 mV/cm till 100 V/cm. Känslighet i horisontalled 0,1 V/cm till 100 V/cm. 15 kalibrerade sveptider med noggrannhet  $\pm 5\%$ , 5  $\mu\text{s/cm}$  till 200 ms/cm.

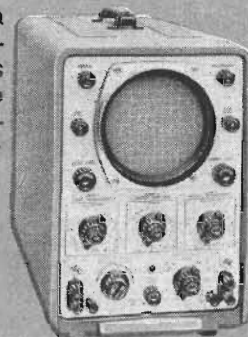
 120B i kåpa kan konverteras till rackmontage.



Pris Kr 3.090:—



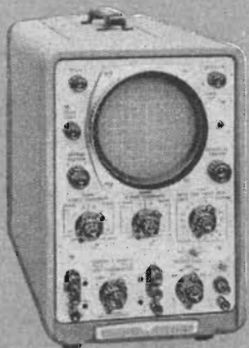
 **130B 0-300 KHz.**  130B kombinerar utmärkta prestanda med enkelt handhavande. Oscilloskopet kan anslutas direkt till konventionella givare utan extra förstärkare i de flesta fall. Idealiska vertikal och horisontalförstärkare erbjuder hög känslighet och stort frekvensområde; 1 mV/cm till 120 V/cm. Ingångskretsarna balanserade på de 6 känsligaste områdena; Sveptider: 1  $\mu\text{s/cm}$  till 12,5 s/cm, triggas från signal, nätfrekvens eller yttre spänning. I kåpa eller för rackmontage.


Pris Kr 4.225:—




 **122A 0-200 KHz.**  122A har dubbla vertikalförstärkare. Vardera är användbar separat och ger möjlighet till samtidig presentation av 2 signaler. Enkel eller differentialpresentation allt efter önskan. 15 kalibrerade sveptider, kontinuerlig kontroll utökar långsammaste svepet till 0,5 s/cm expansionsmöjlighet utökar snabbaste sveptiden till 1  $\mu\text{s/cm}$ . Känslighet 10 mV/cm till 100 V/cm. Horisontalförstärkarens känslighet 0,1 V/cm till 100 V/cm. I kåpa eller för rackmontage.


Pris Kr 4.390:—




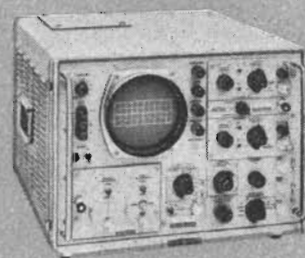
 **160B 0-15 MHz.**

 **170A 0-30 MHz.**

Konstruerade för att uppfylla militära specifikationer i USA. Komponenter av högsta kvalitet erbjuder Er verklig pålitlighet även under svåra omgivande förhållanden. 7 horisontal- eller vertikalplug-in enheter erbjuder ouppnådd användbarhet när Ni behöver det. 24 kalibrerade sveptider 0,1  $\mu\text{s/cm}$  till 5 s/cm  $\pm 3\%$ . Expansion i 7 steg ökar snabbaste svephastigheten till 0,02  $\mu\text{s/cm}$ . Plug-in enheterna inkluderar tidmarkeringsgenerator, avsökningsenhet för X-Y skrivare, svepfördröjningsgenerator, två-kanalsförstärkare, högkänslig förstärkare och bredbandig förstärkare. I kåpa eller i rackmontage.

 160B Pris Kr 11.840:—

 170A Pris Kr 13.760:—



Många världsbekanta  instrument tillverkas nu i Hewlett Packards nybyggda fabrik i Böblingen nära Stuttgart. Kvalitetsarbete, modernaste produktionsmetoder och den tyska arbetskraftens grundliga fackkunskap garanterar

Er instrument med bästa prestanda till moderata priser. För närmare data, demonstration eller hjälp med mätproblem står vi alltid gärna till Er tjänst.



# 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

# Japanska TV-nätet

År 1952 färdigställdes i Japan den första 5 kW TV-sändaren på VHF och en TV-länkförbindelse (f.ö. Asiens första långdistanslänk), som gick på 4000 MHz upprättades mellan Tokyo, Nagoya och Osaka. Året därpå togs den första bildortikonkameran i bruk vid den japanska rundradion (NHK). För närvarande användes i Japan över 200 sådana kameror, varav de flesta är tillverkade av det japanska företaget Toshiba.

Kartan i fig. 1 visar läget i juli 1959 för NHK tillhörande TV-stationer och TV-länkförbindelser i drift eller under uppförande. Det kommersiella TV-nätets omfattning är betydligt större och omfattar ett 30-tal TV-stationer. Fig. 2 visar världens högsta TV-torn »Tokyo-tornet».

De japanska TV-sändarna utnyttjar det amerikanska 525-linjerssystemet med negativ modulering och FM för ljudkanalen. Kanalbredd 6 MHz, 4,5 MHz mellan bild- och ljudbärvåg.

▶ 34

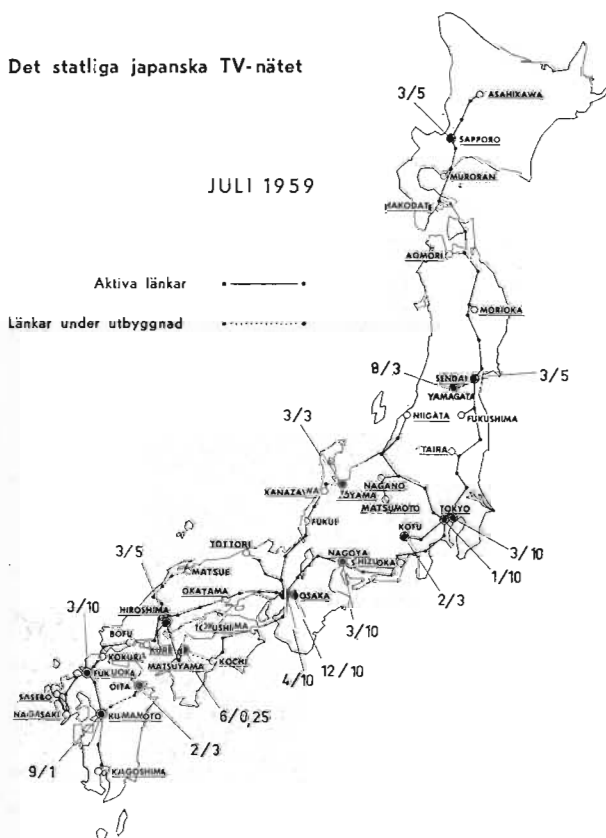
Fig 1

Kartan visar läget i juli 1959 för japanska TV-stationer och TV-länkförbindelser tillhörande NHK. Stationer med stationsnamnet understruket avser stationer i drift, stationer med icke understruket stationsnamn avser planerade stationer. Helderagna linjer avser radiolänkförbindelser i drift, streckade linjer avser planerade radiolänkförbindelser. Vid vissa stationer anges två siffror, siffran t.v. om snedstrecket avser den kanal på vilken stationen sänder, siffran t.h. om strecket stationens effekt (bildkanalen).

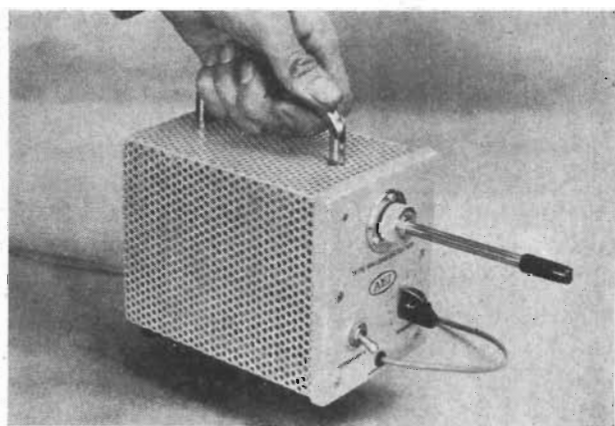
Det statliga japanska TV-nätet

JULI 1959

Aktiva länkar ————  
Länkar under utbyggnad - - - - -



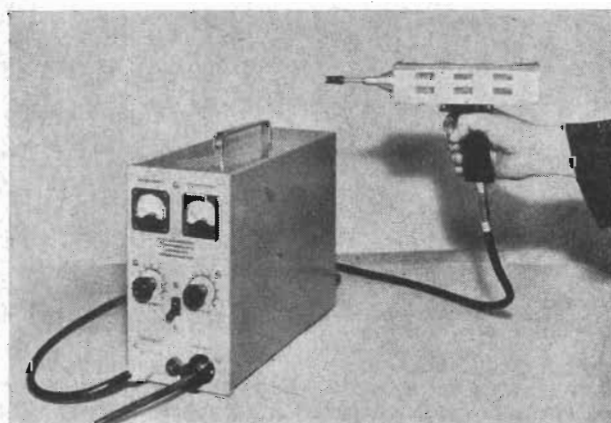
## LÄCKDETEKTORER FÖR HALOGENA GASER



Typ HM för läcksökning på "fältet".  
Akustisk läckvarning.

Typ HMB avsedd för batteridrift.  
Samma utförande som HM.

Typ HA för stationärt bruk med instrument, som ger den upptäckta läckans storlek relativt en känd läcka. Akustisk läckvarning.



Leverans omgående från lager.



**TELEINVEST AB**  
Rosenlundsgatan 8 - GÖTEBORG C

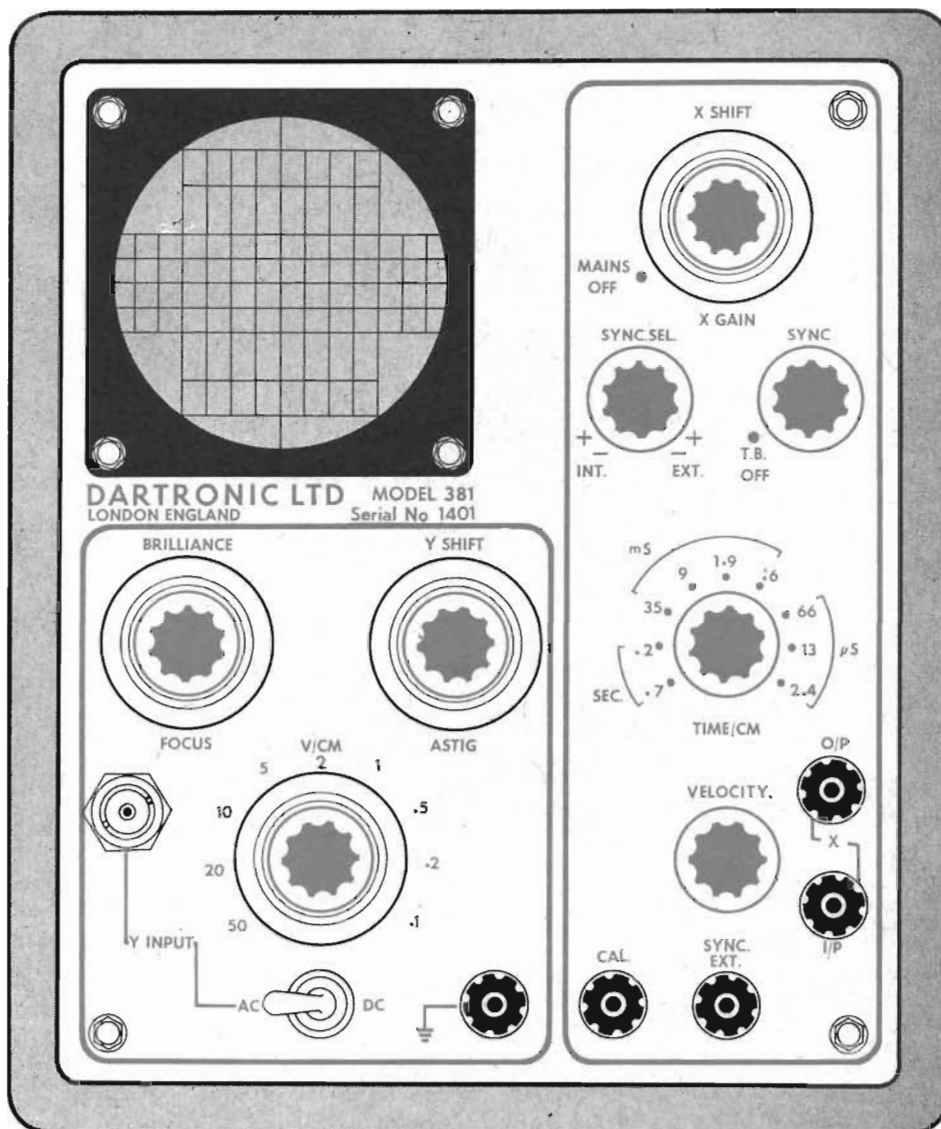
Tel. 031/1313 34, 13 5154, 11 6101, 13 17 00



# Dartronic DC-9MC

LIMITED

*Det moderna, kompakta universaloscilloskopet typ 381*



- \* Flat skärm
- \* Litet format
- \* Pålitlig
- \* Stor bandbredd
- \* Lättåtkomlig vid service
- \* Inbyggd kalibrerings-spänning
- \* Prisbillig
- \* 2 års garanti

**PRIS 895:—**

Frekvensområde: DC—9 MC (—3 dB)  
 Känslighet: 100 mV/cm  
 Stigtid: 0,04  $\mu$  sek  
 Överskjut: < 1 %  
 Ingångsimpedans: 1 Megohm shuntat med 20 pF  
 Inbyggd kalibreringsspänning: 10 V r.m.s.

Expansion i Xled: 7 ggr skärmdiametern  
 Synk: inre eller yttre, negativ eller positiv  
 Känslighet på synk: 2 mm bildutslag i Yled  
 Svep: 0,7 sek—0,5  $\mu$ sek  
 Dimensioner: 20×23×30 cm  
 Vikt: 7 kg  
 Katodstrålerör: skärmdiam. 3" och med 1000 V efteracceleration

**Generalagent:**

## SCANTELE AB

Tengdahlsgatan 24 — Stockholm Sö — Tel. 24 58 25

TV-kanal nr	Frekvens (MHz)	
	Bild	Ljud
1	91,25	95,75
2	97,25	101,75
3	103,25	107,75
4	171,25	175,75
5	177,25	181,75
6	183,25	187,75
7	189,25	193,75
8	193,25	197,75
9	199,25	203,75
10	205,25	209,75
11	211,25	215,75

Fig 2

Världens högsta TV-torn, uppställt i Shiba Park, Tokyo. Den totala höjden är 332 m. Tornet har fem TV-antennar och plats för framtida FM-antennar. På 130 och 230 m nivå finns utsiktsplattformar. I botten finns en 6-våningsbyggnad innehållande ett modernt tekniskt museum.



## Rymdradionytt

### ”OSCAR” i luften!

Den 12 december 1961 uppsändes två amerikanska satelliter, »Discoverer 36» och »OSCAR» (förkortning av *Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio*). Den senare är en »amatörsatellit» bakom vilken står ARRL, *American Radio Relay League*, de amerikanska sändareamatörernas sammanslutning.

Enligt beräkningarna skulle OSCAR sända 30 dagar eller så länge batterierna räckte. Sändaren var på 10 mW och använde frekvensen 145 MHz. Sändningen från OSCAR utgjordes av morsesignaler, nämligen bokstäverna H I (fyra korta- två korta signaler).

### Talande boll till månen

Den amerikanska rymdfartsstyrelsen (*NASA*) planerar att ilandsätta en »talande boll» på månen. Den skall innehålla en seismometer (en känslig typ av seismograf) för registrering av månskalv samt instrument för mätning av temperaturförhållandena på månen. Uppgifterna bandas och sänds via radio till jorden.

TI

► 36

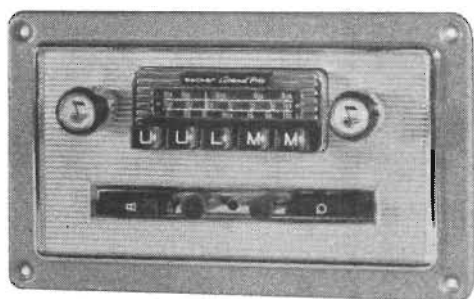
**eltron**

*nyheter*

Generalagent för Sverige:

**AKTIEBOLAGET ELTRON**

Huvudkontor - STOCKHOLM 42 - Tel. 1995 01, 1995 54, 1995 55



**Besök den stora  
Becker-utställningen  
på  
Stockholms Billsalong  
17 – 25 febr. 1962**

som arrangeras tillsammans med  
distributören för Becker-bilradio i  
Sverige.

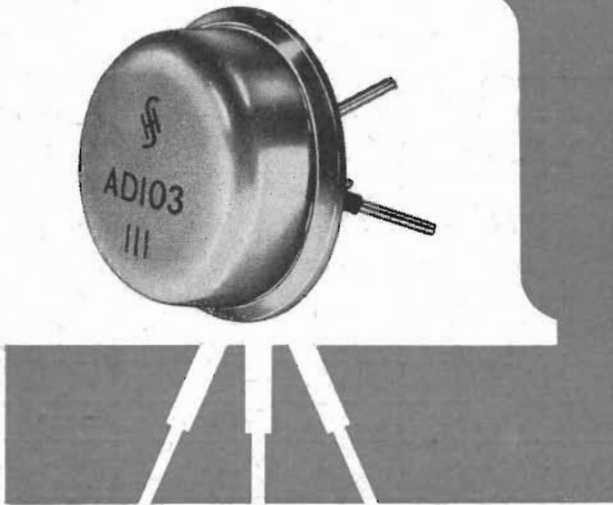
**Standard Radio & Telefon AB  
SOLNA**

## becker *Grand Prix*

### BUSSRADIOANLÄGGNING

med heltransistorförstärkare.  
Helautomatisk stationsinställning.  
Lång—Mellanvåg och UKV.  
Snabbinställning av önskad station genom 5 tryckknappar.  
Anslutningsmöjlighet för kortvågstillsetsen  
Becker-Reims med 6 KV-band liksom för fjärrmanövrering och automatantenn.  
Transistorutförandet garanterar större driftsäkerhet och längre livslängd.  
Hög uteffekt och naturtrogen återgivning kännetecknar såväl buss- som bilradio från

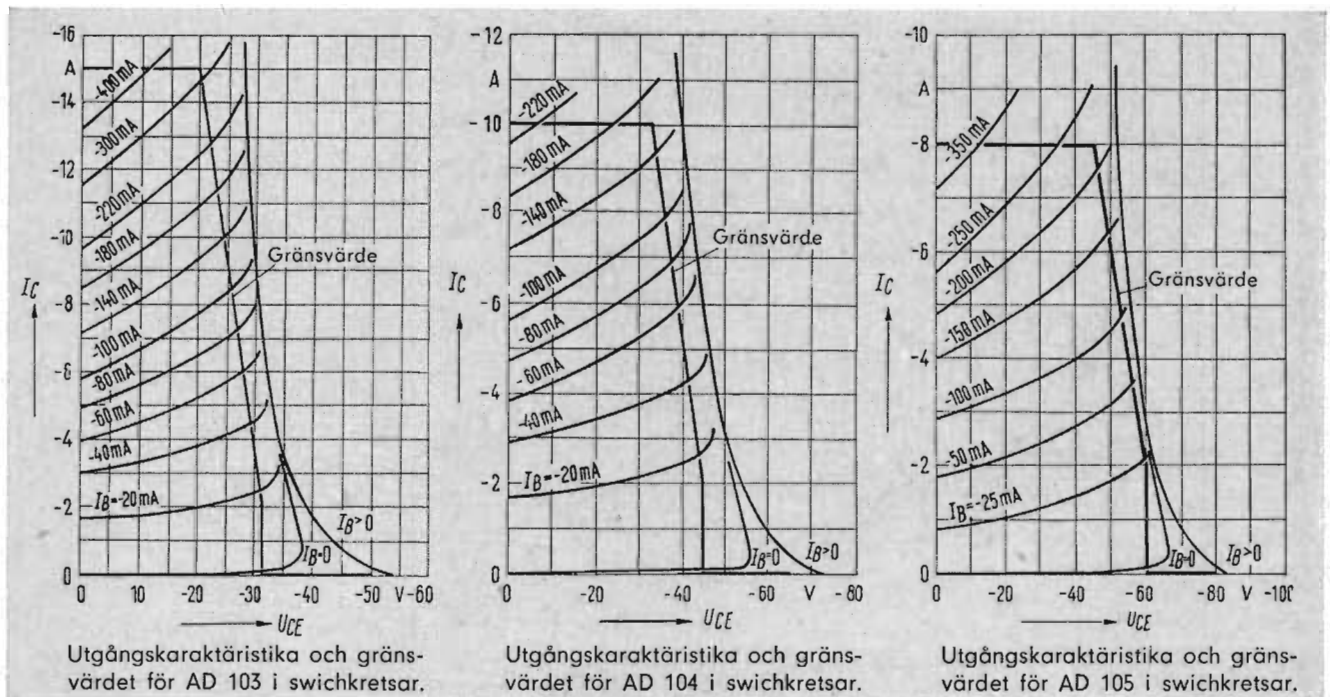
**BECKER RADIOWERKE GMBH  
KARLSRUHE**



## Effekttransistor med 22,5 W total förlust vid +45° C på höljet

Lämplig för likspänningsomvandlare och slutsteg i effektförstärkare.

	AD 103	AD 104	AD 105
Kollektor-emitter-spänning max. $U_{ce}$	32 V	45 V	60 V
Kollektorström max. $I_C$	15 A	10 A	8 A
Total förlust vid +45°C på höljet $P_{f(C+E)}$	22,5 W	22,5 W	22,5 W
Värmemotstånd mellan kollektor och hölje	2°C/W	2°C/W	2°C/W
Max. spårskiktstemperatur	90°C	90°C	90°C
Gränshäns (β = 1)-Jordad bas	200 kHz	200 kHz	200 kHz



Kontakta oss för upplysningar om vårt fullständiga transistorprogram. Avd. TK Tel. Stockholm 22 96 40.

TK/61231

## Atomdrivna satelliter

Atomdrivna väderlekssatelliter planeras av den amerikanska rymdfartsstyrelsen (NASA). Trots att planerna ännu inte tagit någon fastare form, säger NASA att en effekt av 200 W kan erhållas från nukleära anordningar, som nu ingår i marinens navigationssatelliter av typen »Transit».

Atomkraft kommer till en början att användas i »Nimbus», en planerad väderlekssatellit som skall gå i en bana över polerna och möjligen också i »Aeros»-satelliterna, som är av synkrontyp, dvs. de kommer att »stå stilla» över samma fläck på jorden.

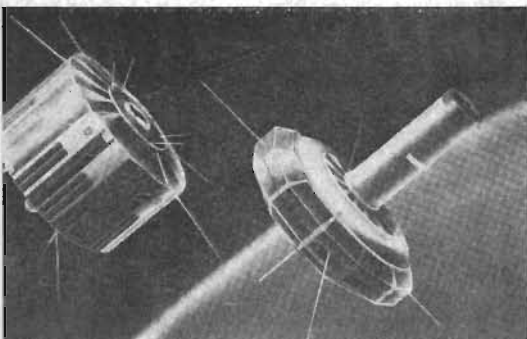


Fig 1

De planerade amerikanska atomdrivna satelliterna kommer att få detta utseende.

## Satellitsändare

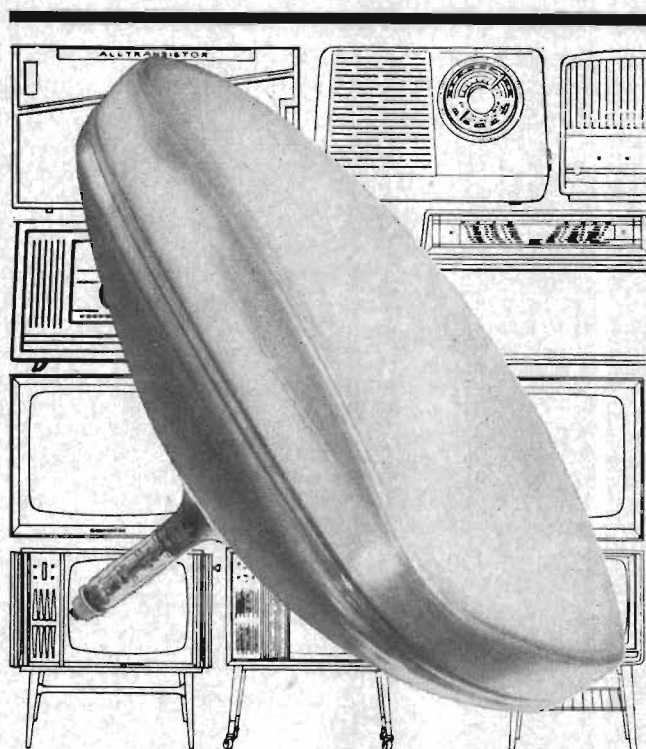
Enligt lyssnarrapporter från amatörstationer och officiella meddelanden från den

amerikanska rymdfartsstyrelsen (NASA) var följande 12 satellitsändare fortfarande aktiva under senare delen av oktober 1961:

Beteckning	Omloppstid (minuter)	Sändningsfrekvens (MHz)	Modulation
Vanguard I	134	108,022	CW (kontinuerlig bärvåg)
Explorer VII	101	19,9904	AM-bärvåg med 4 FM-underbärvågor
Tiros I <sup>1</sup>	99	107,997	FM
Transit IIA	102	108,06 162 216	CW (hög frekvensstabilitet)
Courier IB	107	107,971	FM
Tiros II	98	108,0 108,03	FM
Explorer XI	108	108,058	Fasmodulering
Tiros III	100	108,0 108,03	AM
Transit IVA	107	52,162 216 324	CW (hög frekvensstabilitet)
Injun <sup>2</sup>	104	136,5	AM
Greb III <sup>2</sup>	104	108,09	AM (tonmodulering)
Explorer XII	1593	136,02	Bredbandsfasmodulering

<sup>1</sup> Sändaren avsedd att stängas av per radio från jorden, men försöken har inte lyckats.

<sup>2</sup> Injun och Greb skulle ha skilts åt, men så blev inte fallet, de löper i samma bana.



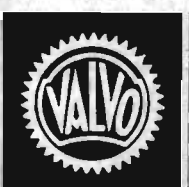
# SE OCH HÖR MED VALVORÖR

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°

**CONSERTON** Avd. Valvorör



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

instrument och komponenter för mikrovåg

## effektgeneratorer

täcker hela vågledarband, ger hög uteffekt med stor frekvensnoggrannhet

X

-band

8,2

-12,4

GHz

Typ SL 5660 C

Levereras normalt med klystron Varian X-13 eller X-13B (X-13B: 7,5—11,0 GHz) Uteffekt 50—100 mW

Med hjälp av inbyggd direkt avläsbar frekvensmeter erhålles en noggrannhet av frekvensinställningen bättre än 0,1 %. Vågledarutgång WR90 med planfläns UG39/U. Inbyggd anpassare samt variabel fladdämpare.

Som yttre spänningskälla rekommenderas vårt välstabiliserade klystronspänningsaggregat SL 5405 B.

S

-band

2,6

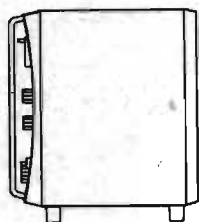
-3,95

GHz

Typ SL 5640 B

Generatoren är uppbyggd kring reflexklystronen 6BL6 som ger 35—100 mW (typvärde) uteffekt över frekvensområdet 2,5—4,0 GHz på den använda moden. Möjlighet finns att använda en mod med högre effekt (70—150 mW) över området 2,5—3,0 GHz. Frekvensnoggrannhet bättre än 0,1 % med hjälp av inbyggd direkt avläsbar frekvensmeter. Inbyggd variabel koaxialdämpare. Utgångskontakt typ N hylstag.

Som yttre spänningskälla rekommenderas vårt välstabiliserade klystronspänningsaggregat SL 5405 B.



Med denna nya konstruktion av apparatlådan har vi uppnått en robust och överskådlig uppbyggnad av laboratorieinstrumenten, liksom god åtkomlighet av apparatens delar för service och översyn.

Generatorer för L-, C- och Ku-banderna är under utveckling. Dessa generatorer kommer att få data och uppbyggnad liknande X- och S-band generatorerna.

Begär att få vår kompletta katalog över mikrovågsinstrument och komponenter.

.....produkter från

**SIVERS LAB**

POSTBOX 42018  
STOCKHOLM 42

ELEKTRAVÄGEN 53  
TELEFON 180350

# Radioprognoser för februari

## Kortdistansprognosen

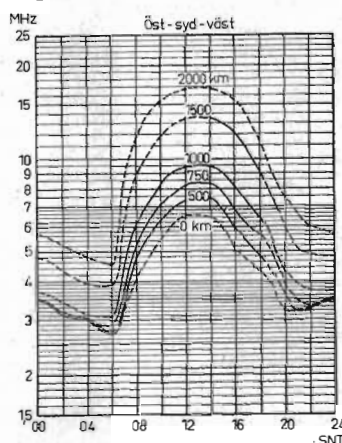
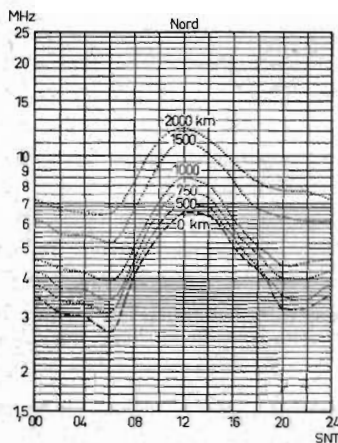
Prognoskurvorna är uppgjorda för två huvudområden, norra resp. södra Sverige. För varje område anges prognos för förbindelser dels i nordlig riktning, dels i riktning öst-syd-väst. För riktningar som ligger inom sektorn väst-nord eller nord-

ost 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 kurvsparorna endast uppgår till några få procent. I fig. anger de heldragna kurvorna låg effekt, 0—10 W, streckade

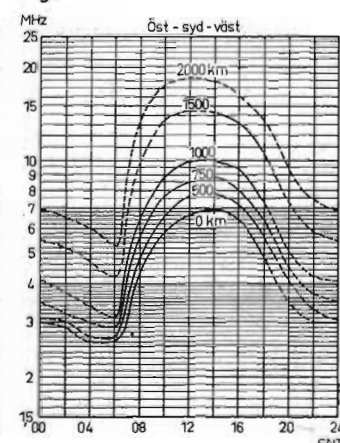
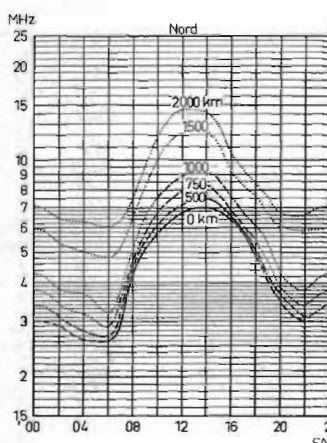
kurvor låg till måttlig effekt, 10—100 W, streckprickad kurva måttlig till stor effekt, 100—1000 W, och prickad kurva hög effekt, större än 1000 W.

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

Norra Sverige



Södra Sverige



**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

## Acoustical QUAD 11 Universalförstärkaren

Acoustical QUAD 11 är inte bara HiFi- och Stereoslutsteget i särklass, utan den kan även utgöra lösningen på andra förstärkareproblem.

OBS! Flera QUAD 11 slutförstärkare kan parallellkopplas utan att data försämras, om större effekt erfordras.

— Ingenjörsfirma —  
**HARRY THELLMOD**  
Hornsgatan 89 — Stockholm Sv.  
Telefon 68 90 20 - 69 38 90

**HOTTINGER**

Instrument för mekaniska storheter

**AEI**

Fysikaliska instrument, regulatorer, reläer

**SEMIKRON**

Selen- och kisellikriktare

**MÜLLER & WEIGERT**

Tavelinstrument

**EGNA TILLVERKNINGAR**

Temperatur- och strömförsörjningsutrustningar

Kvalitetsmedvetna kunder vet fördelarna med högklassigt utförande på såväl instrument som komponenter. Vår strävan har alltid varit att erbjuda kundkretsen toppkvalitet och god service. I vårt försäljningsprogram, som ständigt utvecklas, finner Ni enbart förstklassiga tillverkare av kvalitetsprodukter, var och en på sitt område; de flesta sedan många år välkända för våra kunder. I kommande annonser skall vi dock utförligare redogöra för deras nyheter och utvecklingar liksom även för våra egna konstruktioner och tillverkningar, som innebär tekniskt goda lösningar på olika mätproblem. Vill Ni veta mer om vårt program, sänder vi gärna broschyrer och tekniska uppgifter. Våra försäljningsingenjörer gör dessutom gärna ett besök för närmare diskussion av Edra problem.

**CROMPTON PARKINSON**

Längskaleinstrument, fängamperemetrar

**SHALLCROSS**

Precisionsbryggor och -mätstånd

**SIFAM**

Tavelinstrument i modern design

**BECKMAN HELIPOT**

Precisionspotentiometrar

**CONTROL INSTRUMENTS LTD**

Kompensationskrivare, temperaturinstrument

**ELEKTROTECHN. LABORATORIUM**

Högspänningsprovare, Elektr. skalfänger

**DANBRIDGE**

Laboratorieinstrument, precisionsdekalder

På komponentsidan representerar vi en rad välkända tillverkare. Vårt företags motto, att ge seriös kundservice, innebär här ett sakligt urval av goda komponenter och tillräcklig lagerhållning för snabba leveranser.

*I våra nya lokaler i Bromma har vi i en nyinredd utställningslokal möjligheter att demonstrera våra artiklar och vi gläder oss åt Edra besök.*

**PRECISIONS INSTRUMENT****ELEKTRISKA INSTRUMENT AB****Ny adress:**

Lövsvägen 40-42.  
Postbox 1237, Bromma 12  
Tel. Vx 26 27 20

## Långdistansprognosen

Månadens prognos för långdistansförbindelser är baserade på senast kända — bearbetade — jonosfärdata och på det av Zürich-observatoriet förutsagda solfläckstalet  $R=40$ . Prognoserna anger beräknade värden på MUF (Maximum Usable Frequency) resp. FOT (Optimal Traffic Frequency) och avser radioförbindelser i sex olika riktningar räknat från Mellansverige.

Frekvenserna har åter ökat något, vilket är mest märkbart i riktning mot Tokyo. För nästa månad kan man förutse en viss sänkning av frekvenserna bl.a. på grund av att solfläckscykeln befinner sig i nedgående fas.

### 28 MHz

Normala förbindelser på detta band är helt uteslutna. Sporadisk dagtidsöppning kan dock förekomma i riktning mot Kapstaden, Buenos Aires och New York.

### 21 MHz

Under dagtid bör detta band gå bra i alla riktningar utom mot Los Angeles. I riktning mot New York och Tokyo är öppningstiderna ganska korta.

### 14 MHz

Bandet bör gå bra i alla riktningar under dagtid, även om dämpningen mitt på dagen blir ganska stor. I riktning mot New York

och Los Angeles är öppningstiden mycket kort och inträffar på eftermiddagen. För Europa-trafik på distanser mellan 1200 och 2000 km bör bandet vara bra för kommunikationer under ljusa delen av dygnet.

### 7 MHz

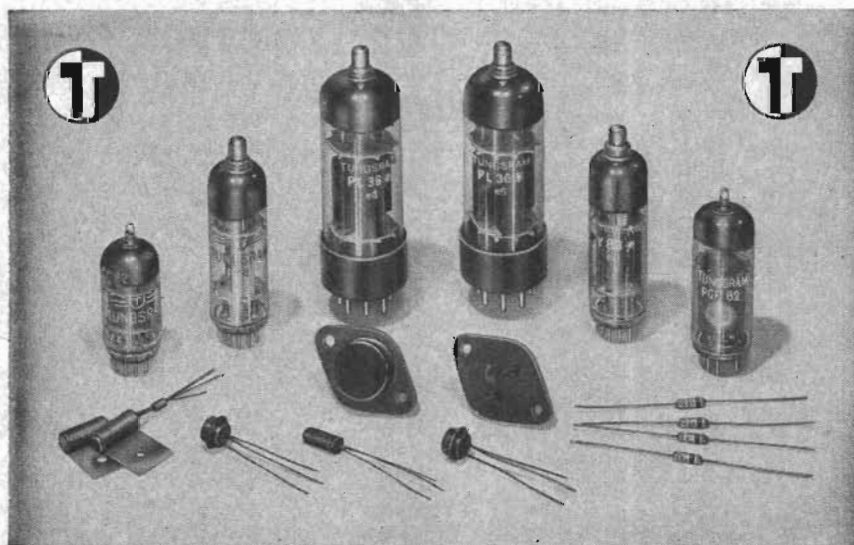
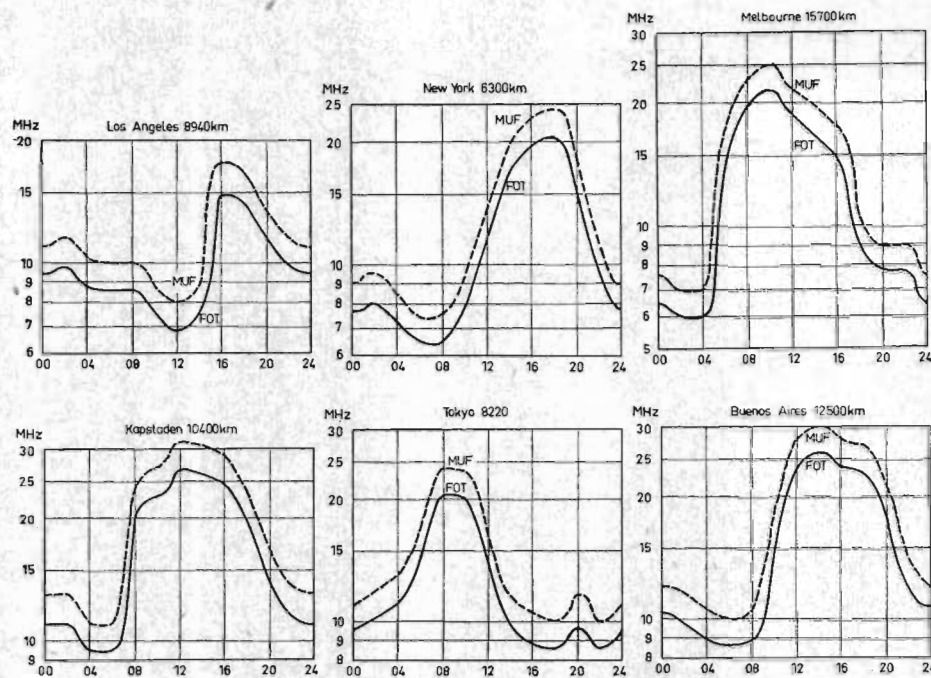
Är så här års en typisk nattfrekvens och bör gå bra i alla riktningar när det gäller

långdistansförbindelser. För Europa-trafik lämpar sig frekvensen bra under dagtid och på distanser upp till ca 750 km.

### 3,5 MHz

Denna frekvens är användbar endast under nattid och blott för korta distanser. Under dagtid är frekvensen för låg.

T S



# TUNGSRAM

elektronrör och halvledare  
för radio, TV och andra ändamål  
Ytterligare utvidgat fabriktionsprogram

Begär katalog  
och offert från

Moderna och äldre rörtyper  
finns i riklig sortering!

## ORION FABRIKS- & FÖRSÄLJNINGS AB

Vretensborgsvägen 10-12, Stockholm 42. Tel. 010/45 29 10. Göteborg: Tel. 031/11 72 70  
Molmö: Tel. 040/97 89 00. Luleå: Tel. 178 00. Sundsvall: Tel. 060/199 59



Laboratoriefolk behöver  
ELEKTRONIK för att orientera sig om  
nyheter på det mättekniska området.  
Prenumerationspris helår 11:- (4 nr)  
ELEKTRONIK i teori och praktik  
Stockholm 21 - postgiro 65 11 10





*För kvalificerad industriell- och  
militär användning*

**2N524 2N525 2N526 2N527  
2N526 MIL**

*För övriga applikationer*

**2N322 2N323 2N324 2N508  
2N1097 2N1098 2N1175 2N1413  
2N1414 2N1415**



LM Ericssons transistorer är i första hand konstruerade för industriella och militära utrustningar där man ställer högsta krav på livslängd, funktions säkerhet och lagringsbeständighet. LM Ericssons industritransistorer genomgår fullständiga kvalitetsprov enligt MIL-föreskrifterna. Detta innebär bl.a. följande speciella kontroller vid sidan av de vanliga datakontrollerna:

- 1 000 timmars driftprov vid max. effekt
- 1 000 timmars lagring vid lägst 100° C
- Termiskt chockprov
- Mekaniskt chockprov
- Vibrationsutmattningsprov
- Fukt säkerhetsprov.

*Begär vår nya broschyr som innehåller fullständiga uppgifter och datasammanställningar.*

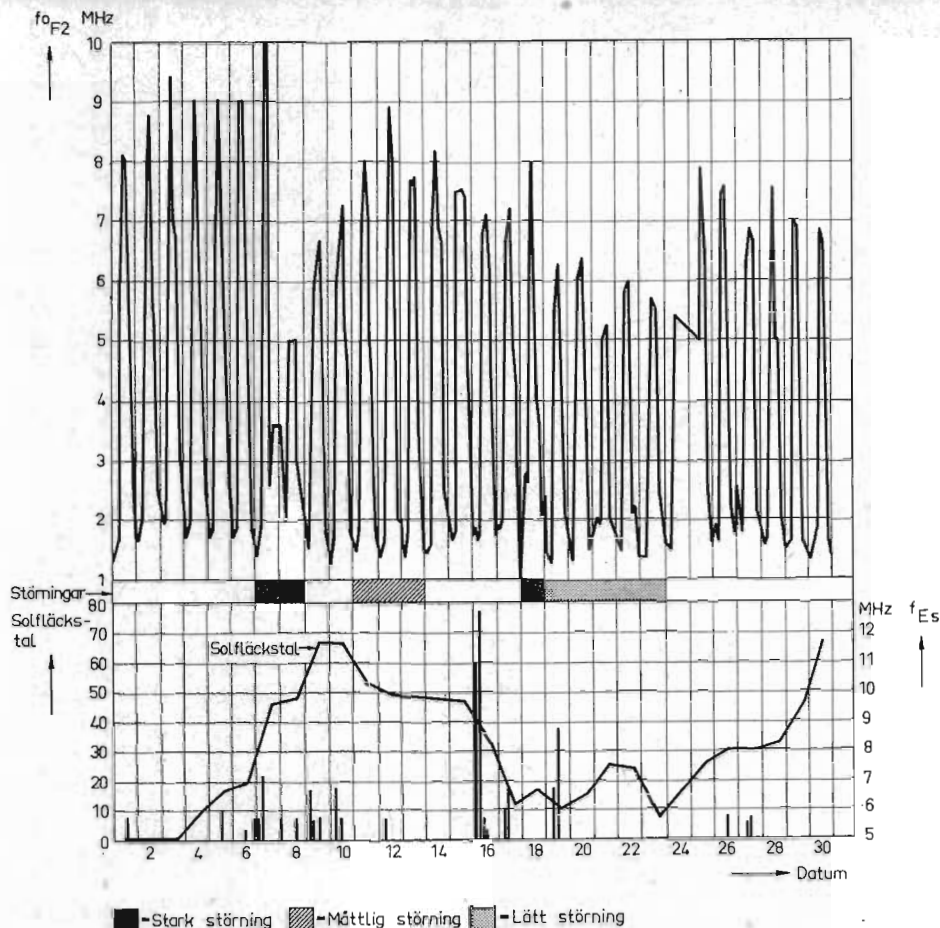
**AB SVENSKA ELEKTRONRÖR**

STOCKHOLM 20, TEL. 010-440305

## Jonosfärdata för november 1961

I vidstående diagram är sammanställda jonosfärdata som under november 1961 upptagits vid *Uppsala Jonosfärobservatorium*. I kurvan överst i diagrammet visas kritiska frekvensen  $f_{0F_2}$  för  $F_2$ -skiktet över Uppsala. I mitten på diagrammet anges förekomsten av magnetiska störningar och där skiljer man på starka, måttliga och lätta störningar. Längst ner anges i en kurva det observerade solfläckstalet  $R$  och vidare anges förekomsten av sporadiska E-skikt, varvid staplarnas längd anger kritiska frekvensen för de sporadiska E-skikten (avläses på högra delen av diagrammet).

Som framgår av diagrammet har kritiska frekvensen successivt avtagit under november månad. I samband med störningar den 7 och 8 reducerades avsevärt värdet på  $f_{0F_2}$ . Solfläckstalet uppvisar kraftiga variationer från praktiskt taget 0 i början av månaden till ett maximum omkring den 10, då solfläckstalet var uppe i närmare 70. Vidare sjönk solfläckstalet under månadens senare del men uppvisade en mycket kraftig stegring under månadens sista dagar. Kraftiga störningar observerades den 7—8 november, måttliga störningar den

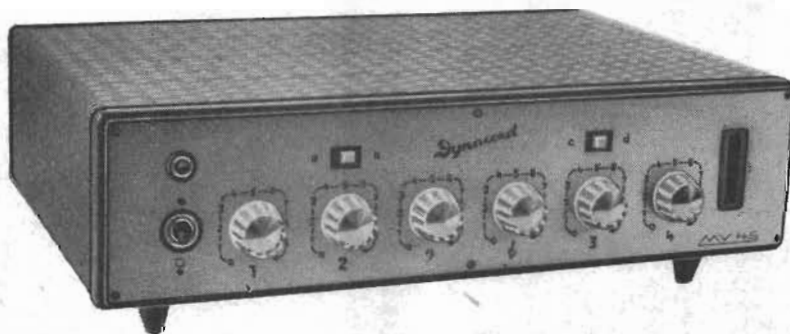


11—13 och en kraftig störning satte in den 18. Lätta störningar förekom under tiden 19—24 november.

Ett kraftigt sporadiskt E-skikt uppträdde den 16 november med kritisk frekvens över 12 MHz.

## Dynacord MV45

### 45 W UNIVERSALFÖRSTÄRKARE



Dynacord MV 45 är en ny högklassig mixförstärkare med 45 W uteffekt för användning i högtalaranläggningar o.dyl. Den har fyra mixbara ingångar, bandutgång, utstyrningskontroll och separata bas- och diskantkontroller. Höljet är av modern kasetttyp och mycket kompakt. Ljudåtergivningen är av hög klass.

#### Några tekniska data:

Rör: 3 × ECC 83, EM84, 2 × EL 34  
GZ 34, E250/CS0.

Uteffekt: normalt 45 W, max 55 W

Klirrfaktor: vid 40 W < 1 %  
Ingångar: pickup, radio,  
bandspelare, 3 × mikr.

Mått: 95×375×260 mm.

För utförliga tekniska data kontakta generalagenten  
**F: Arthur Rydin**, Ulvsundaväg. 31, Stockholm-Bromma. Tel. 25 11 50, 25 15 20.

## Transistor- materiel m.m.

Elektrolytkondensatorer, miniatyr, ett flertal standardvärden .....	1.30
Ytskiktsmotstånd, 0,3 W 2,9×10 mm .....	—20
Transistorhållare med lösbricka .....	—70
Miniatyrtransformatorer ST-11, ST-21, ST-22, ST-31, ST-32 .....	5.—
Tryckknappsats, 3 knappar med 2 vxl/knapp .....	4.80
D.o., med 5 knappar .....	7.20
Lödstd, 2-paliga, i meterlängder per m ..	4.50
Kristallmikrofon, med clips .....	9.50
Standoff-isolator av teflon .....	—80
Germaniumdiod, motsv. 1 N 34 m.fl. ....	—90
Keramiska kondensatorer .....	från 0.30
PVC-2 vridkondensator, 2-gang .....	8.50
Mätinstrument, KEW, 100 µA, 105×115 mm ..	47.—
Min.-telefonplugg med kortslutande jack, per par .....	1.80
9-V transistorbatteri, motsv. 9 T 4 .....	2.60

Gruner-reläer i stor sortering samt transistorer, MF-satser, lödtenn, lödkolvar, kontakter, universalinstrument, likriktare m.m.

## INTRONIC AB

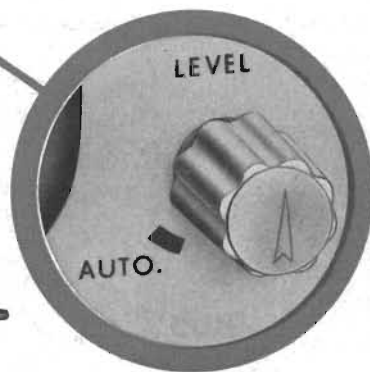
avd. Amatörmateriel  
Birkagatan 17 Stockholm Va  
Tel. 30 82 20 — 32 00 24

# DET KOMPAKTA PULSOSCILLOSKOPET FÖR AVANCERAD SERVICE

- Y-förstärkare 0-5 MHz, 50 mV/cm
- Tidsaxel 0,5 μ sek/cm – 30 msek/cm
- Små dimensioner, låg vikt
- Föredömlig driftsäkerhet
- Pris endast 1025 kronor

Detta oscilloskop hör till den av Philips nyligen introducerade NYA mätinstrument-serien, som karakteriseras av höga prestanda och modern konstruktion

## NYTT GM 5600



**Auto-triggering med  
perfekt stabilitet**

### Tekniska data:

Förstärkare	Y-förstärkare	X-förstärkare
Bandbredd.....	0-5 MHz	5 Hz-2 MHz
Stigtid .....	< 0,075 μ sek	
Känslighet .....	50 mV/cm-20 V/cm	3 V/cm -50 V/cm
Noggrannhet .....	4 %	
Ingångsimpedans ..	1 Mohm/45 pF	80 kohm/15 pF

### Tidsaxel

Svephastighet .....	0,5 μ sek/cm-30 msek/cm
Noggrannhet ca .....	7 %
Triggning .....	yttre, inre eller nätfrekvens, positiva eller negativa pulser med inställbar nivå eller automatisk triggning
Bildrör .....	DH 7-78 med 7 cm plan skärm

**Dimensioner** ... 160 x 250 x 340 mm

**Pris** ..... 1025 kr

### Tillbehör

Mätprob ..... GM 4600A/10 med dämpning 10:1 ingångsimpedans 10 Mohm/6 pF  
Pris 50 kr

GM 5600 är ett bärbart pulsscilloskop särskilt lämpligt för service på datamaskiner, industriella utrustningar och övriga apparater, där god pulsåtergivning och perfekt triggning är ofrånkomliga krav.

## PHILIPS

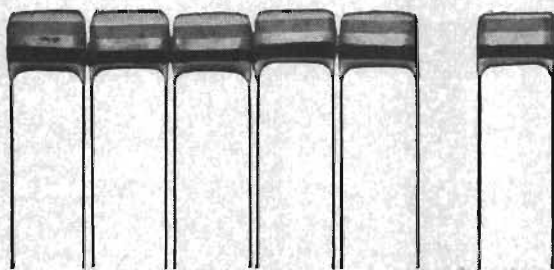
Postbox 6077 • Stockholm 6  
Telefon 010/34 95 00

**MÄTINSTRUMENTAVDELNINGEN**



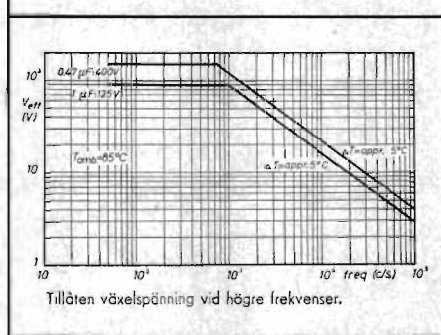
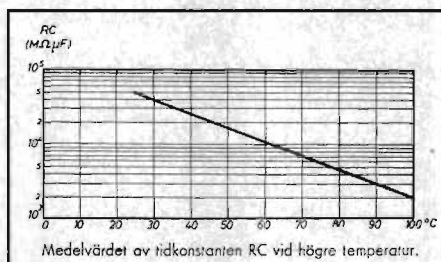
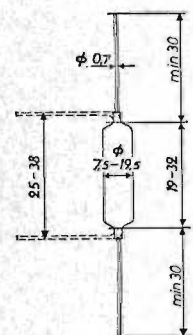
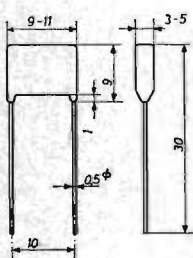
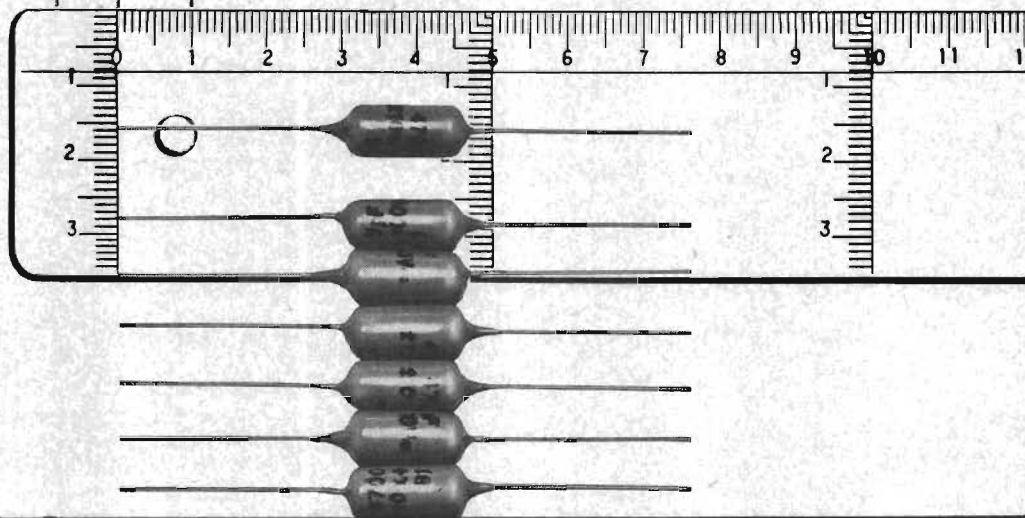
# POLYESTER-kondensatorer

Polyesterkondensatorer av rullblockstyp har under många år använts med mycket gott resultat. För att tillgodose kravet på mindre utrymneskrävande kondensatorer tillverkar Philips nu även flata miniatyrtyper av polyester – typ C 280 AA/...



NU även som flata miniatyr-kondensatorer

- små dimensioner
- motståndskraftiga mot fukt
- lämpliga för kretsar med tryckta ledningar
- låg självinduktans
- högt isolationsmotstånd
- små förluster



Diagrammen avser rullblockstypen

Data	C 296 AA/	C 296 AC/	C 280 AA/
Kapacitans	10 000 pF–1 μF	1 000 pF–0,47 μF	0,022–0,1 μF
Tolerans	± 10 %	± 10 %	± 20 %
Kapacitans- ändring under livslängden	≤ 5%	≤ 5%	≤ 10%
Arbets <span>spänning</span> vid +85°C	125 V =	400 V =	30 V =
vid f ≤ 500 Hz	90 V ~	200 V ~	
Test <span>spänning</span> :			
1 sek.	375 V	1200 V	90 V
1 min.	250 V	800 V	
Förlus <span>ifaktor</span> vid 1 kHz	≤ 60x10 <sup>-4</sup>	≤ 60x10 <sup>-4</sup>	≤ 150x10 <sup>-4</sup>
Arbets <span>temp.</span>	-40° till +85° C	-40° till +85° C	-40° till +85° C
Tillåten ö <span>ver</span> spänning	25% 1 min/tim	25% 1 min/tim	
Isolations- motstånd vid +20°C	50 000 Mohm	50 000 Mohm	10 000 Mohm
vid +85°C	2 000 Mohm	2 000 Mohm	



**PHILIPS**

Postbox 6077 • Stockholm 6  
Telefon 010/349500

AVD. ELEKTRONRÖR och KOMPONENTER



Förlag och tryck  
Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1962

Ansvarig utgivare  
BENGT SÖDERSTAM

Chefredaktör  
JOHN SCHRÖDER

I redaktionen  
KJELL JEPSSON  
ANNA-LISA NORRSÄTER

Annonschef  
GUNNAR LINDBERG

Försäljningschef  
THURE BYLUND

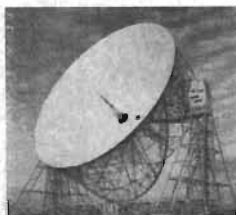


Postadress RADIO och TELEVISION  
Box 21060, Stockholm 21

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 den jättelika parabolantennen vid Jodrell Bank. Den har i stor utsträckning använts för vissa försök med satelliter, både amerikanska och ryska.



## I kommande nummer:

Interkontinentalt programutbyte via satelliter  Västtysk tillsats för mottagning av stereorundradio  Transistorn i närbild  Bygg själv en dekadongenerator med låg distorsion  Portabel apparatur för bilradioservice.



Fel igen! Jag bad att få New York  
— INTE JUPITER!

## Radiokommunikation via satelliter

Det är ännu endast något över fyra år sedan Ryssland satte in den första konstgjorda jordsatelliten i en bana runt jorden. Det var den 4 oktober 1957. Sedan dess har ryssarna fått ut ytterligare 13 satelliter i banor kring jorden. Amerikanska har sänt ut 55 satelliter i banor omkring jorden eller solen. 32 amerikanska och en rysk satellit är fortfarande kvar i sina banor; i 13 av dessa är radiosändarna ännu i gång.

I USA är det *National Aeronautics Space Administration (NASA)* i samråd med amerikanska försvarsmakten, *The Department of Defence (DOD)*, som satsar belopp — som i mer än ett avseende är astronomiska — på rymdprojekt av olika slag. Under 1962 beräknas NASA förbruka bortåt 1800 miljoner dollar — nära 10 000 miljoner kronor för sådana ändamål!

### Intressanta försök

görs just nu i USA med radiokommunikation via satelliter. På annan plats i detta nummer redogörs för »Project Echo», ett experiment med en passiv satellit i form av en plastballong med 30 m diameter och klädd med ett metallskikt. Detta försök visade bl.a. att kommunikation via passiva satelliter är fullt möjlig med nuvarande teknisk utrustning. Man har t.o.m. överfört televisionsbilder och fått relativt god bildkvalitet.

För att möjliggöra detta har man emellertid måst använda relativt avancerade utrustningar med vandringsvägsmasars med rubymetall, arbetande i flytande helium vid en temperatur av ca  $+8^{\circ}$  K, detta för att hålla nere brusnivån på mottagarsidan.

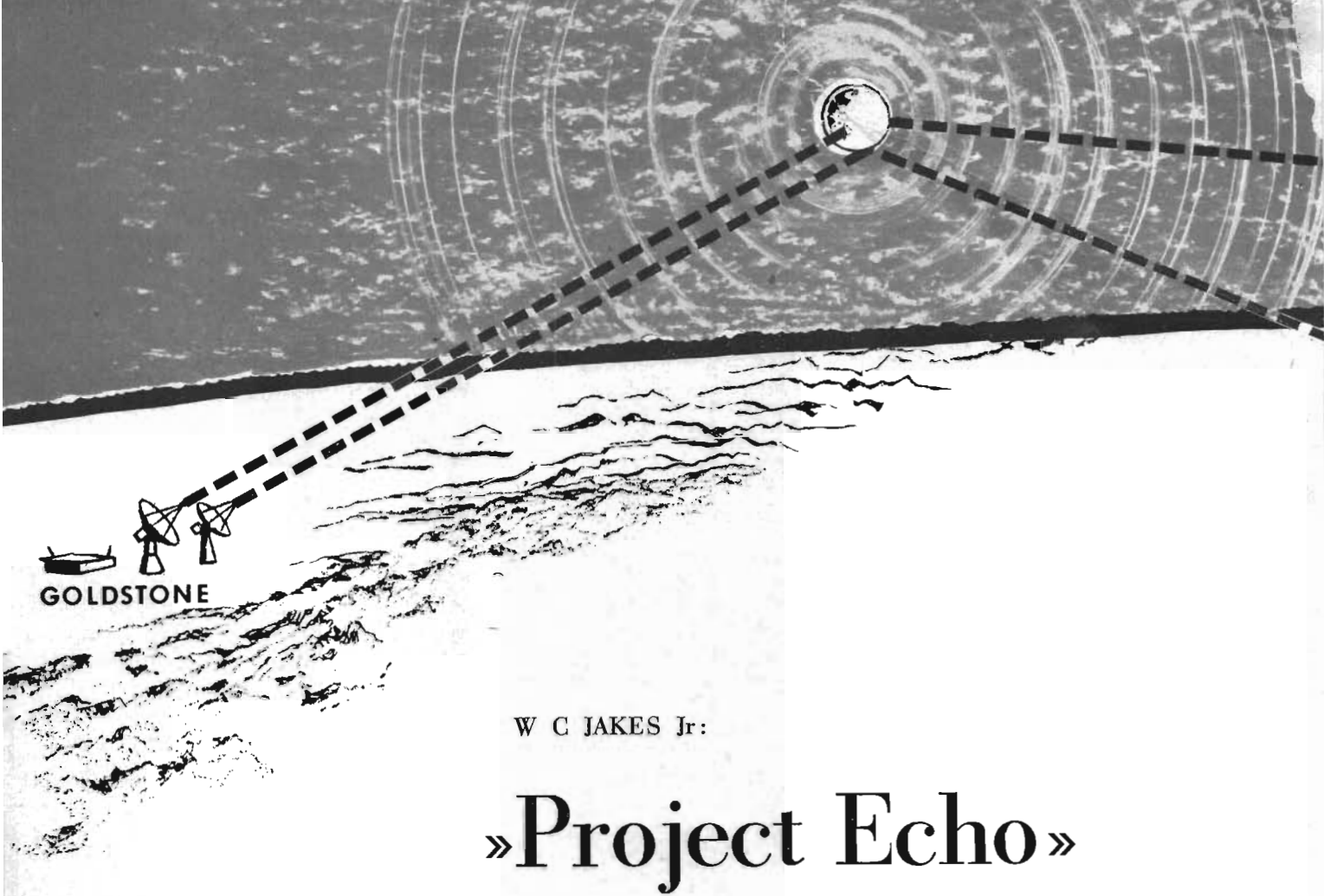
Man erhöll en signalbrusnivå omkring 50 dB vid 6 kHz men signalbrusnivån varierade avsevärt med mottagarparabolens inriktning; när ballongen stod just vid horisonten ökade bruset högst avsevärt. Vidare fick man avsevärda brusbidrag från solen. Detta innebar att marginalen för tillförlitlig kommunikation var rätt snäv.

De anläggningar som användes för att hålla parabolspeglarna på sändar- och mottagarsidan riktade mot ballongen under dess bana var ytterst invecklade. Bl.a. fick man utnyttja datamaskiner för styrningen av de servosystem som ställde in speglarna.

### Även om

de erhållna resultaten från »Project Echo» är uppmuntrande — försöken kommer f.ö. under 1962—63 att följas upp med större och mekaniskt starkare ballongsatelliter, en del i banor på 2500 km höjd — så är det dock troligt att de aktiva satelliter, dvs. satelliter med inbyggda relästationer för radiokommunikation, som planeras att sättas in i sina banor runt jorden under 1962—1963, kommer att bli fördelaktigare. Man siktar på att få ut sådana satelliter i banor på ca 35 000 km höjd över jordytan, där de kommer att få en omloppstid av ca 24 timmar, så att de skenbart kommer att stå stilla över en viss punkt på jordytan, vilket gör att man kan använda avsevärt enklare antennenläggningar på jorden. Med tre sådana satelliter kretsande i jordens ekvatorplan räknar man med att kunna upprätthålla förbindelse mellan godtyckliga punkter på jordens yta.

Men ännu har man ingen erfarenhet att bygga på. Man vet inte om satelliterna kan hållas i sina banor med tillräcklig precision och man vet ingenting om deras livslängd m.m. Ingen kan därför med bestämdhet säga något om vilken typ av kommunikationssatelliter som kommer att dominera i framtiden. Det är dock sannolikt att det blir aktiva satelliter som kommer att ligga till grund för ett framtida världsomspännande nät för telekommunikation — även televisionsoverföring mellan kontinenterna. Men det är inte otänkbart att passiva satelliter också kan komma att spela en roll för viss typ av transkontinental radiokommunikation. (Sch)



W C JAKES Jr:

## »Project Echo»

I samarbete med *National Aeronautics and Space Administration (NASA)* i USA har *Bell Telephone Laboratories* utfört en del experiment för att undersöka möjligheterna för radiokommunikation över långa avstånd med utnyttjande av en runt jorden kretsande satellit. Härvid utnyttjades en med ett aluminiumskikt beklädd sfärisk plastballong, »Echo I», vilken utsändes i en bana runt jorden den 12/8 1960. Försöken gick ut på att undersöka möjligheterna att utnyttja en sådan ballong som passiv reflektor för riktade, telefonmodulerade radiovågor.

För »Project Echo» erfordrades en omfattande sändnings- och mottagningsapparat samt instrument för att spåra satelliten. Apparaturen var uppställd dels vid *Bell-laboratorierna (BTL)* i Holmdel, New Jersey, dels vid *Jet Propulsion Laboratories (JPL)* i Goldstone, Kalifornien. I många av proven deltog även *Naval Research Laboratory (NRL)* med en station i Stump Neck, Maryland, vidare *General Electric's* forskningslaboratorier i Schenectady, New York. Även ett antal

stationer i andra världsdelar har utfört experiment med Echo I.

Ballongsatelliten sattes in i en nära cirkelformig bana 1600 km över jordytan; banplanets lutning mot ekvatorplanet var ca 47°. Med dessa bandata för satelliten blev det möjligt för *Bell-laboratoriet* i Holmdel att »se» *JPL* i Goldstone via satelliten under en tidrymd av ungefär 15 minuter. Under dessa »synintervall» varierade avståndet från *BTL* i Holmdel till ballongen mellan 1500 och 5000 km.

### Antennerna

För öst-västlig kommunikation via ballongen utnyttjades en 18 m parabolisk antenn vid sändaren på *Bell-laboratoriet* och en 26 m parabolantenn av samma slag för mottagningen vid *JPL* i Goldstone. Frekvensen var 960,05 MHz. För väst-östlig kommunikation användes frekvensen 2390 MHz och en 26 m parabolspiegel för sändaren vid *JPL* samt en specialkonstruerad hornparabolantenn för mottagningen i Holmdel, se fig. 6.

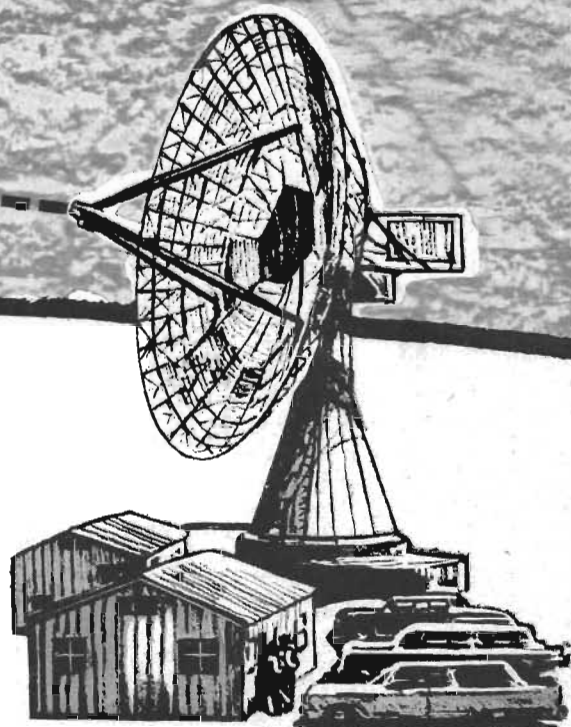
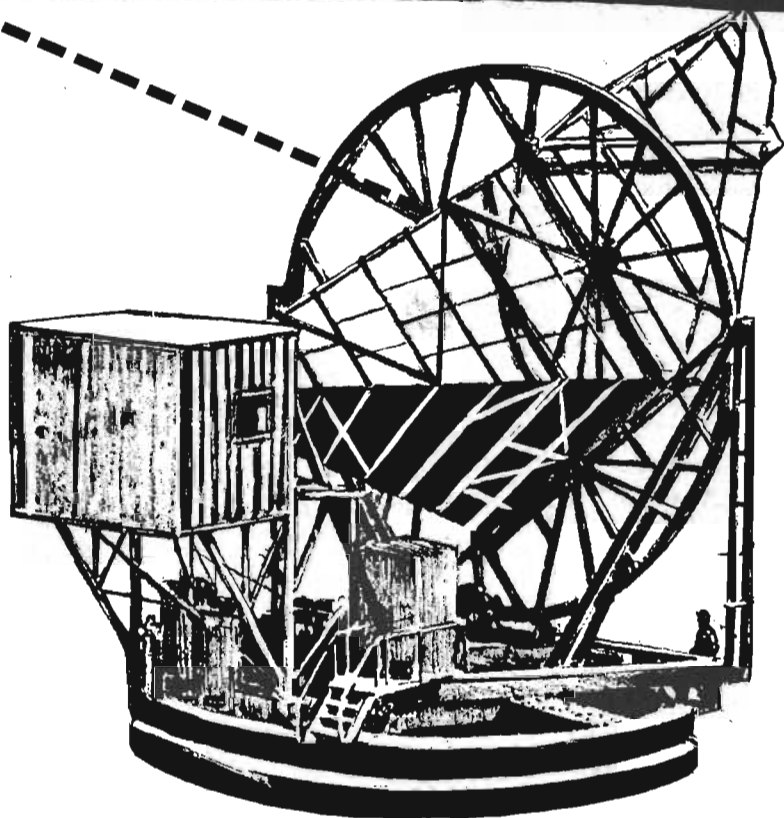
I Holmdel fanns två sändare om 10 kW,

en för telefonkommunikation på frekvensen 960,05 MHz och en för radarspårningen på frekvensen 961,05 MHz. Uteffekten för var och en av bärvågorna kunde varieras mellan 0 och 10 kW, så länge summan av bärvågornas effekter ej översteg 10 kW. Vanligen hade kommunikationsbärvågen 7,5 kW effekt och radarbärvågen 2,5 kW.

18 m parabolantennen vid *BTL* i Holmdel som användes för sändning mot *JPL* i Goldstone kunde inriktas med en noggrannhet av 0,05° vid vindhastigheter upp till 55 km i timmen, och dess manövrerbarhet var mer än tillräckligt effektiv för spårning av satelliten.

Den speciella hornparabolantenn som *Bell-laboratoriet* utnyttjade vid mottagning av 2390 MHz-signalerna från *JPL* i Goldstone var mycket effektiv för undertryckning av sidolober, och den hade av denna anledning mycket låg brustemperatur, ca 20° K — betydligt lägre än motsvarande temperatur för en hel parabolspiegel.

Mottagaren för 2390 MHz innehöll två maser-förstärkare — en för varje polarisa-



*Med benäget tillstånd återges här ur tidskriften Bell Laboratories Record en artikel om de försök och mätningar som utfördes av Bell-laboratorierna för att undersöka möjligheterna att anordna radiokommunikation via passiva satelliter.*

tionskomponent hos den inkommande signalen. Båda förstärkarna var omgivna av flytande helium och hade gemensam magnet. För den händelse att fel skulle uppstå i någon av dessa maser-förstärkare, var mottagaren försedd med reservförstärkare, en dubbel parametrisk förstärkare för 2390 MHz, som kunde inkopplas på några minuter. Resten av mottagarsystemet var inrymt i ett manöverhus. Här fanns bl.a. motkopplade demodulatorer för FM, en skrivande registreringsapparat med fyra kanaler, en frekvensmonitor samt apparatur för registrering och distribution av tonfrekventa signaler.

### **Följningen**

Ingenjörerna vid BTL förutsåg att det kunde bli svårt att få antennerna att följa satelliten tillräckligt noga för att de beräknade signalstyrkorna skulle innehållas. Fördenskull utarbetade man flera olika följningsmetoder.

I första hand kontrollerades antennsystemens inriktning av en hålremsa med instansade informationer, som innehöll manövreringsdata för på förhand beräk-

nade »synvinklar» till satelliten, gällande för en viss passage mellan de berörda stationerna. Uppgifterna på remsan, baserade på beräkningar av satellitens banddata, var utförda vid *Goddard Space Flight Center* i Greenbelt, Maryland. Beräkningarna var i sin tur gjorda på grundval av observationer, som företagits vid detta företags runt hela världen utspridda stationer för satellitobservationer.

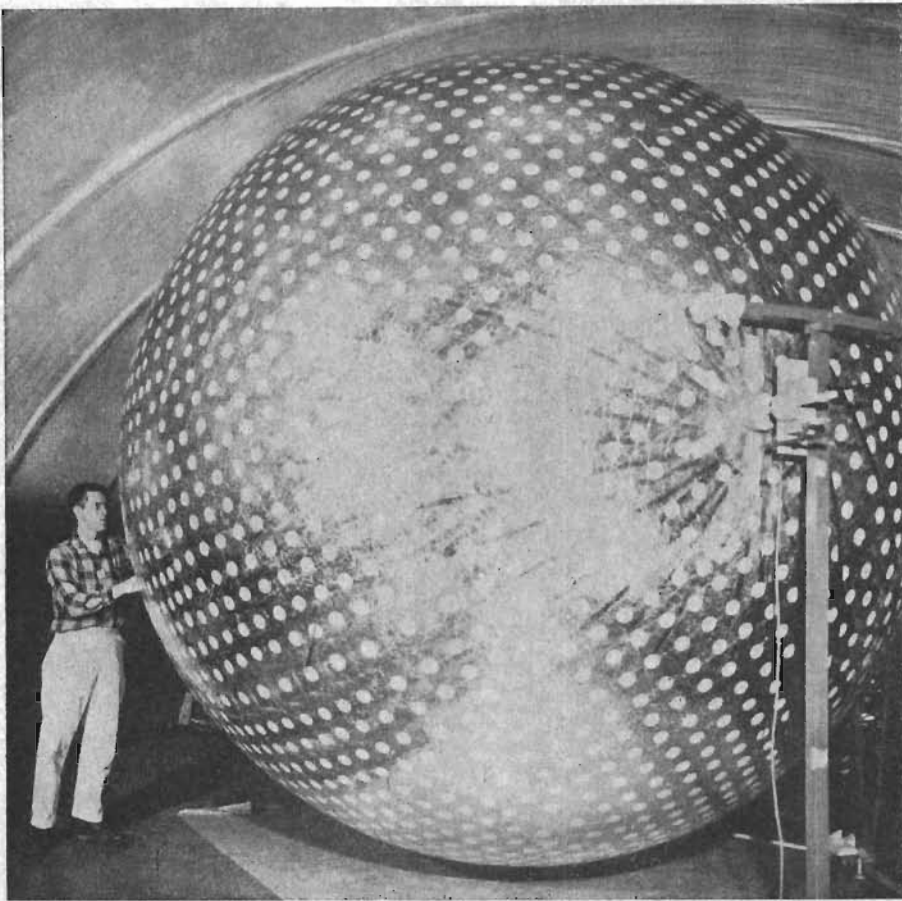
I praktiken korrigerades sedan manuellt eventuella differenser mellan den av remsan förutsagda positionen och ballongens verkliga position med hjälp av informationer, erhållna på optisk väg eller genom radar- och radiosignaler. Alternativt — i de fall där man ej hade någon remsa för kontroll, och i de fall satelliten var synlig — styrdes antensystemen via den optiska kontrollen, varvid det optiska teleskopet manövrerades manuellt; rörelserna hos detta överfördes därvid via servosystem till antennen.

Den digitala informationen på hålremsan omvandlades i en digital-analogomformare till de analoga positionsuppgifter som kontrollerade antennernas och det optiska

systemets inställning. Remsan levererade var fjärde sekund fem olika uppgifter, som bestämde ballongens position. Dessa fem uppgifter utgjorde tillsammans en »datapunkt». Varje sådan datapunkt innehöll uppgift om tid, vinkelavvikelse från nordsydriktningen och elevationsvinkel, även om den hastighet med vilken positionsvinklarna förändrades. Dekodningsapparaturen utnyttjade därvid hastighetsuppgifterna för att beräkna positionsdata mellan datapunkterna som ju endast levererades var fjärde sekund, vilket gjorde att antennerna ställdes in kontinuerligt mot målet.

Under de fyra första månaderna efter det att ballongen sänts upp, levererades kontroll-hålremsan av en datamaskin vid *Goddard Space Flight Center*. Sedan början av 1961 har emellertid de flesta remorna levererats av en datamaskin, installerad vid Bell-laboratorierna i Whippany. Beräkningarna har i detta fall grundats på iakttagelser vid *Smithsonian Astrophysical Observatory* i Cambridge.

Hålremsan avläses på fotoelektrisk väg, och avläsningsögonblicket svarar mot datapunktens tidsuppgift. Medan remsan rör

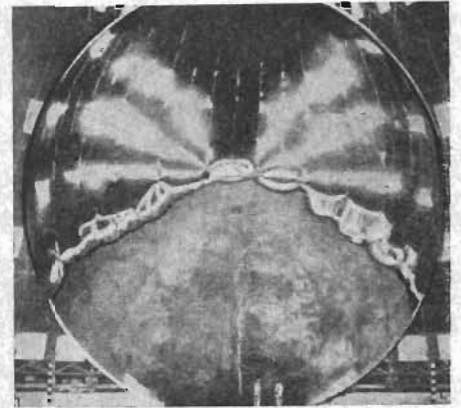


**Fig 1**

Detta är en mindre ballongsatellit, »Explorer IX», en plastballong med ungefär samma uppbyggnad som »Echo I». Explorer IX användes för att undersöka lufttätheten i atmosfärens översta lager.

**Fig 2**

Denna bild ger en uppfattning om storleken av ballongsatelliten »Echo I», en plastballong, beklädd med ett aluminiumskikt, som utnyttjades som passiv reflektor.



sig från en datapunkt till den följande, matas vinkeluppgifterna in i transistoriserade logikkretsar, i vilka de sorteras och dekodas. Dekodningsproceduren resulterar i en utgångspuls, vars pulstid svarar mot ingångsstorhetens värde; pulsen styr en motor som via en utväxling vrider en axel i önskad vinkel, med en tolerans av  $\pm 0,02^\circ$ . Ett antal synkrongivare är kopplade till samma axel; dessa ger erforderliga positionssignaler till drivanordningarna för sändar- och mottagarantennerna samt den optiska apparaturen.

Det optiska följningsteleskopet är monterat på en stor vagn. Det är försett med en periskopliknande optisk transmissionsanordning som leder till observationsplatser inuti vagnen. Teleskopet har  $6^\circ$  synfält och åtta gångers förstoring. Dess inställning kan automatiskt manövreras med positionssignalerna från digital-analog-omvandlaren eller manövreras manuellt för att följa ett föremål. Därvid levererar elektroniska anordningar positionssignaler till de servoanordningar som ställer in riktantennerna.

Vanligen går det så till, att operatören iakttar ballongen genom teleskopet, vars inställning styrs av kommandosignalerna från hålremsan. Så snart observatören upptäcker en avvikelse, korrigerar han denna manuellt genom att vrida på korrektionsrattar. Därvid kommer via servomotorerna teleskopets och antennernas inställ-

ning att korrigeras så att de mycket noga kommer att följa satelliten.

#### Följeradarn

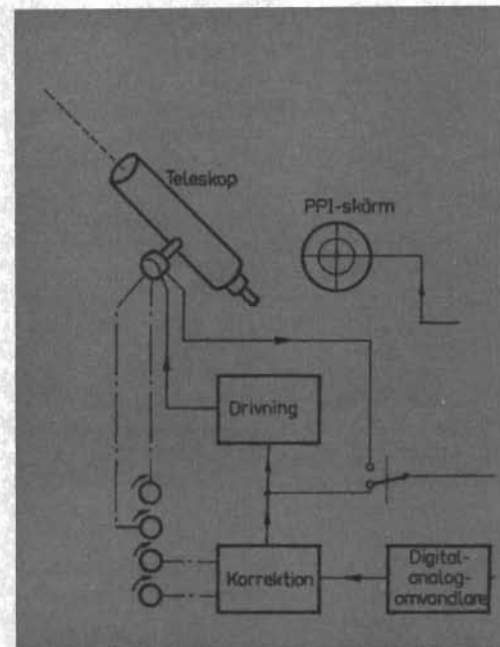
Följeradarutrustningen innefattar en 5,5 meters parabolantenn som tar emot de 961 MHz-signaler vilka reflekterats av ballongen. En koniskt pendlande stråle från denna radar visar satellitens vinkelavvikelser från systemaxeln. Felsignalen från radarmottagaren går sedan till »teleskopvagnen», där den påföres ett katodstrålrör, varefter satellitens läge i förhållande till systemaxeln registreras som en punkt i ett cirkulärt koordinatsystem. Operatören utför nu manuellt erforderliga vinkelkorrektioner, som bringar punkten till centrum av skärmen. Därvid är antensystemen korrekt inriktade mot satelliten.

Naval Research Laboratory, NRL, som också deltog i försöken, hade en enda 18 meters parabolantenn för alternativ sänd-

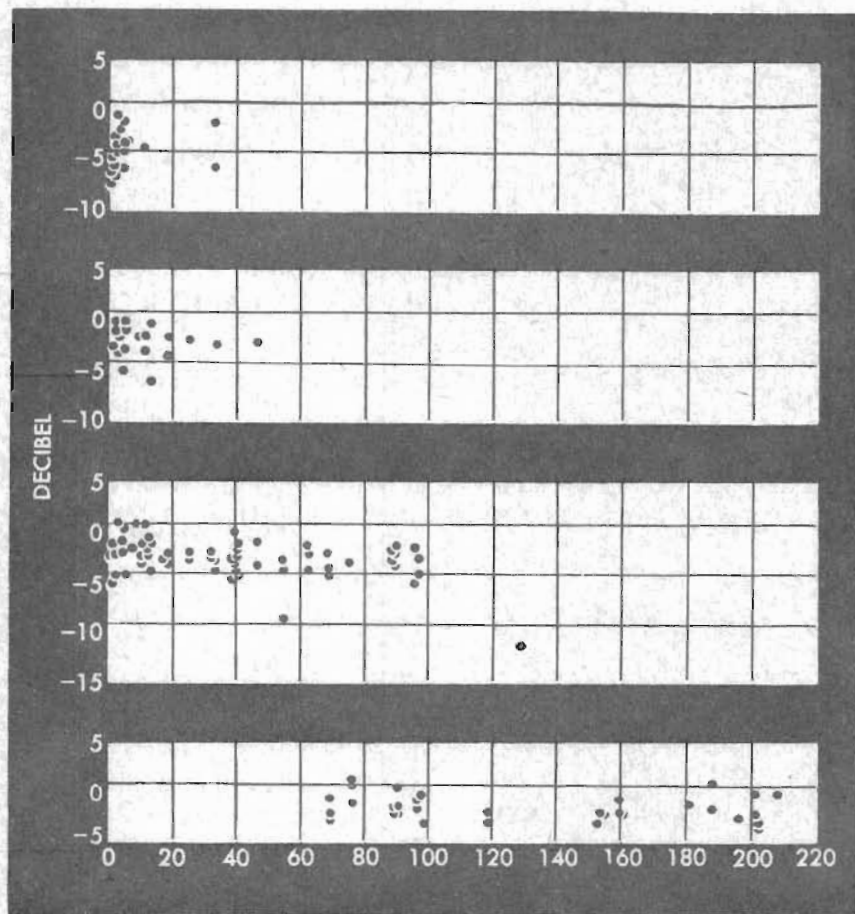
ning eller mottagning på frekvensen 2390 MHz. Vanligtvis mottog både BTL och NRL signaler från JPL under första delen av satellitens passage, varunder JPL och BTL kunde »se» varandra via ballongen. Efter det att denna hade försvunnit ur JPL:s synfält, brukade NRL sända till Bell-laboratoriet. Vid vissa tillfällen sände JPL och NRL samtidigt till BTL. Båda

**Fig 4**

Blockschema för följeradarn, radioutrustningen och optiska följningsanordningarna för »Project Echo» vid Bell Telephone Laboratories i Holmdel. En hålremsa styr de servomotorer som ställer in antenspegel och teleskop för följningen; manuell korrektion utföres av observatörer vid teleskopet.







a  
b  
c  
d

Fig 3

Mätningar 0—220 dagar efter det att »Echo I» sändes upp i sin bana visar att den från ballongsatelliten reflekterade energin minskade, vilket tyder på att satelliten så småningom ändrat form. a) Signalstyrkans variationer vid sändning BTL—JPL på 960 MHz. b) Signalstyrkans variation vid sändning JPL-BTL på 2390 MHz. c) Signalstyrkans variation vid sändning NRL-BTL på 2390 MHz. d) Signalstyrkans variation vid följeradarn vid BTL (960,5 MHz).

signalerna brukade då registreras av Bell-laboratoriets mottagare.

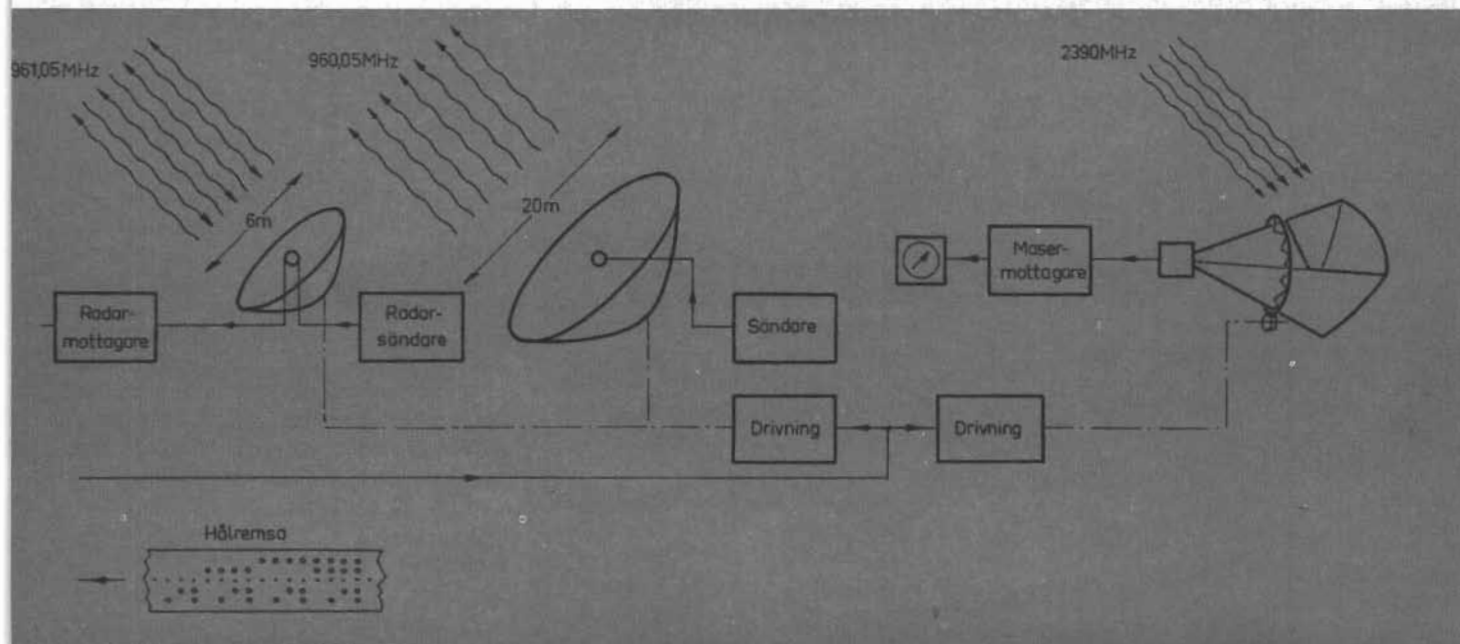
Vid telefoniproven begagnades för det mesta frekvensmodulation, varvid man f.ö. tillämpade ett speciellt motkopplingsförfarande för FM-demulatorerna, vilket uppfanns av Bell-bolaget för mer än tjugo år sedan. Andra modulationstyper användes också, såsom sändning med enkelt sid-

band samt smalbands-FM eller fasmodulation.

### Resultat

Efter uppsändandet av ballongen Echo I har en mångfald försök anställts under mer än 150 satellitpassager och Bell-laboratoriets tekniker anser att ändamålet med »Project Echo I» uppfyllts: man har fått

ett bra begrepp om vilka kommunikationsmöjligheter man har med passiva satelliter av detta slag. Uppmätning av signalstyrningsförhållandet på lågfrekvenssidan vid de utförda proven med modulerade signaler visar för samtliga modulationstyper mycket god överensstämmelse med de i förväg beräknade värdena. Ljudkvaliteten hos både tal och musik var utmärkt vid



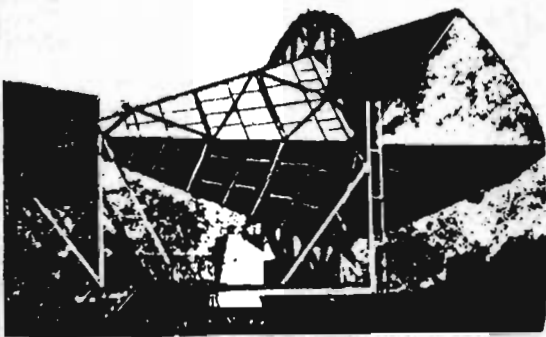


Fig 6

Bell-laboratoriernas hornparabolantenn som användes vid försöken med »Echo I».

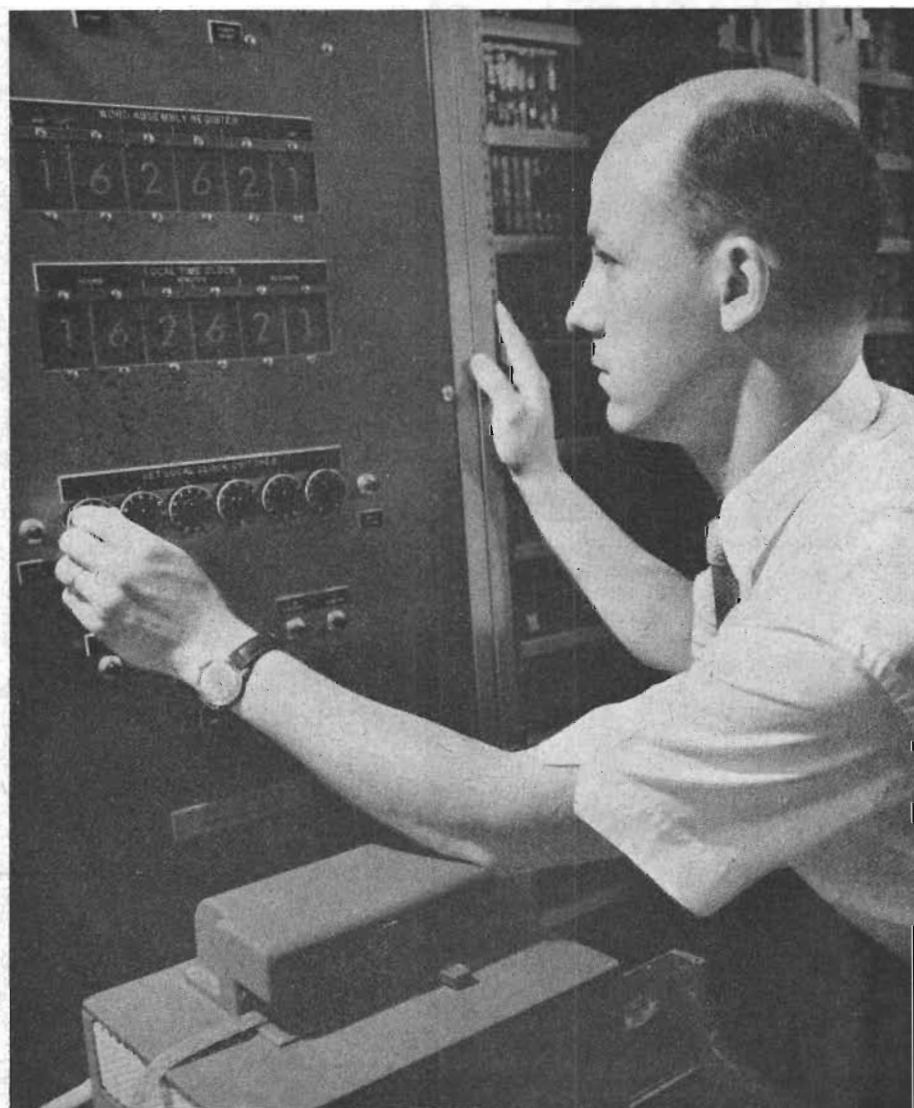
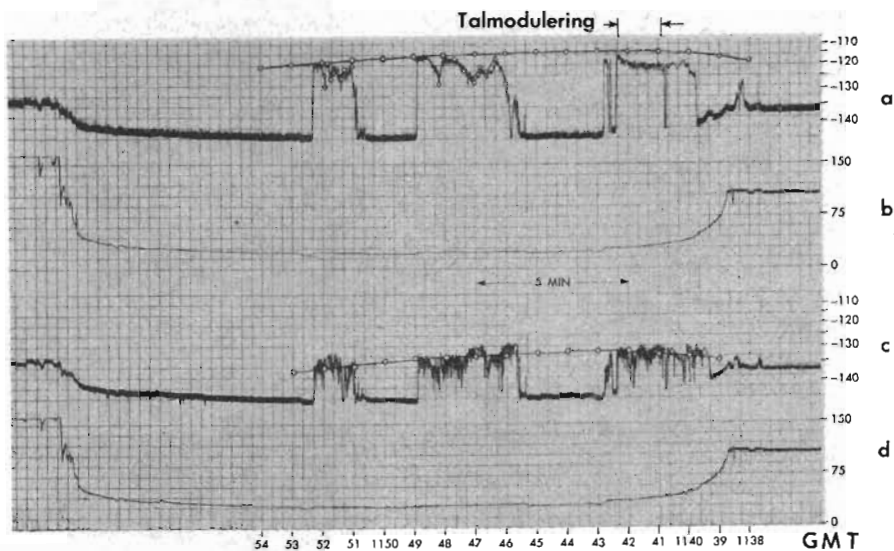


Fig 5

Vid utförandet av »Project Echo» utnyttjades en digitalklocka, som måste manuellt synkroniseras med en lokal-tidsklocka, vilken styrde vinkelpositionen för riktantennerna.

FM, kvaliteten var fullt i klass med vad som erhålles vid ledningstransmission. En lyckad demonstration av bildradioöverföring ägde rum i september 1960, varvid ett fotografi sändes från NRL till BTL via satelliten.

Man har kommit till slutsatsen att »Echo I» tillsammans med apparaturen på marken utgjorde ett utmärkt transmissionsmedium för tonfrekvensområdet 200—3000 Hz. Vidare är man övertygad om att vilken signal eller vilket meddelande som helst som rymmes inom detta tonfrekvensband lika väl kan sändas via ballongen som via annan mer jordbunden kommunikationsled.

En jämförelse mellan den mottagna effekten och den på förhand beräknade har genomförts för många av försöken, både vid frekvenserna 960 och 2390 MHz. I allmänhet fann teknikerna att de observerade värdena skilde sig från de beräknade med en nästan konstant faktor. Vid de tidigare passagera motsvarade reflexionen från »Echo I» den man erhåller från en fullkomligt ledande sfär med 30 meters diameter. Härav kunde man dra den slutsatsen att ballongen utvidgade sig i rymden precis efter beräkningarna.

Efterhand har en långsam reduktion av reflexionsförmågan om ett fåtal dB ägt rum. I maj 1961 utgjorde »Echo I» av mätningarna att döma ett någorlunda sfäriskt föremål med ca 21 meters diameter, antagligen något skrynkligt. Ballongen hade då — att döma av tillfällig, kraftig fadning i radarsignalen — förmodligen några tillplattade partier, men telefonkommunikation var fortfarande möjlig, vilket framgick av framgångsrika försökssändningar mellan BTL och NRL, som gjordes så sent som den 25 maj 1961.

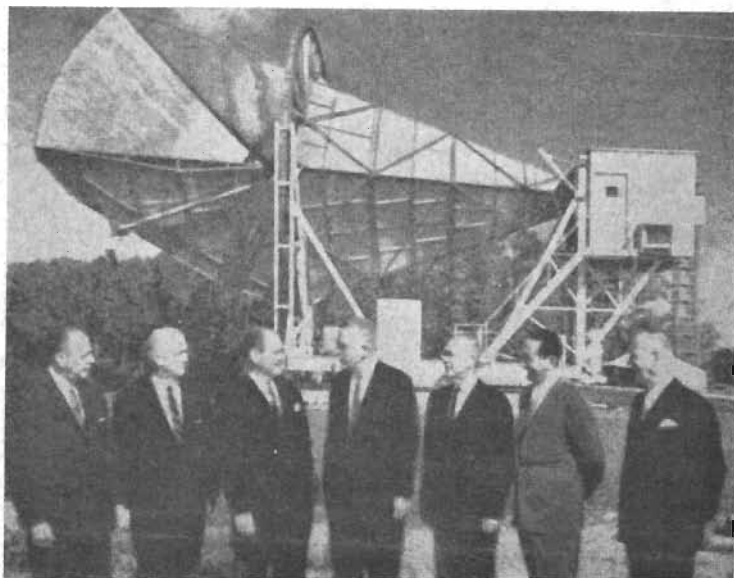
Ett vittnesbörd om den nära perfekta kontrollen vid uppsändandet av satelliten från Cape Canaveral fick man, då ballongen första gången passerade över USA. Signalen från JPL uppfångades då med

Fig 7

Registreringar visande fältstyrkan för den vid Bell-laboratoriernas station mottagna signalen från Jet Propulsion Laboratories vid satellitens första passage över USA den 12 augusti 1960. a) Signalstyrka i dBm; moturs cirkulär polarisation. b) Systemtemperatur i °K; moturs cirkulär polarisation. c) Signalstyrka i dBm; medurs cirkulär polarisation. d) Systemtemperatur i °K, medurs cirkulär polarisation.

Fig 8

Oretuscherad TV-bild, via ballongsatelliten »Echo 1» överförd mellan Bell Telephone Laboratories i Holmdel, New Jersey, och Jet Propulsion Laboratories i Goldstone, Kalifornien.



korta mellanrum vid tre olika tillfällen under en till tre minuter. Luckorna i mottagningen förorsakades av icke korrekta datapunkter på bandet. På grund av molnighet var ballongen vid detta tillfälle ej synlig från Bell-laboratoriet under denna passage, och eftersom radaranläggningen då var tämligen oprövad, fick man följa ballongen genom att företa vinkelkorrektioner, helt baserade på den i 2390 MHz-mottagaren mottagna signalstyrkan. Den hållremsa som begagnades för kontroll av systemet hade preparerats före satellitens uppsändande och svarade mot den beräknade banan. Om uppsändandet ej hade överensstämmt så väl med utförda beräkningar, skulle ingen mottagning alls ha erhållits under den första passagen.

Framgångsrik överföring ägde sedan rum från Bell-laboratoriet till JPL på 960 MHz under ett antal passager de första elva dagarna efter uppsändandet. Under denna tidrymd var det, att döma av de stadiga signalerna, tydligt att följsamheten hos systemet var utmärkt och att ballongen hade en synnerligen jämn yta.

Senare iaktogs då och då signaler, som var mycket starkare än väntat. Detta överensstämmer med hypotesen att ballongens yta något avvek från den sfäriska formen. Det kunde till exempel ha uppstått en eller flera tillplattade ytor, var och en i stånd att reflektera en mycket starkare signal än hela ballongen, om den hade varit rund. Eller också är det möjligt att flera signaler, reflekterade från dessa olika ytor, kunde ha samma fas och därigenom kunde tillsammans åstadkomma en signal, starkare än den som är möjlig från en fullkomligt sfärisk ballong. Den starka fadning som då och då iaktogs kan också förklaras av ojämnheter i ballongens yta.

Det bästa exemplet på en perfekt passage är den 70:e som ägde rum några dagar efter uppsändandet. Vid denna tidpunkt var de beräknade datapunkterna på

remsan exakta på en tiondels grad när, och personalen på samtliga stationer hade uppnått stor skicklighet i att följa satelliten och att sköta stationerna. Den mottagna signalnivån från både JPL och NRL överensstämde då under nästan hela passagen mycket nära med den teoretiskt beräknade nivån.

De därefter följande passagera uppvisade liknande resultat. Emellertid blev effekten av ballongens skrumpnande efterhand allt tydligare; variationerna i den mottagna signalen blev större. Vid slutet av 1960 var signalstyrkans variationer ganska stora, och medelnivån låg flera dB under det beräknade värdet.

Ännu större variationer iaktogs, då satelliten befann sig nära horisonten, dvs. vid små elevationsvinklar. Detta kan i någon mån förklaras genom svårigheten att spåra ballongen och att följa den vid stora avstånd. Det är emellertid också möjligt att oregelbunden fortplantning av vågen genom jordatmosfären bidrog till detta slag av fadning.

Digital-analogomformaren visade sig vara mycket pålitlig. Den krävde endast mindre reparationer och justeringar. Tillfälliga fel i fråga om inriktningen av systemaxeln, då omformaren kontrollerades av hållremsan, berodde vanligen på fel i de på remsan inmatade informationerna. 90 % av dessa fel eliminerades f.ö. genom korrigeringskretsar i omformaren, innan de var i stånd att påverka de utgående positionssignalerna.

Vid varje passage av satelliten försökte teknikerna att få en uppfattning om noggrannheten i hållremsans data genom att uppskatta storleken av de vinkelkorrektioner som var nödvändiga för att få systemaxeln att peka rätt på ballongen. Resultaten visar att beräkningarna stämde allt sämre, allteftersom tiden gick; felen ökade från 0,2° i augusti 1960 till omkring 1° i december 1960.

Flera faktorer bidrog till dessa fel. Solaktiviteten t.ex. förorsakade oregelbundenheter i de övre luftlagrens täthet. Denna effekt blev mer utpräglad, allteftersom solens strålningstryck förstörde excentriciteten hos satellitbanan, och satelliten alltså passerade genom tätare luftlager under en del av sin bana. Sändarna ombord på själva ballongen blev också allt svagare, tills i slutet på december 1960 de av dem utsända signalerna var praktiskt taget obrukbara för noggrann bestämning av banan.

### Andra experiment

Medan Echo-försöken pågick, gjordes tillfälliga prov med andra stationer än de ovan nämnda. Så t.ex. företog man sändningar till *Jodrell Bank* i England, varvid amplitudmodulering nyttjades för tal och musik. Mottagning på 960 MHz rapporterades också den 18 augusti 1960 från *Centre Nationale d'Etudes des Telecommunications (CNET)* i Frankrike. Vid två senare tillfällen rapporterade CNET återigen att de mottagit sändningarna. En 9 meters parabolisk antenn begagnades vid CNET, den inriktades på optisk väg mot ballongen.

Lyckad överföring av en 960 MHz bär-våg till Malvern i England företogs under tre passager av satelliten den 29 augusti 1960. Samma månad uppfattades Bell-laboratoriets 960 MHz sändningar av *General Electric Company* i Schenectady, New York.

Echo-projektet har gett en mängd värdefulla upplysningar om möjligheterna till radiokommunikation via passiv satellit vid användning av decimetervåg. Dessa undersökningar måste dock kompletteras med rymdkommunikationsförsök med aktiva satelliter, för att vi i framtiden skall vara i stånd att välja bästa och tillförlitligaste kommersiella rymdkommunikationssystem.

LARS-OLOF LENNERMALM:

# Om mätning och vägning av

Det vanliga uttrycket *signalbrusförhållande* för förhållandet mellan nyttosignal och störsignal utgör inom audiotekniken en högst inadekvat term, nedärvd som den är från andra områden av elektroniken, där den passar bättre. Uttrycket *signalstörningförhållande* är något bättre, eftersom det oönskade tillskottet inte endast består i en entropiökning utan även av nätbrum och övertoner därav — det är ju ofta fråga om höga lågfrekventa förstärkningsgrader. Men adekvat är denna term ingalunda, ty bråket anger ju ej förhållandet mellan signalen och störningen utan mellan en specificerad *referenseffekt* och störningens effekt.

Germanismen *störningsavstånd* rullar då betydligt skönare över svenska tungor än anglicismen *signalstörningförhållande* och har därjämte den i sammanhanget ej helt oväsentliga fördelen att kunna tolka vad som avses: »avståndet i decibel» (en fullkomligt dimensionslös »storhet») mellan referensnivå och störningsnivå.<sup>1</sup>

Referensnivån kan sättas olika och störningsnivån kan mätas på ett otal olika sätt, så det minsta man kan begära av en speci-

fikation är att den verkligen anger vad som åsyftas. Häremot syndas alltför ofta och publicerade specifikationer över audioapparatutrustning verkar ofta nog mer tillkomna för att imponera på lekmanen och förvilliga fackmannen än att ge verklig information.

## Linjär mätning

Störnsignalen mätes med en effektivvärdeskännande eller (framför allt i USA) med en i effektivvärde kalibrerad medelvärdeskännande rörvoltmeter över den optimala eller den aktuella belastningen i mätobjektets utgång. Skillnaden mellan de värden som erhålles med de båda instrumenttyperna är relativt obetydlig: för rent termiskt brus kommer det i effektivvärde kalibrerade medelvärdeskännande instrumentet att visa ett ca 2 dB större störningsavstånd.

Störningsavståndet anges i decibel:

<sup>1</sup> Egentligen skulle väl termen »störavstånd» vara bekvämare men *Nämnden för Svensk Språkvård* förordar inte en dylik konstruktion.

$$\begin{aligned} \text{störningsavstånd} &= 10^{10} \log \frac{\text{referenseffekt}}{\text{störningseffekt}} = \\ &= 20^{10} \log \frac{\text{referensspänning}}{\text{störspänning}} = \end{aligned}$$

=skillnaden mellan referensnivå och störningsnivå.

Exempel på vanligen förekommande referensstandard:

a) *I professionella sammanhang* 1 mW, varvid störningsavståndet anges i dBm. En vettig metod, då ju referensnivån direkt framgår av sorten. I linjeförstärkare, i allmänhet avsedda för en belastning av 600 ohm, är den ju också fullt realistisk, då ju dessa över den avsedda belastningen utan vidare kan leverera 1 mW (den i professionella sammanhang vanliga enheten 1 VU ligger ju 4 dB över 1 mW, är med andra ord lika med 4 dBm).

Alternativt kan störningsnivån anges, efter teckenväxling blir den naturligtvis lika med störningsavståndet.

I professionella sammanhang kan man även inom audiotekniken emellanåt träffa på termen *brusfaktor*. Som referensspän-

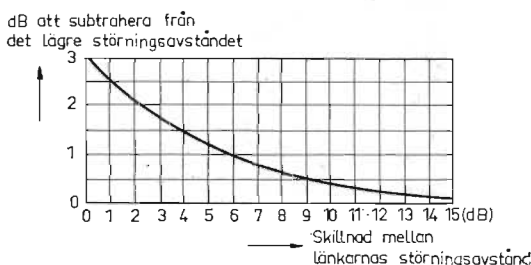


Fig 1

Diagram för sammansättning av störningsavstånd.

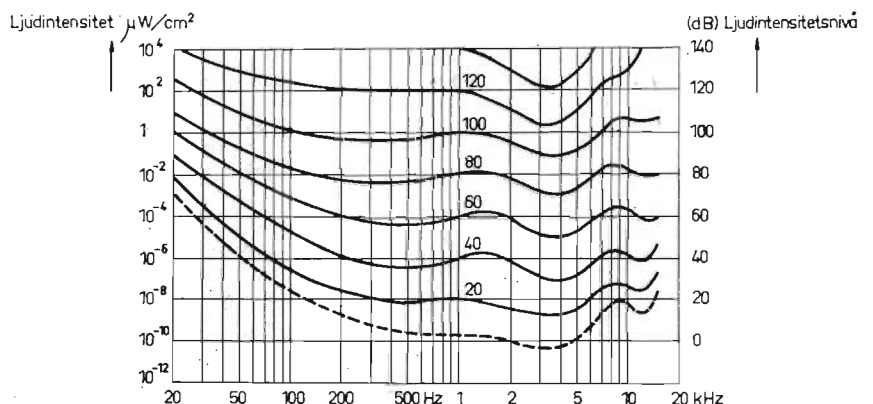


Fig 2

Robinsons och Dadsons hörnivåkurvor för normalhörande tjugöringar.

# störningsnivån i anläggningar för ljudåtergivning

ning sättes här det teoretiska minimum i brusspanningen, som skulle uppstå om mätobjektet i sig självt vore helt brusfritt och enda brusälla vore en med ingångsresistansen ekvivalent brusresistans. Referensspanningen blir med andra ord lika med produkten av mätobjektets förstärkning  $F$  och effektivvärdet av ekvivalenta brusresistansens brusspanning  $e_{brus}$ . Denna brusspanning erhålles ur

$$e_{brus} = (4KTRB)^{1/2}$$

där  $K$  är Boltzmanns konstant  $= 1,38 \times 10^{-23}$  (joule/°K);  $T$  är absoluta temperaturen (°K);  $R$  är ingångsresistansen (ohm) och  $B$  är ekvivalenta brusbandbredden (Hz). Ekvivalenta brusbandbredden erhålles genom grafisk integration av mätobjektets effektförstärkningskurva som funktion av frekvensen. Den blir då lika med bandbredden hos den rektangel som har samma yta som mätobjektets effektförstärkningskurva och samma förstärkning vid den lägsta aktuella frekvensen. Vi får:

$$\text{brusfaktor} = -20^{10} \log \frac{F(4KTRB)^{1/2}}{\text{störspanning}}$$

Vi sätter minustecken därför att vi rent principiellt velat ha referensspanningen i täljaren medan brusfaktorn definieras som skillnaden mellan störningsnivå och teoretiska minimibrusnivån. Störspanningen skall i detta fall och bör i övriga professionella sammanhang mätas med ett effektivvärdeskännande instrument.

b) I förförstärkare för hi-fi-bruk är enheten dBm inte realistisk, då de ju ofta inte kan leverera 1 mW till den aktuella belastningen, i varje fall inte utan förödande distorsion. Vanligen tillämpas referensutspänningen 1 V. Därmed införes emellertid en ovisshet, ty störningsavståndet blir beroende av volym- och nivåkontrollernas inställning. Man måste därför samtidigt specificera den ingångssignal som ger referensutspänningen. För att slippa ifrån denna extra bestämning brukar man i stället ofta räkna om den utgående störsignalen till en ekvivalent störsignal på ingångsen, lämpligen angiven i  $\mu\text{V}$ .

Det är ingalunda oväsentligt om ingången vid mätning är öppen eller sluten. En öppen högresistiv ingång ger högre brus än en sluten och är dessutom benägen att

*Ett väsentligt problem inom audio-tekniken tas här upp till ingående granskning. Bl.a. diskuteras rumsakustiska och hörselphysiologiska problem av betydelse i sammanhanget. Ett antal vägningsfilter specificeras. I olika sammanhang förekommande referensnivåer anges, liksom mätbetingelser vid mätning av störningsavstånd i hi-fi-anläggningar enligt amerikanska normer. I förbigående ges också en glimt av förbistringen i det internationella normarbetet.*

plocka upp brum och andra störningar kapacitivt. En sluten lågresistiv ingång har å andra sidan benägenhet att plocka upp brum på induktiv väg. I allmänhet sker mätningen vid kortsluten ingång. Helst borde ingången anpassas till samma resistans som den avsedda signalkällans. Ofta anges emellertid störningsavståndet för såväl öppen som sluten ingång.

c) Vid effektförstärkare av hi-fi-typ brukar i allmänhet störningsavståndet anges vid maximal uteffekt för den angivna distorsionen. Motivet härtill kan ibland vara att man vill lura lekmannakunden: en 60-wattare med ett angivet störningsavstånd om 90 dB gör ju intryck av att vara mer störningsfri än en 15-wattare med 84 dB störningsavstånd, fast de i störningshänseende är fullt likvärdiga (utom möjligen för grannarna). Metoden kan emellertid motiveras om man betänker att förstärkaren med den högre uteffekten är avsedd för en större lokal eller för ett högtalarsystem med lägre verkningsgrad.

I en del fall, i synnerhet för att få jämförbara värden vid tester, tillämpas 1 eller 2 W som referenseffekt — onekligen ett

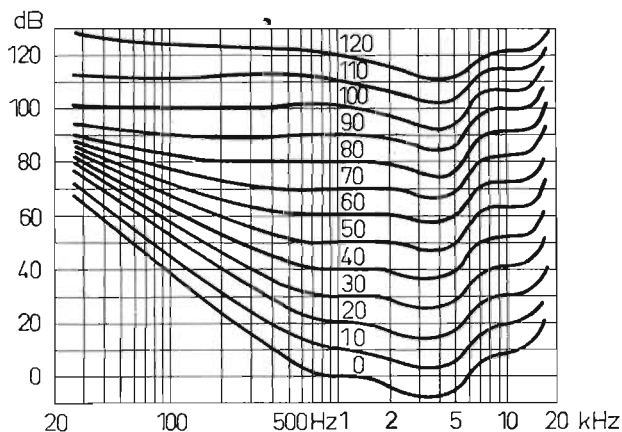


Fig 3  
Fletchers och Munsons hörnivåkurvor.

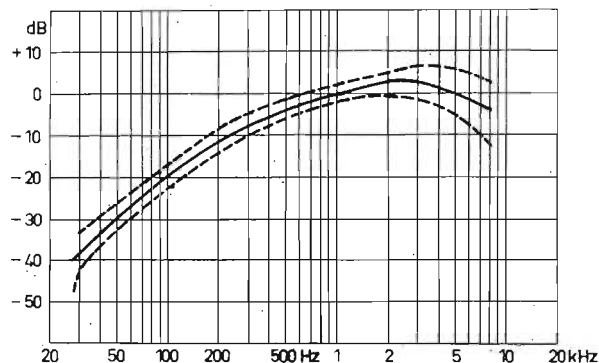


Fig 4  
Den ur Fletchers och Munsons 40-fonkurva härledda A-kurvan i standarden Z 24.3 — 1944.

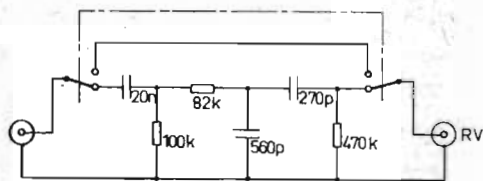


Fig 5

Vägningsfilter för A-kurvan i fig. 4. Dämpning 7 dB.

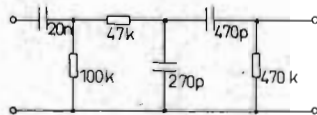


Fig 6

Filter för vägning enligt A-kurvan i fig. 4. Överföringsdämpning 4 dB.

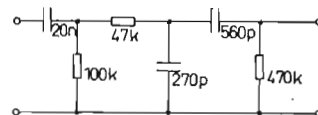


Fig 7

Vägningsfilter för A-kurvan med dämpning 3 dB.

steg i rätt riktning eftersom det inte är i fortissimopassagerna utan i pianissimopassagerna störnsignalen i första hand kan bli uppfattbar. Men de vid dessa referenseffekter erhållna värdena, 72 resp. 75 dB för förstärkaren i exemplet ovan, ter sig förstas inte så imponerande i annonserna. I ännu högre grad gäller detta om störningsavståndet anges i det öronvänligare dBm: 42 dBm för samma förstärkare! Å andra sidan anges ju störningsavståndet för förförstärkaren vid 1 V ut, vilket motsvarar — eller nära nog motsvarar — full uteffekt hos slutförstärkaren och det kan ju vara vettigt med en viss kommensurabilitet.

d) Vid bandspelare i hi-fi-sammanhang tillämpas som referens den nivå en på maskinen inspelad ton av 400 Hz (ibland 1000 Hz) vid avspelning har, då utstyrningen vid inspelning varit sådan att klirret vid avspelning uppgår till 2% (Ampex anger 1% och USA Navy Spec. W-T-0061 2,5%) för professionella maskiner och 3—5% för övriga.

I professionella sammanhang kommer man emellertid inte undan så lättvindigt, ty flera faktorer samverkar med ett antal komplikationer. Det skulle föra för långt att gå in på dessa här, de har för övrigt nyligen på ett utomordentligt sätt behandlats i denna tidskrift. (SUNDQVIST, A: *Om mätningar på band för bandspelare*. RADIO och TELEVISION 1961, nr 8, s. 32. Se även Mc KNIGHT, J G: *A Comparison of Several Methods of Measuring Noise in Magnetic Recorders for Audio Applications*. IRE Transactions on Audio 1960, mars-april.)

e) Vid AM- och FM-mottagare kan förhållandena bli komplicerade och utrymmet tillåter oss inte att här gå in på detta vidlyftiga ämne, som dessutom något berörts i en tidigare artikel i denna tidskrift. (HARTMAN, D: *Fakta om brus*. RADIO och TELEVISION 1961, nr 6, s. 32.) Observera dock, att i denna artikel diskussionen skedde utan hänsyn till FM-mottagarens deemfasnät. Beträffande mätningarnas utförande hänvisas till de amerikanska normerna IHFM-T-100.

f) Vid mätning av bullersignal från skivspelare skall enligt NAB (förr NARTB=National Association of Radio and Television Broadcasters) bullersignalens nivå anges i dB under den signal som erhålles vid en ingraverad hastighet av 1,4 cm/sek., motsvarande 7 cm/sek. vid 1000 Hz med standardkorrektion.

### Sammansättning av störningsavstånd

Beräkning av en återgivningskedjas totala störningsavstånd, då de olika komponenternas är kända, kan göras med hjälp av diagrammet i fig. 1, förutsatt att störningsavstånden hänför sig till vitt brus.

Förfaringssättet illustreras bäst av ett exempel. Antag att vi har en förförstärkare med störningsavståndet 60 dB relativt 1 V utspänning. Slutförstärkaren har ett störningsavstånd av 70 dB vid 60 W. För att driva slutförstärkaren till 60 W krävs en ingångssignal av 1,6 V. Hur stort blir kedjans totala störningsavstånd?

I detta fall måste vi tydligen först korrelera nivåerna. För 1,6 V utspänning blir förförstärkarens störningsavstånd  $60 \text{ dB} + 20 \log 1,6/1 \text{ dB} = 64 \text{ dB}$ . Vi bildar sedan skillnaden mellan de båda länkarnas störningsavstånd = 6 dB. Mot denna abskissa i diagrammet svarar ordinaten 1 dB, vilket värde subtraheras från det lägre av länkarnas störningsavstånd. Resultatet blir alltså 63 dB, relativt 60 W. Proceduren kan sedan upprepas ännu en gång för t.ex. programkällans störningsavstånd.

### Vägning av störningsavstånd

Det linjärt mätta störningsavståndet, om än väl specificerat, utgör emellertid inte något entydigt mått för bedömning av störningens hörbarhet. Vid låga nivåer är örats känslighet starkt frekvensberoende och störningens spektrala sammansättning kommer därför att betinga olägenhetsgraden.

Försök har gjorts i olika länder att utvärdera detta örats frekvensberoende vid olika nivåer. Ett resultat av ett engelskt försök visas i fig. 2, som utgör Robinsons och Dadsons kurvskara för normalhörande

tjugoåringar.<sup>1</sup> 120 normalhörande personer i åldrar mellan 16 och 63 år har under noga specificerade förhållanden fått ställa in toner av olika frekvens så att dessa låtit lika starkt som en 1000 Hz-ton av viss intensitetsnivå, intensitetsnivåerna av de inställda tonerna har mätts och medelvärdet bildats, varvid man fått fram en hörnivåkurva. Förloppet har sedan upprepats vid andra intensitetsnivåer hos 1000 Hz-tonen och man har fått fram hela kurvskaran. Genom ett stort antal prov med olika åldersgrupper och statistisk bearbetning av materialet har man fått fram normalkurvor för olika åldrar.

Hörnivån anges i fon och fontalet överensstämmer vid 1000 Hz med ljudintensitetsnivån, 0 dB har satts vid  $10^{-10} \mu\text{W}/\text{cm}^2$ . Varje hörnivåkurva sammanbinder alltså ljudintensitetsnivåer, som för ett (engelskt!) normalöra låter lika starka.

Amerikanerna har standardiserat de 23 år äldre Fletcher-Munson-kurvorna<sup>2</sup> under namnet ASA-fon (fig. 3). Tyskarna har en tredje sorts fon, DIN-fon. Det finns också en fjärde variant, Barkhausen-fon, som ursprungligen baserades på 800 Hz.

Skiljaktigheterna beror nu inte på att olika nationaliteter hör olika utan på försöksbetingelserna och utvärderingen av materialet. Människans sinnesorgan är nu en gång inte skapade med kalibrerade visarinstrument. Och ehuru örat i de flesta fall är överlägset instrumenten (t.ex. när det gäller känslighet, dynamiskt omfång, känslighet för riktning och tonhöjdsvariation) så är det synnerligen okänsligt för ändringar i ljudintensiteten. Perceptionen är ju för övrigt inte enbart en fysiologisk funktion utan även en psykologisk — ett ofta förbi-sett faktum.

En blick på Robinson-Dadson-kurvorna, som alltså illustrerar frekvensberoendet av medelörats fysiologiska hörnivå för

<sup>1</sup> ROBINSON, D W; DADSON, R S: *A re-determination of the equal-loudness relations for pure tones*. British Journal of Applied Physics 1956. Vol. 7, maj.

<sup>2</sup> FLETCHER, H, MUNSON W A: *Loudness, Its Definition, Measurement and Calculation*. Journal of the Acoustical Society of America, 1933, oktober.

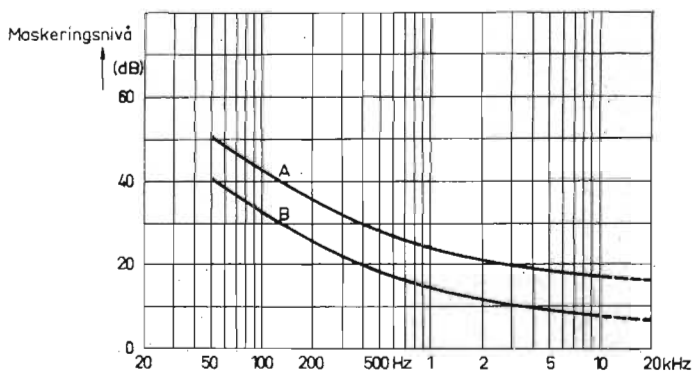


Fig 8

Maskeringsnivåer för medelrummet, kurva A, total bullernivå 43 dB, och för det mycket tysta rummet, kurva B, total bullernivå 33 dB. (Enligt Jensen Radio Manufacturing Company.)

rena toner vid olika ljudintensitetsnivåer, visar att det vid hörseltröskeln fordras en tiotusen gånger större intensitet vid 50 Hz än vid 1000 Hz för att tonen skall uppfattas. Nu ligger emellertid störningsnivån hos vad vi skulle kunna kalla medelstörningsrummet vid ca 40 dB och först över denna nivå blir alltså apparatstörningarna av större betydelse. Vid 40 fon krävs 25 dB högre intensitetsnivå vid 50 Hz än vid 1000 Hz för att ge samma hörnivå.

Det förtjänar påpekas att hörnivåkurvorna endast gäller strängt för rena toner, alltså ej för sammansatt buller, brus och programmaterial. Men principen blir naturligtvis även i dessa senare fall densamma och är orsaken till att en ljudåtergivningsanläggning med rak frekvensgång låter basfattig vid för låg (och för basrik vid för hög) återgivningsnivå.

(Vad är för övrigt »normal» återgivningsnivå av exempelvis en symfonikonserter: den i konserthuset förekommande, den ljudteknikern föredrar i sitt kontrollrum eller den medelradion kan prestera i ett bostadsrum? Man har försökt lösa problemet med vad som i reklamen kallas fysiologisk volymkontroll, bland hi-fi-entusiasterna kallas loudnesskontroll, i detta fall på engelska heter loudnesscontour och väl på svenska följaktligen borde heta hörnivåkontur: en frekvensberoende volymkontroll, som sänker basregistret mindre än mellanregistret när den vrides ned mot lägre återgivningsnivåer. En uppenbart halvtänkt konstruktion, eftersom »normalnivån» för exempelvis en talare är helt olik den för ett orkesterframförande. Det krävs tydligen tvenne kontroller: en linjär och en hörnivåkontroll.

Många hörnivåkontroller är för övrigt byggda på en missuppfattning av hörnivåkurvorna, ty de följer kurvorna i stället för skillnaden mellan dem. Man har även konstruerat automatiska hörnivåkontroller som arbetar med frekvensberoende kompression mot lägre frekvenser.

Över huvud taget tycks hörnivåkurvorna inte ha lämnat apparatkonstruktörerna någon ro — medan en del följdföreteelser till dem ej alltid genomskådats. Till exempel att ljudbandet till en biografilm ej

med fördel kan direkt överföras till skiva eller utan korrektion avspelas i hemmiljö med bibehållen balans. Eller orsaken till att klangfärgskontrollen på radioapparater så ofta står på »mörkt» hos folk som litat mer på sin hörsel än på sitt radiotekniska kunnande. Till stor del beror detta naturligtvis på att det övre registret hos hemmaradion liksom hos den halvdana hi-fi-anläggningen är man hellre utan, bemängt med distorsionsprodukter som det är. Men en bidragande orsak kan också vara att den sänkning av hörnivån vid låga frekvenser som den låga återgivningsnivån medför, kräver en sänkning även av diskantregistret för att tonbalansen skall bibehållas.

Detta var en lång parentetisk utviking från ämnet men den må tjäna som illustration av hörnivåkurvornas betydelse.)

Av två apparater med samma förstärkning och samma linjärt mätta störningsavstånd kan alltså den ena förefalla fullkomligt störningsfri medan den andra brusar fullt hörbart, detta därför att störningen i den förra huvudsakligen består av nätrum, som under de givna förutsättningarna faller under hörseltröskeln, medan bruset i den andra har komponenter av alla frekvenser med den största energin vid högre. Vid mätning av störningsavståndet bör hänsyn alltså tagas till störningens frekvensspektrum och dess därav betingade hörbarhet. Proceduren kallas vägning eller ibland — speciellt i neperkretsar — psfometrisk mätning. Man skulle kunna tänkas åstadkomma denna vägning genom att medelst filter ge mättonet samma frekvensgång som medelörat har vid den aktuella ljudintensitetsnivån. Det skulle tydligen erfordras en hel serie filter och hela mätangivelsen skulle bli tämligen flytande.

Det krävs tydligen en norm och en sådan har man kunnat låna från bullermätningstekniken, där man approximerat kurvorna för tre olika hörnivåer. Av dessa är A-kurvan i den amerikanska standarden Z 24.3 — 1944 härledd ur *Fletchers* och *Munsons* 40-fonkurva, och det är denna som skall tillämpas vid vägning av störningsavstånd.

Den motsvarande tyska standarden DIN 5045, kurva 2, som gäller mellan 30 och

60 DIN-fon, skall enligt förslag av *Internationella Standardiseringsorganisationen (ISO)* och *Internationella Elektrotekniska Kommissionen (IEC)* även kallas A-kurvan.

Det enligt A-kurvan mätta störningsavståndet skall anges i dB(A) — ej i fon, som exklusivt skall förbehållas hörnivå. Hörnivåkurvorna gäller ju ej för komplexa ljud och bullermätarna mäter strängt taget alltså inte buller. (Störningsavstånd och buller borde rätteligen mätas i PNdB — Perceived Noise dB, erhållna ur t.ex. oktavbandsmätningar på vissa former av komplexa ljud. Sådana bullermätare finns i bruk för speciella ändamål, men det internationella standardiseringsarbetet är bland det mest tungrodda man kan tänka sig och man får vara innerligt tacksam redan för att ett enande mellan europeisk och amerikansk standard kunnat ske — efter sju svåra år. Ovanstående uppgifter lämnas också med reservation för den grova förenkling som här måst ske.)

#### Normerna IHFM-A-200

Det råder uppenbarligen en synnerligen varierande praxis när det gäller referensnivåer och mätmetodik. När firmornas apparatspecifikationer vanligen upptar ett störningsavstånd utan varje uppgift om referensnivå eller ens om mätningen varit linjär eller vägd, då kan man naturligtvis inte dra några slutsatser ur uppgifterna eller jämföra specifikationerna för olika fabriker. Det är därför glädjande att *Institute of High Fidelity Manufacturers* i sina normer IHFM-A-200 noga specificerat alla förekommande mätningar på förstärkare av hi-fi-typ. Det är ju här reklamföretag härjat mest hänsynslöst och konsumenterna varit som mest villrådiga. Då dessa normer är de enda fullständiga och systematiska som finns för sådan apparatur skulle denna framställning knappast vara komplett utan att vi citerade de avsnitt som berör mätning av störningsavstånd. Dessa avsnitt återges i slutet av denna artikel.

#### Vägningsfilter

Det är nog gott och väl att föreskriva A-kurvan, men såvitt förf. har sig bekant har inget enkelt men användbart filter med den

önskade överföringsfunktionen publicerats. Här skall därför anges några varianter av ett sådant.

Konstruktionen måste bli en kompromiss mellan önskemålen om hög inimpedans, relativt låg utimpedans, låg överföringsdämpning och god överföringstrohet. Se t.ex. på den integrerande kretsens inverkan. Placeras denna krets i filtrets ingång uppfylles önskemålet om hög inimpedans men

antingen blir överföringsdämpningen hög eller utimpedansen alltför hög i förhållande till känsliga rörvoltmetrars inimpedans. Nu kan man naturligtvis kringgå denna svårighet genom att driva filtret från en katodföljare eller avsluta det med en katodföljare eller lägga det i en motkopplings slinga. Men dessa alternativ medför i stället andra komplikationer. Dessutom är dessa filter avsedda att byggas in i en

liten burk för att anslutas direkt och permanent i rörvoltmeterkabeln med en omkopplare som förbikopplar dem vid vanliga mätningar.

Filtret i fig. 5 ger 7 dB dämpning vid 1000 Hz men följer A-kurvan inom mät-noggrannheten.

Filtret i fig. 6 ger dämpningen 4 dB och håller sig inom hälften av de föreskrivna toleranserna medan det i fig. 7 ger 3 dB dämpning men tangerar toleranskurvorna i två punkter.

## Normer IHFM-A-200 för mätning av störningsavstånd enligt Institute of High Fidelity Manufacturers

### 1.0. Standardiserade mätförhållanden

#### 1.3. Nätspänningens vågform

Nätspänningen skall ha mindre än 2 % klirr.

#### 1.4. Arbetstemperatur

Omedelbart före mätningarna skall förstärkaren ha drivits vid 1/3 av full uteffekt under minst en timme vid en rumstemperatur ej understigande 20° C i stillastående luft och i normalt driftsläge om ej annat föreskrives (referens 1.8.).

#### 1.5. Rördata

Där förstärkarens prestanda är kritiskt beroende av data hos ett eller flera rör skall testen göras med rör, vars data ligger inom 10 % av publicerade värden.

#### 1.7. Belastning

1.7.1. Förstärkare, avsedda att mata effekt till en eller flera högtalare, skall avslutas med en resistiv belastning med inte mer än 10 % reaktiv komponent vid någon frekvens upp till fem gånger den högsta mätfrekvensen, kapabel att kontinuerligt förbruka förstärkarens fulla uteffekt under bibehållande av nominella resistansen inom  $\pm 1\%$ .

1.7.3. Förstärkare avsedda att mata signal-spänning till ingångskretsen av en efterföljande förstärkare skall avslutas med en belastning, bestående av ett motstånd om  $0,100 \pm 0,005$  megohm parallellt med en kondensator om  $1000 \pm 50$  pF, försåvitt ej annat specificeras av tillverkaren.

#### 1.8. Skärmar, huvar och bottenplåtar

Dessa skall vara på plats och fästa. Om olika lådor tillhandahållas som tillbehör, skall den väljas, som ger den högsta arbetstemperaturen.

#### 1.9. Anslutning av nätsladden

Nätsladden skall anslutas så, att minimum brum uppstår vid maximal förstärkning.

#### 1.10. Kontroller

1.10.1. Volym-, nivå- och andra kontroller, vilkas primära funktion är att variera förstärkningen, skall ställas på maximal förstärkning.

1.10.2. Ton-, hörnivåkontur- och andra kontroller, vilkas primära funktion är att reglera frekvensgången, skall sättas så, att den elektriska frekvensgången blir rakast möj-

lig. (Detta gäller givetvis ej standardiserade korrektionsnät. Förf:s anm.)

1.10.3. För kontroller, som varierar såväl förstärkning som frekvensgång, såsom hörnivåkontroller, skall rakast möjliga frekvensgång vara mer avgörande för inställningen än högsta förstärkning.

1.10.4. Signalstyrda automatiska kontroller skall urkopplas.

### 2.0. Mätningar och data

#### 2.3.2. Definition av termer

2.3.2.4. Referensfrekvens skall vara 1000 Hz.

#### 2.5. Brum och brus

##### 2.5.1. Ändamål

Att mäta det brum och brus, som uppstår inom förstärkaren och utgöra en metod för entydig jämförelse mellan förstärkare av olika känslighet.

##### 2.5.3. Mätprocedur

Vid detta test skall störspänningen mätas med ett instrument med helvägslinriktning, som är medelvärdeskännande och kalibrerat i effektivvärde för sinusformad spänning.

Instrumentets frekvenskaraktistik skall vara så vägd att den följer 40 dB A-kurvan av ASA Standard Z 24.3 — 1944.

2.5.3.1. Driv förstärkaren under standardiserade mätförhållanden (referens 1.0.).

2.5.3.2. Påtryck förstärkaren en signal av referensfrekvens och sådan amplitud att nominell utsignal erhålles.

2.5.3.3. Mät utspänningen.

2.5.3.4. Lossa signalledningen från ingången och mät störspänningen.

2.5.3.5. Mät störspänningen vid kortsluten ingång.

2.5.3.6. Om förstärknings- eller nivåkontroller finnas, justera var och en i tur och ordning för 20 dB dämpning och upprepa 2.5.3.1. till 2.5.3.5.

2.5.3.7. Upprepa 2.5.3.1. t.o.m. 2.5.3.6. för 40 dB dämpning.

2.5.3.8. Beräkna störningsavståndet för samtliga ovanstående fall.

2.5.4. Det skall vara standard att uppge förstärkarens störningsavstånd som det lägsta numeriska värde i dB, som erhållits i testen 2.5.3.1. till 2.5.3.8. för varje förstärkarens kanal och ingång.

### Störningsnivå, störningsavstånd och dynamik

Ofta hör man termen dynamik — underförstått »maximalt möjlig» dynamik — användas i betydelsen störningsavstånd, vilket enligt författarens åsikt är en smula missvisande. Med dynamik bör i detta sammanhang förstås skillnaden mellan högsta uppnåeliga nivå och den lägsta nivå som kan uppfattas på grund av den aktuella störningsnivån. Dynamiken kan då mycket väl vara större än störningsavståndet, men något entydigt samband kan inte fastslås ty här inverkar såväl störningens som programmaterialets spektrala sammansättning.

Däremot kan man lätt bilda sig en uppfattning om hur stort störningsavståndet minst måste vara för att vara utan betydelse i det praktiska fallet.

Som vi tidigare sett i denna tidskrift kan enligt gjorda undersökningar medel-lyssningsrummets bullernivå anses ligga vid 43 dB och det mycket tysta vid 33 dB. Enligt fig. 8 ligger maskeringsnivåerna vid 1000 Hz 18 dB under den totala bullernivån. Den med dessa bullernivåer ekvivalenta elektriska effekten i förstärkarens utgång kan lätt beräknas;<sup>1</sup> vi finner att för det i artikeln exemplifierade lyssningsrummet om 75 m<sup>3</sup> med en efterklangstid av 0,4 sekunder och med en verkningsgrad om 3 % hos högtalarsystemet blir den elektriska ekvivalenten —14 dBm för medelrummet resp. —24 dBm för det tysta.

Maskeringsnivåerna vid 1000 Hz blir då enligt ovan —32 dBm respektive —42 dBm.

För hi-fi-återgivning bör det totala förstärkarbruset ligga under rummets bullernivå, under de i exemplet givna förutsättningarna kan —30 dBm anses vara ett lämpligt värde. Detta ger oss en maskeringsnivå som med 6 dB understiger det tysta lyssningsrummets, dvs. lyssningsrummets bullernivå kommer helt att begränsa den möjliga dynamiken, som med 12 dB vid 1000 Hz kommer att överstiga förstärkarens störningsavstånd (relativt full uteffekt). Vid 50 Hz blir förhållandena emellertid ej lika gynnsamma, den möjliga dynamiken kommer här att understiga förstärkarens störningsavstånd med 13 dB.

Det önskade störningsavståndet 30 dBm för förstärkarkedjan motsvarar 60 dB vid referenseffekten 1 W och 72 dB vid 15 W.

<sup>1</sup> LENNERMALM, L-O: *Erfordrig uteffekt för realistisk musikätergivning i hemmet.* RADIO och TELEVISION 1960, nr 5, s. 55.



Civilingenjör  
**K WIKSTRÖM**  
 Kungl. Tekn. Högskolan  
 Institutionen för  
 radioteknik

# Om räkning med komplex frekvens (2)

## — kretsanalys på nytt sätt

(Forts. fr. nr 1/62)

### Tillämpningsexempel

Innan vi går vidare, skall vi tillämpa det hittills genomgångna på ett enkelt exempel, parallellkretsen i fig. 13. Dess impedans är

$$Z(s) = 1/[1/R + 1/sL + sC] = (s/C) / (s^2 + s/RC + 1/LC) \quad (27)$$

Som vi ser har kretsen ett nollställe för  $s=0$  och två poler. (Egentligen har den också ett nollställe i oändligheten, ty  $Z(s)$  går mot noll, när  $s$  går mot oändligheten.) Polernas lägen erhåller vi genom att lösa andragradsekv. för nämnaren, satt  $=0$ , vilket ger

$$p_{1,2} = -1/2RC \pm j\sqrt{1/LC - 1/(2RC)^2} \quad (28)$$

Om vi i detta uttryck inför beteckningarna

$$\omega_0 = 1/\sqrt{LC} \quad (29)$$

och

$$Q = R/\omega_0 L = \omega_0 RC \quad (30)$$

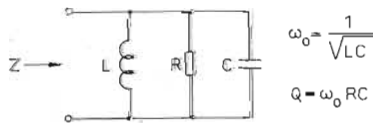


Fig 13

Impedansen för denna parallellkrets har två poler och ett nollställe, vilkas placering i  $s$ -planet framgår av fig. 14.

får vi

$$p_{1,2} = -\omega_0/2Q \pm j\omega_0\sqrt{1-1/4Q^2} \quad (31)$$

Parallellkretsen har tydligen ett singularitetsdiagram enligt fig. 14. Vid små förluster, dvs. högt  $R$ - resp.  $Q$ -värde, ligger polerna nära  $j\omega$ -axeln. Med oförändrat värde på  $\omega_0$ , men minskande värde på  $Q$ , dvs. vid minskande  $R$ , rör sig de båda polerna på den streckade halvcirkeln med radien  $=\omega_0$  i pilarnas riktning. För  $Q=1/2$  bildar de en dubbelpol i  $s=-\omega_0$  och fortsätter sedan vid ytterligare minskning av  $Q$  åt var sitt håll längs negativa  $\sigma$ -axeln.

Vid högt  $Q$ -värde ( $Q>10$ ) kan vi ur ekv. (31) erhålla följande approximativa uttryck för polernas lägen:

$$p_{1,2} = -\omega_0/2Q \pm j\omega_0 \quad (32)$$

Fig. 14 b ger en förstörad bild av den ena polens läge i  $s$ -planet i detta fall.

Impedansens absolutbelopp har sitt

maximala värde  $|Z|_{max}$  för vinkelfrekvensen  $\omega_0$ . Nollstället i origo och den nedre polen kan vi nämligen approximativt behandla som en konstant faktor med absolutbeloppet  $=1/2$  ( $=\omega_0/2\omega_0$ ) och fasvinkeln  $0^\circ$  (exakt  $90^\circ$  från nollstället — ungefär  $90^\circ$  från polen) för frekvenser nära punkten  $j\omega_0$  på  $j\omega$ -axeln. Ur singularitetsdiagrammet kan vi bestämma undre och övre gränsfrekvenserna ( $\omega_1$  resp.  $\omega_2$ ), för vilka absolutbeloppet sjunkit till  $|Z|_{max}/\sqrt{2}$ . Skillnaden mellan dessa frekvenser ger 3 dB-bandbredden. Den i fig. 14 visade konstruktionen med  $45^\circ$ -linjer ger gränsfrekvenserna, ty både  $|j\omega_1 - p|$  och  $|j\omega_2 - p|$  är härvid  $=\sqrt{2} \cdot |j\omega_0 - p|$ . Bandbredden blir tydligen dubbelt så stor som polens avstånd från  $j\omega$ -axeln, dvs. bandbredden  $=\omega_0/Q$  (räknad i radianer/sek.).

Ur singularitetsdiagrammet i fig. 14 kan vi bestämma hur absolutbeloppet  $|Z|$  och fasvinkeln  $\varphi$  varierar med frekvensen (fig. 15). Som denna fig. visar, kan man tänka

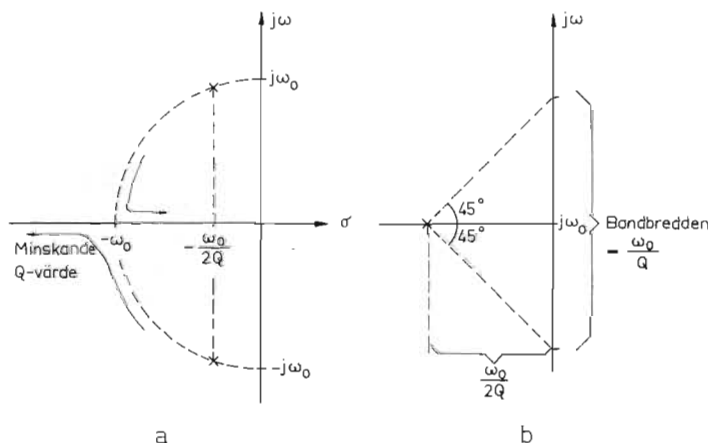


Fig 14

Singularitetsdiagrammet för impedansen hos den i fig. 13 visade parallellkretsen. a) Vid konstant  $\omega_0$ , men minskande  $Q$ -värde rör sig de båda polerna i pilarnas riktning. Vid högt  $Q$ -värde ligger polerna nära  $j\omega$ -axeln. Deras läge kan då approximeras till det enligt b),

som är en förstörad bild av den ena polens närmaste omgivning. Bandbredden kan här bestämmas med  $45^\circ$ -linjer genom polen. Polens avstånd från  $j\omega$ -axeln är som synes lika med halva bandbredden.

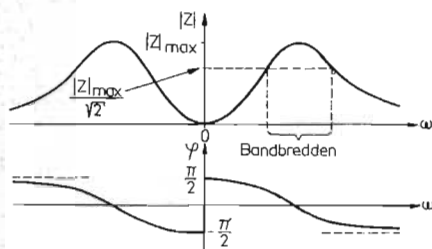


Fig 15

Frekvensberoendet hos absolutbeloppet  $|Z|$  och fasvinkeln  $\varphi$  för parallellkretsens impedans kan man erhålla ur dess singularitetsdiagram i fig. 14.

sig ett  $|Z|$  och  $\varphi$  även för negativa frekvenser. Det är härvid värt att observera, att  $|Z|$  är en jämn funktion av  $\omega$ , och  $\varphi$  en udda funktion av  $\omega$ , varmed menas att  $|Z(-\omega)| = |Z(\omega)|$  och  $\varphi(-\omega) = -\varphi(\omega)$ .

Vid variation av frekvensen längs  $j\omega$ -axeln gör fasvinkeln ett språng från  $-\pi/2$  till  $\pi/2$  vid passagen av nollstället i origo. I praktiken finns alltid en viss serieresistans i spolen  $L$ , vilken medför att nollstället förskjuts något till vänster om origo. Detta betyder då dels att  $|Z| > 0$  för  $\omega = 0$ , dels att  $\varphi$  får ett mjukare förlopp i närheten av  $\omega = 0$ .

### Egenskaper hos stabila immittans- och överföringsfunktioner

Vi har nu två exempel på singularitetsdiagram för impedanser, nämligen i fig. 5 (i nr 1/62) och i fig. 14. I båda dessa fall ligger samtliga singulariteter i vänstra halvplanet eller på  $j\omega$ -axeln. Vi kan fråga oss: Är detta en tillfällighet eller en regel? För passiva immittanser måste det vara en regel att inga singulariteter kan ligga i högra halvplanet, ty  $\sigma = 0$  skulle, som vi tidigare sett, betyda exponentiellt tilltagande strömmar och spänningar, vilket är otänkbart i samband med passiva nät innehållande resistanser.

Det kan härledas ytterligare några villkor beträffande singulariteternas lägen och antal, av vilka de viktigaste skall anföras i det följande. Härledningarna för dessa kan den intresserade läsaren finna i litteraturreferens (1).<sup>2</sup>

Stabila immittanser har följande egenskaper:

- 1) Poler och nollställen är antingen negativt reella eller parvis komplext konjugerade. Detta villkor betyder att en singularitet i  $s_1 = \sigma_1 - j\omega_1$  alltid måste vara åtföljd av en singularitet av samma slag i  $s_1^* = \sigma_1 + j\omega_1$ ; man säger att  $s_1$  och  $s_1^*$  är komplext konjugerade.
- 2) Realdel och absolutbelopp är en jämn funktion av  $\omega$ , imaginärdel och fasvinkel är en udda funktion av  $\omega$ .

<sup>2</sup> Se litteraturanvisningar i slutet av artikeln.

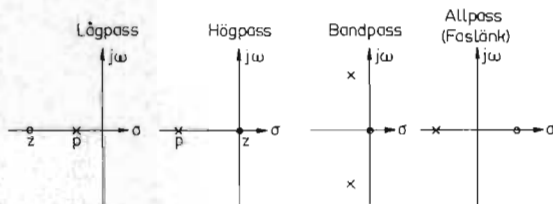


Fig 16

Enkla exempel på singularitetsdiagram för några viktiga klasser av överföringsfunktioner. De visade lågpäss- och högpässfallen kan realiseras med RC-länkar enligt fig. 17.

3) Skillnaden mellan antalet poler och antalet nollställen kan vara högst en enhet.

4) Inga poler och nollställen ligger i högra halvplanet.

5) Poler och nollställen på  $j\omega$ -axeln är alltid enkla.

Med stabil aktiv immittans avses att den är stabil vid kortslutning och vid tomgång men inte nödvändigtvis vid godtycklig belastning.

Kretsar med stabila överföringsfunktioner har följande egenskaper:

- 1) Poler och nollställen är antingen reella eller parvis komplext konjugerade.
- 2) Realdel och absolutbelopp är en jämn funktion av  $\omega$ , imaginärdel och fasvinkel är en udda funktion av  $\omega$ .
- 3) Antalet nollställen överstiger ej antalet poler.
- 4) Ingen pol ligger i högra halvplanet.
- 5) Poler på  $j\omega$ -axeln är alltid enkla.

### Egenskaper hos RC-, RL- och LC-nät

För immittans- och överföringsfunktionerna för nät bestående av enbart två slags passiva element, RC- och RL- eller LC-element, gäller vissa restriktioner med avseende på singulariteternas lägen i det komplexa frekvensplanet.

Immittansfunktioner för RC- och RL-nät har sålunda samtliga singulariteter liggande på den negativa  $\sigma$ -axeln inkl. origo, varvid poler och nollställen alternerar. För överföringsfunktionerna gäller att polerna måste ligga på negativa  $\sigma$ -axeln, nollställen däremot kan vara komplexa.

Vid LC-nät (reaktansnät) ligger immittansfunktionernas samtliga singulariteter på  $j\omega$ -axeln och alltid med en pol mellan två nollställen och omvänt.

### Minimum-fas-nät

Enligt punkt 4) ovan kan en stabil överföringsfunktion inte ha några poler i högra halvplanet. Nollställen är däremot tillåtna. De flesta praktiskt använda nät har emellertid samtliga nollställen i vänstra halvplanet. Denna viktiga grupp av nät be-

nämnas minimum-fas-nät av följande skäl: En given absolutbeloppsfunktion (dämpningskurva) kan i allmänhet realiseras med flera olika nät. Av dessa har endast ett samtliga nollställen i vänstra halvplanet, och detta nät har också den minsta fasvariationen, när frekvensen varieras från noll till oändligheten. För ett minimum-fas-nät råder ett entydigt samband mellan absolutbelopp och fasvinkel.

Utanför gruppen av minimum-fas-nät faller i regel nät av bryggtyp, överbryggade T-nät, korslänkar och överhuvudtaget nät, där signalen kan nå utgången på två skilda vägar. Faslänkar har t.ex. till varje pol i vänstra halvplanet som spegelbild ett nollställe i högra halvplanet (fig. 16). Absolutbeloppet blir härvid  $= 1$  för samtliga frekvenser (allpass-nät).

### Klassificering av överföringsfunktioner

Med en viss färdighet i att tänka i de abstrakta belopps- och fasytorna kan man lätt se vad en viss kombination av poler och nollställen bör ge för karaktär åt absolutbelopp och fasvinkel som funktioner av frekvensen. Man kan då göra en grov indelning av överföringsfunktionerna i olika klasser t.ex. enligt fig. 16. Med hjälp av sådana approximationsförfaranden som tidigare beskrivits, kan man återföra mer komplicerade singularitetsdiagram till någon enkel grundform, varigenom man kan bedöma överföringsfunktionens karaktär.

De i fig. 16 angivna singularitetsdiagrammen för lågpäss- och högpässfallen kan realiseras med enkla RC-nät enligt fig. 17. (Överföringsfunktionen = utspänning/inspänning).

### Syntes av kretsar med hjälp av singularitetsdiagram

Vi har hittills huvudsakligen berört singularitetsdiagrammens användning vid analys av kretsar. Vi kan även begagna det vid syntes, om vi överför kraven på immittans- eller överföringsfunktionens belopps- och/eller faskurva till krav på polers och nollställets lägen i  $s$ -planet.

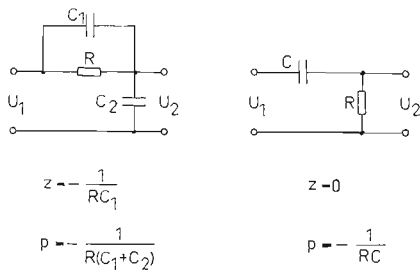


Fig 17

RC-länkar av lågpas- resp. högpasstyp.  $z$  och  $p$  anger nollstället och polen i deras överföringsfunktion,  $U_2/U_1$ . Tillhörande singularitetsdiagram visas i fig. 16.

Som ett exempel på detta kan vi behandla problemet att realisera en maximalt flat beloppsskurva (Butterworth-kurva). Vi måste i detta fall fördela tillgängliga poler på en halvcirkel i vänstra halvplanet, vars radie är lika med den önskade 3 dB-bandbredden (i radianer/sek.). Ju flera poler (=ju flera kretsar), desto flatare blir beloppsskurvan, dvs. desto högre upp i frekvens är beloppet praktiskt taget konstant. Om antalet poler är  $n$  st., indelas halvcirkeln i  $n$  lika stora delar, och i mitten av varje del placeras en pol. Fig. 18 visar som exempel polernas fördelning vid tre resp. fyra poler.

Detta förfarande är inte begränsat enbart till lågpasfallet, såsom i fig. 18. För att åstadkomma en maximalt flat bandpasskurva förlägger man halvcirkelns radie till den avsedda mittfrekvensen  $\omega_0$  på  $j\omega$ -axeln enligt fig. 19. Bandbredden blir emellertid i detta fall lika med halvcirkelns diameter. Samtidigt får man visserligen komplext konjugerade poler omkring  $-j\omega_0$ , men dem kan man approximativt behandla som konstanta faktorer vid variation av frekvensen inom passbandet. Förutsättningen härför är att deras avstånd från passbandet är stort, dvs. att  $2\omega_0 \gg$  bandbredden.

I förstärkare har man möjlighet att isolera de olika delnäten från varandra med aktiva förstärkande element (elektronrör eller transistorer). På så vis kan man relativt enkelt realisera komplicerade singularitetsdiagram genom att addera flera enkla sådana.

En konfiguration av poler sådan som den i fig. 19 kan sålunda i en förstärkare (t.ex. en MF-förstärkare för TV) realiseras med enkla särstämda parallellkretsar eller med kopplade resonanskretsar.

Om man vid konstruktionen vill begagna sig av särstämda parallellkretsar, kan man ur det i fig. 14 visade singularitetsdiagrammet för en enda parallellkrets bestämma den erforderliga resonansfrekvensen  $f_0 = \omega_0/2\pi$  och bandbredden  $= f_0/Q$  (i Hz) för varje enskild parallellkrets. Polernas avstånd från  $j\omega$ -axeln är ju som vi sett lika med halva bandbredden. Därmed

vet man önskat  $Q$ -värde och därmed också lämplig belastning för varje parallellkrets. Denna metod för beräkning av särstämda kretsar har tidigare presenterats i denna skrift.<sup>1</sup>

Den maximalt flata bandpasskurvan kan som sagt även realiseras med kopplade kretsar (samt en enkel parallellkrets, om antalet poler på halvcirkeln skall vara udda). För två kopplade lika resonanskretsar kan man nämligen vid höga  $Q$ -värden härleda följande approximativa lägen för de fyra polerna:

$$p_{1, 2, 3, 4} = -\omega_0/2Q \pm j\omega_0(1 \pm k/2)$$

där  $k$  är kopplingsfaktorn och  $\omega_0 = 1/\sqrt{LC}$ . Detta ger ett singularitetsdiagram enligt fig. 20. Utöver polerna finns i origo ett dubbelt nollställe.

Inom ett begränsat frekvensområde omkring  $j\omega_0$  på  $j\omega$ -axeln kan man approximativt räkna endast med de två närmaste polerna. Beloppsytan och dess genomskärning längs  $j\omega$ -axeln vid överkritisk koppling ( $kQ > 1$ ) framgår av fig. 9 (i nr 1/62).

För att enbart två kopplade kretsar skall ge en möjligast flat bandpasskurva ger det föregående resonemanget, tillämpat på fig. 20, följande villkor för kopplingsfaktorn:  $k = 1/Q$  (kritisk koppling). Härvid blir bandbredden = halvcirkelns diameter =  $= \sqrt{2}\omega_0/Q$ .

<sup>1</sup> Se *Beräkning av sidstämda kretsar*, RADIO och TELEVISION 1957, nr 12, s. 48.

### Litteraturanvisningar

Nedan upptagen litteratur behandlar dels poler och nollställen i allmänhet, dels användningen av singularitetsdiagram främst i samband med förstärkare, referens (1) även i samband med filter, oscillatorer och servomekanismer.

- (1) STEWART, J L: *Circuit Theory and Design*. New York 1956. Wiley & Sons.
- (2) MARKESJÖ, G: *Elektronrörförstärkare*. (Utkommer 1962 på Nordisk Rotogravyrs förlag.)
- (3) LEINE, P O; VIKSTRÖM, K: *Pulsförstärkare*, Kompendium utgivet av Kungl. Överstyrelsen för yrkesutbildning. Stockholm 1960.
- (4) *Ingenjörshandboken, Allmän elektroteknik* sid. 272—284. Stockholm 1959, Nordisk Rotogravyr.

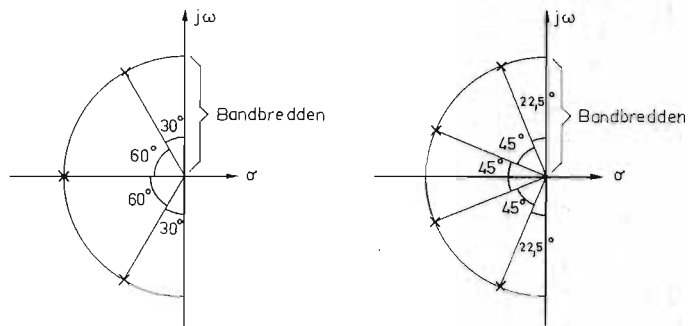


Fig 18

För att erhålla en maximalt flat absolutbeloppsskurva, skall man i lågpasfallet fördela polerna på en halvcirkel med centrum i origo och med radien lika med den önskade bandbredden. Fig. visar exempel på denna fördelning av polerna vid tre resp. fyra poler.

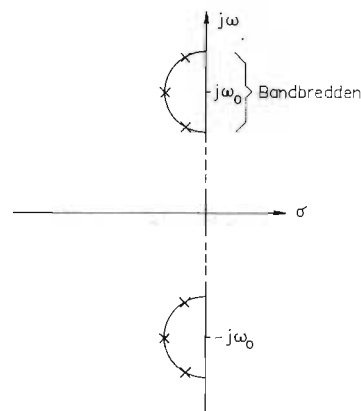


Fig 19

Maximalt flat bandpasskurva erhåller man genom att fördela polerna på en halvcirkel med centrum i den önskade mittfrekvensen  $\omega_0$ , och med diametern lika med den önskade bandbredden.

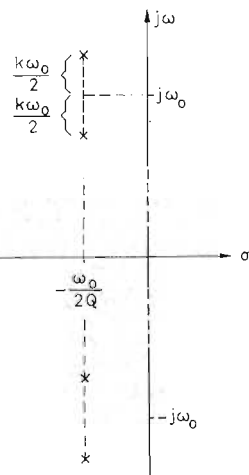


Fig 20

Singularitetsdiagrammet för två kopplade lika resonanskretsar med höga  $Q$ -värden.



HARRY SVENSSON:

Harry Svensson är verk-mästare vid Uppsala Op-tiska Industri. Han har sysslat med hi-fi som hob-by sedan 1956.

## Stereoförstärkare i hi-fi-klass

**S**tereofonisk återgivning vid grammofon-avspelning har kanske inte blivit den succé många väntade när stereoskivorna introducerades för några år sedan. Visserligen är alla radiogramfoner som nu finns i handeln »stereoutrustade», men hos mera exklusivt intresserade audioamatörer tycks intresset för stereo ha svalnat. Detta beror nog till stor del på att kostnaden för en kvalificerad anläggning som kan göra stereoskivan rättvisa — vilket de flesta av radiohandelns »stereomöbler» inte kan — blir i stort sett den dubbla i jämförelse med kostnaden för en enkanals hi-fi-anläggning. Alla som sysslat med hi-fi vet att det inte är någon billig hobby, och betänker man att kostnaden för »stereohobbyn» är dubbelt så stor, börjar det ta emot. Men är det nödvändigt att ruinera sig för att få fram en hi-fi-anläggning för stereoljud? Nej, det är det inte. Här skall beskrivas en förenklad hi-fi-stereoanläggning med högklassiga data. Den har en för båda stereokanalerna gemensam baskanal. För denna anläggning kan f.ö. en hi-fi-anläggning av monotyp, som man ev. redan har i sin ägo, utnyttjas. Genom ett sådant arrangemang uppnås en fullt godtagbar kompromiss mellan kostnad och kvalitet och övergången till stereoljud behöver då inte bli så dyrbar. För den som direkt tänker bygga en komplett hi-fi-stereoanläggning blir kostnaderna överkomliga — endast oväsentligt högre än för en förstklassig hi-fi-anläggning.

Enligt en känd tumregel skall skivspelaren, förstärkaren och högtalarna betinga var sin tredjedel av totalkostnaden. I detta fall rör sig tredjedelen om 300—400 kronor, och 1200 kronor är en rimlig kostnad för en toppklassig och framtidssäker (stereorundradion är kanske här om 3—4 år!) hi-fi-anläggning, som även kan apteras för stereoljud.

Principischemat för stereoförstärkaren visas i fig. 1 b, ett blockschema visas i fig. 1 a.

Av blockschemat, se fig. 1 a, framgår att en gemensam baskanalförstärkare med rören V4, V5 och V6 utnyttjas. Detta är möjligt enär — som bekant — toner med frekvenser under ca 300 Hz endast obetydligt bidrar till stereointrycket. I stereoanläggningen ingår två förstärkare, rören V1'+V2A' och rören V1"+V2A'', för resp. vänster- och högerkanalen.

I förförstärkarna för vänster- och högerkanalen ingår reglagen P1 resp. P2 för bas- och diskantkontroll, dessutom en volymkontroll, P3. Dessa reglage är gangade i de två förförstärkarna, från vilka signalen till två 2 W effektsteg tas ut via två högpassfilter (gränshäns 300 Hz). En balanskontroll P4 är inkopplad på ingången till effektförstärkaren för höger diskantkanal. Dessutom finns i den gemensamma basförstärkaren en separat volymkontroll, P5, vilken användes för lämplig avvägning mellan bas- och diskantregistret.

De två diskantutgångarna är dimensionerade för 16 ohms högtalare, basutgången för 800 ohms högtalare.

### Principischemat

Och så till principischemat, se fig. 1 b. Som framgår av schemat föregås de båda diskantkanalernas drivsteg (V2B' resp. V2B'') av ett högpassfilter, bestående av RC-kombinationen C11+R15 samt C12+(R17+R18). Detta ger en avskärning av ca 12 dB per oktav under 300 Hz.

I den högra kanalen är en potentiometer, P4, på 1 Mohm inkopplad i stället för spänningsdelaren R17+R18, se fig. 2. Det betyder att man med denna potentiometer kan höja eller sänka nivån i högra stereokanalen i förhållande till den vänstra kanalen. P4 fungerar alltså som en balans-

kontroll, med vars hjälp man kan få fram önskad balans mellan de två stereokanalernas uteffekt.

Från anoden på röret V2A i de båda stereokanalerna uttages en summasignal till ingångsröret V4A i basförstärkaren. Röret V4A är starkt motkopplat med ett RC-nät mellan anod och galler, C17, R27, R28. Motkopplingen är frekvensberoende och ger en diskantsänkning av ca 6 dB per oktav över 300 Hz.

Ytterligare diskantsänkning, 6 dB/oktav erhålles i kretsen R31+C19 mellan rör V4A och V4B. Med potentiometern P5 finns möjlighet att balansera ljudet från bashögtalaren mot ljudet från stereohögtalarna. Slutrören V5 och V6 (EL86) går i konventionell koppling för s.k. »single-ended push-pull».

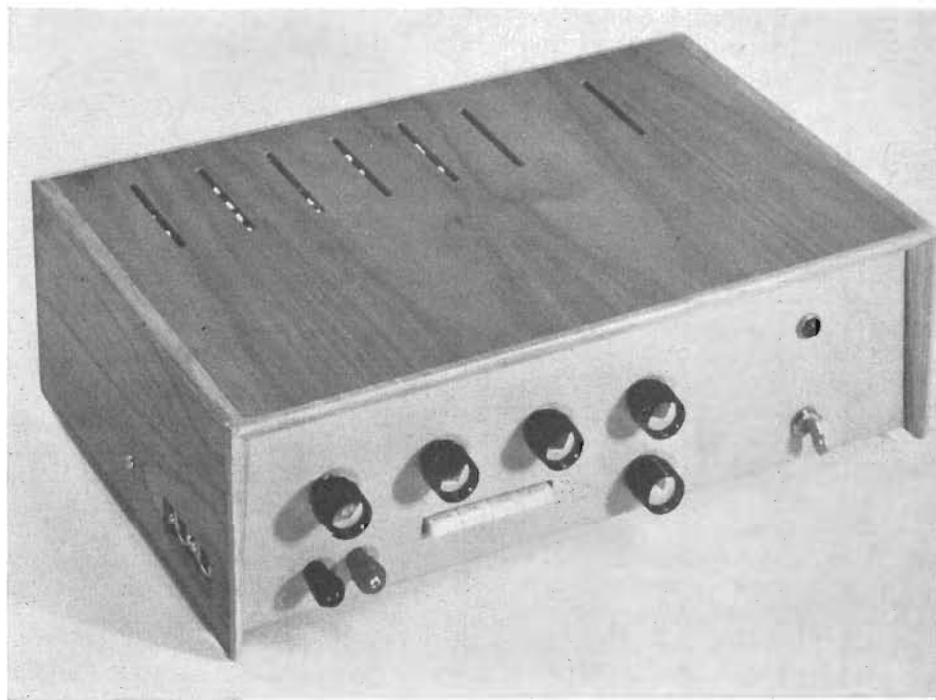
Den i respektive stereokanaler använda transformatorn typ U30 är egentligen avsedd för anpassning mellan ett slutrör med 3,2 kohms optimal belastningsimpedans och 8 ohms högtalare (det finns också ett uttag på sekundärlindningen på denna transformator för 5 ohms högtalare). Transformatorns impedanssättning är alltså=400:1.

I stereokanalerna utnyttjas som slutrör röret EL84, som har en optimal belastningsimpedans av 5—7 kohm, beroende på arbetspunkten. Inkopplar man nu över sekundärlindningen en 15 ohms högtalare får man en belastningsimpedans av 6000 ohm mot slutröret.

Den omständigheten att man använder en höghögare belastning än transformatorn är dimensionerad för innebär att transformatorns gränshäns — både den undre och den övre — förskjutes uppåt. Man har ju mindre antal varv än vad som man egentligen skulle behöva. Detta minskar både primär- och läckinduk-

Den i denna artikel beskrivna stereoförstärkaren för  $5+2+2=9$  W uteffekt är en väl genomtänkt konstruktion med utmärkta data trots enkel uppbyggnad med få och billiga komponenter. Den kan lätt modifieras, så att befintlig hi-fi-anläggning kan utnyttjas för baskanalen.

Stereoförstärkaren som beskrivs i denna artikel inkluderar förförstärkare, effektförstärkare och nätdel. Den har de relativt blygsamma ytermåtten  $42 \times 27 \times 13$  cm.



tans och därmed ökar såväl undre som övre gränshfrekvensen. Frekvensområdet med motkoppling blir ca 300 Hz—30 kHz. Distorsionen i förstärkaren blir maximalt ca 1 % vid full utstyrning, ca 2 W.

Trioderna i ingångsstegen V1 är kopplade i kaskad med en motkopplingsringa anordnad mellan anoden på V1B till katoden på V1A. Motkopplingen, som innehåller reaktiva element, ger önskad frekvenskorrektio. Frekvenskorrektio kopplas om i samband med att man med tryckknappsomkopplarna S2, S3 och S4 till ingångsröret V1A kopplar in de olika programkällor man förfogar över.

Det finns tre olika ingångar: till stereomikrofon, till stereobandspelare och till stereonålmikrofon. Med omkopplaren S1

kopplar man om mellan mono- resp. stereoljud, beroende på vilken programkälla man utnyttjar.

Nålmikrofoningången i modellapparaten är dimensionerad för en stereonålmikrofon av magnetisk typ, Philips AG 3401. Denna mikrofon skall ha 68 kohms belastning. Nålmikrofonens känslighet är 20 mV vid full utstyrning. När den kopplas in med hjälp av tryckknappsomkopplaren S2, inkopplas samtidigt ett korrektionsnät för RIAA-kompensation (komponenterna C6, C5 och R8). Kondensatorn C4 i motkopplingskanalen utnyttjas för stabilisering av motkoppling vid mycket höga frekvenser.

Med hjälp av omkopplaren S4 kopplar man in ett seriemotstånd på 470 kohm. Denna ingång är lämplig att anslutas till

utgången på en radiomottagare eller bandspelare eller till en kristallnålmikrofon. Samtidigt inkopplas med S4 ett motkopplingsmotstånd R9, som ger förstärkaren känsligheten 250 mV för full utstyrning.

Med hjälp av tryckknappsomkopplaren S3 kopplar man in mikrofoningången direkt på styrgallret på V1A' resp. V1A'', härvid ökar känsligheten till ca 25 mV. Samma motkopplingsmotstånd (R9) ligger inkopplat som när S4 är intryckt.

Mellan ingångsstegen V1A, V1B och efterföljande drivsteg V2A är inkopplat ett tonkontrollnät, med vars hjälp man kan höja eller sänka diskanten resp. basen med max.  $\pm 12$  dB per oktav vid 50 Hz resp. 10 kHz.

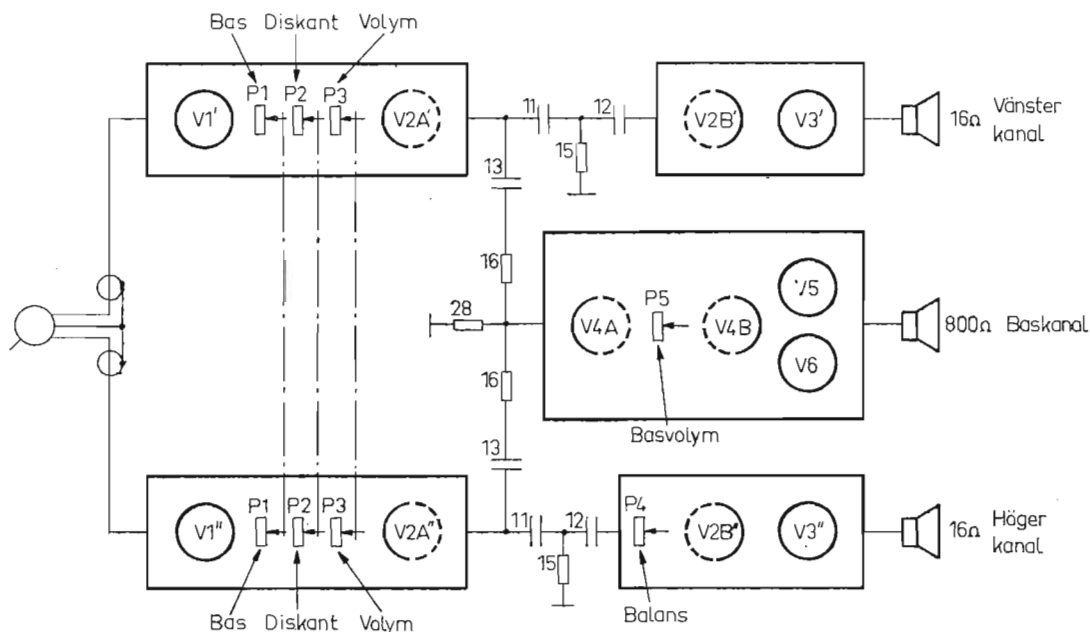


Fig 1a Blockschemat för stereoförstärkaren.

## Likströmsmatning av förrörens glödtrådar

En extra finess i denna förstärkare är att anodströmmen får driva glödtråden i stereokanalernas ingångsrör V1A' resp. V1B'. På detta sätt blir dessa rör likströmsmatade med åtföljande förbättring av brumnivån.

Glödtrådarna i de två rören ECC83 seriekopplas och lägges mellan chassiet och selenlikriktarens minusledning, se fig. 3. En elektrolyt C30 på 500  $\mu$ F, 50 V, är inkopplad i denna punkt för filtrering av den pulserande likströmmen. Observera att elektrolytkondensatorn skall ha pluspolen till chassiet! Det innebär att chassiet kommer att ligga på pluspotential i förhållande till nättaggregatets minuspol. Därigenom minskas anodspänningen med ca 25 V.

## Mekaniskt utförande

Förstärkaren är uppbyggd på ett chassi av 2 mm aluminiumplåt. Chassiet är uppbyggt på sätt som framgår av fig. 4.

Som synes består chassiet av ett huvudchassi, A, samt ett mindre chassi för nätdelen, B. Dessa två chassiplåtar förbinder en frontpanel, D, och en bakpanel, C. En skärmvägg, E, är anbringad mellan nätdelen och huvudchassiet, A.

På förstärkarchassiet A tas hål upp för 9 rörhållare. Vidare monteras här de båda transformatorerna Tr1 och en elektrolytkondensator C26+C27. På huvudchassiets främre fläns sågas ett uttag ur för tryck-

knappskomkopplarna S1, S2, S3 och S4. På samma fläns är även upptaget hål för de två mikrofonkontaktarna K3 och K4. Vidare upptages på samma fläns hål för volymkontrollen P5.

På bakre flänsen, som stöder mot bakstycket, är hål upptagna för de två utgångskontaktarna för resp. stereohögtalare.

I chassiplåten för nätdelen är upptaget ett fyrkantigt hål, 57x65 mm, i vilket nättransformatorn Tr2 delvis sänks ner. På samma plåt är också upptaget hål för elektrolytkondensatorn C28+C29. Drosseln Dr monteras likaledes på samma plåt. Nätdelschassiets plåt är försedd med uppåtböjda flänsar som stöder mot fram- resp. bakstycke (nedbockade flänsar finns på sidorna).

Frontpanelen är försedd med en rad med fyra hål för kontrollerna P1, P2, P3 och P4 i förstärkaren, dessutom är hål upptaget för lampan La samt för nätströmbrytaren, S5, se fig. 6. Vidare finns hål på frontpanelen för mikrofonkontaktarna K3 och K4 samt för basvolymkontrollen, P5. Slutligen finns också en slits upptagen, genom vilken man sticker tryckknappskomkopplarna S1, S2, S3 och S4.

Bakstycket, C, är försedd med ventilationshål för att avleda den värme som uppstår genom rören och nättransformatorn. Vidare finns på bakstycket upptaget hål för utgångskontaktarna K5 och K6 för resp. stereokanaler, samt för baskanalen (K7).

Skärmlåten, E, fastskruvas på fram-

och bakstycke och sidoflänssarna på chassiplåt A och chassiplåt B fastskruvas på skärmlåten. På detta sätt erhålles en stabil chassikonstruktion.

På frontpanelen anbringas galonväv, som förses med motsvarande hål som i frontpanelen. Galonväven ger frontpanelen ett mycket tilltalande utseende. Den skall anbringas på frontpanelen innan potentiometrarna monteras. Väven måste spännas hårt över plåten och bör vikas över kanterna, där den limmas med kontaktlim.

Hur limningen skall utföras blir beroende av bruksanvisningen som gäller för det lim man använder — det finns bl.a. utmärkt lim på tub att köpa.

Efter det att galonet är spänt skär man med ett rakblad upp flikar vid hålen, viker in dem och limmar fast dem på kanterna. En metallbricka bör läggas mellan muttern och galonet när potentiometrarna dras fast. Om p.g.a. väven potentiometrarna blir isolerade från chassiet måste dessa jordas med en separat kopplingstråd.

En stor del av de komponenter som ingår i förstärkaren monteras på två lödplintar (G i fig. 4), 50x110 mm, som skruvas fast vid chassiet. För att komponenterna inte skall komma i kontakt med chassiplåten fastskruvas, med utnyttjande av distansrör, ett skydd av tunn pertinax med samma mått som lödplintarna.

Vid tillverkningen av chassidelarna är det bäst att först bocka till plåtarna och därefter borra hål för komponenterna. Det

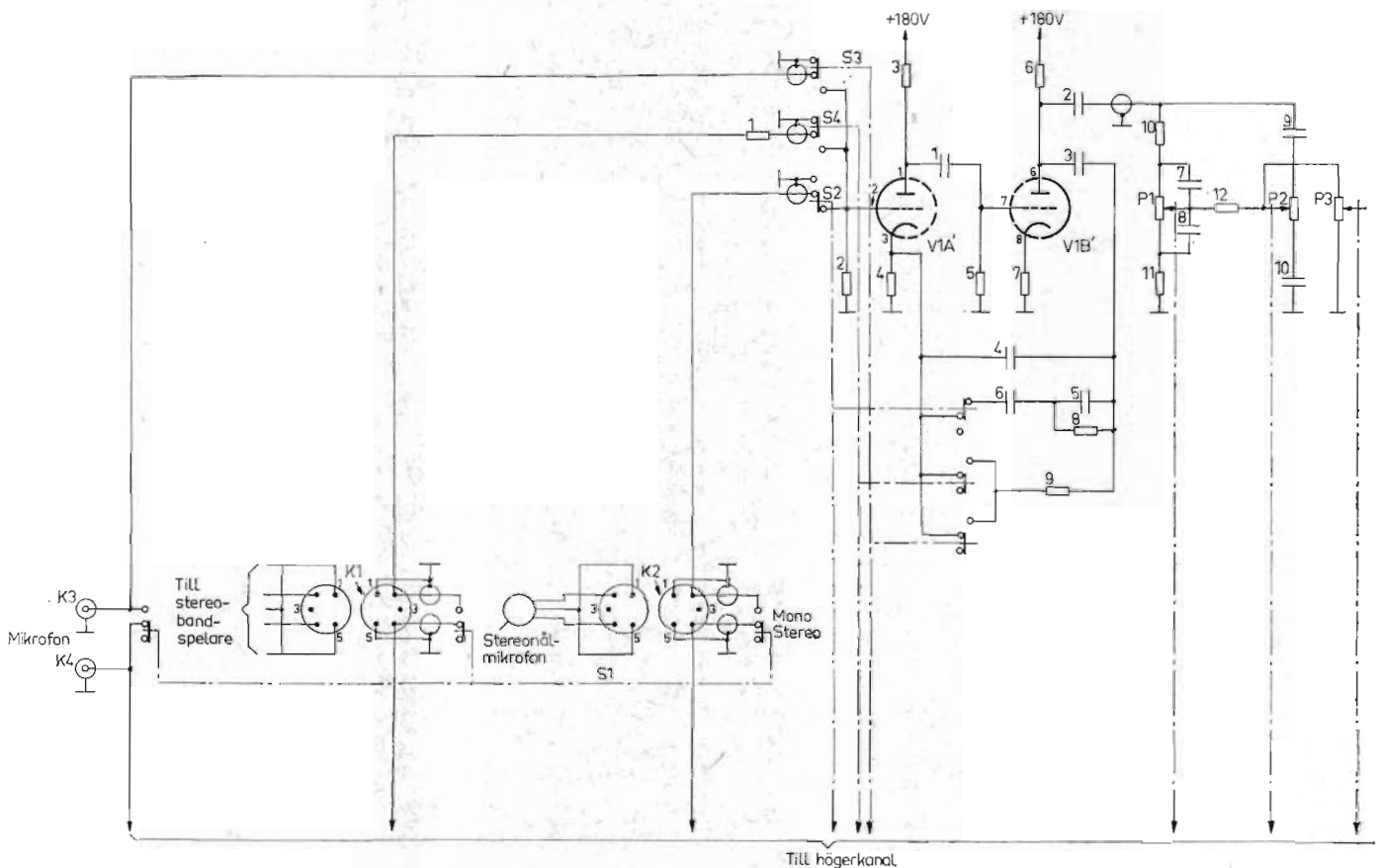


Fig 1b Principskemat för stereoförstärkaren. Endast vänstra stereokanalen är medtagen

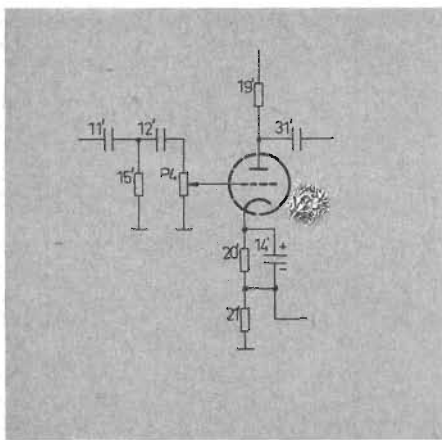


Fig 2

Principalschema för balanskontrollen P4 i högra stereoförstärkanalen.

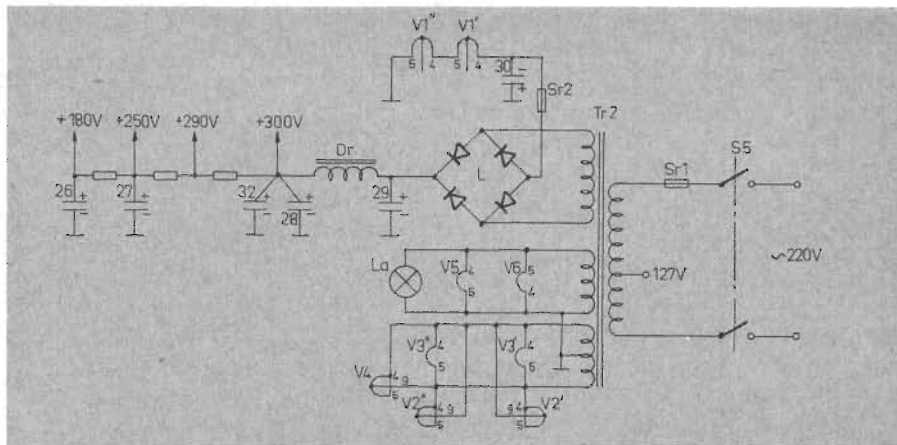


Fig 3

Principalschema för nätaggaget. Observera att hela förstärkaren är jordad i en gemensam jordpunkt vid minuspolen på kondensatorn C26+C27. De tre motstånden i filtret är, från vänster räknat, R42, R43 och R44.

## Stycklista

Av nedanstående komponenter för vänster resp. höger kanalförstärkare behövs dubbel uppsättning:

- R1=R16=R23=470 kohm
- R2=R6=47 kohm
- R3=R19=220 kohm
- R4=3,3 kohm
- R5=1 Mohm
- R7=R26=1,8 kohm
- R8=150 kohm
- R9=R10=R13=R15=100 kohm
- R11=10 kohm
- R12=1 kohm

- R14=1,5 kohm
- R20=3 kohm
- R21=100 ohm
- R25=270 ohm, 2 W
- C1=10 nF, ppr
- C2=C8=C13=20 nF, ppr
- C3=C31=0,1 μF, ppr
- C4=100 pF, ker.
- C5=680 pF, ker.
- C6=C7=2 nF, styrol
- C9=C12=500 pF, styrol
- C10=C11=5 nF, styrol
- C14=25 μF, el.-lyt, 25 V
- C16=10 μF, el.-lyt, 25 V
- V1=V2=ECC83
- V3=EL84

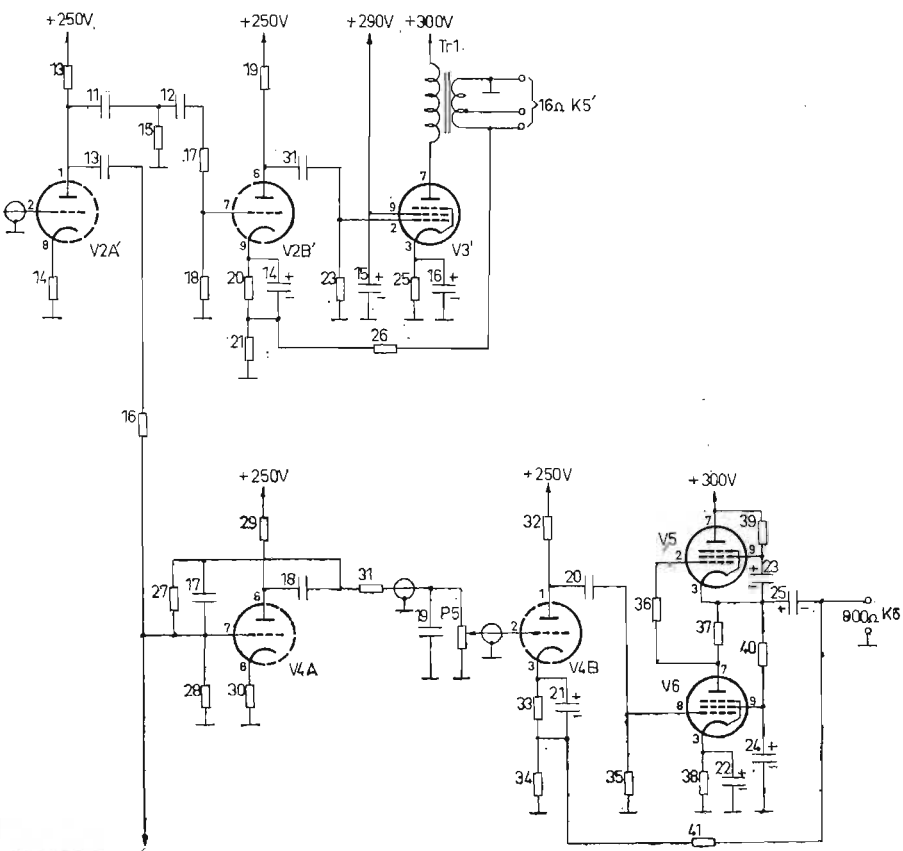
- Tr1=utgångstranf. 3000 ohm: 8 ohm, 4 W (U30, Elfa Radio & Television AB, Holländargatan 9 A, Stockholm 3).

Av följande komponenter för vänster resp. höger kanalförstärkare behövs endast en av varje:

- R17=560 kohm
- R18=430 kohm
- C15=32 μF, el.-lyt, 350 V
- P1=P2=2×500 kohm, dubbel, log. 0,5 W
- P3=2×1 Mohm, dubbel, log. 0,5 W
- P4=1 Mohm, lin. 0,5 W
- P5=500 kohm, lin. 0,5 W
- S1+S2+S3+S4=tryckknappsomkopplare, 4-pol., 2-vägs, 4 sektioner, väljarutförande. (Typ 4×M17,5 K4uG, Elfa.)

Av följande komponenter för baskanalförstärkaren behövs endast en av varje.

- R27=3 Mohm
- R28=R35=1 Mohm
- R29=R32=220 kohm
- R30=R33=2,7 kohm
- R31=2,2 Mohm
- R34=200 ohm
- R36=1 kohm
- R37=R38=120 ohm, 2 W
- R39=R40=5,6 kohm, 2 W
- R41=15 kohm
- R42=33 kohm
- R43=10 kohm
- R44=2,7 kohm, 1 W
- C17=150 pF, ker.
- C18=C20=0,2 μF, ppr
- C19=1 nF, styrol
- C21=50 μF, el.-lyt, 12 V
- C22=100 μF, el.-lyt, 25 V
- C23=C24=C25=8 μF el.-lyt, 450 V
- C26+C27=50+50 μF, el.-lyt., 350 V
- C28+C29=50+50 μF, el.-lyt., 450 V
- C30=500 μF el.-lyt, 50 V
- C32=32 μF el.-lyt, 450 V
- V4=ECC83
- V5=V6=EL86
- Dr=4,7 H, 175 mA drossel (CH175 Elfa)
- Tr2=Nättransf. prim. 220 V, sek. 290 V/150 mA, 2×3,15 V/3 A, 6,3 V/2 A (Elfa)
- Sr1=2 A
- Sr2=200 mA
- S5=2-pol strömbrytare t.ex. med nyckel
- L=likriktarbrygga, 300 V/150 mA
- La=signallampa, 6,3 V/0,3 A
- 2 st kopplingsplintar av pertinax med 20 lödöron i två rader (Elfa)
- K1=K2=mikrofonkontakt, 5-polig för chassimontage, hona (Elfa)
- K3=K4=mikrofonkontakt för chassimontage (honkontakt)
- K5=K5'=K6=anslutningskontakt, 3-polig, för chassimontage



är lämpligt att borra hålen för plåtarnas sammanfogning först efter det att man provisoriskt passat in plåtarna mot varandra; endast på så sätt får man ett snyggt chassi med räta vinklar. Sedan man borrat hålen för sammanfogningen sätter man ihop chassiet på prov. Därefter tar man isär delarna igen och monterar transformatorer, rörhållare och andra komponenter.

Det är lämpligt att börja monteringen med nätaggregatet. Det är särskilt att observera att ingen jordpunkt bör läggas på detta chassi. Elektrolyten C28+C29 skall därför isoleras med pertinaxbricka, och en separat ledning dras från den negativa polen på denna kondensator. Jordförbindningen med chassiet för hela förstärkaren — det finns endast en sådan jordpunkt — är nämligen anordnad vid elektrolyten C26+C27 vid ingångsröret. Dit dras alla jordförbindningar från rörstegen och framdragning sker med isolerade ledningar — detta för att undvika uppkomsten av chassiströmmar, vilket försämrar brumnivån och kan ställa till trassel med stabiliteten.

Parallellt över C28 är kopplad en extra elektrolytkondensator, C32. Det föreligger nämligen en viss risk för »motorboating» om inte C28 kompletteras på detta sätt.

Inlödningen av tryckknappsomkopplarna S1, S2, S3, S4 är rätt besvärlig, enär det är trångt mellan lödstiften. Inlödningen måste göras med stor noggrannhet — bäst är att använda blank koppartråd och på denna skjuta på tillklippta bitar av systoflex av lämplig längd. Det är att rekommendera att man under arbetets gång med hjälp av en resistansmeter kontrollerar att inga felkopplingar eller kortslutningar uppstår i omkopplarna.

Skärmd kopplingstråd eller tunn mikrofonkabel bör obetingat användas mellan ingångskontaktarna och omkopplarna, detta trots att omkopplarna ligger nära ingångssteget. Det är också önskvärt att man använder skärmd tråd mellan potentiometrarna och rören. Vid chassianslutningen vid elektrolytkondensatorn C26+C27 är det lämpligt att anbringa ett s.k. lödtorn, till vilket alla jordanslutningar lödes. Sedan allt kopplingsarbete är klart, monteras chassiet ihop definitivt och sedan dras ledningarna, som går mellan de olika delchassierna. Lämpligt är att börja inlödningen på den mest otillgängliga sidan, exempelvis vid nätströmbrytaren.

### Kåpan

Modellapparatens förstärkare är försedd med en träkåpa av teakfanerad masonit, som hålls ihop med lister av ek, se fig. 5. Listerna D, E, F och H (5×10 mm) limmas ihop två och två så att man får spår, i vilka masonitskivorna limmas fast i samband med att lådan hopfogas. Listerna, H, till fronten, som är avsmalnande nedåt, formas till med hyvel och kniv och putsas av med sandpapper. Som synes får man ta upp ett hål på sidostycke B för att kom-

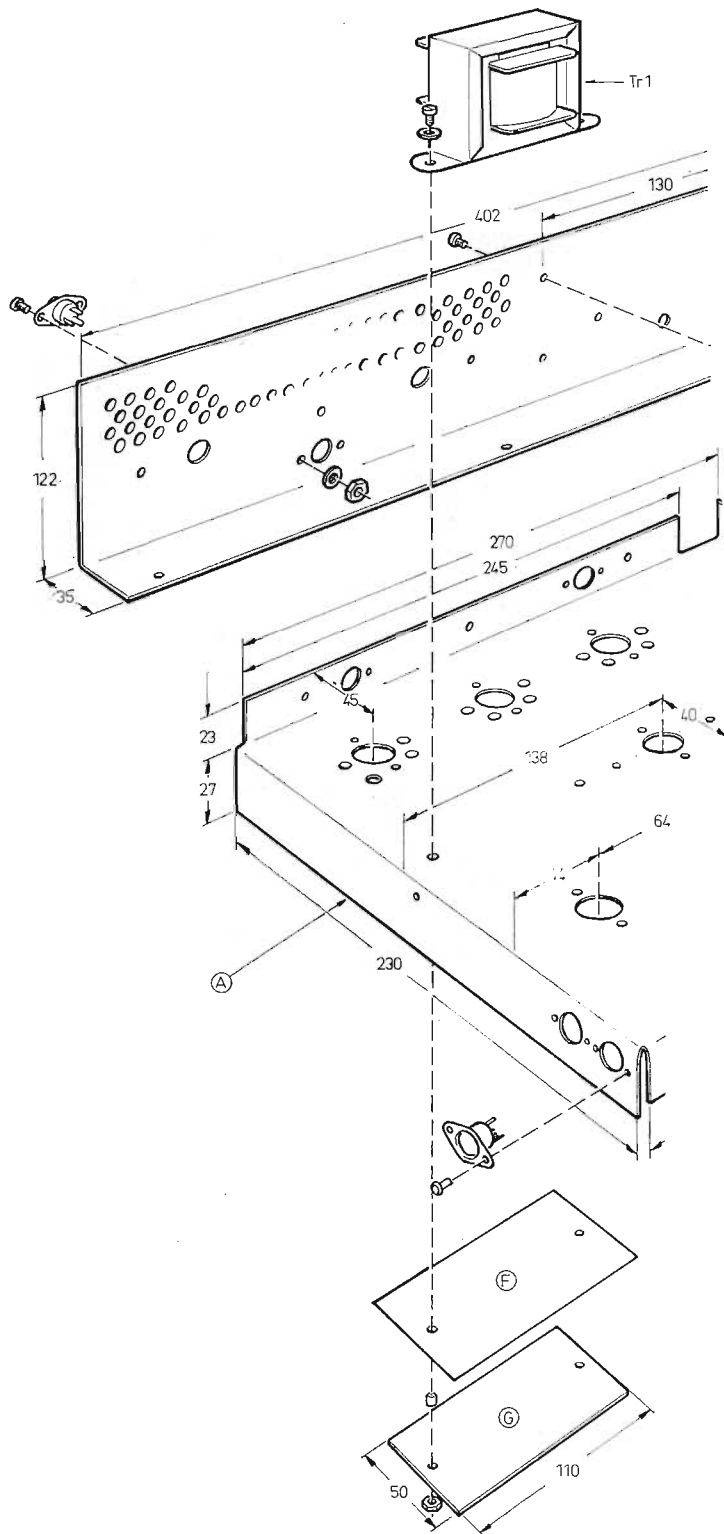
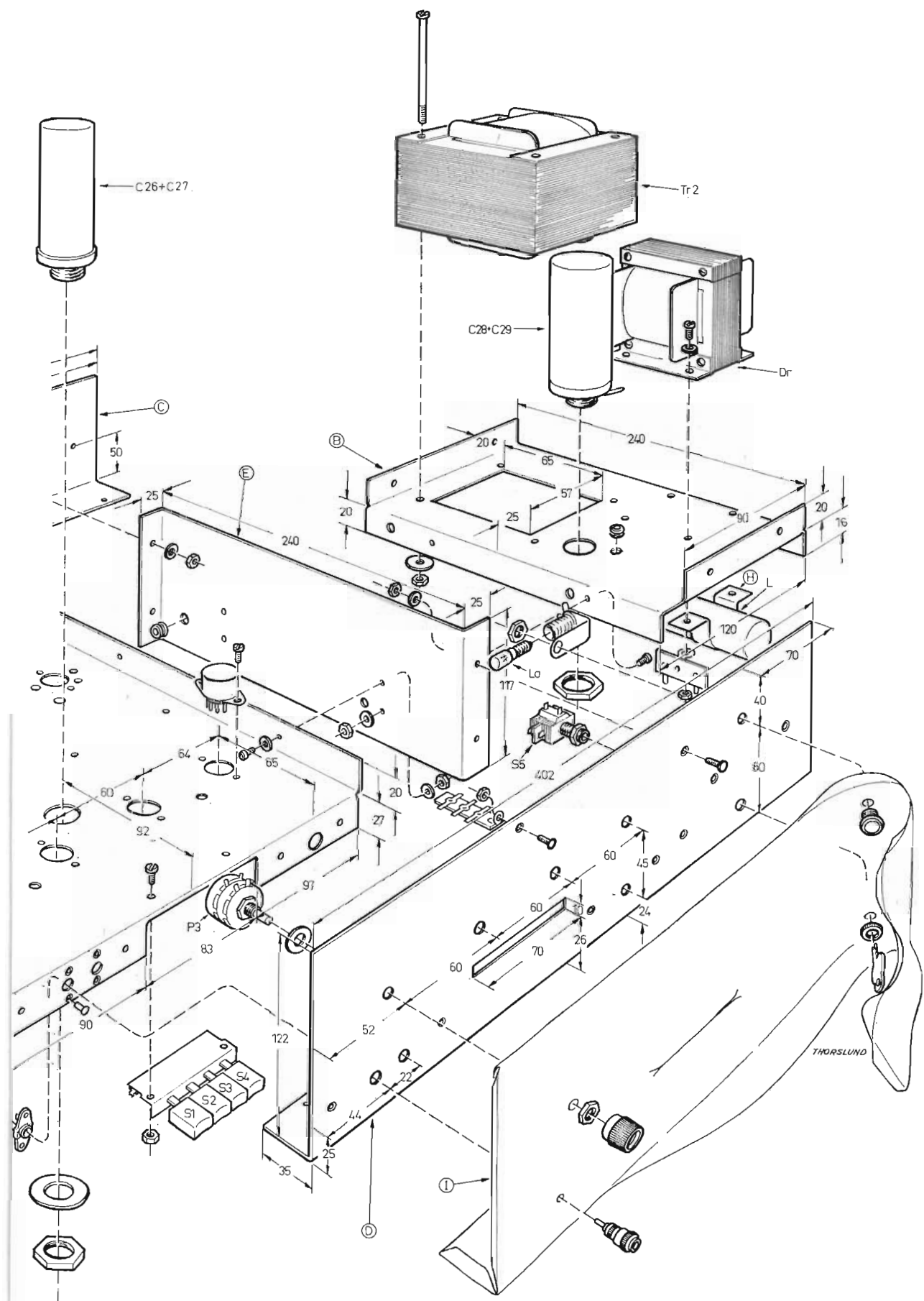


Fig 4

Sprängskiss, visande hur förstärkarens chassi är uppbyggt. Några större komponenter är också medtagna.





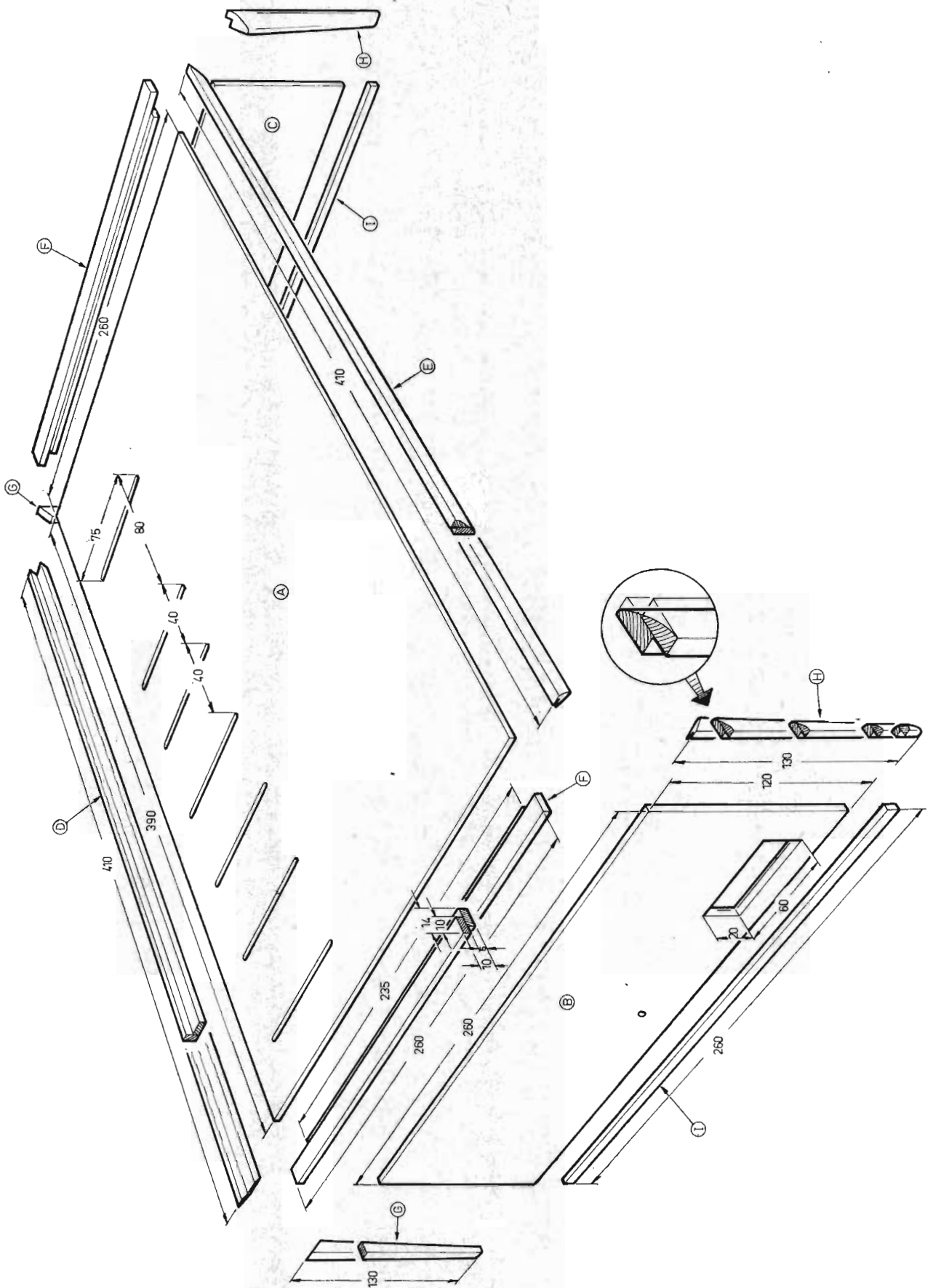


Fig 5 Sprängskiss för hopsättning av förstärkarens trähölje.

ma åt kontaktarna K1 och K2 i chassiet. Sidostyckena B och C förses med hål för skruvar, med vars hjälp man fixerar höljet i förstärkarens plåtchassi.

Lådan limmas ihop med exempelvis Casco vinylhartslim, som är utmärkt för arbeten av detta slag.

Sedan alla ojämnheter på listerna noggrant slipats bort bestryker man höljet några gånger med helmatt cellulosalack.

### Proving

När förstärkaren skall provas bör slutrören alltid vara belastade, dvs. högtalarna måste vara anslutna eller också får man ansluta lämpliga motstånd över utgångarna, detta för att inte rören skall ta skada.

Det kan vara givande att göra en del experiment med denna förstärkarkoppling och avlyssna resultatet ifråga om stereoklangen. Man kan exempelvis genom att helt enkelt utesluta kondensatorerna C17 och C19 överföra hela frekvensregistret i den gemensamma baskanalen. För den som mest spelar jazz eller lättare musik kan detta vara en förbättring, då musik av detta slag ofta är inspelad med överdriven stereoeffekt, vilket ger intryck av att ljudbilden inte riktigt hänger ihop.

Vid seriös musik, framförd med stor orkester, brukar stereoeffekten vara avvägd, varför vid avspelning den gemensamma kanalen bör användas enbart för basen. Genom att pröva sig fram med olika värden på C17 och C19 finner man lätt den bästa avvägningen i basförstärkarens diskantavskärning. Stereoeffekten är ju starkt beroende av lyssningsrummets akustik och högtalarlådornas utformning, varför det lönar sig med en del experiment.

### Varianter

Vissa förändringar i denna stereoanläggning kan tänkas. Har man en basreflexlåda med lågohmig högtalare är det naturligtvis ingenting som hindrar att basslutsteget förses med en anpassningstransformator som anpassar 800 ohms-uttagen till 5—15 ohm, beroende på bashögtalarens impedans. Bättre är emellertid att bygga ett mottaktkopplat slutsteg med exempelvis två rör ECL82 jämte lämplig utgångstransformator. Steget med V4 blir oförändrat, trioderna i ECL82 användes då i fasvändersteget.

Då slutsteget enbart skall överföra basen behöver man i detta fall inte någon utgångstransformator av hi-fi-typ. En standardtransformator med stor primärinduktans, exempelvis Sundberg typ PP-10, är utmärkt för ändamålet. Denna transformator är inte sektionsslindad och läckinduktansen är därför ganska stor, men detta gör inget, eftersom diskanten ändå skall skäras av i baskanalen. Om detta alternativ väljs bör komponenterna på chassiet placeras om så att utgångstransformatorn får plats. Detta går bra om stereokanalerens komponenter läggs tillsammans närmast nätaggatet, baskanalen läggs till vänster på chassiet.

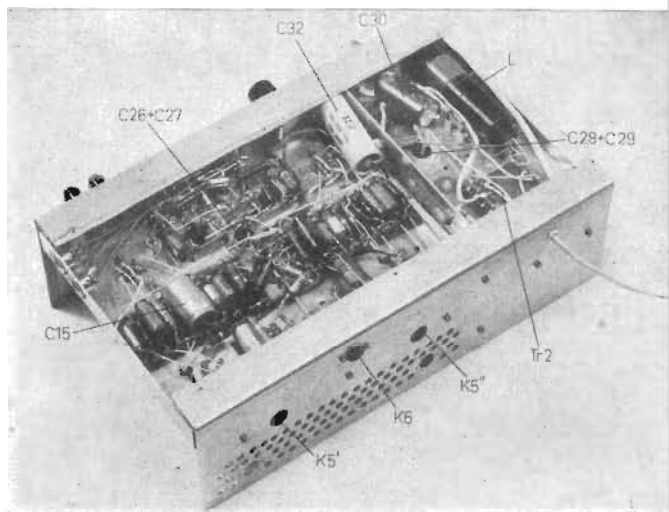


Fig 6

Stereoförstärkaren, sedd underifrån. På bottenlänarna fastskruvas en perforerad masonit-skiva som skydd.

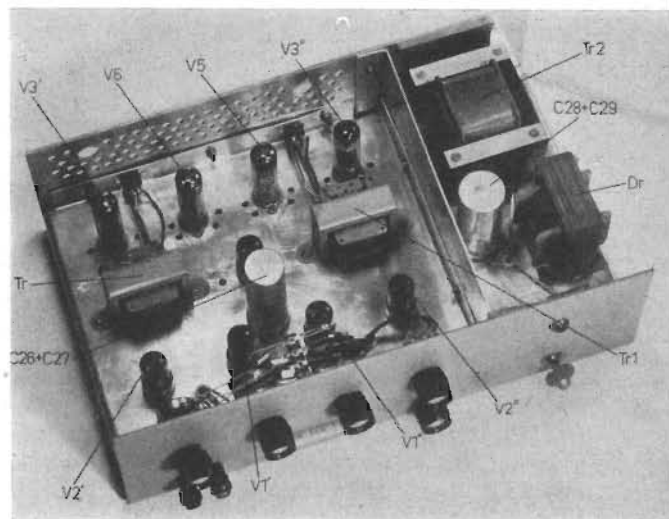


Fig 7

Stereoförstärkaren sedd från chassiets översida.



Fig 8

Kontrollernas placering på frontpanelen.

Man kan också modifiera schemat så att man utnyttjar en redan befintlig hi-fi-förstärkare. Basslutsteget slopas då helt och utspänningen till den befintliga hi-fi-förstärkaren tas ut från röret V4B, som antingen kopplas som katodföljare eller motkopplas hårt mellan anod och galler, så att man får låg utimpedans. Relativt lång ledning till slutförstärkaren kan då tillåtas.

I detta senare fall behöver man inte dimensionera nätaggatet för mera än ca 100 mA anodström, varför hela förstärkaren blir nättare och billigare. Observera dock att det då inte går att likströmsmata glödtrådarna i stereokanalerens ingångsrör. Dessa fordrar ju 150 mA. I stället för ECC83 bör då EF86 användas som ingångsrör. Dessa rörs glödtrådar kan matas med växelström utan större risk för brum. ●

# Beräkning av basförspänningsdelare

*Beräkning av erforderliga resistansvärden för den spänningsdelare i baskretsen som ger korrekt förström för transistorer i GE-koppling kan avsevärt förenklas genom ett av artikelförfattaren beräknat diagram som ger nyssnämnda resistansvärden ( $R_1$  och  $R_2$ ) för viss önskad stabilitetsfaktor hos kopplingen.*

De tumregler som oftast användes vid beräkning av basspänningsdelaren är i och för sig ganska enkla men är — som alla tumregler — resultat av en rad approximationer. I praktiken spelar dessa approximationer inte så stor roll, eftersom dataspridningen i de flesta transistorer ju är betydande. Och om man nu ändå skall approximera — varför då inte göra det genom att använda kurvor? Vid spridningar i transistorernas data på kanske  $\pm 50\%$  och i komponenttoleranser på  $\pm 20\%$  bör ett avläsningsfel om några procent i ett diagram inte spela någon som helst roll.

Vid beräkning av spänningsdelare för att ge lämplig förspänning hos transistorer i GE-koppling brukar man gå till väga på så sätt att man räknar ut potentialen i spänningsdelarens mittpunkt. Om man nu kunde förutsätta att strömmen genom de båda motstånden vore densamma, skulle

resistanserna vara proportionella mot spänningsfallen över respektive motstånd  $R_1$  och  $R_2$ , fig. 1 a. Det nedre motståndet —  $R_1$  i fig. 1 a — brukar väljas 5 eller 10 gånger så stort som emittermotståndet. Därmed är det lätt att komma fram till värdet på  $R_2$ .

Nu ligger dock transistorns bas ansluten till spänningsdelaren, varvid spänningsdelarens övre motstånd genomflytes även av basströmmen — se fig. 1 b. Detta medför självfallet en ändring av potentialen på basen och en korrektion blir nödvändig. Denna korrektion brukar utföras så att man minskar det beräknade värdet på  $R_2$  med 10—15%. Hur mycket man skall minska värdet på  $R_2$  beror på transistorns strömförstärkningsfaktor  $h_{FE}$ .

Instrument för uppmätning<sup>1</sup> av  $h_{FE}$  med

<sup>1</sup> Se *Transistorprovare för amatörbruk och service*. RADIO och TELEVISION 1960, nr 9, s. 66.

en noggrannhet på några procent när är både billiga och lätta att handha och tycks dessutom ha vunnit allt större spridning. En generell metod att beräkna värden på motstånden i spänningsdelarkedjan  $R_1$  och  $R_2$  i fig. 1 a borde därför kunna ske med utgångspunkt från  $h_{FE}$ . Förf. har övervägt några olika tänkbara metoder att förenkla beräkningsarbetet för  $R_1/R_2$  och har kommit fram till några enkla formler som anges nedan och som återges i en kurvska (fig. 3), ur vilken man direkt kan avläsa värdena på  $R_1$  och  $R_2$  som funktion av kvoten  $h_{FE}/I_C$ . Eftersom  $I_C$  ingår som en faktor vid arbetspunktsbestämningen och  $h_{FE}$  är en storhet som alltid anges av fabrikanter — ofta anges f.ö. även toleransgränserna — eller som lätt kan mätas upp, så komplicerar det knappast beräkningsarbetet att man på en räknesticka tar fram kvoten  $h_{FE}/I_C$ .

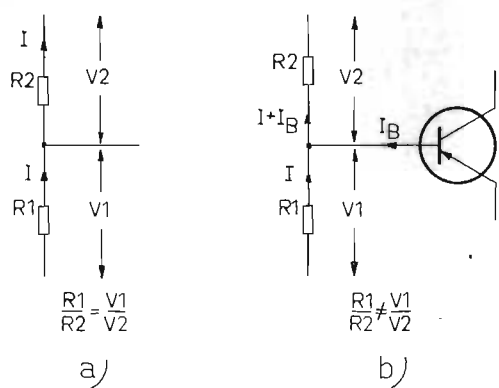


Fig 1

*I en obelastad spänningsdelare (a) förhåller sig resistanserna som spänningsfallen vilket inte är fallet om spänningsdelaren belastas (b), exempelvis genom anslutning av en transistors bas.*

Fig 2

*Schema visande spänningar, strömmar och resistanser i ett förstärkasteg med transistor.*

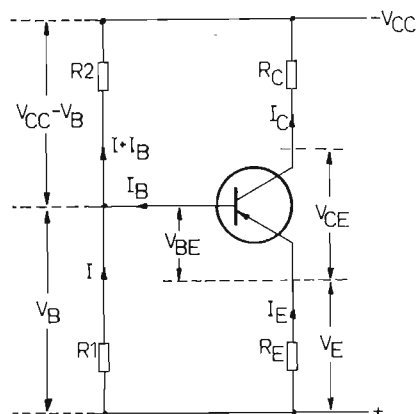
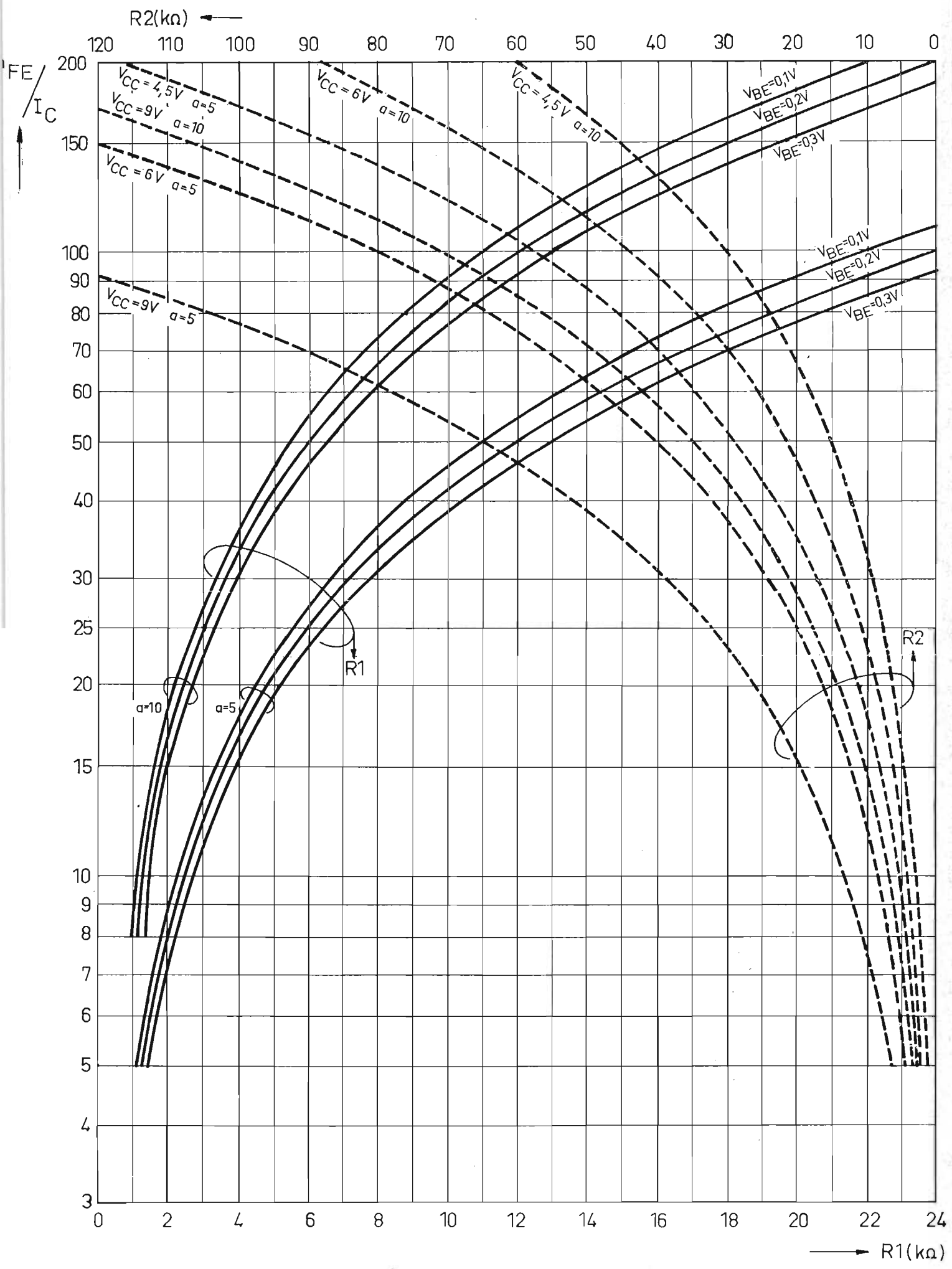


Fig 3

*Kurvblad visande  $R_1$  (heldragna linjer) och  $R_2$  (streckade linjer) som funktion av kvoten  $h_{FE}/I_C$ . Kurvorna för  $R_1$  är ritade med  $V_{BE}=0,10, 0,20$  och  $0,30$  volt som parameter varvid stabilitetsfaktorn  $a$  antingen = 5 eller 10. Kurvorna för  $R_2$  är ritade med  $V_{CC}=4,5, 6$  och  $9$  V som parameter, stabilitetsfaktorn  $a=5$  eller 10.*



## Beräkning av $R_1$

Basens spänning relativt kopplingens »nollpunkt» — i detta fall batteriets pluspol — betecknas  $V_B$ . Denna storhet kan beräknas på två sätt:

$$V_B = V_{BE} + R_E \cdot I_E \quad (1)$$

$$V_B = R_1 \cdot I \quad (2)$$

En sammanställning av dessa båda formler ger följande uttryck för det nedre motståndet i spänningsdelarkedjan:

$$R_1 = (V_{BE} + R_E \cdot I_E) / I \quad (3)$$

Emitterströmmen  $I_E$  sammansättes dels av kollektorströmmen  $I_C$ , dels av basströmmen  $I_B$ , dels slutligen av kollektorrestströmmen  $I_{CEO}$ :

$$I_E = I_C + I_B + I_{CEO} \quad (4)$$

Strömmen  $I$  genom motståndet  $R_1$  väljes alltid som en viss multipel  $a$  av  $I_B$ . Ju större multipeln  $a$  är, desto bättre blir temperaturstabiliteten i steget (och — tyvärr — desto större signaldämpningen). Lämpliga kompromisser mellan stabilitet och förluster brukar man erhålla, om  $a$  ligger mellan 5 och 10; det senare värdet torde vara det vanligaste.

En generell formel för beräkning av  $R_1$  kommer alltså att lyda:

$$R_1 = [V_{BE} + R_E(I_C + I_B + I_{CEO})] / a \cdot I_B \quad (5)$$

Spänningsfallet över emittermotståndet ( $V_E$  i fig. 2) brukar vid normala batterispänningar (mellan 4,5 och 9 V) väljas till 1 V. Under denna förutsättning kan formel (5) i stället skrivas:

$$R_1 = (V_{BE} + 1) / a \cdot I_B \quad (6)$$

Men vid likström gäller approximativt följande samband mellan basström, kollektorström och förstärkningsfaktor:

$$I_B = I_C / h_{FE} \quad (7)$$

och genom att sätta in uttrycket för  $I_B$  i formel (6) erhåller vi följande samband:

$$R_1 = h_{FE}(V_{BE} + 1) / a I_C \quad (8)$$

Uttrycket här  $V_{BE}$  i volt och  $I_C$  i mA, så erhålles  $R_1$  direkt i kohm.

Av formel (8) framgår att om  $V_{BE}$  i ett visst fall skulle variera med  $\pm 30\%$  från nominella värdet (ca 0,15 V), så påverkar detta, om  $h_{FE} \approx 50$  och  $a = 10$ , endast med 6% värdet på  $R_1$ . Jämfört med inverkan av transistorens och komponenternas normala toleranser är detta fel mycket blygsamt.

För småsignaltransistorer med  $V_{BE} = 0,15$  V erhålles följande mycket enkla beräkningsformel för  $a = 10$ :

$$R_1 = 0,115 h_{FE} / I_C$$

## Beräkningsdiagram

I diagrammet i fig. 3 återges kurvor för  $R_1$  för varierande värden på  $h_{FE} / I_C$  och

med olika värden på  $V_{BE}$  som parameter (heldragna kurvor). För  $V_{BE}$  har av praktiska skäl valts 0,1, 0,2 och 0,3 V. Vill man använda kurvbladet för mellanliggande värden, är det mycket lätt att interpolera. De vanligaste matningsspänningarna är utan tvekan 4,5 resp. 6 och 9 V, varför kurvorna i fig. 3 har beräknats för dessa spänningar. Vidare ligger  $I_C$  vid GE-kopplade småsignaltransistorer alltid någonstans mellan 0,5 och 10 mA och kurvorna stämmer bra för detta  $I_C$ -område.

Det bör påpekas att transistorens strömförstärkningsfaktor för lägre strömmar än ca 0,3 mA är starkt beroende av emitterströmmen. För att man i sådana fall skall kunna använda de beräknade kurvorna i fig. 3, måste man först ur fabrikantens datablad kalkylera fram  $h_{FE}$  för den arbetspunkt det är fråga om.

Formlerna i denna artikel är rent generella och gäller — om inget annat anges — alltid; kurvorna i fig. 3 gäller för normala batterispänningar (4,5—9 V) och normala kollektorströmmar (0,5—10 mA) för småsignaltransistorer av typen OC70, OC71 osv. eller för kollektorströmmar från några få till några tiotal mA för lågeffekttransistorer av typen OC72, OC74 etc. Inom dessa grupper faller sannolikt större delen av alla beräkningar, varför kurvorna torde kunna användas vid de flesta beräkningar.

## Grafisk bestämning av $R_1$

Utvärderingen av  $R_1$  ur diagrammet i fig. 3 är mycket enkel. Längs nedre kanten har  $R_1$  avsatts i kohm och längs den vänstra lodräta kanten förhållandet  $h_{FE} / I_C$ . Figuren upptar två kurvskaror för  $R_1$ , av vilka den ena gäller om  $a = 5$ , den andra om  $a = 10$ . Inom varje kurvskara kan  $R_1$  avläsas för varierande värden på  $h_{FE} / I_C$ , varvid  $V_{BE}$  är parameter.

Ett exempel klargör bäst tillvägagångssättet.

### Exempel:

Låt oss anta att vi har en småsignaltransistor med  $h_{FE} = 50$  som skall drivas vid en arbetspunkt där  $I_C = 1$  mA.  $V_{BE}$  anges i fabrikantens datablad till 0,2 V och  $a$  skall vara 10.

Först beräknas kvoten  $h_{FE} / I_C$  som i detta fall blir lika med 50. Längs den lodräta axeln i diagrammet går vi alltså in med  $h_{FE} / I_C = 50$ , lägger en linjal parallellt med den vgräta axeln och följer linjalkanten tills vi stöter på kurvan för  $V_{BE} = 0,2$  V;  $a = 10$ , där vi sätter ett litet blyertsmärke. Sedan är det bara att vrida linjalen så att den kommer lodrätt och på den nedre skalan i diagrammet läsa av  $R_1$ , som i detta fall blir 6 kohm. Om vi i stället hade valt  $a = 5$ , hade vi med samma förfaringssätt men ur den andra heldragna kurvskaran erhållit  $R_1 = 12$  kohm.

Om det i kurvan i fig. 3 funnas värdet på  $R_1$  inte skulle finnas i någon av standardserierna, så antecknar man det i alla fall

tills vidare. Förvandling till standardvärdet sker bäst sedan man beräknat även  $R_2$ , eftersom det är förhållandet mellan  $R_2$  och  $R_1$  som ger basen rätt potential!

## Beräkning av $R_2$

Av fig. 2 framgår att spänningsfallet över det övre av motstånden i spänningsdelarkedjan —  $R_2$  — kan beräknas på två sätt, vilket ger ekvationen

$$V_{CC} - V_B = R_2(I + I_B);$$

men  $I = a \cdot I_B$ , varför

$$V_{CC} - V_B = R_2 \cdot I_B(a + 1)$$

vilket ger oss följande uttryck för  $R_2$ :

$$R_2 = (V_{CC} - V_B) / I_B(a + 1) \quad (9)$$

I detta uttryck är batterispänningen  $V_{CC}$  alltid känd,  $V_B$  är likaledes känd (den är redan tidigare beräknad för att bestämma  $R_1$ ). Om spänningsfallet över emittermotståndet sättes lika med  $V_E$ , erhålles uttrycket

$$R_2 = [(V_{CC} - V_{BE} - V_E) / (a + 1)] h_{FE} / I_C \quad (10)$$

vilket ger det exakta värdet för  $R_2$ .

I formel (10) kan vi nu sätta  $V_E = 1$  V. Vidare kan vi försumma  $V_{BE}$  jämfört med  $V_{CC}$  (felet blir störst, ca 4%, vid  $V_{CC} = 4,5$  V och minskar därefter med stigande batterispänning för att vid 9 V vara ca 1,8%). Genom dessa approximationer får vi följande samband:

$$R_2 = [(V_{CC} - 1) / (a + 1)] h_{FE} / I_C \quad (11)$$

Ur formel (11) kan vi för värdena  $a = 5$  resp.  $a = 10$  och för de vanligaste batterispänningarna räkna fram följande enkla samband:

$V_{CC} = 4,5$ V		
$a = 5$	$R_2 = 0,58 h_{FE} / I_C$	
$a = 10$	$R_2 = 0,31 h_{FE} / I_C$	
$V_{CC} = 6$ V		
$a = 5$	$R_2 = 0,83 h_{FE} / I_C$	
$a = 10$	$R_2 = 0,46 h_{FE} / I_C$	
$V_{CC} = 9$ V		
$a = 5$	$R_2 = 1,33 h_{FE} / I_C$	
$a = 10$	$R_2 = 0,73 h_{FE} / I_C$	

## Grafisk bestämning av $R_2$

Liksom tidigare skett för  $R_1$  kan man sammanfatta ovanstående samband i kurvform, varvid det blir möjligt att direkt ur ett diagram erhålla erforderliga värden på  $R_2$  (se de streckade kurvorna i fig. 3).

Vid bestämning av  $R_2$  i kurvorna i fig. 3 utgår man från kvoten  $h_{FE} / I_C$ , tills man når den tillämpliga kurvan för  $R_2$ , vilken väljes med hänsyn till batterispänning och önskad stabiliseringsgrad ( $a = 5$  eller 10).  $R_2$  har avsatts längs den övre kanten av diagrammet, som innehåller sammanlagt sex kurvor. Två av dessa gäller batterispänningen 4,5 V, två gäller 6 V och två

gäller 9 V. Inom varje »spänningsgrupp» har en kurva gjorts för det fall att  $a=5$  och en för det fall att  $a=10$ .

*Exempel:*

Om vi återgår till vårt tidigare exempel, då en transistor med  $h_{FE}=50$  skulle drivas vid 1 mA kollektorström, kan vi som tidigare lägga en linjal vågrätt genom  $h_{FE}/I_C=50$ , varvid linjalkanten kommer att skära samtliga streckade kurvor. Faktorn  $a$  skulle vara lika med 10, och vi erhåller följande värden för  $R_2$ . Även tidigare beräknat värde på  $R_1$  har medtagits.

$V_{CC}$ (volt)	4,5	6	9
$R_2$ (kohm)	15	22	35
$R_1$ (kohm)	6	6	6

Vid avrundning till motståndsvärden ur någon av standardserierna bör man i största möjliga mån försöka behålla förhållandet mellan  $R_2$  och  $R_1$  oförändrat. Detta är dock inte *alltid* möjligt; i föreliggande fall skulle man ha valt att öka  $R_1$  till 6,8 kohm i de två första fallen och att i det tredje — för  $V_{CC}=9$  V — öka  $R_1$  till 6,8 kohm och  $R_2$  till 39 kohm.

Den koppling med emittermotstånd och basspänningsdelare, för vilken beräkningarna och kurvorna i denna artikel gäller, har en relativt stor förmåga att utjämna komponenttoleranser och spridningar i transistordata, varför smärre avvikelser i kvoten  $R_2/R_1$  inte har någon avgörande betydelse. Som regel är det bättre att *öka*  $R_1$  och *minska*  $R_2$  än att göra tvärtom; ur signalsynpunkt är det nämligen bättre att  $V_{BE}$  och därmed  $I_B$  blir en aning för stor än att någondera blir för liten.

Gör man en jämförelse mellan de resultat man erhåller med kurvorna i fig. 3 och de värden som exempelvis Mullard anger som »recommended values», erhåller man följande sammanställning vid  $V_{CC}=6$  V:

	Resultat enligt		
	Mullard	kurvor i fig. 3	Avrundn. uppåt
$R_2$	39 kohm	41 kohm	47 kohm
$R_1$	10 kohm	11 kohm	12 kohm
$R_2/R_1$	3,90	3,73	3,92

Närmaste standardvärden i stället för 41 kohm resp. 11 kohm är faktiskt 39 resp. 10 kohm. Ville man i stället runda av uppåt får man värdena 47 kohm resp. 12 kohm och kvoten  $R_2/R_1$  blir 3,92, vilket med endast 0,02 avviker från kvoten för de rekommenderade värdena. Härav framgår att man, genom att använda kurvorna i fig. 3, erhåller fullt tillfredsställande resultat vid beräkning av resistansvärden — och detta med mycket mindre besvär än med hjälp av de gamla tumreglerna.

Ingenjör LENNART BRANDQVIST:

# Matematik för radiotekniker (3)\*

## Digniteter

Då man har en produkt av ett antal *lika* faktorer användes följande förenklade skrivsätt

$$\underbrace{5 \cdot 5}_{2 \text{ st.}} = 5^2$$

$$\underbrace{5 \cdot 5 \cdot 5}_{3 \text{ st.}} = 5^3$$

$$\underbrace{5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5}_{4 \text{ st.}} = 5^4$$

Allmänt skrivs en produkt av  $n$  stycken godtyckliga bokstavsvärden  $a$

$$\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \dots}_{n \text{ st.}} = a^n$$

Resultatet  $a^n$  kallas en dignitet, och utläses » $a$  upphöjt till  $n$ ». I en dignitet kallas talet  $a$  för *bas* och talet  $n$  för *exponent*. *Exponenten i en dignitet anger hur många gånger basen skall multipliceras med sig själv.*

*Exempel*

Räkna ut värdet av följande digniteter

\* Tidigare avsnitt i denna artikelserie har varit införda i nr 12/61 och 1/62.

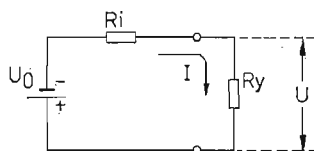


Fig 1

Ett batteri med emk:en  $U_0$  och inre resistansen  $R_i$  lämnar effekt till en yttre belastningsresistans  $R_y$ , över vilken man erhåller spänningen  $U$ . Den i  $R_y$  utvecklade effekten skall beräknas.

- a)  $3^2$
- b)  $4^3$
- c)  $2^5$

*Lösning*

a) Digniteten  $3^2$  utläses »3 upphöjd till 2» eller vanligast »3 i kvadrat»; det sistnämnda uttrycket syftar på att ytan av en kvadrat är lika med sidan »i kvadrat». Vi får

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

b) Digniteten  $4^3$  utläses »4 upphöjd till 3» eller vanligast »4 i kub»; det sistnämnda uttrycket syftar på att volymen av en kub är lika med sidan »i kub». Vi får

$$4^3 = 4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$$

c) Digniteten  $2^5$  utläses på vanligt sätt: »2 upphöjd till 5». Något speciellt uttryckssätt för digniteter med större exponent än 3 finns inte. Vi får

$$2^5 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32$$

*Exempel*

Beräkna den effekt  $P$  som utvecklas i en resistans  $R=10$  ohm, då spänningen  $U$  över densamma är 20 V.

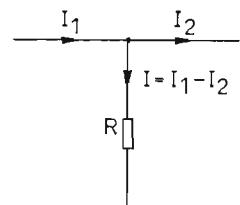


Fig 2

Strömmarna  $I_1$  och  $I_2$  genomflyter motståndet  $R$  i motsatta riktningar. En viss elektrisk effekt utvecklas i  $R$ . Hur stor effektökning erhålles ijall  $I_1$  och  $I_2$  har samma riktning?

### Lösning

Strömmen  $I$  genom resistansen är

$$I = \frac{U}{R}$$

och eftersom effekten  $P$  är produkten av spänning  $U$  och ström  $I=U/R$ , så erhålles

$$P = U \cdot \frac{U}{R} = \frac{U \cdot U}{R} = \frac{U^2}{R}$$

dvs.

$$P = \frac{U^2}{R}$$

Med insatta värden  $U=20$  V och  $R=10$  ohm erhålles till slut

$$P = \frac{20^2}{10} = \frac{400}{10} = 40 \text{ W}$$

### Addition och subtraktion av digniteter

Två digniteter är *lika* om de har lika bas och exponent. *Lika* digniteter kan utan vidare adderas eller subtraheras. T.ex. är

$$a^3 + 2a^3 + 4a^3 = 7a^3$$

Däremot får man *inte* addera eller subtrahera *olika* digniteter. Då olika slag av digniteter förekommer i ett bokstavsuttryck, måste varje slag av dignitet adderas resp. subtraheras var för sig. T.ex. får vi

$$a^2 + a^3 + 2a^2 + 5a^3 = 3a^2 + 6a^3$$

(Digniteter med samma bas men med olika exponenter.)

$$2a^2 - b^2 + a^2 - 2b^2 = 3a^2 - 3b^2$$

(Digniteter med lika exponenter men med olika bas.)

#### Exempel

Förenkla

$$a^2b + b^2a - 2a^2b + 3b^2a$$

#### Lösning

Lika digniteter adderas resp. subtraheras var för sig. Då erhålles

$$a^2b + b^2a - 2a^2b + 3b^2a = -a^2b + 4b^2a$$

### Multiplikation av digniteter

Om man multiplicerar två digniteter *med lika bas*, t.ex.  $a^3$  och  $a^5$  blir resultatet

$$a^3 \cdot a^5 = \underbrace{a \cdot a \cdot a}_{3 \text{ st.}} \cdot \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a}_{5 \text{ st.}} = a^{3+5} = a^8$$

Om vi låter talen  $m$  och  $n$  beteckna exponenterna i två digniteter med lika bas, så gäller allmänt

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

**Regel:** Vid multiplikation av två digniteter med lika bas blir alltså resultatet en ny dignitet, vars exponent är lika med summan av de två digniteternas exponenter.

#### Exempel

Beräkna produkten

$$2^3 \cdot 2^2$$

#### Lösning

Med hjälp av multiplikationsregeln för digniteter erhålles omgående

$$2^3 \cdot 2^2 = 2^5 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32$$

#### Exempel

Förenkla

$$a^2 \cdot b^2 \cdot c^3 \cdot a^5 \cdot b^8 \cdot c$$

#### Lösning

Tillämpa multiplikationslagen på de digniteter som har lika bas i ovanstående produkt. Faktorn  $c$  skrivs härvid som  $c^1$ , dvs. »c upphöjt till 1». Vi får alltså

$$\begin{aligned} & a^2 \cdot b^2 \cdot c^3 \cdot a^5 \cdot b^8 \cdot c = \\ & = a^2 \cdot a^5 \cdot b^2 \cdot b^8 \cdot c^3 \cdot c^1 = \\ & = a^7 \cdot b^{10} \cdot c^4 \end{aligned}$$

Om man har en dignitet, t.ex.  $4^2$ , och i sin tur upphöjer denna med en exponent, t.ex. 3, så tecknas detta

$$(4^2)^3$$

och utläses »4 i kvadrat upphöjd till 3». Uträkningen kan ske genom att vi först beräknar värdet av den dignitet som står inom parentes ( $4^2=16$ ) och sedan upphöjer detta tal till 3. Denna direkta metod kan emellertid inte användas i samband med ren bokstavsräkning, varför vi i stället förfar på följande sätt

$$(4^2)^3 = \underbrace{(4 \cdot 4)}_{2 \text{ st.}} \cdot \underbrace{(4 \cdot 4)}_{2 \text{ st.}} \cdot \underbrace{(4 \cdot 4)}_{2 \text{ st.}} = 4^2 \cdot 3 = 4^6$$

Med hjälp av ovanstående uppställning finner vi lätt regeln

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

#### Exempel

Beräkna värdet av

$$\begin{aligned} \text{a)} & (10^2)^5 \\ \text{b)} & 2^9 \end{aligned}$$

#### Lösning

$$\text{a)} (10^2)^5 = 10^{2 \cdot 5} = 10^{10} = \underbrace{10 \ 000 \ 000 \ 000}_{10 \text{ st. nollor}}$$

b) I stället för att utföra det tidsödande arbetet med att multiplicera talet 2 med sig självt 9 gånger, omformar vi  $2^9$  med hjälp av vår nya dignitetsregel på följande sätt:

$$2^9 = 2^3 \cdot 3 = (2^3)^3 = 8^3 = 512$$

### Division av digniteter

Om man dividerar två digniteter *med lika bas*, t.ex.  $4^3$  dividerat med  $4^2$ , blir resultatet

$$\frac{4^3}{4^2} = \frac{\overbrace{4 \cdot 4 \cdot 4}^{3 \text{ st.}}}{\underbrace{4 \cdot 4}_{2 \text{ st.}}} = 4^{3-2} = 4^1 = 4$$

Med hjälp av ovanstående uppställning finner vi lätt

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

Om händelsevis exponenterna för de båda digniteterna är lika, dvs.  $m=n$ , så erhålles

$$\frac{a^n}{a^n} = a^{n-n} = a^0 = 1$$

Alltså gäller

$$a^0 = 1$$

**Regel:** Vilket tal som helst upphöjt till exponenten 0 är lika med 1

Om vi inför

$$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$$

dvs. *negativ* exponent för inverterade digniteter, så kan den nyss angivna regeln återföras på den första regeln

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

#### Exempel

Förenkla

$$\frac{a^5 \cdot a^{10} \cdot a^6}{a^2 \cdot a^3 \cdot a}$$

#### Lösning

$$\frac{a^5 \cdot a^{10} \cdot a^6}{a^2 \cdot a^3 \cdot a^1} = \frac{a^{21}}{a^6} = a^{21} \cdot a^{-6} = a^{21-6} = a^{15}$$

Med hjälp av digniteter kan man lätt skriva upp både mycket *stora* tal och mycket *små* tal. T.ex. skrivs

$$100 \ 000 \ 000 \ 000 \ 000 \ 000 \ 000 = 10^{20}$$

och

$$0,000 \ 000 \ 000 \ 000 \ 000 \ 000 \ 01 = 10^{-20}$$

Archimedes (år 287 f.Kr.) var den förste som började med dignitetsräkning. I sin bok »Sandräkning» uppställde han problemet att finna ett uttryckssätt för stora tal — »att finna det tal som är större än antalet sandkorn som skall uppfylla hela kosmos».

#### Exempel

En förstärkare består av tre identiska förstärkarsteg, vardera med förstärkningen 100 ggr. Mellan varje förstärkarsteg finns en dämpning av 10 ggr.



Hur stor är förstärkarens totala förstärkning

**Lösning**

De tre lika stegens förstärkning är  $100^3$  ggr. De två mellanliggande lika stora dämpningarna har »förstärkningen»  $10^{-2}$  ggr. Den totala förstärkningen  $F$  är alltså

$$F = 100^3 \cdot 10^{-2}$$

För enkelhetens skull omformar vi  $100^3$  till en dignitet med basen 10

$$100^3 = (10^2)^3 = 10^6$$

Då får vi

$$F = 10^6 \cdot 10^{-2} = 10^{6-2} = 10^4 = 10\ 000 \text{ ggr.}$$

**Kvadratreglerna**

Inom matematiken förekommer det ganska ofta att man måste bilda kvadraten på inte bara en term  $a$ , utan ibland även på en summa, omspännande två termer,  $a$  och  $b$ . Låt oss en gång för alla beräkna resultatet av en dylik operation. Det uttryck vi skall utveckla ser ut på följande sätt

$$(a+b)^2$$

Vi omskriver ovanstående uttryck till en produkt mellan två parenteser

$$(a+b)(a+b)$$

**Regel: Vid multiplikation av två parenteser skall varje term i den ena parentesen multipliceras med varje term i den andra parentesen.**

Vi får alltså

$$(a+b)(a+b) = a(a+b) + b(a+b) = a^2 + ab + ba + b^2$$

Med någon vana utför vi multiplikationen mera direkt, samtidigt som vi ur matematisk skönhetssynpunkt på en gång skriver de lika produkterna  $ab$  och  $ba$  på samma sätt, t.ex.  $ab$ . Alltså

$$(a+b)(a+b) = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + b^2 + 2ab$$

Resultatet är alltså

$$(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$$

**Kvadratrege l 1: Kvadraten på två tals summa är lika med det ena talet i kvadrat plus det andra talet i kvadrat plus den dubbla produkten av de två talen.**

Kvadraten på två tals skillnad, dvs.  $(a-b)^2$ , bestämmer vi på liknande sätt

$$(a-b)(a-b) = a^2 - ab - ab + b^2 = a^2 + b^2 - 2ab$$

Resultatet är alltså

$$(a-b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$$

**Kvadratrege l 2: Kvadraten på två tals skillnad är lika med det ena talet i kvadrat plus det andra talet**

**i kvadrat minus (OBS!) den dubbla produkten av de två talen.**

Slutligen återstår att härleda ytterligare en ofta använd regel, nämligen den s.k. *konjugatregeln*. Med konjugaten av  $a+b$  menas skillnaden  $a-b$ . De två talen  $a+b$  och  $a-b$  är varandras *konjugatkvantiteter*. Vad vi skall bestämma är produkten av ovanstående konjugatkvantiteter. Vi får

$$(a+b)(a-b) = a^2 - ab + ab - b^2 = a^2 - b^2$$

dvs.

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

**Konjugatregeln: Produkten av två tals summa och skillnad är lika med skillnaden mellan talens kvadrater.**

De tre reglerna

- 1)  $(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$
- 2)  $(a-b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$
- 3)  $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

måste man kunna utantill både fram- och baklänges, isynnerhet baklänges, eftersom vi på detta stadium inte kan komma fram till t.ex.  $(a+b)(a-b)$  med utgångspunkt från  $a^2 - b^2$ .

**Exempel**

Utveckla

- a)  $(a+5)^2$
- b)  $(3-b)^2$
- c)  $(R_1+R_2)^2$
- d)  $(2a+3b)^2$
- e)  $(1+x)(1-x)$

**Lösning**

- a)  $(a+5)^2 = a^2 + 5^2 + 2 \cdot a \cdot 5 = a^2 + 25 + 10a$
- b)  $(3-b)^2 = 3^2 + b^2 - 2 \cdot 3 \cdot b = 9 + b^2 - 6b$
- c)  $(R_1+R_2)^2 = R_1^2 + R_2^2 + 2R_1 \cdot R_2$
- d)  $(2a+3b)^2 = (2a)^2 + (3b)^2 + 2 \cdot 2a \cdot 3b = 4a^2 + 9b^2 + 12ab$
- e)  $(1+x)(1-x) = 1^2 - x^2 = 1 - x^2$

**Exempel**

Förenkla

- a)  $4a^2 + b^2 + 4ab$
- b)  $9a^2 - 4b^2$
- c)  $16a^2 + 4b^2 - 16ab$

**Lösning**

- a)  $(2a)^2 + b^2 + 2 \cdot 2a \cdot b = (2a+b)^2$
- b)  $(3a)^2 - (2b)^2 = (3a+2b)(3a-2b)$
- c)  $(4a)^2 + (2b)^2 - 2 \cdot 4a \cdot 2b = (4a-2b)^2$

**Exempel**

Bestäm den effekt som utvecklas i den yttre resistansen  $R_y$ , fig. 1. (Här är  $U_0$  strömkällans emk och  $R_i$  dess inre resistans.  $U$  är polspänningen eller klämspänningen.)<sup>1</sup>

**Lösning**

Strömmen  $I$  genom kretsen, fig. 1, är

$$I = \frac{U_0}{R_i + R_y}$$

Spänningen  $U$  över resistansen  $R_y$  är följaktligen

$$U = \frac{U_0}{R_i + R_y} \cdot R_y$$

eller, » snyggare » uppställt,

$$U = U_0 \frac{R_y}{R_i + R_y}$$

Eftersom effekten  $P$  i  $R_y$  är

$$P = \frac{U^2}{R_y} = U^2 \cdot R_y^{-1}$$

så erhålles

$$P = \left( U_0 \frac{R_y}{R_i + R_y} \right)^2 \cdot R_y^{-1}$$

$$P = U_0^2 \frac{R_y^2 \cdot R_y^{-1}}{(R_i + R_y)^2}$$

$$P = U_0^2 \frac{R_y}{(R_i + R_y)^2}$$

Parentesen  $(R_i + R_y)^2$  kan vi naturligtvis, om vi så vill, utveckla enligt kvadratrege l. Uttrycket är emellertid enklast i den form som det står.

**Anmärkning:** Inom matematiken strävar man alltid efter att göra bokstavsuttrycken så enkla som möjligt. Detta kallas att *hyfsa* uttrycken.

**Exempel**

En resistans  $R$ , fig. 2, genomflyts av två motsatt riktade likströmmar  $I_1$  och  $I_2$ . Hur stor blir *effektökningen* i resistansen om man i stället låter båda strömmarna ha samma riktning? Hur stor blir nämnda effektökning om  $R=2$  ohm,  $I_1=1$  A och  $I_2=4$  A?

**Lösning**

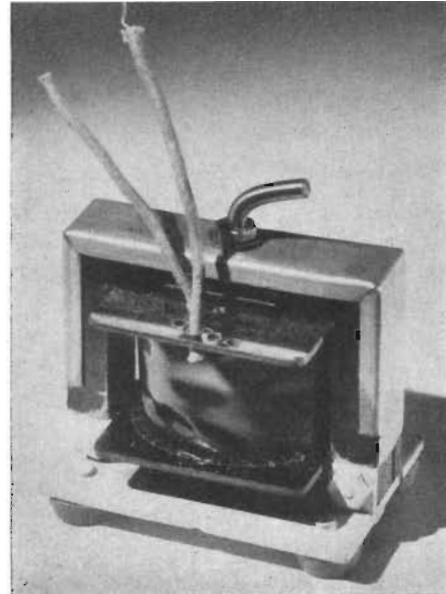
Vid *motsatta* strömriktningar blir strömmen  $I$  genom resistansen

$$I = I_1 - I_2$$

och eftersom effekten  $P$  är

<sup>1</sup> I de i andra avsnittet förekommande exemplen har vi bortsett från  $R_i$  hos batterierna, vilket sålunda anses vara lika med noll. Där är alltså polspänningen och emk:en identiska.

# Drossel med reglerbar induktans



**Fig 1**  
Experimentdrossel för reglerbar induktans.

En drossel med reglerbar induktans kan tillverkas av en järnkärna från en gammal utgångstransformator e.d. I järnkärnans mittben — dock inte i ytterplåtarna, se fig. 2 — borras ett hål upp med diameter=ca halva benbredden (det går bra att borra i järnkärnan om man med en skruvting klämmer ihop plåtarna hårt).

I det uppborrade hålet anbringas ett rundjärn (mjukt järn) i vilket man tagit upp ett gängat hål (M4). Vidare borras ett 5 mm hål dels genom transformatorns ok,

se fig. 2, dels genom mittbenet i dettas längsriktning.

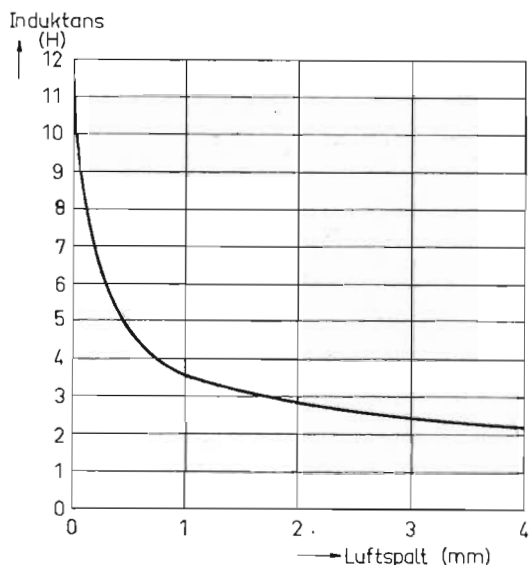
En sprint av silverstål, som har M4-gängning utefter 3/4 av sin längd, förses med en mutter, som tvingas fast där gängningen slutar på sprinten. Sprinten bockas till så att ett handtag bildas, varefter den träs igenom de i transformatorkärnan upptagna 5 mm-hålen och gängas sedan in i M4-gängorna i rundjärnet som är instoppat i det stora mittbenshålet.

Genom att vrida på silverstålsprinten

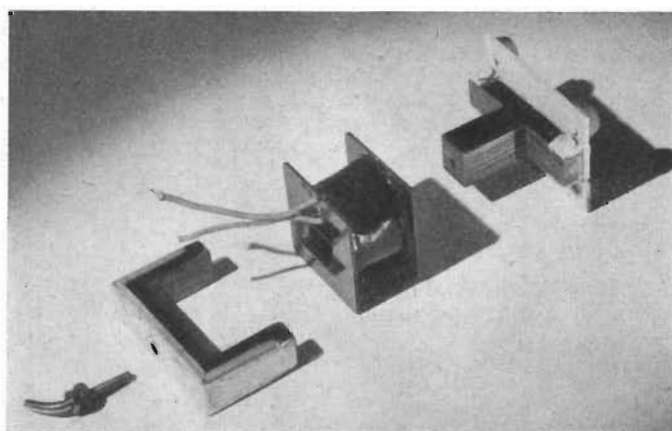
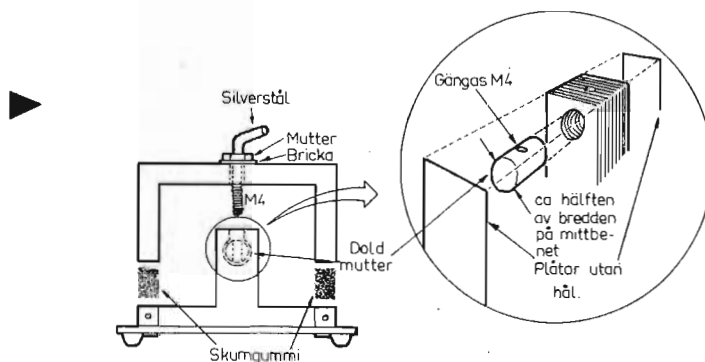
kan man nu variera luftspalten; därigenom kan man reglera induktansen i drosseln inom vida gränser. Ett par skumgummikuddar håller transformatorbenen i rätt läge.

Ur experimentsynpunkt kan det också vara värdefullt att ha några bobiner med olika lindningsvarvtal. Den i fig. 1 visade experimentdrosseln har en lindning som utan kärna har induktansen 1 H; med järnkärna får den en induktanskurva enligt fig. 3. Fig. 4 visar experimentdrosseln isärtagen.

**Fig 2**  
Experimentdrosselns konstruktiva uppbyggnad.



**Fig 3**  
Kurva, visande drosselns induktans vid olika storlek på luftspalten.



**Fig 4**  
Experimentdrosseln isärtagen.

# Akustisk ordlista

(Forts. från nr 12/61)

## S

### svängning

*fri svängning, egensvängning*

svängning i ett system orsakad av en övergående störning av ett jämviktsläge och med en uteslutande av systemets egenskaper bestämd frekvens.

*tvungen svängning*

svängning underhållen av en i ett system verksam periodisk kraft, med samma frekvens som kraften.

### svängningssätt

*fundamentalt svängningssätt*

normalt svängningssätt med lägsta frekvensen.

*normalt svängningssätt*

karaktäristisk fördelning av svängningsamplituderna hos olika systemdelar, vilka svänger fritt vid en och samma frekvens.

### svävning

periodisk ändring i ljudstrålningsintensiteten i en punkt av ett ljudfält vid närvaro av två ljudvägar med något olika frekvens.

### system

*akustiskt system*

materiellt system som kan alstra, överföra eller mottaga akustiska svängningar.

*elektriskt system*

materiellt system som kan överföra elektrisk energi i en eller annan form.

*mekaniskt system*

materiellt system som kan överföra mekaniska krafter.

## T

### telefon

*benledningstelefon*

hörtelefon för benvägsledning.

*elektrodynamisk hörtelefon*

hörtelefon vars funktion beror på samverkan mellan en av talströmmen genomfluten rörlig ledare och ett konstant magnetfält.

*elektromagnetisk hörtelefon*

hörtelefon vars funktion beror på samverkan mellan en av talströmmen genomfluten elektromagnet och ett magnetiskt ankare.

*elektrostatisk hörtelefon*

hörtelefon vars funktion beror på samverkan mellan ledare, vilkas variabla elektriska laddningar alstras av talströmmen.

*huvudtelefon, se hörtelefon.*

*hörtelefon*

elektroakustisk transor för omvandling från elektrisk till akustisk energi, konstruktivt anpassad för applicering till örat.

En hörtelefon monterad i lämplig fattning kallas *enkel huvudtelefon*; två hörtelefoner i gemensam fattning kallas *dubbel huvudtelefon*.

*örontelefon*

hörtelefon för applicering i hörselgången.

### termofon

anordning för absolut kalibrering av mikrofoner där ljudeffekten alstras av en elektrisk ledare som genomflytes av likström och vars temperatur varierar med hjälp av överlagrad växelström, varigenom ett beräkningsbart ljudtryck i den omgivande gasen åstadkommes.

### ton

hörbart ljud där svängningarna eller vågrörelserna är sinusformade.

Ton i psykofysiologisk betydelse är ett ljud som ger lyssnaren en känsla av ett visst tonläge.

I sammansatta ord göres ibland ej korrekt skillnad mellan ton och frekvens, t.ex. mellan grundton och grundfrekvens.

*delton*

sinusformad komponent i sammansatt svängningsfenomen.  
Oftast avses harmonisk delton.

*differenston*

kombinationston vars frekvens är lika med skillnaden mellan de primära tonernas frekvenser.

Om de primära tonerna har frekvensen  $f_1$  och  $f_2$  är differenstonens frekvens  $|f_1 - f_2|$ .

*grundton, harmonisk delton (se nedan).*

*harmonisk delton*

sinusformad komponent i ett periodiskt fenomen, med en frekvens som är en hel multipel av grundfrekvensen.

Första harmoniska deltonen kallas *grundton*. En komponent som har dubbelt så hög frekvens som grundtonen benämnes *andra deltonen* osv.

*klirrfaktor, övertonshalt, se nedan.*

*kombinationston*

ton som uppkommer i ett system eller medium med icke linjära akustiska egenskaper vid närvaro av två primära toner med olika frekvens och vars frekvens skiljer sig från de primära tonernas.

Om de primära tonerna har frekvensen  $f_1$  och  $f_2$  är kombinationstonens frekvens  $|mf_1 \pm nf_2|$ , där  $m$  och  $n$  är positiva hela tal.

Kombinationston kallas ibland *tartinisk ton*.

*ren ton*

ton av en enkel sinusformad svängning eller vågrörelse.

*subjektiv ton*

ton med bestämd frekvens, som förnimmas av örat då detta påverkas av ett ljud som ej innehåller frekvensen i fråga.

*summaton*

kombinationston vars frekvens är lika med summan av de primära tonernas frekvenser. Om de primära tonerna har frekvensvärdena  $f_1$  och  $f_2$  är summatonens frekvens  $f_1 + f_2$ .

*svajton*

ton vars frekvens periodiskt och kontinuerligt varierar kring ett fast eller med tiden föränderligt medelvärde.

*undertone*

ton med en frekvens som är en hel submultipel av grundfrekvensen hos en periodiskt varierande kraft som påverkar ett akustiskt system.

Undertonen med halva grundfrekvensen bör benämnas halv-undertonen (icke första undertonen eller andra undertonen), och analogt bör sägas tredjedels-undertonen, tvåtredjedels-undertonen osv.

*öronöverton*

överton som alstras i hörselorganet.

*överton*

komponent i ett periodiskt förlopp, vilken har en frekvens högre än grundfrekvensen och är en hel multipel av denna.

Övertonen med dubbla grundfrekvensen bör benämnas andra deltonen (icke första övertonen), med trefaldiga grundfrekvensen tredje deltonen (icke andra övertonen) osv.

Se vidare under harmonisk delton.

Övertone i musikalisk betydelse kan även vara icke heltalsmultipel av grundtonen.

*övertonsdämpning*

logaritmen för övertonshaltens inverterade värde.

*övertonshalt, klirrfaktor*

förhållandet mellan effektivvärdet av en växelstorhets övertoner och storhetens hela effektivvärde.

### tonhöjd hos ett ljud

frekvensen av den rena ton som av en normalt lyssnare bedömes ha samma tonläge som ifrågasvarande ljud.

### tonläge

subjektivt uppfattad egenskap hos ett ljud, vilken bestämmer dettas läge i en musikalisk skala, tonskalan.

### toppvärde hos föränderlig storhet

maximivärdet av storhetens absolutvärde inom ett visst tidsintervall.

### transmissionsfaktor för ljud

förhållandet mellan den av en yta, en skiljevägg eller ett föremål transmitterade ljudeffekten och den infallande ljudeffekten vid

given frekvens och givna betingelser i övrigt. Transmissionsfaktorn blir i allmänhet oberoende av den transmittierande ytans etc. linjära dimensioner endast då dessa är stora i förhållande till ljudets våglängd. Då ljudtransmissionsfaktorn i hög grad är beroende av de betingelser under vilka den fastställs, måste dessa noggrant anges.

*medeltransmissionsfaktor* för ljud det värde på ljudtransmissionsfaktorn som erhålles då riktningarna av de infallande ljudvågorna är slumpartat fördelade.

### transor, även transmissionslänk

förbindelse mellan två energiförande system, som medger energiöverföring mellan dessa. Energin kan vara av godtycklig form (t.ex. elektrisk, mekanisk eller akustisk) och kan vara av samma eller olika slag i bägge systemen.

#### *aktiv transor*

transor med egna inre verksamma energikällor.

#### *allasstransor*

transor som åstadkommer en fasvridning (fördröjning) utan nämnvärd dämpning vid någon frekvens.

#### *anpassare*

transor mellan två transmissionssystem med olika karakteristisk impedans, avsedd att nedbringa reflektion.

#### *elektroakustisk transor*

transor mellan ett elektriskt och ett akustiskt system, oavsett riktningen.

#### *elektromekanisk transor*

transor mellan ett elektriskt och ett mekaniskt system, oavsett riktningen.

#### *enkelriktad transor*

transor genom vilken energin endast kan passera i en riktning.

#### *linjär transor*

transor där vågens karakteristiska storheter står i linjärt förhållande till varandra.

#### *osymmetrisk transor*

transor vars spegelimpedanser vid in- och utgångssidan är olika.

#### *passiv transor*

transor utan egna inre verksamma energikällor.

#### *reciprok transor*

transor för vilken reciprocitetsteoremet gäller.

#### *reversibel transor*

transor vars egenskaper är oberoende av vågens gångriktning.

#### *symmetrisk transor*

transor vars spegelimpedanser vid in- och utgångssidan är lika.

### täthet

#### *ljudtäthet* i ett ljudfält

skillnaden mellan momentan täthet i en punkt i mediet och den statiska tätheten.

#### *statisk täthet*

täthet hos ett medium vid frånvaro av ljudvågor.

## U

### uppfattbarhet

*enkel ljuduppfattbarhet* hos ett talöverförings-

eller talåtergivningssystem förhållandet mellan å ena sidan antalet rätt uppfattade vokaler och konsonanter och å andra sidan totala antalet vokaler och konsonanter hos en serie framsagda meninglösa stavelser.

*orduppfattbarhet* hos ett talöverförings- eller talåtergivningssystem

förhållandet mellan antalet rätt uppfattade och totala antalet ord i en serie framsagda slumpvis valda ord.

*relativ uppfattbarhet* hos två talöverförings- eller talåtergivningssystem

förhållandet mellan uppfattbarhetens värden hos två system som jämföres genom likartade uppfattbarhetsprov.

*sammansatt ljuduppfattbarhet* hos ett talöverförings- eller talåtergivningssystem

förhållandet mellan å ena sidan antalet rätt uppfattade vokaler och enkla eller samljudande konsonanter och å andra sidan totala antalet vokaler och enkla eller samljudande konsonanter hos en serie framsagda meninglösa stavelser.

*satsuppfattbarhet* hos ett talöverförings- eller talåtergivningssystem

förhållandet mellan antalet rätt uppfattade och totala antalet satser i en framsagd godtycklig text.

*stavelseuppfattbarhet* hos ett talöverförings- eller talåtergivningssystem

förhållandet mellan antalet rätt uppfattade och totala antalet stavelser i en serie framsagda meninglösa stavelser. Stavelse benämnes enligt internationellt bruk inom telefonien (CCITT) ofta *logatom* och stavelseuppfattbarhet analogt därmed *logatomuppfattbarhet*.

### utklang, även efterklang

fenomen i ett av ljudreflekterande medier helt eller delvis omgivet område, bestående i att ljudet endast småningom tynar bort sedan ljudkällan upphört att verka.

### utklangstid, även efterklangstid

tid som åtgår för ljudenergitätheten i en given punkt att sjunka till en miljondel av sitt ursprungliga, stationära värde, efter det att ljudkällan upphört att verka.

## V

### vibrationsmeter

apparat för mätning av partikelförskjutning, hastighet eller acceleration hos en vibrerande kropp.

### volym

(akustisk) *referensvolym* vid elektroakustisk mätning

det värde av en sammansatt elektrisk våg, motsvarande tal eller musik, som ger nollutslag på en volymmeter med logaritmisk gradering.

(akustisk) *volym* vid elektroakustisk mätning mätvärdet av en sammansatt elektrisk våg motsvarande tal eller musik, mätt med volymmeter.

### volymmeter

(akustisk) *volymmeter*

instrument med bestämda elektriska och dynamiska egenskaper för mätning av akustisk volym.

Vid mätning av akustisk volym användes allmänt s.k. vu-meter.

### vu-meter

volymmeter med egenskaper enligt amerikansk standard (Volume Measurement of Electrical Speech and Program Waves, C 16.5—1945, eller senare utgåva).

### vågadmittans hos ett medium

inverterat värde av vågimpedans.

### vågform

formen på den kurva i ett rätvinkligt koordinatsystem, som återger momentanvärdet av en för vågen karakteristisk storhet som funktion av tiden eller av en koordinat i gångriktningen.

### vågfront hos ljudvåg

den kontinuerliga yta som utgör orten för partiklar med samma fasläge vid en viss tidpunkt.

Vid ljudets gång utefter en yta övergår vågfronten till en linje.

### vågimpedans i ett medium

komplexa förhållandet mellan momentan ljudtryck och momentan partikelhastighet hos en plan, fri ljudvåg.

Vågimpedansen kan också skrivas

$$Z_0 = (\rho_0/K)^{1/2}$$

där  $\rho_0$  är mediets statiska täthet och  $K$  dess adiabatiska kompressionsmodul.

För en ideell gas är  $Z_0 = \sqrt{Xp_0}$  där  $X$  är förhållandet mellan specifika värmet vid konstant tryck och vid konstant volym och  $p_0$  är det statiska trycket.

För ett förlustfritt medium är  $Z_0 = \rho_0 c$ , där  $c$  är ljudvågens gånghastighet.

### vågkonstant, faskonstant inom akustiken

förhållandet mellan fasskillnad och gångväg mätt i gångriktningen vid viss tidpunkt mellan två punkter i en sinusformad, fri ljudvåg, vågkonstanten är

$$\beta = 2\pi/\lambda = \omega/c$$

där  $\lambda$  är våglängden,  $\omega$  vinkelfrekvensen och  $c$  gånghastigheten hos vågen.

Vågkonstanten utgör den imaginära delen av gångkonstanten.

### våglängd

den sträcka en periodisk ljudvåg förflyttar sig i gångriktningen i ett homogent medium under en period.

### vågreaktans hos ett medium

vågimpedansens imaginära del.

### vågresistans hos ett medium

vågimpedansens reella del.

### vågsystem

*stående vågsystem*, *stationärt vågsystem* interferensfält där nodor och bukar är stillastående.

### vågtåg

grupp av på varandra följande vågor som utgår från samma ljudkälla.

## Ö

### övergångsfrekvens, hellre delningsfrekvens

### övergångstillstånd, transient tillstånd

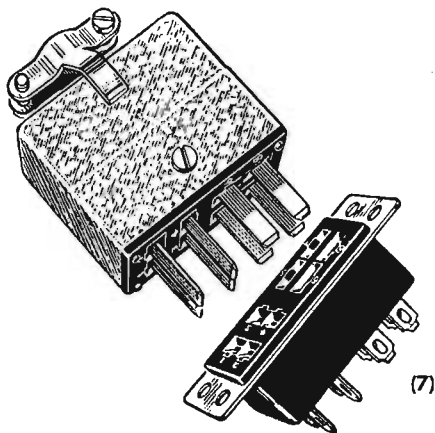
systemtillstånd som orsakas av en plötslig ändring av förhållandena och som innebär en mer eller mindre snabb övergång från ett jämviktstillstånd till ett annat. ●



By Appointment to the Professional Engineer

# MULTICON

## Flatstiftskontakter



En komplett serie av 2, 4, 6, 8, 10, 12, 18, 24 och 33-poliga kontaktidon direkt användbara mot äldre typer och med många nya, värdefulla konstruktionsdetaljer.

### Elektriska data:

#### SPÄNNINGSDATA

- Arbetsspänning:** a) 1000 Volt DC eller AC (max.) i tempererat klimat under normala konditioner.  
b) 500 Volt DC eller AC (max.) i tropiskt klimat.
- Spänningsprov:** Alla kontaktidon klarar en provspänning av 2,5 KV mellan kontaktorna och 3 KV mellan kontakt och jord.
- Genomslagsspänning:** Genomslagsspänningen ligger vid ca 3,3 KV. En av bakelitens goda egenskaper är, att ingen kolbana bildas vid ett eventuellt genomslag, utan kontaktidon klarar även efter genomslaget ovan nämnda spänningsprov.

#### STRÖMDATA:

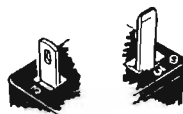
- 5 ampère DC eller AC (eff.). a) genomsnittliga kontaktmotståndet ligger under 0,002 Ohm.  
b) maximalt kontaktmotstånd 0,0025 Ohm.

### Konstruktionsdetaljer:

- Kontaktnumren** är ingjutna i bakelitkroppen på såväl framsidan som baksidan. Detta förenklar ledningsdragningen och är även en god hjälp vid service, eftersom man slipper lossa kåpan.
- »Piggarna» är ingjutna i hankontaktarnas framsida för att hindra att kontaktidon sluter alldeles tätt. **Fukt förhindras** härigenom att kvarstanna eller sugas in mellan kontaktidon.
- Den i ett stycke gjutna kontaktkroppen är gjord av nylonblandad bakelit, vilket ger en god isolations och hög överslagsspänning.
- Alla han- och honkontaktarna är placerade i försänkta hål i gjutkroppen. Detta gör, att man får en **högre överslagsspänning**.
- Varje honkontakt har **uppslitsade blad** så att man får fyra säkra kontaktpunkter. På så sätt erhålles en absolut tillförlitlig kontakt med en minimilivslängd av 10.000 operationer med lågt och konstant kontaktmotstånd.
- Kontaktidon kan levereras med **guldpläterade** kontakter.
- Chassikontaktarna är försedda med monteringshål på antingen kort- eller långsidorna. Härigenom kan man få **utrymmesbesparande** kontaktarrangemang.
- Kontaktåpningarna kan förses med två olika slag av **jordningsdon**:  
A) I den ena versionen finns möjlighet till jordanslutning mellan insidan av kåpan och den högst numrerade kontakten.  
B) I den andra är en jordklämma nitad fast vid kåpans yttersida, så att man där kan göra en direkt jordanslutning.
- Alla kontaktidon kan förses med en **låsanordning**, som ger ett säkert fäste vid chassi eller panel.
- Kontaktåpningarna är målade med grå **hammarlack**.

Vid stora krav på kvalitet — välj PAINTON

Skriv eller ring efter specialkatalog



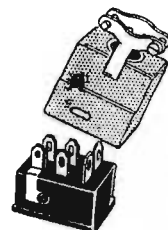
(1)



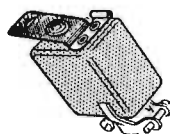
(2)



(5)



(8A)



(8B)



(9)

Paintons tillverkningsprogram är omfattande. Utöver trådlindade motstånd tillverkas: drosslar, dämpsatsar, ytskikt motstånd, potentiometrar, trimpotentiometrar, trådlindade motstånd, kontaktidon för tryckta kretsar, omkopplare, tryckknappar, vippströmställare, rattar.

SVENSKA PAINTON AB ÅKERS RUNÖ — STOCKHOLM

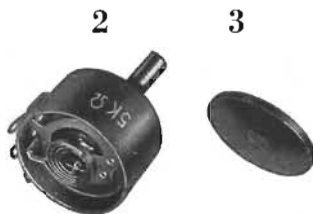
Tel. 0764 / 201 10

# Preh-Komponenter

KVALITET - LÅGT PRIS



- 1** Trådlindade potentiometrar. Skruvmejselinst.  
0,5 watt diam. 20 mm. 10—1500 ohm.  
Pris fr. 3: 10.



- 2** Trådlindade potentiometrar 2,5 watt diam. 32 mm. 10—25000 ohm. Pris fr. 6: 85.



- 3** Trådlindade potentiometrar 5 watt diam. 45 mm. 10—50000 ohm. Pris fr. 8: 85.



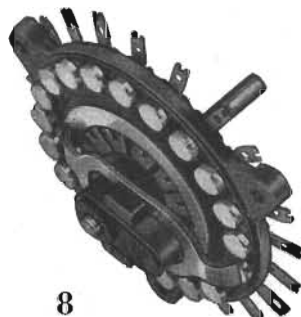
- 4** Kolpotentiometrar. Subminiatur 0,1 watt lin. diam. 16 mm. axel 4 mm. Linjär eller log. 1 k ohm till 1 M ohm. Pris kr. 4: 25.  
D:o med 1-pol. strömbrytare. Pris kr. 7: 40.  
D:o 0,2 watt (lin.) diam. 20 mm.  
Linjär eller log. 5 k ohm till 2 M ohm. Pris kr. 4: 50.  
D:o med 2-pol. strömbrytare. Pris kr. 7: 40.  
D:o 0,4 watt (lin.) diam. 31 mm.  
1000 ohm till 10 Meg-ohm.  
Linjär eller log. Pris kr. 5: 40.  
D:o med 2-pol. strömbrytare. Pris kr. 7: 60.



- 5** Dubbelpotentiometer 0,2 watt (lin.) diam. 28 mm.  
2×5 k ohm till 2×1 M ohm. Linjär eller log. Pris kr. 9: —.



- 6** Skärmade kontakter, högsta kvalitet. 2-3-5-6-poliga. Pris fr. kr. 3: 75.



- 7** Skärmade chassiekontakter. 2-3-5-6-poliga. Pris fr. kr. 1: 75.

- 8** Kraftomkopplare 15 A. 300 watt i en mångfald olika utföranden. Pris fr. kr. 12: — netto.

## RADIOKOMPANIE

Kontor och lager: Tulegatan 19 G, 4 tr. Tel. 010/34 09 20  
Butik: Regeringsgatan 87. Tel. 010/20 33 75  
Postadress: Fack 19043, Stockholm 19

## 73 Matematik för radio-tekniker...

$$P = I^2 \cdot R$$

så erhålles i detta fall

$$P_1 = (I_1 - I_2)^2 R$$

Vid *samma* strömriktningar blir strömmen genom resistansen  $I_1 + I_2$ . Effekten blir då i analogi med det föregående

$$P_2 = (I_1 + I_2)^2 R$$

*Effektökningen* är lika med skillnaden mellan den större effekten  $P_2$  och den mindre effekten  $P_1$ . För nämnda skillnad inför vi beteckningen  $P$ .

Vi får alltså

$$P = P_2 - P_1$$

dvs.

$$P = (I_1 + I_2)^2 R - (I_1 - I_2)^2 R$$

Eftersom faktorn  $R$  är gemensam för de två termerna i ovanstående uttryck, bryter vi först ut denna.

$$P = R [I_1 + I_2]^2 - (I_1 - I_2)^2$$

De två parenteserna inom klammern utvecklas var för sig enligt *kvadratregelein*.

$$P = R [I_1^2 + I_2^2 + 2I_1 \cdot I_2 - (I_1^2 + I_2^2 - 2I_1 \cdot I_2)]$$

Den negativa parentesen strykes samtidigt som man växlar tecknen på samtliga termer inom denna parentes. Då denna parentes tagits bort kan den stora klammern utbytas mot vanlig parentes.

$$P = R (I_1^2 + I_2^2 + 2I_1 I_2 - I_1^2 - I_2^2 + 2I_1 \cdot I_2)$$

Efter hyfsning av ovanstående uttryck erhålles till slut resultatet

$$P = 4R \cdot I_1 \cdot I_2$$

Nu återstår bara att sätta in de givna siffervärdena  $R = 2$  ohm,  $I_1 = 1$  A och  $I_2 = 4$  A, varvid erhålles

$$P = 4 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 4 = 32 \text{ W}$$

Vid all problemlösning bör man först noggrant studera själva problemtexten, så att man verkligen får klart för sig vad som egentligen frågas efter, vilka storheter som är givna, etc. Sedan gäller det att matematiskt angripa problemet på rätta sättet. Det finns nämligen många sätt på vilka man kan lösa ett matematiskt problem; de sätt som ger de krångligaste räkningarna skall man naturligtvis undvika. Sedan problemet väl bringats i matematisk form, kan man uteslutande koncentrera sig på själva räknearbetet. Härvid bör man vara noga med att kontrollera varje steg som görs under räknearbetets gång, så man inte från början råkar göra fel, som man sedan får dras med ända fram till (det felaktiga) resultatet.

Ericsson  
LM

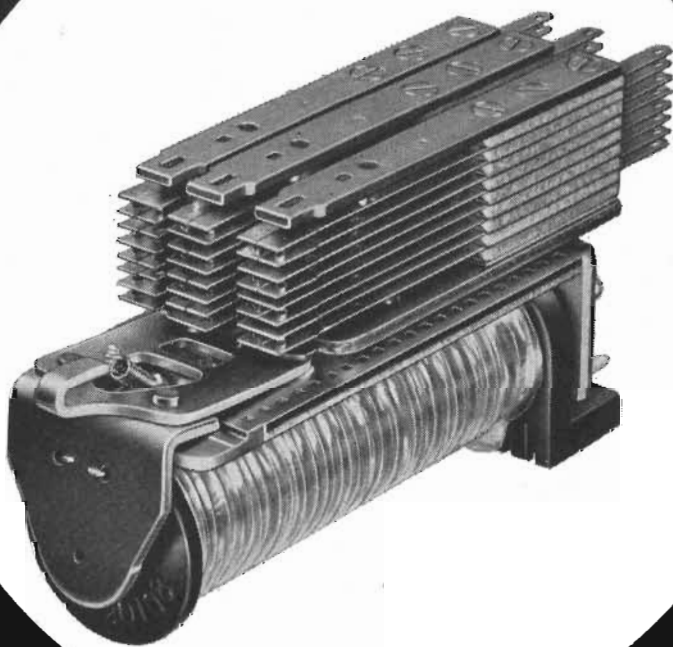
# KOMPONENTER

MED

Ericsson  
LM

KVALITET

► Tänk efter hur driftsäker en telefon i själva verket är... Låt samma säkerhet präglade 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  
Rödhusgatan 1  
Tel. 060/559 90

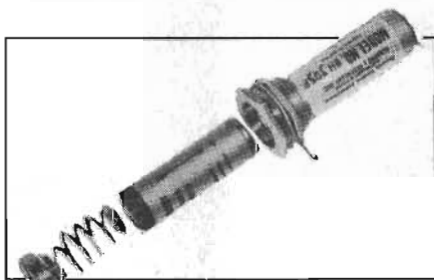
Ericsson  
LM

# Batterihållare för miniatyrutrustningar

De nya BF300, BF400 och BF500 serierna av batterihållare kan mottaga stavceller med upp till 17.5 respektive 28.6 och 35 mm diameter. För erhållandet av ett stort urval spänningar kan man lätt kombinera olika batterier genom att använda en längre hållartyp. Denna kompakta konstruktion är lätt att installera i paneler av upp till 9.5 mm tjocklek.



**Typ B:** med stålfjäder under batteriet, vilket automatiskt skjutes upp då den gängade proppen avlägsnas.



**Typ F:** med stålfjäder under proppen. Elimineras borttagandet av huv eller panel vid batteribyten.

TYP	BATTERILÄNGD MM	
BH304B BH304F	33—	50
BH305B BH305F	66—	83
BH306B BH306F	99—	115
BH307B BH307F	132—	148
BH401B BH401F	42—	56
BH402B BH402F	94—	106
BH403B BH403F	145—	157
BH501B BH501F	56—	68
BH502B BH502F	119—	132
BH503B BH503F	170—	183

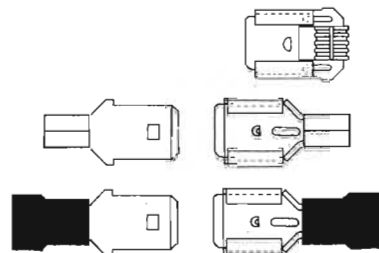
De elektriska anslutningskontaktarna utgöres av ett lödöra på en isolerad bricka i ena änden av hållaren, och ett lödöra i motsatta änden som gör elektrisk kontakt med batterihöljet. För att förhindra korrosion är batterikontaktarna kromatbehandlade.

**A.B. Kuno Källman**

Järntorget 7, Göteborg SV. Tel. 17 01 20 vx



## Snabbanslutningsdon



Det amerikanska företaget *ETC Inc.*, tillverkare av elektriska kontakttdon, har introducerat en ny typ av snabbanslutningsdon. Dessa kontakttdon, som är av push-on-typ, är försedda med fjädrande kontaktnordningar och har kontaktlås.

Närmare upplysningar erhålles genom *Ad. Auriema-Europe S.A.*, 172 Rue Brogniez, Bryssel 7, Belgien.

(113)

## Behändig mätnormal



Den amerikanska firman *Sensitive Research* (representerad av *Ad. Auriema Inc.*, USA) tillverkar ett noggrant likströmsinstrument, modell PC »Pocket Pot», med transistorförstärkare och galvanometer. Instrumentet kan användas bl.a. för kalibrering av andra instrument. Det är batteridrivet och mäter likspänning från 0—5,1 V med en noggrannhet av 1 mV/skaldel, dvs. 0,05 %. Tillsammans med en tillsats, PC-S, kan man med samma noggrannhet mäta likström 0—1 A och spänning upp till 500 V. Vikt ca 1,5 kg. Pris i USA: 450 dollar plus 175 dollar för tillsatsen.

Svensk representant: *Thure F Forsberg AB*, Molkomsbacken 37, Farsta 1.

(100)



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

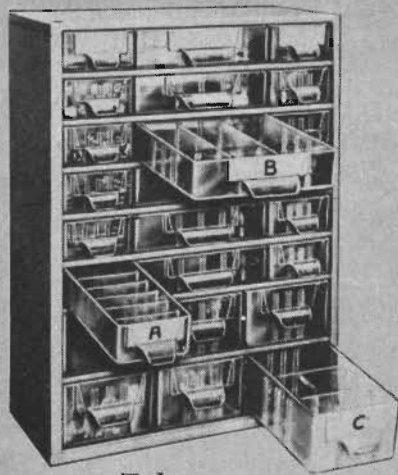


**CONSSERTON**  
Avd. Valvorör



AB STERN & STERN

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



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.

**wallgrens**

AB HARALD WÄLLGREN

Göteborg 2, tel. 17 49 80  
Vällingby, tel. 87 37 55  
Malmö, tel. 917200

## SURPLUSMATERIAL

Indikatorerhet för radar. Denna enhet innehåller bl.a. syngonelement Bendix 115 v. med 360° indikeringskala. Rörbestyckning: 1 st 6Y6, 1 st 6SN7, 1 st 6E5, 4 st 6SL7, samt 1 st 100TH, transformatorer m.m. .... 95.—

Kodväljarenhet m. stegrelä o. inställningsanordning för långa o. korta mellanslagstecken 18.—

Mottagare P 25 UKV frekvens ca 450 Mc. Rörbestyckning: 1 st 3A/146J, 1 st SU-2150A, 1 st EC52, 4 st SP61 samt 1 st 5Z4. Apparaten innehåller också en mängd transformatorer, kondensatorer och drosslar .... 41.—

Nätaggregat i rack, med universalinstrument för kontroll. Prim. 220 v. Sek. 200, 210 samt 220 volt 430 mA, 6,3 volt 8 A .... 125.—

Allformator 12—550 volt 125 mA. Tillv. Graham Brothers .... 55.—

Rörprovare Taylor modell 45 C, fabriksnya säljes för endast .... 295.—

Fjärrmanöverapparat RM-29. Att användas till sändare och mottagare, kan lätt byggas om till lokaltelefon .... 15.—

Förstärkare, apparaten är uppbyggd på synnerligen stabilt chassi, innehåller bl.a. rör, vågledarsystem, fläkt, kondensatorer, transformatorer m.m. .... 64.—

El-mätare för 3-fas växelström, fabriksnya men något lagerskadade .... 6.50

Telegrafnycklar fabriksnya i miniatyurutförande .... 3.85

T-17 Mikrofon amerikansk kolkornsmikrofon med tangent .... 7.65

Dynamisk mikrofon med tangent och ca 1 m sladd .... 9.75

Stetoset, dubbel hörtelefon, dynamisk med transformator .... 11.50

Hörtelefon, enkel med laryngofon .... 3.90

Hörtelefonadapter, hög till låg impedans med jack PL 55 .... 3.15

Radiorör fabriksnya i originalförpackning samt rörhållare i såväl keramiskt som bakelitutförande. Stor sortering till synnerligen gynnsamma priser.

Begär vår prislista.

**SVENSKA DELTRON AB**

Valhallavägen 67. Tel: 34 57 05. Stockholm Ö

### Spektrometer för tonfrekvens

A/S Brüel & Kjaer i Köpenhamn har utvecklat en ny frekvensspektrometer, typ 2112, för audiofrekvenserna 20—45 000 Hz. Instrumentet består av en ingångsförstärkare, en filterenhet och en utgångsförstärkare. Filterenheten innehåller 33 bandpassfilter och tre vägningsfilter, A, B och C, uppbyggda enligt IEC:s normer för ljudnivåmätare (fig. 2).

Instrumentet kan användas bl.a. för noggrann distorsionsmätning, upptagning av ljudspektrogram, efterklangundersökningar och vibrationsanalyser. Apparaten har anordningar för automatisk inkoppling av de olika bandpassfilterna. Pris: 7850:—.

Svensk representant: Svenska AB Brüel & Kjaer, Brunnsgränd 4, Stockholm C.

(111)

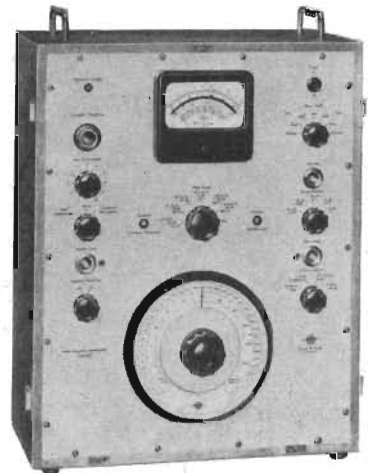


Fig 1

Brüel & Kjaers audiofrekvensspektrometer, typ 2112.

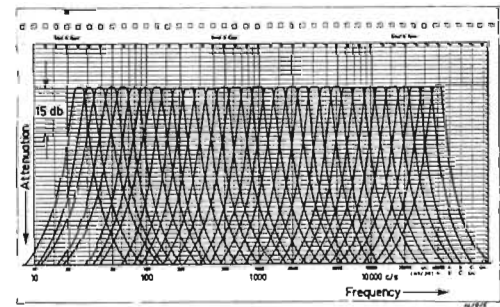


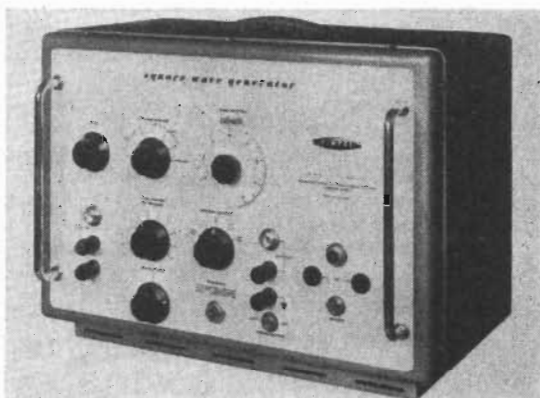
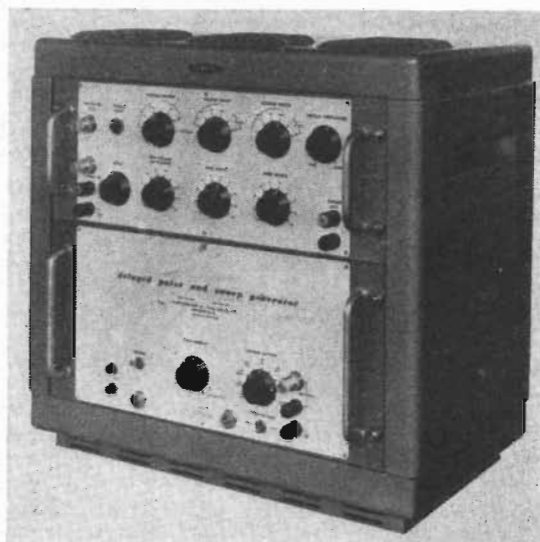
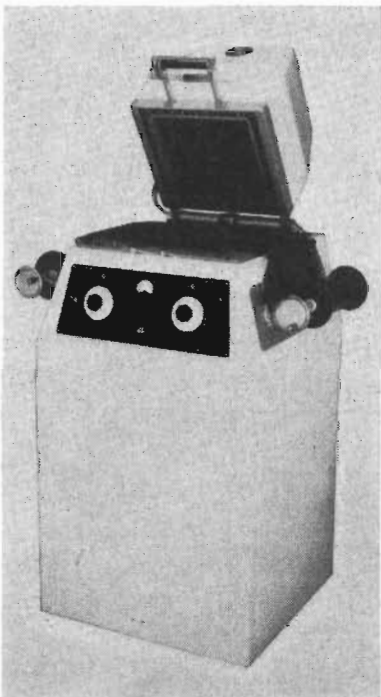
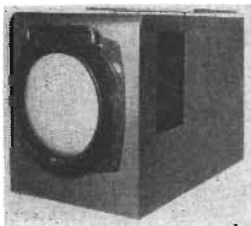
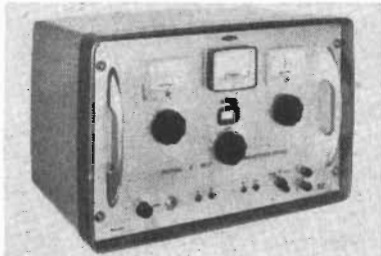
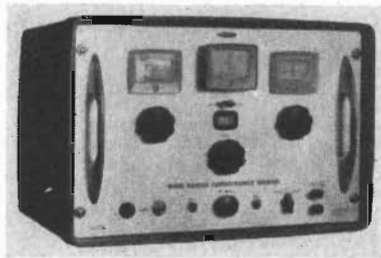
Fig 2

Bandpasskurvor i Brüel & Kjaers audiofrekvensspektrometer.

### Plattor för tryckt ledningsdragning

Dage Corporation AB, Fack, Stockholm 32, har översänt prover på kopparklädda laminat från Mica Corp., USA, avsedda för plattor för tryckt ledningsdragning. Plattorna tillverkas i olika tjocklekar från 1/64" upp till 1/2". Kopparskiktet anbringas i tre olika tjocklekar: 0,0014", 0,0027" och 0,0042".

(112)

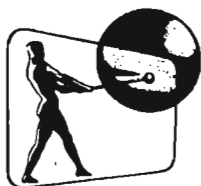


Rank Cintel Limited, ett företag inom Rankkoncernen, har härmed nöjet tillkännagiva utnämningen av Telare AB som generalagent i Sverige för Rank Cintels instrument och utrustningar.

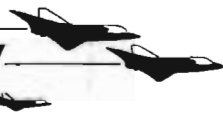
Alla förfrågningar rörande försäljning och service av Rank Cintelinstrument skola adresseras till:

## Telare AB

Rank Cintel Instrument Division  
Industrigatan 4  
Stockholm K



<b>RankCintel</b>	instrument division
-------------------	------------------------



antar den 2/5 elever för utbildning till

## ELEKTROTEKNIKER

### Fordringar

Fullgjord värnplikt, yrkesutbildning inom elektrotekniska facket samt flerårig praktik. Utbildning och praktik inom radiotekniska facket ger företräde.

### Anställning

kan erhållas den 2/5 1962 vid något av följande förband: F1 Västerås, F2 Hägernäs, F3 Malmslätt, F4 Frösön, F5 Ljungbyhed, F6 Karlsborg, F7 Sätenäs, F8 Barkarby, F9 Säve, F10 Ängelholm, F11 Nyköping, F12 Kalmar, F13 Norrköping, F14 Halmstad, F15 Söderhamn, F16 Uppsala, F17 Kallinge, F18 Tullinge, F21 Luleå.

### Utbildning

Början vid förband ca 3 mån. Därefter vid Flygvapnets Tekniska Skola ca 10 mån. Omfattning: tekniska ämnen, ca 90 % (främst elektrolära, radio- och radarteknik), samt allmänmilitära ämnen (befälsutbildning).

### Förmåner under utbildningen

Anställningsform: hjälptechniker med furirs tjänsteklass under första tjänstgöringen vid förband (ca 3 mån) samt under förberedande utbildningen vid Tekniska Skolan (ca 1 mån). Lön f n 874—1037 kr/mån.

Efter genomgången godkänd förberedande utbildning, befordran till extra flygtekniker med överfurirs tjänsteklass samt förordnande med lön 965—1149 kr/mån. Dessutom utgår traktamente under utbildningen vid Tekniska Skolan till elever som ej är bosatta i Halmstad.

### Förmåner som utbildad tekniker

Efter godkänd utbildning anställning som flygtekniker (civilmilitär) på aktiv stat vid resp. förband. Lön f n 1016—1212 kr/mån. Dessutom erhålles ekiperingshjälp med 750 kr.

### Vidare upplysningar

hos Flygstabens personalavdelning, Stockholm 80, tel 67 95 00 (riks 67 96 00), eller närmaste arbetsförmedling.

### Ansökan

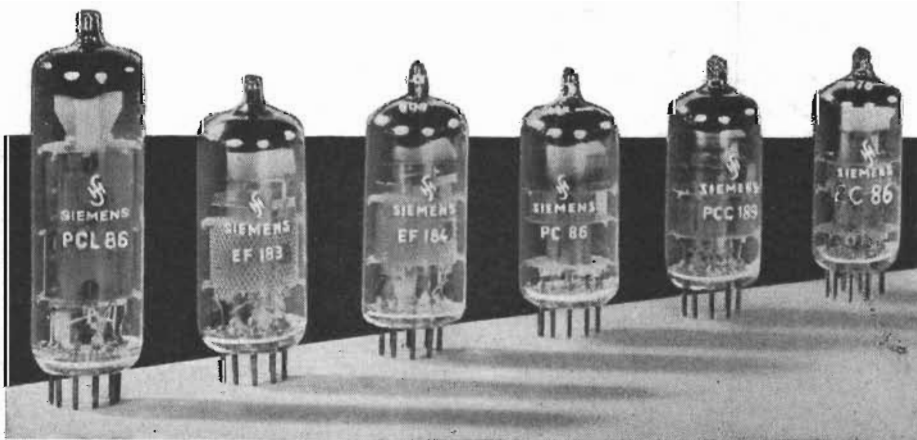
med uppgift om 1. namn och ålder, 2. adress och telefonnummer, 3. inskrivningsnummer (ange även det förband där värnpliktstjänstgöringen fullgjorts och vad Ni utbildats till under värnpliktstiden), 4. betygsskrifter (arbets- och skolbetyg) och övriga handlingar Ni vill åberopa, 5. vid vilket förband anställning önskas (ange flera alternativ).

Ansökan skall senast den 1 mars 1962 vara insänd till närmaste arbetsförmedling eller till personalavdelningen



**FLYGVAPNET** Stockholm 80

**SIEMENS**



TK/62004

Siemens rör och likriktare säljes av:



Box 4019, Stockholm Sö  
Tel. 010/40 65 26 - 43 82 43  
Lager: Bondegatan 2

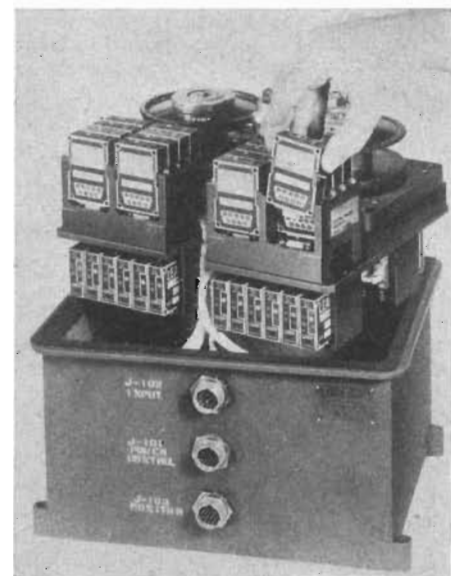
”Handie-talkie” för privatradiobandet



EICO i USA har nu kommit ut med en »handie-talkie» för privatradiobandet. Den har laddningsbart batteri som vid 50 % användningstid håller ca 8 timmar efter en uppladdning. Mottagaren är en 7-transistors superheterodyn med reflexkopplat LF-steg och 50 mW uteffekt. Sändarens slutsteg har 100 mW tillförd effekt. Apparaten väger endast ca 300 g och har yttermåtten 18×7×4 cm. Pris: 450:—.

Svensk representant: ELFA Radio & Television AB, Holländargatan 9 A, Stockholm. (85)

Robust 14-kanals bandspelare



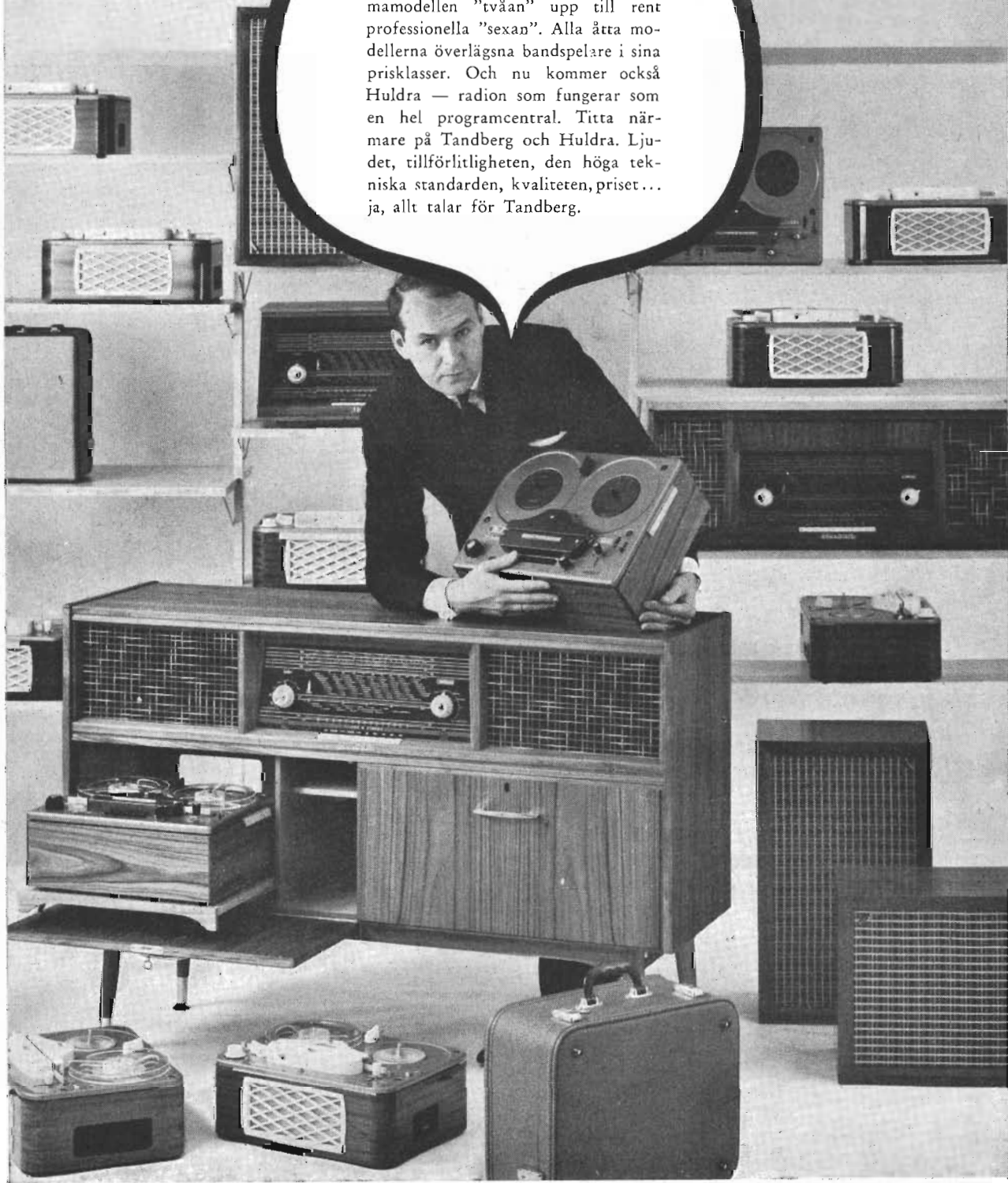
Leach Corp. i USA har tillverkat en robust bandspelare som tål mycket stora påfrestningar — bl.a. de kraftiga stötvågor som uppstår när t.ex. en missil avfyras eller en acce-

# TANDBERG TANDBERG TANDBERG RADIO RADIO RADIO

ERIK DAHLBERGSGATAN 50  
STOCKHOLM NO

ERIK DAHLBERGSGATAN 50  
STOCKHOLM NO

Det finns en Tandberg bandspelare för varje köpare. Från den lilla hemmodellen "tvåan" upp till rent professionella "sexan". Alla åtta modellerna överlägsna bandspelare i sina prisklasser. Och nu kommer också Huldra — radion som fungerar som en hel programcentral. Titta närmare på Tandberg och Huldra. Ljudet, tillförlitligheten, den höga tekniska standarden, kvaliteten, priset... ja, allt talar för Tandberg.



# EN CHANS TILL GODA

Några Hermodskvällar  
i veckan + praktik ger  
Er diplom som auktoriserad  
TV-serviceman

# INKOMSTER

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-auktorisat!

## 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"/> Påbyggnadskurser i tele-, mikrovåg- och servoteknik för ingenjörer |   |
| <input type="checkbox"/> Allmän elektronik      |   |   |

Frankeras ej  
Hermods  
betalar  
portot

## HERMODS



FAK 26 D  
MALMÖ 70

Svarsförsänd.  
Tillstånd nr 36  
Malmö 1

Förkunskafer

Nama (Texta helst)

Bostad

Postadress

RaT 2.62 876

## AB Elimpuls ... växer

Den 1 februari 1962 öppnar vi filialkontor i Farsta. Avdelningschef är ing. Bertold Knoop. Därmed hoppas vi att bättre kunna tillgodose våra kunders önskemål i Stockholm med omnejd. Vi hälsar såväl gamla som nya kunder hjärtligt välkomna till vårt Stockholmskontor.

### Elimpuls' program upptar bl.a.

**Elicond**



Regulatorer  
HF-anläggningar  
Manövercentraler  
Manövertavlor  
Kappmätare



Insticksreläer  
Spärreläer  
Kleinreläer  
Starkströmsreläer  
Reläer för kallkottod- och tyrantronrör



Kvicksilverreläer  
Impulsreläer  
Tidreläer  
Fotocellutrustningar



Programverk  
Industrireläer  
Impulsreläer  
Tidreläer  
Fördröjningsreläer  
Wischreläer  
Spänningsreläer

Värmelektronik  
Instrument  
Regulatorer  
Skrivare  
Mätställesomk.



Isotopstyrda  
nivåkontroller  
förpöckningskontroll,  
tjockleksmätning

**SMITHS**

Synkronmotorer  
Kopplingsur  
Timer m.m.



Skjuttransformatorer  
Ringtransformatorer  
Skjutmotstånd  
Potentiometrar  
Anslutningsklämmor



Magnetventiler  
för luft, gas,  
vatten, ånga,  
olja o.s.v.

För vidare upplysningar -  
skriv eller ring till

## AB Elimpuls

TELEFON 031/22 41 64, 22 58 78, 23 15 13  
BOX 834 GÖTEBORG 8

tel. 010/94 96 18 Ullerudsbacken 61  
STOCKHOLM, FARSTA

► 84

lerationssläde stoppas. Bandspelaren tål dessutom att nedsänkas i havsvatten till 70 m djup. Registrering av data sker med FM-teknik på 25 mm breda band med 14 kanaler. Vikt: 25 kg (inkl. tryck- och vattensäkert hölje), själva bandspelaren väger 12,5 kg. Pris ej fastställt.

Svensk representant: *AB Bil-Aero Electric*, Birgerjarlgatan 66, Stockholm.

(107)

## Framåtriktad hörapparat

*Siemens* i Tyskland har nyligen marknadsfört en ny hörapparat som främst skiljer sig från andra hörapparater genom att mikrofonens placering i örat är framåtriktad, se fig. 1. Den nya hörapparaten »Auriculina» visades första gången i samband med en kongress för öron-, näs- och halsspecialister, som hölls i Freiburg i maj 1961.

Hörapparaten har fått mycket små dimensioner, se fig. 2, och den kan drivas från en kvicksilverbattericell som räcker i ca 80 timmar. Förstärkningen uppges till 30 à 40 dB vid 1000 Hz. Vikt: 8 g. Pris: 495:— plus oms.

Svensk representant: *AB Kifa*, Box 16129, Stockholm 16.

(109)



Fig 1

*Siemens* nya hörapparat »Auriculina» har mikrofonen riktad framåt (se spegelbilden) vilket gör det lättare att samtala. (Själva förstärkaren döljs av håret.)

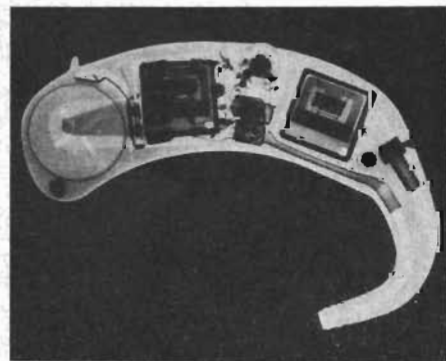


Fig 2

*Siemens* hörapparat har dimensionerna 4,2 × 1,3 × 0,9 cm och väger endast 8 gram. Nedtill t.h. syns batteridelen, i mitten förstärkaren med volymkontroll och upptill t.v. plaströr med mikrofon och hörpropp (nedtill).

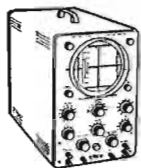
► 88

# vad är

# HEATHKIT

## För serviceverkstaden

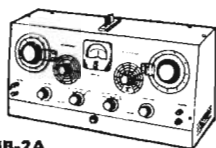
0-12	Oscilloskop .....	595:—
	Signalgenerator	
SG-8	-220 MHz .....	190:—
AG-9A	Tongenerator -100 kHz	375:—
TS-4A	Svepgenerator för TV	495:—
V-7A	Rörvoltmeter .....	240:—



0-12

## För laboratoriet

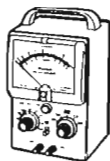
10-10	DC-oscilloskop -250 kHz	845:—
OP-1	Laboratorieoscilloskop	1.650:—
IT-11	Kondensatortester ....	325:—
AV-3	Rörvoltmeter	
	0,01-300 Volt .....	315:—



10-10

## För skolor

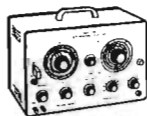
EC-1	Analog-computer ....	1.790:—
1B-2A	Impedansbrygga	
	0,1 ohm-10 Mohm.	695:—



1B-2A

## För hemmet

AA-100	Stereoförstärkare	
	2x25 W .....	795:—
AA-151	Stereoförstärkare	
	2x14 W .....	575:—
AJ-11	FM/AM-tuner .....	660:—



AA-100

## För sändaramatören

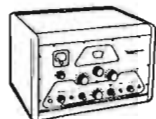
HW-20	2-met.transceiver .....	1.800:—
VF-1	VFO .....	175:—
DX-60	Sändare 90 W .....	820:—
GC-1A	Transistormottagare ..	875:—
DX-100	Sändare 120 W .....	1.550:—



HW-20

## För kontoret

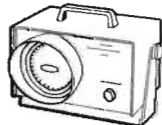
X1-1	Snabbtelefon, 5 anslutningar .....	275:—
------	------------------------------------	-------



X1-1

## För båtägaren

M1-10	Ekolod 0-100 fot ....	630:—
MR-11	Pejlapparat, 3-band ..	995:—



M1-10

## För privatradiobandet

GW-10 AET	Transceiver 5W 220 V	660:—
GW-10 DT	Transceiver 5W 6 eller 12 V .....	640:—
GW-10 DT	monterad .....	875:—



GW-10

Ring eller skriv gärna efter vår nyutkomna katalog. Telefoner: SERVICE — RESERV-DELAR 010-54 25 44. ORDER 54 54 62 (även för dataupplysning)

mer än välkända byggsatser

vet ni att:

- ★ Heathkit säljs mer än alla andra byggsatser tillsammans
- ★ Heath ingår i Daystromkoncernen — i storlek USA:s 8:e företag
- ★ Heath år 1959 — enbart i USA — omsatte 75 milj. dollar
- ★ Närmare 100 olika Heath-modeller lagerföres av Champion Radio
- ★ Heath även finns färdigmonterade med 3 mån. garanti
- ★ Vi lämnar 6 mån. garanti på ingående komponenter



# CHAMPION RADIO



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

**RED**

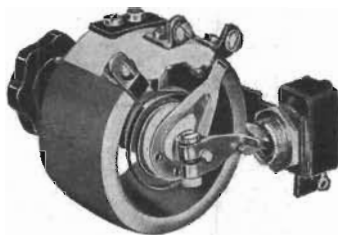
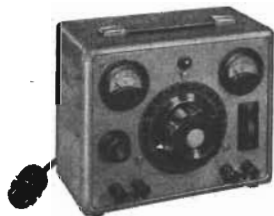
# REGLER- TRANSFORMATORER och MOTSTÅND



även motormanövrerade  
i såväl vrid- som skjututförande —

*Kontakta oss för datablad  
och närmare informationer*

**OMGÅENDE LEVERANS**  
från eget lager i Stockholm



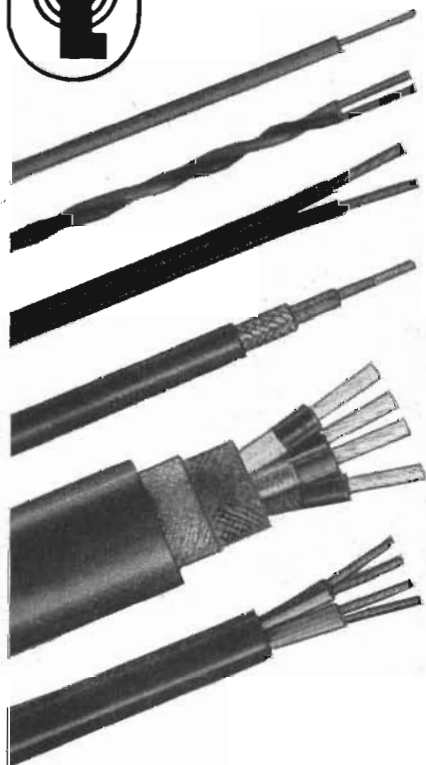
## AB D. J. STORK

Box 3227 \* STOCKHOLM 3 \* Tel. 10 22 46 - 217316



LEONISCHE DRAHTWERKE AG. NÜRNBERG

## Ledande när det gäller tråd och lits



### LACKERAD KOPPARTRÅD

Bl.a. lödbar från 0,013 mm och för  
självbakande spolar från 0,02 mm.  
Omspunnen från 0,05 mm.

### HÖGFLEXIBEL LITS

Rund och platt, 0,04 mm<sup>2</sup>—300  
mm<sup>2</sup>. Bl.a. nylonomspunnen.

### KOAXIALKABEL

Även mångledare t.ex. med olika  
utföranden på resp. ledare.

### APPARATKABEL

För stark- och svagström.

### KOMPLETTA KABELSATSER

Enligt önskemål.

Representant:

**ALLMÄNNA HANDELSAKTIEBOLAGET**  
Alströmergatan 20, Stockholm K. Tel. 52 00 30

# ALLHABO

► 86

Nytt från Luxor

Luxor Radio AB, Motala, har kommit ut med en ny TV-mottagare, »Silhuett» med 23" bildrör, inbyggt skyddsglas och kontrastfilterglas. (Fig. 1.) Den har 20 rör med dubbla funktioner samt 8 transistorer och 3 dioder. Två högtalare svarar för ljudåtergivningen. Pris: 1435:—.

Fig 1



Fig 2



En annan Luxorprodukt är »Luxorola», en kombinerad rese- och bilradiomottagare för mellan- och långvåg (fig. 2). Den är bestyckad med 7 transistorer och 2 germaniumdioder och har tryckt ledningsdragnings och ferritantenn. När radion skall användas i bilen skjutes den in i en speciell kassett, varvid automatisk anslutning erhålles till yttre antenn, jord och extra högtalare. Pris: 265:— inkl. kassett. (108)

VFO för amatörradiobanden





# DELCO

## Radio germanium effektransistorer

Typ	Maximum				Max mättnings- spänning @ I <sub>K</sub>	Förstärkning Min/Max @ I <sub>K</sub>		Resistans Max * Termisk
	I <sub>K</sub>	V <sub>KBO</sub>	V <sub>EBO</sub>	V <sub>KEO</sub>				
<b>INDUSTRIELL OCH MILITÄR 15 AMPERE SERIE</b>								
2N1100	15 A	100V	80V	65V	0.7V @ 12 A	25/50 @ 5 A	0.5° C/Watt	
2N1412	15 A	100V	60V	65V	0.7V @ 12 A	25/50 @ 5 A	0.5° C/Watt	
JAN 2N174	15 A	80V	60V	40V	0.7V @ 12 A	40/80 @ 1.2A	0.5° C/Watt	
2N1358	15 A	80V	60V	40V	0.7V @ 12 A	40/80 @ 1.2A	0.5° C/Watt	
2N1358(Sig C)	15 A	80V	60V	40V	0.7V @ 12 A	40/80 @ 1.2A	0.5° C/Watt	
2N1099	15 A	80V	40V	55V	0.7V @ 12 A	35/70 @ 5 A	0.5° C/Watt	
2N174	15 A	80V	60V	55V	0.9V @ 12 A	25/50 @ 5 A	0.5° C/Watt	
2N1970	15 A	100V	40V	50V	1.0V @ 12 A	17/40 @ 5 A	0.5° C/Watt	
<b>HÖGSTRÖMS KONTAKTTRANSISTORER 25 – 50 AMPERE</b>								
2N1523	50 A	80V	30V	60V	0.5V @ 50 A	22/45 @ 15 A	0.5° C/Watt	
2N1522	50 A	50V	30V	40V	0.5V @ 50 A	22/45 @ 15 A	0.5° C/Watt	
2N1521	35 A	80V	30V	60V	0.6V @ 35 A	17/35 @ 15 A	0.5° C/Watt	
2N1520	35 A	50V	30V	40V	0.6V @ 35 A	17/35 @ 15 A	0.5° C/Watt	
2N1519	25 A	80V	30V	60V	0.7V @ 25 A	15/40 @ 15 A	0.5° C/Watt	
2N1518	25 A	50V	30V	40V	0.7V @ 25 A	15/40 @ 15 A	0.5° C/Watt	
<b>INDUSTRIELL 7 AMPERE SERIE</b>								
2N1022	7 A	120V	20V	50V	0.7V @ 7 A	30/90 @ 5 A	0.8° C/Watt	
2N1021	7 A	100V	20V	50V	0.7V @ 7 A	30/90 @ 5 A	0.8° C/Watt	
2N1160	7 A	80V	20V	60V	1.0V @ 5 A	20/50 @ 5 A	0.8° C/Watt	
2N458A	7 A	80V	20V	40V	0.5V @ 5 A	30/90 @ 5 A	0.8° C/Watt	
2N457A	7 A	60V	20V	30V	0.5V @ 5 A	30/90 @ 5 A	0.8° C/Watt	
2N456A	7 A	40V	20V	20V	0.5V @ 5 A	30/90 @ 5 A	0.8° C/Watt	
<b>INDUSTRIELL OCH MILITÄR 5 AMPERE SERIE</b>								
2N1159	5 A	80V	20V	60V	1.0V @ 3 A	30/75 @ 3 A	0.8° C/Watt	
2N1011(Sig C)	5 A	80V	40V	40V	1.5V @ 3 A	30/75 @ 3 A	0.8° C/Watt	
2N1536	5 A	80V	40V	40V	1.2V @ 3 A	35/70 @ 3 A	0.8° C/Watt	
2N1535	5 A	60V	30V	30V	1.2V @ 3 A	35/70 @ 3 A	0.8° C/Watt	
2N1534	5 A	40V	20V	20V	1.2V @ 3 A	35/70 @ 3 A	0.8° C/Watt	
<b>SMÅ LÄCKSTRÖMMAR</b>								
JAN 2N665	5 A	80V	40V	40V	0.9V @ 3 A	40/80 @ 0.5A	1.5° C/Watt	
2N553	4 A	80V	40V	40V	0.9V @ 3 A	40/80 @ 0.5A	1.5° C/Watt	
2N297A(Sig C)	4 A	60V	40V	40V	1.0V @ 2 A	40/100 @ 0.5A	1.5° C/Watt	
2N297A(Com)	4 A	60V	40V	40V	1.0V @ 2 A	40/100 @ 0.5A	1.5° C/Watt	
2N1971	4 A	80V	40V	40V	0.9V @ 3 A	25/60 @ 0.5A	1.5° C/Watt	
<b>1.5 AMPERE OVAL MINIATYRFLÄNS</b>								
2N1612	1.5A	60V	20V	40V	0.6V @ 0.5A	50/125 @ 0.1A	10° C/Watt	
2N1611	1.5A	60V	20V	40V	1.0V @ 0.5A	30/75 @ 0.1A	10° C/Watt	
2N1172	1.5A	40V	20V	30V	1.0V @ 0.5A	30/90 @ 0.1A	10° C/Watt	
<b>12 VOLT FÖRSTÄRKNINGS- OCH KONTAKTSERIE</b>								
2N173	15 A	60V	40V	45V	1.0V @ 12 A	35/70 @ 5 A	0.5° C/Watt	
2N443	15 A	60V	40V	45V	1.0V @ 12 A	20/40 @ 5 A	0.5° C/Watt	
2N278	15 A	50V	30V	30V	1.0V @ 12 A	35/70 @ 5 A	0.5° C/Watt	
2N442	15 A	50V	30V	30V	Typ 0.3V @ 12 A	20/40 @ 5 A	0.5° C/Watt	
2N277	15 A	40V	20V	25V	Typ 0.3V @ 12 A	35/70 @ 5 A	0.5° C/Watt	
2N441	15 A	40V	20V	25V	Typ 0.3V @ 12 A	20/40 @ 5 A	0.5° C/Watt	
2N392	5 A	60V	40V		Typ 0.5V @ 3 A	60/150 @ 3 A	0.8° C/Watt	
2N1168	5 A	50V	20V		Typ 0.25V @ 3 A	70 Min @ 1 A	0.8° C/Watt	
2N669	3 A	40V	20V		1.0V @ 3 A	250 Max @ 0.5A	0.8° C/Watt	

\* från spärrskikt till chassi (Heat Sink)



## GENERAL MOTORS NORDISKA AB

Stockholm 20. Avd. för transistorer

# ELECTROLUBE kontaktolja

Det är ett ollmönt känt förhållande att en elektrisk apparat med något komplicerad konstruktion ofta under sin livstid kostar mera i drift och underhåll än vad den kostar i tillverkning. I många fall kan fel även medföra svåra indirekta konsekvenser där kanske till och med människoliv står på spel. Grunden för driftsäkerheten måste givetvis läggas av tillverkaren, men underhållet skall därefter motverka alla former av driftstörningar.

En stor del av de vanligen förekommande feilen ligger i reläer, omkopplare och andra liknande kontaktorgan där funktions säkerheten till större delen hänger just på tillståndet hos kontaktytorna.

**ELECTROLUBE kontaktolja** rengör, minskar oxidering, mekaniskt slitage och gnistbildning samt minskar kontaktsståndet även vid felfria kontakter.

**ELECTROLUBE kontaktolja** tillverkas i följande typer:

**Typ 1** för ej gnistbildande lågeffektkontakter, där kontaktoljans funktion i första hand är att göra rent och skydda mot korrosion.

**Typ 2** för gnistbildande kontakter med relativt hög belastning där gnistbildningen motverkas, kontaktsståndet hålls nere även genom korrosionsskydd och föroreningar hindras från att fastna.

**Typ 2A** (Aerosol-sprayförpackning) speciellt avsedd för grovare kontaktanordningar såsom släpningar, kommutatorer, kolborstar, strömbrytare, termastater o.s.v. där kontaktytorna hålls rena, skyddas mot mekanisk förlitning och korrosion.

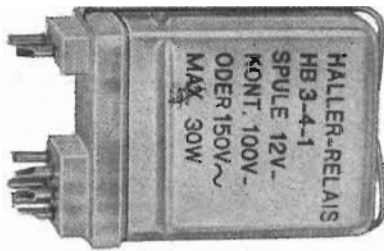
**ELECTROLUBE kontaktolja** tillhandohålls i små plastbehållare av penntyp eller större plastflaskor, båda med utdragbar »snarkel» för svåråtkomliga objekt samt typ 2A i Aerosol-sprayförpackning.



Generalagent:

## BO PALMBLAD AB

Hornsgatan 58 - Stockholm SV - Tel. 44 92 95



**Hermetiskt kapslat typ HB3**

*Ingenjörfirman*

### ELEKTRO-RELÄ AB

Fjugestagränd 3 - Stockholm-Bandhagen  
Telefon: 010 - 47 83 76 - 47 84 76

*För Er som kräver*

## kvalitet

*erbjuder vi*

## reläer och mikrobytare

av fabr. E. Haller & Co. och H. Kissling

**Begär katalog över vårt omfattande program!**

**KOPPARFOLIERAT MATERIAL  
TRYCKTA KRETSAR**

Kopparfolierade laminater:		Flexibla material:
Fenol	Papper	Vulkanfiber Teflon
Epoxy	{ Papper Glasväv	
Teflon	{ Glasväv	

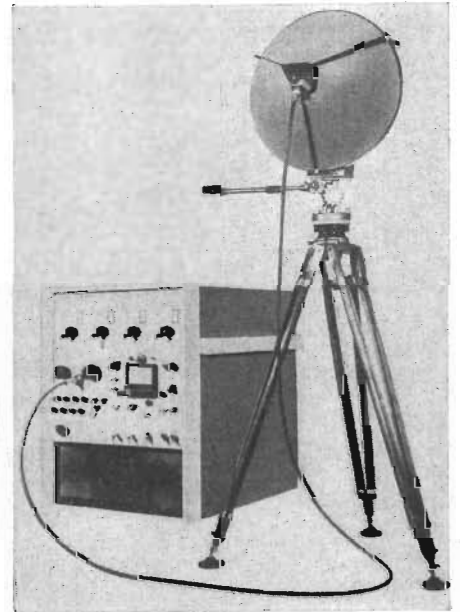
## AB GALCO

Gävlegatan 12A - STOCKHOLM - Tel. 34 93 65

**EICO** i USA har konstruerat en ny variabel frekvensoscillator, modell 722, för sändning på amatörradiobanden 80—10 m. VFO-enheten består av en Clapp-oscillator för 80 m-bandet samt buffert- och dubblarsteg för sändning på övriga band. I spänningsaggregatet användes kiselioder för såväl spänningsdubbling som stabilisering. Pris: 335:— för byggsats, 495:— färdigmonterad.

Svensk representant: *Elfa Radio & Television AB*, Holländargatan 9 A, Stockholm 3. (104)

## Ny fältstyrkemeter



*Stoddart Aircraft Radio Co. Inc.*, i USA tillverkar en fältstyrkemeter NM-62A speciellt avsedd för att mäta intensiteten från störningskällor inom frekvensområdet 1—10 GHz. Fältstyrkemeteren består av mätenhet med fyra HF-steg, antenn och transistoriserat spänningsaggregat. Känsligheten uppges till 2—4  $\mu$ V vid 500 kHz bandbredd och 2—6  $\mu$ V vid 5 MHz bandbredd. MF=60 MHz med uttag för panoramatillsats. Dimensioner: 63×71×56 cm. Pris: ca 130 000:—.

Svensk representant: *Firma Erik Ferner*, Box 56, Bromma. (102)

## Ultrasnabb kameraslutare



För fotografering av mycket snabba förlopp har *Forsvarets Forskningsanstalt (FOA)* konstruerat en kameraslutare för exponeringstider ned till 0,03  $\mu$ s. Slutaren arbetar utan rörliga delar och grundar sig på vridning av sväng-

# 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



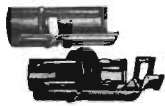
Ljud- & Filmteknik AB  
Observatoriegatan 17  
Box 6005, Stockholm 6  
Telefon 010/34 9900



## God kontakt – säker funktion!

De tillförlitliga Hirschmann-kontakterna är mångsidigt användbara.

Tre exempel:



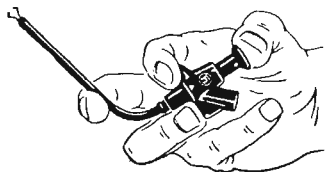
### Mas 30

Den idealiska kontakten för skiv- och bandspelare, mikrofoner m.m. Effektiv skärmning — funktionell formgivning. Enkel att montera.



### Vola 10

Mångsidigt användbar laboratoriekontakt.



### Kleps 30

Böjlig testspets med gripklo — en outhärlig hjälp vid testning.

Ytterligare upplysningar genom Hirschmanns representant:

Oscar Bergstrand AB  
Surbrunnsgatan 2 A, Stockholm O  
Tel. 34 33 93

## Att läsa – att prenumerera i



– det har alltid lönat sig!



## RATTAR

med centralfastsättning

Dessa rattar med centralfastsättning fastgöres vid oxeln med hjälp av en lös konisk bussning, som vid vridning av skruven placeras i rattens centrum i oxelns förlängning, trycks upp i rattens fasta, koniska bussning, varvid den lösa bussningen spänner omkring oxeln. 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**

Tegnérgatan 29 – Stockholm C  
Tel. 010/23 35 00

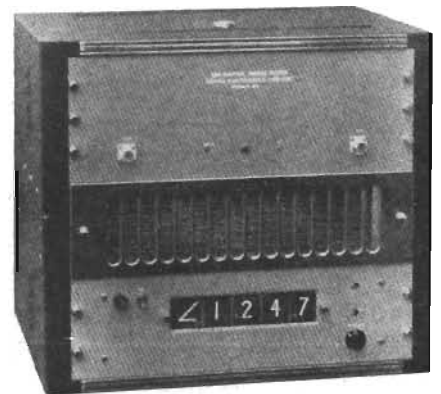
► 90

ningsplanet hos polariserat ljus under inverkan av ett elektriskt fält i nitrobensol.

Slutaren tillverkas i två utföranden, det ena med exponeringstiden 0,03  $\mu$ s och det andra med exponeringstiden omkopplingsbar för 0,1, 0,3, 1 och 3  $\mu$ s. Slutaren användes bl.a. för fotografering av detonationer, riktad sprängverkan och ljusbågar vid högspänningsbrytare. Särskilt aktuell är f.n. användningen inom plasmafysiken och vid »lasers». Pris: 10 900: —.

Slutaren har vidareutvecklats för kommersiellt bruk och försäljes genom Svenska AB Oltronix, Ångermannagatan 122, Vällingby. (114)

## Siffervisande fasmeter för tonfrekvens



En siffervisande fasmeter, typ 524, i vilken fasförskjutningen mellan två pålagda spänningar presenteras i digital form med fyra siffror, har utvecklats av företaget Ad-Yu Electronics Lab., Inc., USA. Mätområde 50 Hz—40 kHz. Noggrannheten uppges vara  $\pm 0,1\%$ . Pris: 16 950: —.

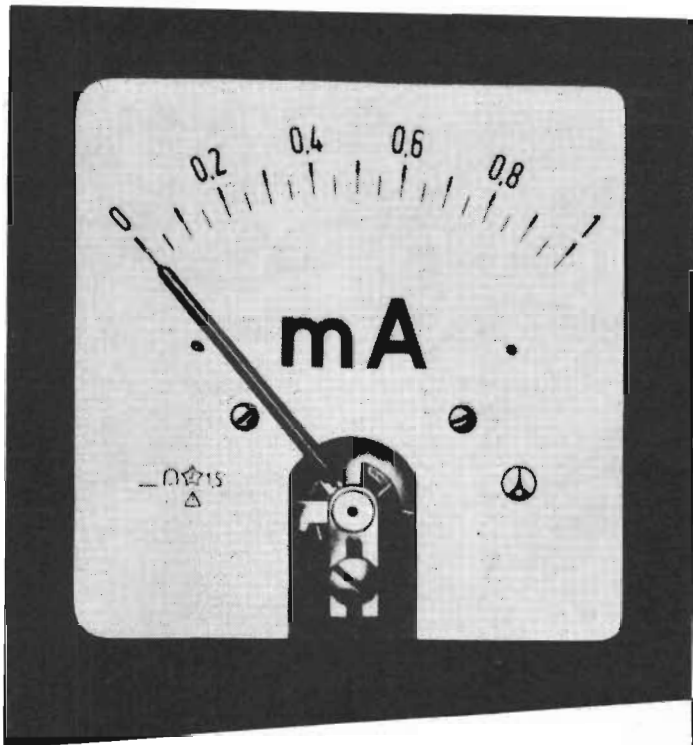
Svensk representant: Teleinstrument AB, Härjedalsgatan 138, Vällingby. (80)

## Rörekvivalenter

Beteckningarna för i Europa och USA tillverkade rörtypor med samma funktioner skiljer sig högst väsentligt från varandra — något som ofta skapar stor förvirring vid rörbyte. I nedanstående förteckning anges europeiska och motsvarande amerikanska beteckningar för de vanligaste rörtyperna.

Europa	USA	Europa	USA
DA90	1A3	DL98	3B4
DAF91	1S5	DM70	1M3
DAF96	1AH5	EABC80	6AK8
DCC90	3A5	EAF42	6CT7
DF91	1T4	EB34	6H6(G)
DF92	1L4	EB91	6AL5
DF96	1AJ4	EBC41	6CV7
DF97	1AN5	EBC81	6BD7A
DK91	1R5	EBC90	6AT6
DK92	1AC6	EBC91	6AV6
DK96	1AB6	EBF80	6N8
DL92	3S4	EBF83	6DR8
DL93	3A4	EBF89	6DC8
DL94	3V4	EC80	6Q4
DL96	3C4	EC81	6R4

► 94



**RFET**

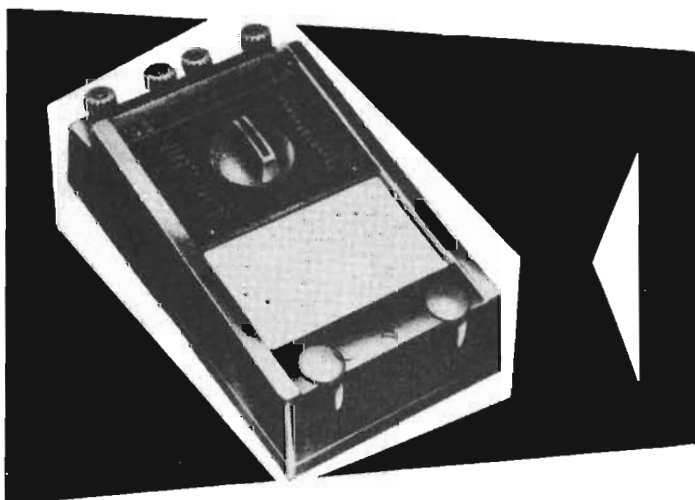
ett i många  
länder erkänt  
kvalitets-  
begrepp för  
elektriska  
mätinstrument.

### **KVADRATISKA PANELINSTRUMENT**

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

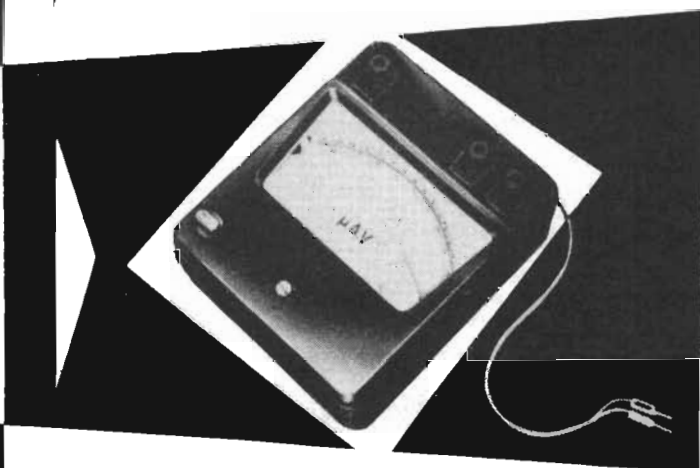
### **LJUSPUNKTGALVANOMETRAR**

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

Joseph M Lloyd

# ALLT OM BAND- SPELNING



"Man får den bästa och lättfattligaste instruktion om apparatens finesser och hur allting rätt skall skötas."

GHT

Pris 9:75

NORDISK ROTOGRAVYR

► 92

Europa	USA	Europa	USA
EC86	6CM4	EF95	6AK5
EC90	6C4	EF98	6ET6
EC91	6AQ4	EF183	6EH7
EC95	6ER5	EF184	6EJ7
EC97	6FY5	EK90	6BE6
		EL33	6AG6
ECC35	6SG7		
ECC81	12AT7	EL34	6CA7
ECC82	12AU7	EL34(MP)	
ECC83	12AX7		
ECC84	6CW7		6CA7(MP)
		EL36	6CM5
ECC85	6AQ8	EL38	6CN6
ECC86	6GM8	EL41	6CK5
ECC88	6DJ8		
ECC91	6J6	EL81	6CJ6
ECC189	6ES8	EL84	6BQ5
		EL84(MP)	
ECF80	6BL8		6BQ5(MP)
ECF82	6U8	EL85	6BN5
ECH42	6CU7	EL86	6CW5
ECH81	6AJ8		
ECH83	6DS8	EL90	6AQ5
		EL90(MP)	
ECL80	6AB8		6AQ5(MP)
ECL82	6BM8	EL91	6AM5
ECL82(MP)		EL95	6DL5
	6BM8(MP)	EL95(MP)	
ECL86	6GW8		6DL5(MP)
EF22	7G7		
		EL821	6CH6
EF41	6CJ5	EM34	6CD7
EF80	6BX6	EM81	6DA5
EF85	6BY7	EM84	6FG6
EF86	6267	EQ80	6BE7
EF89	6DA6		
		EY51	6X2
EF91	6AM6	EY80	6U3
EF92	6CQ6	EY81	6R3
EF93	6BA6	EY84	6374
EF94	6AU6	EY86	6S2

Europa	USA	USA
EY88	6AL3	PY82
EZ35	6X5	UY41
EZ40	6BT4	UY85
EZ80	6V4	XC95
EZ81	6CA4	XC97
EZ90	6X4	XCC189
GZ34	5AR4	XF183
HBC90	12AT6	XL84
HBC91	12AV6	X488
HCC85	17EW8	7025
HF93	12BA6	7189
HK90	12BE6	
HL92	50C5	
HY90	35W4	
PCC84	7AN7	
PCC85	9AQ8	
PCF80	8A8	
PCL82	16A8	
PCL84	15DQ8	
PL36	25E5	
PL81	21A6	
PL82	16A5	
PL83	15A6	
PY80	19X3	
PY81	17Z3	

## Radio- och TV-utställningar 1962

16-20/2: »International Exhibition of Electronic Components», Paris.

4-13/3: »Die Leipziger Frühjahrsmesse 1962», Leipzig.

12-23/3: »International Radio Consultative Committee, Study Group IV (Space Systems) Conference», Washington.

► 96

## God kontakt – säker funktion!



### Kontakter enl. IEC-normer

**Leb 5**

5-polig, lättmonterad honkontakt för skiv- och bandspelare.



**Les 5**

5-polig hankontakt till Leb 5. Effektiv skärmning och funktionell formgivning.



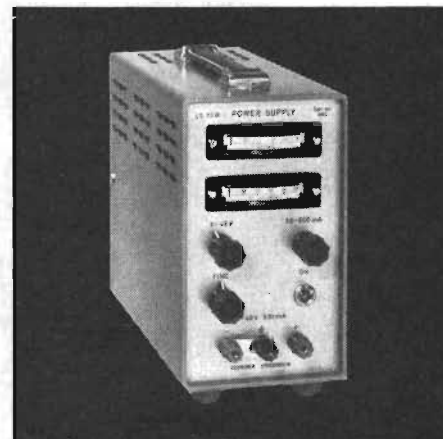
**Zw 20**

Övergångskontakt att anslutas till äldre radioapparater med 4 mm chassiekontakter för inkoppling av skiv- och bandspelare med IEC-kontakter.

Ytterligare upplysningar genom Hirschmanns representant:

Oscar Bergstrand AB  
Surbrunnsgatan 2 A, Stockholm Ö  
Tel. 34 33 93

## NYHET 1



### Lågspänningsaggregat

**LS 32B** 0-40 V 0,5 A

**LS 37** 0-40 V 1 A

Brum: 100  $\mu$ V

Stabilitet:  $\pm$  10 mV för nät- och belastningsändringar

Pris: LS 32 B Kr 965:—  
LS 37 Kr 1.185:—

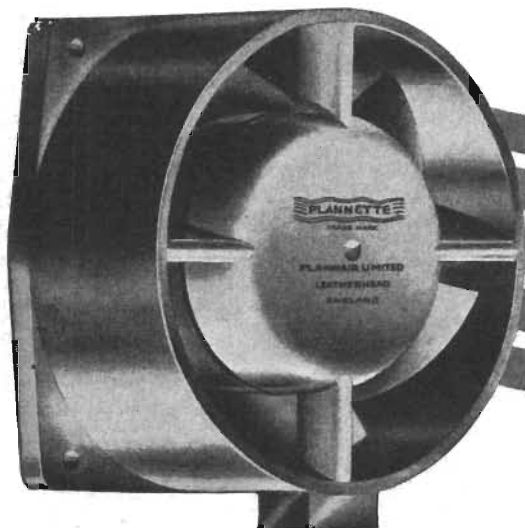
Dessa aggregat är försedda med en elektronisk säkring inställbar ned till 10 % av max. ström. Flera aggregat kan såväl serie- som parallellkopplas.

**OLTRONIX**  
VÄLLINGBY STOCKHOLM

Ångermannagatan 122, tel. 010/87 01 35

# Friska vindar med "Plannette"

En ny fläkt från Plannair  
för effektivare kylning



Finns i storlekar 4 1/2" och 6" diameter  
därför särskilt lämplig för inbyggnad

Begär offert!

**INSTRUMENTAKTIEBOLAGET METRON**

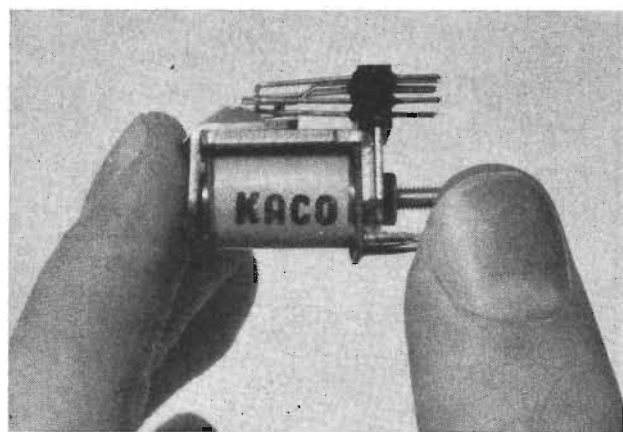
Tulegatan 15 – STOCKHOLM Va – Tel. vx 241250



# KACO

## Miniatyrreläer

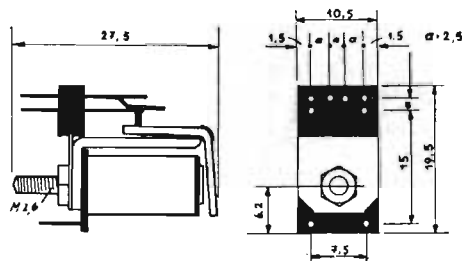
kännetecknas av små dimensioner, låg styr-  
effekt och säker kontakt genom fjädrande  
kontaktstift med låg kapacitans.  
Kontaktavståndet 2,5 mm är speciellt läm-  
pat för tryckta kretsar. Reläer avsedda för  
extremt små signalspänningar levereras med  
förgyllda kontakter.



### Tekniska data

Kontakmaterial: silver eller guldpläterat silver.

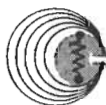
äldre beteckning enligt DIN 41020		2	1	21	21-21
Styreffekt, amperevarv	IN .....	58	72	82	95
Erforderlig effekt	mW .....	60	95	130	175
Tillslagstid	ca ms .....	6	8	10	10
Tillåten belastning av lindningen vid T <sub>omg</sub> =50° C: max. 0,7 W					
Antal lindningar .....		1			
Provspänningar:					
mellan lindning och kärna .....		500 V <sub>~off</sub>			
mellan kontakter och kärna .....		750 V <sub>~off</sub>			
mellan kontakterna .....		750 V <sub>~off</sub>			
Tillåten belastning av kontakterna:					
spänning .....		max. 100 V			
ström .....		max. 1 A			
effekt .....		max. 30 W			
Kapacitans mellan kontakterna .....		ca 1,5 pF			
Kapacitans mellan kontakt och kärna .....		ca 1,5 pF			
Kontakttryck .....		10 g			
Luftgap .....		0,3 mm			
Vikt .....		ca 14 g			
Ytermått .....		12x21, 5x23 mm			
Fastsättning .....		gängad bult, M 2,6			



Begär närmare informationer och datablad över  
ytterligare relätyper från generalagenten

## DANIMPORT

Tunnelgatan 23 - Stockholm C - Tel. 207854



# DUNCAN

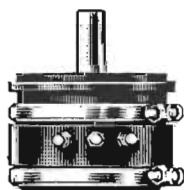
Duncan Electronics, Inc., USA

nya bättre och  
prisbilligare

## PRECISIONS- POTENTIOMETRAR

servo och manuella

Konstruerade och tillverkade att möta MIL-normer. Korrosionsbest., vibrations-säkra, fuktsäkra och chocksäkra.



### Envarviga

Effekt 3 Watt  
Motståndsv. 25—  
75 k  
Diameter 1 7/16"  
Max. 8 gangade  
sektioner

Serie 1500



### Multiturn

Miniatyr-precision.  
3,5 och 10-varviga  
Diameter 7/8"  
Gangbara

Serie 3200



### Envarviga

Miniatyr — hög  
precisionstyp.  
Effekt 1,2 Watt  
Diameter 7/8"  
Max. 6 gangade  
sektioner

Serie 1200



### Trimpotentiometr.

Miniatyr.  
Såväl tråd- som  
stiftanslutning för  
tryckta kretsar.  
Effekt 1 Watt  
Motståndsv. 100—  
50 k

Serie 150

För övrigt på programmet har Duncan ny kontaktlös potentiometer »Betapot» och precisionsskalor. Specialutförande på begäran med kort leveranstid.

Begär kompletterande katalog  
från generalagenten

Dage Corporation AB

Fack  
Stockholm 32 Tel: 18 70 20

## ► 94

26—29/3: »The I.R.E. International Convention», New York.

28/4—5/5: »Second International TV Equipment Exhibitions», 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 matematik-kongressen, 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.

## Kataloger och broschyrer

Amerikanska Teleprodukter AB, Nybohovsgränd 48, Stockholm Sv:  
katalog över digitalvoltmetrar från *Non-Linear Systems (NLS)*, USA;  
katalog över pulsgeneratorer från *Rutherford Electronics Co.*, USA;  
datablad över precisionsvoltmetrar från *Calibration Standards Corp. (CSC)*, USA;  
datablad över räknare, tidsintervallmätare, kod-omvandlare m.m. från *Computer Measurements Co. (CMC)*, USA;  
samlingskatalog och datablad över mätinstrument för mikrovåg från *Sierra Electronic Corp.*, USA.

► 98

# MÄTINSTRUMENT

Rörlvölmeter. Philips GM4150 beg., växelsp. 1,5 V—150 V (fullt utsl.) 25 ps—25 Mps, liksp. 1,5 V—450 V, ing. imp. 30 MΩ/10 pF kr 85.—, d:o Eico 232 beg. kr 145.—. **Rutmönstergen.** Normende typ FSG957 beg. kr 625.—, d:o Heath-Kit LG2, nåtsp. 115 V beg. kr 115.—. **Svepgenerator** Normende UW-958 beg. kr 795.—, d:o Heath-Kit TS-4-A beg. exkl. krist. kr 215.—. **Frekv.modulator** Philips GM2881 beg., för svepning av AM — mellanfrekv., svepbredd ±25 kps kr 65.—. **Signalgenerator** Eico mod. 315, 75 kps—50 Mps (150 Mps övert.) 115 V nåtsp. kr 190.—, d:o Advance typ E beg. 300 kps—60 Mps (120 Mps övert.) kr 265.—. **Tongenerator** 15 ps—13000 ps (interf.gen) typ IFG339 Sv. Radio AB, beg. kr 95.—. **Grid-dip-meter** Heath-Kit GD-1B beg. 350 kps—250 Mps kr 175.—. **Q-meter** Heath-Kit QM1, beg. kr 335.—. **Elektronkopplare** Philips GM4580 beg., bandbredd 1 ps—350 kps, omkoppl-frekv. 2,5—40000 ps, användbar som kontvågsgen. kr 165.—. **Rörmätbrygga** Avo mod. V beg. kr 495.—. **Mätbrygga** Philips GM4140 beg. 10 pF—10 μF och 0,1 Ω—10 MΩ, jämförelsemät. —20 till +25 % kr 85.—. **Fotocellenhet** Airmec typ 734, användbar som tjuvalarm, f. stroboskopering, vibrationsanalys etc. kr 235.—. **Stab.likriktare** beg. 0—400 V 200 mA, neg. 0—150 V 1 mA med panel-instrument kr 120.—. **Likr. ostob.** beg. kr 63.—. **Ljusfläcksvolvanometer** Cambridge, 20 Ω kr 68.—. **Hörtelefoner** fabr. W. Lambert 4000 Ω, m. gummi-snöre, sladdvolymkontroll o. telefonpropp kr 16.50. **Germaniumdioder:** OA70 — 79 — 81 — 90 — 91 — 150 — 159 — 160 — 161 — 172E — 174 kr 2.—/st., OA85 — 95 kr 3.—/st., 2xOA179, 2xOA172 kr 4.—. **Transistorer:** OC70 — 71 — 75 — 78D — 602 — 604 — AC122 — 125 kr 5.—/st., OC72 — 74 — 602 spec. — 604 spec. — 612 — 613, AC106 — 116 — 126, AF105 — 116 — 117 kr 6.—/st., OC44 — 45 — 169 — 603 — 614, AC117 — 128, AF101 kr 7.—/st.

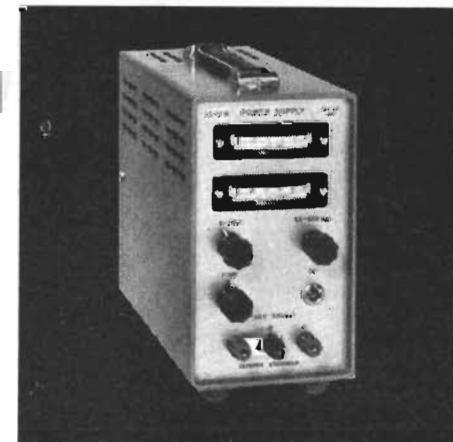
Rekv. prislista 61F som sändes mot 30 öre i frim.!

## AKTIEBOLAGET

# HEFAB

Bällstaväg. 20—22  
Sthlm - Mariehäll  
Tel. 010 / 28 50 00  
28 50 05 — 28 50 06

## NYHET 2



## Tunneldiodaggregat

LS 41 0,05—6 V 0,5 A

Brum: 200 μV

Stabilitet: ±0,02 % för nät- och belastningsändringar

Utgångs- 4 mohm upp till 2500 Hz  
impedans: vid 14 kHz, 15 mohm

Temp.  
koefficient: 250 μV/°C

OLTRONIX  
VÄLLINGBY STOCKHOLM

Angermannagatan 122, tel. 010/87 01 35





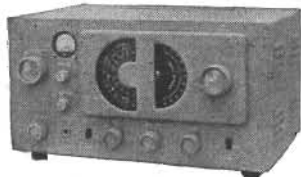
### Oscillograf CO-3 K

350×260×175 mm.  
Vikt 8 kg.

Ing.-imp. 2 MΩ/20 pF, med prob 2 MΩ/7 pF.  
Bandbredd: 2 p/s—2,5 Mc.  
Stigtid: 0,15 μs.  
Känslighet: 100 mV/cm.  
Direktkalibrerad 1 V/cm.  
Dämpning: ×1, ×10, ×100.  
Svepfrekvens: 5 p/s—200 Kc/s uppdelat på 4 områden med finjustering. Specialsvep för TV märkt TVH.  
Kontroller: Intensitet, fokus, astigmatism, vert. o. hor. pos., Synk o. svep, ext. o. int. Fajustering för TV-svepning.  
Stabiliserad anodspänning.  
Nätspänning: 220 V 50 p/s.  
En utmärkt och prisbillig oscillograf för TV-service.

Kr 655.—

### 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 bruslimiter, ANL, BFO m.m. Rörbestyckning: 9 rör: 2×6AV6, 3×6BD6, 2×6BE6, 6AR5, 5Y3. En trafikmottagare av högsta klass. Enastående selektivitet och spegelfrekvensundertryckning. Exceptionellt högt signal-brusförhållande.

Kr 465.—

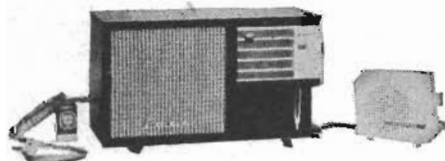


### Preselektor SM-1

3,5 MC-30 MC i tre band. Förstärkning: mer än 30 dB. 220 V, 50 p/s. Rör: 2 st. 6BA6. 220×250×165 mm. Vikt 5 kg.  
Inbyggt nätaggregat 220 V.

Kr 195.—

### Transistorradio EDEN



6 transistorer i germaniumdiod. Kan levereras med bordslåda och extra kraftig inbyggd högtalare. Även separat stereohögtalare med två kontroller kan erhållas. Lådan kan levereras med inbyggt nätaggregat och batteriladdare. Apparaten levereras med uppladdningsbara torrbatterier, högelegant valderväska och hörpropp. Kan erhållas i valfri färg. Denna apparat överträffar allt vad som tidigare gjorts i fråga om ljudkvalitet, känslighet, selektivitet och yttre elegans. Mått: Radion 110×70×35 mm. Bordslåda 100×160×300 mm.

Radio m. väska Kr 75.—

Bordslåda Kr 35.—

Samtliga instrument kunna erhållas på avbetalning om sammanlagda nettopriset uppgår till minst Kr 200.—

Vid avbetalning utgår 5 % avbetalningsstillägg. Handpenning: 30 % uttagas mot postförskott. 6 månaders garanti för fabriktionsfel.

### Fältstyrkemätare SFS-2



För justering av TV-antenn. 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.—

### TR-4H



105×135×40 mm.  
Vikt 500 gr.

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.—

### Högspänningsprob för 25 KV



Passande till alla våra universalinstrument med känslighet 20000 Ω/V.

Kr 18.—

### TR-4E



AC och DC: 2000 Ω/V.  
10, 50, 250, 500, 1000 V.  
DC: 500 μA, 25, 500 mA.  
Ohm: 1—10000 Ω, 0,1 K—1 M.  
Cap.: 0,01—1 μF.  
Ind.: 10—1000 H.  
105×135×40 mm.  
Vikt 500 g.

Kr 43.—

### TP-3A

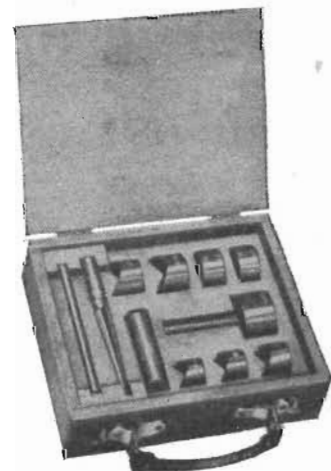


Tolerans: ±3 %.  
AC och DC: 2000 Ω/V.  
10, 50, 250, 500, 1000 V.  
DC: 0,5, 2,5, 25, 250 mA.  
Ohm: 10KΩ, 100KΩ, 1MΩ.  
dB: —20 till +36.  
Inkl. batteri och testsladdar.

95×130×38 mm.  
Vikt 450 g.

Kr 39.—

### 110-E



Hålstorlekar: 16, 18, 20, 25, 30 mm.  
Konisk brotch 11 mm.  
Elegant träetui.

Kr 32.—

### 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.—

### 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.—

### Signal Injektor ISI-1



Transistoriserad signalgenerator i fickformat. Möjliggör provning av såväl HF- som MF- och LF-steg. Bör finnas i varje serviceväska. 300×122×150 mm.

Kr 22.—

### 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.—

## SYDIMPORT

Vansövägen 1 — Telefon 47 61 84

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.

Ur innehållet bl. a.

Professor W T Runge

## Tankar om informationslagring

Mellan den elektroniska datamaskinens och den mänskliga hjärnans sätt att arbeta finns det en hel del intressanta och överraskande analogier — inte minst när det gäller sättet att lagra informationer.

Ingenjör L B Henriksson

## Kopplingselement med ferritkärnor

I artikeln presenteras ett nytt kopplingselement — ett ferritkärnerelä eller »ferritswitch» — vars switchfunktion är nästan analog med transistorens men som inte är ömtålig för överströmmar och -spänningar.

Ingenjör Harry Hansson

## Rengöring med ultraljud

Ultraljudsvängningar kan med fördel användas inom industrin för rengöring och avfettning av olika industriella produkter. Ultraljudet är särskilt lämpligt att ta till för att avlägsna föroreningar från svåråtkomliga ytor på komplicerade föremål.

Dessutom:

- Datamaskin ställer hjärtdiagnos
- Bandspelaren i industrins tjänst
- Mätning av impedanser vid lågfrekvens

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 .....

Rocke International Corp., 13 East 40th Str., New York 16, N.Y., USA:  
broschyr från Jerrold Electronics Corp., Philadelphia 32, Pa. över HF-mätutrustning för kvantitativ mätning genom jämförelse.

AB Svenska Elektronrör, Stockholm 20:  
katalog över pnp-germaniumtransistorer av svensk tillverkning: typerna 2N524—2N527, för industrin inkl. typ 2N526/MIL, avsedd för militärt bruk, dessutom ett antal typer för enklare industriändamål och för rundradio-bruk.

Scantele AB, Tengdahlgatan 24, Stockholm Sö:  
broschyr över oscilloskop från Dartronic Ltd., England;  
samlingskatalog över elektroniska mätinstrument, signalgeneratorer, spektrumanalysatorer, oscilloskop, strömförsörjningsanordningar m.m. från Airmec Ltd., England.

Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd (Toshiba), Ginza Nishi 5-chome, Shuo-ku, Tokyo, Japan:  
broschyr över anläggningar för industritelevison.

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk, Esslingen/Neckar, Tyskland:  
katalogblad över TV- och bilantenner.

Forslid & Co. AB, Rådmansgatan 56, Stockholm:  
katalog över nya typer av precisions- och metallfilmsmotstånd från International Resistance Co. (IRC), USA.

Svenska AB Trådlös Telegraf, Röravdelningen, Box 7080, Stockholm 7:  
riktprislsta över styrda kisel- och germaniumdioder och likriktare.

AB Bromanco, Sveavägen 25—27, Stockholm C:  
leveransprogram för kondensatorer och likriktarapparatur från Frako Kondensatoren- und Apparatebau GmbH, Tyskland.

AB Gösta Bäckström, Ehrensärdsgatan 1—3, Stockholm K:  
prislsta över »Thermolloy» kylflänsar för transistorer;  
prislsta över lagerförda kontakter av fabrikat »Cannon»;  
katalog från Texas Instruments Inc., USA, över mikroelektroniska komponenter, transistorer m.m.

(F3)

## Firmanytt

AB Bromanco, Sveavägen 25—27, Stockholm, representerar numera i Sverige det tyska företaget Frako Kondensatoren- und Apparatebau GmbH, som tillverkar elektrolytkondensatorer med låga läckströmmar och låg inre resistans.

AB Svenska Elektronrör, Stockholm 20, som sedan några år i mindre skala tillverkat transistorer för LM-Ericsson-koncernens behov, har nu väsentligt utökat sina produktionsresurser. Man räknar nu med att kunna täcka en avsevärd del av den svenska marknadens behov av transistorer.

I Apapa i närheten av Lagos har nyligen uppförts en fabrik för tillverkning av radio-, TV- och luftkonditioneringsutrustningar. Företaget — The Nigerian Electronics, Ltd. — är det första i sitt slag i Västafrika.

## JASON TUNERS

JTV2E UKV-FM tuner med upp till 13 fasta, trimbara frekvenser inom 25—215 mc/s. Onskade frekvenser beställas. AFC. Foster-Seeley detektor. 6 rör. 220 V. Multiplexutgång. Pris netto m. 6 frekv. kr 345.—. Extra frekvenser kr 5.— pr st. Byggsats kr 235.—.  
FMT4 UKV-FM tuner 88—108 mc/s. AFC. 5 rör + 1 transistor. 220 volt. Pris netto kr 305.—.  
ARGUS transistor AM tuner för mellan- o. långvåg. Nyhet! Superhet. m. ferritantenn, glasskala. Pris netto kr 150.—. Kan även erhållas såsom byggsats. Hölje av trä.

## JASON FÖRSTÄRKARE

J2-10 Mk III stereo de luxe. 15 + 15 watt high fidelity förstärkare med inb. förförstärkare. Ultralinjärkopplade slutsteg. Alla behövliga finesser. 18 rörfunktioner med 11 rör + likriktare (ECC83, ECC81, EL84, GZ34). Likriktad glödström å förförstärkare. Rekommenderad av LP-klubben, testartikel i Musik och Ljudteknik. Pris netto kr 605.—.  
J 10 Mk III monoförstärkare, 15 watt för hi-fi-anläggningar. Pris netto kr 495.—.

## JASON INSTRUMENT BYGGSATSER

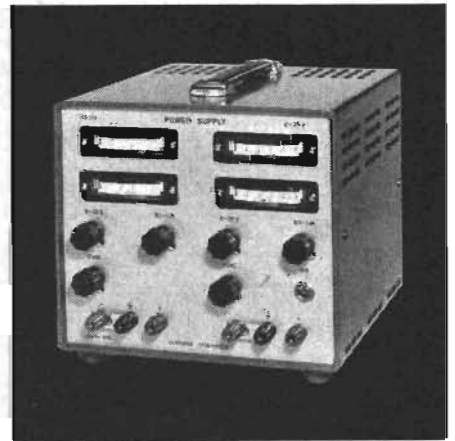
EM 10 rörvoltmeter, 23 omr. inkl. likstr. Netto kr 380.—  
OG 10 oscilloskop, 10 mv/cm inom 2 p/s—1,5 mp/s. Netto kr 390.—  
AG 10 tongenerator, 10 p/s—100 kp/s, sin. o. fyrk. Netto kr 250.—  
WW 11 signal o. svepgenerator. Netto kr 235.—  
CC 10 kristallkalibrator. Netto kr 340.—  
NYHET! JASON JTL stereo bandspelarförstärkare med sep. förstärkare för in- och avspeling, att anslutas till stereoförstärkare (J2—10 Mk III) och lämpligt stereodäck med 3 huvud. I byggsats netto kr 380.—. Monterad kr 530.—.

Obs! Alla ovanst. priser inkludera oms.-skatt 1962. Broschyren m.m. på begäran.

## INGENJÖRSFIRMAN EKOFON

Vidargatan 7 - Stockholm Va  
Tel. 30 58 75, 32 04 73

## NYHET 3



## Lågspänningsaggregat

LS 38 2 ggr 0—40 V 0,5 A  
LS 39 2 ggr 0—40 V 1 A

Brum: 100  $\mu$ V  
Stabilitet:  $\pm 10$  mV för nät- och belastningsändringar  
Pris: LS 38 Kr 1.650.—  
LS 39 Kr 1.860.—

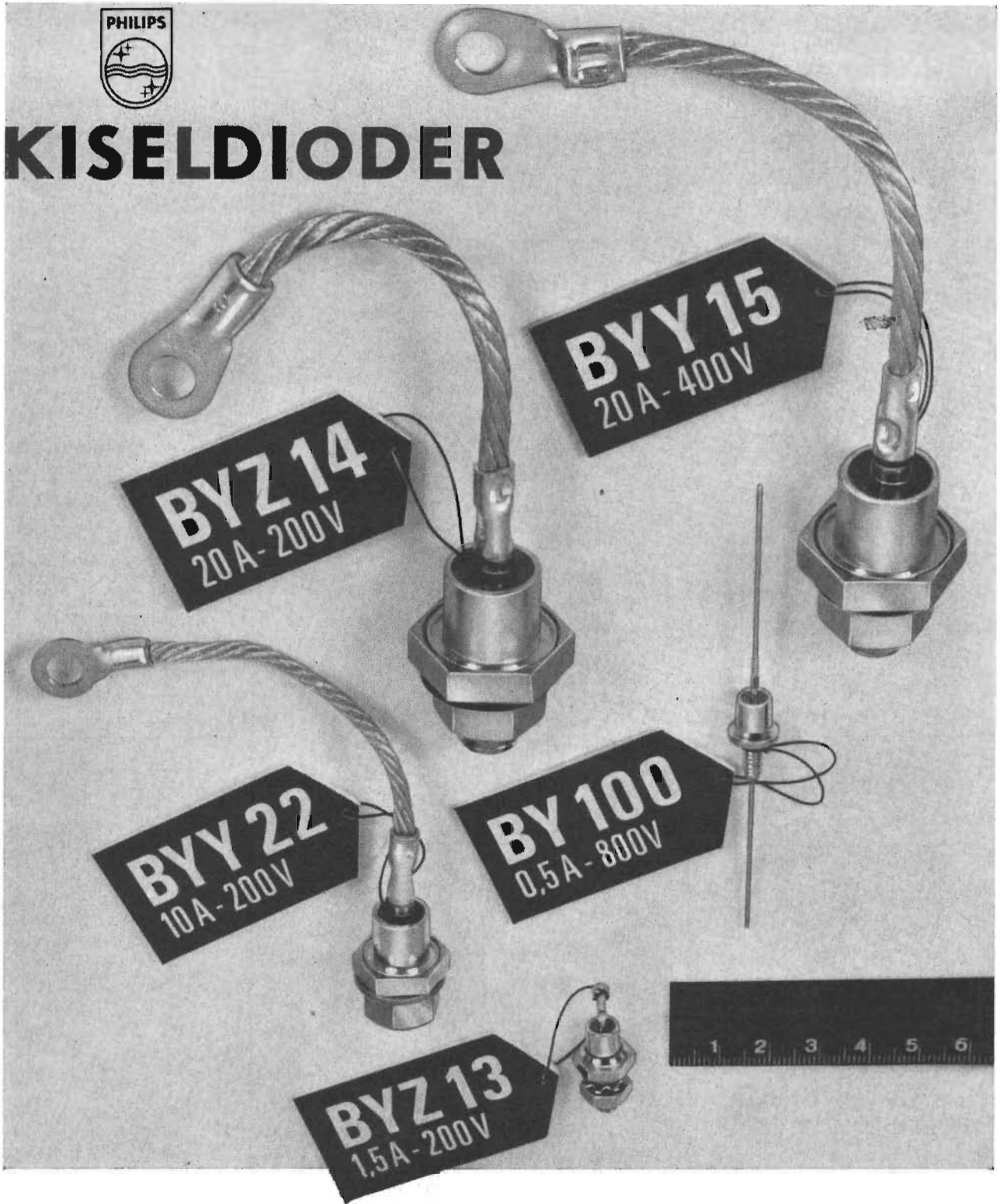
LS 38 och LS 39 är dubbla aggregat och utgångarna kan såväl serie- som parallellkopplas. De är försedda med inställbar säkring med vilken den maximala strömmen kan begränsas ned till 10 %.



Angermannagatan 122, tel. 010/87 01 35



# KISELDIODER



Hög verkningsgrad, små dimensioner, temperaturtålighet och mekanisk stabilitet är egenskaper, som gör Philips kisel-dioder idealiska för likriktar-kopplingar av många slag. Philips tillverkningsprogram omfattar kisel-dioder för såväl teletekniska som krafttekniska tillämpningar.

Posta bredvidstående kupong, så sänder vi utförliga data samt prisuppgifter. För teknisk information, ring Ingenjör B. Leander på 010/34 95 00

# PHILIPS

**Avd. Elektronrör och Komponenter**  
Postbox 6077 • Stockholm 6 • Tel. 010/34 95 00

**Till Sv. AB Philips, Avd. E & K, Box 6077, Sthlm 6**

Jag önskar närmare upplysningar om följande kisel-dioder:  
(V. g. kryssa för)

BY 100  BYY 15  BYY 22  BYZ 13  BYZ 14

namn .....

firma .....

adress .....

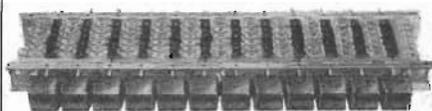
postadress .....

RoT 2-62





# MAYR TRYCKKNAPPS- OMKOPPLARE



Typ 500 med upp till 10 knappar och 22 mm delning. Kan erhållas med 8 växlingar per knapp i pertinaxisolering, 4 växlingar i keramisk isolering eller 2 slutningar alt. brytningar i bakelitiserat starkströmsutförande. Med undantag för det sistnämnda utförandet som endast tillverkas med kontakter i rent silver, kan ett stort antal olika kontaktmaterial erhållas anpassat till användningsområdet. Sektioner med olika isoleringsmaterial kan blandas i samma omkopplare. Typ T-16 endast med pertinaxisolering, med 4 växlingar per knapp och max. 21 knappar i en omkopplare. Delning 16 mm. (Se fig.)

Vid beställning av större antal kan knappar med olika färger eller annan markering erhållas. Typ 500 levereras som standard m. ett transparent, avtagbart knapphölje för inläggning av önskad märkning.

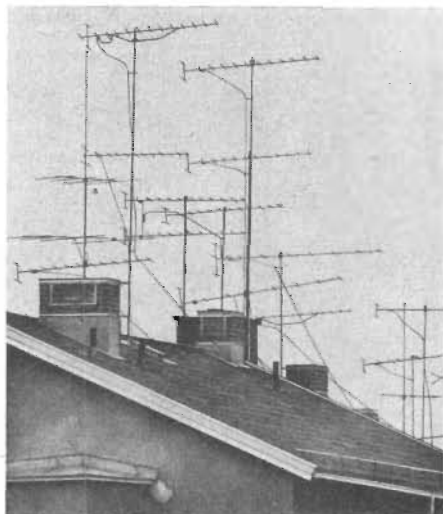
Rekvirera specialkatalog och priser från generalagenten:

## BO PALMBLAD AB

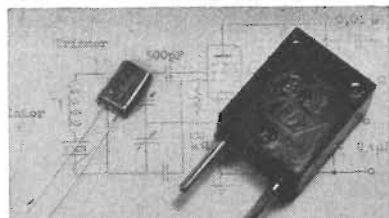
Hornsgatan 58, Stockholm Sv. Tel. 44 92 95

## Storleverans av central-TV-antenn till Norrbotten

HSB och LKAB i Norrbotten har tecknat kontrakt med Svenska Siemens AB på vardera ca 150 central-TV-antennanläggningar, avsedda för företagens bostadsfastigheter i Luleå, Boden, Kiruna, Gällivare, Haparanda, Töre, Kalix, Överkalix, Jokkmokk och Porjus. Affären är den största i sitt slag som genomförts i Sverige och inkluderar inte bara uppsättning och montering av anläggningarna utan också ett tioårigt servicekontrakt.



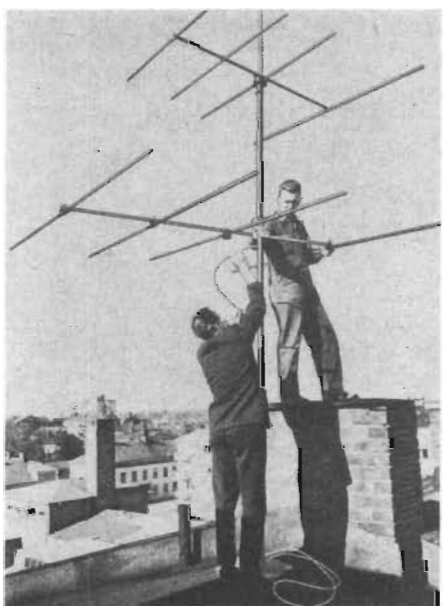
## STYRKRYSTALLER



optimalt kan man tillåta en TFTG-kopp...  
och växelströmskrets på gallersidan. Anodkretsar tillverkare Kristall-Verarbeitung Nbh GmbH Sändare-, Mottagare-, Ultraljud- och Tryckmätningkristaller

Hög precision - snabb leverans - låga priser  
Generalagent:

Ingf:a **EKB-PRODUKTER**  
Sandfjärdsgatan 86, Johanneshov Tel. 8128 00



En skog av TV-antenn kan ersättas med en centralantennanläggning. Praktiskt taget hur många TV-mottagare som helst kan anslutas till en sådan anläggning. På nedre bilden monterar Siemens-montören Ture A Palmelind en kombinerad radio- och TV-antenn på en av de 500 fastigheter i Norrbotten som f.n. utrustas med centralantenn. Foto: Siemens.

# RADIOMATERIEL

- Heathkit AR-3 amatörmottag. i byggsats 235.— nto.
- Heathkit AV-2 rörvoltmeter i byggsats 175.— nto.
- Heathkit HD-1 klirrfaktormeter i byggsats 400.— nto.
- Heathkit mätkroppar 337C, 342, 338C 25.— nto.
- Heathkit TS-4, färdigbyggd, obet. beg. 385.— nto.
- Heathkit 0-11 oscilloskop, färdigbyggd, obet. beg. 485.— nto.
- Servomotorer 50 kpcm, 220 V, 50 Hz, 175.— nto.
- APN-1 höjdmätare, 420-460 MHz, fabriksnya, med rör och omformare, 65.— nto.
- RF-instrument 3A 10.50 nto.  
1A 12.— nto.
- RF26 konverter 40-50 MHz, 3 rör, 37.50 nto.
- Tuning units avstämningseenheter för sändare, TU5B ny med låda 52.— nto, TU5B beg. utan låda 32.— nto, begär prislista över övriga TU-enheter TUG-TU26.
- AN/PPN2 sändare-mottagare 214-234 MHz, komplett med hörtelefon, antenn och alla delar utom ackumulator 125.— nto.
- Rör, motstånd, kondensatorer m.m. enligt katalog

## VIDEOPRODUKTER

Olbjergsgatan 6 A, Göteborg O.  
Tel. 031/21 37 66, 25 76 66

Sänd katalog och uppgifter om amatörrabatter samt upplysningar om Gelsono mottagare G208 och G209 och komponenter för trafikmottagaren i RT nr 1/59

- mot postförskott 2.25
- mot 1.50 bif. i frimärken

Namn: .....

Bostad: .....

Postadress: .....

## NYHET 4



### Lågspanningsaggregat

LS 40 0-40 V 0,5 A

- Brum: 500  $\mu$ V
- Stabilitet:  $\pm$  40 mV för nät- och belastningsändringar
- Pris: Kr 695:—

LS 40 är försedd med elektronisk säkring med vilken den maximala strömmen kan begränsas ned till 10 %. Flera aggregat kan såväl serie- som parallellkopplas.



Ångermannagatan 122, tel. 010/87 01 35

## AMPEREMETER

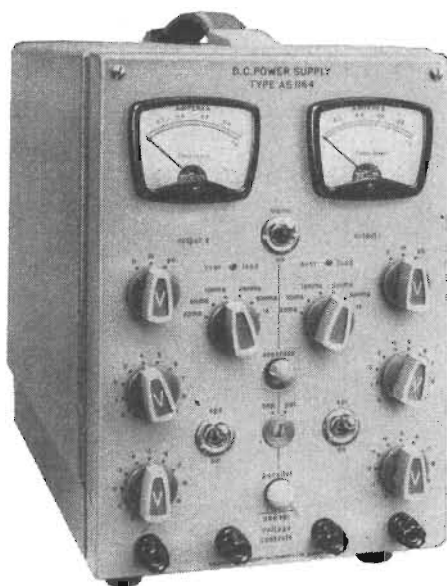
125:—

om Ni har ett

Simpson 260

tel. 545462

# 2 stabiliserade transistoraggregat i 1



AS 1164

2×0—30 V vid 1 A  
0—30 V „ 2 A  
0—60 V „ 1 A

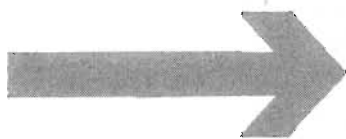
Strömbegränsning inställbar i 6 lägen:  
1 A, 500 mA, 250 mA, 100 mA, 50 mA, 25 mA.

Dekadinställning av utspänning; kalibreringsnoggrannhet ±2 % 2 mV.

Stabilitetsfaktor: >1000:1  
Brum: <1 mV p/p  
Reglering: <0.1 % av max. utspänning.

Begär prospekt!

**AB SOLARTRON** Hedingsg. 9, Stockholm No, Tel. 600906



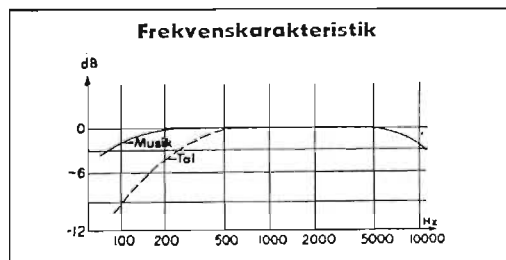
## 60 watts transistorförstärkare — typ 050

för transportabla förstärkaranläggningar — en robust, stötsäker och fuktsäker konstruktion, som kan drivas direkt från ackumulator, t.ex. bilbatteri utan vibrator eller omformare.

Praktiskt taget rak frekvenskurva 70—10 000 Hz och låg distorsion gör den lämpad även för musikåtergivning. Uppfyller militära krav såväl mekaniskt som elektriskt.

### Tekniska data

Driftspänning: 12 V likström  
Tomgångsström: 0,4 A  
Max. ström: 8 A vid 60 W ut  
Verkningsgrad: 65% vid 1000 Hz och 60 W ut  
Distorsion: 10% vid 60 W ut, mätt vid 1000 Hz  
Utgångsimpedans: 16 Ω samt 50 V-linje  
Ingångsimpedans: 50 Ω och 100 K Ω  
Frekvensområde: 70—10 000 Hz inom 3 dB  
Dimensioner: 240×100×175 mm  
Vikt: 6,5 kg



S. 410.03

**SATT**  
Tekniska Avdelningen

Begär referenslista och närmare informationer från  
**SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI**

Tel. 45 27 60 — Tellusborgsvägen 90-94 — Stockholm 32

## TRANSISTORKOMPONENTER:

**A-85** Sats innehållande 3 st MF-transformatorer samt oscillatorspole i skärmburkar 7,5x7,5x10 mm, ferritantenn med lindning och fullständig kopplingschema till mottagare 23.—

**PVC-320** Samma sats som föregående, men även innehållande subminiatur gangkondensator 20x20x12 mm ..... 31.—

**PVC-201** Miniatur gangkondensator 28x28x15 mm med en sektion 10-212 pF och en 8-85 pF kapslad i transparent plast innehållande även trimkond ..... 9.60

**RT-2** Frekvensgraderad (5,3-16) ratt diam. 45 mm i transparent plast med guldsiffror på silverbotten. Passar ovanst. .... 2.25

**TV-250** Miniaturpotentiometer med 1-pol. strömbrytare. Max. diam. exkl. anslutn. 19 mm, axel 14 mm och 6 mm diam. Motståndsvärden linjär: 1, 2,5 och 5 kohm log. 10, 25, 50 och 100 kohm ..... 6.25

**Ferritstavar** (diam.xlängd) 8x100 mm .. 2.—  
10x140 mm 3.25 och 10x203 mm ..... 4.65

**Litztråd** 20x0,05 mm för ovanst. .... 10/m

**ST-22** drivtransformator 16x17x21 mm för OC-71 till 2xOC-72 ..... 5.50

**ST-31** utgångstransformator 16x17x21 mm för 2xOC-72 till högtalare ..... 5.—

**ST-61** utgångstransformator 35x36x44 mm för 2xOC-74, 2 watt till högtalare ..... 12.50

**N-53** transistorhållare av nylonbakelit för 3-polig transistor ..... 80  
**N-54** Do. 4-polig ..... 85

**Batterikontakter** av tryckknappstyp:  
**K-TRB-1** Lösa plus- och minuskontakter med sladd passande alla 9 V-batterier. Ett par med en röd och en svart ..... 1.50

**K-TRB-3** Dubbelkontakt med 12,5 mm polavstånd och olidfärgade sladdar ..... 1.75

**Transistorer:** OC44 7.—, OC45 7.—, OC70 6.—, OC71 6.—, OC72 7.—, 2xOC72 14.—, OC74 7.—, 2xOC74 14.—, OC75 6.—, OC79 9.—, OC169 7.—, OC170 9.—, OC171 10.—,  
**Diöder:** 1N34, 1N48, 1N52 2.—, OA85 3.—.

Stor sortering av miniaturhögtalare, transistorbatterier, motstånd och kondensatorer i lager.

**REKVIKERA VÅR INNEHÅLLSRIKA, ILLUSTRERADE KATALOG!** Sändes mot kronor 1.95 i frimärken.

## RADIO AB FERROFON

Torkel Knutssonsgatan 29, Stockholm SÖ.  
Tel. 43 86 84.

## REALISATION

100 st. Rör 6AN8 Riktpris 18.—. Netto	7.—/st.
100 st. Tondrosslar 75 mH	4.—/st.
75 st. Omkopplare 4-pol. 2-vägs	2.—/st.
50 st. Effektransistorer likn. 2N307, 2N255, etc. med specialhållare	7.—/st.
150 st. Mastisolatorer	0.75/st.
50 st. Väggisolatorer	0.50/st.
10 st. Askskydd för TV-antenn, etc.	5.—/st.
25 st. 9-pol. plug o. jack	3.50/st.
25 st. Spiraliserad 3-led. gummikabel	6.—/st.
100 st. Styrkristaller 380-720 KC	2.—/st.
80 st. Sinus 5" högtalare med låda	13.50/st.
65 st. Kristallmikrofoner -55 dB	14.50/st.
100 st. Trimmerkond. Philips 1-5 pF	1.—/st.
75 st. Kond. 40+40 µF 350/385 V	3.50/st.
75 st. Telefonjack pass. telefonplug	1.—/st.
75 st. Phonejack + plug av am. typ	1.—/st.
75 st. 3-pol. uttag + plug	1.25/st.
80 st. Trimpot. 500 kohm linjär	1.—/st.
100 st. Elektrolytkond. 4 µF 12/15 V	1.—/st.
1000 st. Motstånd sorterade. Per sats om 100 st.	5.—
100 st. Kondensatorer plastic 0,01 µF	0.25/st.
50 st. Kondensatorer plastic 0,05 µF	0.40/st.

**A. Lundberg**, Mariédalsvägen 3, LYSEKIL

transistoriserad

## RÖRVOLTMETER

215:—

om Ni har ett

Simpson 260

tel. 54 54 62

► 100

Nya bandspelare från Grundig

Grundig i Tyskland har kommit ut med två nya bandspelare, typ TK23 och TK19, båda med bandhastigheten 9,5 cm/s. Typ TK23 är konstruerad för fyrsparadrift och kostar 425 DM, typ TK19 har två spår och kostar 385 DM.

Dansk transistor-TV-mottagare

Linnet & Laursen AB i Stockholm demonstrerade nyligen vid en pressvisning en dansk tillverkad transistoriserad TV-mottagare med 19" bildrör. 31 transistorer och 19 halvledare ingår i denna mottagare, som kan drivas såväl från 220 V växelspanning som från en 12 V ackumulator. Effektförbrukningen är 39 W (3,2 A vid 12 V).

RT hoppas kunna ge mera detaljer om denna mottagare i ett kommande nummer.

Ny tidskrift från Rohde & Schwarz

Rohde & Schwarz har kommit ut med en ny tidskrift, »Die Kurzinformation». Tidskriften, som är avsedd att komma ut en gång i månaden, ger upplysningar om praktiska mätuppkopplingar, nya instrumentkonstruktioner, modifieringar av äldre Rohde & Schwarz-instrument, serviceåtgärder m.m.

Ny man på ny post



Förs.-chef

Erik

Goliath

Till försäljningschef vid Facit Electronics AB, Solna, har utsetts företagets informationschef Erik Goliath. Han skall tills vidare även kvarstå som chef för informationsavdelningen.



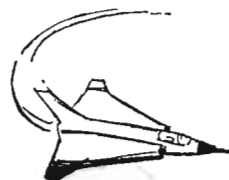
Mittjordade nät

Hr Redaktör!

Sune Bäckström huggar nog ordentligt i sten, då han i insändarspalten i RT nr 12/61 upplyser om att »vi i Sverige inte har några sådana nät med mittjordad 220 V och ±110 V». Just detta system användes nämligen vid det till sin utbredning största, helt samordnade distributionsnät som finns i Sverige — nämligen SJ:s, vilket nät har åtskilliga tusen abonnenter från Trelleborg till Riksgränsen. De kan i varje fall läsa artikeln i RT nr 3/61 utan att belasta hjärnan med  $\sqrt{3}$  och låta de där extra 17 volten fördystra tillvaron.

Ozon Ezon

► 104



Här krävs osvikliga lödningar i varje detalj!

## LITESOLD

har förtroendet och klarar även Edra lödproblem.

»ETTAN» 10 W (Marknadens minsta nätanslutna lödverktyg.)

och »TVÅAN» 20 W specialverktyg för instr., transistorer m.fl. miniaturkomponenter.

»TREAN» 25 W och »FYRAN» 30 W är speciellt lämpliga för TV-radioservice.

»FEMMAN» 35 W och »SEXAN» 55 W klarar de mera värmekrävande lödningarna.

Värmskydd, ställ och olika typer av lödspetsar finnes.

Använd Långlivsspets

Återförsäljare antagas



Begär prislista

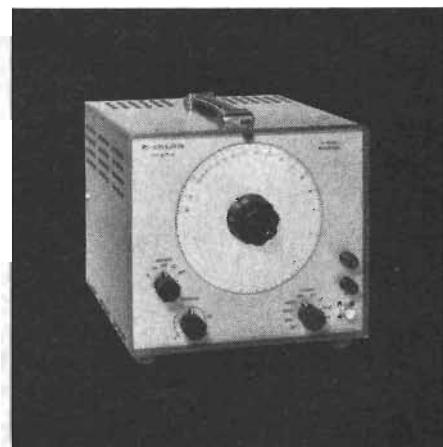
Generalagent:

## SIGNALMEKANO

Butik och lager:

Västmannagatan 74 • Telefon 33 26 06, 33 20 08  
Stockholm Va

## NYHET 5



## RC-Oscillator

RCO-6

Frekvensomr.: 3 Hz — 300 kHz  
± 2 % ± 0,5 Hz

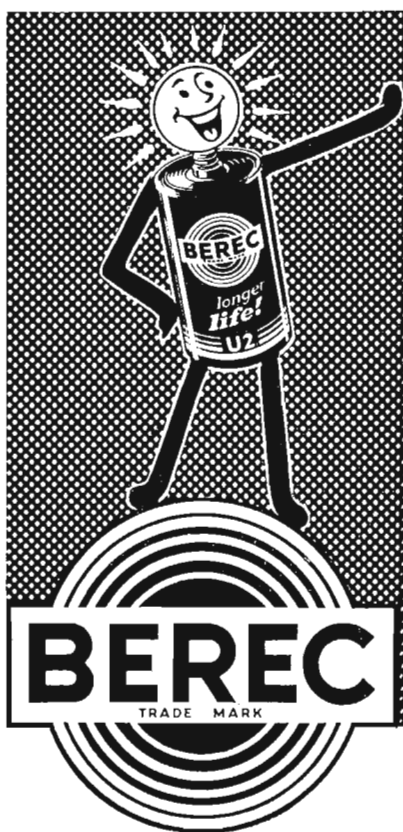
Utspänning: 0 — 130 V i sex områden

Uteffekt: 1 W inom området  
20 Hz — 100 kHz

Distorsion: 0,5 % inom området  
100 Hz — 20 kHz

OLTRONIX

Angermannagatan 122, tel. 010/87 01 35



**LPU2**  
1.5v.  
Diam. 34.  
Höjd 61 mm.



**PP3**  
9v.  
26 x 18  
x 48 mm.



**PP4**  
9v.  
25 x 25  
x 49 mm.



**PP9**  
9v.  
65 x 52  
x 80 mm.



**B126**  
90v.  
68 x 48  
x 97 mm.

## batterier varar längre!

FÖR RADIO, FICKLAMPOR, HÖRAPPARATER OCH FOTOBLIXTAGGREGAT

Generalagent **TRYGGVE SUNDIN**, Riddargatan 23A Stockholm, Tel: 677168, 677169, 677170



## FAMA och TICONAL

— permanentmagneter som Ni kan lita på

Inom radion och televisionen använder man en stor mängd permanentmagneter, t. ex. för högtalare, mikrofoner, pick-ups m. m. Här är fordringarna stora på stabilitet och energiinnehåll.

FAMA och TICONAL har stor okänslighet mot såväl termisk, mekanisk som magnetisk inverkan, de är mycket motståndskraftiga mot stötar, värme och avmagnetiserande fält.

FAMA och TICONAL har mycket stort magnetiskt energiinnehåll, vilket i förening med låg specifik vikt ger små och lätta konstruktioner. T. ex. TICONAL Gg med (B×H) max. över 5,5×10<sup>9</sup> cgs, dvs. ett magnetiskt energiinnehåll, som är mer än 30 gånger större än hos en kolstålsmagnet.



Cykeldynamo



Svänghjul till MC



Mätinstrument



Separator



Högtalare

Kvalitet:

**FAMA 600**

**FAMA 700**

**FAMA 1000**

**TICONAL**

**TICONAL Gg**

(B×H) max. × 10<sup>9</sup> cgs:

1,2

1,6

1,8

5,0

5,5

**FAGERSTA BRUKS AB** Dannemoraverken Österbybruk

## ANNONSÖRSREGISTER FEBRUARI 1962

	Sid.
Allmänna Handels AB, Sthlm	88
Amerikanska Teleprod. AB, Sthlm	14
Bergman & Beving AB, Sthlm	16
Bergstrand AB, Sthlm	92, 94
Berec Greenlys Ltd., England	103
Brüel & Kjaer AB, Sthlm	10
Bäckström, Gösta, AB, Sthlm	24-25
Champion Radio AB, Sthlm	87, 107
Conserton AB, Sthlm	36, 81
Danimport, Sthlm	95
Deltron, f.a, Sthlm	82
Dage Corporation, Sthlm	96
Eia Radio, Sthlm	104
EKB-Produkter, ing.f.a, Sthlm	100
Eklöf, Ernst, f.a, Sthlm	38
Ekofon, ing.f.a, Sthlm	98
Elfa Radio & Television AB, Sthlm	3, 108
Elektronlud AB, Malmö	20
Elektrorelä, ing.f.a, Vällingby	90
Elimpuls AB, Göteborg	86
Elit, Elektr. Instrument AB, Bromma	39
Eltron AB, Sthlm	34
Eriksson, L., M.	
Svenska Försäljnings AB, Sthlm	79
Fagersta Bruk, Fagersta	103
Ferner, E., AB, Bromma	15, 30-31
Ferrofon Radio AB, Sthlm	102
Flygvapnet, Sthlm	84
Forslid & Co AB, Sthlm	28
Galco AB, Sthlm	90
General Motor Nordiska AB, Sthlm	89
Gylling & Co AB, Sthlm	22, 29
Hammar & Co AB, Sthlm	27
Hefab AB, Mariehäll	96
Hermods Korr. Inst., Malmö	86
Inetra Import AB, Sthlm	92
Intronic AB, Sthlm	42
K.L.N. Trading & Co AB, Sthlm	26
Kullbom, G., AB, Sthlm	21
Källman, Kuno, AB, Göteborg	80
Köpings Tekn. Inst., Köping	104
Lagercrantz, Joh., f.a, Sthlm	8, 9
Lundberg, A., f.a, Lysekil	102
Luxor Radio AB, Motala	7
Metron Instrument AB, Sthlm	95
Nordisk Rotogravyr, Sthlm	40, 94, 98
Oltronic Svenska AB, Vällingby	17, 94, 96, 98, 100, 102, 104
Palmblad, Bo, AB, Sthlm	90, 100
Philips Svenska AB, Sthlm	5, 43, 44, 91, 99
Radiokompaniet, Sthlm	78
Rifa AB, Bromma	11
Rohde & Schwarz, Sthlm	19
Rydin, Arthur, f.a, Bromma	42
Scantale AB, Sthlm	33
Siemens Svenska AB, Sthlm	35, 84
Signalmekano, f.a, Sthlm	102
Solartron AB, Sthlm	101
Stork, D. J., AB, Sthlm	88
Siewers Lab., Sthlm	37
Svenska Elektronrör AB, Sthlm	41
Svenska Mätapp. Fabriks AB, Farsta	12
Svenska Painton AB, Åkers Runö	77
Svenska Radio AB, Sthlm	18
Sv. AB Trådlös Telegrafi, Sthlm	101, 105
Sydimport, f.a, Älvsjö	97
Sylvander, Georg, AB, Sthlm	4
Universal-Import AB, Sthlm	2
Tandbergs Radio AB, Sthlm	85
Thellmod, H., ing.f.a, Sthlm	38
Teleapparater, f.a, Sundbyberg	40
Telare AB, Sthlm	23, 83
Televest AB, Göteborg	32
TV-Experten, Sthlm	100
Tyska Dem. Rep. Handelsk., Sthlm	93
Videoprodukter, Göteborg	100
Wällgren, H., AB, Göteborg	62

### RADANNONSER

Till salu: RADIO- o. TV-LÅDOR i mahogny. R-låda 29.- invänd. 315x195x130 mm. 21" TV-låda 89.- + frakt. Postförskott. L. Hultgren, Box 42026, Göteborg 42.

Önskas köpa: Följande nr av Populär Radio: årg. 1933 nr 11, 1944 nr 7, hela Årgångar 1936, 1938, 1939, 1940 samt äldre än 1933, gärna inbundna. Erbjudes samtliga nr utom nr 12 1943. Tekniker Carl Signal, Hjortmossegatan 67, Trollhättan. Tel. 199 75.

## KÖPINGS TEKNISKA INSTITUT

### INGENJÖRS- OCH TEKNIKEREXAMEN. DAG- OCH AFTONSKOLA.

Teleteknik med telefoni, radio, radar, television. Maskinteknik med verkstadsteknik. Låga levnadskostnader. Moderna kursplaner. Höstterminen börjar 30 augusti och vårterminen 11 januari. Angiv fack, praktik, ålder m.m. Aberops denna tidning. Västerösv.15, Köping. Tel. 0221-113 16, INGVAR LILIEROTH, civiling., rektor



### Hi-fi = höna?

Herr Redaktör!

Det har ju förekommit en hel del diskussion om översättning av hi-fi. Då high fidelity väl närmast kan översättas med hög naturtrohet, föreslår jag att man förkortar detta till hö-na!

Sparks

### Rättelser

I artikeln »Experiment med transistorer» (2) i RT nr 11/1961, s. 64, mittspalten, står: »Detta gäller för transistorer av npn-typ. För transistorer av pnp-typ gäller samma sak...». Orden npn-typ och pnp-typ bör här byta plats.

I artikeln »Matematik för radiotekniker» i RT nr 12/61 är regeln på s. 66 felaktigt formulerad. Den skall lyda: Minustecknet framför en parentes får strykas om man samtidigt växlar tecken för samtliga termer inom parentesen.

• värt att veta

### Exakta värdet på $\pi$

Att bestämma värdet på  $\pi$  är ett gammalt matematiskt problem. 1766 bevisade Lambert att  $\pi$  är ett irrationellt tal, som inte kan avkortas eller uttryckas med decimalbråk, siffrorna efter decimalkommat blir oändligt många. 1950 beräknade man i USA med en elektronisk datamaskin värdet på talet  $\pi$  med en noggrannhet av 2000 decimaler. Nu har *N D Robinson* vid EMU:s elektroniklaboratorier i Hayes, England, med hjälp av en datamaskin beräknat  $\pi$  med 10 880 decimaler. Härför fordrades 35 miljoner räkneoperationer, vilka datamaskinen utförde på 13 timmar. För att utföra samma arbete skulle en matematiker behöva arbeta i 65 år om han arbetat 40 timmar per vecka och haft två veckors semester per år...

### Flera mikrofoner gör slut på torra sammanträden

I stora lokaler är det svårt för en talare att göra sig hörd. I bästa fall har talaren en mikrofon och en förstärkaranläggning, med vars hjälp han kan höras. Men då blir kommunikationen enkelriktad och sammanträden, som skall åtföljas av diskussion, livlösa. Alla åhörare bör ha en chans att aktivt kunna ta del i diskussionerna, anser *Mr. F V Machin* vid den amerikanska mikrofonfabriken *Shure Brothers Inc.*, som föreslagit ett tvåvägs högtalarsystem med många mikrofoner, avsett att användas även i mycket stora lokaler.

EIA:s



11:te omarbetade upplagan

### Utvidgad tvärsnitt, stereofonisk ljudåtergivning och om transistorer

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

### Några rubriktips

Självinduktionsspolar  
Kondensatorer  
Kristalldetektorer  
Elektronrör och dess verkningsätt  
Radiotelefoni  
Mätinstrument  
Störningar och störningsskydd  
Kopplingsbreskrifter

### Kronor 5:25

Kan beställas från närmaste bokhandel eller direkt från

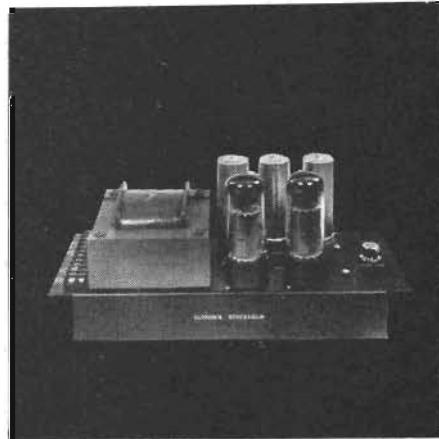


Box 6074, Stockholm 6

Avdelningskontor:

Göteborg: Räntnästargatan 7  
Malmö: Skolgatan 31

## NYHET 6



### Anodspänningsaggregat

LSE-100 250—300 V 100 mA

LSE-200 250—300 V 200 mA

LSE-300 250—300 V 300 mA

Stabilitet: 0,3 V för nät- och belastningsändringar

Brum: 2 mV

Förutom stabiliserad anodspänning lämnar dessa mycket prisbilliga inbygggnadsenheter också 2 st. glödspänningar på 6,3 V, 2 A. De kan också levereras inbyggda i plåttåda.

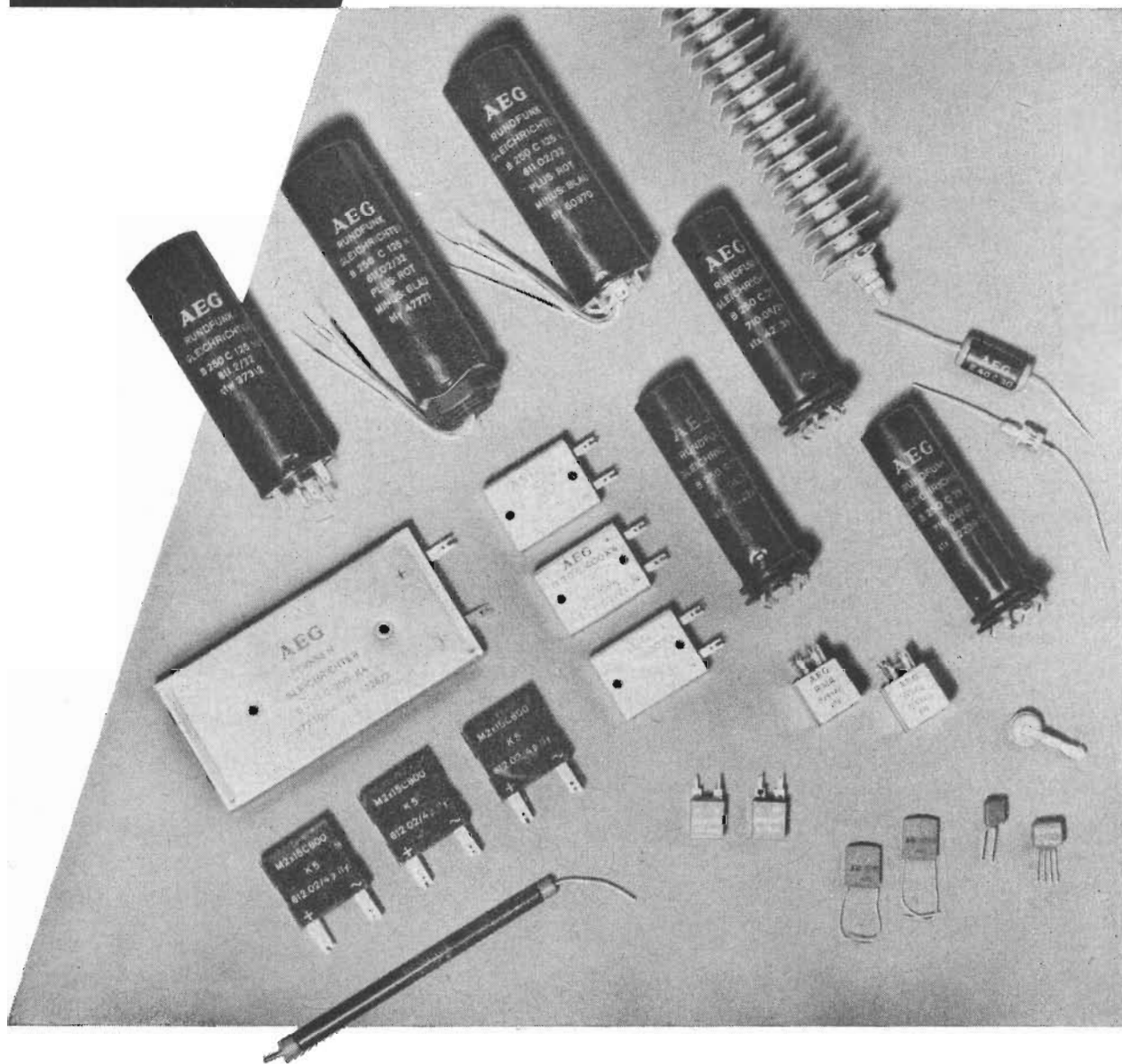


Ångermannagatan 122, tel. 010/87 01 35



# AEG

## SVAGSTRÖMSLIKRIKTARE



Enkla likriktare  
Bryggor  
Helvågsl rikriktare  
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

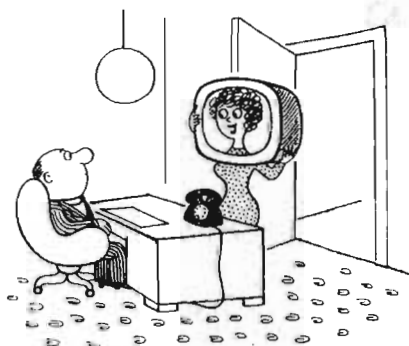
Enligt UNESCO finns det närmare 350 miljoner radiomottagare i världen och omkring 60 % av världsbefolkningen kan nås av de lokala sändningarna. 80 % av radiomottagarna finns i Nordamerika och Europa. 400 milj. indier förfogar tillsammans över endast 2 milj. radiomottagare.

I Nigeria finns endast omkring 10 000 TV-mottagare, men intresset för TV är stort — ända upp till 30 tittare brukar gå tillsammans och se programmen. En taxichaufför berättade för en amerikansk turist att han på en månad finansierat sitt TV-köp genom att låta grannarna betala 1 dollar varje kväll de såg programmen i hans TV.

### Skandinavisk TV-statistik

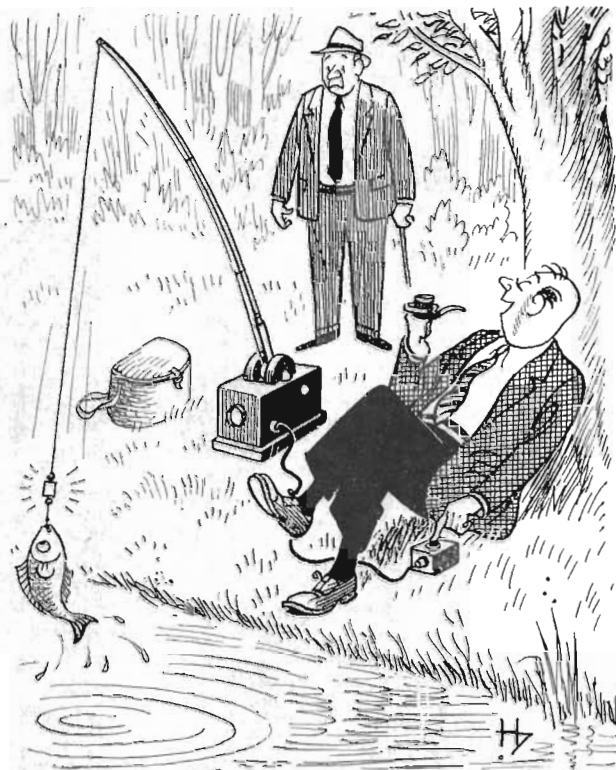
Antalet TV-licenser i de skandinaviska länderna var den 1 november 1961:

Danmark	679 728
Finland	146 227
Norge	95 000
Sverige	1 241 716



»Goddag, jag söker platsen som TV-halllädam.»

»Den transistoriserade 'insektsimitatorn' lurar fisken på kroken och det elektroniskt styrda metspöt drar upp den!»



Omkring en tredjedel av Schweiz' 520 000 bilägare har bilradio. 82 % av dessa mottagare går på bilbatteriet; 18 % är transistormottagare.

En belgisk TV-DX-are har enligt tidskriften Electronics Illustrated mottagit TV-signaler från Japan. DX-aren har fått 26 olika stationer verifierade under två års dag- och natt-DX-ing.

Produktionen av japanska transistorer är nu uppe i 200 milj. per år. Detta betyder att 4 milj. transistorer tillverkas per vecka.

Den 4 september 1961 började speciala TV-program att utsändas på vardagar kl. 10.00—13.00 av TV-stationer, tillhöriga Norddeutscher Rundfunk samt av TV-stationerna i Bremen (k. 22), Berlin (k. 7), Hoher Meissner (k. 7), Ochsenkopf (k. 4) och Kreuzberg/Rhön (k. 3).

Tre stora stereofoniprogram i veckan kommer den franska radion att utsända från slutet av 1963. Sju UKV-sändare håller på att iordningställas för dessa sändningar.

### 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 övertygats 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

### Principischemor

Principischemor 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 principischemor återfinnes värdena till höger under resp. symboler. Beträffande komponentnumren i schemorna gäller att för motstånd och kondensatorer föregås ej nummer 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.

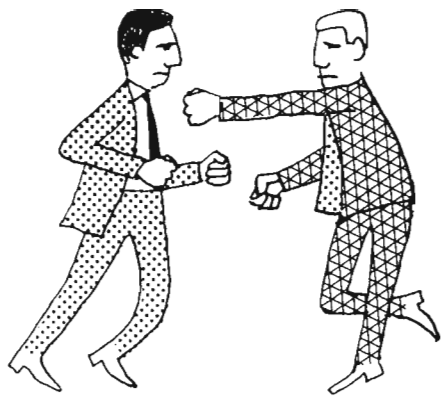


Nordisk Rotogravyr

Postbox 21060

Stockholm 21

Telefon 28 90 60



Varför slåss när  
Simpson  
finns till hands

# Storföretag väljer

# Simpson

världens största tillverkare av elektroniska mätinstrument



mod. 260

Många nyheter gör den nya 260 mer värdefull än någonsin. Polaritetsomkopplare. Gör likströmsmätningarna lättare och snabbare. 50 microampere — 250 millivoltsområde ger större känslighet. Täcker hela området i 6 steg. Mer spridda skalor ger snabbare avläsning och mindre möjligheter till felavläsning. Växelströmsområdets känslighet ökad till 5000 ohm. Förbättrad frekvensanpassning vid AC mätningar 5—500.000 p/s. Helvägsläkriktning. Innebär större noggrannhet vid växelspanningsmätningar.

netto 285.—

mod. 270

Vi presenterar Simpsons nya förbättrade universalinstrument, avsett för mätningar, där större noggrannhet behövs. Modell 270 har utsökt repeterbarhet vid avläsning, spegelskala och knivvisare för exakt avläsning samt är temperaturkompenserad för att erhålla större noggrannhet över ett större temperaturområde. Mätområdena desamma som för modell 260. Frekvensåtergivning: Rak kurva från 20 Hz till 30 kHz. Samt upp till 200 kHz inom — 0,5 dB på områdena 2,5, 10 och 50 volt. Mät noggrannhet DC 1,5 %, AC 3 %.

netto 380.—

Tryckt krets, med alla komponenter lätt åtkomliga gör instrumentet lätt för service.

#### MÄTOMRÅDEN:

DC Volt: (20000 ohm per volt) 0—250 mV, —2,5 V, —10 V, —50 V, —250 V, —1000 V, —5000 V.

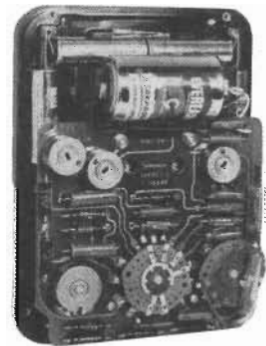
AC Volt: (5000 ohm per volt) —2,5 V, —10 V, —50 V, —250 V, —1000 V, —5000 V.

AF Volt: (Med 0,1  $\mu$ F inbyggd seriekondensator) 0—2,5 V, 10 V, 50 V, 250 V.

Decibel: —20 till +10 dB, —8 till +22 dB, +6 dB till +36 dB, +20 dB till +50 dB.

Motståndsmätning: 0—2000 ohm (12 ohm i skalans centrum), 0—200 kohm (1,2 kohm i skalans centrum) 0—20 Megohm (120 Kohm i skalans centrum). DC Ström: 0—50  $\mu$ A, 0—1 mA, 100 mA, 500 mA, 10 A. Mät noggrannhet DC 3 %, AC 5 %.

netto 285.—



**Fullständig service och reservdelslager:  
tel. 010-54 54 62.**

Generalagent:

# CHAMPION • RADIO

**STOCKHOLM** Rörstrandsgatan 37, tel. 010/227820  
**GÖTEBORG** Södra Vägen 69, tel. 031/200325  
**MALMÖ** Regementsgatan 10, tel. 040/72975  
**SUNDSVALL** Vattugatan 3, tel. 060/50310

## NYHETER 1962

Nya tillsatser för modell 260 o. 270

### milliohm meter

### DC amperemeter modell 661

netto 260.—

består av fem 1/2 % shuntar, som eliminerar behovet av separata instrument eller individuella shuntar för att mäta 0—1, 2,5, 5, 10 och 25 ampere. Det enkla användningsättet borttager behovet av många svårhanterliga ledningar som vanligtvis användes med individuella shuntar.



### Amperemeter för DC

### Milliohmeter modell 657

Mäter motstånd så lågt som 0,001 ohm. Modell 657 använder låg provström så att den inte överhettar låg-effektiga motståndselement. Ingenstans kan Ni få ett jämförligt provinstrument för mindre än 3 ggr kostnaden av modell 657.

Mätområden: 0,1, 0,5, 1,0 ohm F.S. (linjär skala). Tolerans: 1 %. Med 260  $\pm$  2 % av full skala. Med 270  $\pm$  1 1/2 % av full skala.



Med Simpson »Add-A-Tester»-tillsatser har Ni ett komplett urval av provinstrument till ett pris som vida underskrider liknande provinstrument av konventionell typ.

Kontakta vår instrument-avd. för en demonstration. Ni kommer att förvånas över det stora användningsområdet Er 260 har.

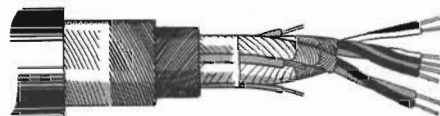


# Allt i kabel.....



**EMT ELEKTROMESSTECHNIK**

LAHR  
TYSKLAND



*Dubbel mikrofon- och signalledning med tre ställinor.*



*Höflexibel tonfrekvenskabel.*

**Mikrofonkabel avsedd för studioändamål samt andra användningsområden där stora krav ställs på skärmningens egenskaper.**

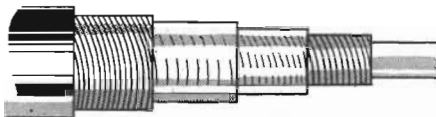


**HERMAN KLASING**

INGOLSTADT  
TYSKLAND



*Enkel kopplingstråd.*



*Kopplingstråd med isolation av kombinationer utav olika isolationsmaterial.*

**Kopplingstråd med isolation av en mängd olika typer, såsom glasfiber, plast, trifol, silke samt kombinationer av dessa.  
Mikrofonkabel, mångledare m.m.**



**TIMES WIRE CABLE INC. CO.**

WALLINGFORD  
USA

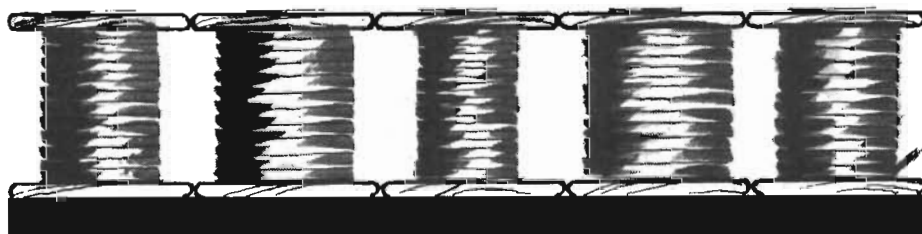


*Koaxialkabel med polytellen- och teflonisolation.*



*Triaxialkabel med dubbel skärm.*

**Tefloniserad kopplingstråd. Koaxialkabel. Världens mest omfattande tillverkning av koaxialkabel RG-typ. 125 olika typer lagres av TIMES.**



Generalagent och försäljning  
**ELFA Radio & Television AB**

Holländaregatan 9 A, Stockholm 3  
Box 3075, Tel. 240 280