

# RADIO & TELEVISION

Nr 4  
APRIL 1965  
PRIS 3: -  
INKL. OMS

TIDSKRIFT FÖR RADIOTEKNIK — ELEKTRONIK — MÄTTEKNIK — AMATÖRRADIO — AUDIOTEKNIK

**Specialnummer för  
mikroelektronik**

BYGG SJÄLV: BREDBANDIG RÖRVOLTMETER •  
KRISTALLSTYRD ÖVERTONSOSCILLATOR •  
TV-TORNET I STOCKHOLM

# VITROHM

## Grafitmotstånd

Typ SBT — 1/2 watt

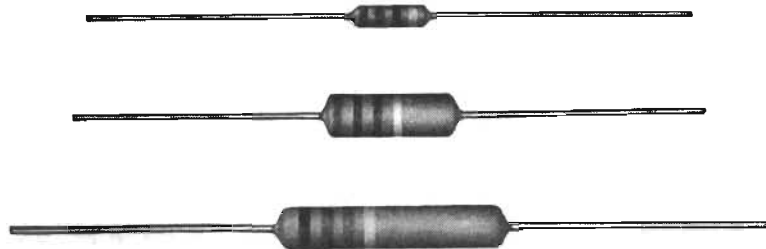
Typ ABT — 1 watt

Typ BBT — 2 watt

med färgkod. Inbakade i bakelit. Internationella standardohmvärden.

Tolerans:  $\pm 5$  och  $\pm 10$  %.

Levereras omgående från lager.



Typ HSS — och Typ ISS — 1/2 watt

Typ HSA — 1 watt

Typ HSB — 2 watt

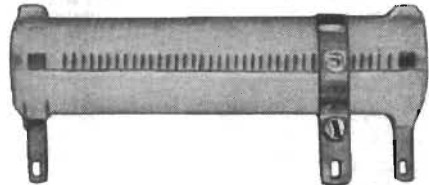
**högstabil**a ytskikt motstånd, med påstämplat ohmvärde. Lackisolerade. Typ ISS även överdragen med plaskomhölje. Internationella standardohmvärden.

Tolerans:  $\pm 1$ , och  $\pm 5$  %.

Leverans omgående från lager.



## Trådlindade motstånd



3—6, 6—12, 13—26, 25—50, 40—80, 60—120 watt  
3—100.000 ohm.

Lindade på porslinsrör. Cementerade.

Tolerans:  $\pm 5$  %.

Levereras omgående från lager.

### Serie Z

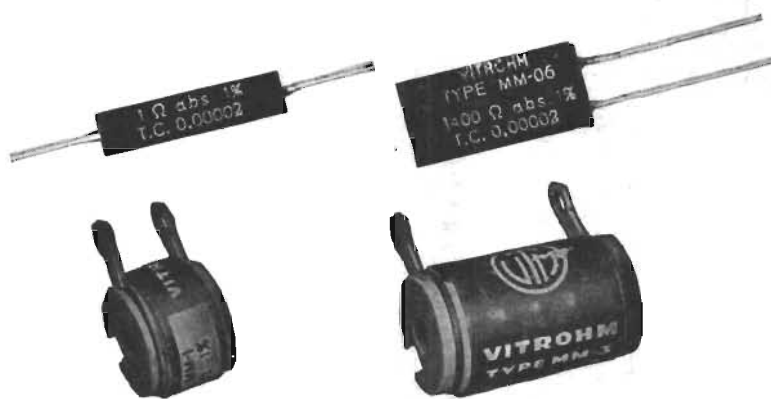
2—4, 3—6, 4—8, 6—12 och 9—18 watt.

2—40.000 ohm.

Lindade på porslinsrör. Cementerade.

Tolerans:  $\pm 5$  %.

Levereras omgående från lager.



\*Typ MM—05— 1/2 watt 0,1—50.000 ohm

\*Typ MM—06— 1/2 watt 0,1—100.000 ohm

Typ MM—1 — 1/2 watt 0,1—750.000 ohm

Typ MM—2 — 1 watt 0,1—1.000.000 ohm

Typ MM—3 — 1,2 watt 0,1—2.000.000 ohm

Typ MM—4 — 1,3 watt 0,1—5.000.000 ohm

Typ MM—5 — 2 watt 0,1—10.000.000 ohm

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

Tolerans:  $\pm 0,1$ ,  $\pm 0,25$ ,  $\pm 0,5$  och  $\pm 1$  %.

Levereras på beställning.

\* Inbakade i epoxy.

## Potentiometrar

### Med kolbana

Typ P 254 1/4 watt diam. 28 mm

Typ P 454 1/5 watt diam. 18 mm

### Trådlindade

Typ TP 354 2 watt diam. 32 mm

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

# RADIO & TELEVISION

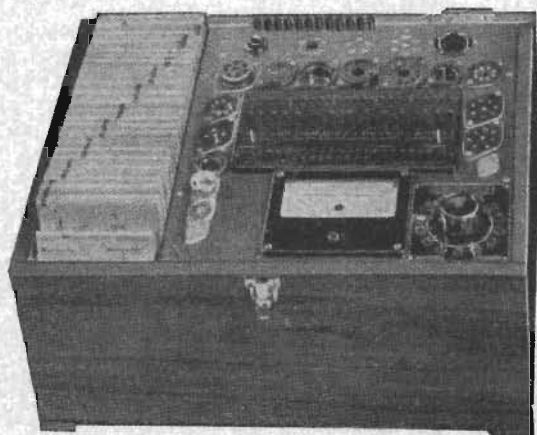
NR 4 • 1965 • ÅRG. 37

Med detta nummer följer bilaga.

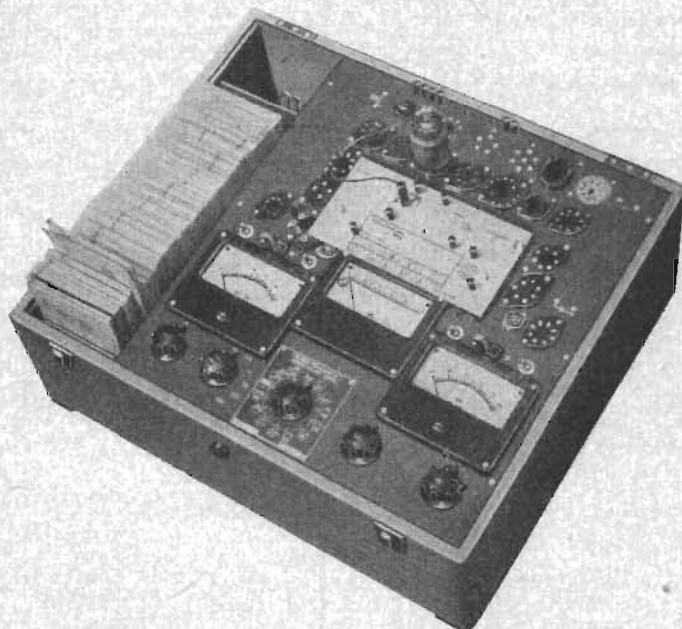
## INNEHÅLL

|   | Sid. |
|---|------|
| För 25 år sedan .....   | 4    |
| Problemspalten .....  | 6    |
| DX-spalten .....  | 8    |
| Rymdradionytt .....   | 14   |
| Boknytt .....   | 18   |
| SEK-nytt .....  | 20   |
| Börjar »Partiet» tänka om? .....                                | 22   |
| Blindkonsulenter lär bandspelarteknik .....                     | 22   |
| Nytt brittiskt radioteleskop .....                              | 34   |
| Elektronikerna lär av djuren .....                              | 36   |
| Radioväckning .....   | 38   |
| Radioprognoser för april 1965 .....                             | 40   |
| <b>LEDARE:</b>  |      |
| Farväl till komponenterna! .....                                | 43   |
| <b>AKTUELLT:</b>  |      |
| Ny TV-FM-sändarstation i Stockholm .....                        | 44   |
| Nya svenska UHF-TV-sändare .....                                | 44   |
| TV-radiolänktorn i Stockholm .....                              | 45   |
| <b>MIKROELEKTRONIK:</b>   |      |
| Vad är mikroelektronik? .....                                   | 46   |
| Av JAN RISSLER  |      |
| Mikroelektronisk nomenklatur — ett<br>preliminärt förslag ..... | 48   |
| Om integrerade halvledarkretsar — en<br>översikt .....          | 50   |
| Av JAN RISSLER  |      |
| Om tillverkning av integrerade halvle-<br>darkretsar .....      | 56   |
| Tunnfilmkretsar — skräddarsydda mik-<br>rokretsar .....         | 62   |
| Av KJELL JEPPSSON   |      |
| <b>BYGG SJÄLV:</b>  |      |
| Bredbandig rörvoltmeter för lågfrekvens .....                   | 68   |
| Av JON IDESTAM-ALMQUIST   |      |
| Ny koppling för kristallstyrd övertons-<br>oscillator .....     | 72   |
| Av STIG PIHLQUIST   |      |
| ●   |      |
| Radioindustrins nyheter .....                                   | 74   |
| Utställningar och konferenser .....                             | 86   |
| Kurser .....  | 88   |
| Kataloger och broschyrer .....                                  | 88   |
| Branschnytt .....   | 92   |
| Nya män på nya poster .....                                     | 94   |
| Rättelser .....   | 96   |
| Till sist .....   | 98   |

## FUNKE rörprovare



**W 19** En precisionsapparat som kan skötas av alla. Genom användning av provningskort (hålkort) uteslutes alla möjligheter till felkopplingar vid mätning. Enrattsmanövrering. Provar allt i rätt ordningsföljd, hela tiden med upphettat rör. Med rörprovaren medlevereras mer än 1000 provkort. Kortet kan efter önskan kompletteras med nytillkommande rörtypen. Katalognummer V 315 Riktpris netto Kr 1210:— Kompletteringskort Riktpris per st. Kr 1:—



**W 20** Laboratorieinstrument för rörprovning och upptagande av rörkurvor. Separata instrument för gallerförspänning, anodström och skärmgallerförspänning. Förlustmätningar på elektrolytkondensatorer, motståndsmätningar m.m. I likhet med typ W 19 utrustad med hålkort för alla moderna radio-, televisions- och subminiaturrör. Katalognummer V 316 Riktpris netto Kr 2110:— Kompletteringskort Riktpris per st. Kr 1:—

REKVIRERA SPECIALBROSCHYR

**ELFA**  
RADIO & TELEVISION AB

HOLLANDAPGATAN 9 A BOX 3075 STOCKHOLM 3 TEL. 08 2402 90



för 25 år  
sedan

#### Ur PR nr 4/40

Aprilnumret av POPULÄR RADIO 1940 innehöll bland annat en orientering om Philips 1,4 V batterirör i »D-serien», deras egenskaper och användning. Artikeln var skriven av civilingenjör *Håkan Kjörling* vid Svenska AB Philips. 1,4 V-rören hade en glödströmsförbrukning av 50 eller 25 mA och var därför synnerligen ekonomiska i drift och kunde utan vidare användas med batterier som glödströmkälla. Att glödströmbatterierna var ett problem på den tiden framgår av en insändare i samma nummer:

»Jag byggde 'den moderna batteritrea'n' i nr 4 av PR, vilket är den bästa av alla batteriapparater jag mixtrat ihop. Jag bädade in hela rörsockeln till detektorn i svampgummi och kan utan minsta mikrofon-effekt använda högtalaren inbyggd. — Nu skulle jag vilja ha reda på om det visat sig för någon mer av byggarna av denna typ, att den är mycket hård på glödström. Ett torrelement räcker knappast 14 dagar till normal lyssningstid, 2 à 3 tim. per dag.»

I en artikel om amatörinspelning av *S Thurlin* i PR 4/40 behandlas bl.a. val av skivmaterial och livslängden hos skivor.

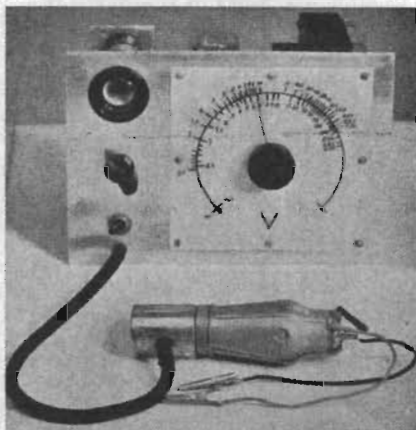


Fig 1

Rörvoltmeter med »magiskt öga» som indikator, beskrevs av *Lennart Bjurström* i PR:s aprilnummer 1940. Observera mätkroppen: en väl skärmad triod med toppanslutning.

Vidare gavs några goda råd om hur man uppträder framför mikrofonen. Författaren skriver:

»Många människor som i vanliga fall har god fattningsförmåga, samtidigt som de äro goda talare, kunna framför en mikrofon bli så gott som stumma. De får så kallad mikrofonskräck. Detta framträder särskilt vid intervjuer utan manuskript. Den som leder intervjun, får så att säga draga ut varje ord ur den som intervjuas. När skivan sedan spelas upp, lägger man märke till, att den som leder intervjun ensam har talat så gott som hela tiden istället för att det skulle varit tvärt om. Att leda en intervju framför en mikrofon fordrar snabbhet i uppfattningen samt förmåga att tydligt kunna framställa en fråga på flera olika sätt om så skulle erfordras. Frågor som kunna besvaras med endast ja eller nej böra undvikas. Ty från skivan får man i annat fall från början till slut höra bara ja och nej från den intervjuade. En förut utarbetad och skriven intervju blir inte så levande i framställningen; den verkar mera uppläsning.»



AKAI

med Cross-Field magnetisering

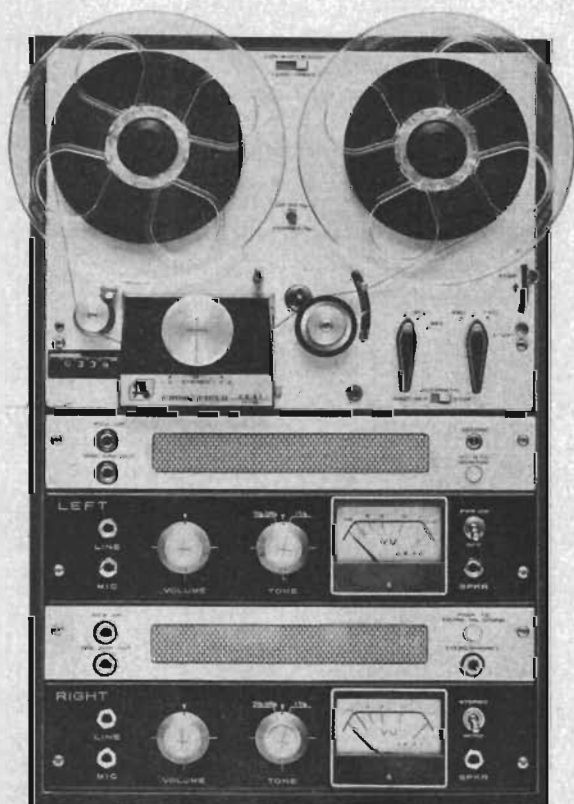
## MODELL M-8

### 1/4-spår stereo

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Bandhastigheter:        | 4.75, 9.5, 19 och 38 cm/sek   |
| Spolstorlek:            | Upp till 7"   |
| Frekvenskaraktäristik:  | Vid 4.75 cm/sek 40—10000 Hz ± 4 dB<br>Vid 9.5 cm/sek 40—18000 Hz ± 3 dB<br>Vid 19 cm/sek 40—21000 Hz ± 3 dB |
| Ingångar:               | Mikrofon 1.5 mV över 500 Kohm<br>Linje 500 mV över 1 Mohm   |
| Utgångar:               | Linje 0.8 V över 10 Kohm vid 1000 Hz<br>Högtalare 6 watt/kanal, 8 ohm<br>max 2 % vid 1000 Hz, 0 VU          |
| Distorsion:             | > 40 dB   |
| Signal/brusförhållande: | Vid 4.75 cm/sek < 0.35 %<br>Vid 9.5 cm/sek < 0.25 %<br>Vid 19 cm/sek < 0.15 %                               |
| Wow och fluttrar:       | > 80 dB vid 1000 Hz, + 3 VU<br>— 53 dB  |
| Kanalseparation:        | Dynamiskt balanserad hysteres-synkronmotor med två hastigheter, 3000—1500 varv per minut.                   |
| Överhöring:             | 220 V, 50 Hz, 100 W.  |
| Nätanslutning:          | 51×34×23 cm. Vikt c:a 21 kg.  |
| Dimensioner:            |   |

**GEORG SYLWANDER**

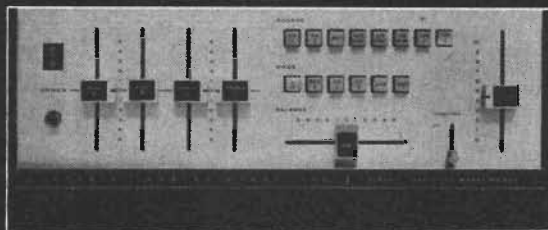
LIDINGOVAGEN 75 67 07 00 STOCKHOLM NO



# Tala ljud med Sonic!

J B Lansings högtalare har väckt berättigad uppmärksamhet över hela världen genom sin förnämliga design och höga tekniska fulländning. JBL högtalarna kan erhållas själv-»energized», d.v.s. försedda med JBL energizer — heltransistoriserat slutsteg på  $2 \times 35$  W uteffekt (effektvärde, sinusvåg). Den nya heltransistoriserade förstärkaren SG 520 är en dröm med sina skjutbara kontroller, eleganta design och nästan obegränsade manövernöjligheter. Från den exklusivaste högtalaren Paragon till den prisvärda kvalitetshögtalaren Lancer borgar JBL för högsta precision och erbjuder livstidsgaranti. Säljes genom väl sorterade fackhandlare över hela landet

33 LANCER, möbel m. högtalarsystem Kr 695:—  
54 TRIMLINE, möbel m. högtalarsystem Kr 885:—  
77 LANCER, möbel m. högtalarsystem Kr 1.170:—  
D38—032, möbel m. högtalarsystem Kr 1.665:—  
D50—2—S7 OLYMPUS, möbel m. högtalarsystem ..... Kr 4.840:—  
D44000 PARAGON, möbel m. högtalarsystem ..... Kr 17.550:—  
(Riktpriser exkl. oms.)



## Högklassig ljudåtergivning till lägre pris ...

KOSS stereo-hörlurar erbjuder sina lyssnare något som varje Hi Fi entusiast önskar sig. Tänk att kunna avlyssna en konsert med full dynamik — utan att störa grannarna eller resten av familjen. Lyssna till KOSS SP-3X för endast Kr 190:— eller professionella PRO-4 för Kr 340:—. De finns i den väl sorterade fackhandeln över hela landet.  
(Riktpriser exkl. oms.)



## NYHET!

### Rek-O-Kut — Nu i Sverige!

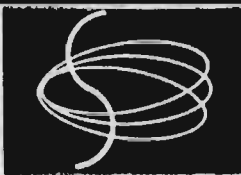
Rek-O-Kut professionella skivspelare R-34 är en komplett 2-speed skivspelare inklusive tonarm. Brum och rummel: —60 dB under genomsnittlig inspelningsnivå (7 cm pr sek 1000 Hz). Svaj: 0,08 %. En prisvärd kvalitetsprodukt.



\* rättelse: effektivvärde skall vara effektivvärde.

Kontakta närmaste fackhandlare eller ring oss och

**TALA LJUD MED SONIC!**



**SONIC AB**

Slänbärsv. 2 • Danderyd • Sthlm • Tel. 08/55 77 00  
Docentgatan 22 C • Malmö S • Tel. 040/92 57 90



## problem spalten

och slutligen

$$R < (n_2/n_1)R_i \gg$$

### Problem nr 1/65

hade följande lydelse:

Ett motstånd med resistansen  $R$  anslutes direkt till en växelspänningskälla med inre resistansen  $R_i$ . Man erhåller då över  $R$  en viss växelspänning. Under vilka förutsättningar kan man över  $R$  få en högre växelspänning om man ansluter växelspänningskällan till  $R$  via en ideell transformator med nedtransformering (sekundärvarvtalet mindre än primärvarvtalet)?

Detta problem har inte vållat RT:s skarpsinniga läsare större möda att knäcka; ett stort antal korrekta lösningar har inkommit och det är svårt att välja ut någon lösning som är bättre än de andra. Den lösning som presenteras av *G Englund*, Horndal, får emellertid lösarpriset:

»Om strömkällan  $E$ ,  $R_i$  kopplas till motståndet  $R$  fås över  $R$  spänningen  $U_1 = ER /$

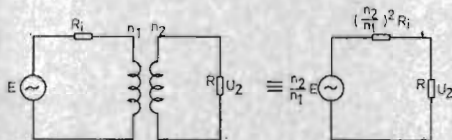


Fig 1

$/(R+R_i)$ . Med nedtransformator med varvtalsomsättningen  $n_1:n_2$  fås över  $R$  spänningen  $U_2 = (n_2/n_1)ER / [R + (n_2/n_1)^2 R_i]$ . För att  $U_2 > U_1$  gäller då:

$$(n_2/n_1)ER / [R + (n_2/n_1)^2 R_i] > ER / (R + R_i)$$

Därför fås

$$(n_2/n_1)(R+R_i) > R + (n_2/n_1)^2 R_i$$
$$R_i(n_2/n_1)[1 - (n_2/n_1)] > R[1 - (n_2/n_1)]$$

### Problem nr 4/65

har egentligen ingen annan radioteknisk anknytning än att det medföljde ett trevligt säljbrev från ett radiotekniskt företag. Problemet lyder:

Om man klipper upp en kvadratisk skiva  $8 \times 8 \text{ cm} = 64 \text{ cm}^2$  i fyra bitar enligt fig. 2a och sedan pusslar ihop dessa bitar till en rektangulär skiva måste denna bli  $5 \times 13 \text{ cm} = 65 \text{ cm}^2$ . (Se fig. 2b.) Alltså är  $64 = 65$ . Eller hur?

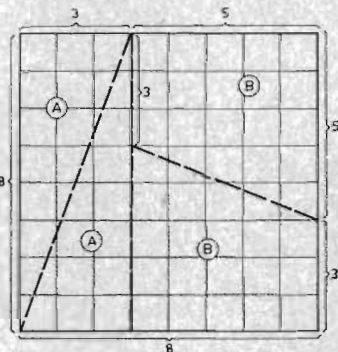


Fig 2

► 8



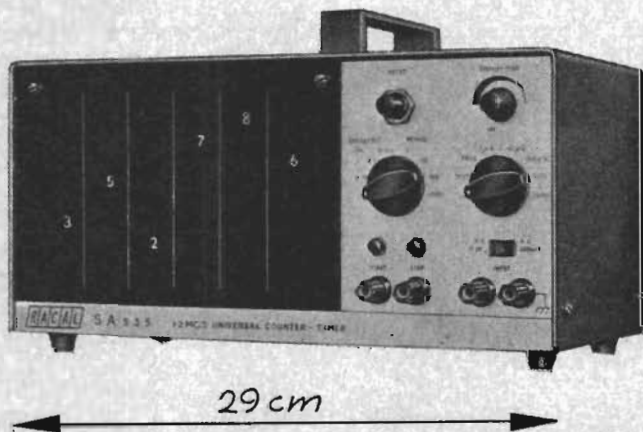
Små portabla digitalräknare för batteri- eller nät drift. Applikations-exempel: frekvens-, varvtals-, vibrations-, periodtid- och tidmätning i fält eller laboratorier.



RACAL frekvensmeter SA.520. Mätområde 2 Hz—300 kHz samt periodtid. Ingångssignal 70 mV<sub>eff</sub>—150 V<sub>eff</sub> utan omställning. Driftspänning 110—240 V, 50—400 Hz eller batteri 2x12 V. Mått 19x17x18 cm, vikt 3,2 kg. Pris kr 2560:—, lev. från lager.

OBS. NATO-version SA.520H för extra krävande miljö, temp.område —20° C... +55° C.

\* OBS! Mätresultatet presenteras på en ljusstark sifvertabla utan rörliga delar. Begär upplysningar om olika system och datablad.



RACAL universolräknare SA.535. Frekvensmätning 0—1,2 MHz, ingångssignal 100 mV<sub>eff</sub>—250 V<sub>eff</sub> utan omställning, max 400 VDC. Periodmätning 10<sup>-4</sup> Hz—30 kHz, mötning över 1, 10, 100 eller 1000 perioder. Tidmätning 1 μs—10<sup>4</sup> s, manuell- eller fjärrstyrning. Pulsräkning till 999.999 pulser. Utgång för tids-pulser och printer. Driftspänning 110—240 V, 50—400 Hz eller batteri 2x12 V. Mått endast 29x18x19 cm, vikt 4,1 kg. Lättskött och driftsäker med ljusstarka siffror för bekväm avläsning. Variabel framvisningstid 0,5—10 s. Låg vikt. Pris kr 3700:—, lev. från lager.

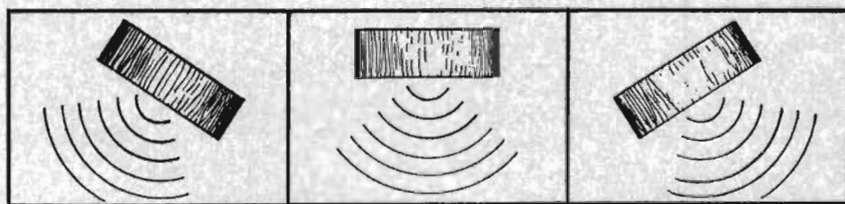
Allt flera väljer RACAL — skolor, försvaret, industrier och institutioner.

GENERALAGENT:

# M. STENHARDT AB

BJÖRNSONGATAN 197, BROMMA

TEL. STOCKHOLM (08) 87 02 40



## ur Luxors nya axialserie



### LUXOR PREMIÄR

en ny avancerad stereomöbel med svängbar axialhögtalare för riktning av ljudet. 8 rör, 6 transistorer, 4 dioder/26 rörfunktioner. Luxor skivspe-

lare, inbyggd stereoförstärkare samt 2 stora Luxor Brilljant-högtalare, varav en svängbar. Tillverkas i teak. Bredd 102, djup 32, höjd 59+21 cm.

### axialhögtalaren — ett nytt steg i utvecklingen av ljudtekniken

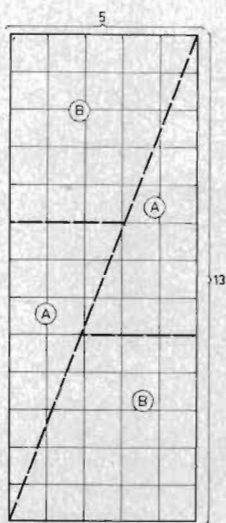
axialhögtalaren kan vridas så att ljudet riktas mot den plats, där lyssnaren befinner sig.

axialhögtalaren medger placering av apparaten där den som möbel bäst smälter in i miljön.

axialhögtalaren möjliggör, utan skrymmande möbelkonstruktioner, användning av **stora högtalare med högklassig ljudåtergivning.**

axialhögtalaren eliminerar riskerna för akustisk återkoppling.

# LUXOR//RADIO



Rätta lösningen på detta problem kommer i RT nr 7/8 -65. Särskilt eleganta, roliga eller intressanta lösningar belönas med 10:—. Lösningarna skall, för att bli bedömda, vara red. tillhanda senast den 25 april 1965. Skriv »Månadens problem» på kuvertet. Adress: RADIO & TELEVISION, Box 21060, Stockholm 21.

Förslag till nya problem mottages, och för sådana problem som kan användas utgår ett honorar av 35 kronor. ●



## DX-spalten

### KV-DX

Vårkonditionerna på kortvågsbanden har nu börjat på allvar och de DX-are som ännu inte kommit igång med loggningen av de latinamerikanska stationerna är säkert få. Under påskhelgen kommer säkerligen samtliga kortvågsband att vara noga bevakade under nattetid. Främst blir det 49-, 60- och 90-metersbanden som kommer att stå under särskilt noggrann kontroll, men det lönar sig säkerligen att även kontrollera de mera ovanliga frekvenserna mellan 75- och 90-metersbanden, där många trevliga stationer i Equador sänder.

Afrikas kortvågsstationer som även de har en topperiod under vårmånaderna, kan höras bäst i 25-, 60- och 90-metersbanden. Även 19-metersbandet börjar användas av de afrikanska stationerna. *Radio Madagaskar*, som i höstas började att sända på detta band, kan höras regelbundet på 15 270 kHz vid 18-tiden, även *Voice of Nigeria* har öppnat en stark sändare på

15 210 kHz och kan höras på kvällarna med bl.a. nyheter på engelska kl. 19.00.

Två andra afrikanska sändare *ZNB* och *ZND* i Bechuanaland, som väl sällan eller aldrig hördes i vårt land, upphörde med sina sändningar i början av detta år till förmån för en ny station i Gaberones, som kommer att använda två kortvågssändare på 1 respektive 10 kW effekt. Stationen väntas komma igång i början av sommaren och kommer att sända testprogram på 3356, 4836, 5965 och 7298 kHz fyra timmar om dagen på engelska och på det inhemska språket tswana.

Den nya stationen i Angola, *Radio Commercial*, som började sina sändningar under 1964, har blivit en mycket populär station enligt vad stationens medarbetare meddelar i QSL-brev. Här i vårt land är stationen tyvärr störd på båda sina frekvenser, men de lyssnare som har goda tra-

► 10



## ELEKTRISK MÄTTEKNIK - INDUSTRIELL ELEKTRONIK

### HELTRANSISTORISERADE HÖGSTABILA LÅGSPÄNNINGSAGGREGAT

- små och lätthanterliga
- spänningsstabiliserande
- strömstabiliserande
- kortslutningssäkra
- programmerbara
- fjärravkännande
- strömbegränsande

KB-aggregaten finns idag på de flesta universitet, forskningsinstitutioner, industrilaboratorier och skolor. De har fått många efterföljare — både billigare och dyrare — men KB-aggregatens prestanda och underhållsfrihet har visat att de ger maximum värde för pengarna!

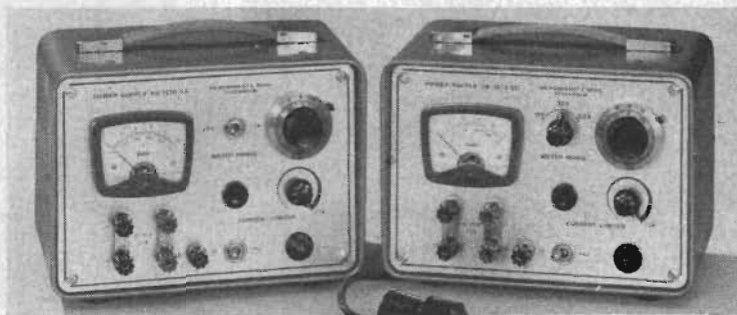
KB-aggregaten är förmånligt prissatta genom en riktig konstruktions- och tillverkningsteknik — endast professionellt godtagna komponenter ingår.

**KB 3003** ger 0-30 V och 300 mA. Ett universalaggregat för de flesta förekommande laboratoriekopplingarna. Stabilitet mot nät- och laständringar 0,1 %.

**KB 1510** ger 15 V och 1 A. Ett högstabililt aggregat med stabiliteten 0,01 %. För noggranna mättekniska kretsar: matning av kompensatorer, bryggor m.m.

Båda aggregaten kan erhållas med 3-varvs HELIPOT och skala (typ SD).

Ring oss för utförligt datablad!



KB 1510 SD

KB 3003 SD

#### TEKNISKA DATA

|                      | KB 1510              | KB 3003              |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| Utspänning           | 0-15 V               | 0-30 V               |
| Utström              | 0-1000 mA            | 0-300 mA             |
| Brum                 | 0,1 mV eff           | 0,3 mV eff           |
| Nätberoende          | ±0,01 %              | ±0,1 %               |
| Lastberoende         | 0,01 %               | 0,1 %                |
| Impedans vid 100 kHz | 0,2 ohm              | 0,2 ohm              |
| Utpotentiometer      | 1- eller 3-varvspot. | 1- eller 3-varvspot. |
| Pris standard        | 625 kr               | 485 kr               |
| Pris typ SD          | 725 kr               | 585 kr               |

**NORGE:** J. M. Feiring A/S, Lilletorvet 1, Oslo. Tel. 41 43 45

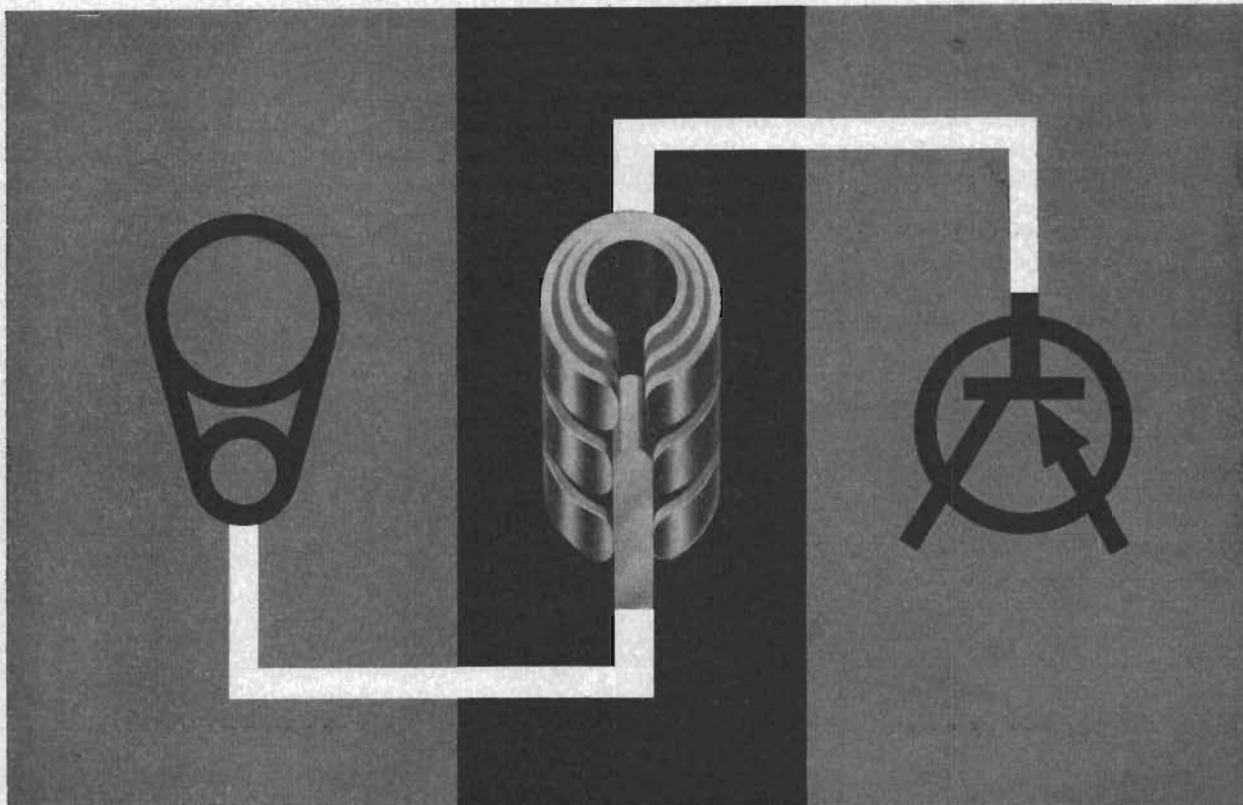
**FINLAND:** O/Y Chester AB, Nylandsg. 23 A, Helsingfors. Tel. 616 44

**DANMARK:** V. H. Prins, Sydvestervej 129, Köpenhamn. Tel. 96 88 44

AB NORDQVIST & BERG - Snoilskyvägen 8 - Stockholm K - Tel. 08/52 00 50







## SÄKER KONTAKT MED TUCHEL

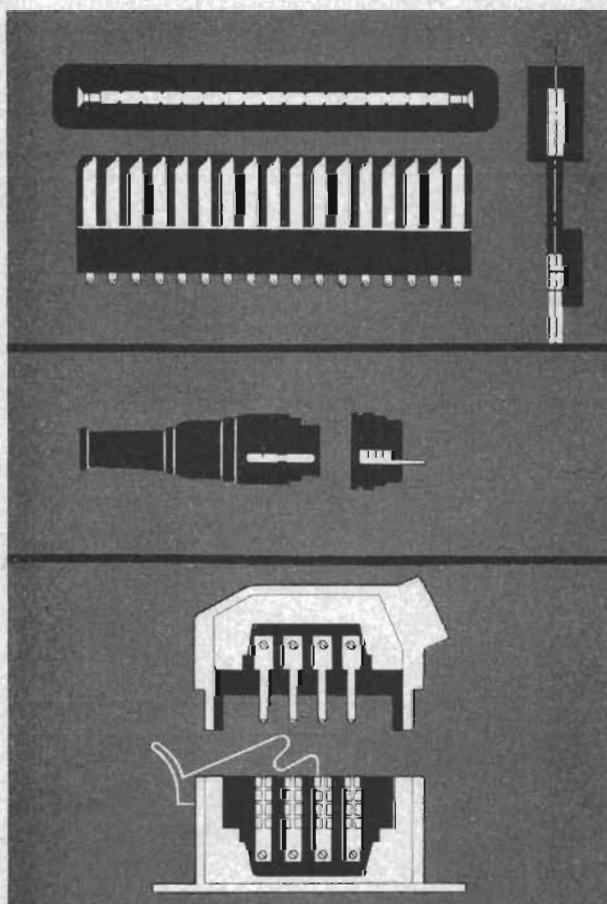
- Hög skaksäkerhet
- Hög klimatbeständighet
- Hög driftsäkerhet

### Tack vare TK-principen som innebär

- Många individuella kontaktpunkter
- Högt specifikt kontaktryck
- Självrensande konstruktion
- Lågt, oföränderligt övergångsmotstånd

Bilderna visar några exempel där Tuchelprogrammet är rikhaltigt representerat:

- Kontakter för tryckta kretsar
- Miniaturkontakter
- Industrikontakter



**ERIK FERNER**

Box 56 Bromma 08/25 28 70

fikmottagare kan dock höra stationen relativt bra. Den sänder på 3980 kHz, där den störs något av en annan Angola-station, samt på 4859 kHz där en rysk sändare utgör en svår störningskälla. Bästa avlyssningstid är från kl. 20.00 till fram mot midnatt. QSL-brev och vykort brukar bli belöningen för en lyssnarrapport.

I Australien har en ny tidstation startat, som sänder signaler varje sekund på frekvenserna 5425, 7515 och 12 005 kHz. Stationen heter *VNG*, med adress *Radio Section, Post Master General's Dept., 2-10 Jolimont Terrace, Melbourne C-2*. Sändareffekten är 250 watt och 10 kW.

Mellanvägsstationen *La Voz Evangelica de Honduras* i Tegucigalpa, Honduras, har öppnat en kortvägssändare på 4820 kHz. Sändarsignalen är HRVC. Denna frekvens bör hållas under kontroll nu, då de latinamerikanska konditionererna kommit igång.

Det lilla landet Albanien kan för DX-aren vara ett mycket intressant radioland. Den officiella radion *Radio Tirana*, som hörs mycket bra, ger dock p.g.a. sina notoriska kommunistprogram kanske inte så mycket. Däremot finns ett par små lokala stationer som är mycket intressanta. Den ena är *Radio Kukesi* i staden Kukesi, som sänder på en varierande frekvens 6570-6690 kHz och kan höras kl. 19.00-21.00 med inhemska program. Den andra stationen, *Radio Shkodra* på 8215 kHz, hörs även den under kvällstimmarna. Stationerna, som tyvärr inte är så svarsvilliga, föredrar rapporter och brev på franska eller tyska framför engelska, som inte tycks behärskas i någon större utsträckning. De som är intresserade av dessa stationer kan vända sig till DX-aren *Ullmar Quick* i Björneborg,

nen, *Radio Shkodra* på 8215 kHz, hörs även den under kvällstimmarna. Stationerna, som tyvärr inte är så svarsvilliga, föredrar rapporter och brev på franska eller tyska framför engelska, som inte tycks behärskas i någon större utsträckning. De som är intresserade av dessa stationer kan vända sig till DX-aren *Ullmar Quick* i Björneborg,

som har ägnat många av sina DX-år åt dessa stationer och vet det mesta om dem.

Månadens QSL-bilder visar *Radio Australias* jubileumskort i samband med 25-årsfirandet 1964 samt ett kort från *Radio Demerara* i Brittiska Guayana som vid den här årstiden kan höras på nätterna på frekvensen 3265 kHz. *Börge Eriksson*



Fig 2

QSL-kort från Radio Demerara, Brittiska Guayana.

Fig 1

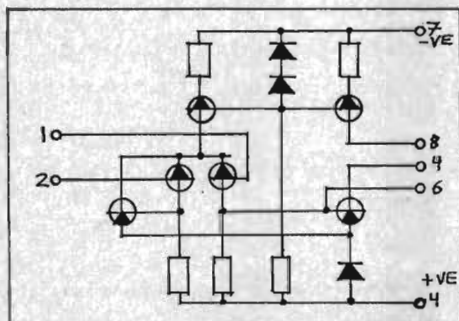
Radio Australias jubileumskort.

# FERRANTI

## MICROLIN

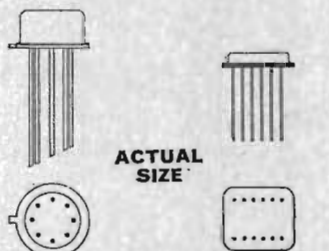
### LINJÄRA KRETSAR:

- Differentialförstärkare
- Bredbandsförstärkare
- Universaltransistorsteg
- Demodulatorkrets
- Transistorpar
- Dubbelemittortransistor
- Diodpar med variabel kapacitans



Differentialförstärkare ZLD 2

## INTEGRERADE KRETSAR



TO-5 Flat Package

### PLANAR EPITAXIAL

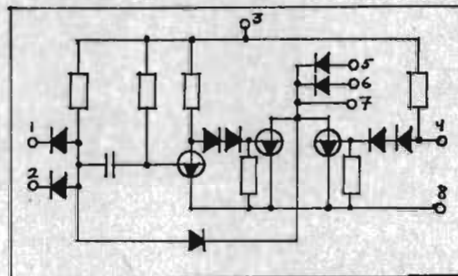
- TO-5-kåpa: 8 ledare
- Flat kåpa: 12 ledare
- 48 timmar »Burn-in«-prov på varje exemplar

## MICRONOR

### DIGITALA KRETSAR:

- Enkla NOR-grindar
- Dubbla NOR-grindar
- Transient memory — NOR-grind (1/2 vippa)
- Emitterföljarenhet
- Drivsteg

- Fördröjning: 15 nS
- Noise immunity: 0,9 V vid 25° C
- 0,5 V vid 100° C



Transient memory — NOR-grind ZSM 1A

Generalagent

# BERGMAN & BEVING AB

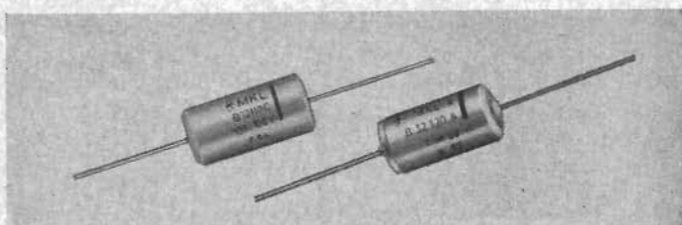
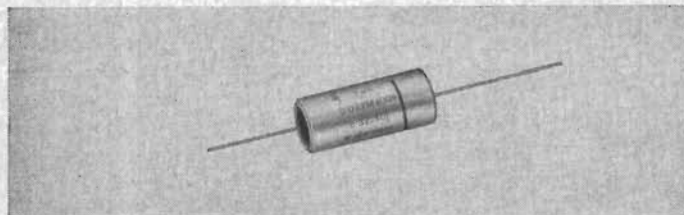
Fack, STOCKHOLM 10. Tfn 08/24 60 40

# Att räkna med

Siemens lackfilms- och plastfoliekondensatorer för civilt och militärt bruk kännetecknas av hög tillförlitlighet, okänslighet mot fukt, små dimensioner.

## Siemens MKL B32110 B32112 B32120 B32121 B32122

Självläkande metalliserade lackfilmskondensatorer med hög specifik kapacitans i tropik- och professionellt utförande. Kapacitansområde: 0,033–220  $\mu\text{F}$ , spänningsomr. 63–630 V. Dimensionsexempel: B32110–C0106–M 10  $\mu\text{F}$  100 V 16,7×34 mm. B32120 är upptagen i FTT i miljöklass 40/85/56.

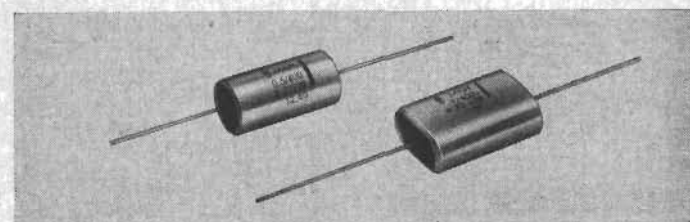
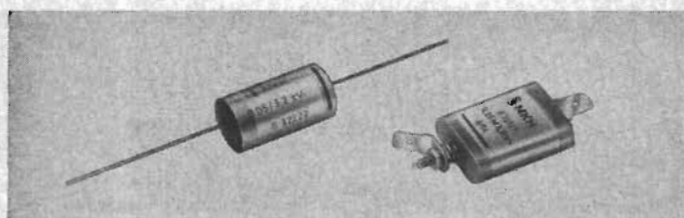


## Siemens FKH B32210 B32211

Metallfoliepolyesterkondensatorer med och utan isolerat skyddshölje av aluminium. Kapacitansområde: 220 pF–0,1  $\mu\text{F}$ , spänning 400 V. B32210 är upptagen i FTT i miljöklass 55/125/56.

## Siemens MKH B32220 B32229

Högklassiga metalliserade (självläkande) polyesterkondensatorer i cylindriskt och flatovalt utförande för professionellt bruk. Skyddshölje av isolerad aluminium. Kapacitansområde: 6 800 pF–1,0  $\mu\text{F}$ , spänningsomr. 250–630 V. Temperaturomr. –55° ... +150°C. Båda typerna upptagna i FTT i miljöklass 55/85/56.

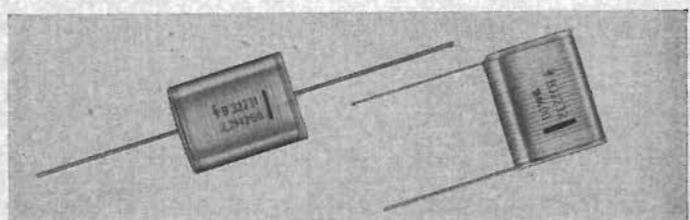


## Siemens MKH B32222 B32227

Professionella metalliserade polyesterkondensatorer för högspänning. Kapacitansomr. 100 pF–0,25  $\mu\text{F}$ , spänningsomr. 1 kV–6,3 kV. Temperaturomr. –40° ... +100°C.

## Siemens MKH B32231 B32232

Prisbilliga metalliserade polyesterkondensatorer för standardbruk med axiella och radiella anslutningstrådar. Kapacitansområde: 0,01–1,0  $\mu\text{F}$ . Spänningsomr. 250 V–630 V. Temperaturomr. –40° ... +100°C. B32231 kommer inom kort i kapacitansvärde upp till 10  $\mu\text{F}$ .



## Siemens MKY B32355

Självläkande metalliserad miniatyrstyroflexkondensator i tropikutförande för högstabila tids- och filterkretsar. Kapacitansområde: 0,1–10  $\mu\text{F}$   $\pm$  1%, 250 V–max 100 V $\sim$  vid 50 Hz. Temperaturomr. –55° ... +70°C. Dimensionsexempel B32355 –A2106–F10  $\mu\text{F}$ , 250 V, 40×50 mm.

Inom kort kommer Siemens MKM B32435 – professionell metalliserad makrofoliekondensator ingjuten i plastkåpa med radiella anslutningar för etsade kort. Den kännetecknas av låg förlustfaktor och god resistivitet mot fukt.

Samtliga typer utom MKY finns för omgående leverans från lager i Stockholm. För närmare upplysningar tag kontakt med vår sektion TK. Tel. Stockholm 22 96 40, 08/22 96 80.

Swd 2-065

## Trans World Radio, Bonaire

På ön *Bonaire*, även kallad *Flamingoön*, som tillhör de nederländska *Leeward Islands* i södra Karibiska havet, har *Trans World Radio* funnit en idealisk plats för sina sändningar till den amerikanska kontinenten. De starka sändarna hörs över hela världen och utnyttjas därför även av *Radio Nederland* för reläsändningar.

*Trans World Radio* bildades 1952 av *Paul E Freed* och är en internationell or-

ganisation för i första hand religiösa radiosändningar. Gospel-program sändes på ett otal språk varje dag.

Från början var stationen belägen i *Tangier* under namnet »*The Voice of Tangier*», men när den marockanska regeringen i slutet av 50-talet drog in tillstånden för utländsk radioverksamhet i staden flyttade stationen till *Monte Carlo* i *Monaco*, där man nu förfogar över en kraftig

100 kW kortvågssändare med ett otal riktbara antenner. På *Bonaire* finns två jätte-sändare, en 260 kW kortvågssändare och en 500 kW mellanvågssändare som konstruerats av *Continental Electronics* i *Dallas, USA*. Stationen kan nu höras på ett tjugotal frekvenser i de flesta kortvågsband samt på mellanvåg 800 kHz.

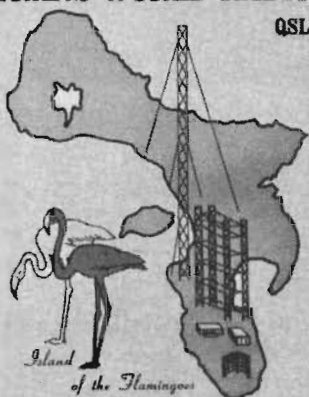
BE



Fig 1  
Utsikt över *Kralendijk* på ön *Bonaire*, där *Trans World Radio* har sina sändare.

Fig 2  
QSL-kort från *Trans World Radio, Bonaire*.

## TRANS WORLD RADIO



BONAIRE, NETHERLANDS ANTILLES

## Nya hjälpmedel för DX-are

Den moderna inspelningstekniken har nu tagits i bruk även för att bistå DX-arna i utövandet av sin hobby.

I USA har det kommit ut en LP-skiva med ett stort antal paussignaler för identifiering av kortvågsstationer. Skivan, som har 40 min. speltid, torde vara till god hjälp i försöken att identifiera avlägsna stationer. Skivan kan rekvireras från *SWL-Records, 4017 Jackson Ave., Culver City, Calif. 90 231, USA*. Den kostar 4,75 dollar, som vid rekvisition insändes per check.

Förlaget *World Publications* i Danmark, som bl.a. utger »*World Radio Handbook*», gav vid årsskiftet ut ett tonband, *Broadcasting Identification Tape*, vilket innehåller ett otal anrop, stationsprefix och paussignaler

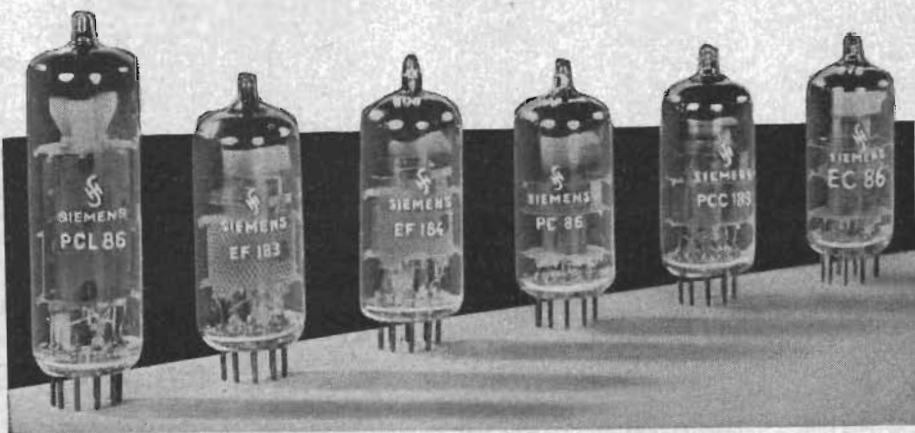
► 14

## 300 sidor halvledarteknik

**Siemens handbok** "Schaltungen mit Halbleiterbauelementen", som nu föreligger i en nyreviderad upplaga på över 300 sidor, är ett ovärderligt uppslagsverk för



alla som arbetar med halvledare. Den innehåller kopplingsexempel från alla områden av halvledartekniken, och till varje exempel finns beräkningsanvisningar och förklarande text, så att Ni själv kan anpassa kopplingarna till likartade uppgifter. Boken kostar 17 kronor, och Ni kan köpa den direkt från *Svenska Deltron AB* genom att sätta in beloppet på postgirokonto 601242.



## Siemens elektronrör

För omgående leverans från lager kan vi nu erbjuda en stor del av Siemens högklassiga elektronrör i såväl standard- som specialutförande.



## Siemens nuvistorer – ett resultat av modern rörteknik

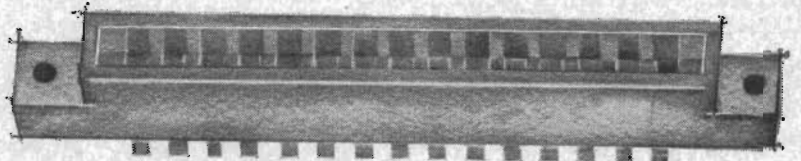
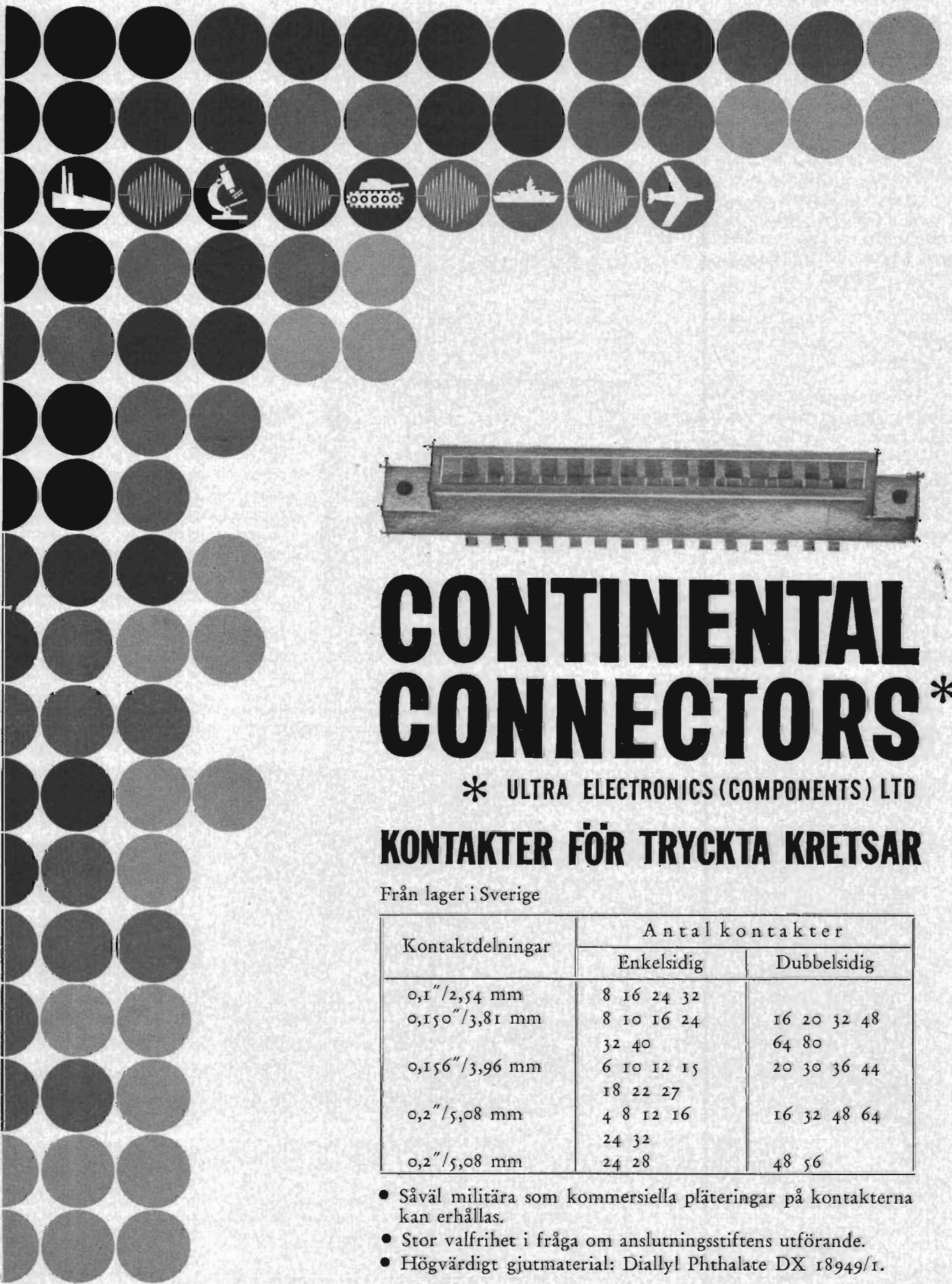
Bilden visar nuvistor-trioden 7586 för universell användning. I Siemens tillverkningsprogram ingår även 7587, 7895, 8056 och 8058.



**SVENSKA DELTRON AB**

Valhallavägen 67 • Stockholm ☉ • Tel. 34 57 05, 31 01 53

Swd 2-078



# CONTINENTAL CONNECTORS\*

\* ULTRA ELECTRONICS (COMPONENTS) LTD

## KONTAKTER FÖR TRYCKTA KRETSAR

Från lager i Sverige

| Kontaktindelningar | Antal kontakter |             |
|--------------------|-----------------|-------------|
|                    | Enkelsidig      | Dubbelsidig |
| 0,1"/2,54 mm       | 8 16 24 32      |             |
| 0,150"/3,81 mm     | 8 10 16 24      | 16 20 32 48 |
|                    | 32 40           | 64 80       |
| 0,156"/3,96 mm     | 6 10 12 15      | 20 30 36 44 |
|                    | 18 22 27        |             |
| 0,2"/5,08 mm       | 4 8 12 16       | 16 32 48 64 |
|                    | 24 32           |             |
| 0,2"/5,08 mm       | 24 28           | 48 56       |

- Såväl militära som kommersiella plätningar på kontakterna kan erhållas.
- Stor valfrihet i fråga om anslutningsstiftens utförande.
- Högvärdigt gjutmaterial: Diallyl Phthalate DX 18949/r.

# AERO MATERIEL AB

AVDELNING ELEKTRONIKKOMPONENTER • GREV MAGNIGATAN 6 • STOCKHOLM ☺ • TELEFON 23 49 30

från radiostationer i alla kontinenter. Bandet är inspelat med 9,5 cm hastighet och har en timmes speltid. Inspelningen är av mycket hög klass, alla anrop, prefix och paussignaler är originalinspelningar som stationerna har ställt till förlagets förfogande. Det anses att detta nya hjälpmedel kommer att bli till stor nytta för såväl nybörjare som för den mera avancerade DX-aren. Bandet som kan köpas från förlaget, adress *Lindorfsallé 1, Hellerup, Danmark*, kostar 39: 50 danska kronor.

BE

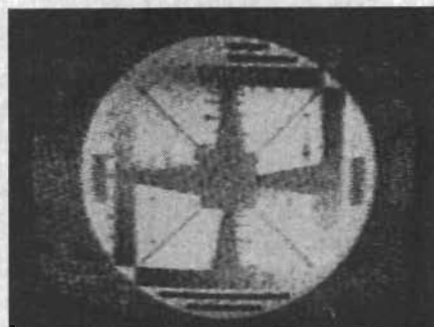


Fig 1

*Icke identifierad TV-sändare på k. 11 den 26/10 1964. (Foto: Stig Berglund, Falun.)*

### TV-DX

I en TV-DX-rapport från *Stig Berglund* i Falun meddelas att det var rätt livligt på TV-DX-fronten under hösten 1964. Ryssland, Polen, Östtyskland, Västtyskland samt Danmark, Norge och Finland har gått in på högkanal. Trots att det finns åtskilliga svenska TV-sändare på dessa kanaler har bildkvaliteten ofta varit mycket bra, speciellt på kanalerna 11, 9 och 8 där Polen och Ryssland kommit in med goda fältstyrkor. Den 26/10 kom det in en okänd TV-sändare på kanal 11, se fig. 1. Använd TV-DX-antenn är en 2×12-elements TV-antenn, fabrikat Siemens, höjd över marken ca 10 m. På lågkanal har väst-

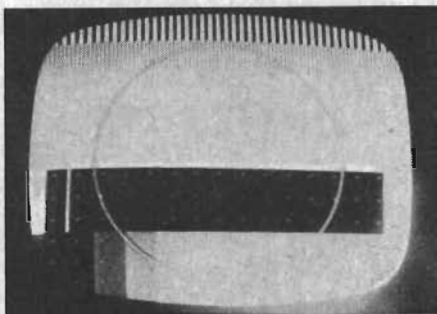


Fig 2

*Västtysk »elektronisk testbild» från TV-sändaren Grünten-Allgau på k. 2 den 20/8 1964. (Foto: Stig Berglund, Falun.)*

tyska TV-sändaren Grünten-Allgau på kanal 2 gått in dagligen under juli—augusti 1964 med »elektronisk testbild», se fig. 2.



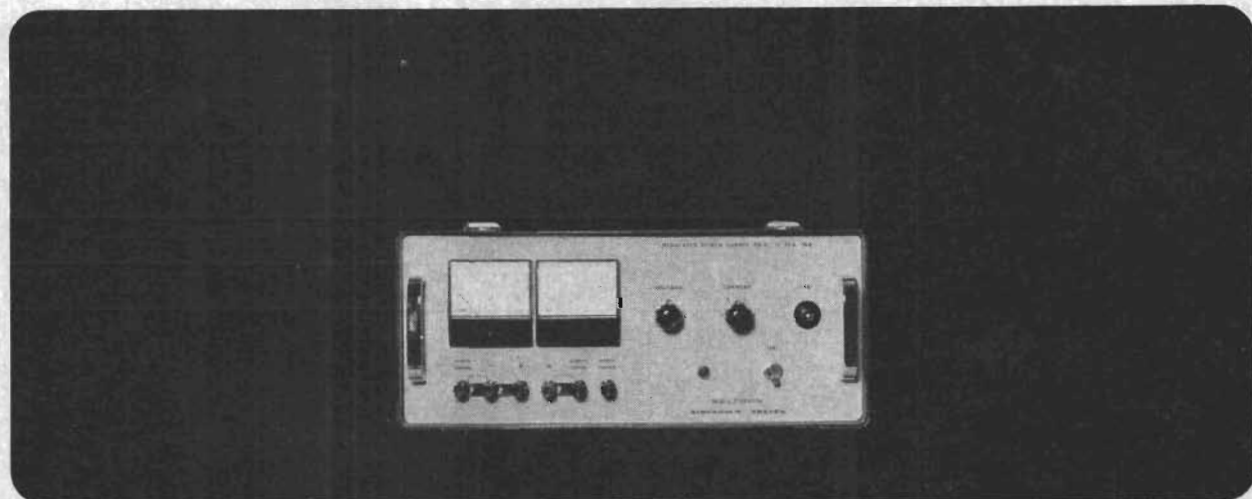
rymdradio nytt

### Satellitpassager

I tab. 1 anges några av *Radio Research Station* i Bucks, England, för Stockholms horisont beräknade passagetider för ett antal satelliter vilkas inbyggda sändare bör vara hörbara i Sverige. De beräknade passagetiderna avser resp. satelliters nordligaste passage, eller den tidpunkt då satelliterna passerar 60° nordlig bredd. »Nordligaste passage» är lika med satellitbanans inklinationsvinkel.

Det bör påpekas att tidpunkten för nordligaste passage eller för passerandet av

▶ 16



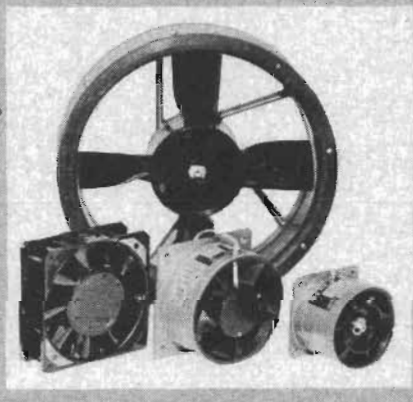
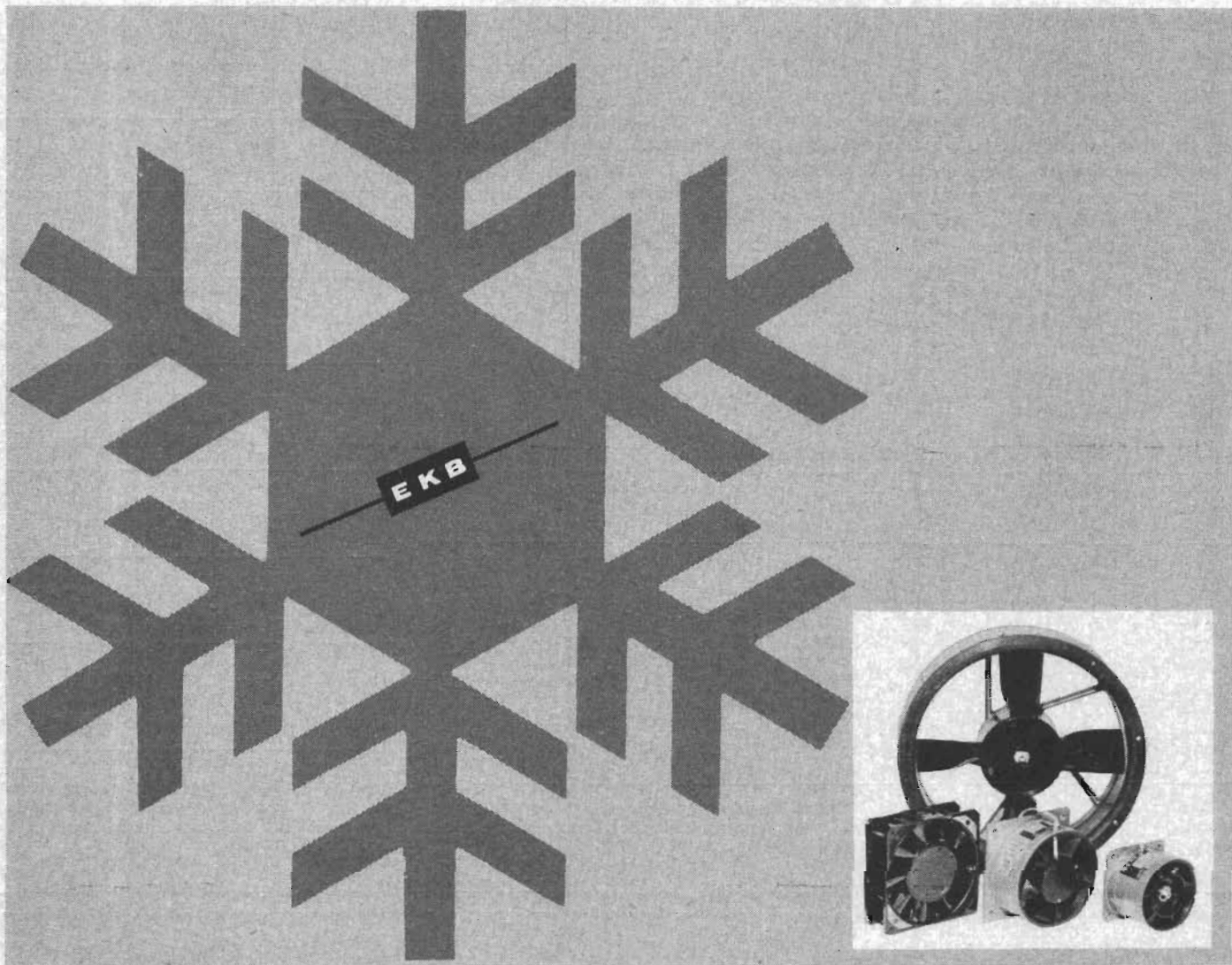
## DETTA ÄR ETT AV VÅRA LIKSPÄNNINGSAGGREGAT

Det lämnar 0—50 V och 10 A. Samtliga halvledare i kisel. Vi har ytterligare 11 typer, både inbyggd-aggreat och bänkggregat med spänningar upp till 100 V och strömmar upp till 20 A, samtliga kortslutningssäkra. Säkert finns det någon typ som passar just Er — om inte; vi kan snabbt leverera specialaggreat. Svensk tillverkning garanterar bästa service och kvalitet. Priser från 395:—. Intresserad? Kontakta oss eller Schlumberger Svenska AB för närmare informationer.

## AB SELTRON TELEINDUSTRI

Egnahemsvägen 15 Spånga, tel. 08/36 77 90

Försäljning även genom  
SCHLUMBERGER SVENSKA AB, Lidingö  
A/S Danbridge, Köpenhamn



## effektiv kylning av komponenter

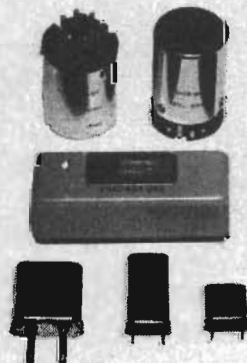
### AEREX

miniatyrfläktar med propellerdiameter ner till 1". Kommer att tillverkas i nyuppförd specialfabrik och kompletteras med **MICROVENT** centrifugal- och trumfläktar för kvalificerad elektronisk kylning. **Begär broschyr!**



**MICRODOT INC.**  
 Programmet omfattar:  
 Effektoscillatorer  
 10—1800 MHz  
 Effektförstärkare  
 200—1000 MHz  
 HF — testset  
 10—2200 MHz  
 Signalgeneratorer  
 (av precisionstyp)  
 400—500 MHz  
 Telemetrisändare  
 (VHF—UHF)  
 VBT-komponentprovare  
 (icke förstörande)  
 1—4 KV  
 10  $\mu$  A, 100  $\mu$  A, 1  $\mu$  MA  
 samt övriga instrument i Microdots förnämliga instrumentserie.  
**Begär broschyr!**

**C. R. Snelgrove Comp.**  
 C.R.S.-kristaller användes av ledande svenska radiokommunikationstillverkare. **OBS!** C.R.S.-amatörbandskristaller nu i lager. Förmånliga priser vid kvantitetsbeställningar.  
 C.R.S.-ugnar erkända för sin tillförlitlighet finns i ett flertal olika utföranden. Även för större antal kristaller. Standardtyper levereras direkt från vårt lager.  
 C.R.S.-filter håller högsta internationella klass. Snabb service och korta leveranstider även för prototyper.  
 C.R.S. — ett program som helt accepterats av ledande industrier och myndigheter inom radiokommunikationsområdet — för god kvalitet, låga priser, snabb och säker leverans.  
**Begär broschyr!**



Vi har flyttat. Ni är välkommen till vår nya utställning.

# EKB

## PRODUKTER AB

Bergsrådvägen 83 - Tel.vx. 390240 - JOHANNESHÖV 4

60° nordlig bredd inte alltid är den då satelliten befinner sig närmast Stockholm, denna tidpunkt kan inträffa några minuter före eller efter. Man brukar emellertid kunna höra signalerna under åtskilliga minuter före eller efter närmaste passage. Noggrannheten för tidangivelserna i tab. 1 håller sig inom  $\pm 2$  minuter.

I tab. 2 anges sändningsfrekvens och signaltyp för de aktiva satelliterna.

Det bör observeras att de uppgifter som anges i tabellerna utarbetades minst en månad före tidskriftens publicering och att följaktligen endast sådana satelliter medtagits, för vilka lägesangivelser kunnat förutsägas någorlunda exakt.

Tab. 1. Positions- och tidangivelser för aktiva satellitsändare.

| Beteckning            | Inklinationsvinkel (°) | Oml.-tid (min.) | Daglig förändring (min.) | Tid för nordligaste passage |            |            |            |
|-----------------------|------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------|------------|------------|------------|
|                       |                        |                 |                          | 7/4 (GMT)                   | 14/4 (GMT) | 21/4 (GMT) | 28/4 (GMT) |
| Tiros 4               | 48                     | 100             | -36                      | 0134                        | 2226       | 1955       | 1724       |
| Tiros 5               | 58                     | 100             | -34                      | 1517                        | 1301       | 1045       | 1009       |
| Transit 4A            | 67                     | 104             | +14                      | 1509                        | 1316       | 1308       | 1116       |
| Alouette <sup>1</sup> | 80                     | 106             | +37                      | 0903                        | 0807       | 0712       | 0617       |
|                       |                        |                 |                          | 1953                        | 1857       | 1802       | 1707       |
| 1963-22A              | 90                     | 100             | -43                      | 0939                        | 0935       | 0751       | 0747       |
|                       |                        |                 |                          | 2134                        | 2130       | 1946       | 1942       |
| Explorer 20           | 80                     | 104             | +16                      | 1133                        | 0948       | 0948       | 0803       |
|                       |                        |                 |                          | 2030                        | 2030       | 1845       | 1844       |
| Explorer 22           | 80                     | 105             | +27                      | 0546                        | 0528       | 0510       | 0307       |
|                       |                        |                 |                          | 1631                        | 1613       | 1410       | 1353       |

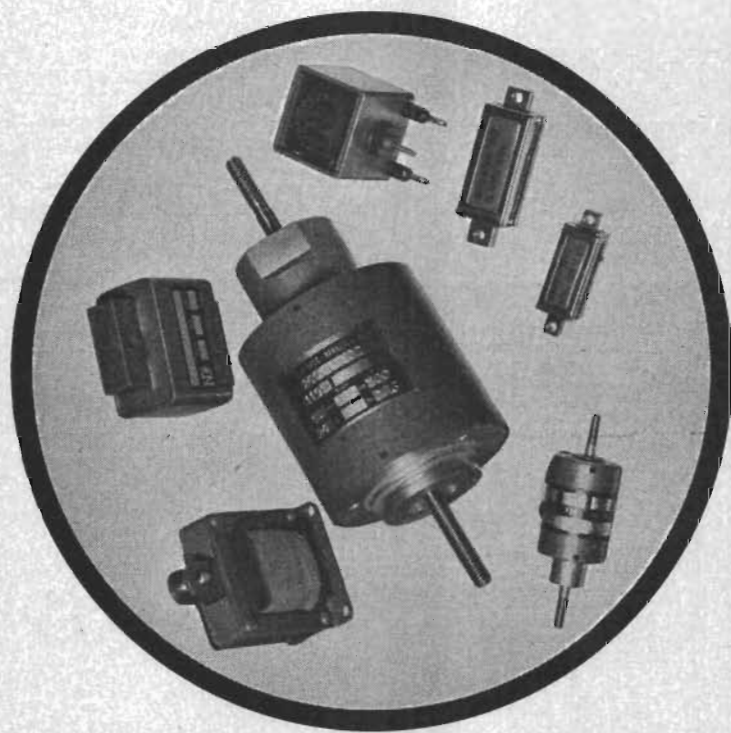
<sup>1</sup> För Alouette, 1936-22A, Explorer 20 och Explorer 22 avser tiduppgifterna den tidpunkt då satelliten passerar 60° nordlig bredd. Den övre tiduppgiften gäller för nordgående banor och den undre för sydgående.

Tab. 2. Frekvenser och signaltyper för aktiva satellitsändare.

| Beteckning  | Sändn.-frekvens (MHz)         | Signaltyp      |
|-------------|-------------------------------|----------------|
| Tiros 4, 5  | 136,233<br>136,922            | a, tm          |
| Transit 4A  | 150,000<br>400,000            | a, cw          |
| Alouette    | 136,591<br>136,078<br>136,978 | c, tm<br>a, cw |
| 1963-22A    | 150,000<br>400,000            | a, cw          |
| Explorer 20 | 136,35<br>136,68              | c, tm<br>c, cw |
| Explorer 22 | 162,000<br>324,000<br>136,170 | a, cw<br>a, tm |

a = kontinuerlig sändning, c = sändning endast på kommando, cw = kontinuerlig bärvåg, tm = modulerad telemetrisignal, com = kommunikationsfrekvens.

## STORK HAR MAGNETER



Wilhelm Nass, Hannover – modern specialfabrik för elektromagneter – erbjuder ett brett program, som upptar såväl lik- som växelströmsmagneter i alla förekommande spänningar.

## ELEKTRO-MAGNETER

Begär broschyr! Vi är övertygade om att Ni snabbt finner lösningar på Era magnetproblem. I lager finnes: Likströmsmagneter för 24 V 100 % ED samt Växelströmsmagneter för 220 V 100 % ED.

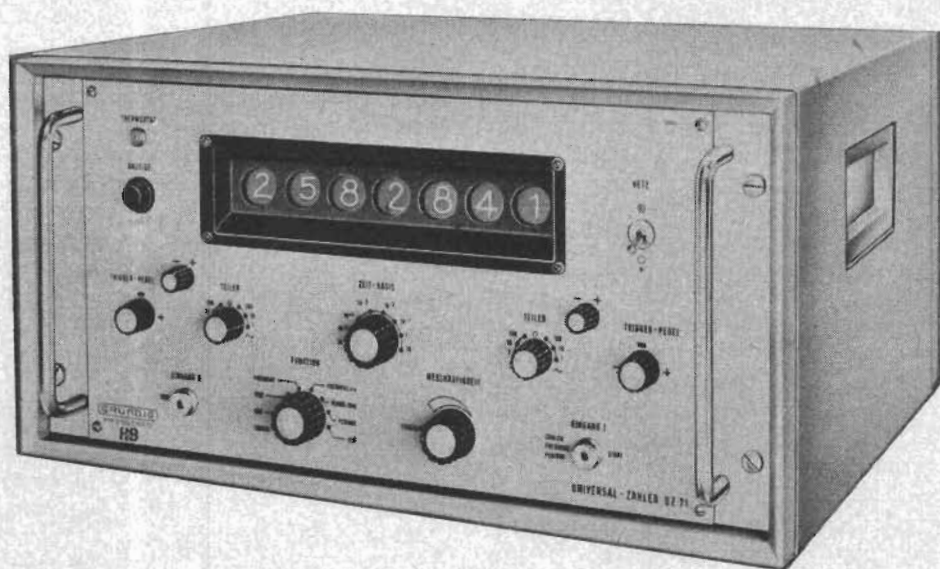
Övriga utförandeformer kan levereras med kort leveranstid.

**A B D. J. STORK**

Holländargatan 8, Stockholm Tel. 112990, 102246, 217316



# HARTMANN & BRAUN DIGITAL

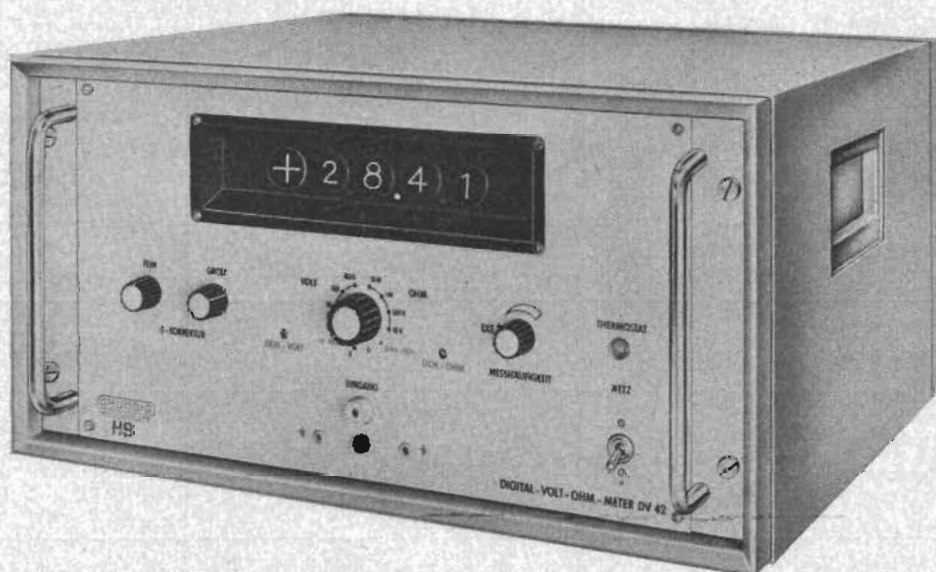


## Universalräknare typ UX 71.

- ★ Heltransistoriserad universalräknare med 7 siffror.
- ★ För räkning, frekvens x n, frekvensförhållande, periodtid och tid.
- ★ 1 MHz kvartsoscillator i termostat. Stabilitet  $\pm 3 \times 10^{-7}$  per vecka.
- ★ Anslutningsmöjlighet för yttre frekvens-normal.
- ★ Anslutningsmöjlighet för sifvertabläer eller printare.
- ★ Känslighet 100 mV eff.

## Sifferohmvoltmeter typ DV 42.

- ★ Likspänningsområden 1–10–100–1000 V. Positiv eller negativ.
- ★ Ohmområden 10 k, 100 k, 1 MOhm, 10 Mohm. Positiv eller negativ.
- ★ Ingångsimp. 11 MOhm.
- ★ Noggrannhet: Volt  $\pm 0,2\%$ , Ohm  $\pm 0,5\%$ . Mätjorden icke förbundet med chassit.
- ★ Kvartsoscillator i termostat.
- ★ Anslutningsmöjlighet för sifvertabläer eller printare.



**OBS!** Hartmann & Brauns övriga program handlägges som tidigare av Ingenjörfirman Hugo Tillquist.



*Svenska A.B. BRÜEL & KJÆR*

KVARNBERGSVÄG: 31 · HUDDINGE 1 · TEL. 57 27 30 · TELEX 102 50 · DECIBEL

**Böcker för elektroniker**

GROSZKOWSKI, J: *Electronic Universal Vade-Mecum*. London 1964. Pergamon Press. Band 1: 659 s. Band 2: 790 s. Pris: 216: — per band.

SCHRÖDER, H: *Elektrische Nachrichtentechnik*. Berlin-Borsigwalde 1963. Band 1: 650 s., 392 fig. Band 2: 603 s., 411 fig. Pris: 54: 70 per band.

*Electronic Universal Vade-Mecum* är en uppslagsbok i två band, avsedd för elektroniker och radiotekniker. Sammanställningen av data har gjorts av medarbetare vid den polska vetenskapsakademien under ledning av professor *Groszkowski*, som är specialist på magnetroner. De båda banden är unika när det gäller omfattningen. De innehåller tekniska data för samtliga radorör, specialrör och halvledare som finns på världsmarknaden. I första bandet finns tekniska data och rorkarakteristikor för samtliga mottagarrör, medan andra bandet upptar olika sändar-

rör, likriktarrör, mikrovågsrör, halvledardiodeer, transistorer och detektorer för nukleär strålning. Sammanlagt finns data och karakteristika för ca 25 000 rör tillverkade av ca 1000 olika firmor. De båda bandens utförande i övrigt är bra.

Trots sin mångsidighet kan den teletekniska litteraturen inte uppvisa en bok som är en egentlig läro- och studiebok. De rent vetenskapliga böckerna vänder sig uteslutande till specialister, medan de allmänt hållna böckerna undviker formler och härledning av dessa, och huvudsakligen inskränker sig till en beskrivande framställning. *Elektrische Nachrichtentechnik* av *H Schröder* slår en brygga mellan de strängt vetenskapliga och de enkelt beskrivande böckerna. Alltsedan utgivningen av första bandet 1959 har denna bok mottagits med stor tillfredsställelse bland ingenjörer och tekniker. Innehållet i boken grundar sig på föreläsningar och övningar som författaren utarbetat under tio års verksamhet vid »Die Ingenieurschule» i

Bremen. Hela teletekniken är logiskt och klart framlagd, formlerna för beräkningar är härledda och teorierna bekräftas med talrika exempel. De två banden är en utmärkt hjälp, som kan rekommenderas både för praktiskt arbetande ingenjörer och för studerande. Boken kan utan överdrift sägas vara den tyskspråkiga facklitteraturens standardbok på det teletekniska området.

H H K

**Långvågshandbok**

BLACKBAND, W T: *Propagation of Radio Waves at Frequencies below 300 kc/s*. London 1964. Pergamon Press. 478 s. Pris: 126: —.

På senare år har de långa och mycket långa radiovåglängder som spelade huvudrollen i början av radioteknikens utveckling åter fått ökad betydelse. Anledningen till detta är av både vetenskaplig och tek-

► 20

# SESOCO

## PLAN-EPOX

Epitaxiltransistorer  
till Germanium-Pris

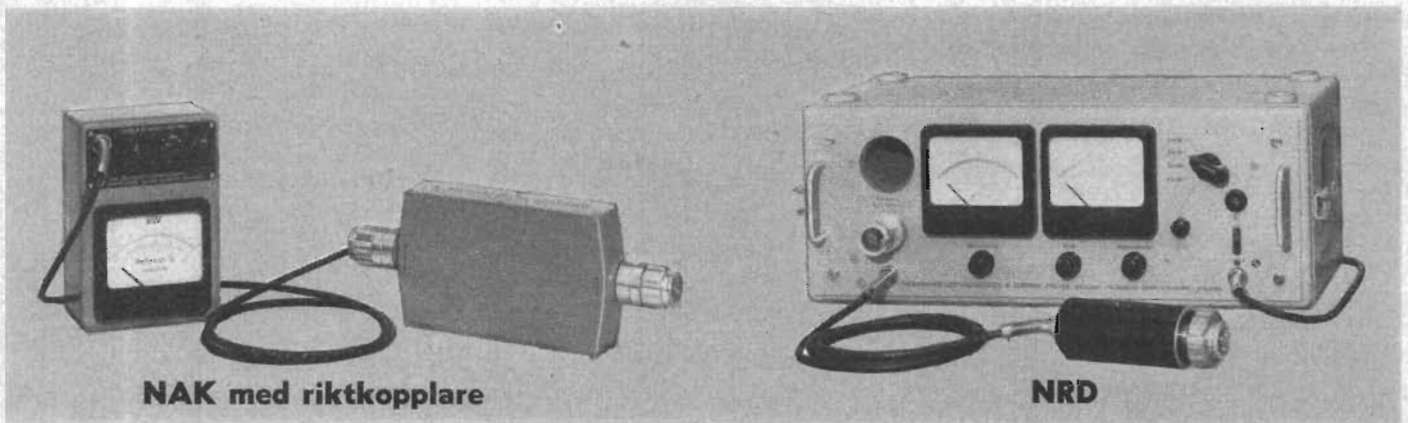
|  | $P_{cmW}$  | $h_{FE}$         | $F_t$ MHz    | Lämpliga att ersätta             |
|--|------------|------------------|--------------|----------------------------------|
| Lågbrusiga först.<br>2N3390—2N3398                       | 200        | 55—800           | 160          | 2N1302—08—2N338<br>2N634A—2N636A |
| Allmänna applikationer<br>2N3402—2N3404<br>2N3414—2N3417 | 900<br>360 | 75—540<br>75—540 | 160<br>160   | 2N696—2N697<br>2N1613—2N1711     |
| Switchar<br>2N3605—2N3606<br>2N2713—2N2714               | 200<br>200 | 30—<br>30—275    | 350<br>200   | 2N706—2N708<br>2N834—2N914       |
| HF och UHF<br>141T2—147T2<br>111T2                       | 200<br>200 | 20—120<br>20—    | 350<br>1.100 | 2N914—2N916<br>2N760—2N918       |

# ELEKTROHOLM

Dalvägen 12 Solna 1 Tel. 08/82 02 80

# EFFEKT MÄTNINGAR

## 0,1 mW – 16 kW • 0 – 4500 MHz



NAK med riktkopplare

NRD

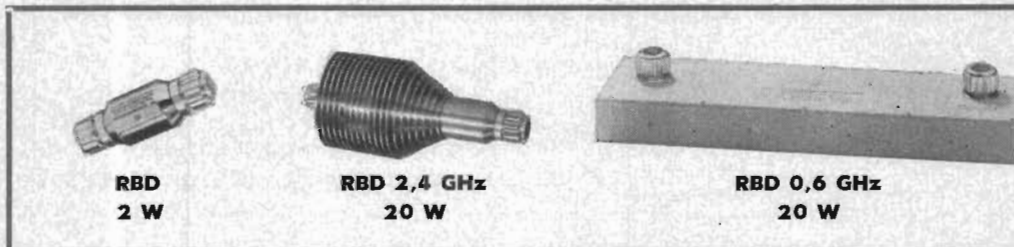
### STORT FREKVENSSOMRÅDE — MINIMAL FELANPASSNING

Upp till 50 dB dämpat mätuttag. De strålningsfria luftkylda konstantantennerna är särskilt väl lämpade för användning inom laboratorier samt på militära anläggningar. På de större typerna bortkopplas den tillförda effekten vid störningar i kylningen.

#### Tekniska data

| Effekt-meter Typ | Frekvensområde     | Effektområde         | Noggrannhet | Impedans       |
|------------------|--------------------|----------------------|-------------|----------------|
| UIT              | 30 Hz–10 kHz       | 0,1–500 W            | ±3 %        | —              |
| NAN              | 1,5–30 MHz         | 0–1 kW               | ±5 %        | 50, 60, 75 ohm |
| NAK              | 87,5–108 MHz       | 0–12 kW              | ±5 %        | 60 ohm         |
| NAK              | 30–230 MHz         | 0–1 kW               | ±5 %        | 50, 60, 75 ohm |
| NRA              | 1–500 MHz          | 0–5/30 W             | ±5 %        | 50, 60 ohm     |
| NAU              | 100–600 MHz        | 0–1 kW               | ±5 %        | 50, 60, 75 ohm |
| NAD              | 470–2800 MHz       | 0–1 kW               | ±10 %       | 50, 60 ohm     |
| NRD              | 0–3200 MHz         | 1–200 mW             | ±2,5 %      | 50, 60 ohm     |
| NRD              | 0–4500 MHz         | 0,1–10 mW            | ±5 %        | 50, 60 ohm     |
| Belastning Typ   | Frekvensområde GHz | Max. belastn. effekt | VSWR        | Impedans       |
| RMF              | 0–0,05             | 0,5 W                | <1,02       | 50, 60, 75 ohm |
| RMC              | 0–5                | 1 W                  | <1,03       | 50, 60, 75 ohm |
| RBD              | 0–0,6/2,4          | 2/20/100 W           | <1,10       | 50, 60 ohm     |
| RD               | 0–0,6/0,96         | 0,1/1/3/16 kW        | <1,05/1,10  | 50, 60 ohm     |
| RC               | 0,47–2,3/3,5       | 0,4/3/10 kW          | <1,05 1,10  | 50, 60 ohm     |
| RBN              | 0–0,03/0,108/0,220 | 0,250/1/10/60 kW     | <1,1        | 50, 60 ohm     |

RC  
2,3 GHz  
10 kW



RBD  
2 W

RBD 2,4 GHz  
20 W

RBD 0,6 GHz  
20 W

Begär prospekt eller demonstration från

# ROHDE & SCHWARZ



SVENSKA KONTOR

ERSTAGATAN 31 - STOCKHOLM SÖ - TELEFON 44 01 05

nisk natur. Ur vetenskaplig synpunkt har utbredningsförhållandena för mycket långa våglängder (mycket låga frekvenser) intresse när det gäller studium av den undre jonosfären (D-skiktet). Genom undersökningar av dessa vågors utbredning över mycket stora avstånd har nya viktiga upplysningar erhållits om den undre jonosfärens beskaffenhet. Observationer av vågutbredningen inom dessa låga frekvensområden gör det också möjligt att iaktta plötsliga störningar i den undre jonosfären, exempelvis sådana störningar som förorsakas av atomexplosioner på jorden.

Tekniskt utnyttjas de mycket långa radiovågorna framför allt i navigationssystem för sjö- och luftfart och de kan få stor betydelse speciellt för framtida överljudsflygplan. Dessa vågors utbredning kan förutsägas med mycket större noggrannhet än vad som är fallet för kortare våglängder, och detta är mycket viktigt när det gäller navigationssystem.

Blackband's bok återger forskningens ståndpunkt vid slutet av 1962. I första hand vänder sig boken till vetenskapsmän, men den bör också vara av stort intresse för amatörer.

H H K

### Nyutkomna IEC-publikationer

*IEC-publikation nr 98*

*Processed disk records and reproducing equipment.* Utgåva 2. 31 s.

IEC-publikation 98, vars andra upplaga nyligen publicerats, anger huvuddimensioner och tonkurva för avspelning av gramfoniskivor.

I publikationen behandlas följande skivtyper: 78 r/m, normalspår, monofonisk; 45 r/m, mikrospår, monofonisk eller stereofonisk samt 33 1/3 r/m, mikrospår, monofonisk eller stereofonisk.

Grammofonskivor för intern användning av rundradioföretag (transcription disk recordings) behandlas ej i denna upplaga av publikation 98.

I andra upplagan av IEC-publikation 98 anges huvuddimensioner och tonkurva för följande typer av grammofonskivor: 78 r/m, normalspår, monofonisk; 45 r/m, mikrospår, monofonisk eller stereofonisk samt 33 1/3 r/m, mikrospår, monofonisk eller stereofonisk.

Grammofonskivor för intern användning inom rundradioföretag har inte tagits med i den nya upplagan. ●

### Rörvoltmeterens data

*Mätområden (fullt utslag)*

3 mV—300 V i 11 steg om 10 dB

*Avläsbarhet*

god ned till —70 dB rel. 1 V

*Frekvensområde (nominellt)*

1 Hz—200 kHz  $\pm 0,1$  dB

0,5 Hz—500 kHz  $\pm 0,5$  dB

*Bandbredd (—3 dB)*

0,35 Hz—1,2 MHz

*Linjäritetsfel (av full skallängd)*

max.  $\pm 0,5$  % inom 1 Hz—200 kHz

max.  $\pm 2$  % inom 0,5 Hz—500 kHz

*Brusnivå*

motsvarande 0,3 % utslag på 3 mV- och 3 V-områdena, försumbart på övriga områden.

*Kalibrering*

effektivvärde för sinusvåg

*Ingångsresistans*

10 Mohm för samtliga områden

*Dimensioner (b×h×dj)*

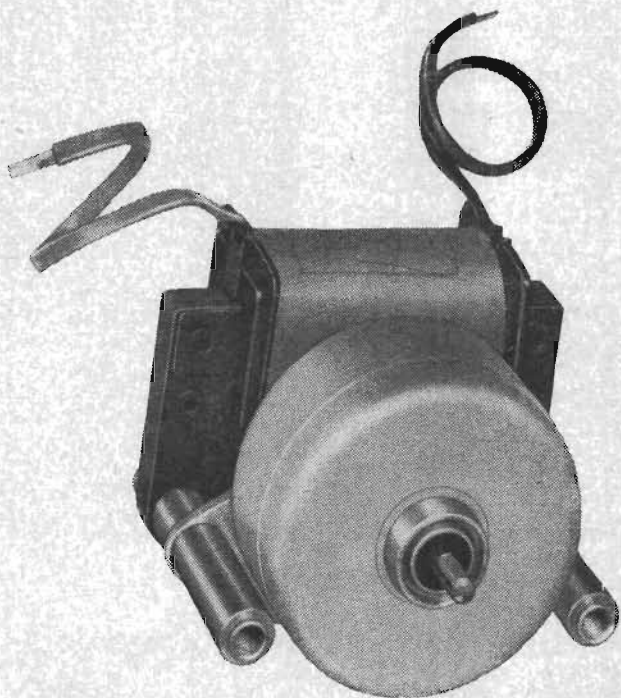
210×148×210 mm (Leistner-låda 15L)

*Instrument*

100  $\mu$ A.  $R_i=1,8$  kohm. Klass 1,5.

120×120 mm, spegelskala (Philips)

# Elektriska Småmotorer



## Synkronmotor typ SMS 210 A

Även denna motor kan levereras såväl för vänster- som högergång, med vridmoment mellan 40—4000 pcm.

Spänning 110 eller 220 V.

Med växel för varvtal från 300 varv/min. till 1 varv/25 min.

Andra spänningar mot förfrågan.

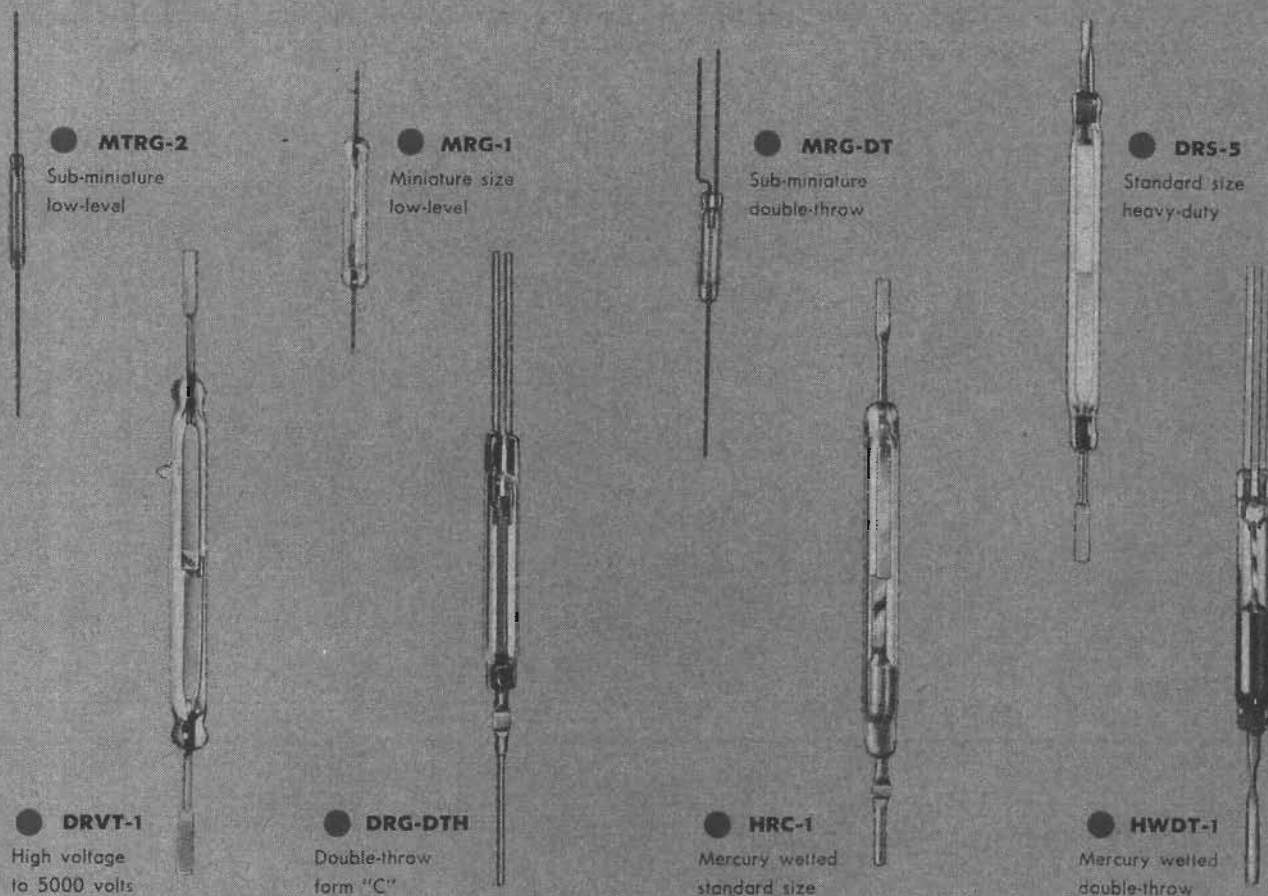
Motorer för spänning 24 V och 220 V från lager.



**INRECO AB**

Södermalmstorg 4, Stockholm Sö

# några produkter från **HAMLIN** INC



● **MTRG-2**  
Sub-miniature  
low-level

● **MRG-1**  
Miniature size  
low-level

● **MRG-DT**  
Sub-miniature  
double-throw

● **DRS-5**  
Standard size  
heavy-duty

● **DRVT-1**  
High voltage  
to 5000 volts

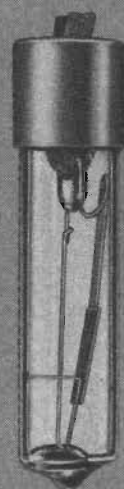
● **DRG-DTH**  
Double-throw  
form "C"

● **HRC-1**  
Mercury wetted  
standard size

● **HWDT-1**  
Mercury wetted  
double-throw



● **EP-106**  
Gravity Sensing  
Electrolytic Transducers



● **JC-100**  
Mercury Switches  
Large Selection

Naturlig storlek

Detta är endast några av de produkter som tillverkas av Hamlin. Hamlin är världens största tillverkare av tung-element och har ett program som sträcker sig från sub-miniatur element för små signaler till brytare för 5 kV 3 A.

Trots det omfattande programmet kan det hända att just den typ Ni söker fattas. Hamlins tekniker är då beredda att hjälpa Er få fram den rätta typen.

Tag kontakt med någon på vår komponentavdelning så får Ni ytterligare upplysningar om dessa ytterligt användbara komponenter.

Ensamrepresentant



## JOHAN LAGERCRANTZ

Gårdsvägen 10 B • Solna • Telefon 08/83 07 90

Ge oss Ert namn och adress så sänder vi Er fortlöpande information om nyheter!

# Börjar "Partiet" tänka om?

frågar sig en norrländsk RT-läsare med anledning av en artikel i den socialdemokratiska tidningen »Nya Norrland». I »TV-ronden» den 12 jan. i år framhåller tidningen att det kanske ändå är dags att tänka om beträffande reklam eller inte i

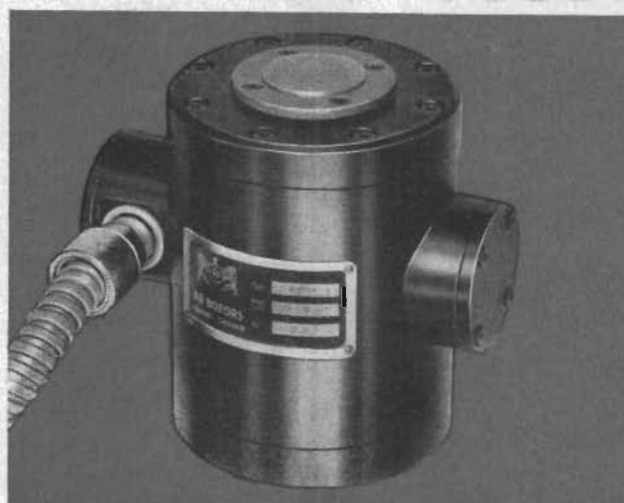
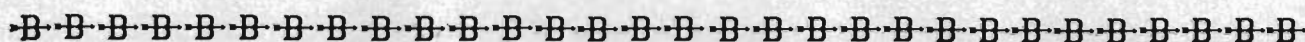
svensk TV. Det påpekas att även Schweiz nu följt en del andra europeiska länders exempel och börjat sända reklam i särskilda program före de ordinarie kvällssändningarna för att hjälpa upp ekonomin. Av olika reklamalternativ är detta det enda

som kan och bör komma ifråga, anser tidningen, som också framhåller att även om det kan göras invändningar mot denna form av TV-reklam så är en reklamfri TV i permanent ekonomisk kris inte heller något bra alternativ. ●

## Blindkonsulenter lär bandspelarteknik

Bandspelaren utgör som bekant ett viktigt hjälpmedel för blinda; *De blindas förening* har exempelvis ca 3000 bandspelare för utlåning.

I syfte att ge en orientering om hur man inom blindvården skall få ut det mesta av sin bandspelare anordnade *Luxor Industri AB* i början av december 1964 en studiedag vid sin fabrik i Motala. Ca 35 experter på blindvårdsfrågor och blindkonsulenter från hela landet deltog. ●



**BOFORS**  
**precisionslastcell**  
 baserad på töjningsgivare av folietyp

LASTCELL LPM-1 är konstruerad för bestämning av krafter och belastningar där höga krav ställs på noggrannhet och säkerhet.

Den tillverkas för nominella belastningar av 5, 10 och 20 ton.

En robust uppbyggnad med ett sidstyvat och hermetiskt inneslutet givarelement gör lastcellen väl lämpad att arbeta i de svåra miljöer, som förekommer inom industrin. På grund av långt driven kompensering kan lastcellen arbeta inom ett stort temperaturområde med oförändrad noggrannhet.

Begär specialprospekt G 64-08.

AB BOFORS • BOFORS



# Kvalitets komponenter för alla behov

## BOWMAR INSTRUMENT CORP.

Elektromekaniska precisionskomponenter såsom: räkneverk, tidmätare, displayenheter, växelhuvuden, servomotorer.

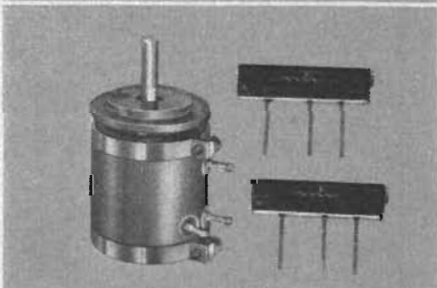


## OPTICATOR

Sifferindikator i subminiatur utförande.

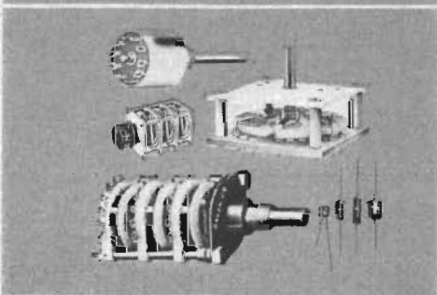
## TECHNOLOGY INSTRUMENT CORP. OF CALIFORNIA

En- eller flervärviga precisionspotentiometrar av trådlinad konstruktion, trimpotentiometrar i metallfilmutförande.



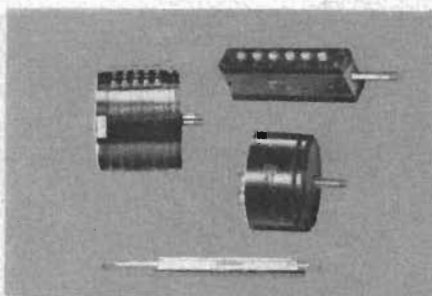
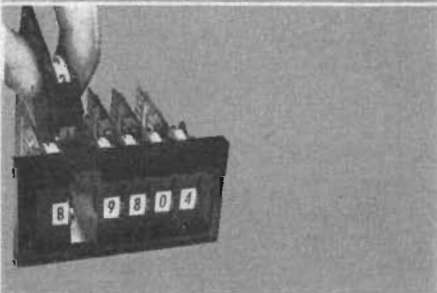
## DAVEN COMPANY

Trådlinadade precisionsmotstånd, omkopplare och dämpsatser.



## ELECTRONIC ENGINEERING CO

Thumb Wheel Switches.



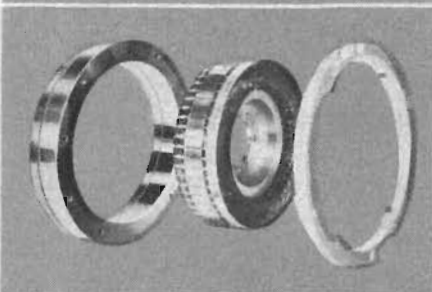
## MARKITE CORP.

Precisionspotentiometrar med plastbana, vridbara och linjära. Oändlig upplösning.



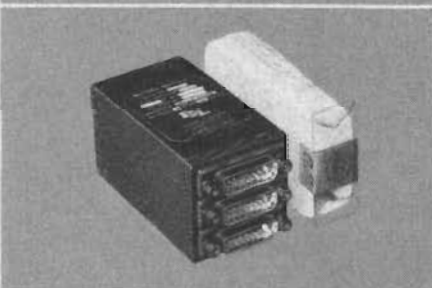
## DAVERS CORP. — AMERICAN ELECTRONIC LABS

Infrarödkänsliga element — IR-celler



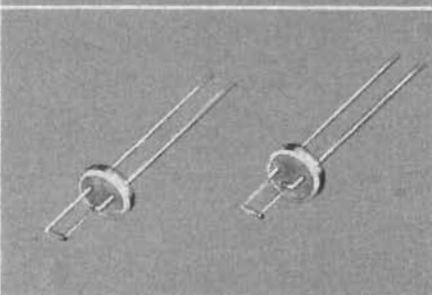
## INLAND MOTOR CORP

Torquemotorer, lågvarviga likströmsmotorer av pannkakstyp som eliminerar behovet av kuggväxel i servosystem. Tachogeneratorer. Roterande förstärkare. Solid state förstärkare.



## INSTRUMENT DEVELOPMENT LABORATORIES

Snabbt roterande omkopplare. Slip-rings.



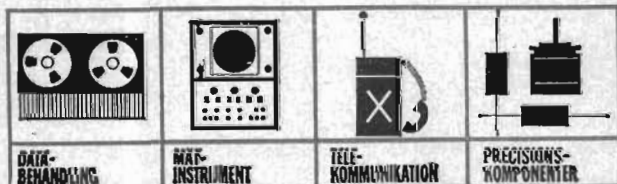
## FENVAL ELECTRONICS

Termistorer, komplett program med 600 typer.



## GM-LABORATORIES

Servomotorer i storlek från 8 till 23.

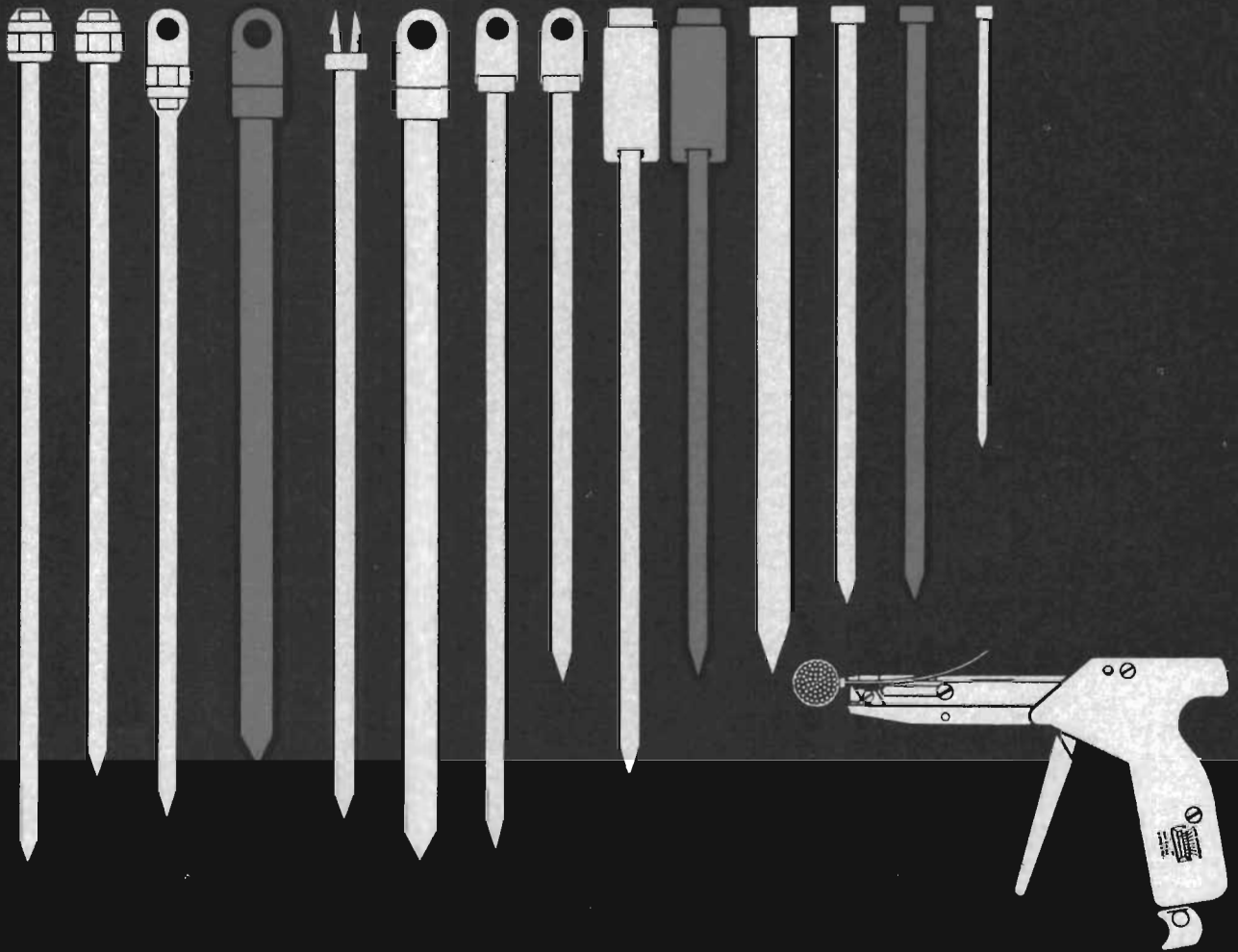


# TELARE AB

Industrigatan 4, Stockholm K,  
Tel. 24 88 30, Telex 101 78

Sekt.  
komponenter

# PANDUIT STA-STRAPS®



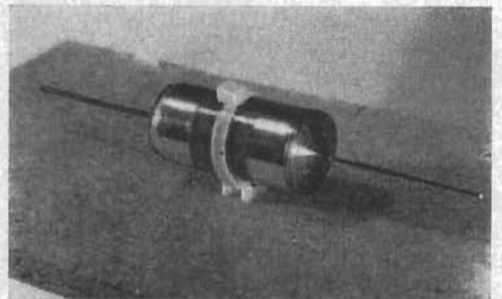
® -Registrerat varumärke PANDUIT NYLONKLAMMER-

## Säker metod för kablage och montering av komponenter

STA-STRAPS KLAMMER tillverkas helt av nylon. Finns i ett flertal olika utföranden och för kabelstammar med upp till 10 cm diameter. Lagerföres i naturvit färg samt ytterligare 9 färger. För montering av STA-STRAPS finns speciella monteringsverktyg, som är inställbara så att man erhåller samma spännkraft på varje klammer.

- Snabbare än syning och knytning
- Erbjuder en mångfald olika monteringsmöjligheter
- Medger snabb och snygg kabelmontering även på trånga och svåråtkomliga platser
- MIL-godkända bl.a. av amerikanska flygvapnet

Panduit Corp., som tillverkar STA-STRAPS, är en av världens ledande tillverkare av kabeltillbehör. Tillverkningsprogrammet omfattar förutom kabelklammer, identifieringsmärken, specialverktyg för kabelmontering m.m.



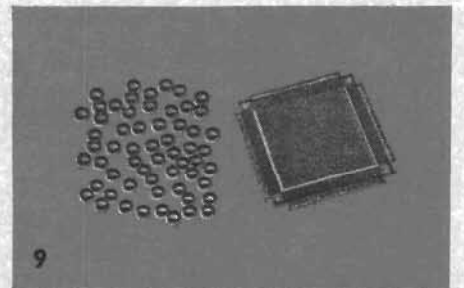
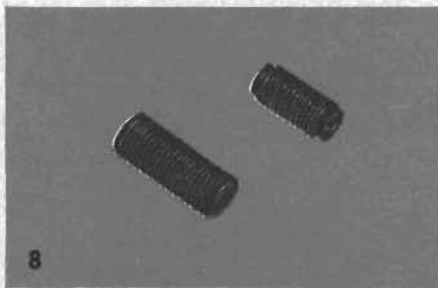
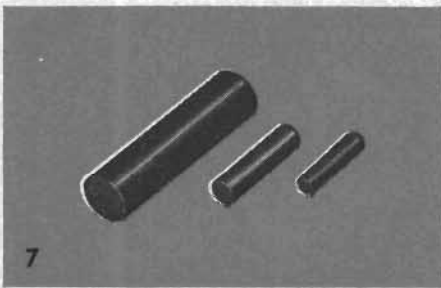
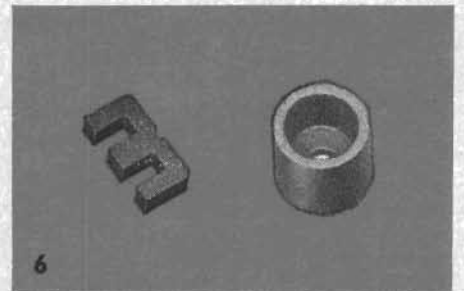
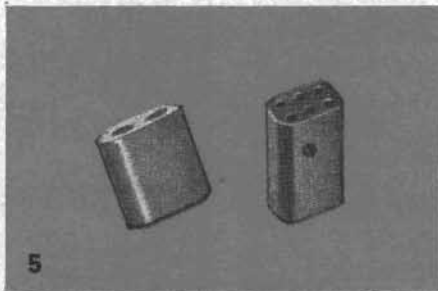
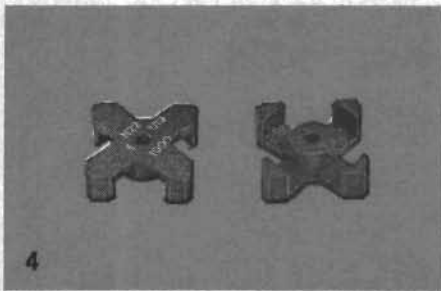
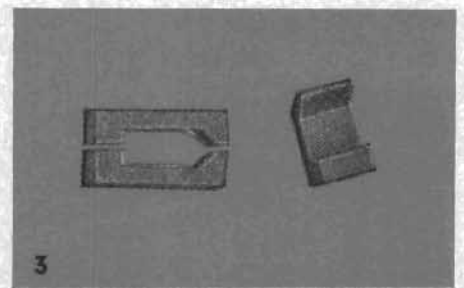
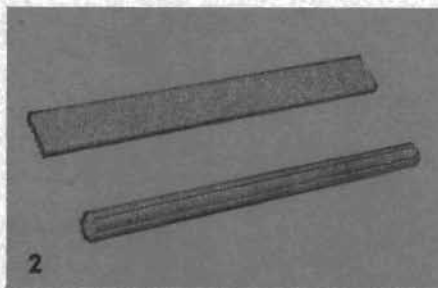
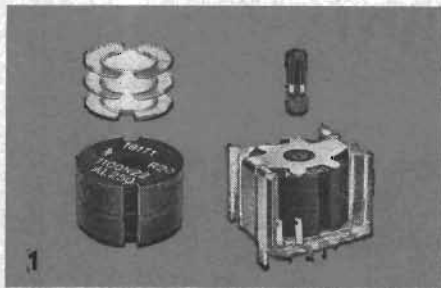
Representant:

**ALLHABO**

Begär informationer från EM-avdelningen.

ALSTRÖMERGATAN 20 • BOX 49044 • STOCKHOLM 49 • TELEFON 52 00 30





## Högre Q med Siferrit och Sirufer

Siemens & Halske AG har mer än 30 års erfarenhet vid tillverkning av järnpulverkärnor. Sedan ett flertal år har programmet också upptagit sintrade metalloxidpulverkärnor.

SIFERRIT – sintrade järnmanganoxidpulverkärnor tillverkas i 16 olika material för frekvenser från några få Hz till 800 MHz. De kännetecknas av låga förluster och hög mekanisk hållfasthet och kan endast bearbetas medelst slipning.

Ur programmet:

1. **Siferrit skalkärnor** med och utan luftspalt med väl definierade AL-värden och små toleranser i storlekar från 5,8×3,3 till 70×42 mm med kompletta tillbehör som spolstommar, bygelhållare för både chassiemontage och för montage på etsade kort samt trimelement.
2. **Siferrit antennstavar**, flata och cylindriska med slitsar.
3. **Siferritkärnor** för **bandspelarhuvuden** och **TV-avläkningsenheter**.
4. **Siferrit korskärnor** 22, 25 och 30 mm med tillbehör.

5. **Siferrit drosselkärnor för UHF-transformatorer** (800 MHz)

6. **Siferrit E- U- och klockkärnor** för transformatorer och skärningsändamål.

7. **Siferrit cylinder- och rörkärnor**, oslipade eller slipade med små toleranser.

8. **Siferrit skruvkärnor** för alla trimningsändamål.

9. **Ring-, switch-, minneskärnor, minnesplan** och **-stackar** samt **transfluxorer** i ett tiotal olika siferritmaterial (s.k. fyrkantferriter).

SIRUFER – limmade järnoxidpulverkärnor tillverkas i 10 olika material för frekvenser från 100 kHz till 150 MHz och finns i utföranden som skal-, cylinder-, rör-, spindel-, skruv- och drosselkärnor samt i två typer miniatyrfilterspoler.

DÄMPMOTSTÅND för anpassade vågledaravslutningar med reflexionsfaktorn  $< 0,2\%$  vid  $f = 3,6 - 12,4$  GHz ingår även i vårt ferritprogram.

För närmare upplysningar och datablad tag kontakt med vår sektion TK. Tel. Stockholm 22 96 40, 08/22 96 80.

Swd 2-055

# ELEKTRONISKA RÄKNARE

Använd dessa instrument  
för att mäta frekvens,  
periodtid,  
medelvärdes-periodtid,  
kvot, multipel kvot,  
tidintervall.



HEWLETT-PACKARD halvledarbestyckade räknare finns för tillämpningar som sträcker sig från mycket snabba precisionsmätningar till ekonomiska produktionskontroll. Någon av dem klarar säkert Era mätningar.

Som standard finns hos dessa helt transistoriserade räknare följande egenskaper: indikeringsminne, hög mät hastighet (tiden mellan mätningarna är oberoende av mättiden) och BCD utgång siffertryckare och system. Varje räknare är bänk- och rackinstrument i ett med frontpanelerna endast 88 eller 133 mm höga. Handhavandet är enkelt och lättfattligt vilket gör varje räknare lätt att använda även av oskolad personal.

Kontakta Er hp försäljningsingenjör för ytterligare information om den räknare som är mest användbar för Er.

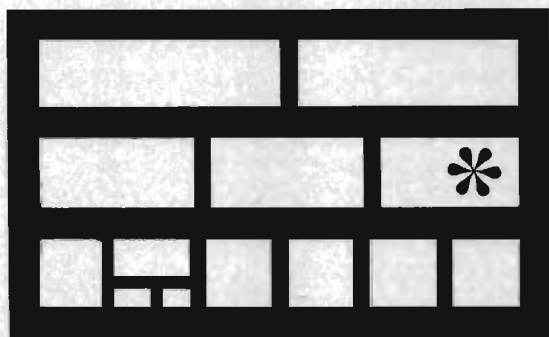
|  | Frekvens-<br>Periodtid Räknare | Mäter   | Frekvensområde  | Karakteristik  | Pris<br>kr |
|--|--------------------------------|---|---|--|------------|
|  | 5211A                          | Frekvens, kvot, hastighet med lämpliga givare   | 300 kHz max räknehastighet  | 4 siffrors upplösning med neonlampsindikering; mättider 0.1 och 1 sek; tidsreferens: 50 Hz (typiskt 0.1%)                        | 3.825:-    |
| 1  | 5211B                          | Samma som 5211A men med ytterligare en mättid, 10 sek   |   |  | 4.605:-    |
| 2  | 5512A                          | Frekvens periodtid, medelvärdesperiodtid, kvot, multipel kvot                                     | 300 kHz max räknehastighet  | 5 siffror; stabilitet 2/10 <sup>9</sup> /vecka   | 6.655:-    |
| 3  | 5212A                          | Samma som 5512A men med neonlampsindikering   |   |  | 5.870:-    |
| 4  | 5532A                          | Frekvens periodtid, medelvärdesperiodtid, kvot, multipel kvot                                     | 1.2 MHz max räknehastighet  | 6 siffror; stabilitet 2/10 <sup>7</sup> /månad   | 9.160:-    |
| 5  | 5232A                          | Samma som 5532A men med neonlampsindikering   |   |  | 8.215:-    |
| 6  | 5244L                          | Frekvens periodtid, medelvärdesperiodtid, kvot, multipel kvot                                     | DC till 50 MHz  | 7 siffror; stabilitet 2/10 <sup>7</sup> /månad   | 14.050:-   |
| <b>Fierfunktionsräknare</b>  |                                |   |   |  |            |
| 7  | 5223L                          | Mäter frekvens, periodtid, medelvärdes-periodtid, tidintervall kvot, multipel kvot                | 300 kHz max räknehastighet  | 5 siffror; AC-eller DC-kopplad ingång; 1 megohms ingångsresistans  | 8.375:-    |
| 8  | 5233L                          | Samma som 5223L men 2 MHz max räknehastighet och 6 siffror  |   |  | 11.040:-   |
| 9  | 5245L                          | Mäter frekvens periodtid, medelvärdes-periodtid, kvot, multipel kvot, scaler till 10 <sup>9</sup> | DC till 3000 MHz, tidintervall och 1 mV känslighet med lämplig insatsenhet<br>ursprunglig räknehastighet 50 MHz | 8 siffror; stabilitet bättre än 3/10 <sup>9</sup> /dygn; Möjlighet att byta insatsenheter  | 17.405:-   |
| 10   | 5253B Insats                   | Frekvensomvandlare för 5245L räknare  | 50 till 512 MHz   | Utökar övre frekvensgränsen hos räknaren, noggrannhet samma som räknarens  | 3.155:-    |
| 11   | 5254A Insats                   | Frekvensomvandlare för 5245L räknare  | 300 till 1000 MHz   | Utökar övre frekvensgränsen hos räknaren, noggrannhet samma som räknarens  | 5.195:-    |
| 12   | 5261A Insats                   | Videoförstärkare för 5245L räknare  | 10 Hz till 50 MHz   | Ökar räknarens känslighet till 1 mV rms, bibehåller räknarens noggrannhet; Ingångsimpedans 1 megohm shuntat med 15 pF            | 2.035:-    |
| 13   | 5262A Insats                   | Mäter pulslängd, avstånd tidintervall med 5245L räknare   | Tidintervall 1 μsek till 10 <sup>8</sup> sek  | Tidintervallenheten ger räknaren en upplösning av 0.1 μsek, bibehåller räknarens noggrannhet                                     | 1.770:-    |
| 14   | 5264A Insats                   | Förinställningsenhet för 5245L räknare  | Samma som räknaren  | Förinställer N från 1 till 100 000, normaliserar hastighet, kvot räknar och tidsbestämmer N händelser dividerar insignalen med N | 4.190:-    |
|  | 5265A Insats                   | Digitalvoltmeterenhet för 5245L räknare   | Till 1000 V DC  | Noggrannhet ± 0.1%; 6 siffrors upplösning  | 3.625:-    |
| <b>Tidintervallräknare</b>   |                                |   |   |  |            |
| 15   | 5275A                          | Mäter tidintervall med sifferavläsning  | 10 nsek till 0.1 sek intervall, räknad frekvens 100 MHz som erhålles från yttre 1 MHz referensoscillator        | 7 siffrors neonlampsindikering, 10 nsek upplösning, noggrannhet ± 10 nsek ± referensoscillatorns noggrannhet                     | 15.725:-   |
| <b>Förinställräknare</b>   |                                |   |   |  |            |
| 16   | 5214L                          | Mäter hastighet, tid summerar, mäter normaliserad hastighet normaliserad tid, räknar N händelser  | 300 kHz max räknehastighet  | 5 siffror; förinställer N från 1 till 100 000 internt eller fjärrstyrt; stabilitet 2/10 <sup>9</sup> /vecka                      | 9.320:-    |
| Kontakta Er hp försäljningsingenjör för ytterligare information om den räknare som är mest användbar för Er. |                                |   |   |  |            |

**HEWLETT**  **PACKARD**  
HP INSTRUMENT AB

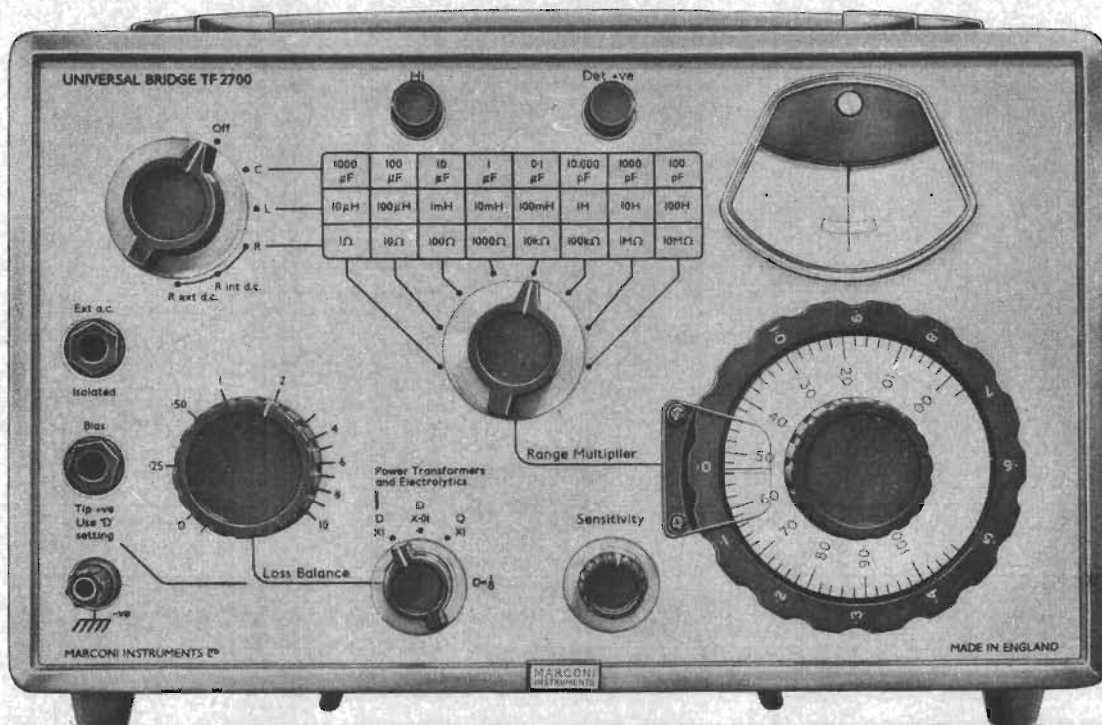
Huvudkontor i USA:  
Palo Alto (Calif.).

Huvudkontor  
i Europa:  
Genève (Schweiz).  
Europeiska fabriker:  
Bedford (England),  
Böblingen  
(Västtyskland).

Centralvägen 28, Solna, Tel. Vx 08-830 830



# "MARCONI-MODULEN ÄR MODELLEN"



## UNIVERSALBRYGGA TF 2700 smidigare – lättare

DET FÖRSTA INSTRUMENTET  
I DEN NYA 2000-SERIEN

Denna 1% universalbrygga för mätning av kapacitans, induktans och resistans är heltransistoriserad, lätt att handha och väger ej fullt 4 kg. Den har givits en ny tilltalande stil och är en god exponent för modern formgivning. Noggranna prov inom auktoritativa svenska institutioner och industrier har bekräftat bryggans utomordentliga pålitlighet och goda elektriska prestanda.

### SPECIFIKATION:

KAPACITANS: 0,5 pF–1100  $\mu$ F inom 8 mätområden från 110 pF–1100  $\mu$ F fullt skalutslag.  
INDUKTANS: 0,2  $\mu$ H–110 H inom 8 mätområden från 11  $\mu$ H–110 H fullt skalutslag.  
RESISTANS: 0,01 ohm–11 Mohm inom 8 mätområden från 1,1 ohm till 11 Mohm fullt skalutslag.  
Q-VÄRDE: 0–10 vid 1 kHz. D-VÄRDE: 0–0,1 eller 0–10 vid 1 kHz.  
BRYGGMATNING: Inbyggt batteri 9 V eller yttre likspänning för resistansmätning. Inbyggt oscilator 1 kHz eller yttre oscilator 20 Hz–20 kHz för C-, L- och R-mätningar.  
Pris Kr. 1.250:– exkl. allmän varuskatt.  
*Skriv eller ring och begär prospekt över TF 2700 och övriga MARCONI-instrument.*

## SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET

Fack, Stockholm 12 • Alströmergatan 14 – Tel. 22 31 40 • Filialer: Göteborg, Malmö, Sundsvall och Kumla

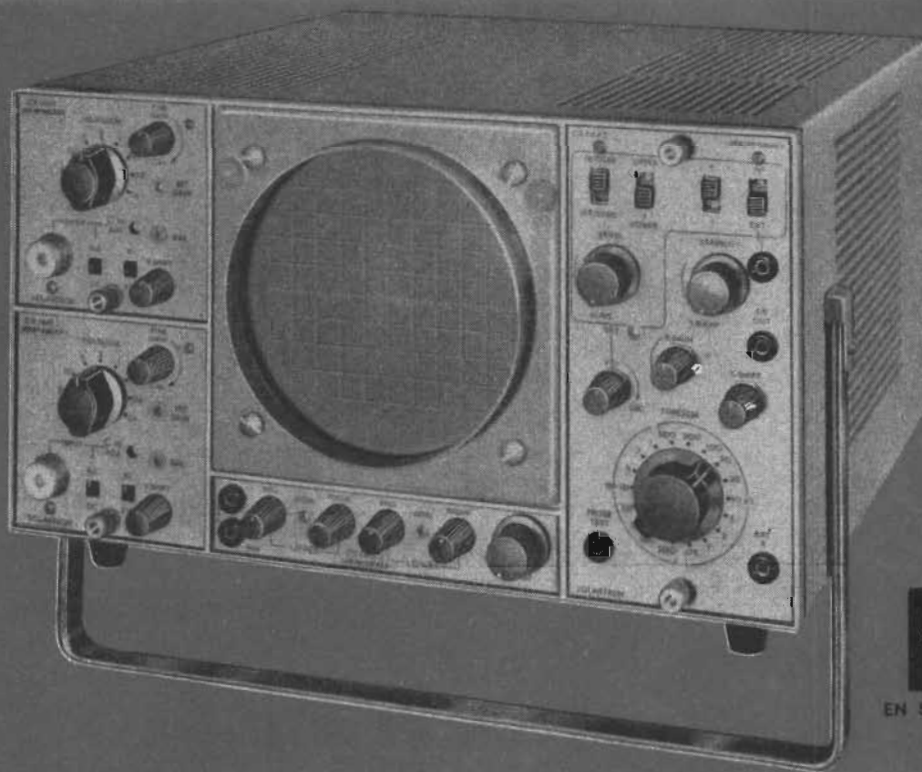
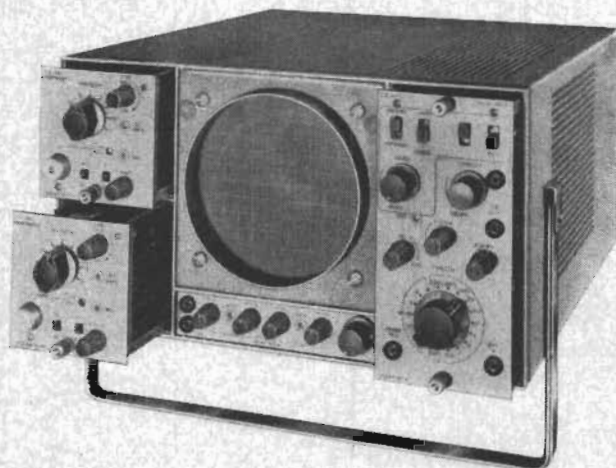
SRA

# • CD 1400 •

CD 1400 är ett nytt oscilloskopsystem med förnämliga prestanda till verkligt låg kostnad. 5" katodstrålerör med dubbla kanoner och 4 kV accelerationsspänning ger stor (10×8 cm), ljusstark bild med hög upplösning för alla svephastigheter.

Plug-in enheter för både Y och X anslutes direkt till rörets plattor, detta för att medge största möjliga frihet vid konstruktion av nya plug-in enheter. Ett flertal olika plug-in enheter gör CD 1400 universellt användbart.

DC till 15 MHz vid 100 mV/cm max. 10 mV/cm DC – 750 kHz; 9 kalibrerade steg; stigtid 24 ns. Differentialförstärkare DC – 75 kHz, vid 25 kHz, 100  $\mu$ V/cm.



EN SOLARTRON PRODUKT



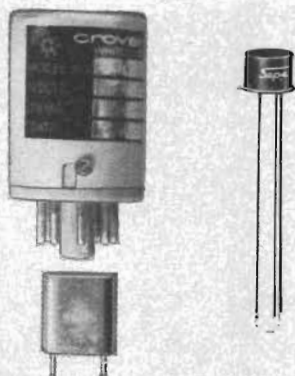
CD 1400 oscilloskopsystem kan levereras för rackmontage i kabinett med standardfrontpanel 19"×7".

**SCHLUMBERGER SVENSKA AB**

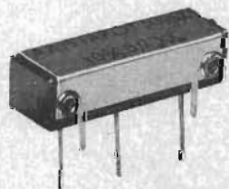
VESSLEVÄGEN 2-4 • LIDINGÖ 1 • TEL 08/65 28 55

# PRODUKTINFORMATION

Vi har på vårt leveransprogram komponenter som i stabilitet, driftsäkerhet och livslängd anpassats till de kvalificerade krav som idag ställs inom den professionella elektronikindustrin.

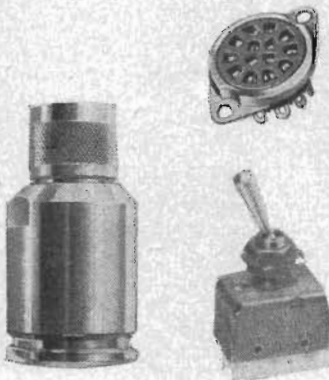


Ett komplett program av kristaller, kristallfilter och oscillatorer, kristall- och komponentugnar. Bl.a. en ny serie styrkristaller och oscillatorer i TO 5 hölje som tillverkas i enlighet med de vanligaste MIL-normerna. För ytterligare information begär kristallbroschyr.



## POTENTIOMETRAR OCH MOTSTÅND

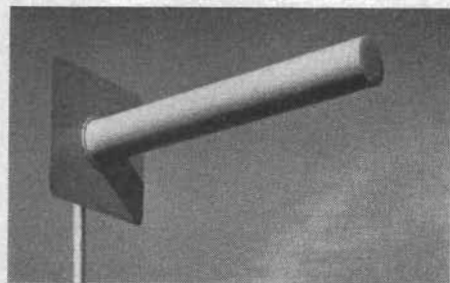
För extrema fordringar för militärt bruk och avancerad forskning har Variohm och Alter framställt en stor serie av täta miniaturiserade potentiometrar och motstånd. För ytterligare information begär Variohmbroschyr.



I det stora urval av komponenter vi normalt lagerför finner Ni allt för ersättningsmarknaden och den professionella industrin. Begär komponentkatalog.



Här nedan en bild på antennen K 73512 för frekvenserna 400—470 MHz effekt 300 W.



tele APPARATER

Skogsbacken 26, Sundbyberg.



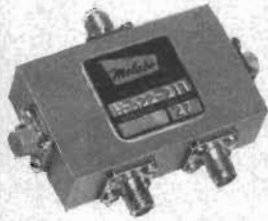
KATHREIN

Anton Kathrein, Tysklands äldsta specialfabrik för antenner har på sitt tillverkningsprogram mobila och stationära antenner för militärt och civilt bruk. Frekvenser 27—790 MHz. Effekter 0,1 W—1000 kW.

# VHF, UHF och MIKROVÅGS komponenter i miniatyrförande



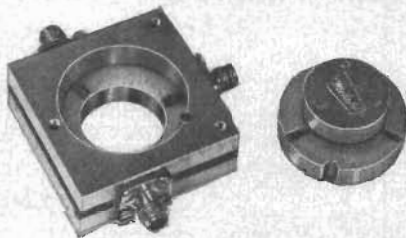
Fabrikat



Avsedda för parametriska förstärkare  
Tunnel diods förstärkare  
Isolation 35 dB  
Förlust 0,5 dB  
Dim 129"/32 × 15"/32 × 5"/8

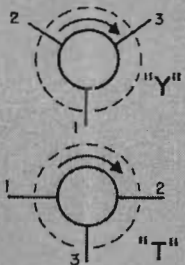


För att minska intermodulation vid fler sändare till samma antenn. Från 100 MHz till 186 Hz  
Effekt 1 W till 300 W CW



För tryckta kretsar.  
Fixturer finns för kvalitetstest.  
Frekv. 2- 12 GHz (med 4 enheter)  
Isolation 20 dB min.  
Förlust 0,3 dB max.  
Dim. beroende av frekvens  
Typiskt värde för X-band (8,0—12,06 Hz)  
är 0,86" (diam) × 0,6" (tjocklek)

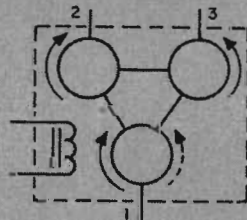
## 3-Ports Cirkulator



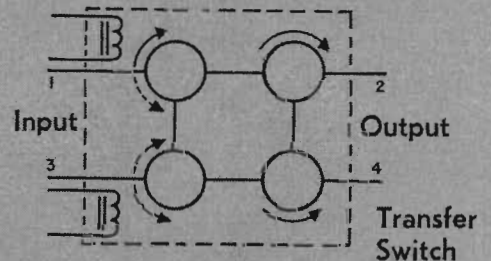
## Switch



Switchad 3-Ports

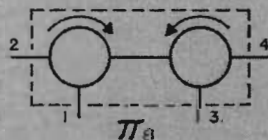
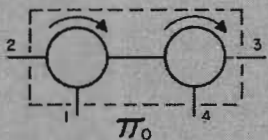
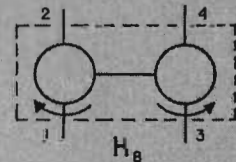
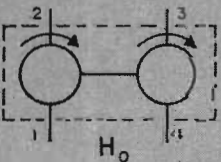


Reciprok Switch

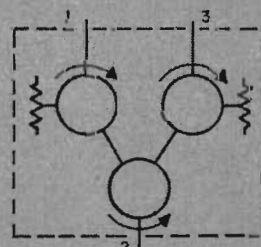


Transfer Switch

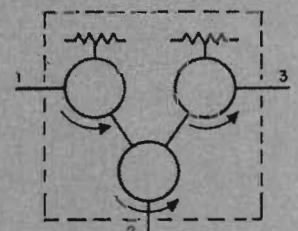
## 4-Ports Cirkulator



## 5-Ports Cirkulator



5-Ports<sub>8</sub>

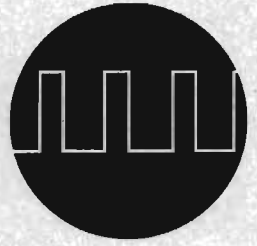
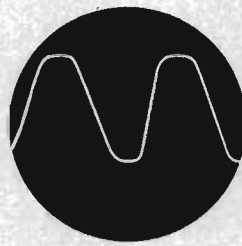
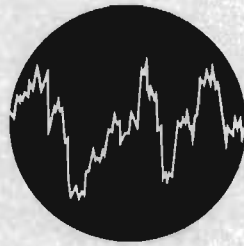


5-Ports<sub>0</sub>

# SCANTELE AB

Tengdahlgatan 24 - Stockholm S6 - Tel. 245825

# oavsett kurvformen



**visar PHILIPS nya  
Millivoltmeter PM 2520  
det rätta  
medelvärdet**

- symmetrisk och osymmetrisk ingång
- förstärkar- och skriveruttag
- inbyggd kalibreringsspänning
- hög noggrannhet och hög ingångsimpedans
- spänningsområde: 1 mV - 300 V, fullt skalutslag
- frekvensområde: 10 Hz - 1 MHz
- crest-faktor: 5

**Några applikationer  
för denna  
medelvärdesvisande  
millivoltmeter:**

Brusmätning och mikrofonprovning

Mätning av distortion

Mätning av dämpning på  
LF-transmissions-system

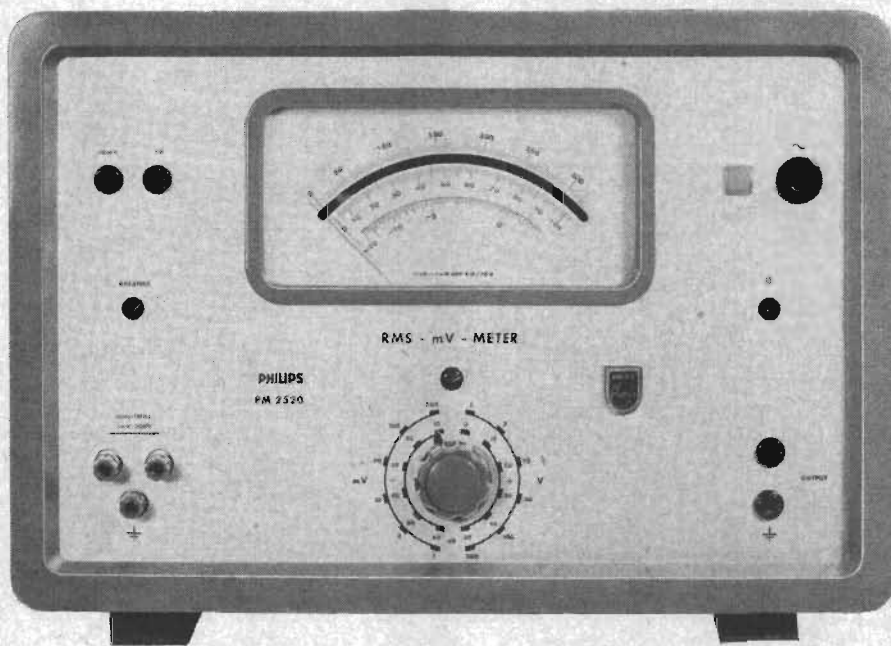
Ström och förlustmätningar på  
spolar och magnetiska förstärkare

Mätning av brusspanning i  
likriktaraggregat

Effektmätning inom ljudtekniken

Mätningar i LF-förstärkare

Mätning av ej sinusformade  
anodspänningar



# PHILIPS



elektroniska  
mätinstrument

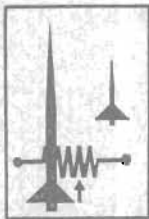
Försäljning och service över hela världen

Svenska Aktiebolaget Philips

Mätinstrumentavdelningen, Fack Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00

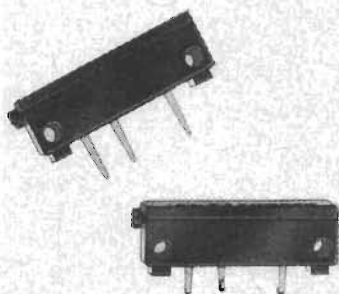
Philips EMA Department, EINDHOVEN, Holland





# BOURNS

## ... för prisvärd kvalitet och snabb leverans!



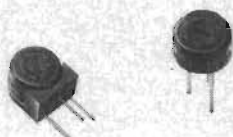
**3067**

**3068**

Trim

Motståndsområde:  $50 \Omega$ — $1 \text{ M} \Omega$   
Effekt: 0,2—0,5 W vid  $20^\circ$   
Temp.område:  $-55$  till  $+85^\circ \text{C}$   
Antal trimvarv: 15  
Motståndselement: tråd och kolbana

**Prisklass: kr. 7:— till 11:—**

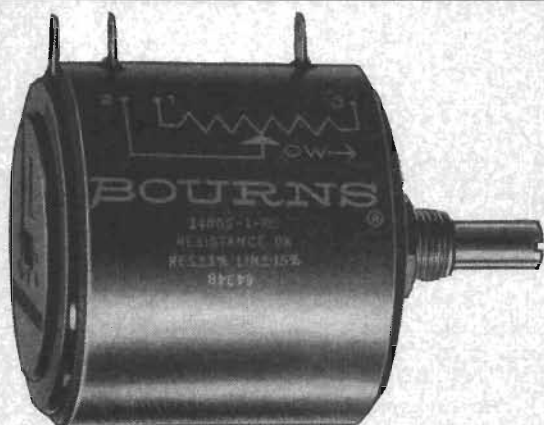


**3307**

Trim

Motståndsområde:  $50 \Omega$ — $5 \text{ K} \Omega$   
( $10 \text{ K} \Omega$ ,  $20 \text{ K} \Omega$ )  
Effekt: 0,5 W vid  $70^\circ \text{C}$   
Temp.område:  $-65$  till  $+150^\circ \text{C}$   
Antal trimvarv: 1  
Miljöegenskaper (fukt): MIL-STD-202B  
Metod 103

**Prisklass: kr. 14:— till 23:—**



**3400**

Precision

Motståndsområde:  $100 \Omega$ — $250 \text{ K} \Omega$   
( $500 \text{ K} \Omega$ ,  $1 \text{ M} \Omega$ )  
Effekt: 5 W vid  $40^\circ \text{C}$   
Temp.område:  $-65$  till  $+105^\circ \text{C}$   
Linearitet:  $\pm 0,15\%$   
Antal trimvarv: 10  
Miljöegenskaper (fukt): Std MIL-R-12934 C  
Humidity cycling  
Mekanisk livslängd: 100.000 cykler=2 milj. varv

**Prisklass: kr. 42:— till 65:—**



**3507**

Precision

Motståndsområde:  $100 \Omega$ — $250 \text{ K} \Omega$   
Effekt: 2 W vid  $25^\circ \text{C}$   
Temp.område:  $-55$  till  $+105^\circ \text{C}$   
Linearitet:  $\pm 0,5\%$   
Antal trimvarv: 10

**Prisklass: kr. 29:— till 47:—**

Skala 1:1

# AB Elektroutensilier

Stockholm — Åkers Runö Tel. 0764/20110

## Nytt brittiskt radioteleskop

Ett nytt radioteleskop har byggts i Coxite Green nära Brentwood i Essex, England. Vetenskapsmän från Queen Mary College vid London University skall där studera de ljusstarkare planeterna och radiosignaler från rymden. Radioteleskopet, som konstruerats av *Marconi*, är avsett för våglängder omkring 1 mm.

Antennen har en parabolisk, glasfiber-arterad reflektor som Marconi nyligen konstruerat. Reflektorn har en diameter av 4,5 m och är därmed en av de största som byggts för detta våglängdsområde. Själva reflektorn är gjord av epoxidharts, förstärkt med glasfiber, medan fästanningarna tillverkats av polyester och glasfiber. Reflektorn är formgjuten och därefter handslipad med sand. Efter slipningen har ytan besprutats med ett 0,0001 mm tjockt zinksikt.

Reflektorn är monterad på ett modifierat kanonfundament på ett betongunderlag. Med fundamentets normala azimutrotation kan »stimvinkeln» som förorsakas av jordrotationen kompenseras och deklinationen

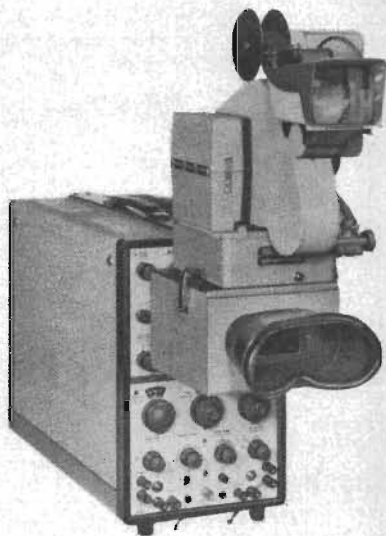


Radioteleskopet vid Coxite Green har en parabolantenn med 4,5 m diameter.

► 36

## Analab

# Rapromatic® oscilloskopkamera



Denna unika oscilloskopkamera **exponerar** bilden, **framkallar** och **fixerar** filmen samt **projicerar** den färdiga bilden efter **mindre än en minut** — **allt helautomatiskt!** Vanlig svartvit 35 mm film i upp till 100 fots rullar användes.

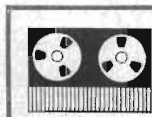
I kanten på varje filmruta projiceras i exponeringsögonblicket:

- urtavlan på en 24 tim. klocka med centrumsekundvisare
- ett 4-siffrigt räkneverk, som automatiskt anger exponeringsnummer
- en ruta för infärning av skrivna data.

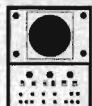
Oscilloskopskärmen observeras, då kameran är monterad, via en s.k. dikroitisk spegel, varigenom mätfel orsakade av parallax elimineras.

Om den exponerade filmen skall arkiveras under mycket lång tid bör den sköljas i vatten och torkas före upprullningen. Detta kan också göras automatiskt med en »Washdrier»-tillsats som monteras ovanpå kameran.

Passar (ev. med användning av adapter) de flesta 5" oscilloskop inklusive Tektronix.



DATA-BEHANDLING



MÄT-INSTRUMENT



TELE-KOMMUNIKATION



PRECISIONSKOMPONENTER

generalagent

# TELARE AB

STOCKHOLM Industrigatan 4  
Tel. 08/24 88 30

GÖTEBORG Box 317  
Tel. 031/23 29 11

# SUFLEX



## Kan en så liten vara så stor?\*

### \*SUFLEX – POLYSTYRENKONDENSATOR HS

Ja, vidstående data visar att SUFLEX återkommit med en intressant nyhet. Genom att använda en speciellt tunn folie som dielektrikum har dimensionerna blivit små, men med bibehållande av höga prestanda. SUFLEX HS som här avbildats i skala 1/1 är en miniatyrkomponent konstruerad för användning bl.a. i transistor-kretsar. Ni får gärna vidare upplysningar om SUFLEX – polystyrenkondensator genom att skriva eller ringa till avd. EM hos oss.

Representant:

## ALLHABO

ALSTRÖMERGATAN 20 ● BOX 490 44 ● STOCKHOLM 49 ● TEL. 52 00 30

- Avsedda för 30 V likspänning
- Små dimensioner
- Låg temperaturkoefficient
- Hög isolationsresistans
- Miniatyrkomponent med högvärdiga prestanda

#### TEKNISKA DATA:

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Kapacitansområde      | 10 pF–0,4 $\mu$ F  |
| Toleranser            | $\pm 1\%$ , 2,5%, 5%, 10% och 20%  |
| Stabilitet            | 0,3%   |
| Effektfaktor          | 0,001 vid 1 MHz  |
| Temperaturområde      | –40° C till +80° C   |
| Temperaturkoefficient | –150 $\pm 60 \cdot 10^{-6}/^{\circ}$ C   |
| Isolationsresistans   | –0,25 MFD=Större än $5 \times 10^5$ M $\Omega$<br>0,25 – MFD=125.000 $\Omega$ F. |

nationen kan ändras genom elevation av fundamentet.

De mottagna signalerna reflekteras till parabolens fokus där en hyperbolisk reflektor av aluminium och med diametern 75 cm återkastar signalerna till mottagar-systemet, som är monterat i centrum av parabolens yta.

Hela antensystemet är inneslutet i ett termostatreglerat hölje för att förhindra inverkan av temperaturvariationer. ●

förvarande hinder och avståndet till dessa.

Anknytning till radar har även funktionen hos grodornas ögon. Grodornas ögon registrerar nämligen endast sådant som är av betydelse för grodan, t.ex. fara. Där emot reagerar den inte alls för ovidkommande saker som finns inom synfältet. En liknande bortfiltrering av ovidkommande saker sker även i en del radaranläggningar, vilka ger indikering endast på rörliga mål, medan alla fasta mål undertryckes.

För att människan skall kunna upptäcka t.ex. gammastrålning måste hon ha speciella strålningsmätare till sitt förfogande. Musslor däremot behöver inga extra hjälpmedel för att upptäcka sådan strålning. Enligt amerikanska oceanografer stänger nämligen musslan sitt skal och gräver ner sig om den utsättes för gammastrålning. Utöver de här nämnda djuren finns det en

## Elektronikerna lär av djuren

När det gäller ett flertal uppfinningar inom det elektroniska området finner man ofta att dessas funktioner ofta har en motsvarighet i organismen hos vissa djur. Det vanligaste exemplet på detta är väl fladdermössens förmåga att i mörker med radarlikt teknik undvika alla hinder som kommer i deras väg. Fladdermusen sänder nämligen ut ultraljudvågor som reflekteras mot framförvarande hinder och ger information om, huruvida det finns några fram-



### Vi levererar Johnson, Matthey's "SPECIALISED PRODUCTS FOR ELECTRONIC ENGINEERING"

#### Kontaktmaterial

av guld, silver, platina, wolfram m.m. ävensom färdiga kontakter — standardstorlekar från lager.

#### Pläterade

kontakt- och fjädermaterial, såväl av dubblétyp med in- eller påvalsade kontaktmaterial, som elektropläterade med hårdguld, silver, palladium etc.

#### Salter och anoder

av hårdguld, silver, platina, palladium, rhodium, indium m.m.

#### Högrena metaller

och legeringar: aluminium, antimon, arsenik, bly, gallium, germanium, guld, indium, kadmium, kvick-silver, platina, tenn, m.fl., såväl spektrografiskt standardiserade med attest som kemiskt rena.

#### Motståndstråd

precisionsdragen, även med den nya DIAMEL-isoleringen, och även av korrosionsbeständiga ädelmetallegeringar för servomekanismer.

#### Special-lod

för vakuumlödningar, s.k. »volatile free quality» av guld-silver-palladium-koppar-indium-gallium m.fl. legeringar.

#### Precision silvered mica

kondensatorer av högsta kvalitet, enligt egen metod, även modul-standardiserade, plast-, bakelit- eller silicongummi-kapslade.

#### Silverpastor

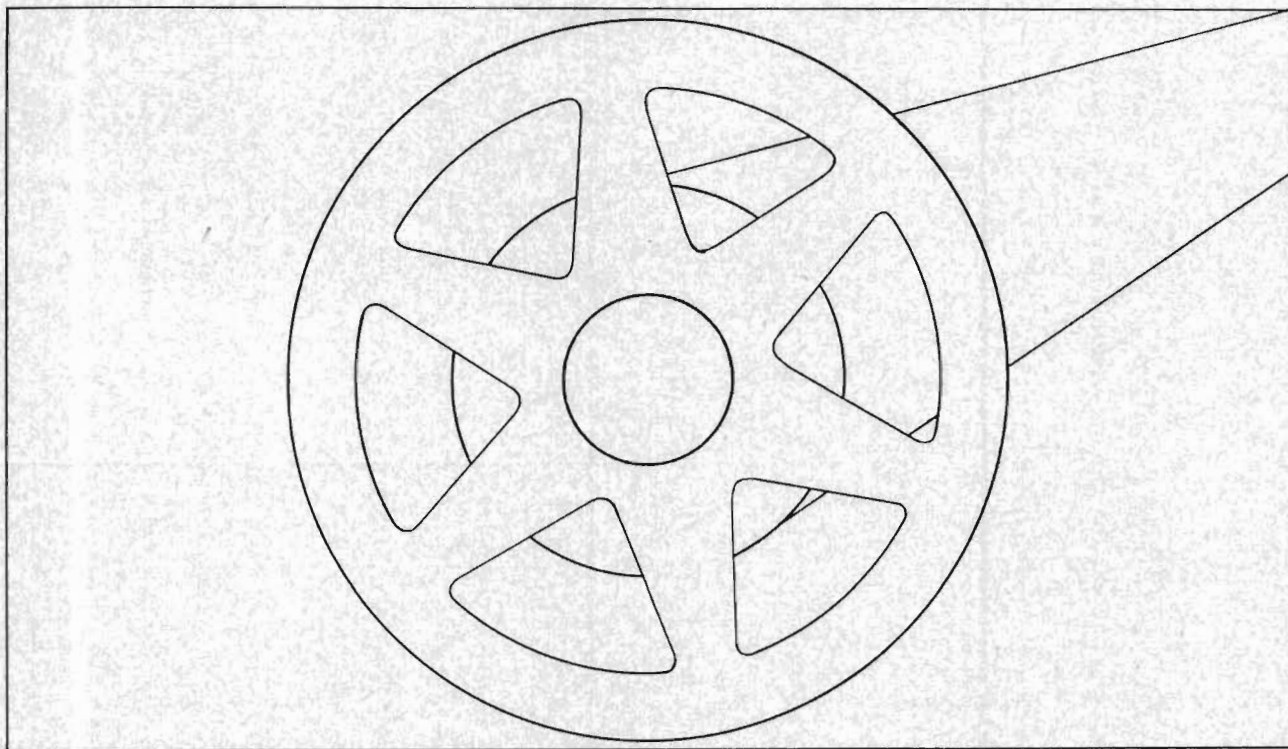
lufttorkande såväl som ugnshärdande för elektriskt ledande skikt på plast, keramik och glas etc.



**AB NYSTRÖM & MATTHEY**

DROTTNINGGATAN 14 - TEL 215794, 118393 - STOCKHOLM

REPRESENTERAR JOHNSON, MATTHEY & CO., LIMITED, LONDON



# Filmservice!

Som en Mullard-service får intresserade utan kostnad låna **16mm ljudfilmer**. Filmerna är pedagogiskt utformade från de olika områden som är intimt förknippade med elektronikens normer och tillämpning. Ring eller skriv efter vår filmservicefolder, så får Ni alla informationer om filmernas innehåll, speltider etc.

Electromagnetic Waves (**colour**), From us to View, Vacuum Practice, Photo-Emission, The Photo-Conductive Effect, Mirror in the sky, Girdle Round the Earth, Thin-Film Microcircuits (**colour**), Manufacture of frame grid valves (**colour**), The Principles of the Transistor, The Transistor-its Principles and Equivalent Circuit (**colour**), The Manufacture of Junction Transistors, Transistors (**colour**), The manufacture of radio valves, Special Quality valves, The Junction Transistor in Radio Receivers, Discharge through gases, Conquest of the Atom (**colour**), The Electroneers (**colour**).



SVENSKA MULLARD AB STRINDBERGSGATAN 30 STOCKHOLM NO TELEFON 08:67 01 20

**Mullard**

rad andra exempel på djur med egenskaper som människorna försöker efterlikna med hjälp av elektroniska hjälpmedel. Om det i samtliga fall är fråga om en efterlikning av naturen är kanske svårt att avgöra, men det råder inget tvivel om att elektronikerna kan lära en hel del av djuren.



Fig 1  
»Radio-väckarklockans» exteriör.

## Radioväckning

För dem som tycker om att väckas av musik har Graetz kommit ut med en ny radio med väckarklocka. Klockan är också försedd med ringverk, som ger vanlig väckningssignal om så önskas. Den reglerbara belysningslampan på klockans urtavla lämpar sig även som dämpad nattbelysning. »Hostess», som apparaten heter, är en helt transistoriserad mottagare för nätdrift. Den har 9 transistorer och är byggd för AM och FM. Våglängdsområden: LV, MV, KV och UKV.

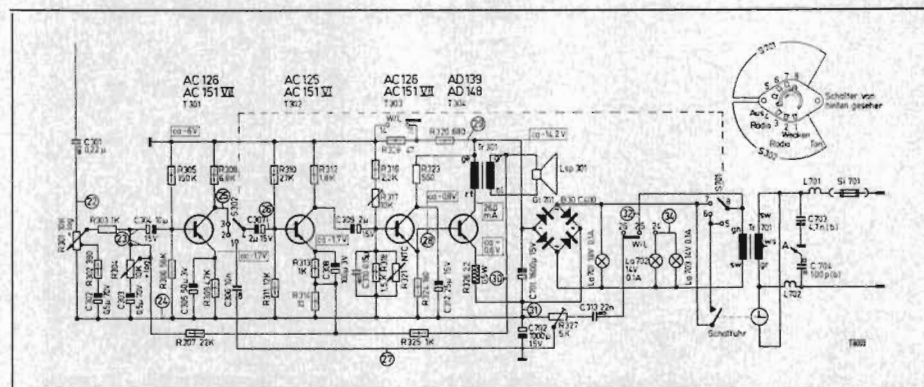
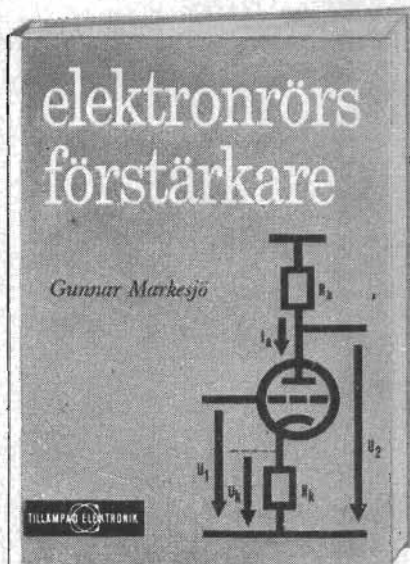


Fig 2  
LF-delen i radioväckarklockan från Graetz. Vill man ha summerton anordnas återkoppling via kondensatorn C306 till basen på andra LF-transistorn. En 50 Hz signal rik på övertoner erhålles då vid det önskade klockslaget.



### Ur bokens innehåll

- Rörets diagram och egenskaper
- Lågfrekvensförstärkare för små signaler
- Motkoppling
- Likspänningsförstärkare
- Videoförstärkare
- Högfrekvensförstärkare
- Slutförstärkare
- Sändarförstärkare

I koncentrerad form anges i denna bok principerna för elektronrörens användning i olika förstärkare. I fristående appendix behandlas också några för förstärkartekniken viktiga hjälpmedel, t.ex. singularitetsdiagram, flödesscheman och distorsionsberäkningar.

Bokens disposition är utarbetad för att underlätta jämförelser med transistorförstärkare, vilka behandlas i den nästa år kommande boken TRANSISTORFÖRSTÄRKARE.

ELEKTRONRÖRSFÖRSTÄRKARE är främst avsedd att vara en lärobok, som skall ge den teoretiska grunden för de många praktiska problem våra dagars tekniker ställs inför.

Pris

**28:—**

NORDISK ROTOGRAVYR

### Kinsekisha

Styrkristaller från 360 Hz till 100 MHz.  
Prisexempel:  
HC-6/U för PR-bandet 60.—/par brutto.  
HC-18/U för PR-bandet 55.—/par brutto.  
HC-18/W för PR-bandet 52.—/par brutto.

### Förstärkarbyggsats

Utteffekt 3,5 W, 40—10 000 Hz, komplett med pc-platta och borrarat chassi i 5 mm aluminium. Pris från 75.— netto, begär listor över olika varianter.  
Enbart schema och byggnadsbeskrivning 15.— netto (återbet. vid best. av byggsats).

Videoprodukter, Olbergsgatan 6 A, Göteborg O, tel. 031/21 37 66, 25 76 66

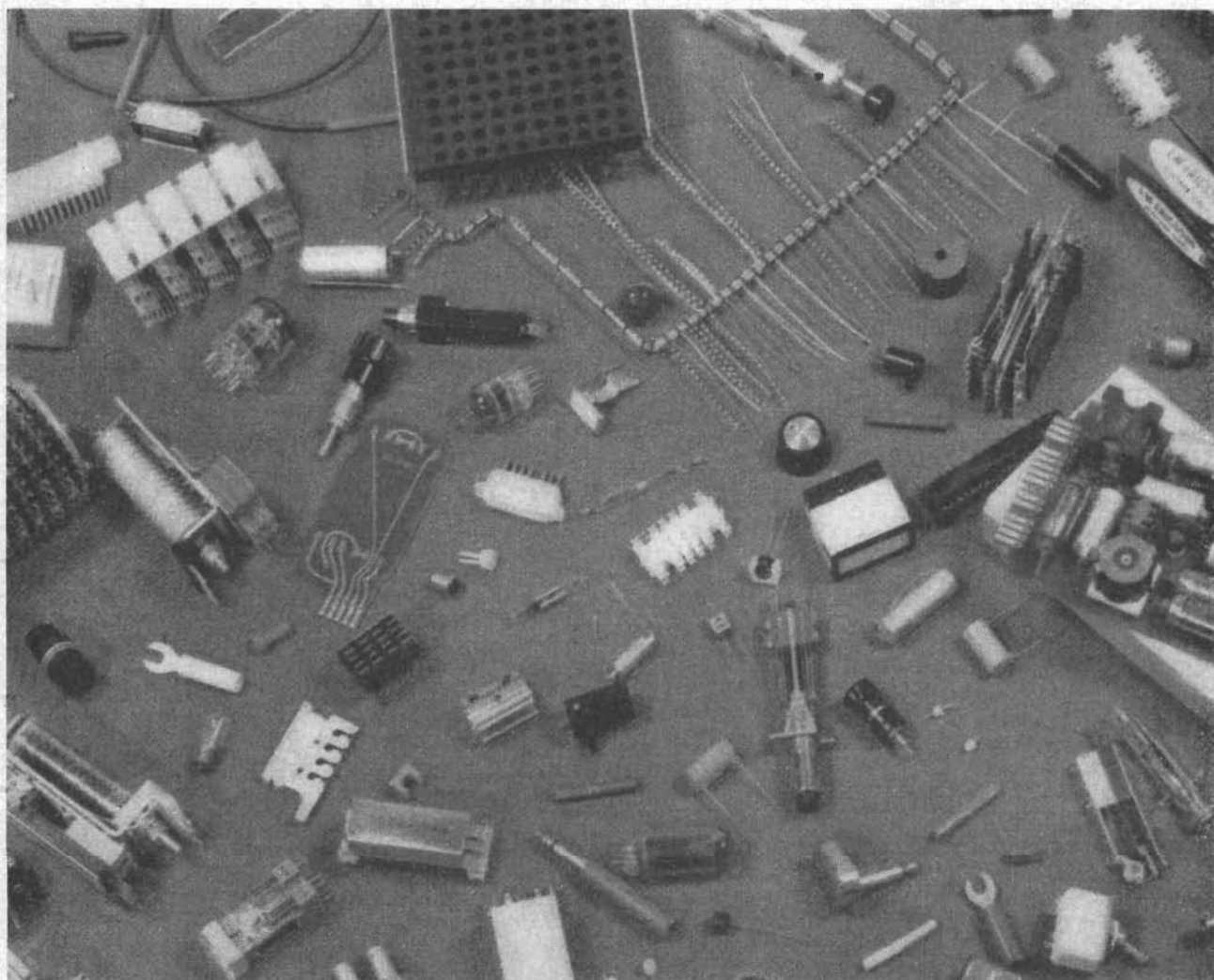
Sänd katalog över radiomateriel, (hittills utkomna blad över rör, rörhållare, motstånd, potentiometrar, kondensatorer, transformatorer, kristaller, högtalare (12 sidor högtalare), materiellista för RT:s amatörmottagare, Geloso och Miniphase sändare och mottagare m.m. Amatör-rabatter intill 40 %.

- kronor 2:55 bifogas i frimärken för katalog i lösbladssystem.
- kronor 6:55 bifogas i frimärken för katalog i ringpärm.

Namn .....

Adress .....

Postadress .....



# 1.000.000

## KOMPONENTER

□ Datamaskintekniken och moderna system för industriell automatisering bygger i hög grad på telefontekniken. Denna är den äldsta och ojämförligt mest utvecklade formen av automatisering.

□ L M Ericsson har speciella förutsättningar för tillverkning av komponenter för högt kvalificerad teknik. Över 1.000.000 olika teletekniska komponenter tillverkas idag inom Ericsson-gruppen.

Våra specialister står med nöje till tjänst för att bistå Er vid val av komponenter och lösning av problem i anslutning därtill.



### LM ERICSSONS SVENSKA FÖRSÄLJNINGS AB

STOCKHOLM: Kungsgatan 33, tel. 08/22 31 00

GÖTEBORG: Fröklöversg. 7, Västra Frölunda, tel. 031/45 05 00

● MALMÖ: Stora Nygatan 29, tel. 040/711 60

● SUNDSVALL: Rådhusg. 1, tel. 060/15 59 90

# Radioprognoser för april 1965

Radioprognosen för april månad är baserad på senaste kända och bearbetade jonosfärdata samt på det av Zürich-observatoriet förutsagda solfläckstalet för denna månad,  $R=10$ . Solfläckstalet för maj och juni beräknas till 11 resp. 12.

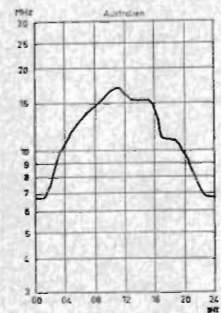
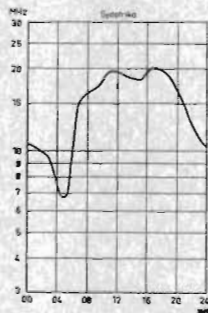
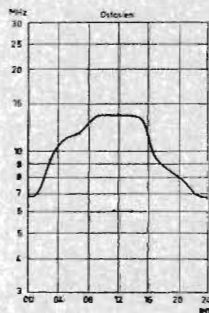
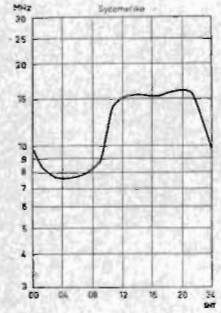
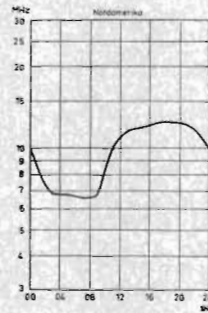
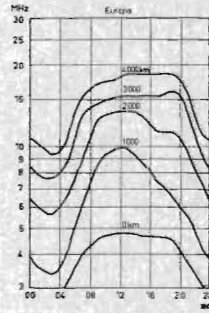
Prognosen anger beräknade värden på optimal arbetsfrekvens (FOT) och avser radioförbindelser över distanser 0-4000 km inom Europa, med huvudriktning söderut, och långdistansförbindelser med Ostasien, Nord- och Sydamerika, Sydafrika och Australien. Med gott resultat kan man stundom utnyttja frekvenser som ligger ca 15 % högre än den optimala arbetsfrekvensen.

Meteorskuren »Lyrids» inträffar den 22 april. Den extra jonisering som då uppstår kan ge upphov till extrema förbindelser på VHF-bandet.

Jonosfärabsorptionen fortsätter att öka allteftersom solen står högre på det norra halvklotet. Det innebär att den atmosfäriska störningsnivån liksom åskstörningarna ökar.

Sporadiska E-skikt, som kommer att uppstå i ökad omfattning under denna månad, när som regel toppvärden under senare delen av våren och under sommarmånaderna.

Allmänt gäller att FOT under dagtid



genomgående är lägre under denna månad än under vintermånaderna. FOT ökar något under natten.

Under år 1964 har både den nya och gamla solfläckscykeln förekommit sam-

tidigt. Under senare delen av året tillhörde de flesta solfläckarna den nya cykeln. Av detta kan man sluta sig till, att solfläckminimum inträffade i oktober 1964.

TS



Storlek 110x160x70 mm

## NYHET TMK-500

Sensationellt erbjudande till er som önskar ett förstklassigt universalinstrument. **TMK-500** är ett instrument för laboratoriet såväl som för den kräsne yrkesmannen.

|                    |   |
|--------------------|---|
| NOGGRANNHET:       | Likspänning $\pm 2\%$ , Växelspänning $\pm 4\%$ .               |
| KÄNSLIGHET:        | Likspänning 30000 $\Omega/V$ . Växelspänning 15000 $\Omega/V$ . |
| MÄTOMRÅDEN:        |   |
| Likspänning:       | 0-0,25-1-2,5-10-25-100-250-500-1000 Volt.                       |
| Växelspänning::    | 0-2,5-10-25-100-250-500-1000 Volt.                              |
| Likström:          | 0-0,05-5-50-500 mA, 0-12 Amp.                                   |
| Resistans:         | 0-60 k, 0-6 M $\Omega$ , 0-60 M $\Omega$ .                      |
| Decibel:           | -20 dB till +56 dB 6 lägen 0 dB = 1 mW, 600                     |
| Kortslutningstest: | <b>INBYGGD SUMMER</b>   |

Levereras komplett med testsladdar och batterier. Fullkomlig service med reservdelar garanteras.

**1 ÅRS GARANTI**

PRIS **98:-**

HANDPENNING 35 KR. PROVA INSTRUMENTET 8 DAGAR GRATIS

**Gå ej miste om tillfället att få detta förnämliga precisionsinstrument till marknadens lägsta pris. Prova instrumentet i 8 dagar och övertyga er själva utan kostnad för er.**

Större antal offereras på begäran. Återförsäljare antages.

**SONELCO** Box 43008, STOCKHOLM SV

|                                 |   |                         |
|---------------------------------|---|-------------------------|
| Till SONELCO Box 43008 Sthlm SV |   | Oms + porto tillkommer. |
| <input type="checkbox"/>        | Sänd omg. 1 st. TMK-500. Jag betalar 35 kr. vid lev. och 15 kr. per mån. tills 110 kr. erlagts. Åganderättsförbehåll. |                         |
| <input type="checkbox"/>        | Sänd omg. 1 st. TMK-500 till kontantpris 98 kr.   |                         |
| Namn .....                      |   |                         |
| Adress .....                    |   |                         |
| Postadress .....                |   | ReT/4-65                |



# PVC-isolerad flexibel kopplingslist

från Leonische Drahtwerke AG., Nürnberg.



## PVC-isolerad kopplingslist, typ YL

Användningsområde: som kopplingsledning inom bl.a. radio-, tele- och elektronikindustrin.

Konstruktion: Litsen finns i fintrådig blankt alt. förtent utförande med extruderad termoplastisolering.

Beteckning: Exempelvis »YL 12 × 0,20 mm Ø/1,6 blank» gäller för PVC-isolerad blank kopparlits med yttre diameter 1,6 mm.

| Area mm <sup>2</sup> | Antal trådar och tråddiam. m.m. | Ytterdiameter ca mm | Nettovikt för 1000 m ca kg |
|----------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------------|
| 0,08                 | 10 × 0,10 förtent               | 0,8                 | 1,3                        |
| 0,14                 | 18 × 0,10 förtent               | 1,0                 | 2,3                        |
| 0,14                 | 18 × 0,10 förtent               | 1,5                 | 3,6                        |
| 0,19                 | 24 × 0,10 förtent               | 1,5                 | 4,0                        |
| 0,22                 | 7 × 0,20 blank                  | 1,6                 | 4,4                        |
| 0,38                 | 12 × 0,20 blank                 | 1,6                 | 5,5                        |

PVC-lits bestående av trådar med diam. 0,20 mm tillverkas även med särskilt kraftig förtening. Denna lits är speciellt lämpad för HF svetsgeneratorer.

## Högflexibel PVC-isolerad kopplingslist, typ LifY.

Användningsområde: I anläggningar där man kräver ledning med mycket hög flexibilitet exempelvis reläer o.dyl.

Konstruktion: Synnerligen fintrådig, blank med extruderad termoplastisolering.

| Area mm <sup>2</sup> | Antal trådar och tråddiam. m.m. | Ytterdiameter ca mm | Nettovikt för 1000 m ca kg |
|----------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------------|
| 0,04                 | 21 × 0,05                       | 0,55                | 0,7                        |
| 0,10                 | 51 × 0,05                       | 1,0                 | 1,9                        |
| 0,14                 | 72 × 0,05                       | 1,1                 | 3,0                        |
| 0,25                 | 128 × 0,05                      | 1,4                 | 4,1                        |
| 0,50                 | 256 × 0,05                      | 2,0                 | 8,5                        |
| 0,75                 | 384 × 0,05                      | 2,2                 | 11,2                       |
| 1,0                  | 512 × 0,05                      | 2,7                 | 17,0                       |
| 1,5                  | 767 × 0,05                      | 3,5                 | 24,0                       |
| 2,5                  | 651 × 0,07                      | 4,3                 | 38,0                       |
| 4,0                  | 1036 × 0,07                     | 5,1                 | 58,0                       |

Kan levereras i ett flertal olika färger.  
Leveransform: Standardringar 100 m.

Representant:



Ytterligare informationer från Em-avdelningen.

ALSTRÖMERGATAN 20 · BOX 490 44 · STOCKHOLM 49 · TELEFON 52 00 30

## Philips elektrolytkondensatorer — en typ för varje applikation



Stor kapacitans per volymenhet har gjort att elektrolytkondensatorer används i allt större utsträckning — framför allt i transistoriserade konstruktioner. Philips laboratorier har därför ingående studerat tillförlitligheten och långlivsegenskaperna för dessa komponenter. Resultatet redovisas i tabellen nedan.

### Standardtyper

Förutom nedanstående elektrolyter tillverkar Philips också ett antal specialtyper, för vilka data lämnas på begäran.

|             | Typ   | Kapacitans          | Spänning  |
|-------------|-------|---------------------|-----------|
| Lågvoltstyp | C 426 | 0,64— 500 $\mu$ F   | 2,5— 64 V |
|             | C 436 | 40 — 2000 $\mu$ F   | 4 — 64 V  |
|             | C 437 | 64 — 4000 $\mu$ F   | 2,5— 64 V |
|             | C 431 | 320 — 25000 $\mu$ F | 4 — 64 V  |
| Högvoltstyp | C 436 | 2,5 — 80 $\mu$ F    | 100—400 V |
| Långlivstyp | C 428 | 2,5 — 320 $\mu$ F   | 4 — 64 V  |
|             | C 432 | 900 — 31500 $\mu$ F | 6,4—100 V |

### Förväntad livslängd och felfrekvens på basis av långlivsprov

| Typ   | Kanna    | Förväntad livslängd i timmar<br>(kontinuerlig drift) |                             | Felfrekvens i % per<br>1000 timmar vid |      |
|-------|----------|--|-----------------------------|--|------|
|       |          | 40°C   | 60°C                        | 40°C                                   | 60°C |
| C 426 | 1        | 10 $\cdot$ 10 <sup>3</sup>                           | 1,6 $\cdot$ 10 <sup>3</sup> | 2,5                                    | 16   |
| C 426 | 2, 3     | 30 $\cdot$ 10 <sup>3</sup>                           | 5 $\cdot$ 10 <sup>3</sup>   | 0,6                                    | 4    |
| C 426 | 4, 5, 6, | 50 $\cdot$ 10 <sup>3</sup>                           | 8 $\cdot$ 10 <sup>3</sup>   | 0,4                                    | 2,5  |
| C 436 | 00—03    | 100 $\cdot$ 10 <sup>3</sup>                          | 16 $\cdot$ 10 <sup>3</sup>  | 0,16                                   | 1    |
| C 437 | 00—03    | 80 $\cdot$ 10 <sup>3</sup>                           | 13 $\cdot$ 10 <sup>3</sup>  | 0,25                                   | 1,5  |
| C 431 | 4—10     | 160 $\cdot$ 10 <sup>3</sup>                          | 25 $\cdot$ 10 <sup>3</sup>  | 0,1                                    | 0,6  |
| C 428 | 1—4      | 200 $\cdot$ 10 <sup>3</sup>                          | 32 $\cdot$ 10 <sup>3</sup>  | 0,025                                  | 0,16 |
| C 432 | 11—14    | 200 $\cdot$ 10 <sup>3</sup>                          | 32 $\cdot$ 10 <sup>3</sup>  | 0,014                                  | 0,25 |

**PHILIPS** 

Elektronik-komponenter, Fack, Stockholm 27, Tel. 08/635000 • Göteborgsavd., Box 441, Göteborg 1, Tel. 031/197600  
Dessa produkter säljs också av OY PHILIPS AB, Helsingfors • MINIWATT A/S, Köpenhamn • NORSK A/S PHILIPS, Oslo

# RADIO & TELEVISION

Tidskrift för radioteknik • elektronik •  
mätteknik • amatörradio • audioteknik

## Chefredaktör

JOHN SCHRÖDER

## Ekonomi- och marknadschef

GUNNAR LINDBERG

## I redaktionen

KJELL JEPSSON

THORE RÖSNES

ANNA-LISA NORRSÄTER

## Layout

KURT FINK

## Annonschef

HARRY LITHNER

## Prenumeration och distribution

THURE BYLUND

## Ansvarig utgivare

BENGT SÖDERSTAM

## Förlag och tryck

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1965

Postadress RADIO & TELEVISION  
Box 21060, Stockholm 21

Telefon 28 90 60 (växel)

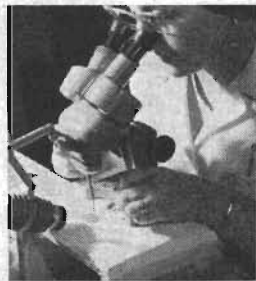
Telegramadress Rotogravyr, Stockholm  
Postgirokonton 19 65 64

Pren.-pris: helår 30:—, halvår  
15: 50 (därav oms 1: 85 resp. —: 95)  
Pren.-pris utanför Norden:  
helår 34: 65

Samprenumeration RADIO & TE-  
LEVISION och ELEKTRONIK:  
helår 47: 50 (varav 3: 05 oms)

Lösnummerpris 3:— (inkl. oms.)

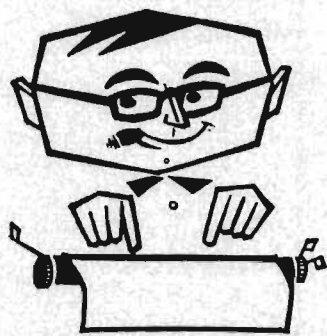
Eftertryck av artiklar, helt eller delvis,  
förbjöds utan speciellt tillstånd



Omslagsbilden för detta nummer visar ett moment i tillverkningsprocessen vid framställning av tunnfilmkretsar. Dessa kretsar är så små att binokulära mikroskop är nödvändiga för att det skall vara möjligt att hantera kretsarna. Se artiklar på s. 56 och 62.

## I kommande nummer:

Nya tyska stationen för satellit-  
kommunikation i Raisting  Om  
parametriska förstärkare   
TV-rör i amatörsändare  Om  
antennor för TV-DX-mottagning



## Farväl till komponenterna!

All radioteknisk och elektronisk apparatur har alltsedan Marconis dagar och fram till mitten av 50-talet varit uppbyggd av ett antal med ledningar inbördes förbundna komponenter. Alla apparater under denna epok såg därför invärtes ut som mer eller mindre prydliga ställverk i miniatyr.

### Så kom kretskorten

De innebar ett stort framsteg. Med kretskorttekniken kunde ett ledningsmönster reproduceras på ett godtyckligt antal foliekort. Man fick enhetligare funktionsenheter och man kunde rationalisera komponentinplockningen och utföra inlödningen av komponenterna i en enda lödprocess: »dopplöding».

Transistorerna visade sig särskilt väl lämpade för denna förbindningsteknik, eftersom de kunde lödas in på samma sätt som övriga komponenter i kopplingen.

### Nästa steg

i utvecklingen har nu tagits med tillkomsten av de s.k. integrerade tunnfilmkretsarna. I dessa framställs inte endast ledningsmönstret utan även vissa komponenter som motstånd och kondensatorer i en och samma process. Därigenom bortfaller behovet av ett särskilt tillverkningsmoment som går ut på att förbinda komponenterna inbördes till funktionsenheter. Ökad driftsäkerhet hos den färdiga apparaturen uppnås på detta sätt, enär lödförbindningar alltid är svaga punkter i en elektronisk apparatur.

### Än så länge

lödes dock transistorer och dioder in till tunnfilmsenheter som separata komponenter men det arbetas på att även integrera transistorer och dioder i tunnfilmkretsarna. Vad som gör tunnfilmkretsarna särskilt intressanta för oss i Sverige är att de inte kräver stora serier för att bli lönsamma. Inte heller är steget från kretskortsteknik till tunnfilmsteknik överstigit, det bör utan svårighet kunna tas av de flesta av våra större elektronikföretag.

### De integrerade halvledarkretsarna

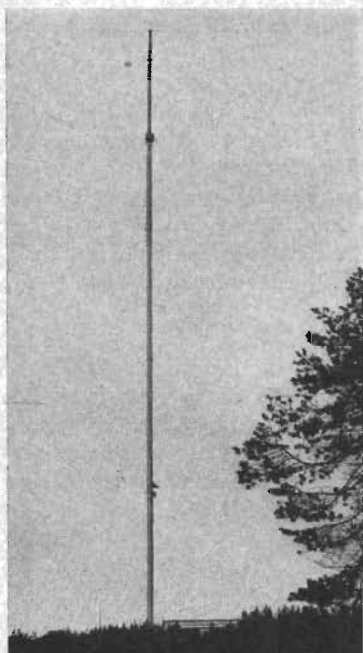
är ytterligare ett steg vidare på denna väg. Vid framställning av integrerade halvledarkretsar utgår man från inom halvledarteknologin kända processer och utbildar i ett underlag av halvledarmaterial ett antal PN-övergångar eller områden med viss egenledning som utbildar inte endast transistorer och dioder utan också motstånd och kondensatorer.

Kretskorten gjorde våra radiotekniska och elektroniska apparaters uppbyggnad prydligare och enhetligare. De integrerade kretsarna kommer att innebära betydligt mera genomgripande förändringar i det att grunden och förutsättningarna för produktutveckling och konstruktionsarbete har blivit helt annorlunda än tidigare. De radio- och elektronikkonstruktörer som i detta nu arbetar på långtidsprojekt måste därför redan nu allvarligt överväga de konsekvenser som den integrerade planartekniken för med sig.

För RT:s del innebär den integrerade kretstekniken att ett nytt fält måste bevakas. Särskilt intensivt, eftersom det rör sig om en teknologi som skär tvärs igenom hela radio- och elektronikområdet.

(Sch)

## Nya svenska UHF-TV-sändare



En UHF/TV-sändare är sedan 1964 igång vid TV/FM-stationen på Kilsbergen, några mil nordväst om Örebro. UHF/TV-antennen är belägen i toppspiran till antennmasten, som är 300 m hög och belägen 250 m.ö.h.

Örebros UHF/TV-sändare som går med 1000 kW erp, går på kanal 48 och sänder kontinuerlig testbild; sändningarna görs i samband med fältstyrkemätningar som görs för att utröna de nya UHF-sändarnas räckvidd.

◀ Fig 1

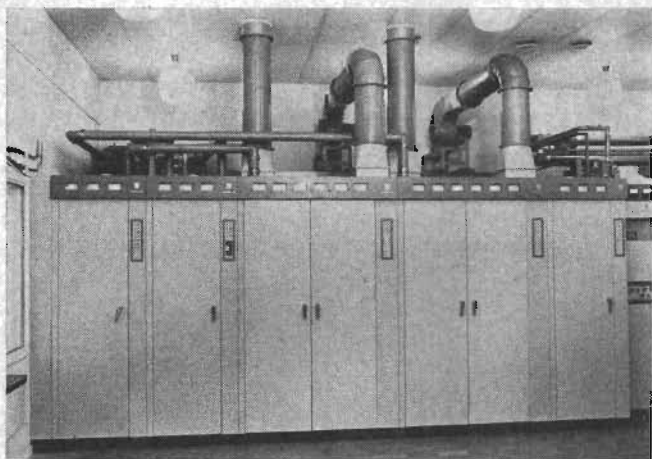


Fig 2

Örebrosändarens UHF/TV-utrustning. Sändaren är på ca 10 kW men genom att man har en antevinst av ca 100 ggr får man en effektivt utstrålad effekt av 1000 kW.

Fig 1

Detta är en bild av den 300 m höga antennmasten för TV/FM-sändaren på Kilsbergen i Örebrotrakten; UHF-antennen längst upp.

## Ny TV-FM-sändarstation i Stockholm

Stockholmstraktens FM/TV-sändare skall nu flyttas från den nuvarande stationsbyggnaden i Nacka till ett nybyggt stationshus i närheten.

En ny 300 m antennmast är under uppförande. I februari var själva mastkonstruktionen klar till full höjd, endast toppspiran, avsedd för »UHF/TV-spiran», var ännu inte ditsatt.

Den nya smäckra antennmasten i fackverkskonstruktion med triangulärt tvärsnitt är av samma typ som används för de flesta av de FM/TV-sändarmaster som Televerket byggt under senare år. Masten kommer att få ett »apparathus» på 270 m höjd, till vilket kommer att anordnas en hiss. På denna nivå kommer man att i anslutning till apparathuset kunna sätta upp tillfälliga radiolänkutrustningar.

I den nya antennmasten kommer även att ingå en FM-antenn, avsedd för tre FM-sändare för P1, P2 och P3.

De nya TV/FM-sändarna beräknas bli driftklara i början av 1967. Eftersom TV- och FM-antennerna i den nya masten kommer betydligt högre upp än i den tidigare använda masten torde mottagningsförhållandena för både FM och TV förbättras, i synnerhet på längre avstånd från Nackasändaren.

Gamla Nackasändarens två master kommer att stå kvar, de kommer att även i fortsättningen användas för gamla Nackastationens mellanvägssändare.

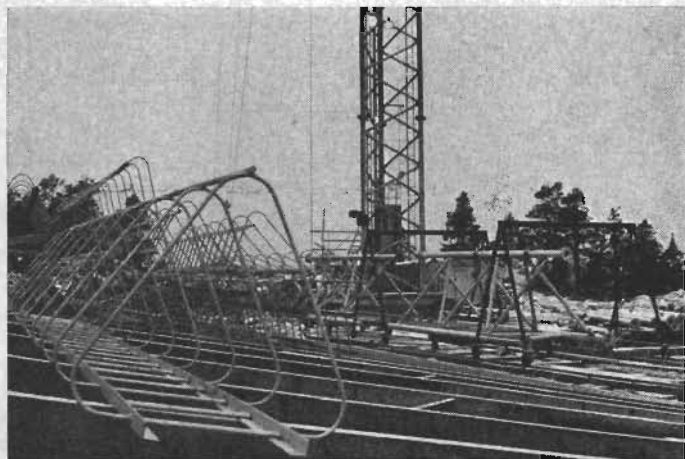


Fig 1

Antennmasten för de nya FM/TV-sändarna vid Nackastationen under uppbyggnad. Antennen, som kommer att bli 300 m hög, kommer att vara försedd med en TV/UHF-antenn, en TV/VHF-antenn för kanal 4 och en antenn för P1-, P2-, P3-sändarna på FM-bandet. Bilden visar en sektion av de stegar som sätts fast på antennmasten. En särskild hiss kommer att gå till ett »apparathus» på masten på 270 m höjd; stegarna är alltså till som reserv i händelse av fel på hissen.

# TV-radiolänktorn i Stockholm

Vid Kaknäs på norra Djurgården i Stockholm byggs f.n. en för ljudradio och television gemensam programfördelningscentral i kombination med ett 155 m högt radiolänktorn.

Den verksamhet som nu bedrivs vid Televerkets hittillsvarande TV-central, som är inrymd i provisoriska lokaler vid Valhallavägen och vid rundradiocentralen i Stockholm, skall överflyttas till en ny anläggning som är under uppförande vid Kaknäs på Djurgården i Stockholm.

Den nya rundradiocentralen kommer att inrymmas i en markbyggnad i tre plan, se fig. 1. I det övre planet skall ligga kontor jämte bemannade driftlokaler och i mellanplanet lokaler för viss hjälpapparatur och för underhåll.

I tornbyggnaden inrymmas radiolänkutrustning för television, ljudradio och mångkanaltelefoni, vidare utrustning för strömförsörjning och för ventilation, förråd m.m. Publika utrymmen med servering och utsiktsplan placeras i den övre delen av tornet. På tornets topp uppsättes en mast avsedd att uppbära radiolänkantenner, för vilka så hög antennplacering erfordras att »antennbalkongerna» på lägre höjd inte är tillräckliga.

Kaknäs-tornets arkitekter har arbetat med kvadrater, se fig. 2. Således upptar markbyggnaden en areal på 42×42 meter och omsluter med övervakningen en öppen gård på 27×27 meter, i vars mitt tornet på 10×10 meter är diagonalt placerat.

Tornet, som gjutits med glidformsteknik och med en hastighet av ca 4 meter per dygn, är fr.o.m. 85 m höjd försedd med fyra diagonalställda, kvadratiska balkonger avsedda för radiolänkantenner. Vardera balkongen har yttermättet 14×14 meter. På

120 meters höjd är det första av de tre publika planen placerat. Dessa får formen av en åttauddig stjärna med ett största mått av 21 meter mellan spetsarna.

Kaknäs-tornet förses med två snabbgående hissar, som kan ta 13 personer. De får en hastighet av 5 meter per sekund. Hissarna skall bl.a. föra allmänheten till det undre, inglasade utsiktsplanet. Där-

ifrån kommer man via trappor ned till serveringsplanet och upp till det övre, öppna utsiktsplanet.

Radiolänkinstallationerna kommer att påbörjas i slutet av 1965 och anläggningarna i sin helhet beräknas vara klara att tas i drift under första hälften av år 1967.

Byggkostnaden har beräknats till 12 milj. kr.

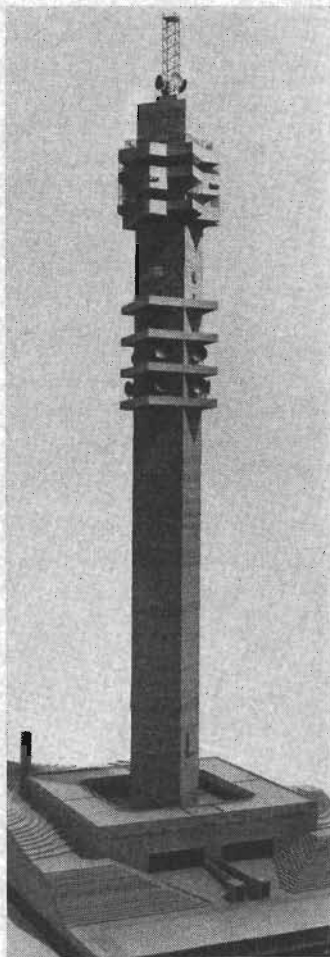


Fig 1  
Kaknäs-tornet i modell. — Det ser ännu värre ut i verkligheten!

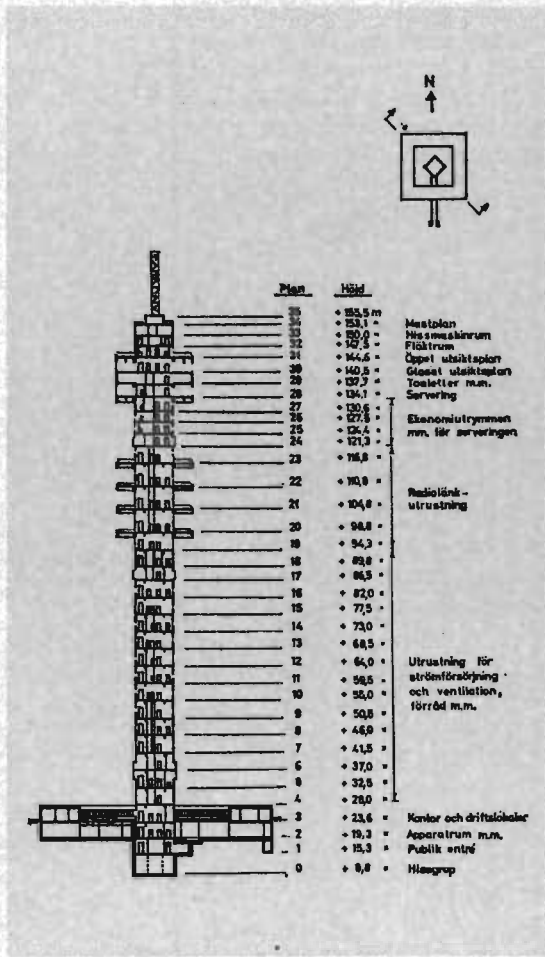


Fig 2  
Plan för Kaknäs-tornet.

INGENJÖR JAN RISSLER

# Vad är mikro

Utvecklingen på elektronikområdet går mot allt mer komplicerad apparatur — framförallt gäller detta ifråga om digital apparatur. Detta har lett till att man fordrar att allt flera kretsar med önskat antal funktioner skall inrymmas i en viss volym.

Kraven på ökad komponenttäthet hos elektronisk apparatur har länkat in utvecklingen inom elektroniken mot enheter och utrustningar med extremt små fysiska dimensioner. Man talar om *mikroelektronik* i detta sammanhang. Vad som innefattas

i begreppet mikroelektronik är enligt en nyligen fastslagen definition sådana elektroniska enheter som har en komponenttäthet överstigande tre komponenter per  $\text{cm}^3$ , se fig. 1.

Vad är det då som drivit fram denna extrema miniaturisering? Ja, som så ofta förr i andra sammanhang är det de militära kraven som påskyndat utvecklingen — framförallt i USA — mot alltmer komplexa, små och tillförlitliga elektronikutrustningar. Raket- och rymdtekniken t.ex.

kräver små dimensioner och låg effektförbrukning hos den elektroniska hjälpapparaturen och dessutom hög grad av tillförlitlighet. Allt detta är egenskaper som bäst uppnås med s.k. integrerade mikrokretsar.

Fig. 2, som klarlägger några begrepp inom mikroelektroniken, visar vad som innefattas i mikroelektronik. Som synes användes här begreppet integrerade mikrokretsar som en sammanfattande benämning. En integrerad mikrokrets är ett spe-

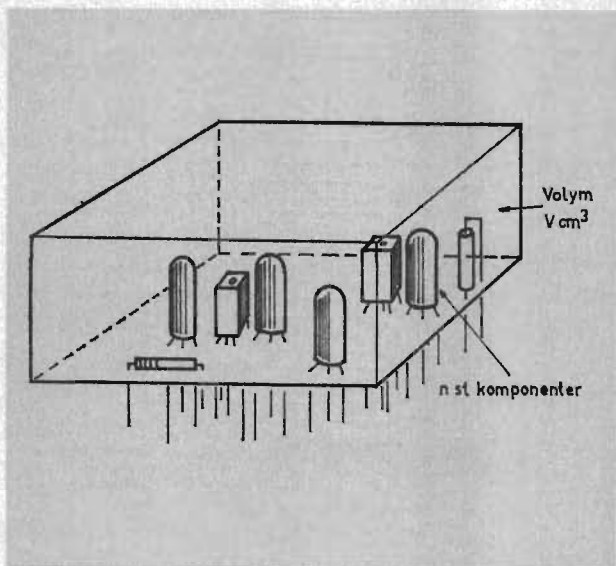


Fig 1  
Komponenttätheten =  $n/V$ . Till mikroelektronik räknas kretsar med mer än tre komponenter per  $\text{cm}^3$ .

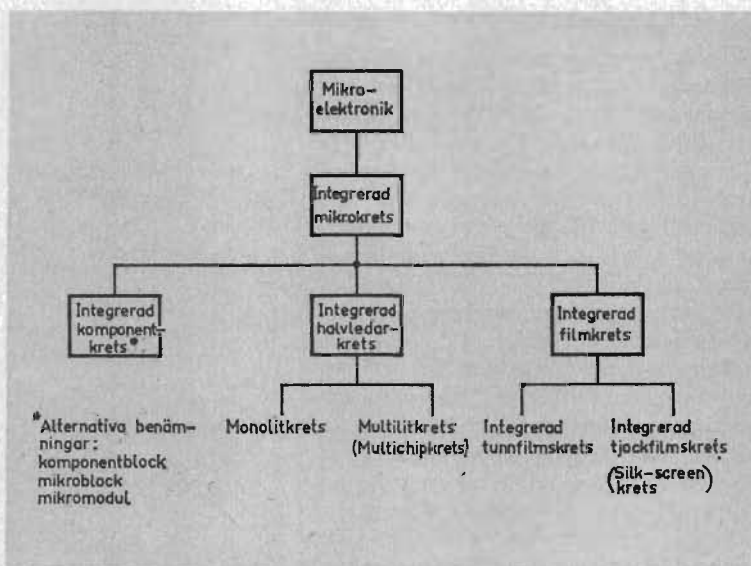


Fig 2  
Mikroelektroniska benämningar.

# elektronik? – en kortfattad orientering

cialfall av integrerade kretsar, varmed avses enheter i vilka ett antal krets-element och/eller komponenter är oskiljbart monterade och elektriskt förbundna så att en viss *kretsfunktion* erhålles. Ur specifikations-, provnings-, underhålls- och handels-synpunkt är en integrerad krets odelbar.

Det finns olika sätt att åstadkomma integrerade kretsar, jfr fig. 2.

För det första går det att använda konventionella (diskreta) komponenter av miniatyrtyp, packa dem tätt samman,

koppla ihop dem genom lödning eller svetsning och slutligen montera alltsammans i en kåpa, exempelvis genom ingjutning i konstharts. Med denna metod är det möjligt att uppnå komponenttätheter på ca 5 komponenter per  $\text{cm}^3$ . Sådana integrerade kretsar kallas *integrerade komponentkretsar*, *komponentblock*, *mikrobloc* eller *mikromoduler*.

Mikrobloc har funnits i marknaden i många år, de har använts inom styr- och reglertekniken, för mindre digitala utrust-

ningar och även för linjära tillämpningar. Fig. 3 visar exempel på ett mikrobloc.

Med s.k. *integrerade filmkretsar* går det att uppnå högre komponenttätheter. Genom att förånga tunna skikt av olika metaller eller metalloxider på en underlagsplatta av glas eller keramik kan man åstadkomma motstånd, kondensatorer och ledningsmönster. Till plattans komponenter inlödes transistorer och dioder av konventionell typ. De färdiga tunnfilmkretsarna

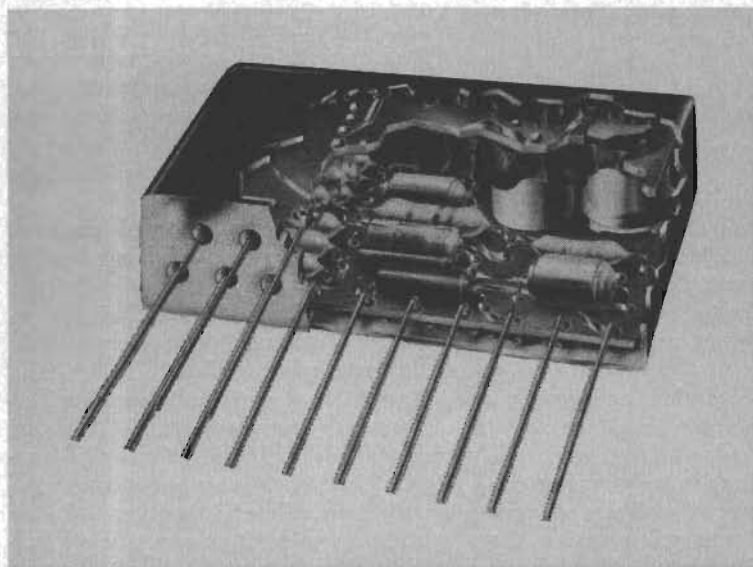


Fig 3  
Mikrobloc från Philips.

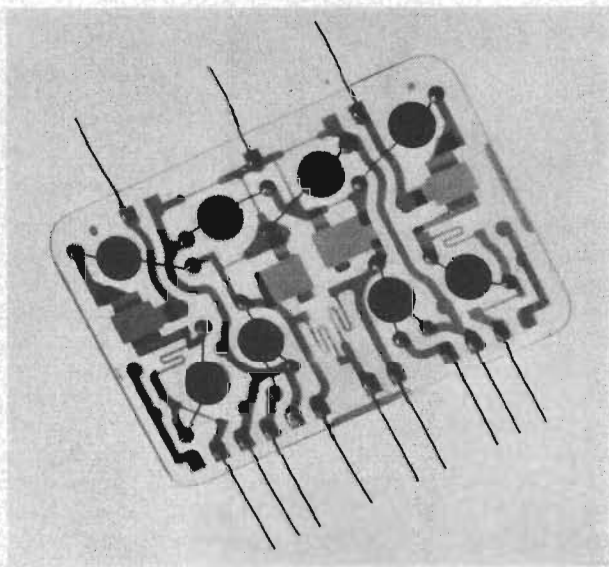


Fig 4  
Tunnfilmkrets från Mullard, England. De runda mörka komponenterna med tre tillledningstrådar är transistorer, de med två tillledningstrådar är dioder.

inneslutes sedan i metall- eller plastkåpor, antingen var för sig eller ett stort antal i en och samma kåpa.

De komponenttätheter som det i praktiken går att uppnå när det gäller filmkretsar ligger mellan 10 och 50 komponenter per  $\text{cm}^3$ .

Fig. 4 visar exempel på en tunnfilmkrets.

Ytterligare ett steg i utvecklingen är de integrerade halvledarkretsarna. Vid framställning av integrerade mikrokretsar av halvledartyp åstadkommes kretselementen, såväl aktiva som passiva, genom olika diffusionsprocesser i ett s.k. substrat — en halvledarkristall av kisel. En integrerad halvledarkrets uppbyggd av ett enda substrat kallas *monolitikrets* (mono=en, lit=sten). Byggs den integrerade mikrokretsen upp av flera substrat kallar man den *multiplikrets*.

framtiden kunna nå betydligt högre värden. Som jämförelse — i den mån en sådan jämförelse är möjlig — kan nämnas att »komponenttätheten» hos den mänskliga hjärnan är av storleksordningen  $10^7$  komponenter per  $\text{cm}^3$ .

Om man kombinerar några av de beskrivna metoderna för tillverkning av integrerade mikrokretsar får man vad man kallar en *hybridkrets*. Ett exempel på en hybridkrets är en monolitikrets där man ovanpå halvledarkristallen åstadkommit komponenter av tunnfilmtyper.

För de olika typerna av mikrokretsar gäller följande:

Integrerade komponentkretsar blir i allmänhet billigare än kretsar med diskreta komponenter när det gäller tillverkning av relativt små serier av inte alltför komplicerade kretsar.

## Mikro

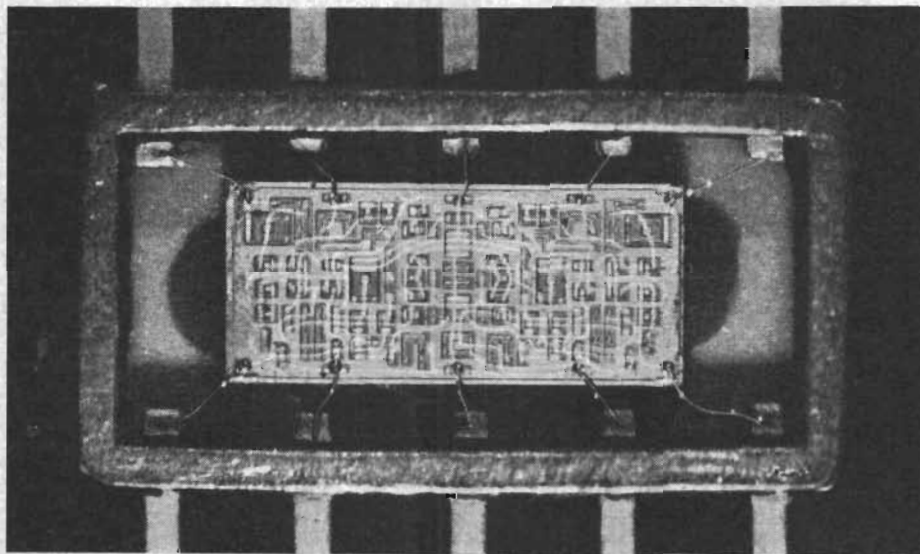


Fig 5

Monolitikrets från Texas Instruments, USA. Kretsen innehåller 69 komponenter. Kåpans yttermått är ca  $1 \times 3 \times 6$  mm.

Komponenterna som utbildas i en halvledarkristall förbindes till olika funktionsenheter med ett ledningsmönster av förångad metall, vanligen aluminium. Halvledarkristallen monteras sedan i en kåpa av glas, metall eller plast. Förbindningen mellan kretsen och de yttre anslutningstrådarna sker med hårtunna trådar av guld eller aluminium.

Fig. 5 visar exempel på en monolitikrets, en vippa, där 30 av de 69 komponenterna användes. Ett ytterhölje med dimensionerna  $1 \times 3 \times 6$  mm ger en komponenttäthet av 1700 komponenter per  $\text{cm}^3$ .

Integrerade halvledarkretsar kan ge så höga komponenttätheter som 5000 komponenter per  $\text{cm}^3$ , och man räknar med att i

Integrerade filmkretsar får i allmänhet mindre volym och bättre tillförlitlighet än kretsar med konventionella komponenter. Integrerade filmkretsar lämpar sig bäst för medelstora serier av specialbetonade kretsar.

Integrerade halvledarkretsar lämpar sig bäst för massproduktion av ett begränsat antal typer av standardkretsar. Framställningen av specialkretsar är dyrbar och tidsödande såvida man ej använder speciella metoder för att ändra endast de inre förbindningarna mellan de i kiselplattan givna komponenterna. Kretsarna har mycket hög tillförlitlighet och mycket liten volym och vikt i jämförelse med de två andra typerna av integrerade mikrokretsar. ●

*För att möjliggöra en någorlunda enhetlig presentation av de många artiklar om mikroelektronik som ingår i detta nummer av RT har redaktionen, med bistånd av flera specialister på området, låtit utarbeta föreliggande preliminära förslag till mikroelektronisk nomenklatur.*

Den explosionsartat snabba utvecklingen inom mikroelektroniken har ställt till med en hel del förvirring när det gäller benämningar på tillverkningsmetoder och produkter. Varje tillverkare präglar sina namn på sina produkter. Nya komponenter och metoder ser dagens ljus och spränger gränserna för tidigare definitioner och gör existerande nomenklatur mer eller mindre inadekvat.

Självfallet står man inte med armarna i kors och ser denna förvirring växa sig större, utan man arbetar, framför allt inom IEC (*International Electrotechnical Commission*) på att standardisera nomenklatur, definitioner och symboler.

I avvaktan på en definitiv svensk mikroelektronisk terminologi har RT låtit sammanställa ett preliminärt förslag till ordlista, täckande några av de vanligaste termerna inom mikroelektroniken. Ordlistan gör inte anspråk på att vara vare sig fullständig eller definitiv, den har tillkommit huvudsakligen för att de artiklar som publiceras i detta specialnummer för mikroelektronik skall få en någorlunda enhetlig utformning. ●



# elektronisk nomenklatur — ett preliminärt förslag

| Svensk beteckning   | Engelsk beteckning                                 | Förklaring   |
|---|--|--|
| Mikroelektronik   | Microelectronics                                   | Den del av teknologin som rör elektroniska enheter (kretsar) vars komponenttäthet överskrider vad som normalt kan åstadkommas med konventionella komponenter. Som gräns anges komponenttätheten 3 komponenter/cm <sup>2</sup> .  |
| Integrerad krets  | Integrated circuit                                 | En struktur i vilken ett antal kretselement och/eller komponenter är oskiljbart monterade och elektriskt förbundna så att en viss kretsfunktion erhålles. Ur specifikations-, provnings-, underhålls- och handelssynpunkt är en integrerad krets odelbar.  |
| Integrerad mikrokrets   | Integrated microcircuit                            | En integrerad krets med hög komponenttäthet. Som gräns för hög komponenttäthet kan anses 3 komponenter/cm <sup>2</sup> . Denna definition sammanfaller nästan helt med en tidigare (1963) införd definition på <b>mikrokrets</b> (microstructure). Benämningen integrerad mikrokrets är att föredraga. |
| Kretselement  | Circuit element                                    | En fysikalisk enhet, som har en enda elektrisk funktion och är avsedd att utgöra en beståndsdel i en krets. Kretselement omfattar ej anslutningar och kapsel. Ex.: motståndselement, transistorselement.   |
| Elementarkomponent  | Single element component                           | Komponent bestående av endast ett kretselement.  |
| Komponent   | Component  | Mekaniskt självbärande enhet innehållande ett eller flera kretselement och med anslutningar samt ev. kapsling. Komponenter är ur specifikations-, provnings- och handelssynpunkt odelbara.   |
| Integrerad komponentkrets (komponentblock, mikrobloc, mikromodul) | Discrete component integrated circuit              | Integrerad krets som med hjälp av lödning eller svetsning är sammanbyggd av (diskreta) komponenter.  |
| Integrerad halvledarkrets   | Semiconductor integrated circuit                   | Integrerad krets där kretselementen ingår i ett eller flera aktiva substrat av halvledarmaterial.  |
| Integrerad filmkrets  | Film integrated circuit                            | Integrerad krets uppbyggd av kretselement av filmtyp på ett passivt substrat. Anm: Såväl tunna som »tjocka» filmer förekommer. Tunna filmer framställs genom exempelvis förångning, tjocka filmer genom exempelvis silk-screen-förfarande (tunnfilmkrets).   |
| Integrerad hybridkrets  | Hybrid integrated circuit                          | Integrerad krets tillverkad enligt någon kombination av de tillverkningsätt som användes för avsnittade integrerade kretsar.   |
| Substrat  | Substrate  | Ett material på eller i vilket kretselement kan åstadkommas. Aktivt, exempelvis kisel, i vilket indiffererats kretselement. Passivt, exempelvis glas och keramik eller kisel, på vilket åstadkommits kretselement.   |
| Monolitkrets  | Monolithic integrated circuit, Single chip circuit | Integrerad halvledarkrets där kretselementen ingår i ett enda substrat.  |
| Multifilmkrets  | Multichip circuit                                  | Integrerad halvledarkrets där kretselementen ingår i flera substrat.   |

*Bland integrerade mikrokretsar tilldrar sig de integrerade halvledarkretsarna särskilt stort intresse när det gäller masstillverkning av standardiserade kretsar.*

År 1958 — tio år efter det att transistorn uppfanns, utvecklades av *Jack Kilby* den första integrerade kretsen av halvledartyp vid *Texas Instruments* i USA.

Fig. 1 visar hur en av dessa först tillverkade halvledarkretsar såg ut. Som synes

använde man sig av flera skilda halvledarkristaller, det var alltså fråga om en multikrets.

Utvecklingsarbetet fortsatte och resulterade 1959 i att *Texas Instruments* presenterade två integrerade kretsar: en vippa, se fig. 2, och en oscillator. Den första i handeln tillgängliga integrerade halvledarkretsen presenterades av samma företag i mars 1960.

Det arbetades intensivt på integrerade halvledarkretsar även på andra håll i USA vid denna tid, framförallt vid *Fairchild*, som — efter att på IRE-utställningen i mars 1960 ha presenterat den första planartransistorn — redan i slutet av sam-

ma år marknadsförde den integrerade halvledarkrets som kallades »Micrologic». Under 1961 kompletterades *Micrologic*-serien så att den omfattade sex olika typer.

1961 presenterade också *Texas Instruments* sin första serie integrerade kretsar, *SN51*, som likaledes omfattade sex olika typer. För serie *SN51* användes en flat kåpa med tio anslutningstrådar, medan *Micrologic* har en mängtrådig transistorkåpa av *TO-5*-typ. Båda dessa första integrerade halvledarkretsar var förvånansvärt »färdiga» ur konstruktionssynpunkt. De tillverkas och användes fortfarande i stora kvantiteter.

Den första elektronikutrustning som var

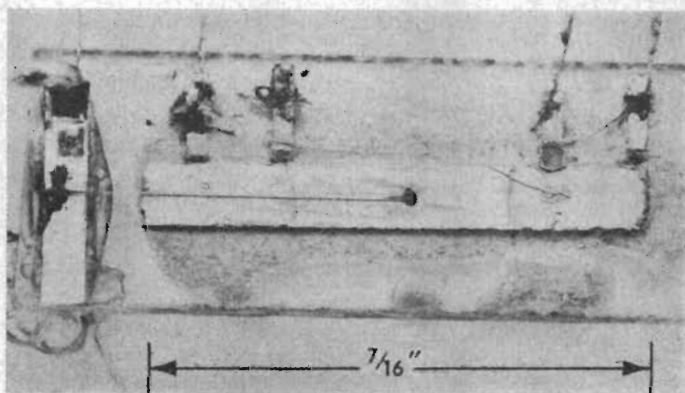


Fig 1

En av de första integrerade halvledarkretsarna. Den tillverkades år 1958 av *Texas Instruments*, USA.

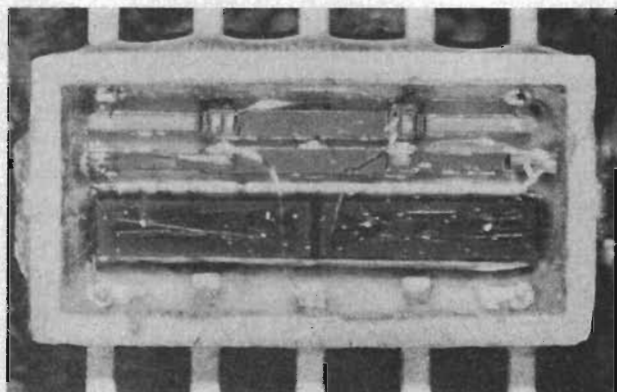


Fig 2

Den första offentligt presenterade integrerade halvledarkretsen, en vippa i multichip-utförande, tillverkades av *Texas Instruments*, USA, år 1959.

# Halvledarkretsar – en översikt

helt uppbyggd med monolitkretsar kom redan 1961. Kretsarna levererades av Texas Instruments och utrustningen byggdes på uppdrag av US Air Force i syfte att visa den praktiska användbarheten av denna nya teknik. Resultatet blev mycket positivt och därmed var isen bruten, och en mängd projekt planerades och utfördes med monolitkretsar.

Integrerade kretsar användes ännu så länge huvudsakligen för digital apparatur. Detta hänger samman med att det i sådan apparatur ingår relativt få typer av standardkretsar som förekommer i mycket stort antal. En annan orsak är att toleranserna för de motstånd av diffunderad typ

som erhålles i integrerade halvledarkretsar är mycket vida. Det innebär att integrerade halvledarkretsar i första hand kan användas för kretsar där resistanstoleranserna inte är så kritiska, detta gäller t.ex. digitala kretsar. Detta är anledningen till att antalet digitala integrerade halvledarkretsar är så mycket större än antalet linjära integrerade halvledarkretsar på marknaden. De linjära kretsarna kräver vanligen betydligt snävare toleranser hos resistansvärdena.

I Europa används, både i England, Frankrike, Tyskland och Sverige, monolitkretsar i digitala tillämpningar inom den militära sektorn.<sup>1</sup>

I dag tillverkar så gott som varje halvledarfabrikant integrerade halvledarkretsar, och elektronikkonstruktören kan i dag välja mellan hundratals olika typer, huvudsakligen logikkretsar — men även en mängd linjära kretsar förekommer. I tab. 1 är medtagna några av de större tillverkarna av integrerade halvledarkretsar. Som synes är det inte endast i USA som dessa kretsar fabriceras.

## Hjälpmiddel för hantering av integrerade halvledarkretsar

En del kåpor som användes för integrerade

<sup>1</sup> En utförlig marknadsöversikt presenterades i ELEKTRONIK nr 2/1965.

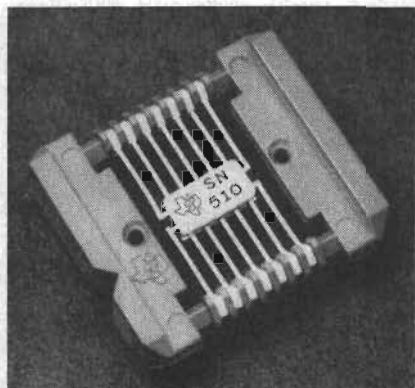


Fig 3  
Integrerad halvledarkrets i s.k. flatkåpa, placerad i skyddsram av plast. Kretsen är fäst så att tilliedningstrådarna är helt fixerade. (Texas Instruments.)

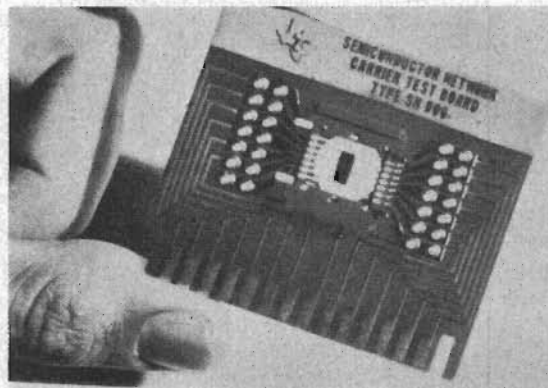


Fig 4  
Laborariekort för flatkåpor anbringade i skyddsram. Ramen trycks fast i en fjäderbelastad kontaktanordning och det är därför inte nödvändigt att löda eller svetsa in tilliedningstrådarna vid provuppkopplingar. (Texas Instruments.)

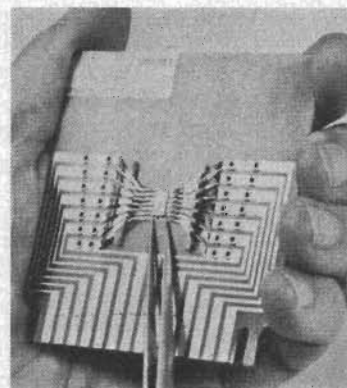


Fig 5  
Laborariekort med fjäderkontakter.

rade halvledarkretsar är betydligt mindre än normala transistorkåpor. Det betyder att det blir något av finmekanik vid hanteringen av dem. För att förenkla handhavandet har speciella verktyg och hjälpmedel utvecklats.

För att skydda de många anslutnings-trådarna till mikrokretskåpor vid transport och hantering har Texas Instruments konstruerat en skyddsram för sina s.k. flata kåpor, se fig. 3. Anslutningstrådarnas ändrar är utformade som kontakter, som passar i ett s.k. laborierkort, fig. 4. Det är alltså inte nödvändigt att löda eller svetsa in kretsen för mätningar eller provuppkopplingar.

Fig. 5 visar en annan typ av laborierkort i vilket kretsar utan skyddsram kan spännas fast mellan kontaktfjädrar. Nackdelen med dessa kort är att de f.n. passar endast till ett fåtal typer av integrerade halvledarkretsar.

Integrerade halvledarkretsar, monterade i mängtrådiga transistorkåpor, placeras på vanligt sätt på foliekort och hand- eller dopplödes. Vid användning av flata kåpor har man flera möjligheter, kretsarna kan antingen monteras i ett plan på foliekort eller också staplas ovanpå varandra, vilket ger mycket stor kompaktitet.

Anslutningstrådarna för flata kåpor har rektangulärt tvärsnitt och är utförda av material som lämpar sig för såväl inlödning som svetsning. Fig. 6 visar två sätt att montera flata kåpor på foliekort: det övre alternativet medger både svetsning och lödning och är det snabbaste monterings sättet, det undre alternativet har den fördelen att dopplödning kan användas.

Hur ett kretskort med påsvetsade monolitkretsar kan se ut framgår av fig. 7.

### Lödning och svetsning

Som nämnts går det att både löda och svetsa monolitkretsar. Hur lödning går till är välbekant, men svetsningsförfarandet fordrar kanske en kommentar. Vid svetsning urladdas ett kondensatorbatteri över ett par elektroder som pressar samman de delar som skall svetsas. Effekttutvecklingen då urladdningsströmmen passerar svetsstället ger så hög temperatur att de metall-delar smälter som skall förenas.

Vid svetsning av integrerade halvledarkretsar på foliekort använder man oftast parallella elektroder, se fig. 8.

Trots den höga temperatur som erfordras för svetsning erhålls ingen skadlig uppvärmning av halvledarkretsarna, enär urladdningen varar endast några millisekunder.

Fördelen med svetsning är att man får en förbindning som kan bli ca tio ggr tillförlitligare än en lödd förbindning. Vidare blir svetsen mindre än en lödfog. Svetsning går dessutom snabbare än lödning. En krets med tio anslutningstrådar kan svetsas på ett foliekort på ca 30 sek. Den ökade snabbheten innebär att svetsning stäl-

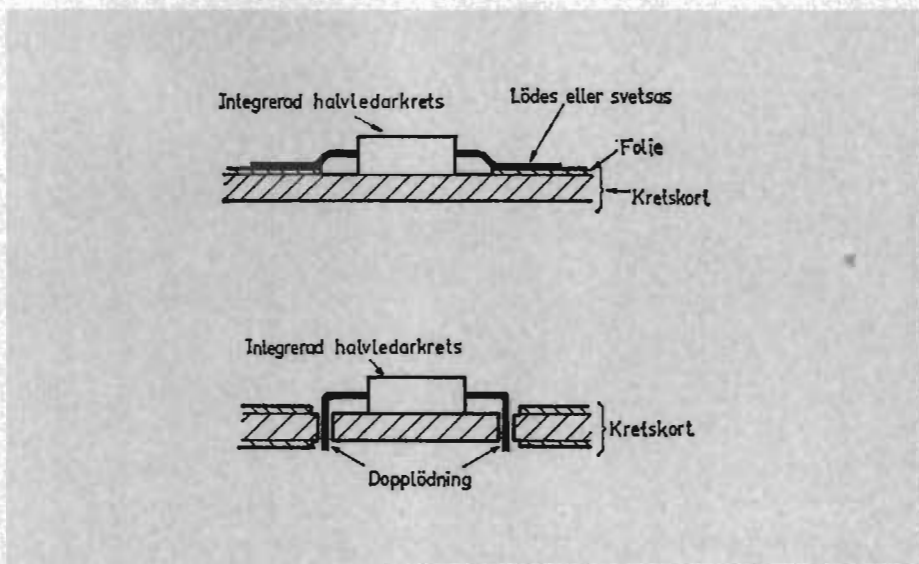


Fig 6

Alternativa monteringsätt för flata kåpor. Det övre alternativet lämpar sig för handlödning eller svetsning, det undre för dopplödning.

ler sig billigare vid produktion. Nackdelen är att det krävs speciella svetsmaskiner.

Fig. 9 visar en svetsmaskin speciellt byggd för svetsning av integrerade halvledarkretsar. Om trådtjockleken i svetsstället varierar, reglerar denna svetsapparat svetsströmmen automatiskt, så att kallsvetsning eller sönderbränning förhindras. Fig. 10 visar svetsapparaten i arbete.

Kretskort som skall användas för insvetsning av integrerade halvledarkretsar måste ha folie av nickel eller nickel-järnlegeringar.

Vid lödning eller svetsning av kretsar som är monterade i skyddsramar används ett specialverktyg, fig. 11, som i ett enda moment kapar samtliga anslutningstrådar till lämplig längd.

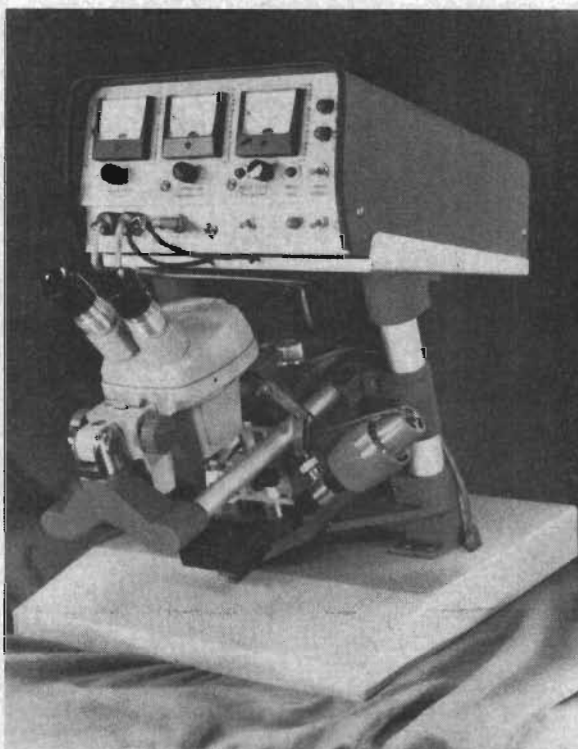
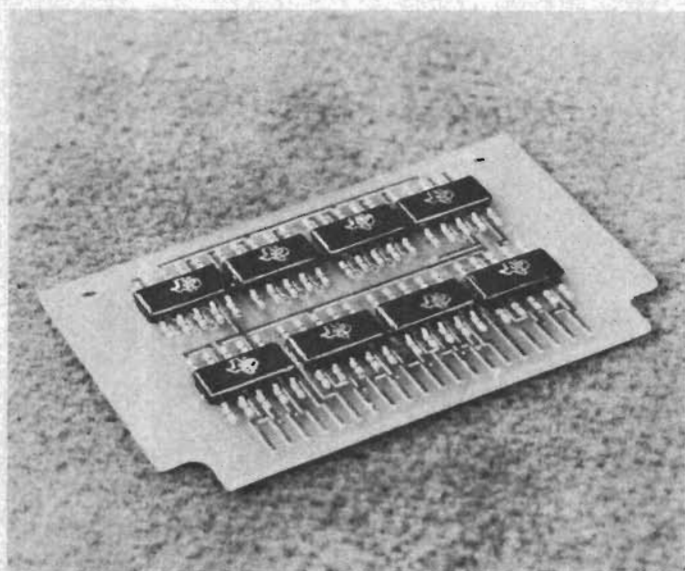
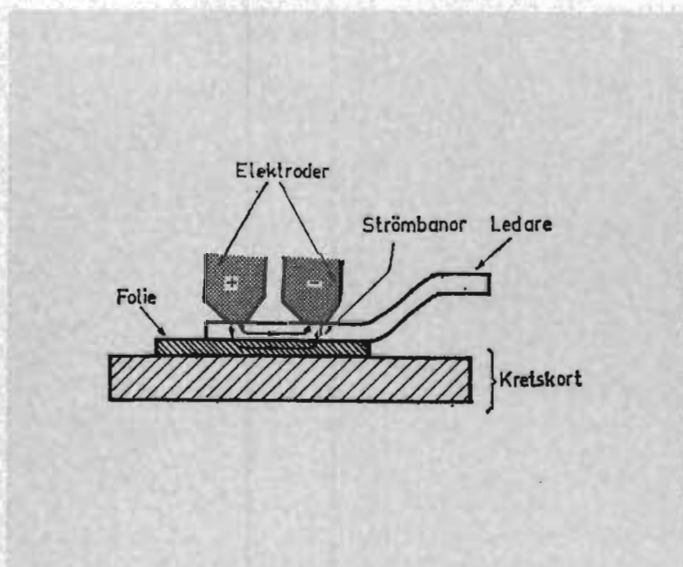


Fig 9

Svetsmaskin för integrerade halvledarkretsar från Texas Instruments.



**Fig 7**  
Mikrokretsar i flatkåpa insvetsade i kretskort.



**Fig 8**  
Principen för parallell-elektrod-svetsning.

### Tillförlitligheten hos integrerade halvledarkretsar

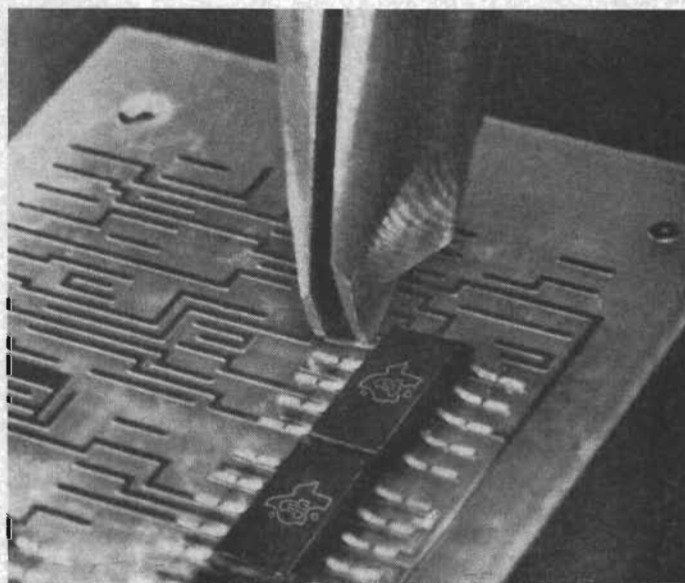
Livslängden hos en transistor av god kvalitet är av storleksordningen  $10^7$  timmar, vilket motsvarar ca 1000 års drift. Det låter ganska imponerande, men om 1000 transistorer med 1000 års medellivslängd användes i en utrustning blir hela utrustningens livslängd endast 1 år.

Nu används det ofta mer än 1000 transistorer i större elektroniska system och det fordras då mycket hög grad av tillförlitlighet hos komponenterna.

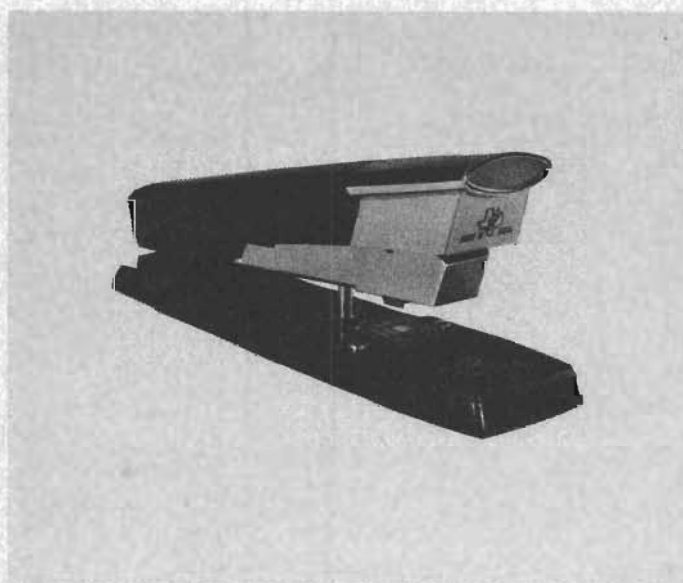
Integrerade halvledarkretsar har visat sig utomordentligt tillförlitliga. Man har gjort omfattande prov med sådana kretsar, dels i form av livslängdsprov hos fabrikanterna, dels i form av prov under drift i

verklig utrustning, och kommit fram till att en hel integrerad halvledarkrets har ungefär samma tillförlitlighet som en enda transistor, dvs. omkring  $10^7$  timmar.

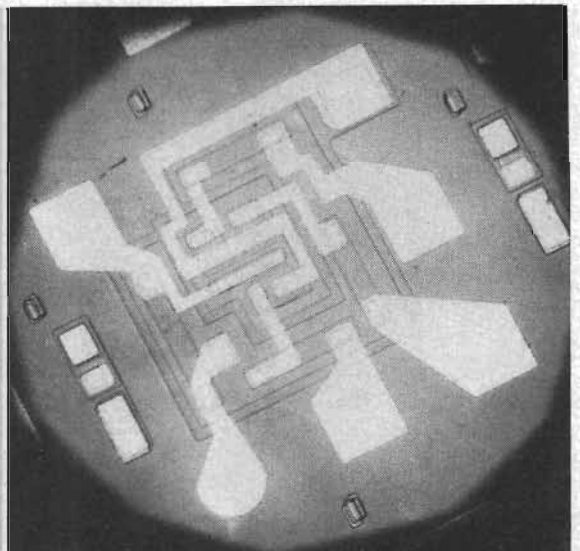
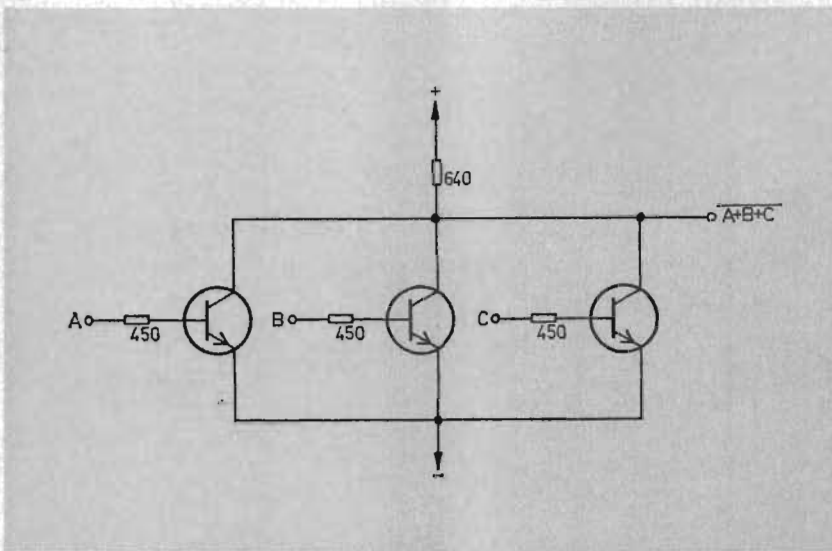
Då en integrerad halvledarkrets ersätter i genomsnitt ett tiotal komponenter innebär användning av integrerade halvledarkretsar att tillförlitligheten ökar med en tiopotens. Man räknar dock med att inom



**Fig 10**  
Svetsning på kretskort med den i fig. 9 visade svetsmaskinen. Kretskortet och svets Elektroden visas såsom det ter sig under mikroskopet.



**Fig 11**  
Verktyg för kapning av mikrokretsens anslutningstrådar. Kretsen är under kapningen helt avlastad mekaniska påkänningar.



**Fig 12**

Exempel på digital halvledarkrets med motsvarande principalschema. Det är fråga om en inverterande ELLER-grind (NOR) med tre ingångar (Fairchild  $\mu$ L 903).

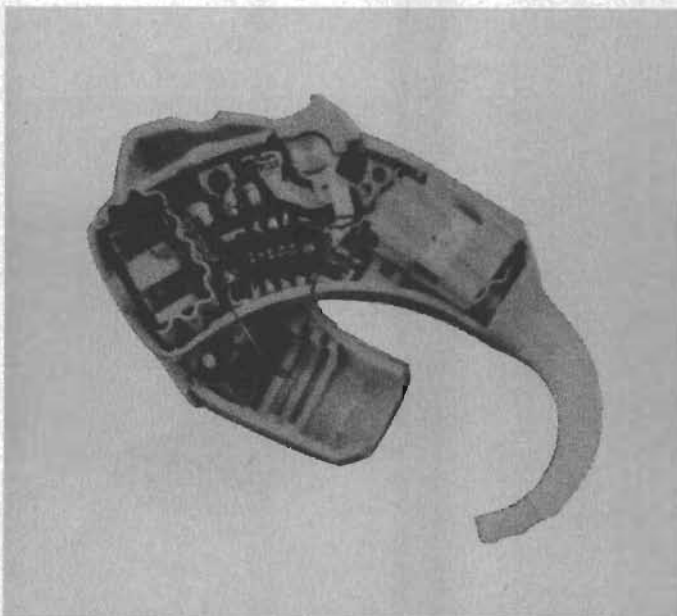
något eller några år nå en livslängd per krets av  $10^8$  timmar. Ytterligare en tiopotens ökad tillförlitlighet hos integrerade halvledarkretsar anses ligga inom räckhåll!

Varför är integrerade halvledarkretsar så tillförlitliga? En orsak är att den automatiserade tillverkningen av halvledarkretsarna innebär att man tillverkar ett stort

antal komponenter samtidigt under likartade och noga kontrollerade förhållanden, vilket ger större tillförlitlighet och minskar antalet komponentfel. En annan orsak är att man genom att använda integrerade kretsar minskar antalet förbindningar avsevärt. De inre förbindningarna mellan kretselementen i en halvledarkrets utföres i en process genom förångning av t.ex. alu-

minium. Dessa förbindningar skyddas sedan av den hermetiskt förseglade kåpan. Detta ger ökad tillförlitlighet. Den lägre vikten och mindre volymen innebär också ökad mekanisk tålighet, vilket bidrar till att höja tillförlitligheten.

Möjligheten att vid användning av integrerade halvledarkretsar med obetydlig kostnads- och volymökning använda redun-



**Fig 14**

Exempel på en hörapparat (Zenith, USA) bestyckad med en integrerad halvledarkrets (märkt 221-1 på bilden) från Texas Instruments.



**Fig 15**

Integrerad halvledarkrets med extremt stor komponenttäthet. Kretsen mäter 13 mm<sup>2</sup> och rymmer 64 vippor med 456 komponenter. (Tillverkare: Fairchild.)

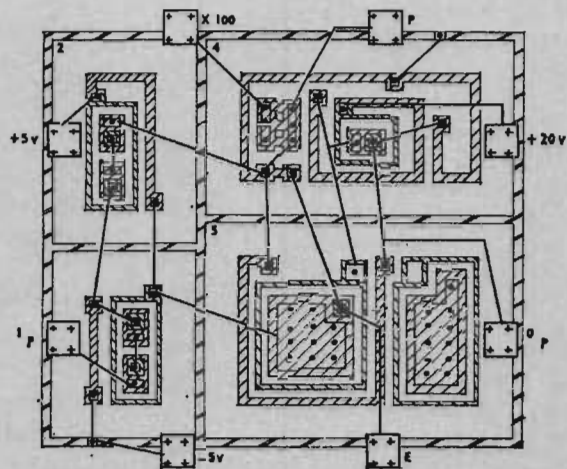
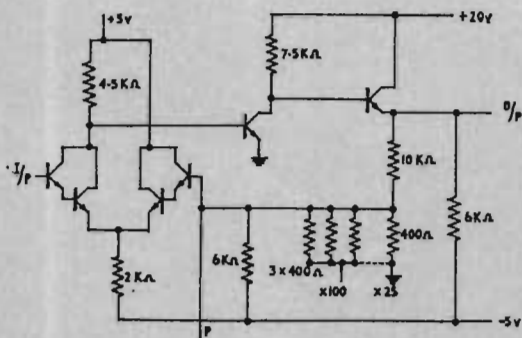


Fig 13

Exempel på en linjär halvledarkrets, med motsvarande principalschema. Det är fråga om en linjär bredbandsförstärkare i form av integrerad halvledarkrets. (Tillverkare: Plessey-UK Ltd., England.)

dans (parallella kopplingsvägar) medför ytterligare höjning av tillförlitligheten hos ett elektroniskt system.

### Prisutvecklingen

Prisutvecklingen i fråga om integrerade halvledarkretsar har i stort sett följt samma mönster som transistorpriserna; priserna pressas alltså snabbt. De faktorer

som bidragit till denna utveckling är ökad produktionserfarenhet, hård konkurrens och det faktum att man i dag faktiskt har en överproduktion av integrerade halvledarkretsar.

Ett exempel: En integrerad halvledarvippa kostade i början av 1961 ca 300 dollar vid inköp av små kvantiteter. I dag kan man köpa en betydligt bättre vippa för

20–30 dollar och vid köp i tusental för ca 15 dollar. Dessa priser gäller kretsar tillverkade för att tåla temperaturer  $-55^{\circ}\text{C}$   $+125^{\circ}\text{C}$ , enligt den militära specifikationen. Nöjer man sig med ett snävare temperaturområde, säg  $0-65^{\circ}\text{C}$ , går det att få en integrerad halvledarvippa för ca 6 dollar vid köp i hundratal.

Hur länge kommer dessa prissänkningar att fortgå och var ligger den tänkbara undre gränsen? Det är naturligtvis omöjligt att svara exakt på den frågan, men vissa prognoser tyder på kraftiga prissänkningar inom den närmaste femårsperioden. År 1970 hoppas man kunna sälja standardhalvledarkretsar för mellan 1 och 2 dollar vid köp av större kvantiteter.

Tab. 1.

Förteckning över tillverkare av integrerade halvledarkretsar och deras svenska representanter.

| Tillverkare                               | Svensk representant                                   |
|---|---|
| Amelco Semiconductor, USA                 | AB Nordiska Elektronik, Drottningg. 24, Stockholm C   |
| SGS-Fairchild, England och Italien        | Scantele AB, Tengdalsgatan 24, Stockholm Sö           |
| Ferranti Ltd, England                     | Bergman & Beving AB, Fack, Stockholm                  |
| General Instrument Corp., USA             | Boy & Co. Svenska AB, Box 39051, Stockholm 39         |
| General Microelectronics Inc., USA        | Firma J Lagercrantz, Gårdsvägen 10 B, Solna 3         |
| IRC, USA                                  | Farslid & Co AB, Rådmanngatan 56, Stockholm           |
| ITT, England och USA                      | ITT Standard, Framnäsbacken 2, Solna                  |
| Motorola Semiconductor Products Inc., USA | Aeromateriel AB, Grev Magnigatan 6, Stockholm O       |
| Mullard Ltd, England                      | Svenska Mullard AB, Strindbergsg. 30, Stockholm No    |
| National Semiconductor Corp., USA         | AB Nordiska Elektronik, Drafftningg. 24, Stockholm C  |
| Philco Corp., USA                         | Elektroholm AB, Fack, Solna 1                         |
| N V Philips, Holland                      | Svenska Philips AB, Fack, Stockholm 27                |
| Raytheon Co., USA                         | Magnetic AB, Box 1160, Bromma 11                      |
| Signetics Corp., USA                      | M Stenhardt AB, Björnsonsgatan 197, Bromma            |
| Siliconix Inc., USA                       | AB Nordiska Elektronik, Drottningg. 24, Stockholm     |
| Sylvania Electric Products Inc., USA      | G Kullbom AB, Klippgatan 11, Stockholm Sö             |
| Transitron Electronic Corp., USA          | Ajgers Elektronik AB, Fack, Stockholm 32              |
| Texas Instruments Inc., USA               | Texas Instruments Sweden AB, Bodalsvägen 9, Lidingö 1 |
| Westinghouse Electric Corp., USA          | AB Gösta Bäckström, Box 12089, Stockholm 12           |
|   | A Johnson & Co., Fack, Stockholm 7                    |

### Framtidsutsikter

Med den prisutveckling som man förutspått är det uppenbart att de integrerade halvledarkretsarna kommer att dominera framtidens elektronik. Man kommer att kunna bygga bättre och mindre elektronikutrustningar till lägre kostnad. Sortimentet av integrerade halvledarkretsar kommer att utökas till att omfatta även kretsar för högre effekter, spänningar och frekvenser. Marknadsandelen av linjära kretsar kan förutses komma att öka och inom en femårsperiod är det sannolikt att integrerade halvledarkretsar används även i radio- och TV-mottagare.

De integrerade halvledarkretsarna kommer också i framtiden att bli mer komplexa. Det är i dag normalt med 50–100 kretselenier per monolitkrets, men betydligt mer komplicerade kretsar har redan gjorts. Fig. 15 visar en av Fairchild nyligen presenterad monolitkrets, som innehåller ca 450 komponenter. I en enda krets har man fått plats med 64 bistabila vippor med grindar för avkodning.

INGENJÖR JAN RISSLER

# Om tillverkning av inte

Vid framställning av integrerade halvledarkretsar åstadkomes transistorer, dioder, motstånd och kondensatorer genom upprepade diffusioner i en skiva av kisel. De olika komponenterna förbindes därefter med ett ledningsmönster av förångad aluminium, så att önskad kretsfunktion erhålles. De olika stegen i tillverkningsprocessen framgår av fig. 1, som visar den process som tillämpas vid tillverkning av in-

tegrerade halvledarkretsar med tre diffusioner, trediffusionsmetoden.

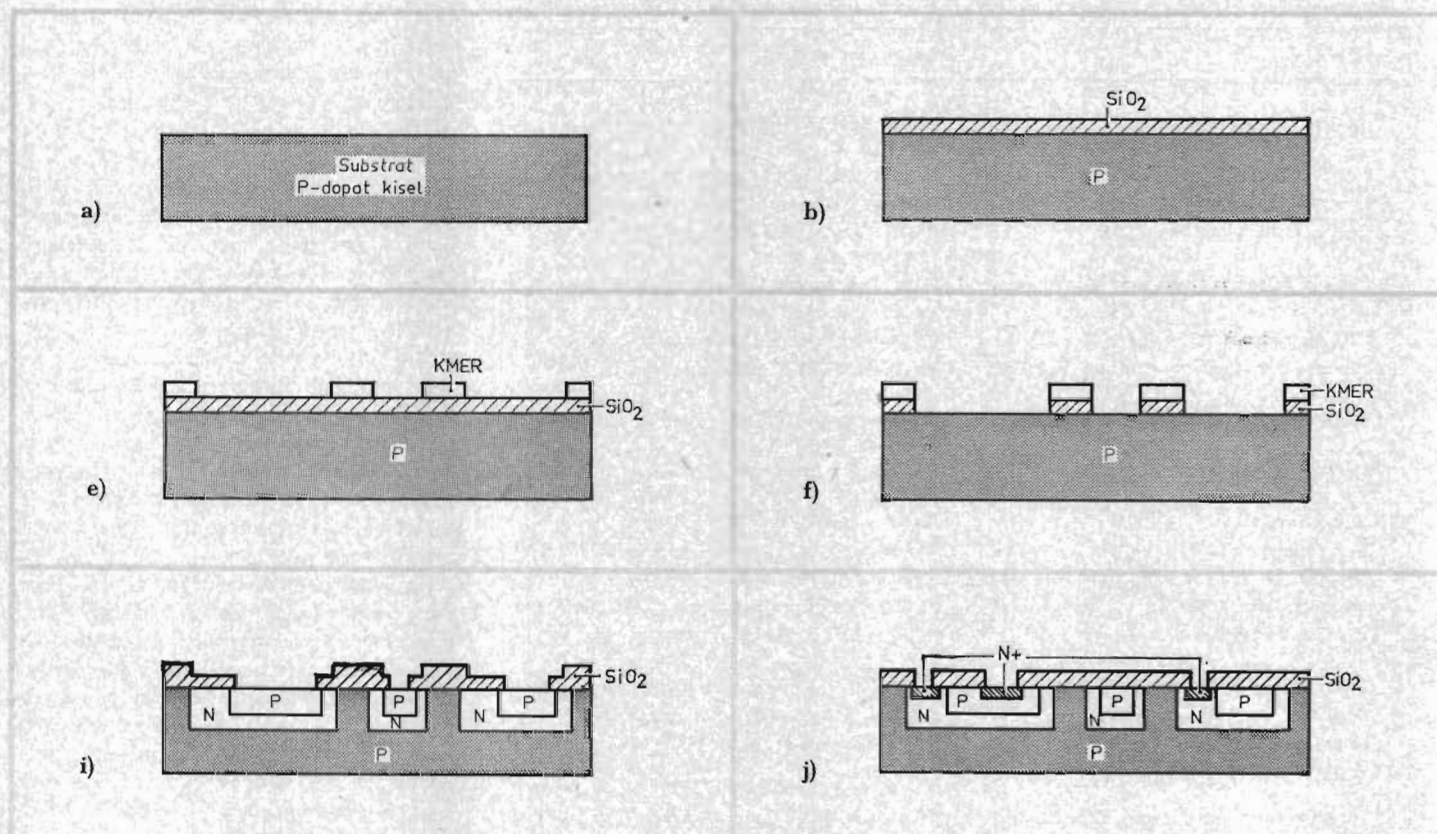
Utgångsmaterialet, det s.k. substratet, är en omladdad kiselkristall, ur vilken sågas skivor som slipas och poleras till ca 0,2 mm tjocklek. Diametern på de kristallskivor som användes som substrat brukar vara ca 25 mm. Kiselskivan är P-dopad med hög resistivitet, se fig. 1a.

Kiselskivan förses med ett ca 600  $\mu\text{m}$

tjockt skikt av kiseldioxid,  $\text{SiO}_2$  (fig. 1b). Detta åstadkomes genom att kiselskivan i en ugn upphettas till  $+1100^\circ\text{C}$  samtidigt som syrgas ledes genom ugnen.

Ett ljuskänsligt lackskikt (fotoresist) påföres sedan den oxiderade kiselskivan (fig. 1c).

Därefter sker exponering i ultraviolettt ljus genom en mask, som är ogenomskinlig där man vill utföra diffusionen (fig. 1d).





# grerade halvledarkretsar

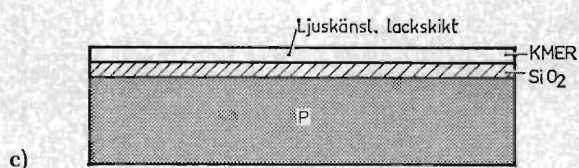
Det ställs mycket höga krav på de masker, se fig. 2 och 3, som används vid exponeringen av den på kiselskivan applicerade fotoresisten. Som exempel kan nämnas att man för att göra ett diffunderat motstånd måste kunna maska av en »kanal» med 25  $\mu\text{m}$  bredd och med mycket god kantskärpa. De exponerade delarna av det ljuskänsliga lackskiktet hårdnar och löses inte upp vid den efterföljande framkallningen, vilket

däremot de oexponerade delarna gör (fig. 1e).

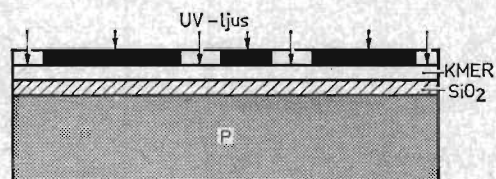
Ikke önskad oxid etsas nu bort och den exponerade fotoresisten utgör därvid den erforderliga masken (fig. 1f).

Den första diffusionen sker sedan vid  $+1200^\circ\text{C}$  och med fosfor som dopningsämne. Därvid erhålles ett N-dopat område på de platser där kiseldioxiden är bortet-

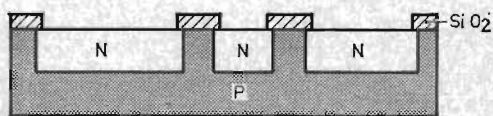
sad (fig. 1g). Kiseldioxiden hindrar gaser att diffundera in i kristallen och det går därför utmärkt att använda kiseldioxiden som diffusionsmask. Diffusionstiden varierar mellan en halvtimme och ett par dygn, beroende på vilket diffusionsdjup som önskas. Vid den första diffusionen bildas kollektorområdet för transistorerna, katodområdet för dioderna och isolationsområdet för motstånden.



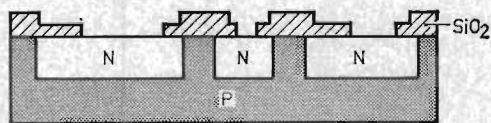
c)



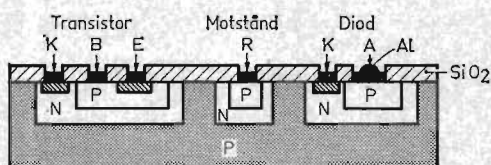
d)



g)



h)



k)

Fig 1

Tillverkningsgången vid framställning av integrerade halvledarkretsar. Se texten.

Vid den första diffusionen bildas ett nytt oxidskikt över hela kiselskivan. Genom att upprepa det fotolitografiska förfarandet erhålls »fönster» i kiseldioxiden för den andra diffusionen (fig. 1h).

Den andra diffusionen utföres med bor som dopningsämne, vilket ger P-dopade områden (fig. 1i). Vid denna andra diffusion erhålles basområdet för transistorerna och anodområdet för dioderna samt motståndsområdena.

En tredje diffusion utföres sedan på samma sätt, denna gång med fosfor av högre koncentration som dopningsämne än vid första diffusionen. Man erhåller därvid en mycket kraftig N-dopning (fig. 1j). En sådan kraftig, lågohmig dopning betecknas N+. Vid den tredje diffusionen erhålles emitterområdet för transistorerna samt kontakter (lågohmig anslutning) till transistorernas kollektorer och diodernas katoder. Man har därvid erhållit NPN-transistorer, dioder samt motstånd av P-typ. Samtliga komponenter är isolerade från varandra.

Genom att förånga aluminium påför man ett 400—600  $\mu\text{m}$  tjockt aluminiumskikt över hela kiselskivan. Detta aluminiumskikt etsas sedan, så att de olika komponenterna förbinds på önskat sätt (fig. 1k).

Vid diffusionen i diffusionsugnar, se fig. 4, behandlar man samtidigt flera kiselskivor, som var och en rymmer från 40 till 150 monolitkretsar. När de färdiga kretsarna skall särskiljas ritsas kiselskivan med en diaman, och kretsarna bryts försiktigt loss. I fig. 5 visas en kiselskiva med 150 monolitkretsar. Det ljusa mönstret är aluminiumförbindningarna mellan de olika komponenterna.

### Kåpor

De enskilda halvledarkretsarna monteras i kåpor som kan vara antingen flertrådiga transistorkåpor av t.ex. TO-5-typ, TO-47-typ eller flata kåpor, se fig. 6. Kretskristallen fästes i kåpan antingen med en guld-kisel-legering vid ca  $+400^\circ\text{C}$  eller med ett speciellt glascement vid ungefär samma temperatur. Kretskristallen förbindes med de yttre anslutningstrådarna med ca 25  $\mu\text{m}$  tunna guld- eller aluminiumtrådar. Guldtrådarna svetsas till aluminiummönstret på kristallen med en speciell trycksvetsmetod kallad ball-bond, se fig. 7. Sedan återstår det att försluta kåpan genom att svetsa fast ett lock. Under kapslingsproceduren, se fig. 8, hindrar en ström av ädelgas kisel från att oxidera.

Monolitkretsen går sedan till slutprovningen och förses med typnummer.

### Data för "integrerade" komponenter

Vad får man nu för data för de komponenter som framställs på det sätt som antytts i det föregående?

För att börja med integrerade transistorer framställda enligt trediffusionsmetoden, får man fram för en planartransistor

Fig 2

Vid framställningen av integrerade halvledarkretsar använder man sig av speciella masker för att på kiselskivan, på vilken man applicerar ett ljuskänsligt lackskikt (fotoresist) kunna exponera de kretsmönster som erfordras vid de olika diffusionerna under tillverkningen. På bilden visas ett ritkontor för fotomasker vid Westinghouse's fabrik i Elkridge, USA, där integrerade halvledarkretsar tillverkas.



Fig 3

Mönstret på en fotomask som skall användas vid tillverkning av integrerade halvledarkretsar. Masken fotograferas, varvid den förminskas kraftigt så att den får samma storlek som den krets som skall tillverkas. (Foto: Westinghouse.)

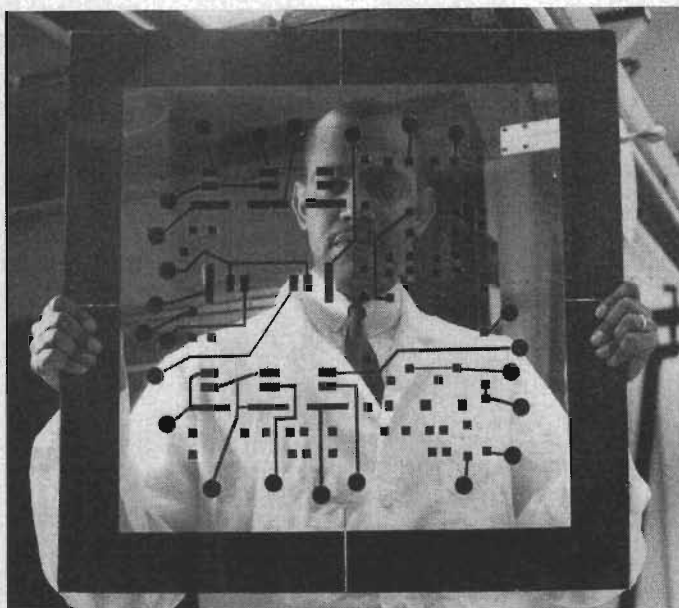


Fig 4

På bilden visas de diffusionsugnar, som vid Westinghouse's Elkridge-fabrik för integrerade halvledarkretsar används vid de olika diffusionerna som ingår i tillverkningsprocessen för integrerade halvledarkretsar. Kiselskivorna som skall diffunderas placeras in i ugnen genom hålet i den vita kvadraten som kan ses på ugnarnas högra gavel.



ganska normala data. Dock är genombrottsspänningarna lägre, bottenpotentialen högre. Högre bottenresistans erhålles p.g.a. att man måste göra anslutningen till kollektorn på samma sida som bas och emitter, se fig. 9. Typiska data för integrerade transistorer är följande:

$U_{BR(CEO)}=6$  V,  $h_{FE}=20-80$ ,  $f_T=200$  MHz,  $U_{CE(sat)}=0,3$  V och  $R_{CS}=100-200$  ohm.

Observera också att i en integrerad transistor, framställd på nyss antytt sätt, blir alla komponenterna förbundna med substratet över en PN-övergång.

Man måste alltså se till att substratet ansluts till sådan potential att isoleringsdioden, se ekvivalenta schemat i fig. 9, är

200 ohm och  $f_{Tmax}$  på ca 400 MHz. Hastigheten hos kretsen bestäms dock av läckkapacitanserna.

Genom användning av fyra diffusionen (fig. 10b) kan man erhålla både NPN- och PNP-transistorer för komplementära tillämpningar.

Om transistorerna framställs med epitaktisk diffusion (fig. 10c) erhålles en snabbare transistor än vid tre diffusionen. Bottenresistansen blir 50—100 ohm och genombrottsspänningen kollektor—substrat hela 50 V.

Vid dubbelepitaktisk diffusion (fig. 10d) blir bottenresistansen 8—15 ohm, medan genombrottsspänningen kollektor—substrat blir 20 V. Subepitaktisk diffusion

Typiska data för dioder i integrerade halvledarkretsar är:  $U_R=6$  V,  $U_F=0,7$  V vid 1 mA,  $C=3-4$  pF,  $t_{rr}=8$  ns.

### Motstånd

För motstånd i integrerade halvledarkretsar utnyttjas resistiviteten hos ett dopat halvledarmaterial, se fig. 12. Såväl N-dopat som P-dopat material används.

Motståndet består av en smal kanal som är dopad så att lämplig resistans erhålles. I praktiken måste man hålla sig till resistanser på mellan 10 ohm och 50 kohm. För de högre resistansvärdena använder man kanalbredder på ned till 25  $\mu$ m men trots detta upptar dessa motstånd en myc-

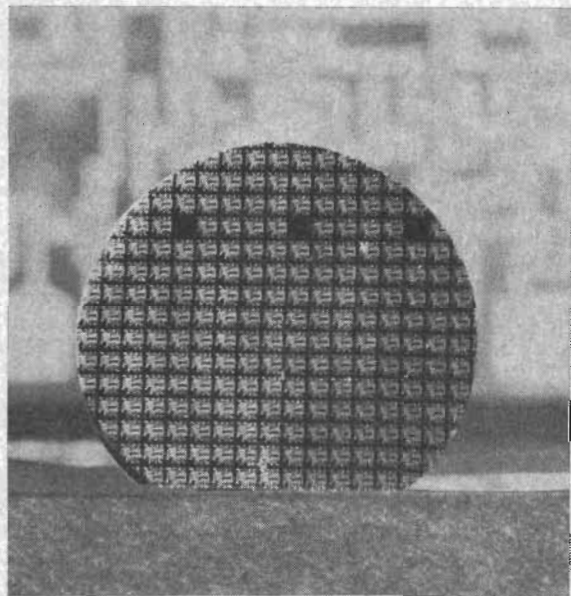


Fig 5  
Kiselskiva rymmande 150 kompletta halvledarkretsar. Det ljusa mönstret är aluminiumförbindningarna mellan de olika komponenterna. De kvadrater där inga kretsar har diffunderats, används för orientering av fotomaskerna under tillverkningens gång. (Foto: SGS-Fairchild.)

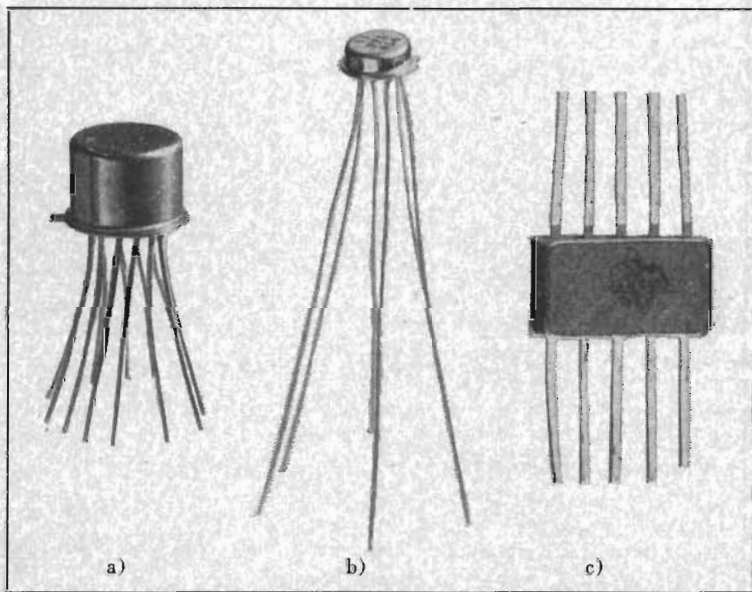


Fig 6  
Tre olika typer av höljen som används för inkapsling av integrerade halvledarkretsar. a) TO-5-kåpa, b) TO-47-kåpa, c) flat kåpa.

backspänd. Mellan två komponenter får man sålunda två motriktade dioder via substratet och man erhåller på så vis isolering mellan komponenterna.

Mer förfinade tillverkningsmetoder ger transistorer med större snabbhet och bättre bottenegenskaper. I fig. 10 illustreras de vanligaste tillverkningsmetoderna för transistorer i integrerade halvledarkretsar.

Den billigaste tillverkningsmetoden, där man använder tre diffusionen (fig. 10a) ger endast NPN-transistorer. Dessa transistorer får en bottenresistans på 100—

(fig. 10e) ger låga läckkapacitanser, bottenresistansen blir 8—15 ohm och genombrottsspänningen kollektor—substrat 50 V.

### Dioder

Integrerade dioder består i allmänhet, se fig. 11, av kollektor—bas-övergångar som bildas vid första och andra diffusionen. Det är möjligt att tillverka snabba dioder av typ IN914, men genombrottsspänningarna ligger då ganska lågt, vid omkring 6 V.

ket stor del av det på kiselskivan tillgängliga utrymmet.

Ett annat problem med diffunderade motstånd är att det tyvärr inte går att uppnå speciellt snäva toleranser. Vad beträffar absolutvärdet är toleransen för motstånd av N-typ normalt  $\pm 30\%$  och för motstånd av P-typ normalt  $\pm 20\%$ . Detta innebär att linjära kretsar som kräver motstånd med snäva toleranser inte utan vidare kan utföras som halvledarkretsar. Kvoten mellan två resistansvärden kan emellertid lättare innehållas med snäva toleranser ( $< 2\%$ ) i en integrerad halvledarkrets.

Diffunderade motstånd har p.g.a. isoleringsdioderna (PN-övergångarna till substratet) en distribuerad kapacitans på ca 1 pF/kohm för motstånd av P-typ. Temperaturkoefficienten för diffunderade motstånd är beroende av dopningsgraden och varierar mellan 0,2 och 0,6 %/°C. Temperaturkoefficienten för kvoten mellan två motstånd på samma krets är av storleksordningen  $\pm 0,005$  %/°C.

Man har även börjat använda tunnfilm-motstånd i monolitkretsar. Man förångar därvid smala remsor av t.ex. nikrom ovanpå kiseldioxiden. På så sätt kan man erhålla motstånd med bättre toleranser, högre motståndsvärden, lägre temperaturkoefficient och mindre strökapacitans än vad som är fallet med diffunderade motstånd.

### Kondensatorer

Kondensatorer i integrerade halvledarkretsar kan framställas på två olika sätt, dels genom att man utnyttjar kapacitansen hos en backspänd PN-övergång, dels genom att man använder kiseldioxid som dielektrikum mellan ett kraftigt dopat område (ena kondensatorbelägget) och ett skikt av förångad aluminium (andra belägget), se fig. 13.

I det första fallet utnyttjar man dels emitter—bas-spärrskiktet och erhåller då maximalt 400 pF/mm<sup>2</sup>, dels kollektor—bas-spärrskiktet, som ger ca 200 pF/mm<sup>2</sup>. Båda värdena gäller vid mindre än 1 V backspänning. Ytan 1 mm<sup>2</sup> är en mycket stor yta i monolitkrets-sammanhang varför man ur kostnadssynpunkt inte gärna använder större kapacitanser än några hundra pF.

I den andra kondensatorstypen utnyttjas kiseldioxid som dielektrikum. Denna kondensatorstyp benämnes MOS-kondensator (Metall-Oxide-Semiconductor). Med ett 100  $\mu$ m tjockt oxidlager erhåller man kapacitanser på ca 400 pF/mm<sup>2</sup> och en genombrottsspänning av storleksordningen 50—100 V.

Om man jämför diffunderade kondensatorer med MOS-kondensatorer har de diffunderade kondensatorerna främst den nackdelen att de måste polariseras, så att dioden blir backspänd. Detta går att klara med två motriktade dioder, men det kräver för stort utrymme. En annan nackdel med de diffunderade kondensatorerna är att de är spänningsberoende, vilket inte är fallet med MOS-kondensatorerna.

### Induktansspolar

Det går f.n. inte att framställa användbara induktansspolar i monolitteknik. Det är emellertid tänkbart att man i framtiden kan lösa detta problem genom att spolar av tunnfilmtyp förångas ovanpå monolitkretsens oxidskikt. P.g.a. det begränsade utrymme som står till förfogande kommer man emellertid att vara begränsad till induktanser av storleksordningen några  $\mu$ H, vilket dock är otillräckligt i många fall.

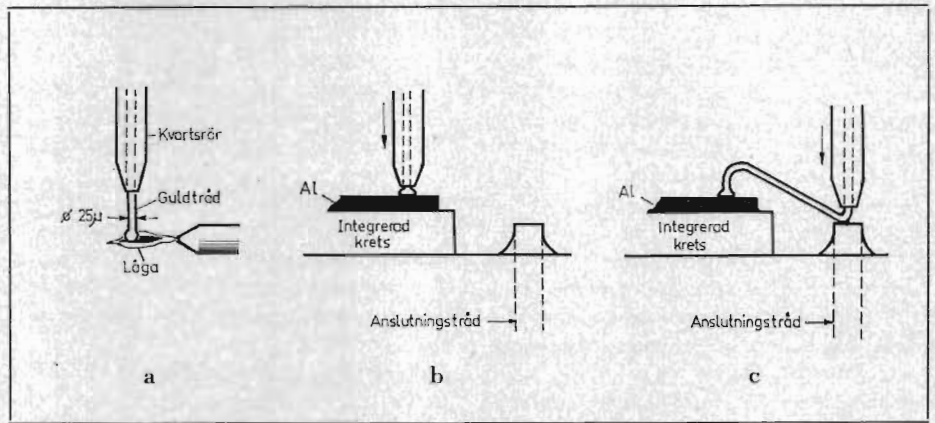


Fig 7



Fig 8

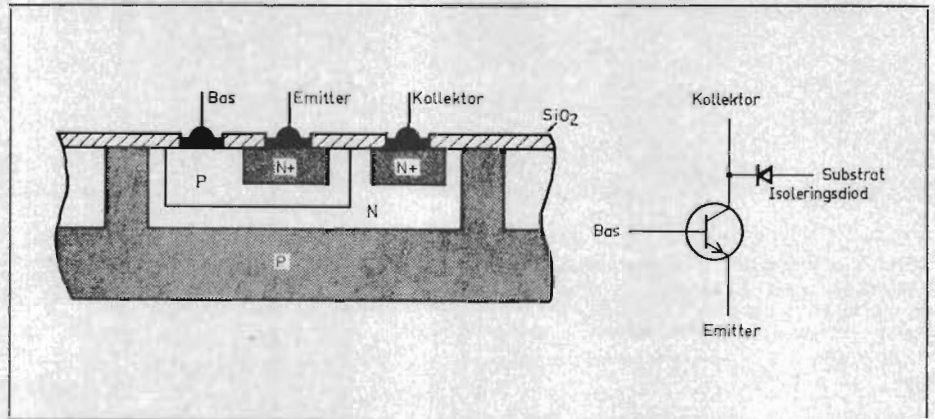


Fig 9

Fig 11

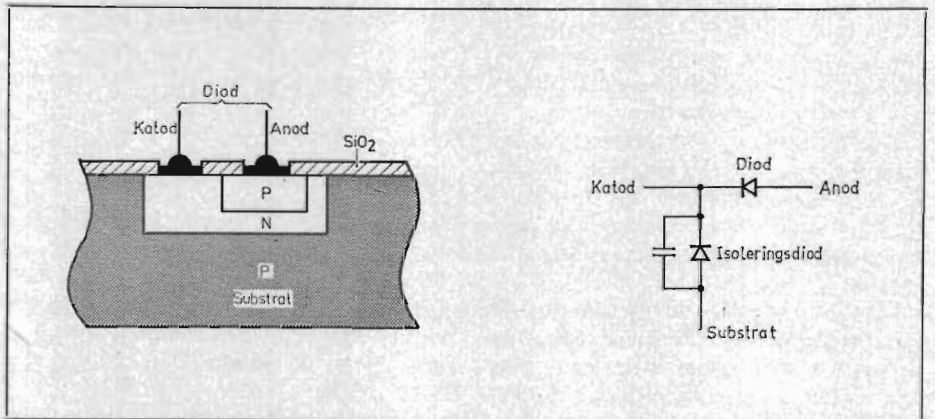


Fig 7

Vid inkapsling av integrerade halvledarkretsar sker anslutningen mellan kretsen och höljets tilliedningar genom svetsning enligt den s.k. ball-bond-metoden. a) Guldtråden matas fram genom ett kvartsrör och upphettas med en liten låga så att guldtrådens ena ände smältes till en kula. b) Kvartrörret och kulan tryckes mot en kontaktyta av aluminium på den integrerade kretsen och en trycksvetsfog erhålles. c) Kvartrörret höjs och föres till den aktuella tilliedningen, som är förgylld, och en förnyad tryckning ger en svets.

Fig 8

På bilden visas en del av tillverkningsavdelningen för integrerade halvledarkretsar vid Westinghouse's fabrik i Elkridge. Vid borden mitt i bilden monteras kretsarna i sina höljen. Inmonteringen sker i en ström av ädelgas som hindrar kiseln från att oxidera.

Fig 9

Integrerad transistor tillverkad genom tre diffusionser. Transistorn är isolerad från substratet genom en isoleringsdiod (se ekvivalentschemat t.h. i fig.).

Fig 10

Olåka typer av tillverkningsmetoder för transistorer för integrerade halvledarkretsar: a) med tre diffusionser, b) med fyra diffusionser, c) med epitaktisk diffusion, d) med dubbelepitaktisk diffusion, e) med subepitaktisk diffusion.

Fig 11

Diffunderad diod för integrerade halvledarkretsar. För isolering från substratet erfordras två diffusionser.

Fig 12

Diffunderat motstånd av P-typ. Om P-diffusionen slopas och kontaktarna anslutes till N-området erhålles ett motstånd av N-typ.

Fig 13

MOS-kondensator för en integrerad halvledarkrets. Kisel-dioxiden utgör dielektrikum mellan N+ området och aluminiumskiktet (de båda beläggen).

Fig 12

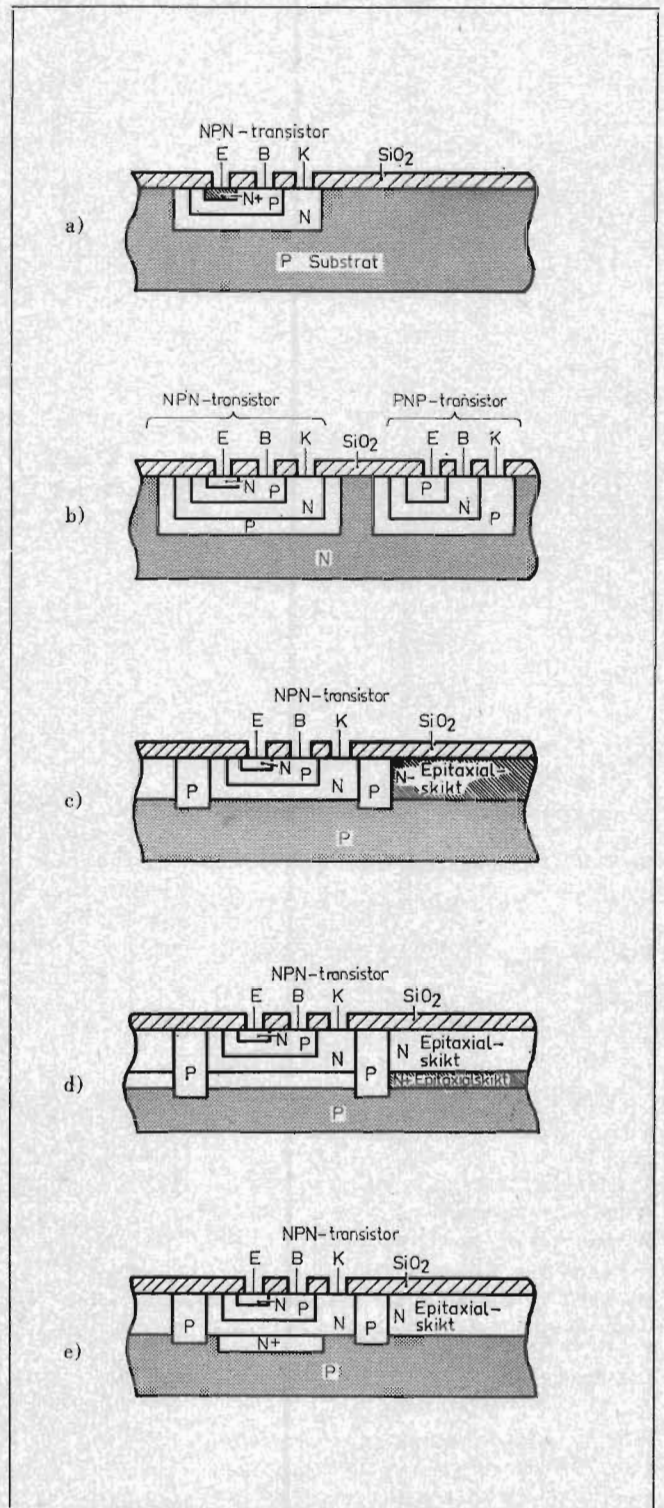
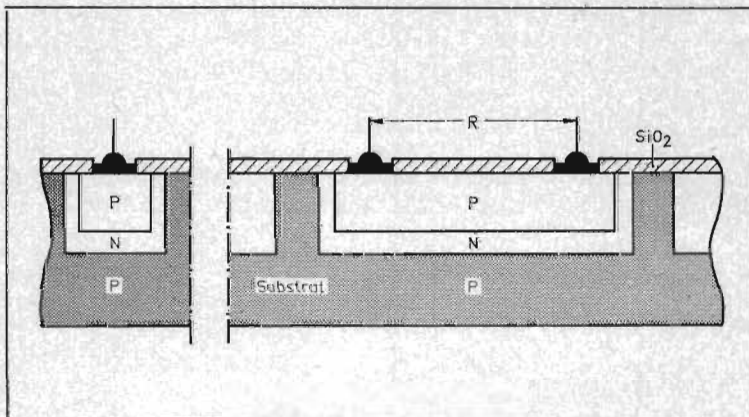
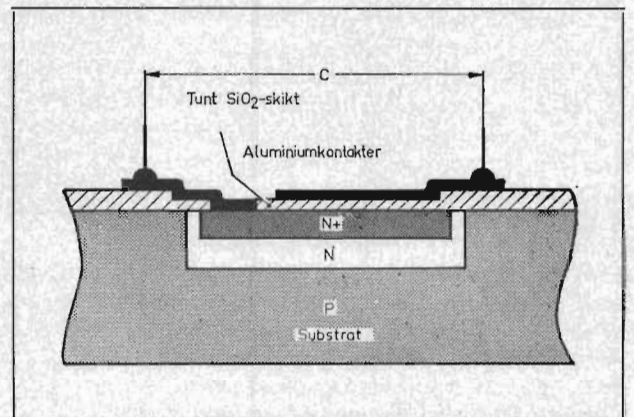


Fig 10

Fig 13



KJELL JEPPSSON

# Tunnsfilmkretsar – skräddarsydda

*Integrerade tunnfilmkretsar är idag ekonomiska att använda i de fall det gäller att framställa medelstora serier av mer eller mindre specialbetonade kretsar för elektronisk apparatur.*

En tunnfilmkrets är en integrerad mikro-krets bestående av ett underlag, »substrat», av glas eller keramiskt material, på vilket man genom förångning av tunna skikt, »tunnsfilmer», åstadkommit ledningar, motstånd, kondensatorer och induktansspolar.

## Substratet

På det material som skall användas som substrat ställer man mycket bestämda krav. Substratets yta måste t.ex. ha hög grad av ytjämnhet och måste kunna slipas med god reproducerbarhet. Vidare måste såväl kemiska som elektriska egenskaper i största möjliga mån vara konstanta vid varierande temperatur och luftfuktighet och vid inverkan från elektriska fält.

Det är inte alla glassorter eller keramiska material som uppfyller dessa krav. Som exempel kan nämnas att den sorts glas, sodaglas, som används för objektglas inom mikroskopin, har en ytjämnhet av ca 50 Å (0,005  $\mu\text{m}$ ). Det innebär att ojämnheter i glasytan är av samma storleksordning som tjockleken hos de filmer som skall deponeras på substratet. Detta glas är därför oanvändbart som substrat för tunnfilmkretsar. Sodaglas är f.ö. oanvändbart i samband med tunnfilmkretsar även av en annan orsak. Det uppstår nämligen

på denna glassort lätt en vandring av sodajoner om glaset påverkas av ett elektriskt fält.

Tillverkare i Europa använder såvitt man vet rätt allmänt borsilikat-glas för tillverkning av substrat för tunnfilmkretsar. Detta glas uppvisar nämligen de bästa

egenskaperna ur flera synpunkter. Jonvandringen är relativt obetydlig, och ännu vid en temperatur av ca  $+125^\circ\text{C}$  är specifika resistansen mycket hög (1).<sup>1</sup>

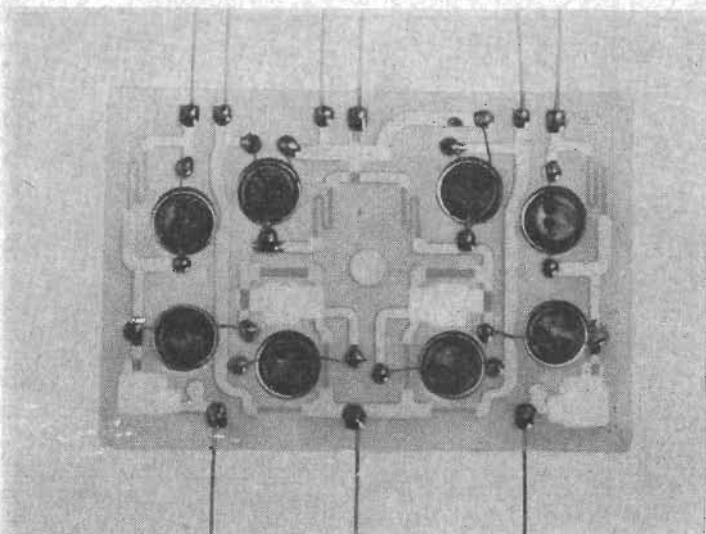
<sup>1</sup> Siffror inom parentes hänvisar till litteraturförteckningen i slutet av artikeln.



Fig 1

En del av den dammfria anläggning som vid Mullard i Mitcham, England, används för tillverkning av tunnfilmkretsar. I den vänstra delen av anläggningen börjar tillverkningsprocessen med en noggrann rengöring av substraten. I anläggningen finns en transportör, med vilken substraten förflyttas mellan de olika dammfria boxarna. Till höger på bilden ses den vakuumkammare, i vilken depositionen av tunnsfilmerna på substraten sker. (Foto: Mullard, England.)

# mikrokretsar



Exempel på en tunnfilmkrets till vilken är inlödda två transistorer och sex dioder av konventionella typer men i specialhöljen.

I USA har man allmänt övergått till att använda keramiska material för substraten. Dessa material har, särskilt vid högre temperaturer, bättre elektriska och värmeavledande egenskaper än glas, men är i gengäld svårare att slipa till tillräcklig ytjämnhet.

## Kontrollerad tillverkningsmiljö

Föroreningar av vad slag det vara må kan fördärva en blivande tunnfilmkrets i vilket som helst stadium av tillverkningsprocessen. Det är därför ytterst viktigt att tillverkningsmiljön kontrolleras noga vad beträffar damm och andra föroreningar.

Vid Mullards avdelning för tillverkning av tunnfilmkretsar sker tillverkningen i ett antal dammfria boxar, som är placerade i stjärnform, se fig. 1. Mellan boxarna i »stjärnans» centrum finns en transportör, med vars hjälp substraten flyttas från arbetsplats till arbetsplats vartefter proces-



Fig 2

Tillverkningsprocessen av tunnfilmkretsar börjar med en noggrann rengöring av de små glasskivor som skall utgöra tunnfilmkretsarnas substrat. Sedan substraten införts i den på bilden visade dammfria boxen lämnar de inte den kontrollerade tillverkningsmiljön förrän hela tunnfilmkretsen är färdig. Genom det rör som kan ses på den dammfria boxens högra vägg föres substraten till nästa dammfria box, se fig. 3. (Foto: Mullard, England.)



Fig 3

Efter rengöringen placeras substraten på en metalljigg som sammanlagt rymmer 26 substrat. På denna jigg är substraten monterade under hela tillverkningsprocessen. (Foto: Mullard, England.)

sen framskrider. Luften i hela tillverkningsavdelningen hålls noga dammfri och vid konstant fuktighet samt under övertryck.

Sedan substraten en gång införts i den första dammfria boxen, lämnar de inte den kontrollerade miljön förrän tunnfilmkretsen är klar och halvledarkomponenterna skall lödas in.

Vid Mullard tvättas först det slipade substratet, under påverkan av ultraljud, i en tvättmedelslösning. Därefter följer upprepade sköljningar i avjoniserat vatten och hela rengöringsproceduren avslutas med eftertvätt i alkoholånga, se fig. 2.

De rengjorda substraten placeras därefter i en jigg med plats för 26 substrat, se fig. 3. Jiggen med substraten föres in i en vakuumpkammare, där substraten överdrages med ett tunt skikt av koppar, se fig. 4b. Ovanpå kopparskiktet läggs ett lager fotoresist (fig. 4c) varefter mönstret för de blivande ledningarna och motstånden exponeras på substraten (fig. 4d). Fotoresisten framkallas, varvid fotoresisten försvinner på de icke exponerade områdena, (fig. 4e) varefter etsning sker. Därvid kommer alla ytor som skall ge ledningar eller motstånd att befrias från koppar, se fig. 4f.

Efter etsningen och efter borttagning av kvarvarande fotoresist (fig. 4g) sker deposition av motståndsmaterialet, i regel en nickel-krom-legering, s.k. nikrom.

Vid depositionen beläggs hela substratet, även de partier där kopparfilmen är kvar efter etsningen, med nikrom (fig. 4h). Därigenom erhålles homogena övergångar mellan motstånd och ledningsmönster. Nikromen erbjuder dessutom en mycket god bindning mellan glaset i substratet och det guld som senare lägges på för ledningarna.

Efter det att nikromen förångats på, etsas all kvarvarande koppar bort tillsammans med det nikrom som deponerats ovanpå kopparfilmen. Den etsvätska som härvid används angriper nämligen endast kopparfilmen, varför det med nikrom belagda mönstret för motstånd och ledningar som ligger direkt an mot substratet, blir kvar (fig. 4i).

De delar av nikrom-mönstret, som skall utgöra ledare, täcks med en guldfilm, under det att motstånden lämnas kvar i sitt ursprungliga skick. Därmed är såväl ledningar som motstånd och ev. induktansspolar klara.

Skall kretsen innehålla kondensatorer, måste man genom upprepade utfällningar framställa de båda kondensatorbeläggen som ett lämpligt dielektrikum. För kondensatorbeläggen väljes i regel aluminium och som dielektrikum kiseloxid.

Sedan samtliga passiva komponenter och ledningsmönstret anbringats på substratet är tunnfilmkretsen färdig. Det gäller sedan att koppla in erforderliga transistorer och dioder, se fig. 5.

#### Fritt val av halvledarkomponenter

En fördel med tunnfilmkretsarna är att så-

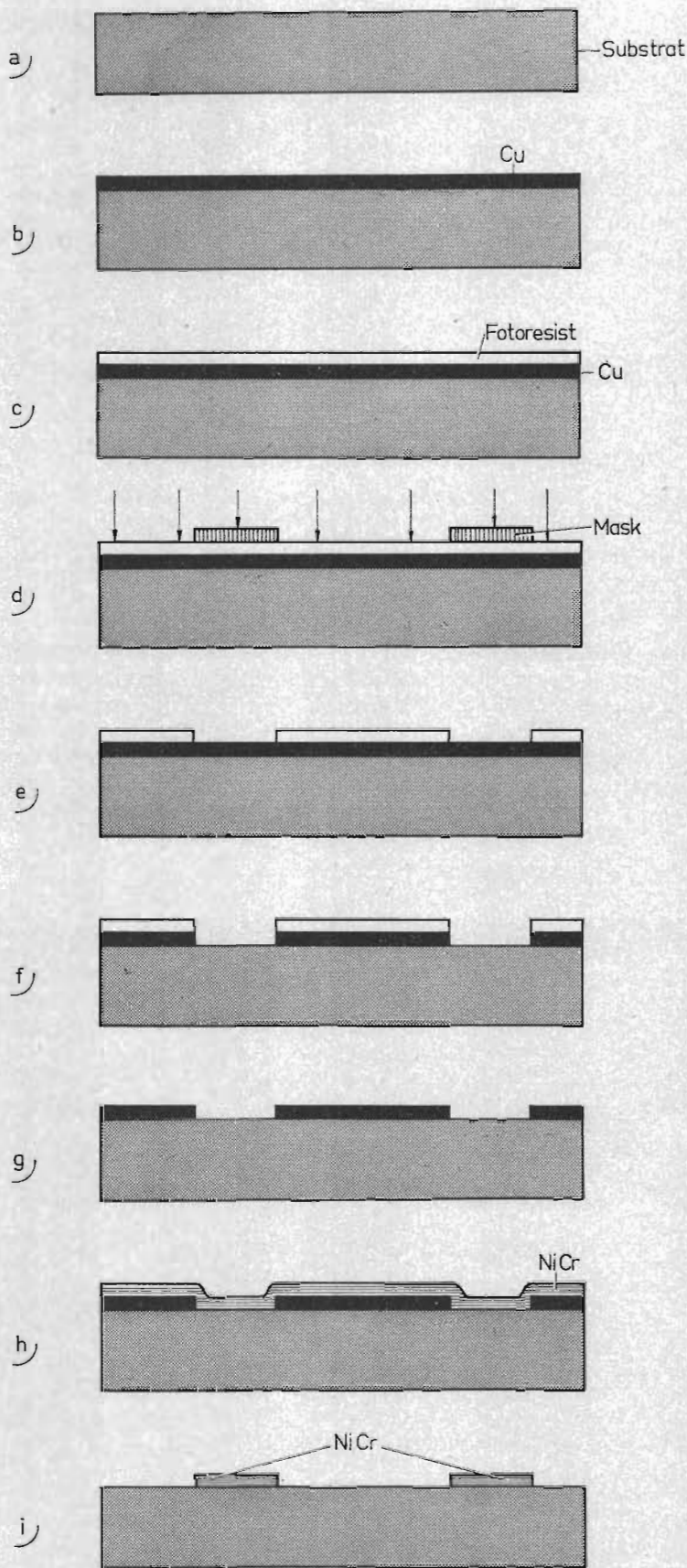


Fig 4

Gången vid de första stadierna av tillverkning av tunnfilmkretsar. Se texten.



väl dioder som transistorer kan lödats in i kretsarna som separata enheter. Detta möjliggör ett tämligen fritt val av halvledarkomponenter ur det mycket stora sortiment som nu finns att tillgå. Enda begränsningen härvidlag är egentligen komponenternas dimensioner.

Mullard tillverkar f.n. några specialtyper av transistorer för användning i tunnfilmkretsar och i andra sammanhang där en extrem miniatyrisering är nödvändig, se fig. 6. I princip bestyckas Mullards tunnfilmkretsar med planartransistorer med ungefär samma elektriska data som de »konventionella» typerna BSY38—BSY39. Kåpan, se överst i fig. 7, är så utformad

med *Institutet för halvledarforskning (Hafjo)* (2) utvecklat en ny transistorkonfiguration, som är speciellt avsedd att användas i tunnfilmkretsar.

Det rör sig om en triangelformad planartransistor, som i stället för konventionella tilliedningar är försedd med tre kontakttytor belagda med tenn, se fig. 8, en i vardera hörnet av triangeln. Transistorn är sålunda försedd med kontaktning till såväl bas som emitter och kollektor på samma sida av kristallen.

Tunnfilmkretsens ledningsmönster kan nu arrangeras på så sätt, att de punkter, i vilka transistorn skall lödats in, geometriskt svarar mot transistorens förtenta kon-

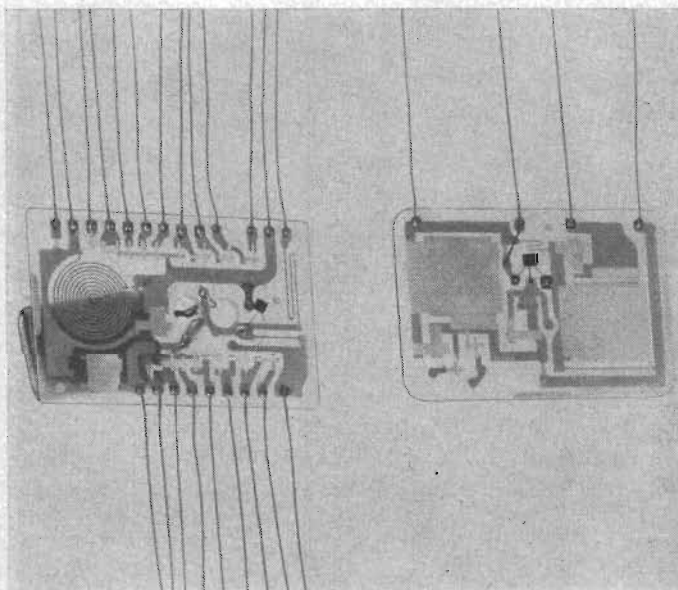
Det som hittills varit största hindret är de mycket stora krav på noggrannhet vid tillverkningen som måste ställas för att man skall få god reproducerbarhet.

På senare tid har man emellertid bl.a. hos RCA gjort mycket lovande framsteg i försöken att deponera även dioder och transistorer (3), (4), (5).

De två typer av tunnfilmtransistorer som man undersökt vid RCA är s.k. »stackade» och »coplanara» transistorer, se fig. 9. De förstnämnda har en emitter och en kollektor<sup>1</sup> på det deponerade halvledarmaterialets ena sida, under det att den s.k. grind-elektroden (amerikansk benämning »Gate») ligger på motsatt sida. Den copla-



**Fig 5**  
Efter det att själva tunnfilmkretsen är färdig, förses kretsen med transistorer och dioder. Inlödningen av dessa komponenter, som är i mikro-miniatyrutförande, sker under mikroskop. (Foto: Mullard, England.)



**Fig 6**  
Exempel på två tunnfilmkretsar. T.v. en kristallstyrd oscillator för frekvensen 50 MHz. Såväl spolar som motsänd och kondensatorer är tillverkade i tunnfilmt teknik. T.h. ses en bredbandsförstärkare med bandbredden 0,6—65 MHz  $\pm$  3 dB. (Tillverkare: Mullard, England.)

att transistorn kan placeras i ett hål, som borrats i substratet. Samma kåpa används även för dioder.

Det finns emellertid ingenting som hindrar att man använder transistorer i kåpa av standardtyp TO-18, vilket gör det möjligt att förse tunnfilmkretsarna med halvledarkomponenter av praktiskt taget vilket fabrikat och vilken typ som helst, se nederst i fig. 7.

### Originell transistortyp för tunnfilmkretsar

Transistorgruppen vid Kungl. Tekniska Högskolan (KTH) har i intimt samarbete

taktytor. Allt man behöver göra sedan själva tunnfilmkretsen färdigställt, är att placera transistorn på substratet med kontaktsidan nedåt och värma upp substratet just till den temperatur där tennet smälter. Transistorn löds därvid fast på kretsen. Inlödningförfarandet blir betydligt enklare än motsvarande arbete med manuell inlödning av tre tilliedningstrådar.

### Aktiva tunnfilmelement

För de flesta produktionstekniker har det framstått som en svaghet i tunnfilmtekniken att man inte kan tillverka även aktiva komponenter i en och samma tillverkningsprocess.

nara tunnfilmtransistorn har alla tre elektroderna på samma sida.

Hittills har man med tunnfilmtransistorer uppnått brantheter på upp till 25 mA/V och förstärkning-bandbreddsprodukter på upp till ca 50 MHz. Redan dessa resultat anses så goda, att tunnfilmtransistorn nu bedömes mogen för produktion i mindre serier. Typiska data för en tunnfilmtransistor framgår av  $I_C-U_{CE}$ -kurvorna i fig. 10.

En av fördelarna med tunnfilmtransis-

<sup>1</sup>I USA användes benämningarna »Source» och »Drain» för emitter resp. kollektor i transistorer av denna typ.

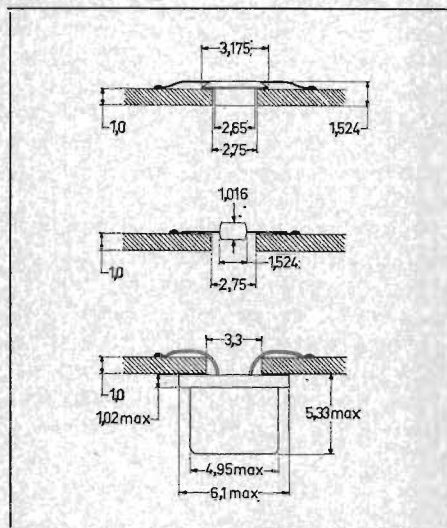


Fig 7

Fig 7

Måtskisser för montering av olika typer av halvledarkomponenter på tunnfilmkretsar. Överst en transistor i specialkåpa, s.k. Roberts-kåpa. I mitten en diod med synnerligen små dimensioner. Nederst en transistor i standardkåpa, typ TO-18. (Enligt Mullard, England.)

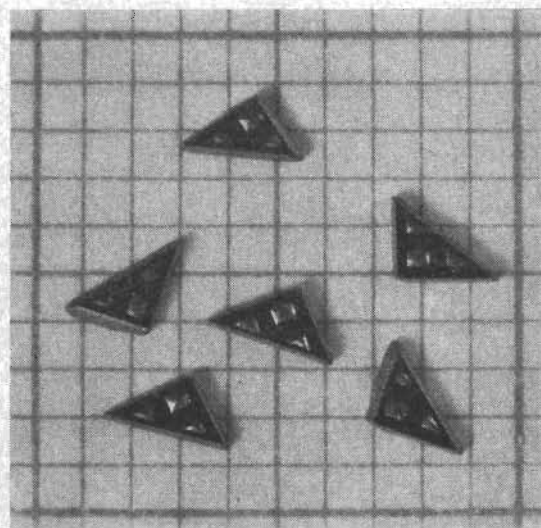


Fig 8

Fig 8

En antal triangeltransistorer av den typ vars måtskiss visas i fig. 7. Transistorerna är placerade på millimeterpapper. (Foto: Kjell Jeppsson.)

torn är att man inte behöver använda monokristallina halvledarmaterial. Såvitt känt baserar sig de hittills framtagna typerna av tunnfilmtransistorer på användning av N-dopad kadmiumsulfid (CdS) eller kadmiumselenid (CdSe). Strömtransporten ombesörjes av majoritetsbärare, vilket bl.a. medför ett mindre temperaturberoende än hos konventionella transistorer. Vid en temperaturändring från +120 till -130°C har vid RCA uppmätta ändringar i D-elektrodströmmen på ca 100:1.

### MOS-transistorer

En kombination av de metoder som används vid tillverkning av monolitkretsar och tunnfilmkretsar har fört till en ny aktiv komponent, metalloxid-transistorer

(MOS-transistorer, efter Metall Oxide Silicon), se fig. 11. Denna transistor byggs upp genom att man i ett monolitiskt P-substrat först dopar ner två starkt ledande N<sup>+</sup> områden, avsedda att bli »Source» (=emitter) resp. »Drain» (=kollektor).

Substratets yta överdras med kiseloxid, varefter man med tunnfilmteknik deponerar en grindelektrod (gate) av metallfilm ovanpå kiselmonoxiden (6).

Resultatet blir en transistor med en ingångsresistans på över 1 miljon Mohm, en förstärkning-bandbreddsprodukt på upp till ca 150 MHz och mycket goda switchegenskaper. MOS-transistorer saknar efterledning, varför switchtiden endast beror på RC-tidkonstanten när grindkapacitansen laddas via »kanalens» inre resistans.

Enligt amerikanska uppgifter kan man tillverka en MOS-transistor till ca 10 % av tillverkningskostnaden för planartransistorer. Detta är möjligt tack vare att antalet steg i tillverkningsprocessen kan minskas radikalt vid framställning av MOS-transistorer.

En amerikansk tillverkare, Victor Comptometer Corp., bygger f.n. en liten billig elektronisk datamaskin bestyckad med MOS-transistorer (7). Om den nya tekniken håller vad den lovar anser man att den kommer att få en lavinartad utveckling.

I Europa har bl.a. Mullard för närvarande en MOS-transistor, typ 95BFY, i löpande försöksproduktion, och man kan redan nu tillhandahålla utvecklingsprover.

### Tunnfilmteknikens begränsningar

Beroende bl.a. på substratens begränsade yta måste vid tunnfilmkretsars komponentvärdena hållas inom vissa gränser. Vidare är den effekt som kan förbrukas i motstånd, ledningar och halvledarkomponenter utan att uppvärmningen av substraten stiger över tillåtna värden, begränsad, se tab. 1.

### Prisutveckling

Prisutvecklingen för tunnfilmkretsar har hittills varit ganska gynnsam, och man kan vänta ytterligare avsevärda prisreduceringar inom en nära framtid; man talar faktiskt om prissänkningar med ända till 60 % så snart produktionsapparaten byggts ut.

När det gäller mycket stora serier — tiotusentals enheter eller mer — torde tunnfilmkretsarna inte kunna konkurrera i pris med monolitkretsar i standardutförande. Vid relativt begränsade serier kommer däremot prisfrågan i ett annat läge. En av tunnfilmteknikens största fördelar

Tab. 1. Sammanställning över vilka data som kan erhållas hos passiva komponenter framställda i tunnfilmteknik (enligt Mullard).

| Egenskaper   | Motstånd               | Kondensatorer             | Spolar |
|--|------------------------|---------------------------|--------|
| Möjliga värden                                       | 10—50 000 ohm          | 10—5000 pF                | 0—2 μH |
| Absolut tolerans (%)                                 | ± 10                   | ± 15                      | —      |
| Relativ tolerans (%)                                 | ± 5                    | —                         | —      |
| Temperaturkoefficient                                | ± 10 <sup>-4</sup> /°C | +2,5 10 <sup>-4</sup> /°C | —      |
| Stabilitet vid belastn.                              |                        |                           |        |
| a) T <sub>amb</sub> = 25°C, P = 5 mW                 | +0,2 %/7000 h          | —                         | —      |
| b) T <sub>amb</sub> = 100°C, P = 100 mW <sup>1</sup> | +2,0 %/7000 h          | —                         | —      |
| Stabilitet vid 25 V                                  | —                      | ca 1 %/4000 h             | —      |
| Förlustfaktor  | —                      | <0,01 vid 50 MHz          | —      |

<sup>1</sup> Värden vid accelererat prov och olämpliga driftparametrar

Fig 9

a) Tunnfilmtransistor av s.k. stackad typ, vilken kännetecknas av att grindelektroden är placerad på den ena sidan av emitter (»Source») resp. kollektor (»Drain») på andra sidan av halvledarfilm. b) Tunnfilmtransistor av »coplanar» typ, vilket innebär att halvledarfilmerna är deponerade direkt på substratet och att samtliga belägg är placerade ovanpå halvledarfilmerna. (Enligt Borkan, RCA.)

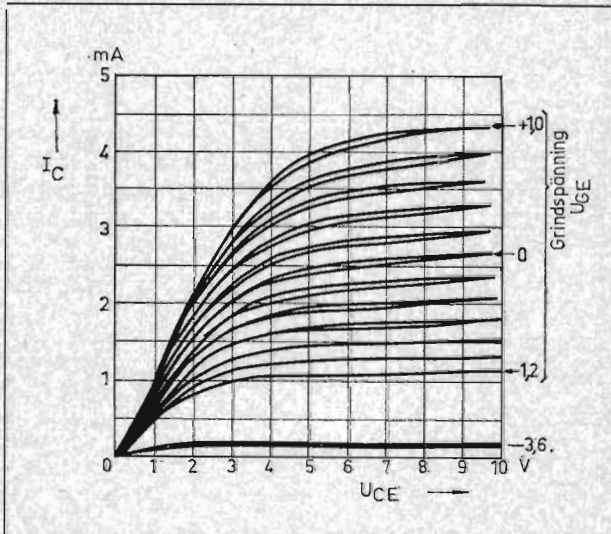
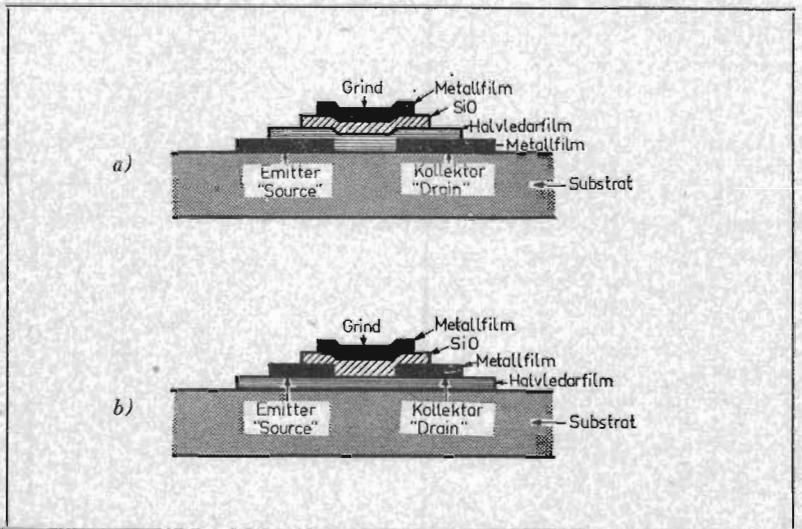


Fig 10

Kollektorströmmen  $I_C$  hos en tunnfilmtransistor som funktion av spänningen  $U_{CE}$  med grindelektrodens spänning  $U_{GB}$  som parameter. Observera att grindelektroden kan styras med spänningar på mellan ca  $-1$  V och  $+1$  V. Observera hysteresfenomenet vid högre  $I_C$ -värden! (Enligt Weimer, RCA.)

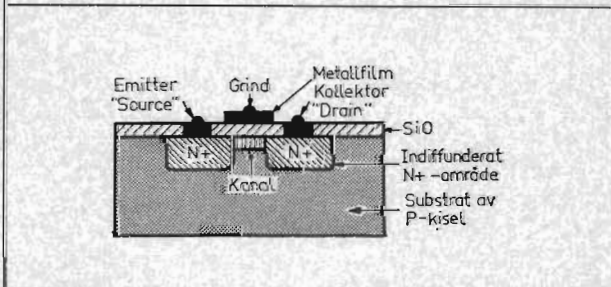


Fig 11

Genomskärning av en metalloxid-transistor, typ Mullard 95 BFY. Se vidare i texten.

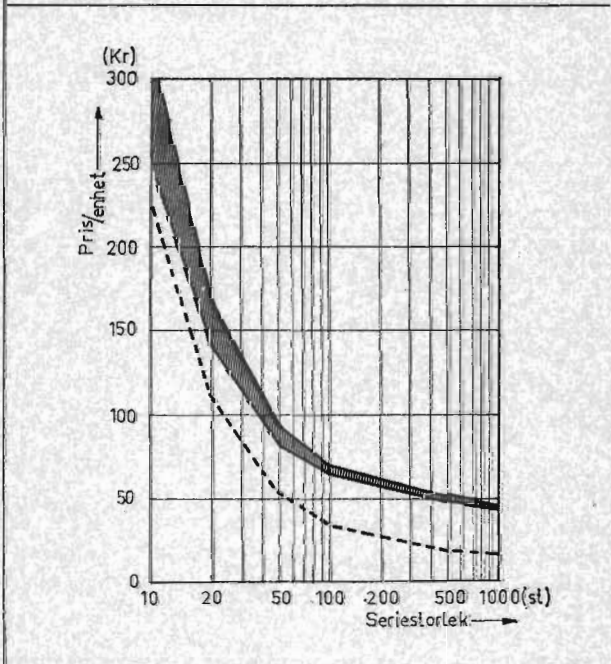


Fig 12

Priset per tunnfilmkrets i kronor som funktion av seriestorleken. Den övre heldragna kurvan gäller vid en fast initialkostnad på 2500: —, den undre heldragna kurvan vid en fast initialkostnad på 2000: —. Den streckade kurvan avser det i framtiden väntade priset, under förutsättning att det kan ske en reducering av priset/cm<sup>2</sup> för själva tunnfilmkretsen. Samtliga kurvor avser pris exkl. halvledarkomponenter.

är utan tvekan dess inneboende möjligheter till framställning av »skräddarsydda» kretsar till facila priser. Som exempel kan nämnas att en bistabil vippa, som byggts efter köparens egna specifikationer i en serie på 200—300 ex., i dag betingar ett pris av ca 50—60 kronor/st. exklusive halvledarkomponenter, se fig. 12.

Även om monolittekniken vid massproduktion kan ge lägre slutpris kommer tunnfilmtekniken att ha sitt berättigande i de många fall, då seriestorlekarna inte kan bära de mycket stora initialkostnader som krävs vid framställning av monolitkretsar.

Litteraturhänvisningar

- (1) The Mullard Technique of Microminialisation. 1962, maj, Mullard Ltd., Technical Information Dept.
- (2) JEPSSON, K: Halvledarforskning i Sverige. ELEKTRONIK 1962, nr 2, s. 46.
- (3) WEIMER, P K: The TFT—A New Thin-Film Transistor. Proc. I.R.E. 1962, juni, s. 1462.
- (4) MARKESJÖ, G; JEPSSON, K: Från spetstransistorn till tunnfilmtrioden. ELEKTRONIK 1963, nr 1, s. 64.
- (5) BORKAN, H: Depositing active and passive thin-film elements on one chip. Electronics 1964, 20 april, s. 53.
- (6) New Metal Oxide Silicon transistor. British Communications and Electronics 1964, nov., s. 800.
- (7) Microelectronics costs declining. Electronics 1964, 2 nov., s. 17.

JON IDESTAM-ALMQUIST

# Bredbandig rörvolt

Stort frekvensområde, 1 Hz—200 kHz, och hög känslighet, 0—3 mV lägsta mätområde, gör den LF-rörvoltmeter som beskrives i denna artikel till ett verkligt önskeinstrument för audiointresserade.

Inom lågfrekvenstekniken är det ibland önskvärt att kunna utföra mätningar vid frekvenser, som ligger långt utanför det egentliga tonfrekvensbandet 20 Hz—20 kHz. Ett iögonfallande exempel är när man vill ta upp fullständiga frekvenskurvor för bredbandiga, hårt motkopplade audioförstärkare. Sådana kan ofta ha en frekvensgång som är extremt rak inom t.ex. 10 Hz—50 kHz, men inte desto mindre uppvisa stora oregelbundenheter vid bandkanterna.<sup>1</sup> Oregelbundenheterna indikerar dåliga stabilitetsegenskaper, och det kan vara väl så väsentligt att studera en sådan förstärkares uppförande mellan 1 och 10 Hz resp. 50—500 kHz, som att mäta dess frekvensgång inom tonfrekvensområdet. Av en allsidigt användbar tongenerator fordrar man därför ett frekvensområde, som sträcker sig åtminstone 3 å 4 oktaver över och under tonfrekvensbandet. Samma krav bör även gälla rörvoltmetern.

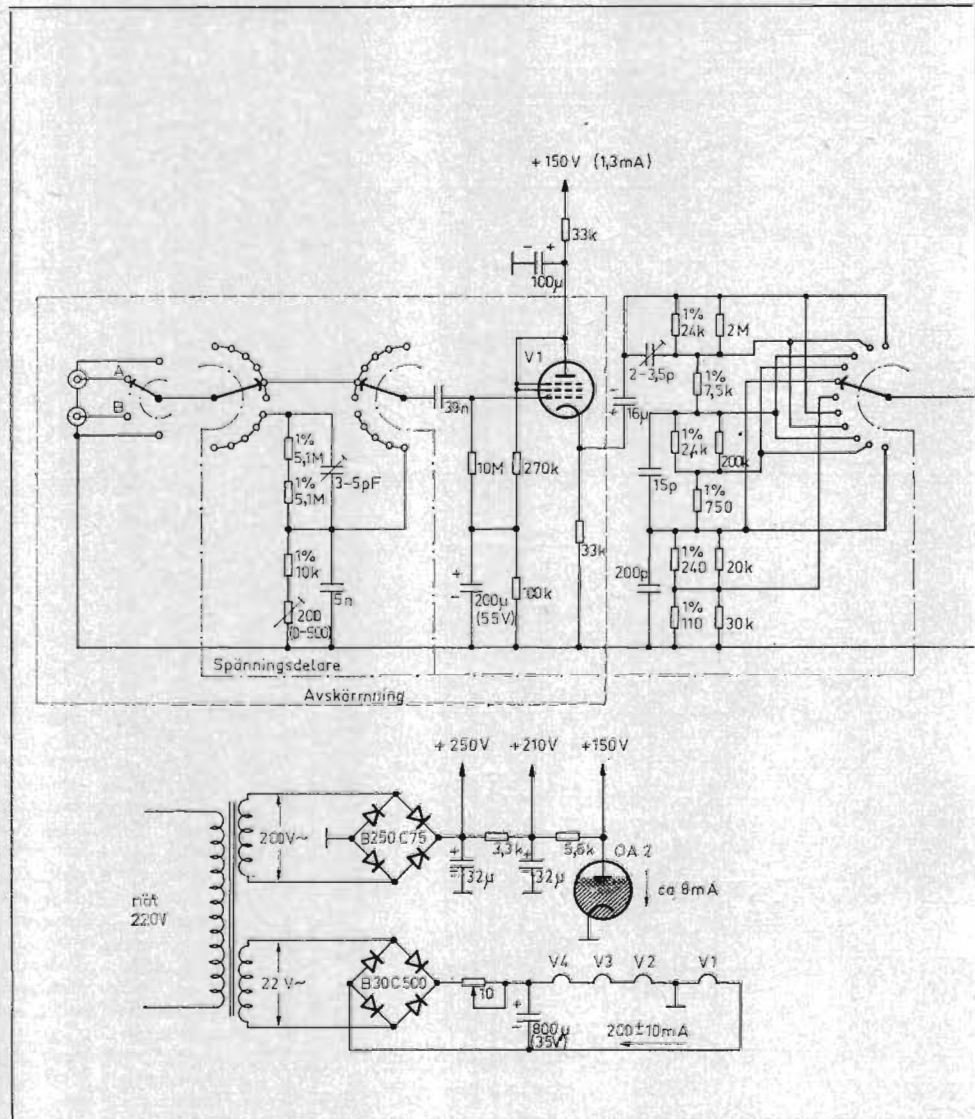
## Principskemat

I fig. 1 visas principskemat för en bredbandig rörvoltmeter avsedd för noggranna audiomätningar mellan 1 Hz och 200 kHz. Konstruktionen är förhållandevis enkel, och inte särskilt kritisk. Den lämpar sig därför för privatbygge. Även utan omsorgsfull trimning erhålles goda prestanda inom nämnda frekvensområde; med noggrann justering av spänningsdelare och

av frekvenskurvas ändpartier kan anmärkningsvärt goda data erhållas, jfr datauppställningen på sid. 20.

Voltmetern består av ett impedansomvandlande ingångssteg, en hårt strömmot-

kopplad signalförstärkare och en mätkrets, som i sin helhet ingår i motkopplingslingan. En detaljerad beskrivning av konstruktionen torde vara överflödig, men några kommentarer är nog på sin plats.



<sup>1</sup> Ett klassiskt exempel är Williamson-förstärkaren med sina spikar vid 2 Hz och 500 kHz.

# meter för lågfrekvens

## Ingångssteg och spänningsdelare

Mätsignalen påföres ingångsrörets galler antingen direkt (signaler  $\leq 1$  V) eller via en frekvenskompenserad spänningsdelare 1: 1000 (signaler  $> 1$  V). I den lågimpe-

diva katodkretsen sker vidare spänningsdelning i steg om 10 dB. Resistansvärdena är ur E24-serien, och nedshuntning med parallellresistanser har tillgripits för att få teoretiskt exakt delning.

Skulle i praktiken större fel uppstå än man kan tolerera, p.g.a. att ett eller flera av motståndens avviker för mycket från påstämplat värde, kan felet enkelt korrigeras genom att man varierar shuntmotståndens storlek, resp. förser de icke shuntade motstånd med lämpliga parallellresistanser.

Frekvenskompensering är knappast nödvändig under 200 kHz, men för att delningen skall bli korrekt upp till ett par oktaver över denna frekvens, har strökapacitanserna i omkopplaren och signalförstärkarens ingång kompenserats på enklaste tänkbara sätt med tre små kondensatorer. (Angivna värden är riktvärden, som ev. får varieras något beroende på nämnda strökapacitansers storlek.)

Ingångsrörets gallerläcka har förts till en väl avkopplad spänningsdelare, utgående från anodspänningen. Kopplingen ger väsentligt lägre brus än om den erforderliga plusspänningen på gallret hämtats från en spänningsdelare i katodkretsen.

## Signalförstärkaren

Den hårda strömavkoppling som tillämpas i signalförstärkaren ger god frekvensgång, hög förstärkningskonstans, låg störningsnivå, och — vilket kanske är väsentligast — mycket god linjäritet i instrumentets utslag.

Med avseende på motkopplingen vid låga frekvenser kan förstärkaren anses bestå av två steg. Gränshänsynerna för dessa har lagts långt isär för att man skall få gynnsam färggång utan att behöva tillgripa korrektionsnät. Ett mindre lyft vid extremt låga frekvenser har dock tillåtits, och en mot detta lyft svarande sänkning har införts i ingångssteg.

Förfarandet är det enda praktiskt tänkbara. Rak frekvensgång ned till ca 0,5 Hz i både signalförstärkare och ingångssteg skulle förutsätta orimligt långa tidkonstanter. Finjustering av frekvensgången 1—5 Hz kan nu, om det befinns nödvändigt, åstadkommas genom att man varierar in-

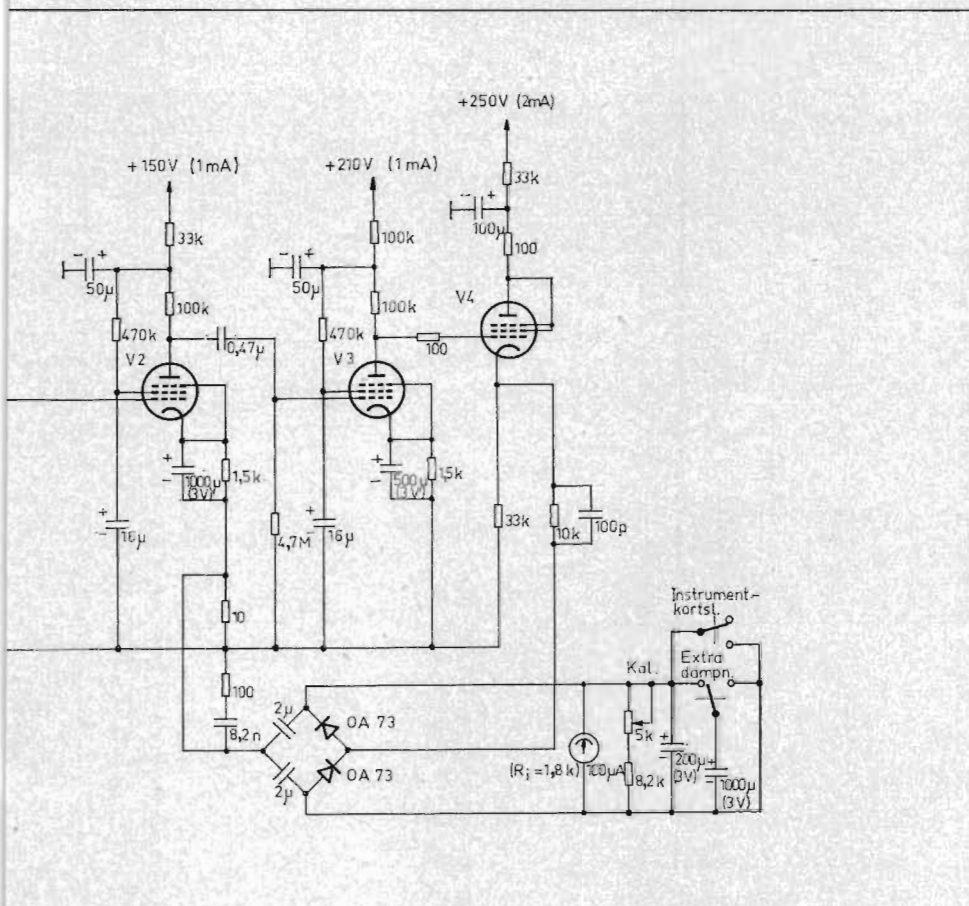


Fig 1

Rörlösmeters principschema. V1—V4 är lågfrekvenspentoder av typ EF86 eller EF804, vilka (så när som på sockelkopplingen) har praktiskt taget lika data men är av olika kvalitetsklass. För V1 och V2 rekommenderas dock Telefunkens specialversion EF806 S, som har snäva toleranser och goda brusgenskaper. Samtliga signalförande motstånd bör vara av ytstickstyp.

gångskondensatorn på 39 nF inom snäva gränser.

Ned till 1 Hz är motkopplingen tillräcklig för att

- 1) hålla förstärkningen nöjaktigt konstant;
- 2) hålla frekvensgången praktiskt taget linjär, sett från ingång till instrument;
- 3) hålla visarutslaget linjärt inom hela den användbara delen av skalan. Under 1 Hz avtar motkopplingen snabbt med försämrade linjäritet och stabilitet som följd. 1 Hz är därför den nedre gränsen för noggranna mätningar. Jämförelsemätningar kan dock utföras ned till ca 0,4 Hz.

Vid höga frekvenser är faskorrigerings nödvändig för att inte ett kraftigt lyft i frekvenskurvan skall uppstå strax före den övre gränshänsen. Sedan korrektionen införts (100 pF parallellt över motkopplingsmotståndet 10 kohm), uppvisar frekvenskurvan i stället ett litet trappsteg på några tiondels dB vid ca 100 kHz innan den definitivt börjar falla av tre oktaver högre. Trappsteget elimineras med en diskantlyftande stegfunktion (100 ohm i serie med 8,2 nF, riktvärden) parallellt över det oavkopplade 10-ohms motståndet i V2:s katod. Fintrimning av frekvensgången 100—500 kHz kan åstadkommas med små variationer i stegfunktionerna.

Beträffande det övre frekvensområdet gäller att 200 kHz är gränsen för noggranna mätningar, medan jämförelsemätningar kan utföras upp till åtminstone 1 MHz.

### Mätkretsen

Strömmarna i mätkretsen är små, och valet av diodtyp och likriktarkoppling blir därför kritiskt. OA73 har gynnsam karakteristik vid låga signaler; frammotståndet är ej mer än 10 kohm vid 1  $\mu$ A, jfr fig. 3. Genom att man väljer dessa dioder och dessutom tillämpar den spänningsdubblande Delon-kopplingen i stället för den vanligaste bryggkopplingen med fyra dioder, kan förlusterna i framriktningen nedbringas till ett minimum och strömmotkopplingen hållas intakt ned till mycket små utslag på instrumentet. Vore det inte för läckströmmarna, skulle linjäriteten därför bli god praktiskt taget ned till skalans nollpunkt.

Den pulserande likströmmen i instrumentkretsen glättas med en elektrolyt på 200  $\mu$ F. För att undvika nåldarr eller -svängningar vid frekvenser under 10 Hz kopplar man — när så behövs — ytterligare en kondensator på 1000  $\mu$ F över instrumentet. (Instrumentets tröghet blir alltför stor om kondensatorn ständigt skulle ligga inkopplad.)

Läckströmmen i OA73 tilltar nämligen linjärt med backspänningen — dvs. skalutslaget — och åstadkommer därför ett mindre skalfel än man skulle förmoda. Voltmeters kalibreras ju efter en på ingången påförd spänning och inte efter den totala växelströmmen i mätkretsen. Vid

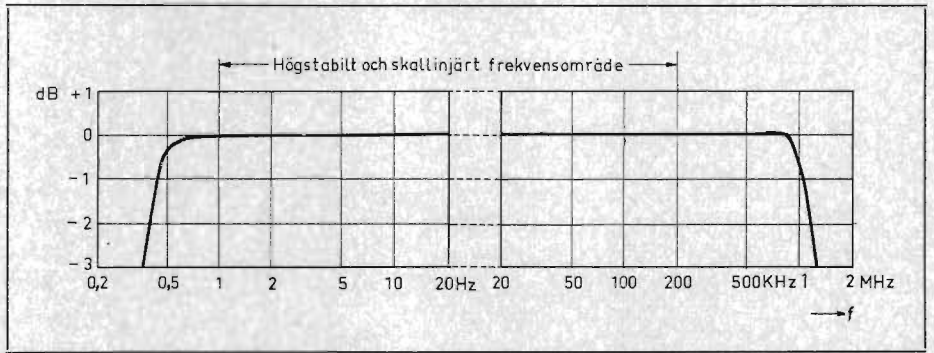


Fig 2

Rörlivmeters frekvensgång uppmätt på 3 mV-området.

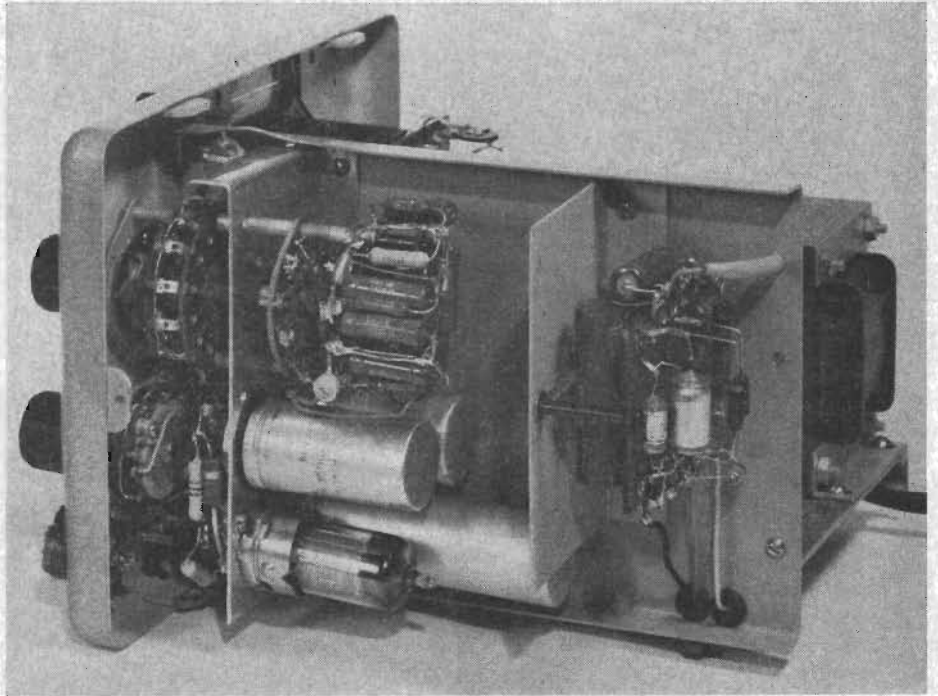


Fig 4

Rörlivmeters sedd från höger med kåpan avtagen. Längst t.v. den avskärmade ingångssektionen (jfr principalschemat). Lägga märke till ingångsröret V1:s placering. Känslighetsomkopplaren har en lång axel som passerar genom skärmplåten. Spänningsdelarens högstabila motstånd har monterats direkt på omkopplaren. T.h. syns en kopplingsplint med mätkretsens komponenter.

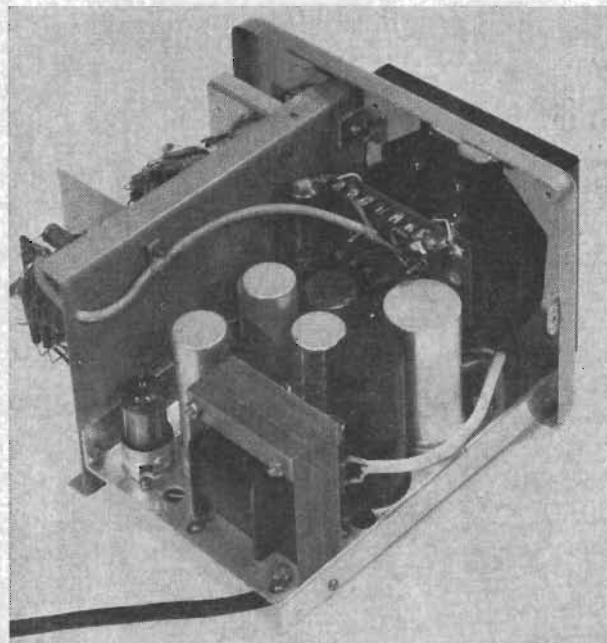


Fig 5

Bakom den vertikala skärmväggen på bilden skymtar känslighetsomkopplaren och plinten med mätkretsens komponenter, jfr fig. 4. Framför skärmväggen syns det vertikala chassiet för nät-delen och mätförstärkaren. De tre rören V2—V4 står på rad utefter skärmväggen. Två av rören är skymda i fig.

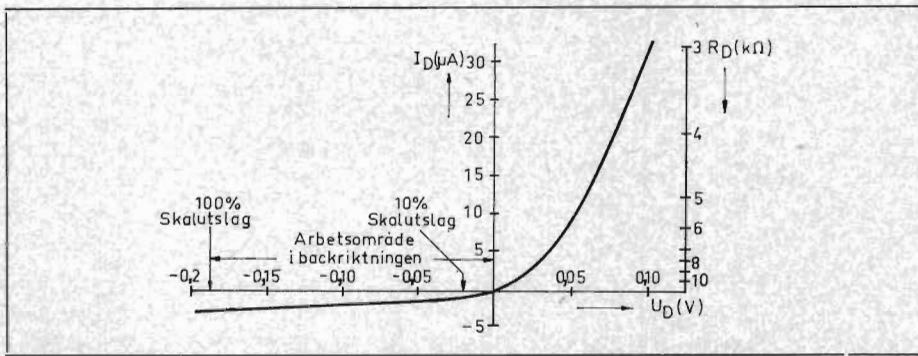


Fig 3  
Typisk  $I_D/U_D$ -kurva för dioden OA73 vid låga strömmar och  $+25^\circ\text{C}$ .

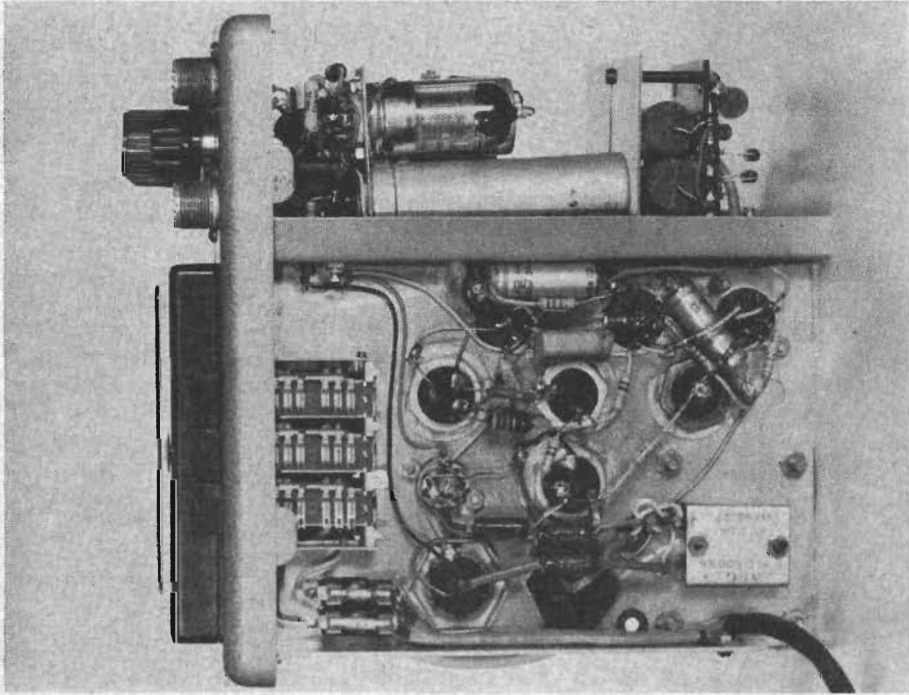
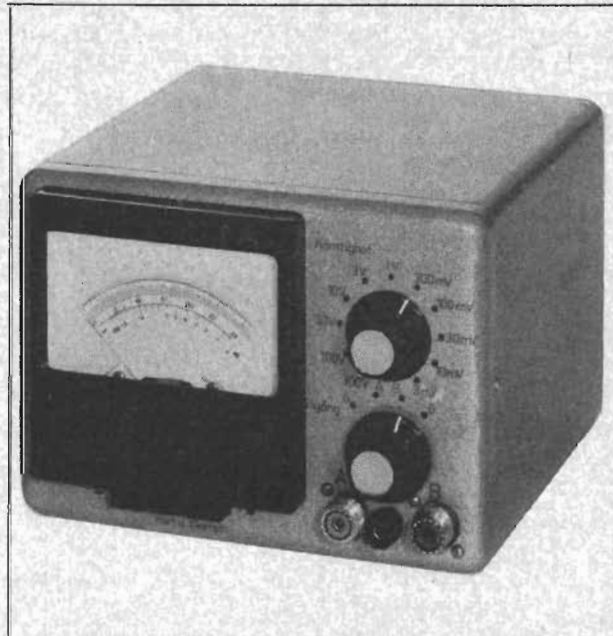


Fig 6  
Rörvoltmetern sedd underifrån. Överst syns bl.a. ingångsröret V1 och t.h. om detta plinten med mätkretsens komponenter, bland vilka märks de två dioderna på långa bockade anslutnings-trådar och de två  $2\ \mu\text{F}$ -kondensatorerna på plintens baksida. Därunder syns i rad hållarna till mätförstärkarens tre rör, fr.v. räknat V2, V3 och V4.

Fig 7  
Rörvoltmetern har två ingångskontakter, A och B, för att man lätt skall kunna göra jämförelsemätningar. A eller B väljes med en vridomkopplare. I dennas med »0» markerade ytterlägen är ingången kortsluten till jord. (Jfr principschemat.) Tavelinstrumentets översta skala är originalskalan. (0-punkten har dock flyttats och strecken 1—4 slopats, jfr texten.) Omedelbart under originalskalan har 0—30-skalan utritats. Siffrorna har måst placeras i spegelbågen underkant. Nederst syns dB-skalan.



små visarutslag kommer dock läckströmmen att förorsaka olinjäritet, jfr fig. 3.

I stället för att rita om instrumentets originalskala helt och hållet, kan man åstadkomma den erforderliga hopträngningen av skalans nedersta del på följande sätt: Vid kalibreringen ser man till att instrumentet ger rätt fullutslag. Sedan sänkes kalibreringsspänningen 20 dB och visarutslaget justeras med instrumentets mekaniska nollställningsskruv så att nålen pekar på exakt 10 % av originalskalan. Därefter justeras åter fullutslaget med kalibreringspotentiometern. (Proceduren bör upprepas för säkerhets skull.)

När voltmeters ingång kortsluts kommer nålen nu att visa en eller högst två procent över originalskalans nollmarkering.<sup>1</sup> Denna skrapas bort och den nya nollpunkten utritas. Graderingen mellan 0 och 5 kan saklöst slopas, varje avläsning inom detta område måste under alla omständigheter bli mycket approximativ.

Instrumentet kompletteras med en skala 0—30, varvid man har stor nytta av originalskalan; spänningsdelningen sker ju i steg om 10 dB och 0—30-skalans siffervärdet blir  $1:\sqrt{10}$  av originalskalans. Vidare är en dB-skala en självklarhet på ett instrument av detta slag. Den vanligaste referenspunkten vid audiomätningar är 1 V, och dB-skalan graderas därför lämpligen från 0 dB (vid fullt utslag) till -20 dB (vid 10 %). Skalans delning framgår direkt av en dB-tabell.

#### Mekanisk uppbyggnad

Om den mekaniska utformningen av voltmeteren är ej mycket att orda. I fig. 4—7 visas hur modellapparaten utformats. I figurtexterna ges ganska utförliga kommentarer som kan vara till ledning för den som tänker bygga instrumentet. Man kan emellertid välja det utförande man finner mest praktiskt, bara man följer de allmänna förhållningsregler som gäller för småsignalförstärkare för ton- och lägre radiofrekvens. Absolut nödvändigt är sålunda att avskärma ingångsrörets högimpediva gallerkrets. Se fig. 4. Vidare rekommenderas kort ledningsdragning i signalförstärkaren. Komponenterna bör helst lödas direkt på och mellan rörhållarstiften och hållas på avstånd från chassiplåten, för att inte strökapacitanserna skall bli onödigt höga. Jfr fig. 6.

Den totala effektförbrukningen är inte mer än ca 9 W. Temperaturen i apparatlådan stiger därför föga över rumstemperaturen om lådan är försedd med ventilationshål eller gälar. Inte desto mindre bör man ta till uppvärmningstiden rundligt innan instrumentet kalibreras. Under uppvärmningstiden bör en signal vara påförd, så att den kritiska  $200\ \mu\text{F}$  elektrolyten över instrumentet hinner formeras.

<sup>1</sup> Skalutslaget är ett indirekt mått på läckströmmarnas storlek. Skulle utslaget bli större än 2 %, bör dioderna och/eller den elektrolyt som shuntar instrumentet, bytas ut mot bättre exemplar. ●

STIG PIHLQUIST

# Ny koppling för kristallstyrd

I fig. 1 visas en av artikelförfattaren utprovad koppling för en kristallstyrd övertonsoscillator som uppvisar en del påtagliga fördelar. Kopplingen kan härledas från den kända Clapp-oscillatorn, fig. 2, som ju bl.a. kännetecknas av följande fördelar:

- 1) Inverkan av transistorens inre kapacitanser på oscillatorfrekvensen är obetydlig.
- 2)  $U_1$  och  $U_2$  blir praktiskt taget lika stora om  $C_1=C_2=C$ , varför transistoren inte ger någon spänningsförstärkning. Således uppträder ingen effekt som motsvarar Miller-effekten, dvs. effektiva in-

gångskapacitansen för oscillatortransistor blir mera oberoende av eventuella förstärkningsändringar.

- 3) Förhållandet  $U_1/U_2$  ändras inte vid avstämning med  $C_v$ .
- 4) Genom att ändra förhållandet mellan  $C_v$  och  $C_1, C_2$  eller mellan  $C_v$  och  $L$  kan man få oscillatoren att svänga svagt eller kraftigt efter behag.

I anslutningsledningen mellan svängningskrets och kollektor på en sådan Clapp-oscillator kan man lägga in en kristall som kopplingselement. Vi får då en oscillator som ser ut som fig. 1 visar.

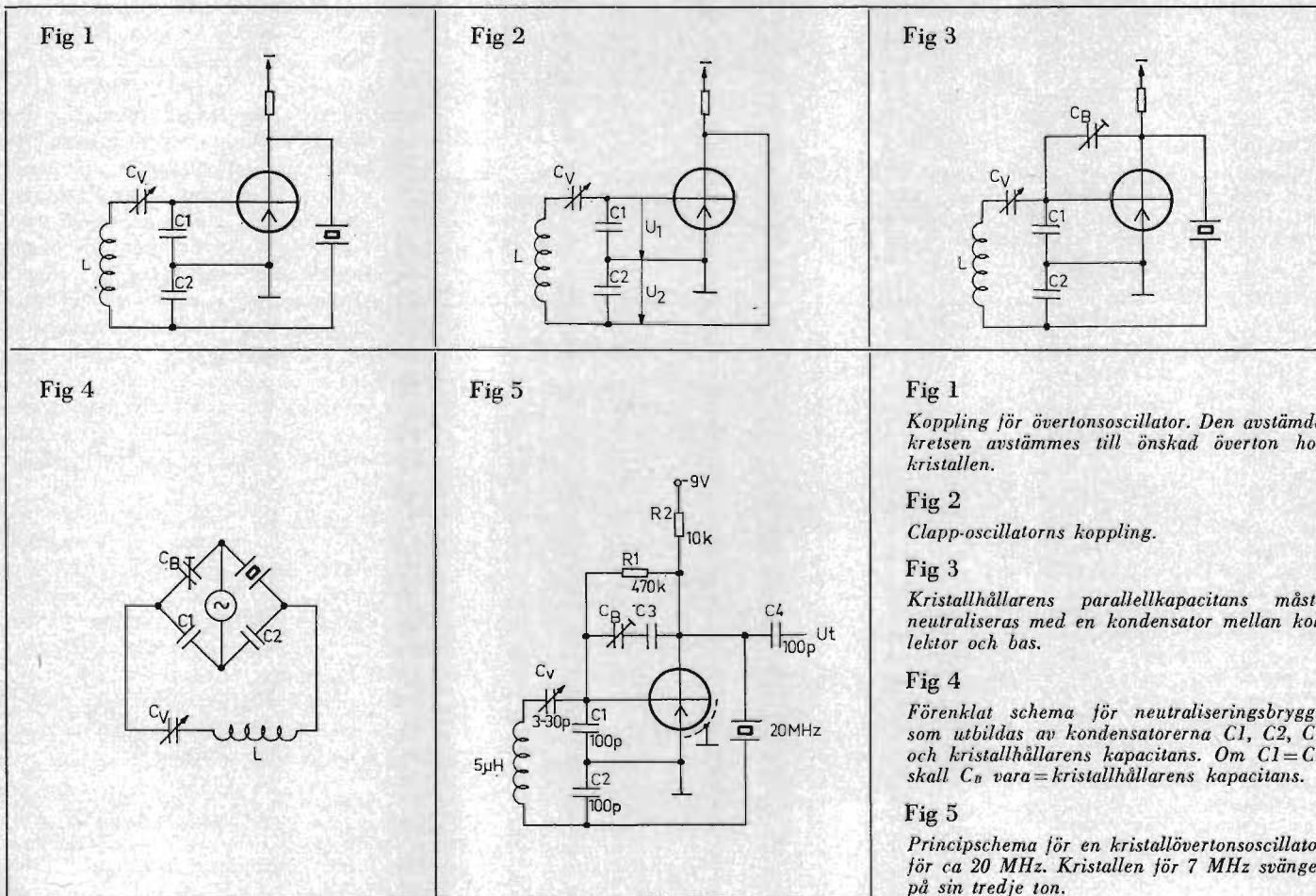
Svängning uppstår vid kristallens serie-

resonansfrekvenser. Det visar sig att denna koppling med fördel kan användas som övertonsoscillator.

### Neutralisering önskvärd

Allt vore nu frid och fröjd om inte kristallen hade en kapacitans bestående av de metallplattor mellan vilka kristallen är infäst. Blir reaktansen för denna kapacitans lägre vid den aktuella övertonen än kristallens serieresistans, (det kan den bli vid höga frekvenser) kan kretsen eventuellt svänga okontrollerat på andra frekvenser än den önskade övertonsfrekvensen.

Detta går emellertid att råda bot på om man använder samma gamla hederliga me-





# övertonsoscillator

tod som den som ofta användes i kristallfilter i mottagare. Vi kan helt enkelt balansera bort kristallhållarkapacitansen. Detta är möjligt eftersom förhållandet  $C_1:C_2$  är konstant. Vi har valt  $C_1=C_2=C$ . (Avstämning sker ju med  $C_v$ .)

Vi får nu en krets som ser ut som fig. 3 visar. Genom att  $C_B$  finns, får vi en bryggkoppling enligt fig. 4. Obalans i bryggan uppstår endast vid någon av kristallens serieresonansfrekvenser.

Fig. 5 visar ett praktiskt kopplingsschema för en kristallstyrd övertonsoscillator som svänger med en 20 MHz kristall med de angivna komponentvärdena (om kristallen har normal »aktivitet»). Kondensatorn

$C_3$  är till för att skydda basen från kollektorspänning om balanseringstrimmern  $C_B$  skulle råka bli kortsluten.  $C_3$  kan vara närgångning mellan 100 och 1000 pF.

Stabiliseringen av transistorns arbetspunkt sker med hjälp av ett basmotstånd,  $R_1$ , anslutet till kollektorn.

## Provning

Vid provning av en oscillator av här beskriven typ kan man börja med att ta bort kristallen och sätta in en kondensator på t.ex. 1000 pF i stället. Oscillatorn skall då svänga som vanlig Clapp-oscillator upp till minst den önskade frekvensen. Gör den inte det, får man byta ut kondensatorerna

Även mycket »inaktiva» kristaller kan fås att svänga på en över-ton med den koppling som anges i denna artikel.

$C_1=C_2$  mot sådana med lägre kapacitansvärden eller byta L mot en spole med ett lägre induktansvärde, ev. får båda åtgärderna vidtagas.  $C_v$  måste i båda fallen inställas till högre kapacitans än före ändringen.

När man konstaterat att oscillatorn svänger som Clapp-oscillator upp till högre frekvenser än den önskade, sätter man in kristallen i sin hållare och kontrollerar nu att oscillatorn inte svänger annat än på den önskade övertonsfrekvensen. En mA-meter som mäter kollektorströmmen ger besked om huruvida oscillatorn svänger eller inte. (Strömmen ökar något då oscillatorn svänger.) Genom att beröra spolens

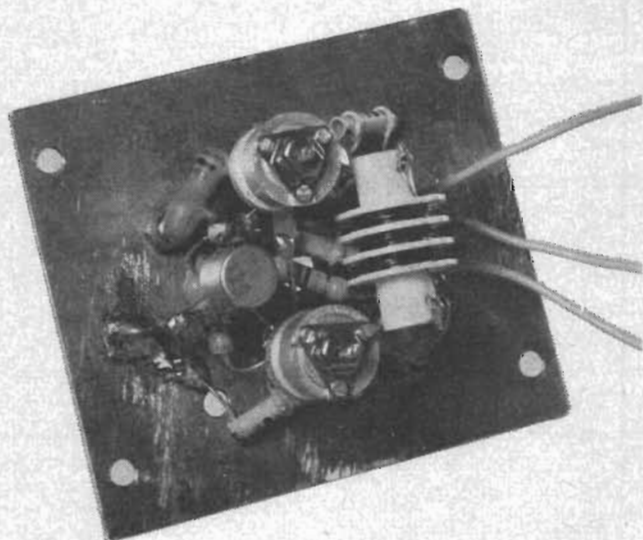


Fig 6

Experimentuppkopplad övertonsoscillator enligt principskemat i fig. 5 för frekvenser omkring 17 MHz. En 3,5 MHz kristall svänger i denna koppling på sin 5:e ton = 17,3 MHz och en starkt etsad 5,333 MHz-kristall svängde snällt på sin 3:e ton ca 16 MHz.

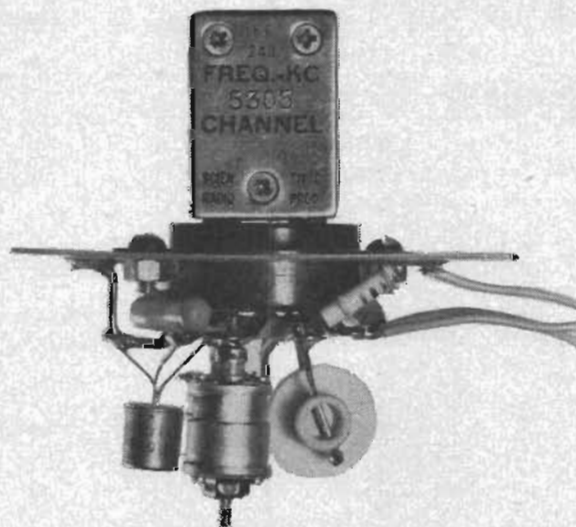


Fig 7

Experimentapparaten i fig. 6 sedd från sidan.

## ► 73 Ny koppling för kristallstyrd övertonsoscillator

varma ände med fingret kan man få oscilatorn ur svängning. Om kollektorströmmen minskar när man vidrör den varma änden på oscilatornkretsen med fingret, är detta tydligen ett tecken på att oscilatorn svängde. Man vrider nu balanseringskondensatorn  $C_B$  tills eventuellt uppträdande svängningar på andra frekvenser än den önskade övertonsfrekvensen upphör. Oscilatorn är nu klar att tas i bruk, sedan  $C_v$  inställts så att kristallen svänger på den önskade övertonen.

Komponentvärden för denna oscilator avsedd för annan frekvens än 20 MHz kan lätt beräknas; man ändrar  $C1=C2$  och  $L$  i omvänd proportion mot frekvensen. Man kan få även mycket inaktiva kristaller att svänga i denna koppling, tack vare balanseringen. Här man en inaktiv kristall, väljes  $C1=C2$  och  $L$  så att oscilatorn svänger kraftigt som Clapp-oscillator. Därefter balanseras kretsen.

I vanliga fall är inte balanseringen kritisk. I stället för variabel  $C_B$  använde förf. vid ett tillfälle en 10 pF fast kondensator och det gick utmärkt (kristallhållarkapacitansen var i detta fall ca 8 pF).

Frekvensmätningar på en oscilator med den här beskrivna kopplingen har utförts av SM7BJ. Kopplingen var dimensionerad för 24 MHz (8 MHz kristall). Frekvensdriften vid 144 MHz var endast 2 å 3 Hz

då kollektorspänningen ändrades från ca 6 V till 4 V!

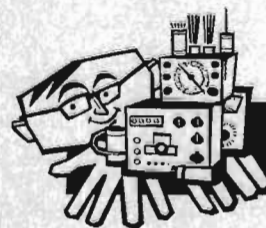
### Experimentmodell

I fig. 6 och 7 visas en experimentmodell av oscilatorn, byggd på en kopplingsplint av pertinax. På samma kopplingsplint finns även ett dubblarsteg. Det hela är fastsatt på en plåtbit 100×80 mm.

Om man vill göra ett »modulbygge» och placera flera lösa steg, oscilatorsteg, dubblarsteg, blandarsteg osv., på ett par balkar, kan man bygga så som artikelförf. här gjort. En vanlig oktalhållare har använts som både kristallhållare och kopplingsplint (kristaller av typ FT-241 och FT-243 passar i en vanlig oktalhållare).

Den av förf. byggda oscilatorn svänger som Clapp-oscillator upp till ca 24 MHz. Kristallen — en vanlig grundtonskristall som är mycket hårt etsad — hade ursprungligen frekvensen 5305 kHz men efter etsningen torde grundtonsfrekvensen ligga i närheten av 5333 kHz. Kristallen svänger snällt på sin 3:e ton (ca 16 MHz) i denna oscilator, vilket visar att även mycket inaktiva kristaller kan användas i kopplingen.

En 3,5 MHz kristall svänger lätt på sin 5:e ton (17,5 MHz) i en oscilatorkoppling av detta slag. Exempelvis gick en »bandkantkristall» för 3,5 MHz bra.



radio-industrins nyheter

### RC-brygga

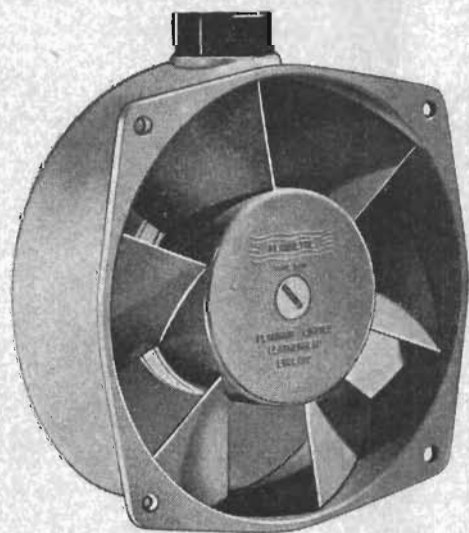


Boonton Electronics Corporation, USA, tillverkar en mätbrygga för mätning av kapacitans, konduktans och resistans. Instru-

► 76

# TVÅ NYA PLANNETTES (10" och 12" diam. 3" djup)

## från Plannair



Konstruerade för större luftmängd, har även dessa nya Plannettes en särskilt utmärkande egenskap — de är endast 3" djupa.

Plannettes kan monteras innanför, utanför eller på toppen av instrumentskåp — horisontellt eller vertikalt — de kräver ett minimalt utrymme. Förmågan att fungera i alla lägen ökar Plannettes användningsområde.

Konstruktörer över hela världen har uppskattat värdet av denna kompakta och tillförlitliga fläktenhet. Flera tusen av de mindre storlekarna — djup endast 2" — är redan i bruk.

|              |  |
|--------------|--|
| 12" diam.    | 1000 CFM i fri luft<br>600 CFM vid 0.2" s.w.g. och 1400 r.p.m. |
| 10" diam.    | 560 CFM i fri luft<br>300 CFM vid 0.16" s.w.g. och 1400 r.p.m. |
| 6" diam.     | 220 CFM i fri luft<br>150 CFM vid 0.25" s.w.g. och 2800 r.p.m. |
| 4 1/2" diam. | 100 CFM i fri luft<br>80 CFM vid 0.15" s.w.g. och 2800 r.p.m.  |

Plannettes är för 230 V eller 110 V. 1-fas, 50/60 per. ström.



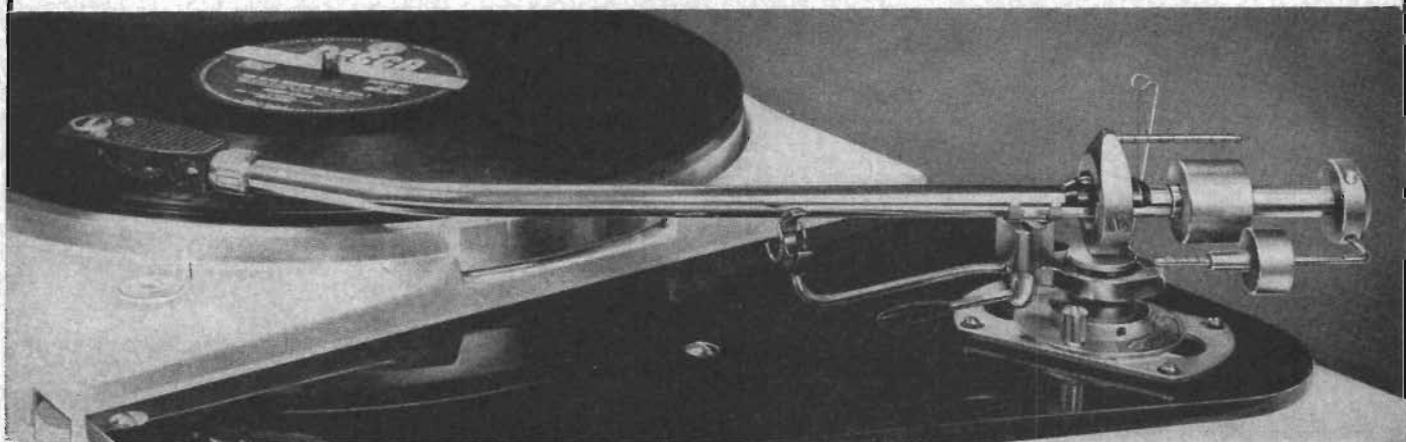
★ INSTRUMENTAKTIEBOLAGET METRON / ★

TULEGATAN 17

STOCKHOLM V a

TEL. vx 24 12 50

# Tala ljud med Sonic!



## SME-tonarmen för de högsta anspråk

Precision och yttersta noggrannhet i tillverkningen är hemligheten bakom den nästan helt friktionslösa och otroligt balanserade SME-armen. Säljes hos välsorterade fackhandlare över hela landet. Välj mellan:

3009/S.2.W/9 9" tonarm med ultralätt pickupskal

och balansvikt. Kr 420: —.

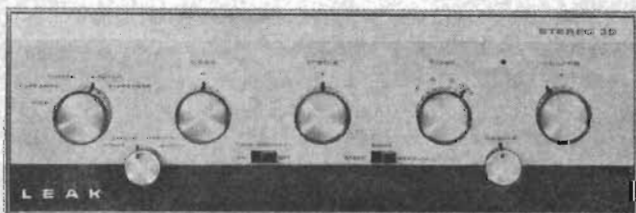
3012/S.2.W/12 12" tonarm med ultralätt pickupskal och balansvikt. Kr 450: —.

TD124/3012 Monteringsplatta till Thorens TD124 för modell 3012. Kr 65: —.

Priserna är riktpriiser och gäller exkl. oms.

## SONIC'S EFTA LINJE

2 tongivande engelsmän-SME och LEAK



### LEAK stereo 30

Fulltransistoriserad integrerad stereoförstärkare med 10 W uteffekt per kanal vid 15  $\Omega$  belastning (IHFM musikeffekt). Distorsion: 0,1 % vid 8 W uteffekt pr kanal vid 1000 Hz och 15  $\Omega$  belastning. Frekvensområde 30—20 000 Hz  $\pm 1$  dB.

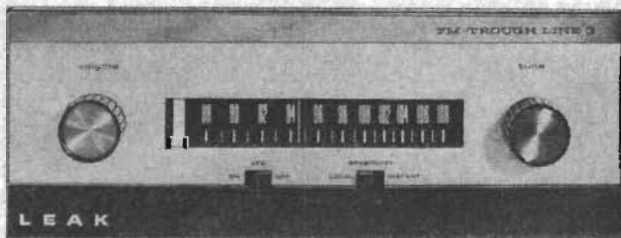
### LEAK sandwich högtalare måste Ni höra

Tvåvägssystem med både bas- och diskant högtalare försedda med de berömda sandwichkonerna. Impedans nominellt 15  $\Omega$ . Frekvensområde: 30—20 000 Hz. Extremt god transientåtergivning beroende på sandwichkonernas styvhet. Erforderlig driveffekt 10 W. Delningsfrekvens: 900 Hz.

LEAK är en nykomling i Sonic-programmet men är sedan årtionden väl känd även i Sverige för sina kvalitetsprodukter. Vi presenterar här tre High Fidelity-komponenter, vilka till sin kvalitet, design och pris är särskilt intressanta för den svenska marknaden.

### LEAK Trough Line 3

FA radioenhet för frekvenserna 88—108 MHz. Känslighet 1,5 mikrovolt mätt vid antennuttaget. Drift: max 3 KHz med automatiska frekvenskontrollen (AFC) tillslagen. Max 15 KHz utan AFC. Antennimpedans: 300  $\Omega$  balanserat eller 75  $\Omega$  obalanserat. Utspänning: ca 1 V.



Kontakta närmaste fackhandlare eller ring oss och

**TALA LJUD MED SONIC!**



**SONIC AB**

Slänbärsv. 2 · Danderyd · Sthlm · Tel. 08/55 77 00

Docentgatan 22 C · Malmö S · Tel. 040/92 57 90

# STABILISERADE LIKSPÄNNINGSAGGREGAT

av fabrikat  
**TRYGON ELECTRONICS INC.**



Modell HR40—5AE

Den amerikanska firmen **Trygon Electronics Inc.** har ett komplett program av över 100 stabiliserade transistorlikspänningsaggregat i kompakta utföranden, de flesta i 1/2 19" rack.

Spänningsaggregaten är konstruerade för användning i laboratorier, provrum, produktion och system. De kan kopplas i serie eller parallellt för högre spännings- respektive strömuttag. Frontpanelanslutningar såväl som anslutningar på baksidan, fjärrkontrollerad inställning, 2 visareinstrument och kortslutningskydd gör Trygons spänningsaggregat till de mest flexibla.

Aggregaten ger konstant spänning resp. ström och har inställbar ström- resp. spänningsbegränsning.

| Modell      | Volt | Ampere | Ripple  | Impedans<br>DC-1 kHz |
|-------------|------|--------|---------|----------------------|
| HR-20-1,5E  | 0-20 | 0-1,5  | 0,25 mV | 0,015                |
| HR40-75OE   | 0-40 | 0-0,75 | 0,15 mV | 0,05                 |
| SHR20-3E    | 0-20 | 0-3    | 0,5 mV  | 0,006                |
| HR20-5AE    | 0-20 | 0-5    |         | 0,004                |
| HR20-10AE   | 0-20 | 0-10   |         | 0,002                |
| SHR40-1,5AE | 0-40 | 0-1,5  |         | 0,012                |
| HR40-2,5AE  | 0-40 | 0-2,5  |         | 0,008                |
| HR40-5AE    | 0-40 | 0-5    |         | 0,004                |
| SHR60-1AE   | 0-60 | 0-1    |         | 0,018                |
| HR60-2,5AE  | 0-60 | 0-2,5  |         | 0,008                |
| HR60-4AE    | 0-60 | 0-4    |         | 0,006                |

*Begär prospekt och närmare upplysningar från  
Generalagenten*

## TELEINSTRUMENT AB

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

► 74

mentet, som har typbeteckningen 74D, har följande mätområden: Kapacitansmätning vid 100 kHz från 0,0002 pF till 110 000 pF med en mätnoggrannhet av 0,1 %, konduktivitet från 0,001  $\mu$ S till 1000  $\mu$ S och resistans från 1000 ohm till 1000 Mohm. Bryggan har även en testoscillator med kontinuerligt reglerbar signalnivå från 1 mV till 4 V. Pris: 8950: —.

Svensk representant: *Teleinstrument AB*, Härjedalsgatan 138, Vällingby.

(457)

### Universalinstrument



Ett nytt universalinstrument, »Precision Avometer», från *Avo Ltd.*, England, medger mycket noggrann mätning av ström och spänning. Instrumentet har följande mätområden: likspänning 1,5 V—1500 V, likström 1,5 mA—15 A, båda uppdelade på nio delområden; växelspänning 3 V—1500 V, växelström 3 mA—15 A uppdelade på åtta delområden. Mätnoggrannheten är  $\pm 0,3$  % av fullt skalutslag vid likspänning,  $\pm 0,5$  % vid likström och  $\pm 0,75$  % vid mätning av växelspänning och växelström. Känsligheten är 100 ohm/V på alla mätområden utom på 3 V-området för växelspänning, där det krävs 50 mA för fullt skalutslag. Pris: 2100: —.

Svensk representant: *Svenska Radioaktiebolaget*, Fack, Stockholm 12.

(451)

### Stabiliserat likspänningsaggregat

*AB Seltron Teleindustri*, Egnahemsvägen 15, Spånga, tillverkar ett stabiliserat likspänningsaggregat, typ PS 11, med små

► 78

# Tala ljud med Sonic

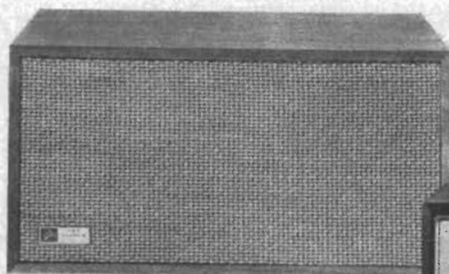
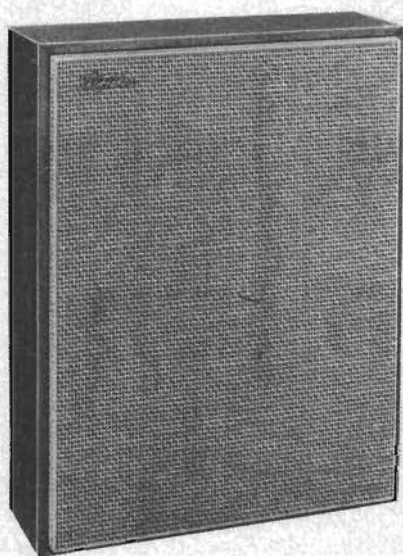
Fishers omfattande program av High Fidelity komponenter, stereoförstärkare, högtalare m.m. har på kort tid erövrat den svenska marknaden. Fisher är den första amerikanska tillverkaren av högklassig ljudåtergivningsapparat, som bygger för europeiska förhållanden.

Säljes genom väl sorterade fackhandlare i hela landet.

X-100-A, den nya S-märkta Fisher-förstärkaren med 20 % högre uteffekt vid lägre distorsion än föregångaren X-100. Ny modern design med uttag för här-lurar. Riktpris kronor 1220:— exkl. oms.

Välj ur Fishers högtalareprogram

| Typ             | Storlek            | Bas | Mellan- Disk. reg. | Frekv.   | Riktpris kr. |
|-----------------|--------------------|-----|--------------------|----------|--------------|
| XP-5            | 250 x 500 x 225 cm | 8"  | 2 1/2"             | 38—18500 | 445:—        |
| XP-6            | 330 x 585 x 265 cm | 10" | 5" 1/2"            | 35—20000 | 685:—        |
| XP-7            | 355 x 620 x 305 cm | 12" | 2 st. 5" 1/2"      | 30—20000 | 1090:—       |
| XP-9            | 355 x 620 x 305 cm | 12" | 3 st. 5" 1/2"      | 28—22000 | 1675:—       |
| KS-1 B (byggs.) | 455 x 610 x 145 cm | 10" | 5" 3"              | 40—18500 | 540:—        |



## FISHER



## NÅGOT OM PICKUPER....

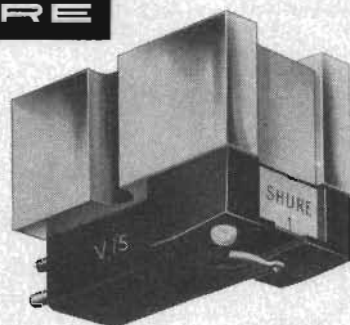
För att förstå innebörden av en modern magnetpickups tekniska specifikationer krävs avancerad teknisk utbildning. Men - den kritiska lyssnaren uppfattar omedelbart den oöverträffade återgivningen från V-15, den nya pickuper med 15° spåringsvinkel och biradiell, eliptisk nålspets, från SHURE BROTHERS Inc, USA, en av världens ledande tillverkare av HiFi-komponenter och mikrofoner.

I och med introduktionen av denna SHURE-produkt kan vi erbjuda Er det mest kompletta program av pickuper för alla tonarmar, från SME (som vi också representerar) till enklare standardarmar för högre nåltryck. Här följer några förslag:

| SHURE pickup | Frekvens-omfång | Nålspets-radie, my | Nålspetsens rörligh. cm/dyn | Nåltryck gram | RIKTPRIS Kronor |
|--------------|-----------------|--------------------|-----------------------------|---------------|-----------------|
| M3D          | 20-15000        | 17                 | 4x10 <sup>-6</sup>          | 3-6           | 125:-           |
| M44-7        | 20-20000        | 17                 | 20x10 <sup>-6</sup>         | 1,5-3         | 150:-           |
| M44-5        | 20-20000        | 12,5               | 25x10 <sup>-6</sup>         | 0,75-1,5      | 165:-           |
| M55-E        | 20-20000        | 22,5/5,0           | 25x10 <sup>-6</sup>         | 0,75-1,5      | 275:-           |
| V-15         | 20-20000        | 22,5/5,0           | 25x10 <sup>-6</sup>         | 0,75-1,5      | 495:-           |

SHURE-pickuperna är kända för sin robusta kvalitet samt sin enkla uppbyggnad. Nålbytte kan ske lika enkelt som att byta en stickkontakt i vägguttaget. Fråga Er handlare om SHURE-pickuperna, eller kontakta oss för uppgift om närmaste återförsäljare.

## SHURE



Kontakta närmaste fackhandlare eller ring oss och

**TALA LJUD MED SONIC!**



## SONIC AB

Slånbärsv. 2 · Danderyd · Sthlm · Tel. 08/55 77 00  
Docentgatan 22 C · Malmö S · Tel. 040/92 57 90



## EN KOMPLETT FÖRSTÄRKAR- ANLÄGGNING FÖR: HÖGTALARBILAR, IDROTTSPLATSER, DEMONSTRATIONER OCH FRILUFTSMÖTEN

Bouyer Super Megaflex består av en förstärkar-högtalarenhet, som innehåller en 7 W transistorförstärkare, en 15 W tryckkammahögtalare och batterier samt en dynamisk riktad mikrofon. På mikrofonen finns volymkontroll och strömbrytare. Bärrem och fäste för biltak medföljer. Vikt endast 5,2 kg. Robust hölje med bärhandtag i slagfast plast. Pris komplett Kr. 590:—.

# BOUYER

Generalagent F:ca Arthur Rydin  
Ulvsundavägen 31, Bromma,  
08/25 11 50, 25 81 10, 25 15 20

► 76



dimensioner, 145×105×130 mm. Aggregatet lämnar en utspänning, som är inställbar mellan 0,2 och 25 V, max. strömuttag 200 mA, brum och brus är mindre än 300  $\mu$ V. Vid nätspänningsvariationer på upp till  $\pm 10\%$  ändrar sig utspänningen max. 50 mV och vid en belastningsvariation från 0 till 200 mA är ändringen i utspänning max. 60 mV. Aggregatet är försett med kontinuerligt inställbar strömbegränsning. PS 11 finns även i ett utförande med två aggregat inbyggda i ett och samma hölje. Pris »enkelaggregat»: 359:—; »dubbelaggregat»: 735:—.

(454)

Olle Törnblom

## VI SMALFILMAR

Författaren — en av våra mest kända smalfilmare — ger personliga tips grundade på mångårig erfarenhet.



»Man blir kort sagt smalfilmsbiten, då man går igenom den trivsamma volymen.»

Skånska Socialdemokraten



NORDISK ROTOGRAVYR

hft. 12:—  
inb. 14:50

## Noggranna visarinstrument



C P Goerz Electro AG, Österrike, presenterar en serie mycket noggranna visarinstrument. Instrumenten kan erhållas med skärmade mätverk av vridspole-, vridjärns- och elektrodynamisk typ och kan fås i form av voltmetrar, amperemetrar och wattmetrar med flera mätområden. Vad beträffar mätnoggrannhet uppfyller instrumenten normerna enligt klass 0,2 VDE. Temperaturberoendet är 0,1 %/10° C. Instrumenten

► 80



9 tum NATIONAL-transistor exklusiv, bärbar andra-TV



Magnifik NATIONAL-transistor-radio med underbart ljud



Ny elegant NATIONAL-transistor-radio till förmånligt pris



Sensationell NATIONAL-transistorbandspelare, helautomatisk!



NATIONAL Hi-top batterier ger bättre effekt och ekonomi

låt oss  
avslöja några  
**NATIONAL-**  
hemligheter!

Låt oss avslöja hur NATIONAL nått sin position som ett av världens främsta märken inom radio, TV, elektronik...

**Den första hemligheten** är kvalitet. Kvalitet till varje pris – från den minsta transistor till den största färgradar-anläggning.

**Den andra hemligheten** är resurser. Gigantiska resurser som ger möjlighet till kvalitetstillverkning i så stor skala att man når marknadsriktiga priser. NATIONAL kommer från en av världens största och modernaste elektrotekniska industrier – Matsushita Electric, Japan.



**Den tredje hemligheten** är forskning och framsynthet – en framsynthet som gjort att NATIONAL i dag leder utvecklingen. Matsushita Electric var först med en portabel transistor-TV, först med en helautomatisk röstmanövrerad bandspelare – och är nu ett av världens första företag som lanserar TV-telefon, morgondagens telefon.

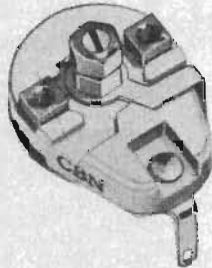
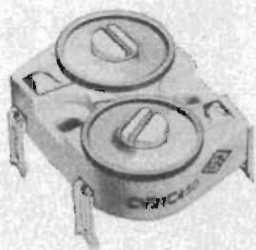
**Den fjärde hemligheten** är service. NATIONAL säljs i dag i 120 länder. Ett märke som det lönar sig både att köpa – och att sälja! Det är ingen hemlighet.

**MATSUSHITA ELECTRIC**  
Japans största tillverkare av radio- och TV-apparater samt elektriska hushållsartiklar.

GENERALAGENT: AB CHAMPION RADIO STOCKHOLM • GÖTEBORG • MALMÖ • SUNDSVALL • BEGAR OFFERT OCH NÄRMARE UPPLYSNINGAR

# CENTRALAB

## keramiska kondensatorer



Centralabs mångskiftande försäljningsprogram omfattar alla typer av keramiska kondensatorer. Skivkondensatorer tillverkas med arbetsspänningar mellan 3V — för transistorkretsar — och 6.000V för högsänningsskretsar.

Trimmerkondensatorer finns dels i kommersiellt utförande dels i

militärt utförande enligt MIL-C-81 A.

Centralab tillverkar dessutom ett otal olika typer av rör-, genomförings- och högsänningsskivkondensatorer för arbetsspänningar upp till 25.000V och färdiga kretspaket, uppbyggda på en keramisk basplatta. Begär gärna katalog och utförliga upplysningar.



Generalagent:

### BO PALMBLAD AB

Hornsgatan 58 — Stockholm SV — Tel. 08/24 61 60

# Simpson



## UNIVERSAL- INSTRUMENT I VÄRLDSKLASS

### Modell 260<sup>®</sup>-4

Många nyheter gör den nya 260 mer värdefull än någonsin. Polaritetskopplare. Gör likströmsmätningarna lättare och snabbare. 50 microampere — 250 milivoltområde 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 volt. Förbättrad frekvensanpassning vid AC mätningar 5—500.000 p/s. Helvågslrikning. Innebär större noggrannhet vid växelspanningsmätningar.

Pris kr 315:—

# CHAMPION RADIO

STOCKHOLM Rörstrandsgatan 37, tel. 08/22 78 20. GÖTEBORG Södra Vägen 69, tel. 031/20 03 25. MALMÖ Regementsgatan 10, tel. 040/729 75. SUNDSVALL Vattugatan 3, tel. 060/15 03 10.

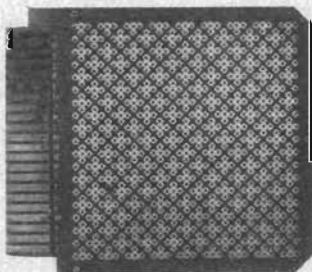
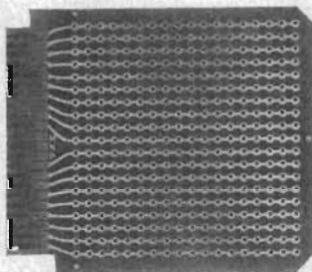
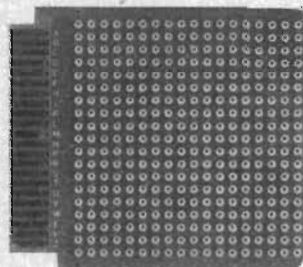
▶ 78

ten har 150 mm linjär skala. Priser från 595:—.

Svensk representant: AB Transfer, Vällingby.

(453)

## Kretskort för experimentändamål



Elfa Radio & Television AB, Holländargatan 9 A, Stockholm, presenterar en serie kretskort, avsedda att användas vid experimentuppkopplingar o.d. Kretskorten är tillverkade av 1,5 mm pertinax, försedd med 0,035 mm kopparfolie. Korten tillverkas med tre olika typer av ledningsmönster: typ 1 med punkter på båda sidor, 5 mm raster och 1,3 mm hål; typ 2 med linjer på ena sidan och punkter på den andra, 5 mm raster och 1,3 mm hål; typ 3 med klöverbladsmönster på en sida, 2,5 mm raster och 1,1 mm hål, se fig. Samtliga korttyper tillverkas i två storlekar, 115×105 mm och 185×105 mm. Kretskorten är försedda med förgyllda kontaktfingrar, passande till 22-poliga kretskortkontakter med 3,96 mm kontaktavstånd.

▶ 82





# 1965

## HANNOVER- MÄSSAN

24 april – 2 maj

## elektronik

Hall 10 Bv: El-regleringsteknik

Hall 11 Bv: Radio- och TV-appa-  
rater

Hall 11 1:a v.: svagströmelement  
för radio- och teleteknik, elektro-  
medicinska apparater

Hall 11A (ny för i år): Elektroniska  
komponenter, mätteknik, prov-  
ningsteknik

Hall 17 (kontorsteknik): Elektronisk  
databehandling

130 000 kvadratmeter

ELEKTROTEKNIK:

i hallarna 10, 11, 11A, 12, 13 och på  
elektro-utomhusområdet visas allt  
för elkraft-alstring, -transformering,  
och fördelning samt användning av  
elektrisk energi och elektronik.

Detaljerade upplysningar finns i  
specialprospekten ELEKTROTEK-  
NIK, ELEKTRONIK och ytterligare  
25 branschprospekt.

## HANNOVERMÄSSANS SVERIGEKONTOR

Nybrogatan 63, 3 tr.  
STOCKHOLM ☉  
Telefon 08/67 64 43, 67 64 47

## MAN HAR FRÅGAT!

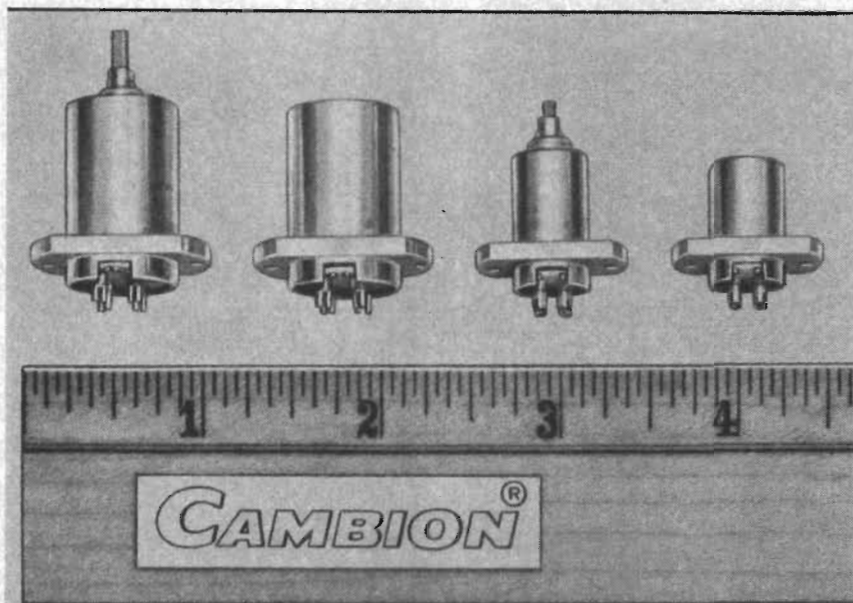
På mångas begäran ges här en lista över en del  
av de företag jag representerar och som gör in-  
strument och strömkällor.

- ATEC, INC., HOUSTON, TEXAS.** Stämgaflgeneratorer, LF genera-  
torer, nät- och batteridrivna räknare, statiska omformare.
- BALLANTINE LABORATORIES, BOONTON, N. J.** Rärvoltmetrar 0,01  
Hz—1000 MHz, medelvärdeskännande och sant. eff.-värdeskännande.  
Termiska överföringsvoltmetrar, till 30 MHz, Direktvisande kapacitans-  
meter 0,01 pF—1200  $\mu$ F, Kalibreringsutrustningar, likspänning—växel-  
spänning 0—1000 V, 0—900MHz, Precisionsshuntar, spänningsdelare.
- BASLER ELECTRIC CO., HIGHLAND, ILLINOIS.** Frekvensomformare,  
likriktaraggregat, spänningsregulatorer.
- JOHN FLUKE MFG. CO., INC., SEATTLE, WASH.** »Flukemetrar» nog-  
granna differentialvoltmetrar, digital avläsning, upplösning 5 mikrovolt,  
skrivarutgång, stabila, kalibrerande nätbryggor, spänning 0—30 kV,  
ström 0—2 A, Sann eff.-värdesvoltmeter 20 Hz—4 MHz, RLC bryggor,  
nanoamperegalvanometer med 180 ohm resistans, idiotsäker. Mätning,  
generering av likspänningar ned till 0,2 mikrovolt.
- GERTSCH, LOS ANGELES, CAL.** Frekvensmetrar 10 kHz—60 GHz,  
noggrannhet  $1 \times 10^{-4}$ , Signalgenerator 10 kHz—500 MHz, digital, nog-  
grannhet  $10^{-7}$ , deviationsmetrar »RatioTrans», högprecisa vs-spännings-  
delare, deviationsmetrar, transformatorer. Komplet program kontroll-  
instrument för servosystem och servokomponenter. Fasmätning och fas-  
generering. Manuella och automatiska mätbryggor för komplexa spän-  
ningsförhållanden. Faskänsliga nollinstrument och voltmetrar. Halv-oktav  
filter, Pulsvoltmeter 0—30 kV. Vinkelgivare med 5" noggrannhet.
- GENERAL MICROWAVE CORP., FARMINGDALE, N.Y.** Mikrovågs-  
komponenter, effektmetrar, termistor-bolometerhållare, brusgeneratorer,  
koaxial-frekvensmetrar, mätledningar, aut. brusmätare.
- LAVOIE LABS. INC., MORGANVILLE, N.J.** Oscilloskop till 100 MHz,  
Räknare, Pulsgeneratorer, frekvensmetrar, kristallugnar, »Robotester»  
automatisk håltremsestyrd provapparat för komplicerad elektronik.
- MONTRONICS, INC.,** Frekvenssynthes, VLF-comparator, HF-distrib-  
tionsförstärkare.
- H. G. NEUWIRTH, HANNOVER.** Signalgeneratorer, standardmodeller  
och specialutföranden för produktionsmätningar.
- QUAN-TECH LABS. INC., BOONTON, N.J.** Våganalysatorer, brus-  
mätare för resistans, transistorer, dioder. Instrument för bestämning av  
amplitudfördelning hos godtyckliga signaler. Dekadförstärkare.
- DR. ING. JOHANNES SCHUNACK, BERLIN.** Likströmsförstärkare,  
pulsförstärkare, provutrustningar för elektronik.
- TELEMET COMP, AMITYVILLE, N.Y.** Telemetrering, TV-festutrustning  
svart-vitt, färg.
- TELONIC INDUSTRIES INC., BEECH GROVE, IND.** Svepgeneratorer  
20 Hz—3000 MHz, detektorer, dämpsatser, stående vågmätare, koaxial-  
omkopplare, filter.
- UNITED SYSTEMS CORP., DAYTON, OHIO.** Digitalvoltmeter AC.DC  
0,1 %. Digitaltermometrar  $-200^{\circ}$ — $+1200^{\circ}$  C.

**DESSUTOM:** I en senare annons kommer en presentation av pro-  
dukter av komponentkaraktär såsom: alla slags magnetiska material,  
vanliga och negativa motstånd, strömreglerande tvåpoler, kristaller,  
kristallfilter, lasers, potentiometrar, sifferindikatorrör, infrarödutrust-  
ningar, klimatskåp, transformatorer, programverk, fotoceller osv.

## Civilingenjör Robert E. O. Olsson

Trädgårdsgatan 7 MOTALA Tel. 0141/122 29



## spolar och spolstommar

Cambion tillverkar en mycket omfattande serie spolar, drosslar och spolstommar. Materialet är i allmänhet keramik men även pertinax och spolar helt ingjutna i epoxyharts förekommer. Utförandet är mycket varierande beträffande skärmning, trimkärnor, anslutningar och format. Tag gärna kontakt med herr Björnhöfde på vår försäljningsavdelning för ytterligare upplysningar.

**AB RECTRONIC INC.**

Hornsgatan 58 — Stockholm SV — Tel. 08/24 61 60

## INGENJÖRER och TEKNIKER

med god kännedom om bandspelare, speciellt den mekaniska delen, och ingenjörer med goda kunskaper om pickup och grammfonverk, erhåller anställning.

Har Ni dessa kunskaper, är Ni uppslagsrik och har Ni konstruktiv förmåga, har Ni framåtanda att genomföra de planer som Ni själv skall vara med om att utforma, har vi användning för Er.

Vi kan erbjuda Er mycket intressanta arbetsuppgifter, trivsamma arbetsförhållanden och god lön.

Skriftlig ansökan med sedvanliga upplysningar sändes till

Elektroakustisk laboratorium



A/S BANG & OLUFSEN  
PRODUKTIONSSKAB

STRUER  
DANMARK

► 80

Priser:

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| Dim. 115×105 mm | Dim. 185×105 mm |
| Typ 1 15:—      | Typ 1 18: 50    |
| Typ 2 15:—      | Typ 2 18: 50    |
| Typ 3 11: 50    | Typ 3 14: 50    |

(445)

### Trafikmottagare



Hammarlund Manufacturing Company, USA, har kommit ut med en modifierad typ av sin trafikmottagare HQ145A. Frekvensområdet för den nya modellen, som har beteckningen HQ145AX, är 540 kHz—30 MHz uppdelat på 4 band med bandspridning av amatörbanden 80, 40, 20, 15 och 10 m. Mottagaren kan dessutom förses med kristaller för 11 kanaler med valfria frekvenser inom det ovan angivna frekvensområdet.

Priset för mottagaren är 2750:— med ett tillägg av 400:— för en komplett kristallsats för 11 kanaler.

Svensk representant: *Bo Palmblad AB*, Hornsgatan 58, Stockholm Sö.

(446)

### Portabel radiotelefon



Raytheon Company, USA, har tillverkat en portabel radiotelefon, RAY—TEL TWR-5, för 11 kanaler i 27 MHz-bandet. Stationen är uppbyggd med tryckta kretsar och helt transistoriserad. Den är i första

► 84

# STABILISATOR

**NYTT**  
från  
**PHILIPS**

med

- små dimensioner (7 cm bred)
- utmärkta data
- sensationellt lågt pris



Philips nya likspänningsstabilisator PE 4818 har trots mycket små dimensioner (120×68×190 mm) och låg vikt (1,5 kg) utomordentligt goda elektriska data. Aggregatet är kapslat i hölje av slagfast plast med praktisk, modern design.

Utspänningen är inställbar mellan 0,7 och 35 V i ett område. Den automatiska strömbegränsningen är inställbar mellan 6 och 180 mA i ett område. Utgången är isolerad från chassiet och flera aggregat kan serie- eller parallellkopplas, om andra spänningar eller strömmar önskas.



**PE 4818**

35 V/180 mA. Pris 298 kr.

#### TEKNISKA DATA:

|                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| Utspänning                  | 0,7–35 V                      |
| Max. uttagbar ström         | 180 mA                        |
| Automatisk strömbegränsning | 6–180 mA                      |
| Stabilitet                  | ±0,3 % vid ±10 % nätvariation |
| Inre motstånd               | 0,3 ohm                       |
| Rippel                      | max. 1,5 mV                   |

Önskas ytterligare upplysningar, tag kontakt med

**PHILIPS** 

Avd. Industriell elektronik

Fack • Stockholm 27 • Tel. 08/63 50 00



## serviceinstrument i bygsats



Pris 260 kr.  
Handp. 60 kr.

### Rörvoltmeter IM-11

7 AC, 7 DC och 7 ohm-områden. Stor lättavläst 4" skala. 1 % precisionsmotstånd för stor noggrannhet. 200 mikroampere-instrument. Ingångsmotstånd 11 Mohm på alla områden. Noggrannhet 3 % på DC, fullt utslag. Frekvensområde AC,  $\pm 1$  dB, 25 p/s till 1 Mc.

### Svepgenerator IG-52

Täcker TV och FM — 3,6 till 220 Mc. Inbyggd kristall och variabel markeroscillator. Utimpedans 50 ohm. Blankning: Det återgående svepet är effektivt blockerat.



Pris 595 kr.  
Handp. 130 kr.

Skriv eller ring till oss, så sänder vi ytterligare information om Heathkits program. Vi säljer på avbetalning upp till 2 år.

STOCKHOLM Rörstrandsgatan 37, tel. 08/22 78 20  
GÖTEBORG Södra Vägen 69, tel. 031/20 03 25

MALMÖ Regementsgatan 10, tel. 040/729 75  
SUNDSVALL Vattugatan 3, tel. 060/15 03 10

# CHAMPION RADIO

## NY GIV

### i tryckt ledningsdragnin

Automatiserad tillverkning — jämn kvalitet — fördubblad produktion — lägre pris. Prototypverkstad för snabbleverans av små serier. Fortlöpande teknisk forskning och metodutveckling. Vi utför enkla och kvalificerade TL-kort med eller utan pläterade hål komplett mekaniskt bearbetade.

#### Våra specialiteter:

Osynliga genomföringar mellan fram- och baksida. Försänkt ledningsmönster även i epoxy på glasfiberbas.

Galvanisk plätning i lödtenn, koppar, nickel, guld och rhodium.

Kemisk plätning i guld, tenn och koppar.

IEC-standardnormer tillämpas.

Med prototyp, principschema, ritningsoriginal eller foto som underlag utarbetar vi TL-kort för ert behov.

## TELEDATA AB

TL-avdelningen  
Sjöbjörnsvägen 62, GRÖNDAL, tel. 08/18 00 00  
(Ett företag i Gylling-koncernen)

**DU**, som vill lära radio och TV samt transistorteknik m.m. och redan har börjat i yrket, för dig är **RADIOSKOLANS** 5-månaders lärlingskurs för

## RADIO- OCH TV- REPARATÖRER

en mycket bra väg att inhämta de teoretiska kunskaper som fordras för att kunna utföra de kvalificerade arbetsuppgifter som radioserviceyrket numera kräver.

Ny kurs börjar den 2 augusti 1965. Anmälningstiden utgår den 15 juni 1965. Begär prospekt med upplysningar om kursen, de statliga studiehjälpsmöjligheterna, inackordering m.m. från

**RADIOSKOLAN**

Johan Printz Väg 8 — Johanneshov  
Tel.: Stockholm 49 09 20



► 82

hand avsedd för användning i bilar och båtar. Pris ej fastställt.

Svensk representant: *Magnetic AB*, Box 11060, Bromma 11.

(455)

## Nya bandspelare



Fig 1

Bandspelare, typ Ferguson modell 3204, från *British Radio Corporation Ltd., England.*

*British Radio Corporation Ltd., England*, tillverkar två bandspelare, som presenterats på svenska marknaden. Den ena bandspelaren, som har beteckningen Ferguson modell 3204, är en 4-spårsapparat, mono, som arbetar med bandhastigheterna 4,75 och 9,5 cm/s. Vid lägsta bandhastigheten är frekvensområdet 60—6000 Hz  $\pm 3$  dB och vid högsta 60—10 000 Hz  $\pm 3$  dB. Signalbrusförhållandet och brunnivån är 45 dB. Bandspelaren har ingångar för mikrofon 1,5 mV/10 Mohm, radio 1,5 mV/22 kohm samt grammofon 75 mV/1 Mohm. Förutom utgångar för separat högtalare och förstärkare finns utgång för styrning av s.k. dia-projektorer. Bandspelaren kan ta upp till 15 cm bandspolar. Dimensionerna är 34×31×17 cm, vikt 9 kg. Pris: 590:—.

Den andra bandspelaren, som har typbeteckningen Ferguson modell 3206, är en 2-spårsapparat med bandhastigheten 9,5 cm/s. F.ö. överensstämmer tekniska data med de för modell 3204. Även dimensionerna är desamma som för 3204, vikten är 8 kg. Pris: 500:—.

Svensk representant: *Georg Sylwander AB*, Lidingövägen 75, Stockholm No.

(440)

► 86

Philips modulsortiment  
ger Er enklare lagerhållning  
och bättre servicemöjligheter



**NYHET**  
nu även teleskopantennor  
och säkringar  
i modulförpackning

**Philips  
modulförpackade  
sortiment  
omfattar idag:**

Keramiska kondensatorer  
Polyesterkondensatorer  
Papperskondensatorer  
Elektrolytkondensatorer  
Foliekondensatorer  
Keramiska rörtrimrar  
Luftrimrar  
Ytskiktspotstånd  
Trådlindade motstånd  
NTC-motstånd  
VDR-motstånd  
Kolpotentiometrar  
Vibratorer  
HS-enheter  
Avlänkningsenheter  
Kanalväljare  
Teleskopantennor  
Finsäkringar



HS-enhet

Avlänkningsenhet

Kanalväljare

*Philips komponenter säljs av landets ledande grossister och*

**AB SERVEX**

Stockholm 27 • Fack • Tegelludsvägen 3 • Tel. 08/63 55 20  
Malmö C • Kosterögatan 5 • Tel. 040/93 61 60  
Göteborg Ö • Ranängsgatan 9-11 • Tel. 031/19 26 80  
Norrköping 8 • Postbox 8038 • Finspångsv. 27 • Tel. 011/343 60

Ny portabel TV-mottagare från Luxor



Luxor presenterar en TV-mottagare, Rocket 11", med 11" bildrör. Mottagaren har 12 rör, 4 transistorer och 10 dioder. Hög-talaren är en 4" Luxor Brillant. Mottagaren har två inbyggda teleskopantennor. Dimensioner 32x34x22 cm, vikt 8 kg.

TRANSFORMATORER (till RoT-beskrivningar i lager eller på beställning lindas även med önskade data, Leveranstid 1-3 veckor)

**BESTYCKNINGSRÖR**

EM34 Kr 4:95 pr st/4:0 5 at 18:-/10 at 24:-/100 at 115:-, EL 95 5 at 16:-/10 at 28:-/25 at 50:-/100 at 175:-, EP 86 5 at 22:-/10 at 36:-/25 at 59:-/100 at 195:-, UP 21 2:50/10 at 19:-/100 at 100:-

**W71 TRANSISTORER och GLÖDSRÖRSTRANSFORMATOR 6-35V, Prim.: 220V 50pa Sek.: 5 at 6,3V 1A lindn.f. parallell o. seriekoppling KR 27:75**

**W72 Dio men med 5 at 6,3V 2A sekundärslindningar KR 34:50**

**W62 Dio men med 1 at 6,3V 1,3A KR 11:75**

**X351 TRANSISTORSTRANSFORMATOR 35/70V, Prim.: 220V 50pa 2x35V 1A lindn. f. parallell o. seriekoppling KR 29:75**

**X353 Dio 2x35V 1,5A KR 34:50**

**FÖRVARINGS och ENHETSKARTONGER COM-PHAC.**

Typ X3 26x26x85 mm med Hefabtryck, 0,25/st. 10 st. 2.—. 100 st. 15.—. D:o typ X3-0 ottryckt, 0,30/st. 10 st. 2: 50, 100 st. 20.—. D:o typ X6 44x44x125 mm med Hefab tryck, 0,35/st. 10 st. 3.—. 100 st. 24.—. D:o typ X6-0 ottryckt, 0,40/st. 10 st. 3: 50. 100 st. 28.—.

På begäran förpackas beställt material där så är möjligt i X3/6till —: 15/—: 24 st.

NY ÖKAD UPPLAGA av Arlita JÄMFÖRELSELISTA för TRANSISTORER OCH DIODER EUROPEISKA-AMERIKANSKA-JAPANSKA halvledare, inkl oms o porto KR 9:50 (vid materialbeställning ändrats Kr 7:50)

**STYROLKONDENSATORER 500V 2,5 % 12 - 22.000 pF KR, 0:55 - 1:40**

**LÖTENN Brisa Multicores 45/55 1,6 mm 4 1/2 hg KR, 0:40 - 0:95**

**45/55 1,6 mm pr.e. KR, 0:65**

**45/55 1,2 mm 4 1/2 hg KR, 0:94**

**60/40 1,0 mm 4 1/2 hg KR, 1:21:50**

**KONTAKTOLJA Oxyd I, sprayflaska KR, 9:50**

**flaska m. spruta KR, 5:50**

**MASSANOTSÅD 10 % 1/2 W 10 - 100 Ω KR, 0:25**

**3/2 W 120 - 22MΩ KR, 0:20**

**1 W 100 - 22MΩ KR, 0:50**

**2 W 300 - 22MΩ KR, 0:45**

**POTENTIALMÄTRAR, kol, 0,1 - 0,5 W 5 kΩ - 10 MΩ KR, 2:75 - 3:75**

**TRIMPOTENTIALMÄTRAR 500 Ω - 2 MΩ KR, 1:15**

**TRIMPOTENTIALMÄTRAR m. rätt 50, 250 Ω KR, 0:55**

**TRICKKLEFF 1-pol., -slutning KR, 1:20**

**STRÖMSTALLARE 2-pol., 8-nöret KR, 1:25**

**BILDÖR nya originalförpackade Brimar**

**C19-AR (- AN 47-50) 4V 0,3A KR, 95:-**

**C19-AR (- AN 59-50) KR, 105:-**

**C23-AG (- AN 59-50) 4V 0,3A KR, 95:-**

För 6,3V 0,3A drift lev. motstånd 7,5Ω 1W utan kostn till bildör med 4V 0,3A glödt. (serf. ej vid seriekoppling).

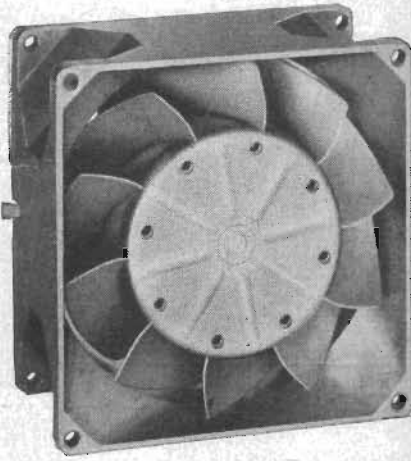
10.000-tals ELEKTRONRÖR och HALVLEDARE av märkesfabrikat I LAGER av mer än 1.000 OLIKA MOTTAGARE- och SPECIALTYPER

|                    |       |                                    |       |       |       |         |       |              |           |
|--------------------|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|--------------|-----------|
| EL34               | 8:40  | EL35                               | 4:20  | EL36  | 3:60  | PC184   | 6:60  | SRMT         | 6:75      |
| EF91               | 7:20  | EC284                              | 6:60  | EL36  | 4:80  | PC185   | 6:60  | 5Y30T        | 4:30      |
| EF96               | 5:40  | EC285                              | 4:80  | EL90  | 4:80  | PC186   | 6:60  | 5Z30         | 11:40     |
| EC90               | 5:40  | EC286                              | 11:40 | EL95  | 4:80  | FP83    | 7:20  | 6AU6GT       | 10:20     |
| EC96               | 5:40  | EC288                              | 8:40  | EM71  | 11:40 | FP86    | 5:40  | 6AR5         | 6:60      |
| EF91               | 7:20  | EF90                               | 6:60  | EM80  | 7:20  | PL36    | 11:40 | 6CR7         | 11:40     |
| EF92               | 7:20  | EF92                               | 6:60  | EM84  | 8:40  | PL81    | 7:20  | 6CB6         | 6:60      |
| EF96               | 4:80  | EF93                               | 8:40  | EM85  | 9:60  | PL82    | 6:00  | 6007         | 9:60      |
| EF97               | 5:40  | EM21                               | 11:40 | EM87  | 6:60  | PL83    | 6:00  | 600A         | 13:80     |
| EM71               | 7:20  | EM81                               | 5:40  | EM71  | 9:60  | PL84    | 4:80  | 6007         | 10:20     |
| EM82               | 6:00  | EM83                               | 5:40  | EM80  | 4:80  | PL90    | 11:40 | 616          | 13:80     |
| EM86               | 5:40  | EM84                               | 5:40  | EM81  | 6:60  | PY80    | 4:80  | 616GA        | 13:80     |
| EM91               | 7:20  | EL11                               | 13:80 | EM87  | 4:80  | PY81/83 | 5:40  | 6040T        | 11:40     |
| EL92               | 7:20  | EL80                               | 6:00  | EM91  | 9:60  | PY82    | 4:20  | 6V60T        | 6:60      |
| EL94               | 5:40  | EL92                               | 6:00  | EM92  | 6:60  | PY88    | 6:00  | 6150T        | 7:20      |
| EL95               | 6:60  | EL93                               | 7:20  | EM90  | 4:80  | TAB80   | 5:40  | 12BY4        | 10:20     |
| EL96               | 5:40  | EL84                               | 6:60  | EM91  | 4:80  | UR281   | 4:80  | 12DQ6A       | 13:80     |
| EM70               | 4:80  | EL95                               | 6:60  | EM90  | 4:20  | UP80    | 5:40  | 12J5         | 13:80     |
| EM71               | 4:80  | EL96                               | 6:60  | EM94  | 5:95  | UP89    | 4:80  | 12847        | 13:80     |
| EM90               | 7:20  | EP40                               | 9:60  | PA880 | 5:40  | UC85    | 4:80  | 12847        | 13:80     |
| EM96/97            | 4:80  | EP80                               | 4:80  | PC88  | 9:60  | UC211   | 11:40 | 12870T/11:40 |           |
| KA91               | 4:20  | EP83                               | 7:30  | PC92  | 4:20  | UC841   | 7:20  | 12870T       | 9:60      |
| KAB80              | 5:40  | EP95                               | 5:40  | PC95  | 13:80 | UC881   | 5:40  | 1205         | 13:80     |
| EM41               | 9:00  | EP96                               | 5:40  | PC984 | 6:60  | UC181   | 7:20  | 12860T       | 9:60      |
| EM94               | 7:20  | EP99                               | 4:20  | PC985 | 4:80  | UC182   | 7:20  | 1485         | 16:60     |
| EM98               | 4:80  | EP93                               | 6:00  | PC988 | 8:40  | UP85    | 5:40  | 25L60T       | 9:60      |
| EM99               | 5:40  | EP94                               | 5:40  | PC989 | 9:00  | UL84    | 4:80  | 25Z5         | 13:80     |
| EM90               | 5:40  | EP95                               | 11:40 | PC189 | 6:60  | UY18    | 8:40  | 25Z60T       | 11:40     |
| EM99               | 5:40  | EP103                              | 4:80  | PCF60 | 5:40  | UT95    | 4:20  | 3505         | 6:60      |
| EM96               | 7:20  | EP104                              | 4:80  | PCF62 | 6:60  | VA2     | 6:75  | 35L60T       | 8:40      |
| EM92               | 4:20  | EM90                               | 5:40  | PCF86 | 6:60  | OB2     | 7:50  | 35M4         | 4:20      |
| EM94               | 11:40 | EM90                               | 5:40  | PCL81 | 7:20  | OD3     | 7:75  | 35Z50T       | 9:00      |
| EM98               | 4:80  | EL34                               | 8:95  | PCLB2 | 6:00  | 1K2A    | 11:40 | 5005         | 6:00      |
| EM92               | 4:20  | EL98                               | 4:20  | PCLB3 | 7:20  | 5040B   | 6:60  | 50L60T       | 8:40      |
| KATODSTRÅLEÖR SUP1 | -     | Dg 13-32 i originalförpackning RCA |       |       |       |         |       |              | KR, 53:00 |

HQ elektronrör levereras i COM-PHAC Rekvirera HEFABs nya riktpislista för ELEKTRONRÖR och HALVLEDARE med nettbilaga. (Sändes mot kr. 0:40 i frimärken.)



Box 45025, Stockholm 45. Tel. 08/20 15 00, Tegnergatan 39, Stockholm C.



**PAPST AXIAL-FLÄKTAR**

113x113 eller 88x88 mm, 50 mm djup, tystgående, mycket stor livslängd.

Vi representerar Papst och lagerför hela deras motorprogram.

Begär prospekt.

**INGENJÖRSFIRMAN LEO BAB**

Riksbyvägen 12, Bromma, tel. 25 23 34-25 23 79



**RADIO OCH TELEVISION**

Till televerkets radiostation i Borlänge sökes personal för drift och underhåll av ljudradio- och TV-stationer samt radiolänklinjer inom Kopparbergs län. Skifttjänstgöring på obekvämt arbetstid kan förekomma vid driftsövervakning av ljudradio- och TV-sändare. Sökande bör ha fullgjort första värnplikstjänstgöringen samt ha kunskaper i radioteknik och praktik inom radio-, elektriska eller mekaniska facket. Körkort erfordras.

Ring Borlänge 0243-113 86 för närmare upplysningar. Ansökan med betygsskrifter samt uppgift om löneanspråk insändes till

**TELEVERKETS RADIOSTATION Postfach 84 BORLÄNGE 1**

# Kontrollerad likström!

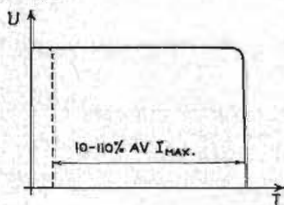
Nu kan Ni begära mer av ett likspänningsaggregat än endast konstant utspänning. Till skillnad från en ren batterieliminatör ger i dag Oltronix högströmstyper olika möjligheter till kontroll och styrning av ström och spänning.

## Kontinuerlig spänningsinställning

No! till full utspänning med grov och fininställning med en upplösning på några mV.

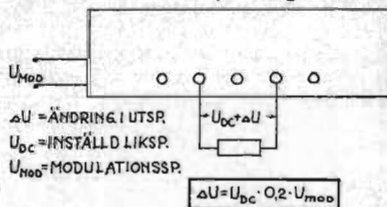
## Inställbar strömbegränsning

Aggregaten är helt överbelastnings- och kortslutningssäkra genom en inställbar elektronisk strömbegränsning, med vilken den uttagbara strömmen kan begränsas från 110-10%.



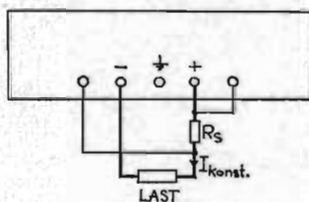
## Modulering

Utspänningen kan även styras med hjälp av en yttre spänning. För full utspänning fordras 0-5 V, 0-5 mA (0-0,025 w). Utspänningen kan t.ex. överlagras med brum av varierande frekvens och amplitud eller moduleras inom hela spänningsområdet.



## Konstant ström

För att erhålla en högre strömstabilitet än vad som ernås vid strömbegränsning, kan aggregatet fås att reglera utspänningen över en stabil resistans (R<sub>s</sub>) i serie med lasten. Strömstabiliteten blir då av ungefär samma storleksordning som spänningsstabiliteten.



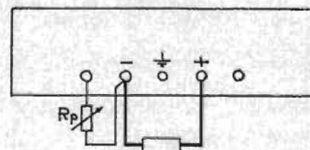
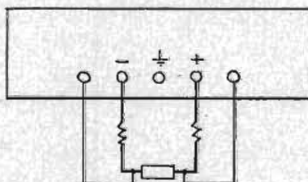
## Serie och parallellkoppling

För att erhålla större spännings- och strömområden kan flera aggregat såväl serie som parallellkopplas.



## Fjärravkänning

Dessa likriktare har ett inre mostånd på 3-20 mohm. Några meter kopplingsladd försämrar alltså betydligt det inre moståndet, från lasten sett. I stället för att låta aggregatets reglerkretsar känna spänningen på utgångsklammorna, kan de genom anslutningarna för yttre avkänning kopplas direkt över lasten. Därigenom försämrar ej utspänningens lastberoende genom spänningsfäll i tilledningarna.



## Programmering

I automatiska testutrustningar eller då det är önskvärt att på ett snabbt och bekvämt sätt manuellt inställa ett antal i förväg bestämda spänningar, behövs programmerbara spänningsaggregat. Aggregaten kan styras av en yttre resistens (200 ohm/V). Vanligt är att programmeringsmotståndet (R<sub>p</sub>) inkopplas med tryckknappsats, t.ex. vid marginaltest (låg-nominell-hög).

| Typ     | Volt     | Amp. | Stabilitet |           | Brum mV | Anm.         |
|---------|----------|------|------------|-----------|---------|--------------|
|         |          |      | 10% nät    | 100% last |         |              |
| C7-20R  | 3-7      | 20   | 10         | 50        | 0,5     | 0-8V 10A     |
| B28-5R  | 0-28     | 5    | 10         | 50        | 0,5     | 28-30V 4A    |
| C28-10R | 0-28     | 10   | 10         | 50        | 0,5     | 28-30V 8A    |
| C28-20R | 0-28     | 20   | 10         | 75        | 1       | 28-30V 18 A  |
| C32-16R | 0-32     | 16   | 10         | 75        | 1       |              |
| 2C40-1R | 2 x 0-40 | 1    | 15         | 25        | 0,25    |              |
| B50-3R  | 0-50     | 3-6  | 10         | 60        | 0,5     | 6A till 22V  |
| C50-5R  | 0-50     | 5    | 20         | 100       | 1       | 56V på best. |
| C50-10R | 0-50     | 10   | 20         | 100       | 1       |              |

Dimensioner: Samtliga för 19" Rack, panelhöjd 132 mm



Jämtlandsg. 125, Vällingby, tel. 87 01 35

# ROKA



## TELESKOP ANTENNER

För samtliga transistoraparater. Teleskoperna äro av höglanspolerade förnicklade mässingsrör. — Och ring bara som vanligt till Bibbi tel: 08/40 65 26-43 82 43 — Ni får komponenterna snabbast från Ernst Eklöf A/B



Box: 4019 — Stockholm 4  
Lager: Bondegatan 2

## Acoustical QUAD elektrostatiska högtalare

är den högtalare som genom sin absoluta resonansfrihet och låga distorsion får Er att glömma att musiken reproduceras.

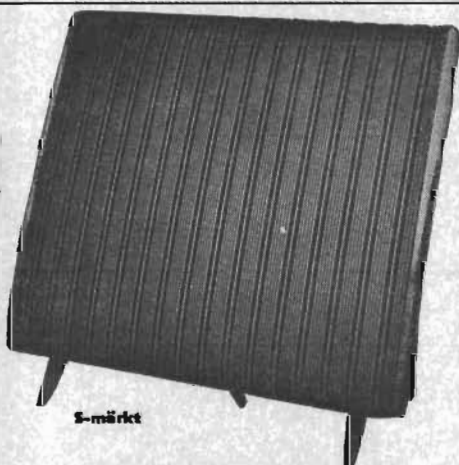
Begär demonstration

### HARRY THELLMOD AB

Hornsgatan 89, Stockholm SV  
Tel. 68 90 20, 69 38 90, 68 40 40

### PER TORP A/S

Dronningens Gate 23, Oslo  
Tel. 42 27 07



## LÄRARE

Skolöverstyrelsen söker  
**TEKNIKER** som lärare  
till kurser för utbildning av:

**Teilereparatörer.** Sökande bör ha god teoretisk utbildning och flerårig erfarenhet från reparation och underhåll av radio-, televisions-, telesignallutrustning.

**Instrumentreparatörer.** Sökande bör ha god teoretisk utbildning och flerårig erfarenhet från styrnings- och servoteknik eller från reparation av instrument och regulatorer inom pappersmasseindustri, järnbruk el.dyl.

Sökande med minst 7 års praktik erhåller lön enl. lönegrad Ag 15, statens allmänna avlösningsreglemente. Lärare vid kurs där arbetsåret omfattar helt år erhåller dörjämte lönetillägg motsvarande en löneklass. För sökande med erforderlig teoretisk kompetens kan dessutom för undervisning utöver den obligatoriska utgå särskild ersättning, beräknad per undervisnings-timme.

Närmare upplysningar kan erhållas per tel. 67 93 00 Ass. Svensson (ank. 209) eller — Melander (ank. 231).

Beflygsavskrifter och övriga handlingar, som sökanden önskar återopå, insändas till Skolöverstyrelsen Byrå P 3, Fack, Stockholm 27.

## Kurser

### Tektronix' träningskurser

Tektronix anordnar i år vid sin fabrik på ön Guernsey i Engelska Kanalen tvåveckors träningskurser i service och underhåll av Tektronix' oscilloskop. Samtliga kurser är avgiftsfria; resor och uppehälle betalas av deltagarna.

Ytterligare upplysningar om kurserna kan erhållas från Erik Ferner AB, Snörmakarvägen 35, Bromma, som även tar emot anmälningar.

Statens Institut för Hantverk och Industri anordnar under vårterminen 1964 följande kurser i teleteknik och elektronik:

### Dagkurser i Stockholm

10/5—14/5: *Transistorteknik II.* (Avgift 200:—).

10/5—14/5: *Transistorteknik III.* (Avgift 200:—).

17/5—21/5: *Grundläggande databehandlingsteknik.* (Avgift 200:—).

17/5—21/5: *Oscilloskopmätteknik.* (Avgift 200:—).

31/5—4/6: *Moderna elektronikkomponenter.* (Avgift 200:—).

8/6—11/6: *Elektronisk mätteknik för mekaniker.* (Avgift 150:—).

### Dagkurser i Malmö

5/4—9/4: *Transistorteknik II.* (Avgift 200:—).

31/5—4/6: *Styrda likriktare.* (Avgift 225:—).

Dessutom anordnas i Kiruna dagkursen *Transistorteknik I* under tiden 14—18/6 och i Umeå dagkursen *Elektronikens byggstenar* under tiden 3—7/5. Kursavgift 175:— resp. 200:—.

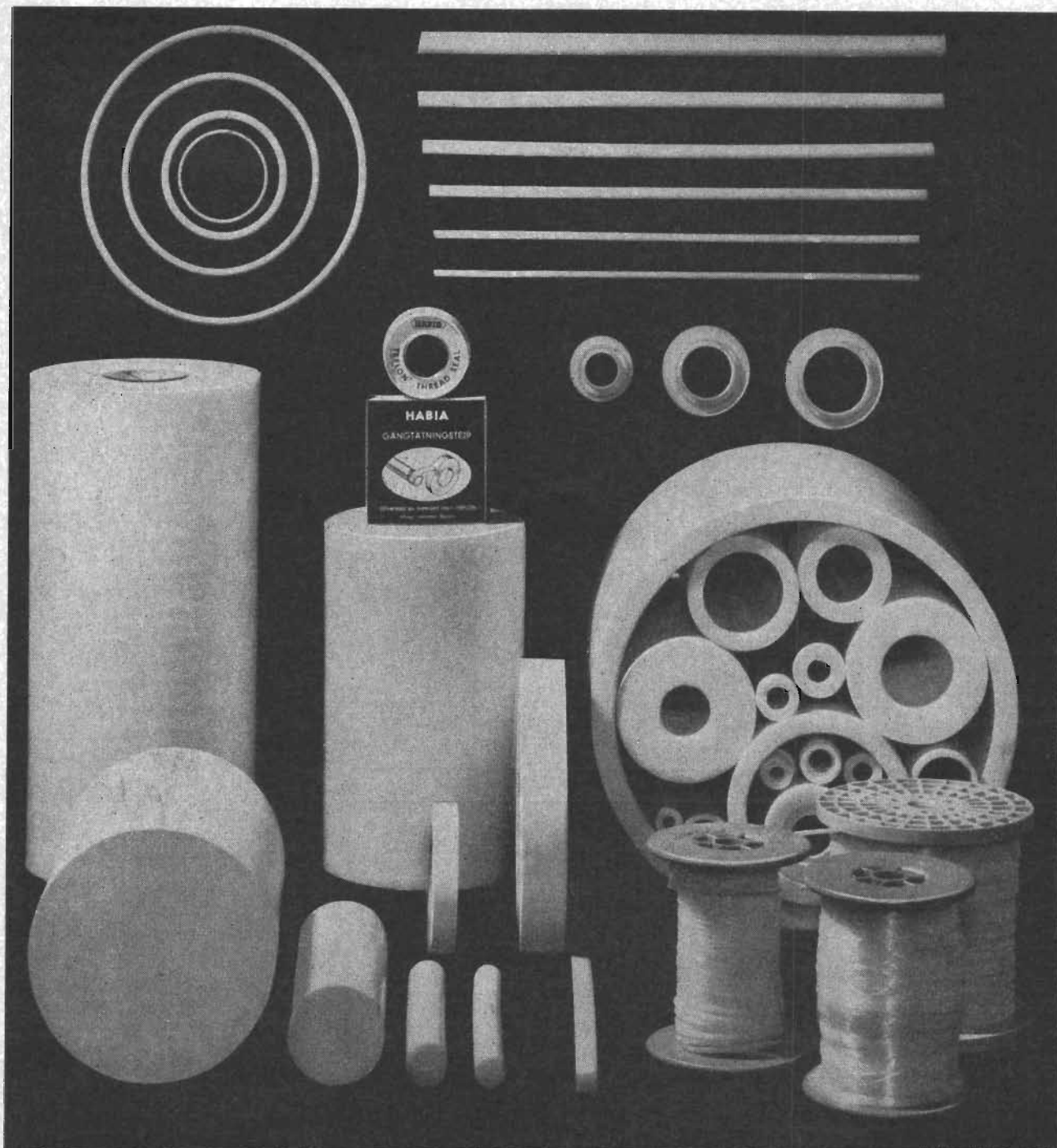
Närmare upplysningar om kurserna kan erhållas från Statens Institut för Hantverk och Industri, Box 4012, Stockholm 4, tel. 08/24 14 00.

## Kataloger och broschyrer

Ferranti Ltd., Gem Mill, Chadderton, Oldham, Lancashire, England:

katalogblad över katodstrålerör. (Svensk representant: Bergman & Beving AB, Fack, Stockholm 10).





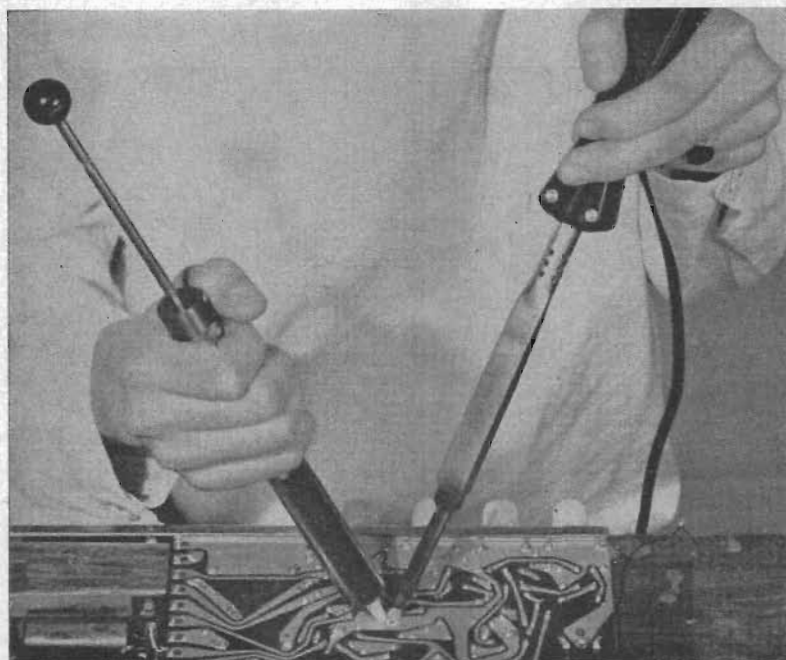
## 900 standardartiklar i TEFLON® snabblevereras från lager

För snabb leverans har vi mer än 900 standarddimensioner i lager — t.ex. plattor, stav, tjock- och tunnväggiga rör, folie, elektrisk kopplingstråd, gängtätningstejp, glasfiber-väv, högtrycksslangar m.m.

**Beställningsartiklar** Kan Er produkt göras ännu bättre i TEFLON? Våra ingenjörer hjälper Er gärna med planeringen av detaljer i detta material. Erfarenhet, kapacitet och mångsidighet garanterar att Ni får högklassiga produkter.

**HABIA** kommanditbolag  
BRANTSHAMMAR □ KNIVSTA □ TEL. 018/810 00

Fråga HABIA — först och störst i TEFLON®



## TIN-CLEANER

Den outhärliga  
hjälpredan för  
radioteknikern

### INTRONIC AB

Svartågatan 70, Johanneshov  
Tel. Vx 59 02 35

Vacumpumpen »Tin-cleanern ger en ren kretsplatta, den suger genast upp det flytande tennet under lödkolven, utan att folieytan eller kretsplattan far skada

Kr. 65:— netto + oms

Ett  
nytt  
verktyg  
för Er  
som  
arbetar  
med  
tryckta  
kretsar!

*Allmänna Handelsaktiebolaget (Allhabo), Alströmergatan 20, Stockholm 49:*

brochyrer över material för kretskort, kopplingsplintar och -stöd från *Spaulding Fibre Company Inc., USA*; datablad över telemetrisystem från *Industrial Electronics Corp., USA*.

*AB Gösta Bäckström, Box 120 89, Stockholm 12:*

prislista över integrerade halvledarkretsar från *Texas Instruments Inc., USA*; prislista och broschyr över reläer från *Key-switch Relays Ltd., England*.

*Mullard Ltd., Torrington Place, London W. C. 1., England:*

informationsskriften »Mullard 95BFY development type of metal-oxide-semiconductor transistor». (Svensk representant: *Svenska Mullard AB, Strindbergsgatan 30, Stockholm No.*)

*Civilingenjör Robert E O Olsson, Trädgårdsgatan 7, Motala:*

katalog över transformator- och motorsnitt över olika typer av skärmburkar från *Arnold Engineering Co., USA*.

*Erik Ferner AB, Box 56, Bromma:*

datablad och kataloger över kadmium-sulfidceller, fotonmultiplikatorer och effektrör från *RCA, USA*; broschyr över en utrustning för övervakning och larm vid för högt stående vägförhållande i olika typer av utrustningar, från *Bird Electronic Corp., USA*.

*Elektromesstechnik Wilhelm Franz KG, Postfach 327, 763 Lahr, Schwarzwald, Västtyskland:*

brochyr över studioskivspelare, mixerbord och studiobandspelare. (Svensk representant: *Elfa Radio & Television AB, Holländargatan 9 A, Stockholm 3.*)

*LM Ericssons Svenska Försäljnings AB, Kungsgatan 33, Stockholm 1:*

katalogblad över reläer, väljare, omkopplare och kontakter.

*Firma Johan Lagercrantz, Gårdsvägen 10 B, Solna:*

katalog över instrument för ljud- och vibrationsmätningar, från *General Radio Co., USA*.

*Grundig-Werke, 8510 Fürth/Bay, Kurgartenstrasse 37, Västtyskland:*

brochyr över företagets tillverkningsprogram av hi-fi-apparatur. (Svensk representant: *Svenska Grundig AB, Bällstavägen 26, Stockholm-Mariefäll.*)

*ITT-Standard, Nybodagatan 2, Solna:*

katalogblad över rattar och reläer.

*Dresser-Ideco Company, 875 Michigan Avenue, Columbus, Ohio, 43215, USA:*

brochyr över antenner, antenntorn och -master.

*Telefunken AG, 1 Berlin-Charlottenburg, Ernst-Reuter-Platz:*

följande »Röhren- und Halbleitermitteilung für die Industrie»: »Neue Glimmstabilisator-Röhren mit Hilfsentladungsstrecke» och »Abstimmung mit Reaktanzdioden im Bereich der Bänder I...V, behandelt am Beispiel von fernabstimmbaren Antennenverstärkern». (Svensk representant: *Svenska Aktiebolaget Trådlös Telegraf, Fack, Solna 1.*)

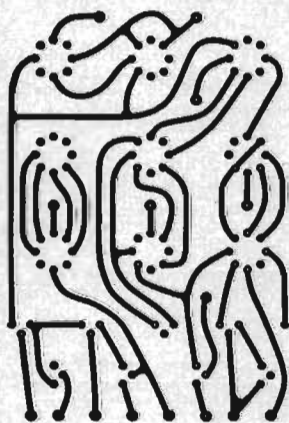
Schweiziskt handelsföretag söker kontakt med skandinaviska

## GROSSISTFIRMOR

som har möjligheter att marknadsföra följande produkter:

Radio- och TV-mottagare, Hi-Fi-utrustningar, elektroniska och manuella kontorsutrustningar, handverktyg och elektroniska verktyg, biltillbehör, elektroniskt styrda vattenkranar, industrielektroniska utrustningar, hushållsredskap.

Intresserade företag bedes vänligen ta kontakt med sign. »Representation» **RADIO & TELEVISION**, Box 210 60, Stockholm 21.



## STRÖMTRYCK

- tryckta kretsar för höga anspråk

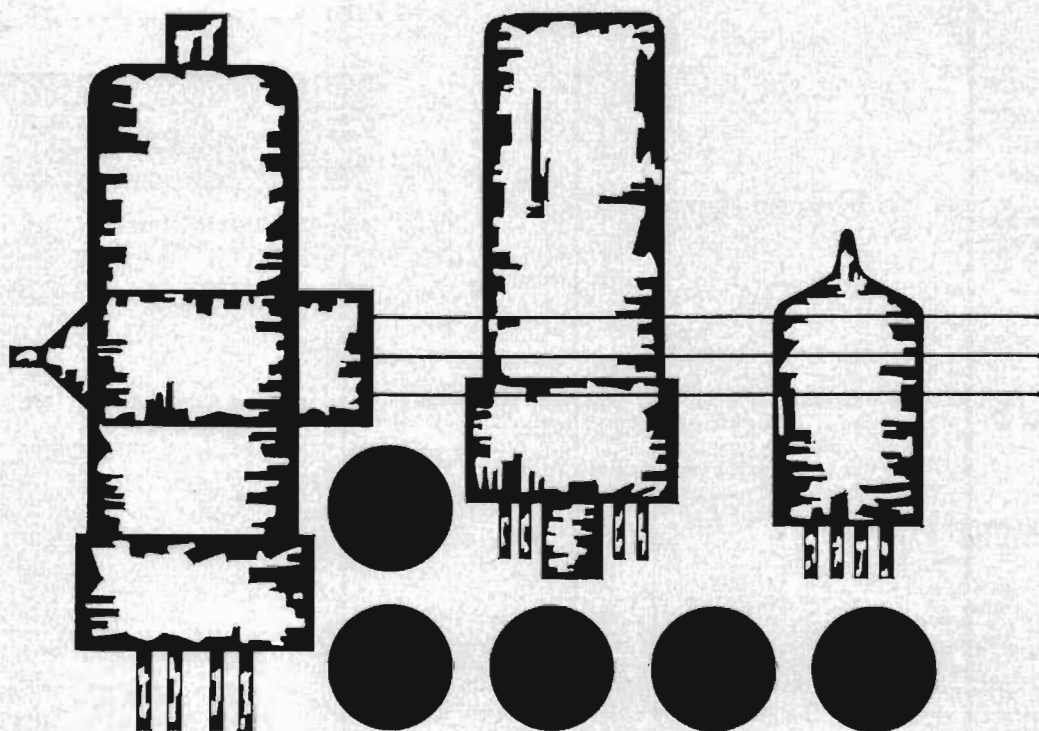
Utnyttja Cromtrycks kvalificerade service och objektiva rådgivning när det gäller tryckta kretsar — kontakta oss på tidigt stadium för rationell planering och produktion. Cromtryck har en av Europas modernaste anläggningar för tryckta kretsar. Vårt samarbete med den internationellt ledande gruppen inom området — bl. a. Photocircuits Corporation, New York och Technograph Printed Circuits Ltd, London — garanterar Er de senaste metoderna och erfarenheterna.

## CROMTRYCK

Jämtlandsg. 151, Vällingby. Tel. 37 26 40

# SPECIALRÖR för

Industriella ändamål  
Datamaskiner  
Telekommunikationer  
Mätteknik  
Reglerteknik



- Tillförlitlighet
- Lång livslängd
- Snäva toleranser
- Stöt och vibrationståligt
- Mellanskiktfri specialkatod

Dessa "5 punkter" för TELEFUNKEN specialrör är resultatet av många samverkande faktorer, bl.a. ytterst omsorgsfullt urval och kontinuerlig kvalitetsgranskning av det använda materialet. Fortlöpande kontroller och mätningar under fabrikationen säkerställer specialrörens korrekta data.

Begär utförligare data från

## SATT

SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI

S 310.08

Röravdelningen • Fack • Solna 1 • Tel. 08/29 00 80



# TELEFUNKEN



## ELI POT

10-varvig laboratoriemodell med HELIPOT-precisionspotentiometer  
Resistansområde: 100—100 000 ohm  
Standard motståndstolerans:  $\pm 1\%$   
Standard linjär tolerans:  $\pm 0,1\%$   
Max belastning 5 W  
Låda av ädeltrå  
**OBS! Pris endast 145:—**

### ELEKTRISKA INSTRUMENT AB

Lövåsvägen 40—42

Fack, Bromma 12, Tel. Vx 26 27 20



## LENCO Skivspelare

En schweizisk kvalitetsprodukt i ett flertal modeller

**Modell L 70 S:** för Hi-Fi entusiaster 3,8 kg skivtallrik, ädelträsockel skyddshuv av plexiglas

**Modell BA 610 V:** Batteridriven skivspelare med förstärkare i elegant väska. Kan förses med batterieliminatör för nätanslutning.

Generalagent:

INGENJÖRSFIRMA

### INGEMAR BECKMAN AB

Östmarksgatan 7, Farsta Tel. 08/94 83 00

# Kuba

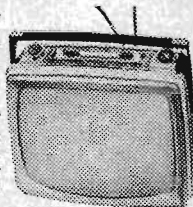
"astronaut" TRANSISTOR TV

17" fr. 760:— 19" fr. 820:—

Klar för P2 i TV, elektronstyrd helautomatik, fjärrstyrning, solskydd, PVC-huva, för 6-12-24-127/220 V och 2 års laddningsbara batterier, 42 transistorer och 20 dioder, dipolantenn. För 70:— tillägg FM-radio med AFC i 19" TV. Övriga tekn. data, se R&TV-tidning 7/8 1963, 38-391 220 V-TV med P2 och tryckknopps-helautomatik: MONACO bärbar 19" för dipolantenn från 550:—, TRIENT 23" med solljusör Goldstar från 760:—, TOKIO 26", golvmodell med jalousi från 1280:—, VENETIA bilradio med AFC och kasset från 255:— till återförsäljare. KUBA-IMPERIAL Radio & TV försäljningsfilial:

**HANDELSFIRMA CURT JANSSON**

Birger Jarlsgatan 115 A-B, Sthlm Va. Tel. 34 45 11



► 90

Telekonsult AB, Björngårdsgatan 15, Stockholm Sö:

broschyr med presentation av företagets verksamhet såsom konsultfirma inom elektronikområdet.

Sivers Lab, Box 42018, Stockholm 42:

katalog över komponenter, apparater och instrument för mikrovågsområdet.

## Branschnytt

### Nytt ITT-företag

International Telephone and Telegraph Corp. (ITT) har bildat ett nordiskt bolag för försäljning och tillverkning av konsumentkapitalvaror. Det nya företaget, vars namn och adress är ITT Norden AB, Framnäsbacken 2, Solna, övertar de uppgifter som hittills handlagts av avdelningen för konsumentvaror (radio, TV, kyla och frysa) inom ITT:s svenska dotterföretag Standard Radio & Telefon AB.

### Bang & Olufsen utvidgar

Det danska företaget A/S Bang & Olufsen håller på att uppföra en fabriks-hall i anslutning till sin fabrik i Struer. Den nya fabriks-hallen, som får en yta på 8000 m<sup>2</sup>, beräknas bli klar för inflyttning på sensommaren.

AEG-Telefunken och deras dotterbolag i Väst-tyskland ökade sin omsättning från 3,387 miljarder DM 1963 till 3,7 miljarder DM 1964, vilket innebär en ökning på 11 % mot 9 % föregående år. Antalet anställda i koncernen ökade under 1964 med 2 % och är nu uppe i 127 000.

Under verksamhetsåret 1964 ökade det engelska företaget Standard Telephones and Cables Ltd:s export med 20 %.

► 94

### Radannonser

TILL SALU: Populär Radio, kompl. årg. 1940—1951 säljes. Sv. t. tel. 033/286 82 eft. 17.00.

TILL SALU: »Köp Era radio & T.V.-delar direkt från U.S.A.'s ledande firma i branschen. Katalog sändes direkt till Er från Lafayette. Kronor 8:— insättes på postgiro nr 66 93 82. A. Axegård, Box 310, Sollentuna 3.»

## ELEKTRONIK...

Den elektroniska tekniken har på några få år kommit att betyda oerhört mycket på många områden. Den som vill hålla sig à jour med utvecklingen inom detta expansiva gebit har i vårt land tillgång till en tidskrift i högsta internationella klass. Den svenska specialtidskriften för elektriker heter

# elektronik

I TEORI OCH PRAKTIK

Provprenumerera —  
3 nummer för bara 10:— kronor.

Klipp och sänd in kupongen. Ni har första numret redan om ett par dagar.

Till Tidskriften ELEKTRONIK  
Box 21060, Stockholm 21

Jag önskar provprenumeration — 3 nummer för 10:— kronor.

Betalas mot postförskott på första numret.

Namn .....

Adress .....

Postadress .....

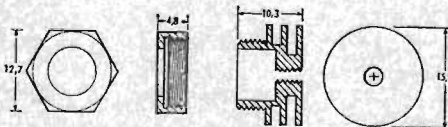
(Insänds i öppet kuvert. Porto 25 öre.)

## Stora möjligheter till variationer

vid konstruktion av transistor-kretsar tack vare Thermolloy kyladapter. Monteras endast på de transistorer, där sådana behövs — en ekonomisk besparing.

### Typ 2210

för transistorer i TO-5 och TO-9 kåpo, d.v.s. Texas kåputseende 1.



2210 pris 4: 65

## AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

Box 12089 • STOCKHOLM 12 • Tfn 54 03 90

# KÖPINGSS TEKNISKA INSTITUT

## INGENJÖRS- OCH TEKNIKEREXAMEN

TELETEKNIK med radio-, radar- & televisionsteknik samt regleringsteknik.  
MASKINTEKNIK med konstruktions-, produktions- samt automatiseringsteknik.  
Höstterminen börjar 30 augusti och vårterminen 10 januari. Åberopa denna tidning.  
Västerås. 15, Köping. Tel. 0221-16000, INGVAR LILLIEROTH, civiling., rektor

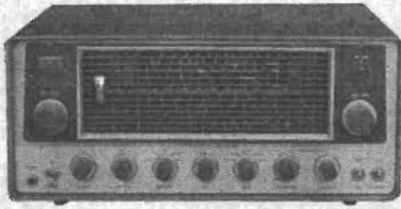


# SYDIMPORT AKTIEBOLAG

VANSÖVÄGEN 1 - ÄLVSJÖ 2 - SWEDEN - TEL. 47 61 84 - POSTGIRO 45 34 53

Först - Störst - BILLIGAST! när det gäller kommunikationsradio och övrig amatörutrustning

## ER-202/HE-80



400×250×200 mm. Vikt c:a 13 kg. 220 V ~  
Kommunikationsmottagare av ytterligt hög klass. Kristallstyrd i a blandare för 2-meters-bandet.  
Frekvensområde: 540-1650 Kc, 1,6-4,8 Mc, 4,8-14,5 Mc, 10,5-30 Mc, 144-148 Mc.  
Känslighet: 4  $\mu$ V vid 10 dB signal/brusförh. 0,1-0,2  $\mu$ V vid 50 mV uteffekt.  
Selektivitet: Variabel r. 70-93 dB v.  $\pm$  10 Kc.  
Mottagningsmöjligheter: AM, SSB, FM, Prod.det.  
Bandspridning: 80 m, 40 m, 20 m, 15 m, 10 m, 2 m.  
Rörbestyckning: 6AQ8 1:a HF-steg, 6AQ8 1:a Oscillator (Kristallstyrd), 6Au6 1:a blandare, 6BA6 1:a MF, 6BE6 2:a blandare, 6AQ8 Q-mult. 6BA6 2:a MF Nr 1, 6BA6 2, A MF Nr 2, 6AL5 Det.ANL. 6BE6 Prod.Det. 6AQ8 LF-steg, Osc. för prod.Det. 6AQ8 2:a Osc. 6AQ5 slutsteg, 6AQ8 kristallkalibrator, OA2 Stab. 6CA4 Likriktare. Totalt 15 rör med över 20 rörfunktioner.  
**Kr. 799: —**

## Tonfrekvensgenerator AG-10

Frekvensområde:  
A: 20-200 p/s;  
B: 200-2000 p/s;  
C: 2000-20000 p/s;  
D: 20000-200 Kc/s.  
Distorsion: 0,5 %.  
Sinus och fyrkantvåg.  
Utsp.: 10  $\mu$ V-15 V.  
Kalibrerad utspänning.  
220 V, 50 p/s.  
**Kr. 395: —**

300×200×130 mm.  
Vikt 6 kg.

## Signalgenerator SO-108

Frekvensnoggrannhet  $\pm$  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.  
300×215×165 mm.  
Vikt 3,5 kg.  
Kristallkalibrator  
Ext. mod. Dämpning i 4 steg med 20 dB vardera samt kont. reglerbar med potentiometer. Var. LF-utgång Kristallkal.  
**Kr. 285: —**

## SWO-300

Frekvensnoggr.:  $\pm$  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.  
242×166×132 mm.  
Vikt 2,5 kg.  
**Kr. 155: —**

## 370-WTR

20000  $\Omega$ V  $\pm$  1,5 %.  
En ny och förbättrad upplaga av det redan tidigare välkända instrumentet 305-ZTR.  
Mätområden:  
DC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500 och 1000 Volt. 50  $\mu$ A, 1, 10, 100 mA, 1, 10 A.  
AC: 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000 V. 0,1, 1 och 10 A.  
Frekv.omr. 0-50 Kc.  
Vikt 1,3 kg. 178×133×84 mm.  
Ohm: R×1, R×10, R×100, R×1000, R×10000. 1  $\Omega$ -50 M $\Omega$ . Specialskalor medger direkt avläsning av den ström som framflyter genom det mätta motståndet såväl som den spänning som ligger över detsamma under mätningen.  
**Kr. 160: —**

## 9R-59 special



Nu med 11 rör. Stabiliserad anodspänning och inbyggd Kristallkalibrator. Tidigare frekvensdrift nu helt eliminerad. Bättre känslighet AVC 1. Kan endast erhållas från OSS.  
380×250×180 mm. Vikt 11 kg. 220 V ~  
Frekvensområde: 540 Kc-1,6 Mc, 1,6-4,8 Mc, 4,8-14,5 Mc, 10,5-30 Mc.  
Känslighet: 1  $\mu$ V vid 50 mV. 10  $\mu$ V vid 20 dB, signal-brusförhållande.  
Selektivitet: Max.  $\pm$  500 p/s vid 3 dB.  $\pm$  9 Kc vid 93 dB variation i till 3.  
Uteffekt: 1,5 W. Effektförbrukning: 50 VA.  
Rörbestyckning: HF-steg 6BA6, Blandare 6BE6, Q-multiplier 6VA6, MF-steg 6BA6 2 st. LF-steg och detektor 6AV6, Slutsteg 6AQ5, Kristallkal. 12AU7, Stabilisator OA2, likriktare 5YSGT, Oscillator 6BE6. Bandspridning av banden 80 m, 40 m, 20 m, 15 m, 10 m. Variabel selektivitet, Bruslmiter, S-meter, HF-volymkontroll, LF-volymkontroll, BFO, Standbayomk., antenn-trimmer m.m. Mottagning även av SSB.  
**Netto Kr. 525: —**

Av den äldre typen 9R-59/HE30 finnes ännu ett mindre antal i lager.  
**Netto komplett Kr. 450: —**

## Oscillograf CO-130-5"

Ing.-imp. 2 M $\Omega$ -20 pF, med prob 2 M $\Omega$ /5 pF.  
Bandbredd: 2 p/s-4,5 Mc.  
Stigtid: 0,08  $\mu$ s.  
Känslighet: 40 mV/cm.  
Direktkalibrerad 1 V/cm.  
Dämpning:  $\times$ 1,  $\times$ 10,  $\times$ 100,  $\times$ 1000.  
Svepfrekvens: 5 p/s-500 Kc/s uppdelat på 7 områden med tryckknappsinställning och finjustering. Hög sveplinearitet. Släckt återgång. Anslutning för Z-modulation, Ext., Synk och Sveg.  
Ytterligare kontroller: Intensitet, fokus, astigmatism, vert. och hor. pos. Fasjustering för svepning av MF-kurvor.  
Nätsp. 220 V 50 p/s, 110 V. En oscillograf för TV-service av högsta klass.  
**Inkl. Testkropp Kr. 799: —**

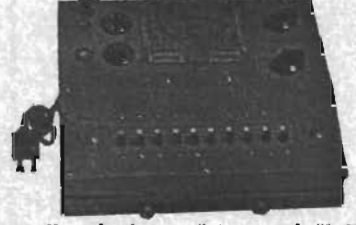
## TE-22

230×370×420 mm.  
Vikt 12 kg.  
Stabiliserad anodsp.  
Frekvensområde:  
A: 20-200 p/s  
B: 200-2000 p/s  
C: 2000-20000 p/s  
Distorsion: 2 %  
Sinus och fyrkantvåg.  
Utsp.: 0-1,5 V  
220 V, 50 p/s  
250×175×130 mm.  
**Kr. 199: —**

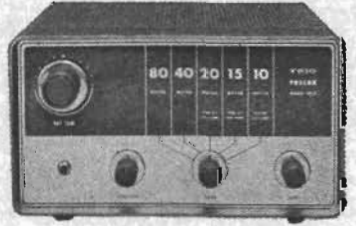
## Rörvoltmeter VT-19

Ingångsmotst. 11 M $\Omega$ , AC och DC Volt: 1,5, 5, 15, 50, 500, 1500 V RMS. 4,2, 14, 42, 140, 420, 1400, 4200 V P/P.  
Ohm: 0,1 $\Omega$ -1000M $\Omega$ , R  $\times$ 10,  $\times$ 100,  $\times$ 1000,  $\times$ 10000,  $\times$ 0,1M,  $\times$ 1M,  $\times$ 10M.  
dB: -20 till +66.  
200×130×110 mm.  
Vikt 2,2 kg.  
**Kr. 255: —**

## Rörprovare TC-2



Provar alla gängbara rörtyper såväl Europeiska som Amerikanska och Japanska. Denna apparat torde vara den enda som kan prova alla ovan nämnda typer. Provar emulsion, avbrott, kortslutning och läckning. Reduceringssocklar för Europeiska rör jämte inställningstabell och utförlig beskrivning medföljer.  
**Kr. 185: —**



250×200×150 mm. Vikt 5 kg. 220 V ~  
Proselektor/converter. Kan användas som converter för banden 10, 15 och 20 m varvid alla spegelfrekvenser effektivt elimineras. Kan även användas som förförst. för samtliga frekvenser upp till 30 Mc varvid en först. av 14 dB samt ett exceptionellt fint signal/brusförhållande erhålles.  
Rörbestyckning: 6BA6 HF-steg, 6BL6 HF-steg, 6BL5 kristallstyrd osc. och blandare, 6BA6 Katodföljare.  
Kristaller: 5,25 Mc, 8,75 Mc, 12,25 Mc.  
Nätspänning: 220 V. Effekt: c:a 18 W.  
**Netto Kr. 275: —**

## H-80

20000  $\Omega$ /V  $\pm$  1,5 %.  
DC o. AC: 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000, 5000 V.  
DC: 50  $\mu$ A/150 mV, 2,5, 25, 250 mA, 10 A.  
dB: -10 till +62.  
Ohm: 1 $\Omega$ -10 M $\Omega$ , R×1,  $\times$ 10,  $\times$ 100,  $\times$ 1000.  
178×133×83 mm.  
Vikt 1,3 kg.  
**Kr. 125: —**

## H-100

20000  $\Omega$ /V  $\pm$  2 %.  
DC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000, 5000 V. 50  $\mu$ A, 2,5, 25, 250 mA.  
Ohm: R×1,  $\times$ 10,  $\times$ 100,  $\times$ 1000.  
AC: 10, 50, 250, 1000 V.  
DB: 0 ~ +22, 0 ~ +62 dB.  
170×110×60 mm.  
Vikt 750 gr.  
**Kr. 79: —**

## NH-200

DC: 20000  $\Omega$ V  $\pm$  2,5 %.  
0,25, 1, 10, 50, 250, 500, 1000 V.  
AC: 8000  $\Omega$ /V 10, 50, 250, 500, 1000 V.  
DC: 50  $\mu$ A, 10, 250 mA.  
Ohm: 1  $\Omega$ -5 M $\Omega$ . R×1,  $\times$ 10,  $\times$ 100, 0.  
Ytermått: 117×95×45 mm.  
Vikt 400 gr.  
**Kr. 59: —**

## Kr. 49: —

Med tillhörande HV-prob multipliceras alla DC-områden med 100. HV-probens motstånd 1090 M $\Omega$ . Nätsp. 220 V, 50 p/s. Okänslig för nätspänningsvariationer.

## Kr. 30: —

Inga lösa sladdar. Omkopplingsbar. Testkropp för DC, AC och ohm.

## Kr. 30: —

HF-prob 300 Mc.  
Detta instrument är fullt tillfredsställande även för lab.-bruk.

OBS: Passa på tillfället.

Ett parti Nordmende svepgeneratorer UV-958 Kr 500:—. Oscillografer FO-959 Kr 500:—.

## "OFUNA" mod. OF-629

En behändig, portabel radiotelefon  
med stor räckvidd. 27-30 MHz.



2 kanaler

2 W sändare med  
hög verkningsgrad  
Mottagarens uteffekt  
0,5 W

Squelch  
13 transistorer

Laddningsbara  
NiCd-celler och  
laddningsaggregat

Uttag för yttre  
antenn

Örtelefon

Väska

Grundpris: 695:— + oms.

Mät- och serviceinstrument. Bildrörprovare.  
Verktyg och serviceväskor. Testsäcklar. Isolerade  
miniatyrkrokodilklämmor. Ekolod. Radiopojl.  
Radiotelefoner. Styrkristaller. Antenner.

Repr. för Sverige:

**ING. FIRMA B. S. WOLKE**

Fabr.g. 8, Oskarshamn, 0491/118 37

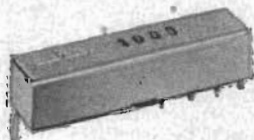
## muRata LÅGFREKVENSFILTER

### "PIELEFORK"



Piezoelektrisk  
stämgafler  
300-3.500 c/s

### "MICROFORK"



Subminiatur  
Dim.: 32x7x8 mm  
360-2.900 c/s

**SCAPRO**

Kungsbrogatan 2, Stockholm K. 53 04 51

92

Luxor bygger till



Den 22 januari firade man taklagsfest för den nya tillbyggnad till *Luxors Industri AB:s* fabrik i Motala, som är under uppförande. Tillbyggnaden, som får en yta på 8000 m<sup>2</sup> och vars byggkostnad beräknas till 3 milj. kr, beräknas bli klar för inflyttning den 1 juli i år.

*Allmänna Handelsaktiebolaget (Allhabo)*, Alströmergatan 20, Stockholm, representerar från den 1 januari 1965 *Industrial Electronics Corp., USA*, som tillverkar radiotelemetriska FM/FM-system för mätning och registrering av fysikaliska förlopp, t.ex. vibrationer, temperaturer och töjningar.

*Allmänna Handelsaktiebolaget, (Allhabo)*, Alströmergatan 20, Stockholm, har utsetts till svensk representant för det amerikanska företaget *Spaulding Fibre Company Inc.*, som bl.a. tillverkar material för kretskort samt kopplingsplintar och lödstöd.

## Nya män på nya poster



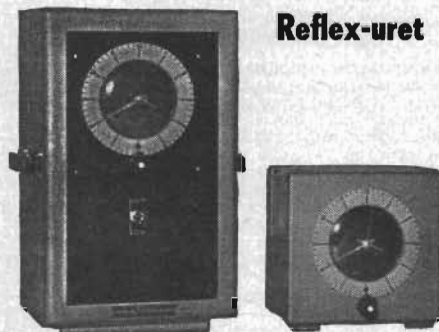
Lars-Erik Qvist

Till verkställande direktör vid *ITT Norden AB* har utsetts direktör *Lars-Erik Qvist*, tidigare chef för *Skantic Radio AB*.



Det världspatenterade

Reflex-uret



Kopplingsur och rastsignalur för vecko-program • Impulsreläer • Programverk • Elektriska timers • Reflex-mikroströmbrytare • Timräknare • Automatikutrustningar • Termoreläer • Impuls-givare

## INDUSTRI AB REFLEX

Flystagränd 3-7, Stockholm—Spånå  
Tel. 36 46 38, 36 46 42

## HIGH FIDELITY / STEREO

### FM-TUNERS

**JASON JTV2E** med fasta frekvenslägen för P1, P2, P3, TV m.m. inom 27-215 mc/s. Vridomkopplare med 13 lägen. HF-enhet med ECF80 och ECC81. MF 10,7 mc/s med 2 st. EF89 o. ett EF80 samt dioder i Foster-Seeley-detektor. AFC o. AVC. EZ80 i likr. för 220 volt. Byggsats med färdig HF-del o. 5 valfria frekvenser kr. 245:—, mont. kr. 355:—.

**JASON FMT4** med konf. avstämning 88-108 mc/s. AFC med transistorförstärkning. I övrigt rör: ECC85, 2 st. EF89, ett EF80 samt EZ80. Kvotdetektor med dioder. Kr. 305:—.

**LEAK »TROUGH LINE 3»** 88-108 mc/s, hög känsl. katodförlärg. volymkontroll, AFC. 2 st. ECF80, ECC84, ECC85, EF80, EM84, EZ80 samt 2 dioder OA79 i Foster-Seeley-detektor. Kr. 475:—.

### STEREO-FÖRSTÄRKARE

**JASON J2-10 MK III** 2x12 watt. 3 st. ECC83, 4 st. ECC81, 4 st. EL84. GZ34. Ingångar: tuner 80 mV, mag. pu 4 mV, P.U.2. 80 mV, tape huvud 1,5 mV, mikr. 3 mV. Utgång för 4, 8 o. 15 ohm. Kr. 780:—.

**LEAK »STEREO 30»** transistorförst. 2x10 watt. Kr. 975:—.

### GRAMMOFONVERK

**GOLDRING 88.** Med 3,6 kg fung omagn. tallrik 30 cm. Svaj under 0,2 %. Varvtalskontroll. Kr. 270:—.

Vi får även Bang & Olufsens (B/O) produkter. Skivspelare HMV 605P med B/O stereopickup kr 386:—, nya Beomaster 2x15 watt transistorförst. med FM-tuner kr. 900:—, Beocord bandspelare från kr. 1300:—. Inkl. oms.

## INGENIÖRSFIRMAN EKOFON

Vidargatan 7, Stockholm. Tel. 30 58 75, 32 04 73.

# bygg själv med byggsatser från

# EBaB

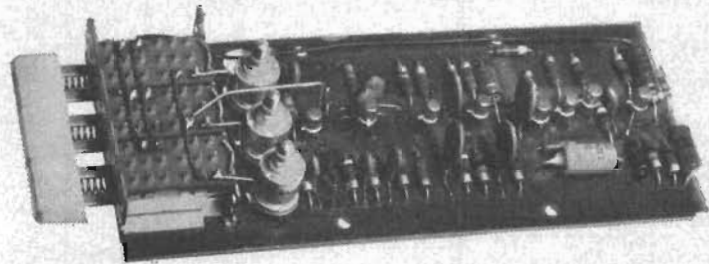


## TRANSISTORTÄNDSYSTEM M123 av universaltyp

ger bilen bättre kallstartegenskaper, jämnare tomgång, ökad livslängd hos brytarspetsar och tändstift, minskad bränsleförbrukning. Befintlig tändspole i bilen behöver inte bytas. Systemet belastar inte batteriet mer än ett konventionellt tändsystem. Inget ballastmotstånd erfordras. Byggsats M123A för bilar med minusjordat elsystem kr 158:—. Kompletteringsatts M123B för bilar med plusjordat elsystem kr 17:—. Byggbeskrivning för M123 kr 7:—.

## FM-TILLSATS M124 med transistorer

EBaB:s FM-tillsats är av s.k. räknartyp och innehåller därför inga avstämde MF-kretsar som behöver trimmas. Stationsinställningen sker med tryckknappar. Tillsatsen kräver ca 6 V arbetsspänning och ger vid en ingångsspänning på 0,5 mV en LF-utspänning på ca 0,3 V. Då tillsatsen är avsedd för inbyggnad levereras den utan hölje. Byggsats M124 kr 125:—  
Kretskort för M124 kr 20:—  
Byggbeskrivning för M124 kr 15:—



## STABILISERAT LIKSPÄNNINGS-AGGREGAT M104 kortslutningssäkert

Utspänningen varierar 0,2–12 V, max. ström-uttag 400 mA.  
Byggsats M104 kr 178:—  
Nättransformator till M104 kr 20:—  
Apparatlåda inkl. graverad front, färdigborrat chassi samt skruvar kr 65:—  
Byggbeskrivning för M104 kr 15:—

## STEREO HI-FI FÖRFÖR-STÄRKARE M54 med transistorer

5 ingångar, distorsion 0,1 % vid 0,3 V utspänning. Matning med 25 V likspänning från EBaB:s effektförstärkare M24 eller batteri 18 V.  
Byggsats M54 kr 272:—  
1 sats kretskort för M54 kr 30:—  
1 sats omkopplare, potentiometrar och rattar för M54 kr 47:—  
Apparatlåda inkl. lackerad och graverad front- och bakpanel, färdigborrat chassi samt erforderliga skruvar kr 97:—  
Byggbeskrivning för M54 kr 7:—

## STEREO EFFEKTFÖR-STÄRKARE M24 med transistorer

2×10 W uteffekt vid 0,3 V inspänning och med 4 ohms högtalare. Distorsion 0,3 %. Ingångsimpedans ca 10 kohm, utgångsimpedans ca 0,2 ohm.  
Byggsats M24 kr 408:—  
1 sats kretskort för M24 kr 30:—  
Nättransformator för M24 kr 36:—  
Apparatlåda inkl. lackerad och graverad front- och bakpanel, färdigborrat chassi samt erforderliga skruvar kr 85:—  
Byggbeskrivning för M24 kr 7:—

## ELEKTRONISK VARVRÄKNARE M74 av universaltyp

För alla på marknaden förekommande bilmärken. Kompenserad för spännings- och temperaturvariationer. Robust vridspoleinstrument i begränsat tropikutförande med skala 0–6000 r/m.  
Byggsats M74 inkl. instrument kr 165:—  
Instrument för M74 kr 82:—  
Kretskort för M74 kr 10:—  
Byggbeskrivning för M74 kr 15:—

## KRISTALLSTYRD VHF-KONVERTER M25

för 136–172 MHz

Lyssna på satelliterna, amatöraffiken och annan kommunikationstrafik med EBaB:s VHF-konverter.  
Byggsats M25 kr 165:—  
Kretskort för M25 kr 20:—  
Kristall för M25 kr 35:—  
Byggbeskrivning för M25 kr 15:—

Samtliga EBaB-byggsatser innefattar allt material inkl. färdigborrade chassier och kretskort, skruvar, ledningsmaterial, lödtenn m.m., samt utförlig »steg-för-steg»-byggbeskrivning.  
Priserna för kompletta byggsatser gäller inkl. oms och frakt. Övriga priser exkl. oms och frakt. Vid order understigande kr 100:— debiteras kr 5:— för expeditionskostnader.

# EBaB

**ELEKTRONIKBYGGSATSER AB - BOX 210 60 - STOCKHOLM 21**  
RT: s byggservice

Sänd mot postförskott:

..... st ..... Pris .....

..... st ..... Pris .....

..... st ..... Pris .....

..... st katalog

Namn .....

Adress .....

### TRANSISTORSATSER

|       |   |           |
|-------|---|-----------|
| RT1   | 5 st 200 mW 1f $h_{fe}=30-48$   | 10: — kr  |
| RT2   | 4 st 2N508 200 mW 1f $h_{fe}=110$                                       | 10: — kr  |
| RT4   | 3 st 2N1970 med monteringsdon   | 44: — kr  |
| RT4B  | 3 st 1N4003   | 9: 70 kr  |
| RT5   | Matchat par 2N697 för sändare m.m.                                      | 20: — kr  |
| KT8   | 19 transistorer & 3 dioder för stereo à la RT nr 28.5 1964              | 123: — kr |
| RT9   | 10 st kiseltdioder 600PIV 1A  | 36: — kr  |
| RT10  | 2N697, isolerad kylare & schema på sändare 3 W för t.ex. 80&40 m-banden | 15: 50 kr |
| RT10B | som RT10 men med spole, kondensatorer, motstånd & kristallhållare       | 26: — kr  |
| RT15  | Sats för varvräknare R&T 7/8 1964 2x2N708, 1N4001 & OAZ208              | 25: — kr  |
| RT16  | 4 kiseltdioder 100PIV 25A   | 11: 50 kr |

### TRANSISTORTILLBEHÖR

**KISELFETT** (Silicone grease) mil.spec. MIL-I-8660A för kylning & isolering av transistorer. 13: — kr/tub (65 g brutto), 110: — kr/10 tuber

**ISOLERINGSSATSER** för effektransistorer: TYP A för runda som 2N441 m.fl. 90 öre TYP B för ovala som 2N555, OC26 m.fl. 60 öre

**VEROBOARD:** 4/1001 & 44 1505 & 122 — även halva plattor. Vid köp av hel platta 10 % rabatt.

### TRANSISTORER

Lagerföres: RCA, GE, Motorola, TI, Delco, LME, Philips, Mullard, Telefunken och Valvo.

Axplock ur lagret:

|        |             |         |       |
|--------|-------------|---------|-------|
| 2N217  | 4.50        | AC107   | 6.50  |
| 2N255A | 5.20        | AC122gr | 2.95  |
| 2N256  | 5.45        | AC125   | 2.95  |
| 2N270  | 5.90        | AC126   | 3.55  |
| 2N301  | 6.55        | 2-AC128 | 8.30  |
| 2N404  | 3.10        | AF102   | 5.90  |
| 2N441  | 6.55        | AF106   | 7.65  |
| 2N555  | 4.50        | AF114   | 4.75  |
| 2N706  | 6.90        | AF115   | 4.75  |
| 2N711  | 6.70        | AF116   | 3.55  |
| 2N1097 | 18.50/10 st | AF118   | 7.10  |
| 2N1098 | 18.50/10 st | AF139   | 19.75 |
| 2N1302 | 3.55        | 2-OC26  | 17.80 |
| 2N1304 | 3.70        | OC44    | 4.15  |
| 2N1306 | 4.45        | OC45    | 4.15  |
| 2N1371 | 7.55        | OC71    | 2.95  |
| 2N1381 | 4.80        | 2-OC72  | 7.10  |
| 2N1413 | 18.50/10 st | OC614   | 4.15  |
| 2N2160 | 9.90        | OC615   | 4.75  |

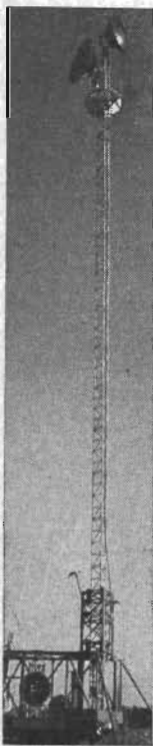
Men kan icke räkna dem alla!

Oms & porto tillkommer. Pristlista gratis (men det är inte förbjudet att sända svarspart).  
Postorderfirman med de låga detaljpriserna

**F:ia Bo Hellström, Vallentuna**

Ring gärna 0762-244 16 — skriv hellre!

# MASTER



från alla ledande fabrikanter. Såväl mobila som fasta.

- Mobil mast 40—70 m.
- Tryckluftsmaster
- Teleskopmaster med vinsch
- Fackverksmaster
- Rörteleskopmaster
- Antennvridsystem (elmanövr.)
- Specialantenner

Även ythyrning av master. Vänd Er till oss, vi är specialister på master.

Bilden visar 40 m mobilmast från Hein, Leman & Co. AG. Lev. till Kungl. Telestyrelsens TV-central.

Generalagent:

## AB SIGNALMEKANO

Västmannagatan 74 — Telefon 33 26 06, 33 20 08  
Stockholm 6



Stig Pettersson

Till ny chef för *Skantic Radio AB* har utsetts disponent *Stig Pettersson*, tidigare verksam vid *Luxor Radio AB* såsom företagsrepresentant för de nordiska länderna.

## Rättelser

I artikeln *Transformatorlösa tonfrekvensförstärkare utan utgångskondensator* i RT nr 1/65 skall i figurtexten till fig. 5 och 6 på s. 70 orden »med komplementära NPN-PNP-transistorer» uteslutas.

I notisen *Större stabilitet hos Rugbys VLF-sändare GBR* i RT nr 11/64, s. 65, står i mitten av andra stycket att »fasvariationer upp till +4,5° kan uppstå i den utsända bärvägen». Skall vara... »fasvariationer upp till +45°...»

I artikeln *Hi-fi-utställning i Stockholm* i RT nr 11/64, s. 57, står under rubriken »Skivspelare från Lenco» att svensk representant för Lenco AG är firma *Arthur Rydin*. Detta är fel; Lenco AG representeras i Sverige av *Ingenjörfirman Ingmar Beckman AB*, Östmarksgatan 7, Farsta.

## Rekvirera gärna

annons-prislista  
från **Elektronik**  
Stockholm 21

## ANNONSÖRSREGISTER

4/65

|   |             |        |
|---|-------------|--------|
| Allhabo, Sthlm                          | 24, 35,     | 41     |
| Aero-Materiel AB, Sthlm                 |             | 13     |
| Bab. Leo, ing.f.a, Sthlm                |             | 86     |
| Bang & Olufsen A/S, Danmark             |             | 82     |
| Bergman & Beving AB, Sthlm              |             | 10     |
| Beckman, Ingemar, AB, Sthlm             |             | 92     |
| Bofors AB, Bofors                       |             | 22     |
| Brüel & Kjaer AB, Huddinge              |             | 17     |
| Bäckström, Gösta, AB, Sthlm             |             | 92     |
| Champion Radio, Sthlm                   | 79, 80,     | 84     |
| Cromtryck AB, Sthlm                     |             | 90     |
| Deltron, Svenska AB, Sthlm              |             | 12     |
| Ebab, Sthlm                             |             | 95     |
| E K B-Produkter, Johanneshov            |             | 15     |
| Eklöf, Ernst, f.a, Sthlm                |             | 88     |
| Ekofo, Ing.f.a, Sthlm                   |             | 94     |
| Elektroholm AB, Solna                   |             | 18     |
| Elektrotensilier AB, Åkers Runö         |             | 33     |
| Elfa Radio & Television AB, Sthlm       | 3, 100      |        |
| Elit, Elektriska Instrument AB, Bromma  |             | 92     |
| Ferner, Erik AB, Bromma                 |             | 9      |
| Forsberg AB, Thure, F., Sthlm           |             | 99     |
| Hannovermässans Sverige-kontor, Sthlm   |             | 81     |
| Habia Kommanditbolag, Knivsta           |             | 89     |
| Hefab AB, Sthlm                         |             | 86     |
| HP-Instrument AB, Solna                 | 26, 27      |        |
| Industri AB Reflex, Spånga              |             | 94     |
| Hellström, Bo, f.a, Vallentuna          |             | 96     |
| Inreco AB, Sthlm                        |             | 20     |
| Jansson, Curt, hand.f.a, Sthlm          |             | 92     |
| Kungl. Överstyrelsen, Sthlm             |             | 88     |
| Köpings Tekn. Institut, Köping          |             | 92     |
| Lagercrantz, Joh.f.a, Solna             |             | 19     |
| LM Ericsson Svenska Försälj. AB, Sthlm  |             | 39     |
| Luxor Radio AB, Motala                  |             | 7      |
| Metron Instrument AB, Sthlm             |             | 74     |
| Nordisk Rotogravyr, Sthlm               | 38, 92      |        |
| Nordqvist & Berg AB, Sthlm              |             | 8      |
| Nyström & Matthey AB, Sthlm             |             | 36     |
| Ohlsson, Robert E. O. civ. ing. Motala  |             | 81     |
| Oltronix Svenska AB, Vällingby          |             | 87     |
| Palmlad Bo AB, Sthlm                    | 80, 82      |        |
| Philips Svenska AB, Sthlm               | 32, 42, 83, | 85     |
| Radioskolan, Älvsjö                     |             | 84     |
| Rohde & Schwarz, Sthlm                  |             | 19     |
| Rydin, Arthur, f.a, Bromma              |             | 78     |
| Scantele AB, Sthlm                      |             | 31     |
| Scaprio, f.a, Sthlm                     |             | 94     |
| Schlumberger Svenska AB, Lidingö        |             | 29     |
| Seltron Teleindustri AB, Spånga         |             | 14     |
| Siemens Svenska AB, Sthlm               | 11, 25      |        |
| Signalmekano AB, Sthlm                  |             | 96     |
| Sonelco, Sthlm                          |             | 40     |
| Sonic AB, Danderyd                      | 5, 75, 77   |        |
| Stenhardt AB, Bromma                    |             | 6, 96  |
| Stork D., J., AB, Sthlm                 |             | 16     |
| Svensk Förstärkarkonstruktion, Göteborg |             | 78     |
| Svenska Mullard AB, Sthlm               |             | 37     |
| Svenska Radio AB, Sthlm                 | 28, 97      |        |
| Svenska AB Trådlös Telegraf, Sthlm      |             | 91     |
| Sydimport, f.a, Älvsjö                  |             | 93     |
| Sylwander, Georg AB, Sthlm              |             | 4      |
| Teleapparater, f.a, Sundbyberg          |             | 30     |
| Teledata AB, Sthlm                      |             | 84     |
| Televerkets Radiostation, Borlänge      |             | 86     |
| Teleinstrument AB, Vällingby            |             | 76     |
| Telare AB, Sthlm                        |             | 23, 34 |
| Theilmod, Harry, AB, Sthlm              |             | 88     |
| Universal-Import AB, Sthlm              |             | 2      |
| Videoprodukter, Göteborg                |             | 38     |
| Wolke, B. S. ing.f.a, Oscarshamn        |             | 94     |

## ALCOSWITCH

### MINIATYR STRÖMSTÄLLARE



- 18 standardtyper
- 1- och 2-poliga
- enkelt och dubbelt återfjädrande
- brytförmåga 5 A
- kontakter av silver

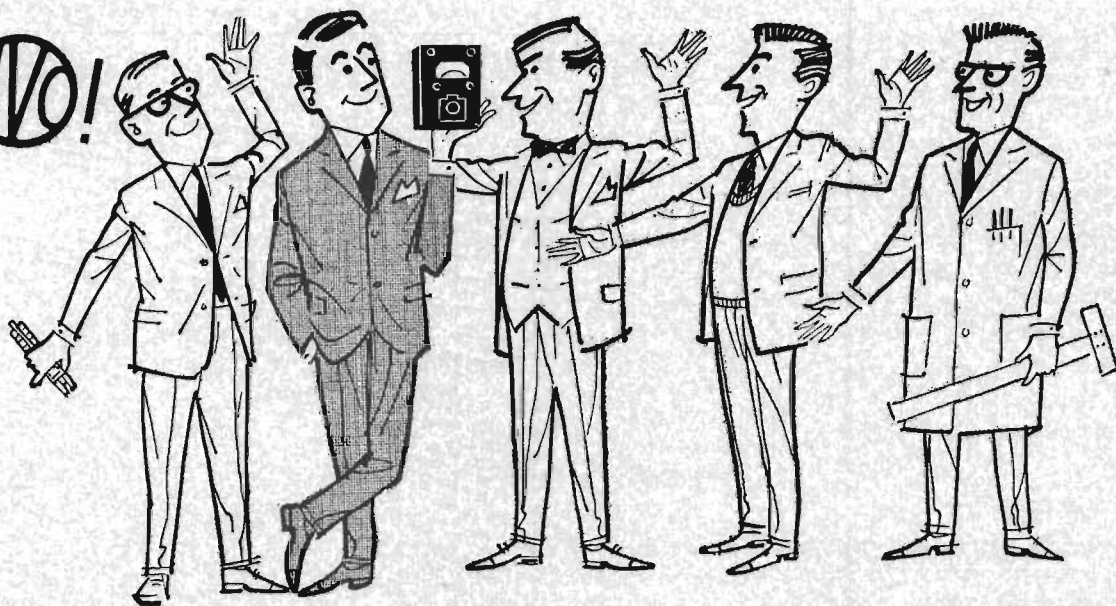
Rekvirera datablad från generalagenten

## M. STENHARDT AB

Björnsongat. 197, Bromma. Tel. Vx 87 02 40



**BRAVO!**



Pris Kr 1.850:--

**AVO RÖRMÄTBRYGGA MOD. V/4** är det rätta instrumentet för alla som har med radorör att göra. Med AVO V/4 kan Ni utföra alla tänkbara mätningar på alla upptänkliga rörtyper. Ni kan snabbt få besked om rörens användbarhet och kondition och Ni kan dessutom genomföra alla erforderliga mätningar för att få fram deras karakteristika. Rören mätes under sina normala arbetsförhållanden.

Begär prospekt med närmare uppgifter om AVO V/4 och övriga AVO-instrument.

**AVOMETER MOD. 8.**  
20000  $\Omega$  V, 28 mätområden, växelström. Det rätta instrumentet för den anspråksfulla teleteknikern. Kr 425:--

**AVOMETER MOD. HD**  
är det rätta instrumentet för den fordrande starkströmsteknikern, 1000  $\Omega$  V, lik- o. växelström 10 amp. Kr 335:--

**AVO TRANSISTOR ANALYSER MOD. TA/B**  
för likströmsmässig mätning av Iceo o. B samt dyn.mätn. av  $\beta$  o. brusfaktor med hjälp av referensoscillator. Kr 1.435:--

**AVO MULTIMINOR MOD. 4** 1000  $\Omega$  V, 19 mätområden. Det rätta universalinstrumentet i fickformat för varje serviceman. Kr 140:--

**SRA**

**SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET**

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

## fAVOriten bland mättekniker

Vi levererar till bl.a.  
följande företag:

AB Addo  
AB Atomenergi  
AB Stockholms Spårvägar  
AB Svenska Metallverken  
AB Bofors  
ASEA  
Kockums Mek. Verkstads AB  
LKAB  
LME  
SAAB  
Standard Radio och Telefon AB  
Svenska AB Trådlös Telegrafi  
Svenska Flygmotor AB  
T.G.O.J.  
Uddeholms AB

och dessutom till:

Försvarets Myndigheter  
Kungl. Telestyrelsen  
Kungl. Vattenfallsstyrelsen  
Statens Järnvägar  
Uppsala Universitet  
Lunds Universitet  
Kungl. Tekniska Högskolan  
Chalmers Tekniska Högskola  
Högre Tekniska Läroverk  
Kungl. Överstyrelsen f. yrkesutbildning



### Radarmottagare stor som en golfboll

Vid det amerikanska flygvapnet har man konstruerat en radarmottagare som inte är större än en golfboll. Den lilla mottagaren, som har en förstärkning på 39 dB, har bandbredden 1000—12 000 MHz.

»Det är våra gamla gruvarbetare som nu har fått ett bättre jobb!«

### 52 satelliter i gång

Den amerikanska rymdfartsstyrelsen NASA rapporterade nyligen att av de 70 rymdfarkoster som sänts upp i dess regi sedan den 1 oktober 1958 befinner sig fortfarande 52 i banor i rymden. Av dem sänder 21 signaler till jorden.

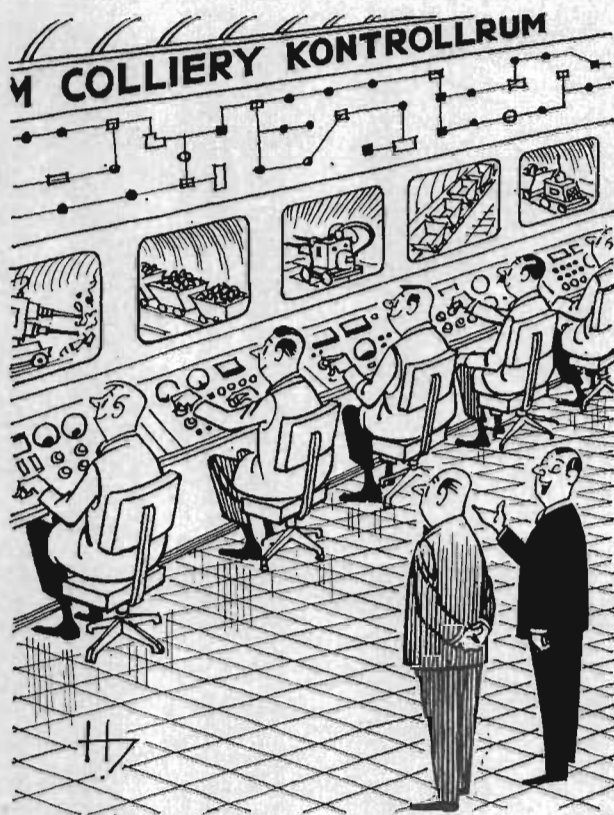


### Fint skall det vara!

Engelsk tradition och modern teknik kan ibland ge rätt förvånande resultat. Den här visade bilden togs vid det brittiska parlamentets högtidliga öppnande. Televisionen var givetvis på plats och etiketten fordrade att kameramännen var klädda i hög hatt och frack.

### Färg-TV i Holland

Hösten 1964 startade Philips provsändningar med färg-TV i Eindhoven, Nederländerna. TV-mottagare har utplacerats hos ett antal tittare inom ett ca 150 km<sup>2</sup> stort område, och avsikten är att dessa skall rapportera sina synpunkter på sändningarna.



## RADIO & TELEVISION

Nordisk Rotogravyr

Postbox 21060

Stockholm 21

Telefon 28 90 60

### Prenumeration

1) Ring 28 90 60 och begär prenumeration.

2) Sänd in prenumerationsbeloppet på postgiro 19 65 64. Ange på talongen om hel- eller halvårsprenumeration önskas.

3) Skriv till RADIO & TELEVISION. Nordisk Rotogravyr, Stockholm 21. Prenumerationskostnaden uttages då mot postförskott, varvid första numret medsändes.

Prenumerationspriset är för helår 30:— (därav 1: 85 oms), för halvår 15: 50 (därav —: 95 oms), utanför Norden: helår 34: 65. (RT utkommer 11 gånger per år, nr 7/8=dubbelnummer.)

### Samprenumeration

av RT och ELEKTRONIK: helår 47: 50 (därav 3: 05 oms).

### Adressändring

Vid adressändring, meddela även gamla adressen!

### Äldre nummer

Skicka ej inbetalning i förskott med frimärken e.d. förrän Ni övertygats Er om att numret verkligen finns. Ring 28 90 60 och begär prenumeration.

### Inbindningspärmar

för årg. före 1956 3: 25  
för årg. 1956—1960 3: 75  
för årg. 1961—1964 4: 05

### Principischeman

Principischeman 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 principischeman återfinnes värdena till höger under resp. symboler.

Beträffande komponentnumren i schemana gäller att för motstånd och kondensatorer föregås ej numret av R resp. C.

Beträffande komponentvärdena i schemana 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), 3 μ=3 μF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensatorer 250 V provsp. om ej annat anges i stycklista.

ni hör inte en REVOX



## allt ni hör är musik

Revox G-36 är stereobandspelaren med den naturtrogna ljudåtergivning. Alltifrån de sprödaste mjuka violintoner, till de hårdaste trumvirvlar och hornstötter. Inga raa, vassa bitoner. Den är skonsam med musiken. Hemligheten ligger på den mekaniska sidan. Drivsystemet har tre motorer. En motor för vardera spolriktningen, vilket garanterar jämn bandspänning, samt den tredje för direktdrift av bandet. Ni lyssnar förgäves efter modulationsbruset, som uppstår av dålig bandföring så att bandet vib-

rerar mellan huvudena. Papstmotorerna är av synkrontyp. Elektromagnetiskt styrda bromsar med belägg av nylonväv och bromsband av polerat stål, svarar för mjuk och exakt bromsning. Separata 2- eller 4-spårshuvuden för in och avspelning. Bandhastigheter: 9,5 cm/s och 19 cm/s. 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" spolar med <sup>1</sup>/<sub>4</sub>" bandbredd. Revox G-36 är en schweizisk kvalitetsprodukt. Best. nr: 2 spår — E33, 4 spår — E 38. Tala med Er fackhandlare eller generalagenten direkt.

**ELFA**  
RADIO & TELEVISION AB

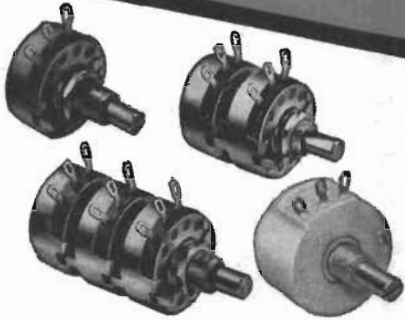
HOLLANDARGATAN 9 A, BOX 3075,  
STOCKHOLM 3, TELEFON 08/240280



## ALLEN-BRADLEY CO.

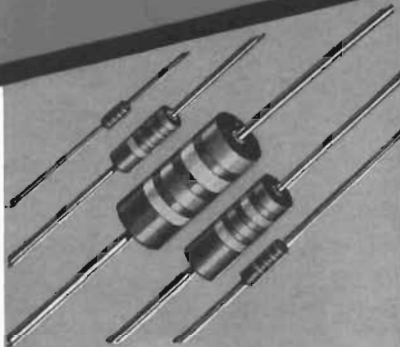
Milwaukee 4, Wis. USA  
Export Department: 630 Third Ave.  
New York 17, N.Y. U.S.A.

DE ÄR ALLA AV ALLEN-BRADLEY  
KVALITET... ER GARANTI FÖR  
HÖGSTA TILLFÖRLITLIGHET OCH  
YPPERSTA UTFÖRANDE



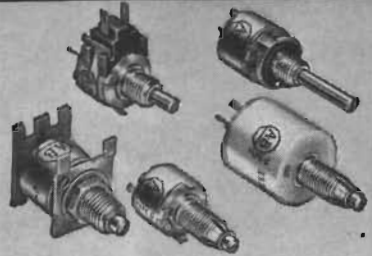
### Potentiometrar typ J

har inte bara gjuten motståndsbana utan samtliga isoler- och anslutningsdetaljer gjuts in i samma fabriktionsmoment. Detta garanterar jämn gång och lång livslängd. 2,25 W belastning vid 70° C. Resistansvärden upp till 5 Mohm. POTENTIOMETRAR TYP K är lika med typ J men avsedda för 1 W belastning vid 125° C, 2 W vid 100° C och 3 W vid 70° C. MIL-Spec.



### Fasta massmotstånd

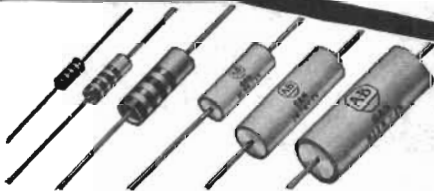
av varmgjuten typ är särskilt belastningståligen. Liten spridning och stabila elektriska egenskaper gjorde denna motståndstyp till en av komponenterna i TELSTAR. Effekter: 1/8, 1/4, 1/2, 1 och 2 W vid 70° C. Resistansvärden upp till 22 Mohm. Toleranser ± 5, 10 och 20 %. Provade och godkända för militär användning. Mil-Spec.



### Potentiometrar typ G

är av miniatyrförande, med endast 12,5 mm diameter. I övrigt gjuten typ liksom typ J och följaktligen med samma goda driftsegenskaper. 0,5 W belastning vid 70° C. Resistansvärden upp till 5 Mohm.

POTENTIOMETRAR TYP L är av samma utförande som typ G med undantag av att typ L kan användas med 1/2 W belastning vid 100° C och upp till 150° C med reducerad belastning. Provade och godkända för militär användning. MIL-Spec.



### Kapslade massmotstånd

För svåra klimatiska förhållanden rekommenderas motstånd, hermetiskt inbyggda i keramiska skyddsrör. Tål temperaturer upp till +165° C vid derating. Effekter: 0,125, 0,33 och 1 W. Resistansvärden upp till 22 Mohm.

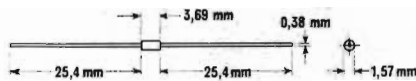
### Precisionsmotstånd av metallfilmtyp

Helt induktionsfria. Toleranser ± 0,1, 0,25 och 1 %. Temperaturkoefficient ± 25×10<sup>-6</sup>. Effekter: 0,25, 0,5 och 1 W vid 100° C.



### Inställbara motstånd

ingjutna i vatten-täta höljen och med isolerat monteringsplan. Kontinuerligt inställbara samtidigt som det inställda värdet förblir stabilt. Induktionsfria. 1/2 W, 1/4 W belastning vid 70° C. Resistansvärden upp till 2,5 Mohm. Toleranser ± 10 och 20 %.



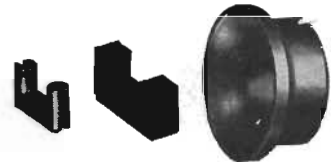
### Nytt motstånd från Bradley i miniatyrförande

BB kallas det nya massmotståndet från Bradley — även detta varmgjutet och tillverkat enligt samma metod som gjort Bradleys övriga motstånd berömda och kända som särskilt tåliga och okänsliga för fukt. Resistansvärden 10 ohm — 100 Mohm. Toleranser ± 5, 10 och 20 %. Maxbelastning 0,125 W vid 70° C. Maximal arbetsspänning 150 V.



### Genomförings- och "stand-off"-kondensatorer

Den skivformade uppbyggnaden eliminerar riskerna för parallellresonanser vid alla frekvenser upp till 1000 MHz. Standardvärden 470 pF ± 20 % samt 1 nF tolerans —0 +100 %. Specialvärden från 6,8 pF till 1,5 nF kan erhållas på begäran. Max. arbetsspänning 500 V=.



### Ferritkärnor

av standardiserade E- och U-typer, toroider m.m. finns tillgängliga i ett flertal mjukmagnetiska material med låga förluster och stabila egenskaper. Kontakta oss även för kompletta upplysningar om Allen-Bradleys permanentmagnetiska ferriter med hög BH-produkt per vikts- och volymsenhet.



### Lågpasfilter för höga frekvenser

För att dämpa strålad störning inom frekvensområdet 100—8000 MHz. Dämpningen uppgår till min. 75 dB vid 100 MHz och ökar med frekvensen inom hela området. Filtern är användbara för spänningar upp till 500 V och strömmar upp till 5 A, likspänning eller lågfrekvent växelspanning.

# Thure F. Forsberg AB

Molkomsbacken 37, Fack 63 Farsta 1  
Tel. 64 70 40, 64 70 41, 64 70 42  
Telex: 103 38