

# RADIO & TELEVISION

Nr 6  
JUNI 1964  
PRIS 3: -  
INKL. OMS

TIDSKRIFT FÖR RADIOTEKNIK — ELEKTRONIK — MÄTTEKNIK — AMATÖRRADIO — AUDIOTEKNIK

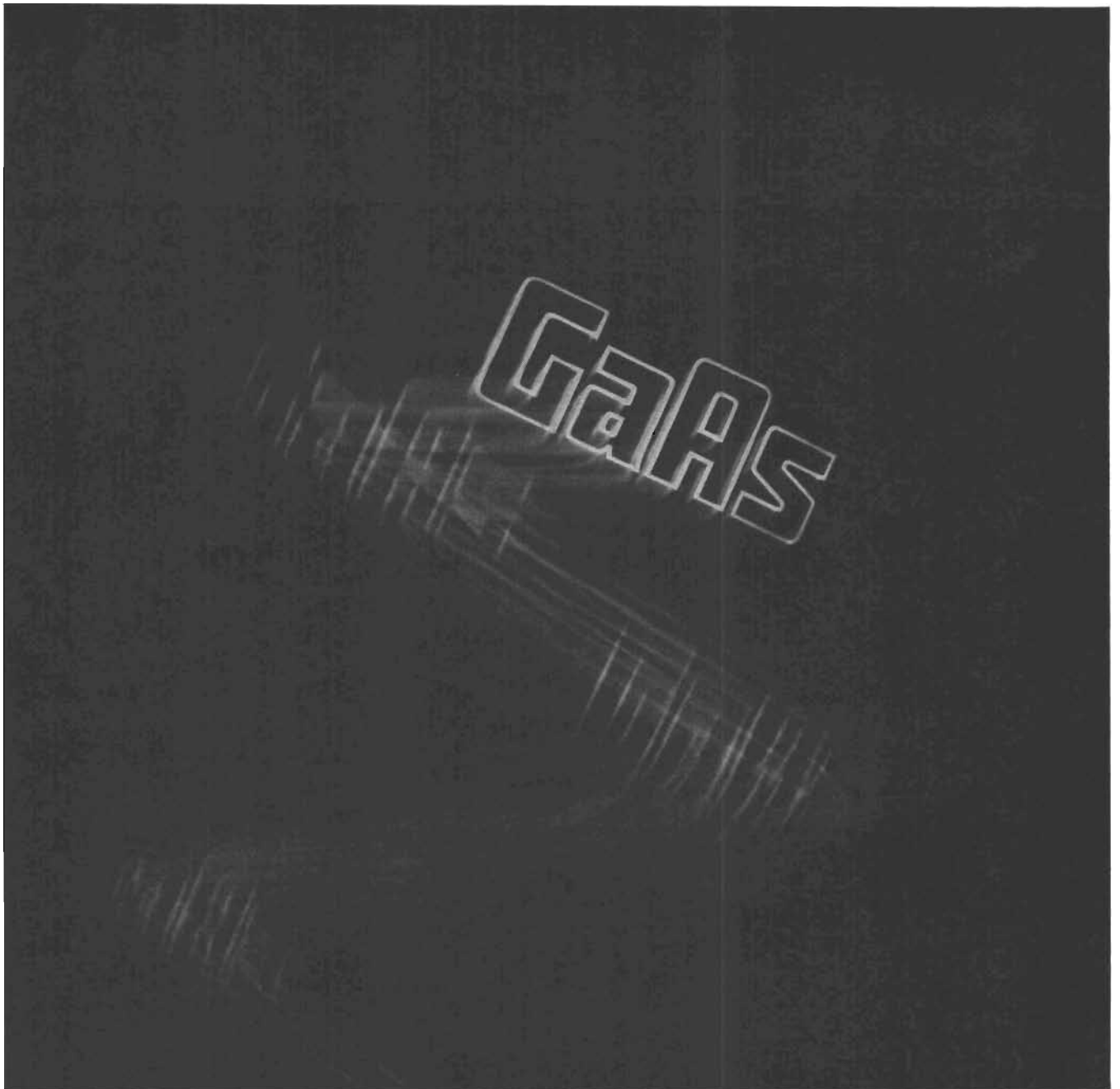
A black and white photograph of a man wearing a cap and a plaid shirt, focused on working on a piece of electronic equipment inside a boat cabin. The equipment has a circular dial or display. The background shows the interior of the boat and a window looking out onto a landscape.

**Radar  
i nöjes-  
båtar!**

BYGG SJÄLV: TRANSISTOR-GRID-DIP-METER  
STRIDEN OM STEREO I VÄSTYSKLAND  
NY SVENSK BILLRADIO

60 70 08 06

## gallium arsenide and faster computers



With the introduction of the Mullard Gallium Arsenide Diode, computer designers can for the first time ignore the transient phenomena associated with high speed switching circuits. This significant contribution to computer design is the result of extensive research into high energy-gap elements and their application to present and future equipment needs. As with all other Mullard semiconductor devices, the Gallium Arsenide Diode is readily available at a competitive price. For full details contact Mullard at the address below.

### Brief data

|   |   |
|---|---|
| Recoverable charge<br>(From $I_F=10\text{mA}$ to $V_R=10\text{V}$ ) | Less than 6pC total<br>of which only 1pC is<br>due to carrier storage |
| Capacitance   | Typical value 0.8pF   |
| Reverse current   | Less than 200 $\mu\text{A}$<br>for 10V applied at 100°C               |
| $V_F$ at $I_F=10\text{mA}$  | Typical value 0.9V  |

SVENSKA MULLARD AB Strindbergsgatan 30, Stockholm No  
Telefon 08/67 01 20



Mullard is the trademark of Mullard Limited

# RADIO & TELEVISION

NR 6 • 1964 • ÅRG. 36

## INNEHÅLL

|  | Sid. |
|--|------|
| För 25 år sedan .....  | 4    |
| Problemspalten .....   | 6    |
| DX-spalten .....   | 12   |
| Boknytt .....  | 18   |
| Rymdradionytt .....  | 24   |
| Radioprognoser för juni 1964 .....                                 | 30   |
| Jonosfärdata för februari 1964 .....                               | 32   |
| <br>   |      |
| <b>LEDARE:</b>   |      |
| På rätt spår .....   | 35   |
| <br>   |      |
| <b>AKTUELLT:</b>   |      |
| Striden om stereo i Västtyskland ....                              | 36   |
| Av KARL TETZNER  |      |
| Radar för nöjesbåtar .....   | 38   |
| <br>   |      |
| <b>FÄRGTELEVISION:</b>   |      |
| Aktuella system för överföring av färgtelevision .....             | 40   |
| Av WALTER BRUCH  |      |
| <br>   |      |
| <b>BYGG SJÄLV:</b>   |      |
| »Grip-dip-meter» med transistorer ....                             | 50   |
| Av INGE STENDAHL   |      |
| Komplettering av EBaB:s förstärkare med extra förstärkarsteg ..... | 56   |
| <br>   |      |
| <b>RT PRESENTERAR:</b>   |      |
| Luxorola BT 475 .....  | 60   |
| <br>   |      |
| <b>TEORI:</b>  |      |
| Om anodjordade förstärkarsteg .....                                | 62   |
| Av CATHODE RAY   |      |
| <br>   |      |
| Nya rör och halvledare .....                                       | 58   |
| Från läsekretsen .....   | 72   |
| Kataloger och broschyrer .....                                     | 74   |
| Branschnytt .....  | 76   |
| Nya män på nya poster .....  | 78   |
| Till sist .....  | 82   |

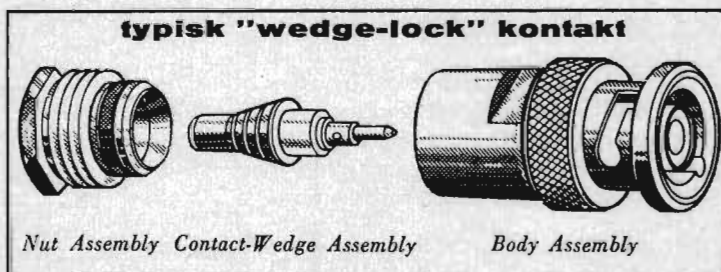
**captive contact**

**wedge-lock\***

**and wedge-crimp\***

**coaxial connectors**

\* PAT.SÖKT



WEDGE-LOCK -WEDGE-CRIMP-kontakterna har enastående effektivitet och stor tillförlitlighet. Appliceringstiden är kort, mer än 50 % kortare än den som gäller för andra typer. Kamning och trimning av skärmflätan erfordras inte längre och reduceras därmed kortslutningsrisken inuti kontakten.

WEDGE-LOCK och WEDGE-CRIMP innehåller få delar. WEDGE-LOCK har vanligen endast tre och WEDGE-CRIMP fyra. Båda typerna har mittstiftet fixerat, vilket ger en ytterligare säkerhet mot oförutsedda avbrott. De rekommenderas särskilt för kablar som används i höga temperaturer där innerledaren har en tendens att förskjutas i förhållande till dielektrum, skärm och hölje.

WEDGE-LOCK och WEDGE-CRIMP-kontakterna i storlekarna från miniatyr (BNC och TNC) till större (LC och LT) är av vattentät konstruktion och trycktäta upp till 50 psi (för kablar med operererat ytterhölje). Mikrominiatur och subminiatur levereras normalt utan packningar.

Inga specialverktyg erfordras för montering av WEDGE-LOCK-kontakter. För montering av WEDGE-CRIMP-kontakter används crimp-verktyg av standardtyp.

Både wedge-lock och wedge-crimp-kontakterna ger säker kabellåsning. WEDGE-LOCK-kontakter kan motstå en dragpå-känning på kabeln som är större än den som kabeln själv tål.

### lagerförda typer

| Serie | Motsv. UG-typ | Beskrivning | Kablar RG/ - U | »WEDGE-LOCK» |       | »WEDGE-CRIMP» |       |
|-------|---------------|-------------|----------------|--------------|-------|---------------|-------|
|       |               |             |                | Kat. nr      | Netto | Kat. nr       | Netto |
| N     | 21            | Kabelplugg  | 8,9,213,214    | J2205WL      | 12.75 | J2205WC       | 11.75 |
| N     | 23            | Kabeljack   | 8,9,213,214    | J2215WL      | 15.30 | J2215WC       | 14.10 |
| N     | 536           | Kabelplugg  | 29,55,58,223   | J2252WL      | 16.15 | J2252WC       | 15.25 |
| BNC   | 88            | Kabelplugg  | 29,55,58,223   | J2405WL      | 9.95  | J2405WC       | 9.55  |
| BNC   | 89            | Kabeljack   | 29,55,58,223   | J2415WL      | 11.90 | J2415WC       | 10.45 |
| BNC   | 260           | Kabelplugg  | 59,62,71       | J2430WL      | 9.95  | J2430WC       | 9.55  |
| BNC   | 261           | Kabeljack   | 59,62,71       | J2435WL      | 11.65 | J2435WC       | 11.10 |

### AUTOMATIC



**METAL PRODUCTS**

**ELFA**  
RADIO & TELEVISION AB

HOLLÄNDARGATAN 9 A, BOX 3075,  
STOCKHOLM 3, TELEFON 08/240280



för 25 år  
sedan

### Ur PR nr 6/39

Om polisradion i Stockholm skrev ingenjör *Oscar Arntyr* i POPULÄR RADIO nr 6/39. Den polisradioanläggning som togs i bruk 1939 av Stockholms-polisen hade levererats av *Western Electric*, den arbetade med telefoni på frekvensen 31,9 MHz. Den stationära sändaren vid polisens radioexpedition i polishuset på Kungsholmen arbetade med en utgångseffekt av 50 W. Till utrustningen hörde tre mottagningsstationer; en var tillsammans med sändaren placerad i polishuset, de övriga i Enskede och Bromma. De senare mottagarna stod genom förhryda ledningar i direkt förbindelse med polisens radioexpedition. I bilarna ingick kristallstyrda sändare med ca 5 W uteffekt.

Bilarnas mottagare, som var av superheterodyntyp, var försedda med två HF-steg, blandarsteg, två MF-steg, detektor

och ett LF-steg. Lokaloscillatorn var kristallstyrd. Mottagarnas känslighet var ca  $2 \mu\text{V}$  och LF-uteffekten från mottagarna 1,5 W. I fig. 1 visas kopplingschemat. Mot-

tagarnas dimensioner var  $235 \times 190 \times 190$  mm.

I PR 6/39 fanns också ett reportage av civilingenjör *Harry Stockman*: »Ett besök

► 6

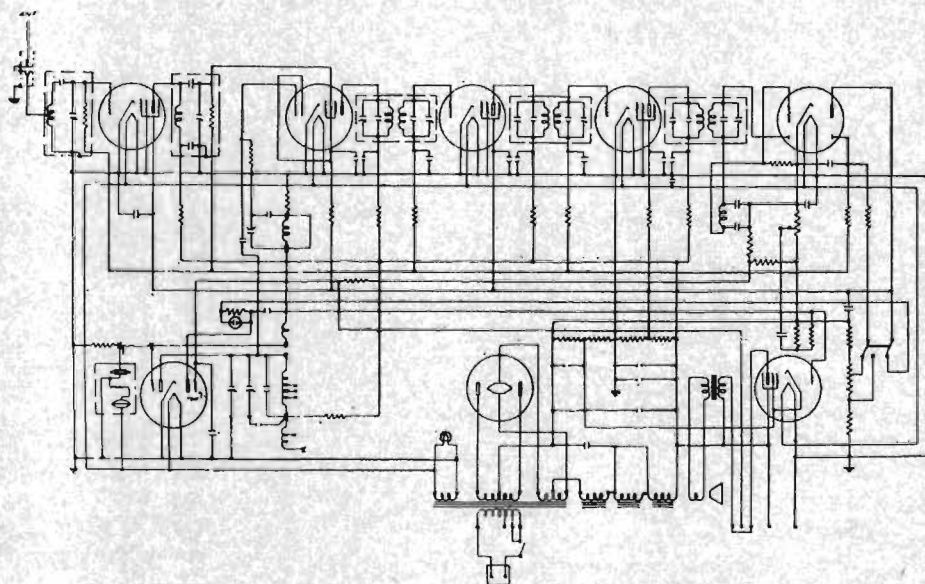


Fig 1

Kopplingschema för de mottagare som användes i polisens radiobilar 1939. (Ur PR nr 6/39.)

## När det gäller mätinstrument ...

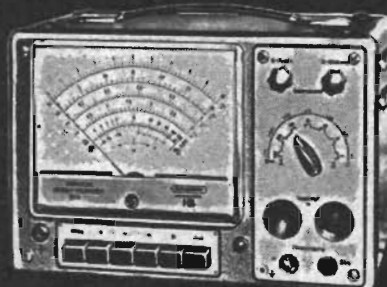


Mätoscilloskop MO 15  
Bandbredd: 15 Mc

Bildmönstergenerator SG 3  
med UHF



Resonansmeter 701 o. 709  
100 Kc — 250 Mc



Rörvoltmeter RV 3  
Ingångsmotst. = 30 MΩ

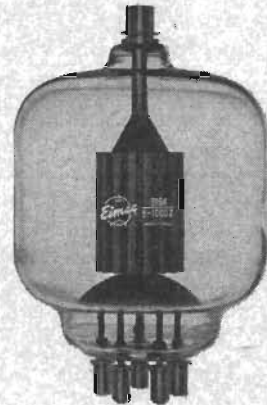
# GRUNDIG

Svenska Grundig AB • Elektronikavdelningen  
Bällstav. 26 • Sthlm - Mariahäll • Tel. 08/28 27 00

Eimac FRÄMST inom SSB!

Från och med 1938, då SSB började användas, har Eimac's sändarrör i original-design suttit i socklarna på de flesta SSB-utrustningar. Håll även i framtiden ögonen på Eimac's originalrör för en ytterligare utveckling av tekniken och för förbättrade resultat vid SSB-drift!

- ✘ Eimac's originalkonstruerade "external anode"-tetroder (4CX1000A, 4CX250B, 4CX300A, 4X150A m.fl.) är ett populärt val i SSB-utrustningar som ger hög förstärkning och låg distorsion vid gallerstyrd koppling.
- ✘ Eimac's originalkonstruerade "zero bias"-trioder (3-1000Z och 3-400Z) är en omtyckt lösning vid gallerjordad koppling, som erbjuder ekonomi och låg intermodulationsdistorsion till moderat pris.
- ✘ Eimac's originalkonstruerade tetroder (4-100A, 4-400A, 4-250A m.fl.) är ett lämpligt val av pålitliga sändarrör av hårdglas för linjära förstärkare i klass AB<sub>1</sub>.
- ✘ Nya originalkonstruerade produkter från Eimac kommer i framtiden att framhäva Eimac's tätt position inom SSB.



**SSB**

**NYHET!**

Som ett led i vår strävan att ge service och information kan intresserade mot en låg kostnad erhålla den instruktiva boken "Single Sideband Principles and Circuits" av E.W. Pappenfus, Warren B. Bruene och E.O. Schoenike. Ovanstående bok rekommenderas till alla tekniker och ingenjörer inom kommunikationsradio samt sändaramatörer. Kontakta oss för ytterligare informationer.

Generalagent:

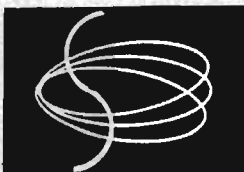
SONIC AB  
Komponentavdelningen  
DANDERYD

Tel.: 55 24 00

Distriktkontor:

SONIC AB  
Docentgatan 22 B  
MALMÖ S

Tel.: 040/92 57 90



hos Philips i Eindhoven». I reseberättelsen omnämnes beträffande rörfabrikationen vid Philips att man tillverkade TV-bildrör med 22, 31 och 40 cm diameter »... dock övervägande den minsta typen, som väntas bli mest populär». Författaren avslutar sitt reportage med följande:

»Till slut vill jag notera, att det är uppiggande att vandra omkring på verkstadsavdelningar, där stämningen hålles uppe

genom allsång, presterad av arbetarna, eller genom populärmusik, återgiven genom högtalare i taket.»

Civilingenjör *Mats Holmgren* presenterade i en artikel bl.a. Philips-röret ECH3 och ett sekundäremissionsrör, typ EE1 med brantheten 14 mA/V (!), vidare ett blandarrör av batterityp, KCH1 med transponeringsbrantheten 350  $\mu$ A/V och glödströmmen 180 mA.



Fig 2

En av radiobilarna framför polishuset i Stockholm. Mannen som håller i radioantennen, monterad på bilens bakparti, är civilingenjör *A Öman*, som anlitats som radioteknisk expert vid installationen.



## problem spalten

### Problem nr 3/63

hade följande lydelse:

Beräkna resistansen över ett av motstånden i ett resistansnät enligt fig. 1. Nätet utgör ett av 1-ohmsmotstånd uppbyggt »hjul» med oändligt antal »ek-rar».

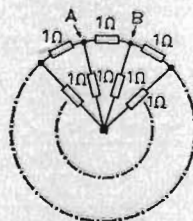


Fig 1

På detta problem har det kommit in ett mycket stort antal lösningar från hela Skandinavien. Långt ifrån alla är emellertid riktiga.

De flesta av lösarna som kommit rätt har resonerat på samma sätt som stude-

▶ 8

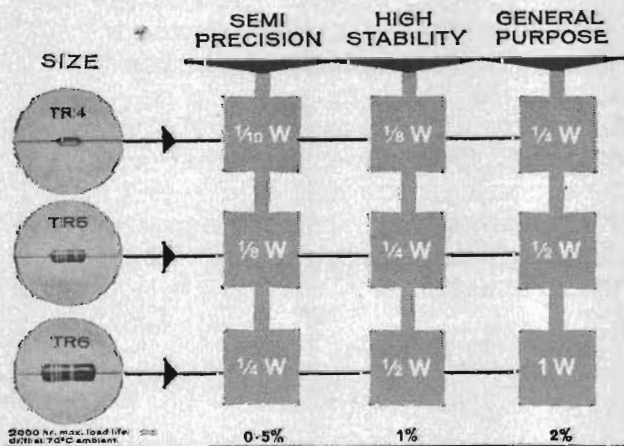


## CORNING - ELECTROSIL RCL Elektronikkomponenter

Nu introduceras ELECTROSIL metalloxidfilm-motstånd typ TR (Triple Rated) på den svenska marknaden. Dessa tillverkas i samarbete med Corning av Electrosil Ltd., Sunderland, England.

ELECTROSIL Triple Rated motstånd möter engelska militära provningsföreskrifter för både precisions- och allmänt bruk, DEF 5114A/RO3 för precisionsbruk samt DEF 5114A/RO2 för allmänt bruk. En typ av motstånd för tre olika ändamål — vilka fördelar innebär detta för Er?

Skriv efter utförlig information och vi bifogar ett bekvämt hjälpmedel med bl.a. färgkodnyckel.



GENERALAGENT:

# M. STENHARDT AB

BJÖRNSSONSGATAN 197, BROMMA

TEL. STOCKHOLM (08) 87 02 40

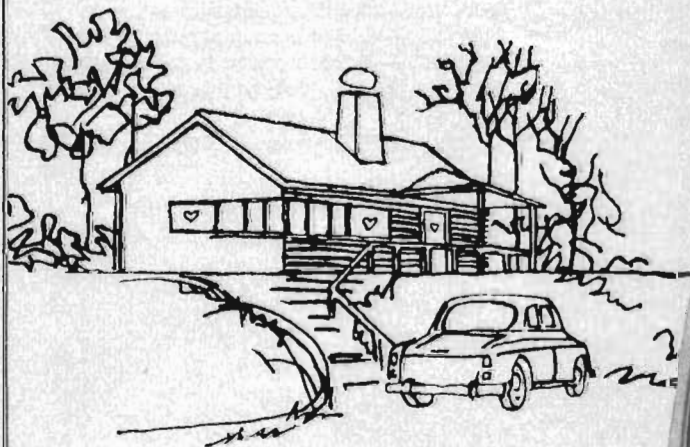
# LUXOR

## DISCOVER

### 14" batteri-TV

I sportstugan, husvagnen, båten... med en batteri-TV är man alltid i händelsernas centrum.

Och dubbel glädje har man av Luxor Discover, som är utrustad för såväl nätanslutning som batteridrift, och är tillräckligt stor även för hemmabruk. Discover har transistorchassi med 44 rörfunktioner, Luxor Brilljanthögtalare och tåligt hölje i slagfast polystyren.



rande *Kjell Göransson*, Ankarsrum. Han skriver:

»För att överblicka nätet lättare omritas detta. Nätet uppdelas enligt fig. 2, man får då två identiska oändligt långa motståndskedjor, byggda med symmetriskt hopkopplade L-länkar. Se fig. 3.

Spegelimpedansen  $Z$  är:

$$Z = \sqrt{(5/10) \cdot (25/10)} = \sqrt{5}/2 = 1,12 \text{ ohm}$$

Nätet får nu det ekvivalenta schema som visas i fig. 4; ur detta schema erhålles

$$R' = 2 \cdot [(\sqrt{5}/2) + 0,5] \cdot 1 / [(\sqrt{5}/2) + 0,5 + 1] = 1,237 \text{ ohm}$$

$$R_{(A-B)} = 1,237 / (1 + 1,237) = 0,554 \text{ ohm.} \gg$$

Studeringe *Torbjörn Ekman*, Skellefteå, har inte nöjt sig med det teoretiska resone-

manget utan har också gjort en beräkning av värdet på  $R_{(A-B)}$  för olika antal »ekrar». Han har fått fram följande värden, som också återges i kurvan i fig. 5.

| Antal »ekrar» | $R_{(A-B)}$ |
|---------------|-------------|
| 2             | 0,600       |
| 3             | 0,572       |
| 4             | 0,556       |
| 6             | 0,553       |
| 8             | 0,553       |
| 10            | 0,553       |

Som synes går kurvan asymptotiskt mot värdet 0,553, ett bevis så gott som något för att resonemanget verkligen håller.

En lösare, teknolog *Kaj Backas* i Finland har en annan kontroll på att hans lösning är rätt. Han skriver:

»Nätet kan omritas enligt fig. 6. Om vi lyckas reducera näten åt höger och vänster till ett enda motstånd med värdet  $X$  bör detta värde inte ändras även om vi kopplar ytterligare 2 motstånd  $R$  före detta enligt fig. 7. Vi får:

$$(R+X)R/R+X+R=X$$

$$R^2+RX=X^2+RX$$

$$X^2+RX-R^2=0$$

$$X = (-1 \pm \sqrt{1+4})R/2 =$$

$$= (\sqrt{5}-1)R/2 = 0,617 R$$

Genom upprepad parallell- och seriekoppling får man att  $X$  vid ökat antal termer närmar sig ett visst gränsvärde = 0,617.

► 10

Fig 2

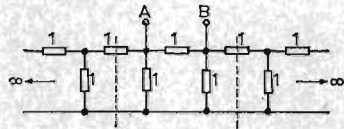


Fig 3

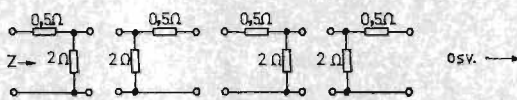
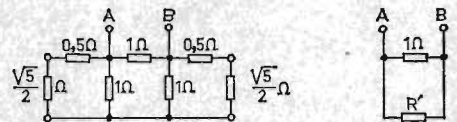
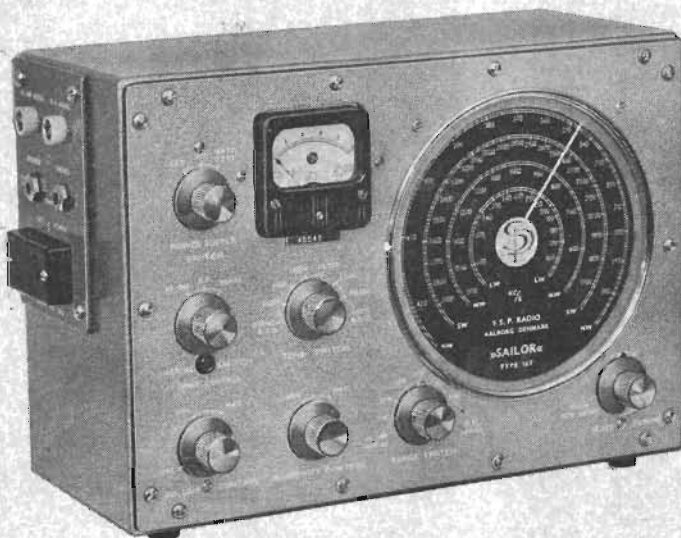


Fig 4



# Sailor 16T PEJLMOTTAGARE



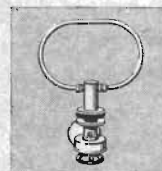
Rekvirera specialprospekt från

Idealiskt navigationsinstrument för alla slags fartyg. Ger "knivskarp" pejling av såväl konsolfyrar som vanliga radiofyrar. Kan även användas till mottagning av vanlig radioutsändning samt telefoni och telegrafi. Mottagaren är försedd med 9 transistorer och drivs med inbyggda batterier eller fartygets elnät 12, 24 eller 32 volt.

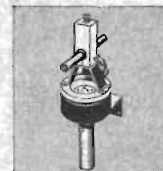
- Våglängder: KV 1595—4000 kHz marin våglängder
- MV 525—1605 kHz rundradiovåglängder
- LV 150—285 kHz rundradiovåglängder
- NV 275—425 kHz navigations- och radiofyrvåglängder

Sailor 16 T 725: — exkl. batterier. Högtalare 65: —

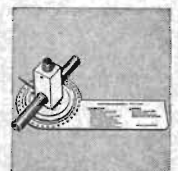
Användes av Televerket vid marinradioinstallationer



**Pejlräm**  
fällbar, för fast montage. Två typer. Typ 26 F 685: —



**Pejlkompas**  
ferritpejl monterad på Sestrel pejlkompas. 520: —



**Linjalpejl**  
ferritpejl monterad på vridbar plexiglaslinjal. 240: —

## GEORG SYLWANDER

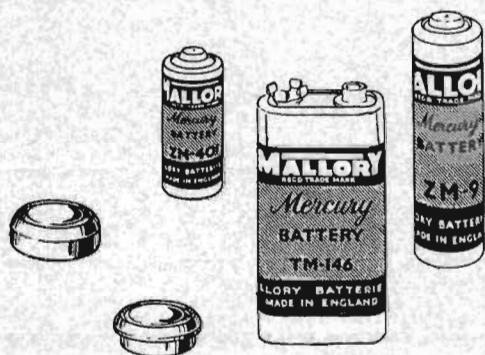
LIDINGÖVÄGEN 75  
TEL. 67 07 00, STHLM NO



# MALLORY

## FÖRST med kvicksilverbatterier

Endast MALLORY kan erbjuda erforderlig kapacitet i miniatyrbatterier med önskad storlek och vikt. Endast MALLORY kan tillverka primärbatterier som vara längre än alla andra—i lager eller under användning. Endast MALLORY kan erbjuda konstruktörerna möjlighet att välja exakt de rätta batterierna för transportabla apparater.



### MALLORY KVICKSILVERBATTERIER

kräva litet utrymme i förhållande till sin kapacitet, tåla kontinuerlig belastning under långa perioder utan att spänningen sjunker, tåla ytterligheter ifråga om temperatur, tryck och mekanisk påkänning. De möjliggöra till och med konstruktioner av transistoriserad utrustning under miniatyrstorlek.

## FÖRST med MANGANBATTERIER



### NYA MANGANBATTERIER

i standardstorlekar, med minst tre gånger längre livslängd vid låg såväl som medelhög och hög urladdning. De äro läckfria, ha lång lagringsduglighet och behöva ingen återhämtning ens vid förhöjd temperatur. Manganbatterier ge bättre funktion i kameror, rakapparater, radiomottagare, bandspelare, ficklampor och leksaker.

# MALLORY

*för nya batteriidéer*

Tekniska upplysningar och beskrivande litteratur kan på begäran erhållas från:

Tryggve Sundin, Riddargatan 23A, Stockholm  
Hellesens Svenska, Artillerigatan 16, Stockholm

$$\begin{aligned}
 X_{(1)} &= (1/1)R; X_{(2)} = (2/3)R; \\
 X_{(3)} &= (5/8)R; X_{(4)} = (13/21)R; \\
 X_{(5)} &= (34/55)R; X_{(6)} = (89/144)R; \\
 X_{(7)} &= (233/377)R; X_{(8)} = (610/987)R; \\
 X_{(9)} &= (1597/2584)R; \dots
 \end{aligned}$$

Vi kan alltså utgå från att  $X = (\sqrt{5}-1)R/2 = 0,617 R$  och vi får:

$$\begin{aligned}
 R_{(A-B)} &= 2XR / (2X+R) = (\sqrt{5}-1)R^2 / \\
 & / (\sqrt{5}-1+1)R = [1 - (1/\sqrt{5})]R = \\
 & = 0,553 \text{ ohm} \gg
 \end{aligned}$$

Det är flera lösare som varit inne på samma tankegång.

**Problem nr 6/64**

lyder på följande sätt:

I ett resistansnät enligt fig. 8 uppbyggt av identiska motstånd mäter man upp en viss resistans mellan punkterna A och B. Hur många procent ändras denna resistans om man kortsluter det motstånd som är inkopplat mellan B och C?

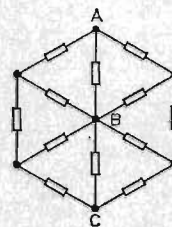


Fig 8

Rätta lösningen på detta problem kommer i RT nr 10/64. Särskilt eleganta, roliga eller intressanta lösningar belönas med 10:—. Lösningarna skall, för att bli bedömda vara red. tillhanda senast den 1 juli 1964. 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. ●

Fig 5

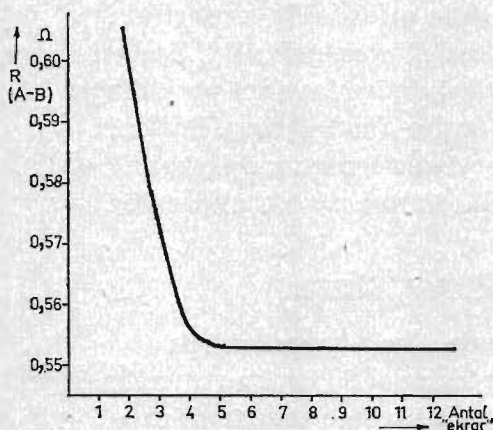


Fig 7

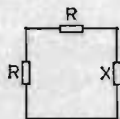
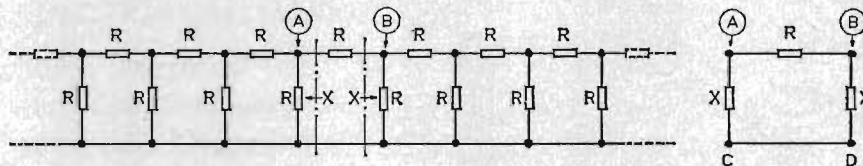


Fig 6



# NYHET från RADIOMETER, Köpenhamn

## VIDEO MILLIVOLTMETER, TYP RV 35

Ett instrument med förnämliga egenskaper, bland annat kan nämnas att RV 35 mäter från 1 mV fullt skalutslag till 300 V i 12 områden och -70 till +52 dB samt har ett frekvensområde från 10 Hz till 6 MHz. Aldring av rören och nätspänningsvariationer påverkar ej stabiliteten. RV 35 har ett stort visarinstrument med spegelskala, vilket ger en snabb och noggrann avläsning.

**Noggrannhet:** ±2 % av fullt skalutslag, 20 Hz till 3 MHz  
 ±3 % av fullt skalutslag, 3 MHz till 5 MHz  
 ±5 % av fullt skalutslag, 5 MHz till 6 MHz  
 och 10 Hz till 20 Hz

**Ingångsimpedans:** 10 MΩ parallellt med 25 pF på alla millivoltområden och med 15 pF på alla voltområden. Den resistiva delen av ingångsimpedansen är positiv i hela frekvensområdet.

Som extra tillbehör finns dels en spänningsdelare 100 : 1, typ VDP 100, som ger ingångsimpedansen 50 MΩ parallellt med 2 pF, dels två balanseringstransformatorer, typ BAT 11 och BAT 12 för 25 Hz till 50 kHz resp. 10 kHz till 500 kHz.



Generalagent

# BERGMAN & BEVING AB

Huvudkontor: Karlavägen 76, Stockholm 10. Tel. 08/67 92 60

Malmöfilialen: Carlsgatan 4, Malmö 1. Tel. 040/767 60

Ledande inom  
halvledartekniken

TEXAS INSTRUMENTS



### Ny snabb logikserie

Serie 53 SOLID CIRCUIT\* mikrokretsar använder AND/OR INVERT logik vilket ger stor flexibilitet samtidigt som endast ett minimum antal kretstyper erfordras.

Bland prestanda kan nämnas maximal klockfrekvens 5 MHz, fördröjning ned till 5 ns per AND-grind, utomordentlig belastbarhet och möjlighet att kaskadkoppla icke-inverterande grindar. Serie 53 lämpar sig för de flesta av dagens datamaskintillämpningar.

Serie 53 omfattar

SN530 Bistabil vippra med sättgrind och JK logik

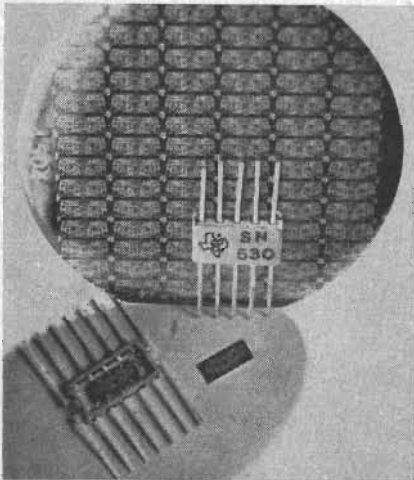
SN531 NAND-grind med 5 ingångar

SN532 AND-grind med 5 ingångar

SN533 Tva NAND-grindar med vardera 3 ingångar

SN534 Tva AND-grindar med 2 resp. 3 ingångar

SN535 Fyra inverterare



Integrerad krets Serie 53 och Master Slice\*

### Master Slice principen för större flexibilitet vid masstillverkning

Serie 53 såväl som serierna 51 och 52 utnyttjar Master Slice\* principen. Man utgår från en kiselplatta i vilken man diffunderat in 50 eller flera komponenter av olika slag. I serie 53 innehåller kiselplattan 28 NPN transistorer, 10 PNP transistorer, 5 kondensatorer och 26 motstånd. Dessa komponenter förbindes sedan vid tillverkningen till antingen en serie standardkretsar eller till speciella kretsar efter kundens önskemål. Master Slice\*-tekniken ger maximal flexibilitet utan att ofördelaktigt påverka vare sig kostnaderna eller den höga kretstillförlitligheten vid masstillverkning.

\*Texas Instruments trademark

# Se logiskt på integrerade kretsar

## Följ med utvecklingen – använd integrerade kretsar redan IDAG

Integrerade kretsar kan bli svaret på Era krav på **tillförlitlighet**, **kompakthet** och **ekonomi** – och det tidigare än Ni anar. Integrerade kretsar har gjort sitt intåg på elektronikmarknaden i såväl Amerika som Europa helt enkelt därför att de redan erbjuder inte bara tekniska utan även ekonomiska fördelar. Tidiga prov visade att en integrerad krets innehållande 20 komponenter kunde ge samma felprocent som en enda transistor. Idag är halvledartillverkarna övertygade om att inom några år kunna göra integrerade kretsar med en felprocent på 0,0001% per 1000 timmar. Detta verkliga framsteg i tillförlitlighet kommer att medföra hittills oanade möjligheter för mycket komplexa system.

### Tillförlitlighet

De erfarenheter man skaffat sig vid utvecklandet av tillförlitligare transistorer visade snart att integrerade kretsar kan erbjuda en tillförlitlighet som hittills aldrig kunnat uppnås. Tidiga prov visade att en integrerad krets innehållande 20 komponenter kunde ge samma felprocent som en enda transistor. Idag är halvledartillverkarna övertygade om att inom några år kunna göra integrerade kretsar med en felprocent på 0,0001% per 1000 timmar. Detta verkliga framsteg i tillförlitlighet kommer att medföra hittills oanade möjligheter för mycket komplexa system.

### Industriella tillämpningar

Utöver den växande militära marknaden börjar tillverkarna av industri- och konsumtionsprodukter att dra fördel av den ökade tillförlitligheten, den mindre volymen och vikten samt ekonomin som integrerade kretsar erbjuder.

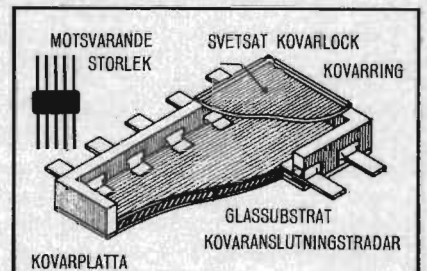
Zenith Radio Corp. i USA presenterade nyligen en hörapparat utrustad med en integrerad krets utvecklad av TI.

### Massfabrikation ger lägre pris

Halvledarindustrin står just inför att massproducera mikrokretsar. Produktionen av integrerade kretsar hos TI åttafaldigades under 1963 och TI sålde under fjärde kvartalet 1963 fler integrerade kretsar än hela industrin under andra kvartalet.

Och den totala försäljningen av mikrokretsar beräknar man skall minst tredubblas under 1964. Därför är TI övertygad om att prisutvecklingen för integrerade kretsar kommer att bli densamma som för transistorer, dvs man kan förvänta sig kraftiga prissänkningar.

Kort sagt: Allt talar för att redan idag planera med integrerade kretsar.



### Platt hölje – många fördelar

År 1959, då de flesta tillverkare monterade mer eller mindre konventionella komponenter i transistorhöljen, tog TI det radikala steget att göra en helt integrerad krets i en platt kåpa. Man uppskattar att 60-70% av alla integrerade kretsar idag har någon form av platt hölje, och denna typ av kåpa kommer att bli standard.

Den platta kåpan erbjuder den mest effektiva formen för kompakta system. Kortare inre lidedare ger större mekanisk tålighet. Förbindningar sker lättare och åtkomligheten av anslutningstrådarna är bättre. Och det är mycket enkelt att svetsa fast kåpan på foliekort för att erhålla högre tillförlitlighet. Den kåpa bilden visar är endast tiondelen så stor som en TO-5 kåpa, dess vikt 0,1 gram och dimensionerna 6,4 x 3,2 x 0,9 mm.

## Komplett produktionsutrustning från TI



TI kan erbjuda inte bara integrerade kretsar utan även en komplett serie utrustningar för handhavande, provning och montering för att snabbt och ekonomiskt kunna bygga upp system med dessa kretsar. En automatisk svetsmaskin, enligt bilden, har utvecklats av TI för att kunna svetsa mikrokretsar till foliekort. En testutrustning för ankomst- och produktionskontroll av mikrokretsar finns tillgänglig. Speciella skyddsramar och testkort förenklar handhavande och provning. Denna utrustning kan användas för även andra integrerade kretsar än SOLID CIRCUIT\* tillverkade av TI.

Kontakta oss för närmare upplysningar om såväl denna utrustning som SOLID CIRCUIT\* Serie 51, 52 och 53 från TI.

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

BOX 12 089 STOCKHOLM 12 TELEFON 54 03 90



TEXAS INSTRUMENTS  
SWEDEN AB

FAK LIDINGÖ 7 TELEFON 65 10 88



**KV-DX**

Årets latinamerikanska säsong på kortvåg har nu kommit igång på allvar, massor av trevliga stationer har kunnat loggas ända sedan i början av april.

19-, 25- och 31-metersbanden har dominerat kraftigt på kvällarna, särskilt de brasilianska stationerna har gått in med lokalstyrka mellan kl. 20.00 och midnatt. På 25- och 31-metersbanden har även en del stationer i Chile haft goda signalstyrkor vid 23-tiden, bl.a. *Radio Nuevo Mundo* på 11 740 kHz, *La Voz de Chile* på 9700 kHz och *Radio Presidente Balmaceda* på 9598 kHz. *Radio Oriental* och *La Voz de Melo* på 11 710 resp. 15 233 kHz är två trevliga Uruguay-stationer som loggats hela våren och försommaren och hörts mycket bra.

49- och 90-metersbanden har givit de bästa utdelningarna nattetid ifråga om DX-stationer, på 60-metersbandet däremot har endast de vanligaste stationerna hörts. På 90-metersbandet har Venezuela-stationerna *Radio Tovar* på 3365 kHz, *Radio Universidad* på 3395 kHz, *Radio Monagas*

3325 kHz och *La Voz de la Patria* på 3305 kHz varit de starkaste samt de brasilianska stationerna *Radio Ribeirao Preto* på 3265 kHz och *Emisora Rural* på 3285 kHz.

Den kommersiella piratsändaren *Radio Caroline* utanför Harwich i England, som startade sina provsändningar på påskaftonen, kan vid gynnsamma konditioner höras här uppe i Norden. Den sänder kl. 06.00—18.00 på 1519 kHz mellanvåg med en effekt av 10 kW.

På Grönland skall man i sommar undersöka om man genom att sända riksprogrammen på kortvåg kan förbättra mottag-

ningsförhållandena på hela ön. Sedan de tidigare kortvågssändningarna lades ned 1958 har det bara varit Västgrönland som haft någorlunda god mottagning. De planer man haft på att bygga en relästation i Kanada har dock skrinlagts.

*Office de Coopération Radiophonique (OCORA)* har dagliga sändningar över *Radiodiffusion-Télévision Française's* franska sändare på 17 850 och 21 580 kHz kl. 16.15—16.45. Programmen, som sändes på franska, innehåller nyheter och intervjuer om OCORA:s radiostationer i Afrika. Bolognet svarar med QSL.



Fig 1  
QSL-kort från Radio Sucre, Venezuela.



Fig 2  
QSL-kort från Radio Nacional, Venezuela.



**AB NORDQVIST & BERG**

**Elektrisk mätteknik – Industriell elektronik**

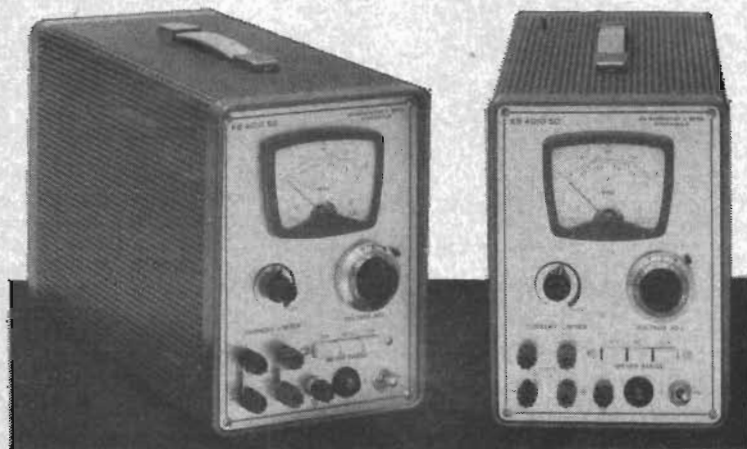
**HÖGSTABILT TRANSISTORISERAT SPÄNNINGSAGGREGAT KB 4010 SD**

- Extrem stabilitet — 0,005 %
- Lågt belastningsberoende
- Lågt brum
- Låg temperaturkoefficient
- Kortslutningssäkert
- Strömbegränsande
- Strömstabiliserande
- Fjärreglering

KB 4010 SD är ett heltransistoriserat svenskt spänningsaggregat med mycket förnämliga data. Förutom för spänningsförsörjning är det användbart som normal vid mättekniska kopplingar.

KB 4010 SD är försett med en 10-varvs HELIPOT precisionspotentiometer — linearitet 0,25 % — med 1000-delad läsbar precisionsskala. Utspänningen är en linjär funktion av potentiometerinställningen varför aggregatet kan användas som en spänningskalibrator. För inställningen av de olika instrumentområdena finns en snabb och bekväm tryckknappsomkopplare.

Ring oss gärna för närmare uppgifter om såväl detta som våra övriga spänningsaggregat.



**Tekniska data**

|                  |                |
|------------------|----------------|
| Spänning         | 0—40 V         |
| Ström            | 1 A            |
| Nätberoende,     | ±10 % 2 mV     |
| Brum             | 0,1 mV eff     |
| Lastberoende     | 2 mV           |
| Temperaturkoeff. | 0,005 %/°C     |
| Max. transient   | 300 mV         |
| Strömbegränsn.   | ca 200—1200 mA |

|                  |           |
|------------------|-----------|
| Impedans 100 Hz  | 0,005 ohm |
| Impedans 1 kHz   | 0,025 ohm |
| Impedans 100 kHz | 0,2 ohm   |
| Pris             | 1085 kr   |

**Representant i Norge:**

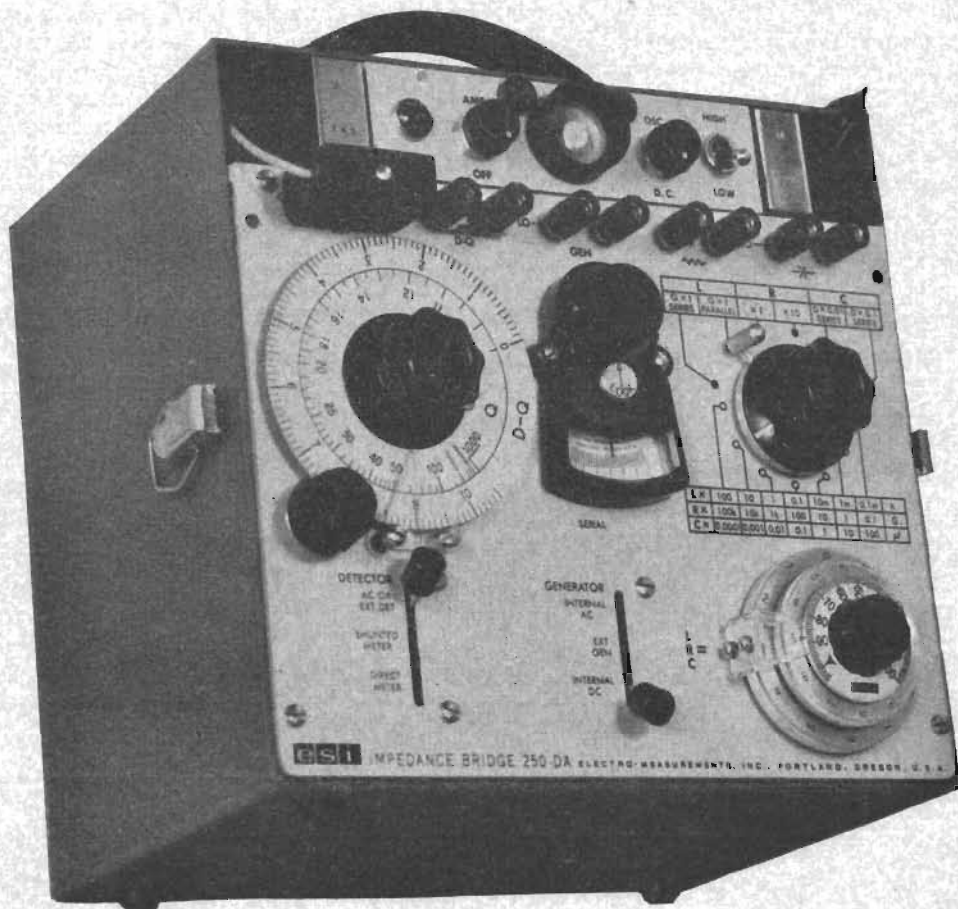
J. M. FEIRING A/S  
Lilleforvet 1, OSLO  
Tel. 41 43 45

**AB NORDQVIST & BERG, Snoilskyvägen 8, Stockholm K, Tel. 535500, 503810**



# EN IMPEDANSMÄTBRYGGA

*för tekniker med krav på noggrannhet*



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

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

#### Mätområden:

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

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

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

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

#### Noggrannhet:

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

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

GENERALAGENT

## TELEINSTRUMENT AB

Härjedalsgatan 138 — Vällingby — Telefon Stockholm 871280, 377150

Inför den stundande olympiaden i Tokyo kommer *Radio Japan* att på en del av sina sändare höja effekten till 200 kW från och med juli månad. Stationen har, för att öka lyssnarfrekvensen, ändrat dag för sitt program »Scandinavian Hour» från torsdagar till söndagar kl. 09.30—09.45. Programmet på torsdagsmorgnarna hade ett mycket litet lyssnarantal eftersom de flesta DX-arna då ej hade tillfälle att lyssna till programmet.

Cyperns statliga radio, *Cyprus Broadcasting Corporation*, sänder dagligen programmet »UNO Time» kl. 18.30—21.00 på mellanvåg 606 och 692 kHz. I programmet, som är avsett för FN-soldaterna på ön, ingår även en avdelning på svenska för vidarebefordran av hälsningar och önskeskivor. Svensk programledare är fru *Ingrid Akathiotis*.

*Radio Station HCJB* i Ecuador har tack vare sina ändrade sändningstider för de svenska programmen fått en betydligt stabilare hörbarhetsfrekvens än tidigare. Sändningen som tidigare började kl. 19.30 börjar nu kl. 19.00 och den tidigare sändningen kl. 22.30 har flyttats till kl. 21.30.

Månadens QSL kommer från Venezuela där *Radio Sucre* och *Radio Nacional* båda utgett nytryckta QSL-kort. Båda har tidigare svarat med brev.

Börge Eriksson

### TV-DX i Marseille

Att svenska och danska TV-sändningar kan ses i ungefär samma omfattning i Frankrike som de franska TV-sändningarna kan ses i Norden fick civilingenjör *Poul Jarnak*, Hilleröd, veta när han nyligen be-

sökte Radiodiffusion-Télévision Française's TV-station i Marseille. Bästa mottagningsförhållandena hade man i juli och oktober förra året, då Sverige kunde ses på kanal 2 och Danmark på kanal 4.

TI

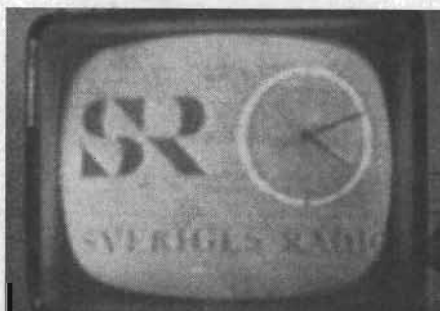


Fig 1

Svensk pausbild på kanal 2 (Hörby?) mottagen i Marseille. Foto: Centre Vidéo Marseille.

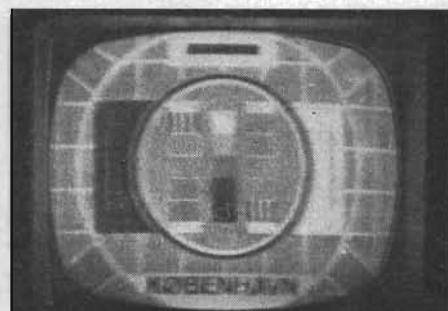


Fig 2

På kanal 4 har den danska testbilden gått in så här tydligt i Marseille. Foto: Centre Vidéo Marseille.

## STEEL POWER HELLESENS

röda batterier i stål  
speciellt framställda  
för transistorradion

- ★ **Konstant styrka**  
Steel Power ger vid konstant urladdning full styrka till sista "gnistan".
- ★ **Läcksäkerhet**  
Steel Power är hermetiskt tillslutet i stål — ger alltså ett effektivt skydd mot korrosion av apparaten.
- ★ **Formfasthet**  
Steel Power är med sitt stålhölje formfast och således lätt och behaglig att byta ut.
- ★ **Lång lagringstid**  
Steel Power tål lagring under flera år — inkapslingen förhindrar uttorkning av batteriet.



Leverandör till det kongelige danske hof



# ny kompakt transistoranalysator PM 6503

Kan användas för mätning av  
karaktistik hos PNP och NPN transistorer samt dioder

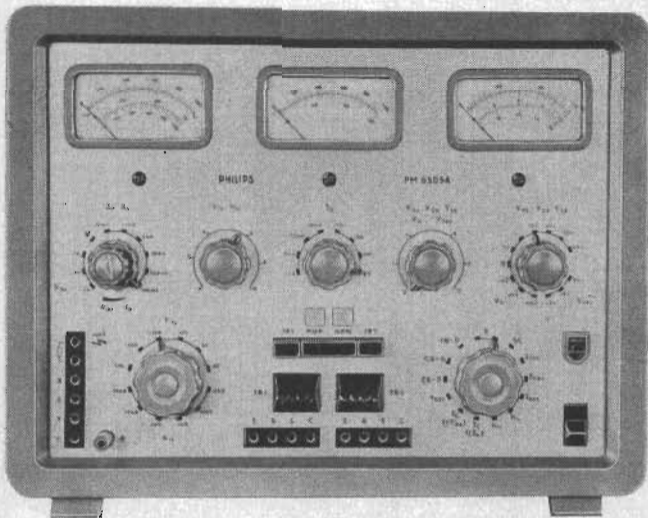
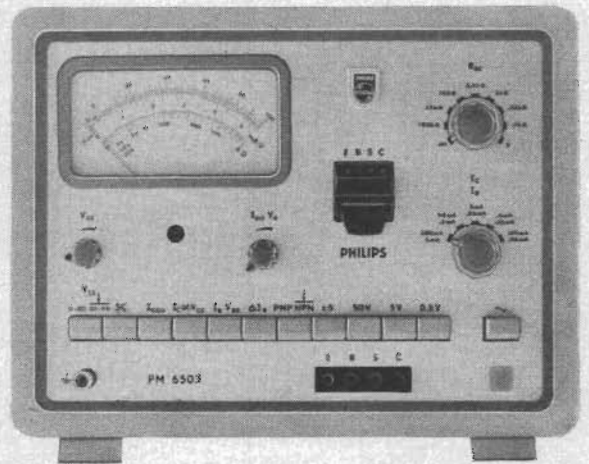
Lätt inkoppling av halvledare  
med 3 eller 4 anslutningar tack vare en  
snabbkontaktarm. Adapter till transistorer typ TO3 och TO6

Mättnöjligheter:  
kortslutning, läckströmmar  $I_{CEO}$  och  $I_{CER}$  kollektorström som  
funktion av kollektorspänning, basström eller  
bas-emitter spänning, genombrottsspänning och  
statisk strömförstärkningsfaktor  $\alpha_{fe}$

Noggrannhet vid spännings- och strömmätning 2%  
Noggrannhet vid mätning av förstärkningsfaktor 5%

Tryckknappsystem för val av parameter

en kombination av många  
mättnöjligheter, små dimensioner  
och ett fördelaktigt pris



## transistoranalysator PM 6505A

### nya egenskaper

- Högre känslighet för mätning av läckströmmar (10 nA fullt skalutslag)
- Kollektorspänning upp till 60 V
- Diodspänning upp till 300 V
- Högre stabilitet
- Adapter till TO3- och TO6-transistorer

Denna analysator är dessutom försedd med fyra stabiliserade kraftaggregat, internt kopplade kontrollorgan samt tre tavelinstrument, vilka tydligt och samtidigt indikerar spänningarna och strömmarna under mätningen. Jämförande mätningar är mycket lätta att utföra då två transistorer samtidigt kan anslutas.

Mättnöjligheter: kortslutning, läckströmmar  $I_{CEO}$ ,  $I_{CBO}$  och  $I_{EBO}$  kollektorström som funktion av basström eller basemitterspänning, knäspänning, parametrar  $h_{fe}$  och  $h_{je}$  samt diodkurvor.

## transistorprovare PM 6501

Ett ytterst praktiskt instrument för snabbmätning  
av PNP och NPN transistorer av låg- och medeleffekttyp.

Mättnöjligheter: kortslutning, kollektorström och  
strömförstärkningsfaktor.

Den använda spänningen är likriktad sinusvåg.



# PHILIPS

elektroniska mätinstrument

Försäljning och service över hela världen

Svenska Aktiebolaget Philips

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

Philips EMA Department, EINDHOVEN, Holland

## DX-profilen

Lennart Hane, Borlänge, som i år firar 15-årsjubileum som DX-are, är något av en allroundman inom radiohobbyn. Han är resebyråtjänsteman, 29 år gammal, och har i yrket mycket god hjälp av de kontakter som han via radiohobbyn fått med utlandet.

Lennart började DX-a 1949 och var då med om att bilda Malungs DX-Klubb. Intresset för rundradio-DX varade dock inte så länge; i början av 50-talet övergick han till HAM-lyssning och avlyssnade och rapporterade sändaramatörer över hela världen. Under dessa år fick Lennart många privata brevkontakter bl.a. i USA och Japan.

Efter några år övergav Lennart HAM-lyssningen och återgick till rundradio-DX. Han blev då bl.a. verksam som huvudredaktör i Dalecarlian DX-Club i Borlänge. Men så kom intresset för amatörbanden tillbaka och denna gång var Lennart med som aktiv sändaramatör med signalen SM4CQQ på 7 MHz. Efter några år som sändaramatör återgick Lennart till rundradio-DX igen och förklarar att han tänker fortsätta med det, och att han lagt sändarutrustningen på hyllan.

Lennart har alltid varit tekniskt intresserad och har under årens lopp provat och

innehaft ett otal mottagare, bl.a. Hallicrafter AGA 1771, Luxor Diplomat m.fl. I hans utrustning ingår fyra olika antenner.

Han speciella DX-intresse är stationer i Latinamerika såväl på kortvåg som mel-



Fig 1

Lennart Hane, Borlänge, i radiohörnan.

lanvåg — på mellanvåg även stationer i Spanien, USA och Kanada.

Under sina år som DX-are har Lennart fått många fina verifikationer, av vilka kan nämnas QSL från de numera nedlagda

stationerna SIRA i Argentina, Blue Danube Network i Österrike, Radio Branch i Turkiet och Radio Leo Kamina i forna Belgiska Kongo. I QSL-skörden finnes också kortet från AVROS i Surinam från början av 50-talet samt från flera trevliga stationer på mellanvåg i Sydamerika, Puerto Rico, USA och Kanada. Sammanlagt har Lennart ett 100-tal länder verifiserade som rundradio-DX-are, lika många som HAM-lyssnare och ett 50-tal som aktiv amatör. Vid sidan av DX-ingen är Lennart aktiv som redaktör i Malmö Kortvågsklubb, där han redigerar nyhetsspalten »Tips-Corner».

BE

## Supplement till World Radio Handbok

I juni utkommer ett supplementhäfte till *World Radio Handbook*, innehållande alla DX-nyheter rörande tusentals radiostationer. I häftet redogöres för alla nyheter ifråga om stationer, frekvenser, program, sändningstider och annat nytt som kommit till under vinterhalvåret.

► 18

  
**SIEMENS**

## Siemens spännbandslagrade panelinstrument för krävande uppgifter

Instrumenten finns i ett stort antal olika utföranden och former i storlekar från 42 till 192 mm för panelmontage framifrån eller bakifrån. De används för såväl civilt som militärt bruk i apparater och utrustningar för de mest skiftande ändamål.

Siemens panelinstrument är speciellt lämpade för krävande uppgifter tack vare sina speciella egenskaper:

friktionsfri inställning

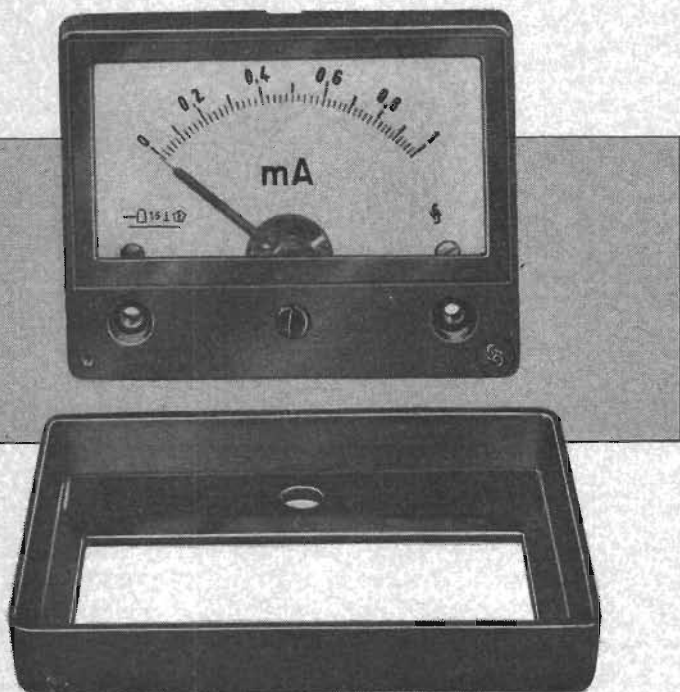
stötsäkra — t.ex. över 40 000 stötar med 50 g

klimatessäkra — temperaturområde t.ex. -30 . . . +50°C,  
förvaring t.ex. -55 . . . +70°C,  
vid upp till 93 % luftfuktighet

högekänsliga — vridspoleinstrument för fullt utslag från  
1  $\mu$  A motsvarande 1 M $\Omega$ /V

inställningstid allt efter önskan 0,1 . . . 30 s

Sektion Ms — vår mätinstrumentsektion — står gärna till tjänst med närmare upplysningar. Tel. Stockholm 229640, riks 08/229680. Tillverkare Siemens & Halske AG.

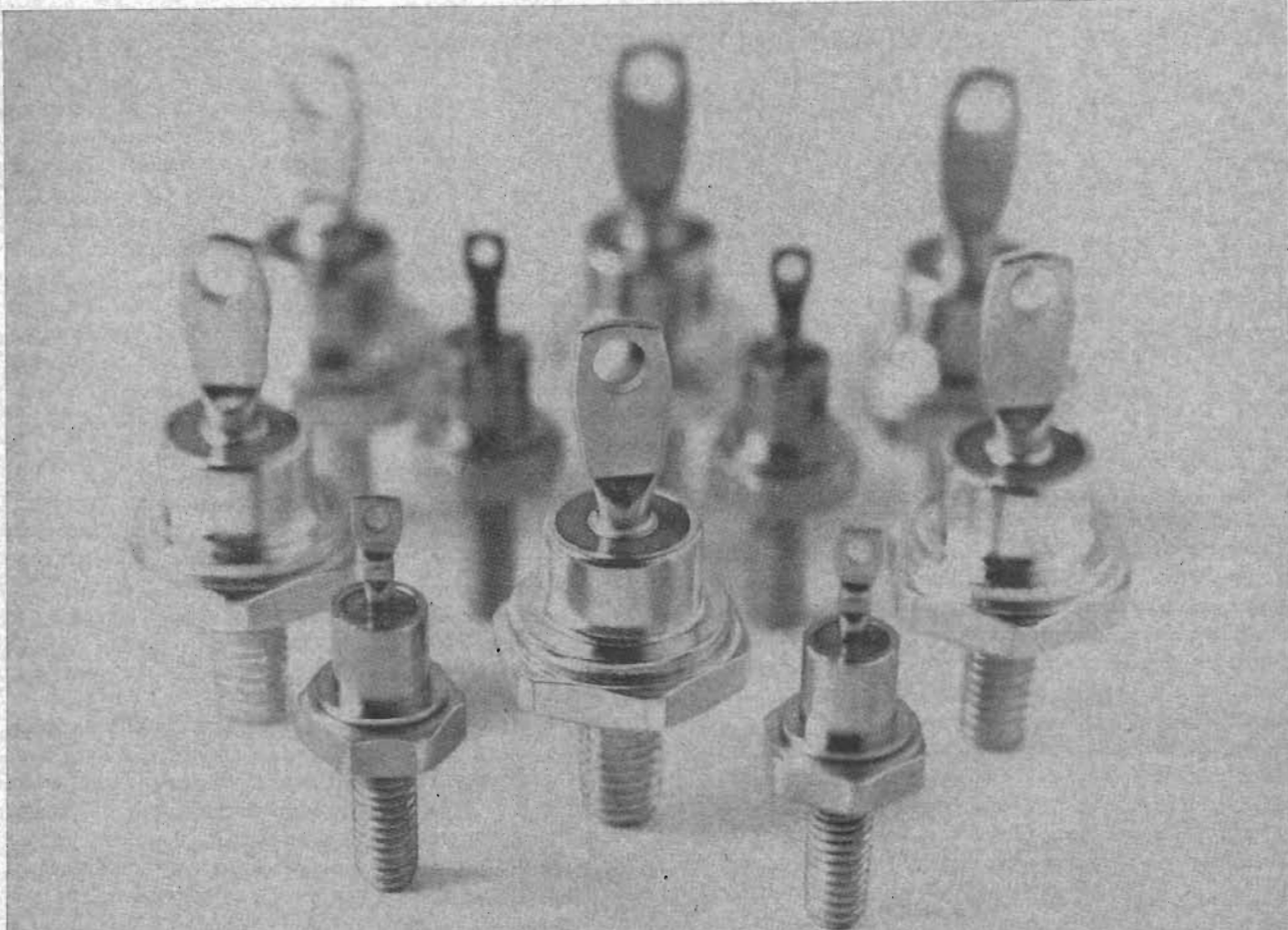


Ms/64086

**SVENSKA SIEMENS AB**

STOCKHOLM • ESKILSTUNA • MALMÖ • JÖNKÖPING • GÖTEBORG • KARLSTAD • SUNDSVALL





**A broad choice of RCA SILICON STUD-RECTIFIERS  
to meet your needs for cost and high reliability**

**Available from your RCA Distributor**

Considering silicon stud rectifiers in a critical industrial or military application where high reliability is the key factor? Then specify from RCA's standard line of silicon stud rectifiers. More than 26 types with current handling capabilities from 5—40 amp round out this broad quality line. And backing up this quality — a further assurance of high reliability — is RCA's comprehensive testing program. Tests include 100 % dynamic testing plus more than 35 other characteristics and reliability tests.

If you are cost-oriented — but want good performance in your silicon stud-rectifier applications, then specify from RCA's 10—18 amp economy line of silicon rectifiers. Sixteen all-diffused types in this line offer built-in safety factors such as a welded seal not found in other comparably priced stud rectifier lines. Many of the quality control features offered in RCA's standard line are also offered in the economy line.

| 5 AMP  | 12 AMP  | 20 AMP  | 40 AMP  |
|--------|---------|---------|---------|
| 1N1612 | 1N1199A | 1N248C  | 1N1183A |
| 1N1613 | 1N1200A | 1N249C  | 1N1184A |
| 1N1614 | 1N1202A | 1N250C  | 1N1186A |
| 1N1615 | 1N1203A | 1N1195A | 1N1187A |
| 1N1616 | 1N1204A | 1N1196A | 1N1188A |
|        | 1N1205A | 1N1197A | 1N1189A |
|        | 1N1206A | 1N1198A | 1N1190A |

| 10 AMP |       |       | 18 AMP |       |       |
|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 40108  | 40111 | 40114 | 40208  | 40210 | 40212 |
| 40109  | 40112 | 40115 | 40209  | 40211 | 40213 |
| 40110  | 40113 | 40116 |        | 40214 |       |

But whatever your choice, standard line or economy line, both are backed by RCA's long experience in producing more than 20 million diffused-junction rectifiers. For current information on the types listed, check with your local RCA Distributor.



The Most Trusted Name in Electronics



**ERIK FERNER**

Box 56

Bromma 1

08/25 2870

Som komplement till World Radio Handbook är detta häfte till ovärderlig nytta för den aktive DX-aren, enär innehållet i World Radio Handbook i sommar hunnit bli ca ett år gammalt och massor av nyheter har inträffat på radioområdet sedan boken utkom.

Supplementet utges av samma förlag som utger WRH. Det kan rekvireras genom alla DX-klubbar och kostar ca 8:50 plus frakt.

BE

### DX-Parlamentet 1964

Årets DX-Parlament kommer att hållas under tiden 3—5 juli i Kopparberg. Arrangör är *Kopparbergs Radioklubb*.

Något hundratal DX-are från Skandinavien kommer att närvara, liksom ett antal utländska gäster från olika radiostationer. Programmet upptar, förutom de obligatoriska parlamentsförhandlingarna, klubbturnering i fotboll, studiebesök, DX-show, troligtvis prisutdelning i årets SM samt möjligheter till DX.

Anmälningar kan ske till klubbens adress: *Fack 59, Kopparberg*. Deltagaravgiften är 5 kronor+3 kronor per natt för logi.

BE



## boknytt

### Elektronik och matematik

Den utbildning inom elektronikområdet som sker i yrkesskolor, vid hantverkskurser och genom industrins försorg, siktar först och främst på ungdomen. Undervisningen är ofta inriktad på speciella befattningar och/eller speciell apparatur och bortser därför medvetet från mera allmänt teoretiska aspekter. För att de redan yrkesverksamma skall få ett mera allsidigt kunskapsförråd, är de därför i regel hänvisade till självstudier, varvid matematiken måhända erbjuder den största stötestenen. Skolkunskaperna kanske i viss mån finns kvar, men den matematiska nomenklaturen har med säkerhet bortglömts eller verkar främmande vid förnyad kontakt. Självklart har korrespondensstudier här en stor uppgift att fylla, men många både vill och kan gå mera direkt på de omedelbart matnyttiga räknemetoderna.

En amerikansk bok, upplagd för ovan nämnda kategori, är *Basic Math Course for Electronics*. Utgående från Ohms lag ger den först övning i bokstavsräkning och

algebraiska formler, varvid sådana konkreta bekanta storheter som resistans, impedans, reaktans etc. får tjäna som övningsobjekt. Därifrån går boken över till dignitetsuttryck och enklare ekvationer. Som en övergång från beräkningar med hjälp av visardiagram får den grundläggande trigonometrin tjäna när räkning med komplexa tal skall introduceras. Även dessa hämtar sina exempel från den grundläggande växelströmläran. Potenser, logaritmer och dB-begreppet avslutar bokens textdel. Därtill lägges sedan några sidor tabeller och vanligen förekommande talvärden etc.

Som försök att med utgångspunkt i kända fenomen klargöra matematiska samband är boken roande och utan tvekan matnyttig. Ett stort antal övningsexempel och goda översiktliga sammanfattningar av räkneregler bör också bidra till dess användbarhet för självstudier; sedan dessa avslutats kan den tjäna som trevlig uppslagsbok.

De som inte har tillräcklig träning i att företa algebraiska omvandlingar kan i den tyska boken *Formelsammlung für den Radio-Praktiker* finna praktiskt taget alla elektroteknikens vardagsformler i just den för ögonblickets behov avpassade formen. Det är bokens åttonde upplaga som nu före-

► 20

# NY HELTRANSISTORISERAD X-Y-SKRIVARE

Varian F-80 är en mångsidigt användbar x-y-skrivare med robust uppbyggnad och lätt-skötta kontrollorgan. Denna skrivare lämpar sig särskilt väl för inbyggnad i kontrollpaneler, analytiska instrument etc.

### F-80 X-Y-SKRIVARE HAR

- vakuumsystem för peppershållning som tillåter registreringspapper i storlekar från 2" x 2" till 11" x 17".
- tidsvep med manuell och automatisk start och med inställbara marginaler.
- exceptionellt hög ingångsimpedans.

### Viktigare tekniska data

|                   |  |
|-------------------|--|
| Mätområden:       | 14 områden från 0,5 mV/tum till 50 V/tum   |
| Tidsvep:          | 7 fasta områden från 50 sek./tum till 0,5 sek./tum med automatiskt pennlyft och återgång till noll |
| Noggrannhet:      | 0,2 % av fullt skalutslag<br>3 % på tidsvep  |
| Pennhastighet:    | 17 tum/sek   |
| Referensspänning: | Zenerdiod  |

# FÖR REGISTRERING AV LIKSPÄNNING



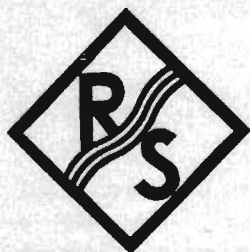
— ett företag

i vetenskapens tjänst

LKB-PRODUKTER AB — Fack 12 220 — Stockholm 12  
Tel: 08/28 91 60

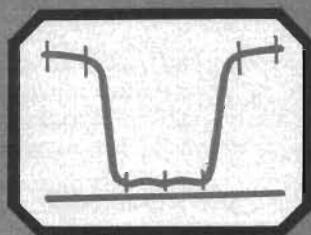


Begär datablad INS 1488

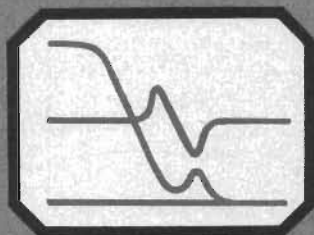


# SVEPGENERATORER

## rationaliserar mättekniken



Bandspörr

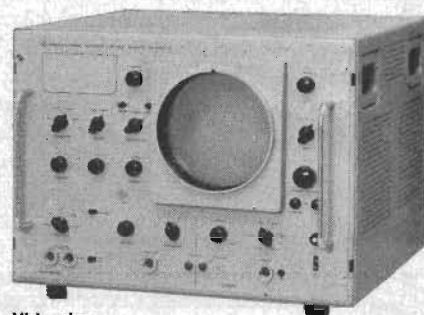


Video-MF och FM-demodulation

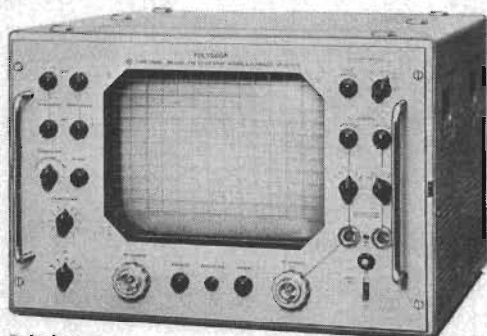
|             |               |
|-------------|---------------|
| SWH         | 50 kHz—12 MHz |
| SWF         | 5—225 MHz     |
| SWU         | 400—1200 MHz  |
| Videoskop   | 50 kHz—20 MHz |
| Polyskop I  | 0,5—400 MHz   |
| Polyskop II | 0,5—1200 MHz  |

### NYHET

Videoskopet SWOF är ett nytt instrument, konstruerat för TV-tekniska mätningar. Det är speciellt lämpat för kontinuerlig övervakning av frekvensgången hos videosteg samt tillsammans med en sidbandsstillsats för direkt visuell presentation av sidbandskaraktistiken (även lätt intill bärvågen) hos TV-sändare. SWOF består av svepgenerator, 50 kHz—20 MHz, och selektiv, ca 3 kHz vid -3 dB, mottagar-/indikator-del. Svepbredden är variabel 1—15 MHz vid en startpunkt inom -6...0...+6 MHz och sveptiden 50 ms—5 s. Videoskopet kan vidare användas som spektrumanalysator mellan 50 kHz och 20 MHz (med sidbandsstillsats upp till 800 MHz) med en bandbredd av 3 kHz.



Videoskop



Polyskop

Polyskop är TVKANALS svepgeneratorer med inbyggt oscilloskop för upptagande av två- och fyrpolers frekvenskaraktistisk. På den stora skärmen återges mätobjektets frekvenskurva, vilken, beroende på mätpunkten, är ett direkt mått på eller en visuell information av många intressanta egenskaper, såsom dämpning, förstärkning, linjäritet, impedans, anpassning m.m. Då Polyskopet möjliggör mätningar på två objekt samtidigt kan stora arbets- och tidsbesparingar göras genom att på den ena mottagarkanalerna alltid ha ett referensobjekt inkopplat. Svepgeneratorerna SWH, SWF och SWU är att betrakta som kompletterande instrument till Polyskopet i de fall, där bl.a. andra svepfrekvenser och svepbredder är aktuella. SWU är konstruerad så, att den tillsammans med Polyskop I erbjuder samma mät-möjligheter som Polyskop II.

### TEKNISKA DATA

|             | Frekvensområde | Svepbredd   | Svepfrekvens (tid)                    | Frekvensmarkeringar kristallstyrda, inre | Utspänning                                | Impedans        | Oscilloskop                |
|-------------|----------------|---|---------------------------------------|--|---|-----------------|----------------------------|
| SWH-4242/2  | 0.05—12 MHz    | ± 0.05—5 %  | 20 Hz                                 | varje 10, 50 och 100 kHz                 | 50 μV—2 V (EMK)                           | ca 50/60 Ω      | erfordras                  |
| SWF-4243/2  | 5—225 MHz      | ± 0.05—15 MHz   | 50 Hz                                 | varje 1 och 10 MHz                       | 100 μV—100 mV                             | ca 50/60 Ω      | erfordras                  |
| SWU-4246    | 400—1200 MHz   | Noll eller vid<br>400 MHz: 0—30 MHz<br>800 MHz: 0—80 MHz<br>1200 MHz: 0—170 MHz                             | 50 Hz<br>(svepet kan stängas av helt) | kalibrerad mittfrekvens                  | max 3 V (EMK)                             | 50 eller 60 Ω   | erfordras eller Polyskop I |
| Videoskop   | 0.05—20 MHz    | 1—15 MHz  | 50 ms—5 s                             | varje 0,5, 1 och 5 MHz                   | 1 mV—1 V                                  | 75 Ω            | inbyggt                    |
| Polyskop I  | 0.5—400 MHz    | ± 0.2—50 MHz  | 50 Hz                                 | varje 1, 10 och 50 MHz                   | max ca 0.5 V                              | 50, 60 el. 75 Ω | inbyggt                    |
| Polyskop II | 0.5—1200 MHz   | vid > 400 MHz: ± 0.2—50 MHz<br>vid 400 MHz: ± 0.1—10 MHz<br>800 MHz: ± 0.2—30 MHz<br>1200 MHz: ± 0.3—50 MHz | 50 Hz                                 | varje 1, 10 och 50 MHz                   | max ca 0.5 V<br>(kan dämpas 0 till -70dB) | 50 eller 60 Ω   | inbyggt                    |

Begär specialprospekt från

# ROHDE & SCHWARZ

SVENSKA KONTOR

ERSTAGATAN 31 - STOCKHOLM SÖ - TELEFON 44 01 05



ligger, föga förändrad jämfört med den föregående — endast ett avsnitt med transistorformler har tillkommit. Följaktligen kvarstår den invändning som vid anmälan av föregående upplaga ansågs väga tyngst, nämligen att i de flesta fall CGS-enheter använts i stället för Giorgi-systemet.

Boken är — titeln till trots — en ganska typisk skrivbordsprodukt, där glädjen att teckna ned en formel fått väga över bedömningen av formelns praktiska värde. Dessutom är typografin föga hjälpsam mot en vid formelläsning mindre van person, dvs. just mot den kategori dess titel appellerar till. Med ett flitigare utnyttjande av flera stilgrader och med mera »luft» mellan avsnitten skulle detta lätt kunnat avhjälpas. Dessutom skulle en del formler, t.ex. de flesta rörande magnetismen, kunnat uteslutas för att bereda plats för logarit-, exponential- och trigonometriska tabeller, så att boken bättre kunnat svara mot den titel den fått.

För mera avancerade ger den svenska boken *Komplexa metoden vid växelströmsberäkningar* — trots sitt förhållandevis kraftiga pris — god valuta. Den vänder sig till yrkes- och fackskoleelever som önskar tillägna sig en större säkerhet i  $\omega$ -metodens tillämpning än den kursplanens tid medger. Bokens text är i viss mån kompendieartad, vilket dock ej hindrar att

allt nödvändigt finnes med. Inte bara den rent matematiska aspekten på ämnet tillgodoses i framställningen, utan också — och i minst lika stor mån — frågan om det mest ändamålsenliga sättet för beräkningarnas genomförande, vilket enligt anmälan är synnerligen värdefullt för det studium boken är avsedd att underlätta.

Trots en icke i allo lyckad typografi är detta arbete ett välkommet tillskott till vår svenskspråkiga litteratur i ämnet. Boken kan på det varmaste rekommenderas för självstudier, också när det gäller dem som bedriver sina studier på något högre nivå än rena nybörjarstadiet.

COH

#### Recenserade böcker:

JACOBOWITZ, H: *Basic Math Course for Electronics*. New York 1962. Gernsback Library. 160 s., ill. Pris: 27:—.

ROSE, G: *Formelsammlung für den Radio-Praktiker*. 8:e uppl., München 1963. Franzis Verlag. 172 s., 183 fig. Pris: 10:50.

HEDBERG, T: *Komplexa metoden vid växelströmsberäkningar*. Stockholm 1961. Bokförlaget Liber. 216 s., 156 fig. Pris: 21:— (inb.).

#### TNC:s skrivregler i ny utgåva

TNCs skrivregler, som först utkom år 1943 och tio år senare följdes av en andra, utökad upplaga, har nu utkommit i en tredje, omarbetad utgåva som fått beteckningen TNC 37.

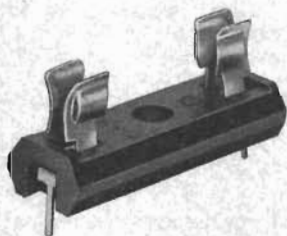
I allt väsentligt ansluter sig den nya gåvan till den föregående. Huvudvikten har lagts på avsnitten om storhets- och måttenhetsbeteckningar, förkortningar och beteckningar av speciell natur, matematiska tecken och sifferuttryck. Men i häftet ingår även regler och anvisningar av intresse för skrift i allmänhet, t.ex. regler för bruket av skiljetecken och andra skrivtecken, avstavning, särskrivning och hopskrivning m.m.

TNCs skrivregler är ett utmärkt hjälpmedel för författare och utskrivare av såväl teknisk som allmän text. Många skribenter skulle vinna mycket på att noggrant studera TNC 37 och omsätta de därvid förvärvade kunskaperna i praktiken! För att inte tala om vad arbetet skulle underlättas på de tekniska tidskrifternas redaktioner!

TNC 37 säljs av Sveriges Standardiseringskommission, Box 3295, Stockholm 13. Pris: 8 kronor.

Ner

## Öppna hållare för finsäkringar

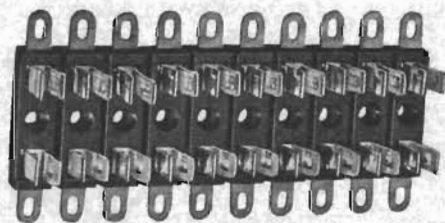


OG 761 För tryckt koppling och finsäkringar 6,3×32 mm

Typ RSH 780 Brytbar hållare för 10 finsäkringar 6,3×32 mm

Typ UH 740 Brytbar hållare för 10 finsäkringar 5×20 mm

OG 721 För tryckt koppling och finsäkringar 5×20 mm



H. SCHURTER AG  
LUZERN/SCHWEIZ

Generalagent för Sverige:

**STÅHLBERG & NILSSON AB**  
Kocksgatan 24 · Stockholm · Tel. 40 11 11, 40 11 15, 429055  
— kontakten för ledande produkter!



# Silicon Planar Epitaxial

# NEW 2N3137:

# 250 mc RF AMPLIFIER

for class C and linear applications

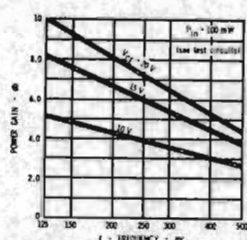
- 6 db min gain @ 250mc
- 40% min collector efficiency @ 250mc
- 500mc min  $f_T$  @ 10V, 50mA

The new 2N3137 offers medium power performance to round out a Fairchild amplifier line that already includes the 2N918 and 2N2884. These three devices offer designers the advantages of Fairchild Planar reliability and performance in amplifiers from less than one microwatt to more than one watt. For complete details write for the data sheet.

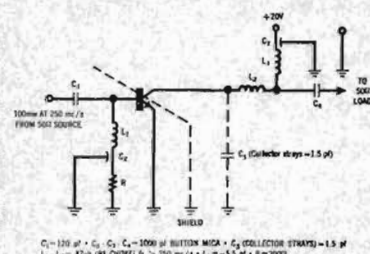
**2N3137**  
Medium Power Output  
10mW to 0.5W

- $G_{PE} = 7$  db typ @ 250mc
- $f_T = 500$ mc min
- $LV_{CEO} = 20$ min @ 15mA
- $BV_{CBO} = 40$  min @ 100 $\mu$ A

POWER GAIN VERSUS FREQUENCY



250mc POWER AMPLIFIER for 6 db gain



AVAILABLE FROM DISTRIBUTOR STOCKS



SCANTELE AB,  
Tengdah'sgatan 24, Stockholm Sö. Tel: 24 58 25  
Telex: 10368 Telescand Cable: Telescand

SOCIETÀ GENERALE SEMICONDUTTORI / AN ASSOCIATE AND LICENSEE OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR / U.S.A.



## HIRSCHMANNS MÅNGPOLIGA KONTAKTER

erbjuder många fördelar.



Stora kopplingsmöjligheter, 6, 10,  
16, 24 eller 36 st. kontakter  
Små dimensioner  
Litet övergångsmotstånd  
Stort kontaktryck  
Oförväxlarbara  
Härdförsilvrade kontakter

## SHALLCROSS PRECISIONSMOTSTÅND

Typerna P2W och P10S

### Motstånd för tryckt ledningsdragning

Shallcross miniatyrmotstånd för tryckta ledningar är induktansfria, trådlindade precisionsmotstånd av ytterst hög kvalitet, som har utförts för att som standard överträffa de mest kritiska militära och kommersiella krav. Inkapslade i epoxyharts för användning i omgivningstemperaturer upp till 125° C uppvisar dessa motstånd utomordentliga hållbarhetsresultat ur belastningssynpunkt vid relativt höga effektnivåer.

Genom en avancerad konstruktion har en hög mekanisk hållfasthet uppnåtts, som ger en pålitlig fastsättning av anslutningstrådarna till bobinen. Avståndet mellan anslutningstrådarna är noggrant kontrollerat för att möjliggöra såväl manuell som automatisk isättning i alla förekommande typer av plattor med tryckta ledningar.

Den höga kvaliteten, som kännetecknas av Shallcross, är bibehållen i dessa motstånd genom användning av speciella tillverkningsprocedurer, som ger maximum stabilitet och säkerhet. Inga genvägar användes, som kan minska kvaliteten. Shallcross motstånd har blivit ingående testade efter tillämpliga delar av MIL-R-9444A och MIL-R-93B specifikationer och de överträffar dessa krav. Begär datablad.



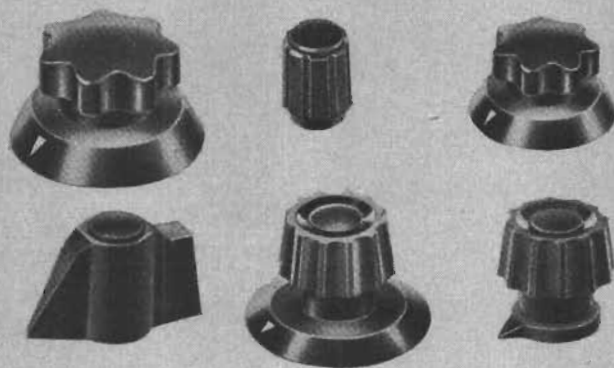
|        | Min. res. | Max. res. | Effekt och tolerans |       |        |       |        | Max. spänn.        |
|--------|-----------|-----------|---------------------|-------|--------|-------|--------|--------------------|
|        |           |           | 1 %                 | 0,5 % | 0,25 % | 0,1 % | 0,05 % |                    |
| P 2 W  |           |           |                     |       |        |       |        |                    |
| P 10 S | 0,10Ω     | 1MΩ       | 1/2W                | 1/2W  | 1/3W   | 1/4W  | 1/5W   | 250 V <sub>~</sub> |

## DUROHM PRECISIONSMOTSTÅND



Motstånd av skikttyp avsedda bl.a. för mätändamål är resultatet av mångårigt utvecklingsarbete på området. Hög stabilitet, låg temperaturkoefficient och förnämliga brusegenskaper karakteriserar dessa motstånd. De är dessutom klimatsäkra, tål långvarig lagring och belastning. Motstånden tillverkas för 0,25, 0,5, 1 och 2 W belastning och i alla gängse resistansvärden och med resistanstoleranser från ± 0,5 upp till ± 5%.

## ODENWÄLDER RATTAR OCH VRED



i modern utformning, finns både med spännhylsa och spetskruvfastsättning. Programmet upptar ett mycket stort antal typer.

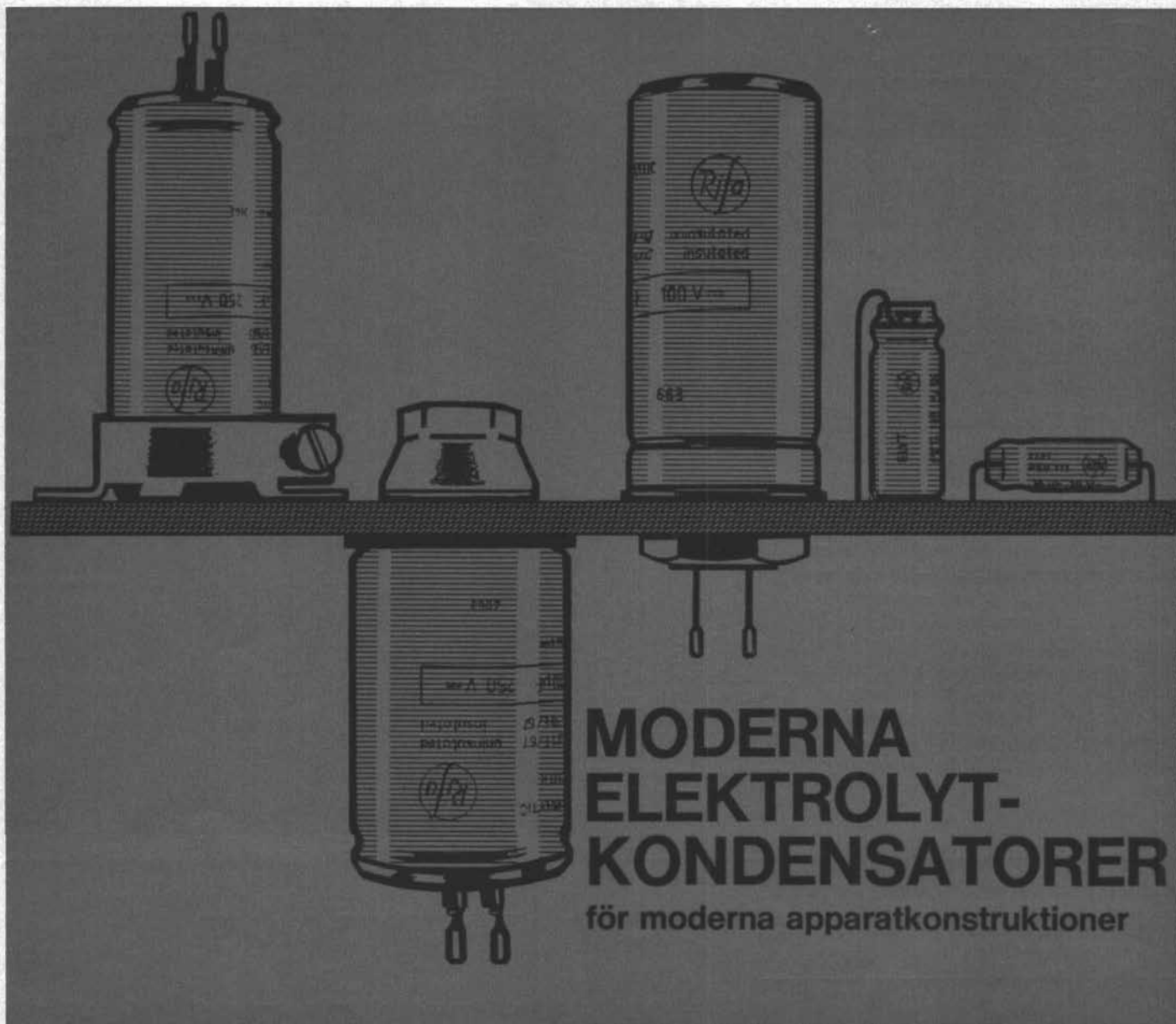
Vi sänder Er gärna specialbroschyrer och prislistor!

Representant:

**ELEKTRISKA INSTRUMENT AB**



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



Rifas elektrolytkondensatorer är moderna i sin anpassbarhet till de mest skiftande apparatkonstruktioner. De är moderna också med avseende på materialval, inre uppbyggnad, förslutning, tillverkningsmetoder och kvalitetskontroll. Bygg därför in Rifa redan i Edra prototypapparater — ett stort urval står till buds. Begär katalog.

### TYP PEH 133

Kapacitansområde 16—10.000  $\mu$ F

Spänningsområde 450—6 V

Snabb fastsättning vid isolerat montage

Urladdningssäkert utförande

Mycket god kontaktsäkerhet

Stort sortiment

Snabba leveranser från lager

Begär katalogblad A 30



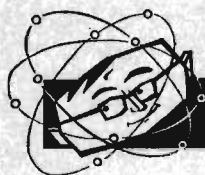
## AKTIEBOLAGET RIFA

Tel. Stockholm 08/26 26 10 • Bromma 11

REPRESENTANTER:

Nielsen & Olsen, Ndr. Frihavsg. 13, KØBENHAVN Ø  
O/Y L M Ericsson AB, Fabiansgatan 6, HELSINGFORS  
Firma Sverre Hoyem, Tollbodgaten 6, OSLO

ETT *Ericsson* -FÖRETAG



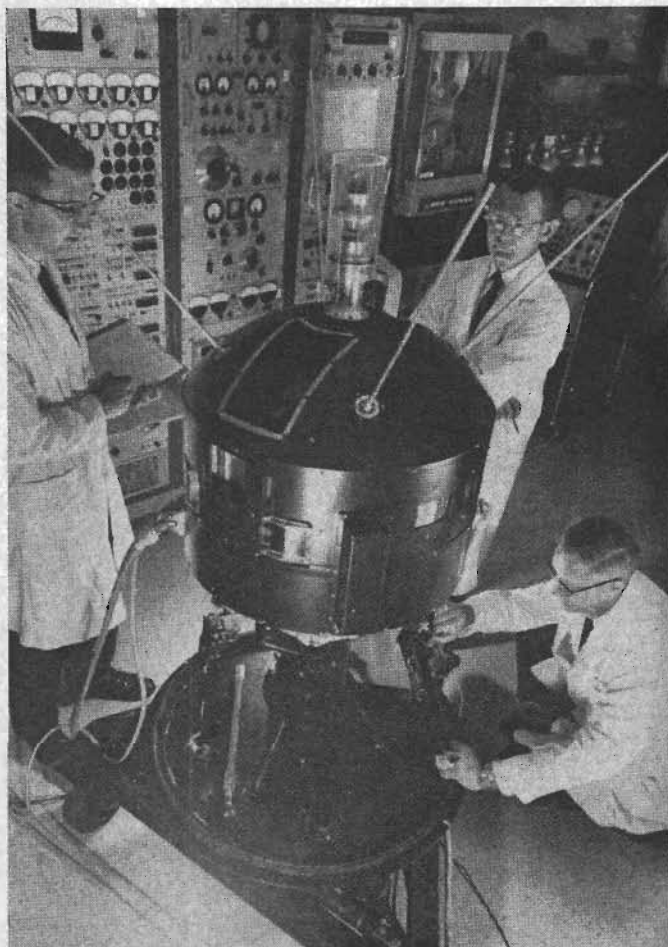
### Ny brittisk-amerikansk satellit

En andra brittisk-amerikansk satellit, »UK-2», sändes upp den 26 mars 1964. Satelliten, som väger ca 75 kg och har en diameter på ca 60 cm, skall bl.a. användas för uppmätning av galaktiskt radiobrus inom frekvensområdet 0,75—3 MHz som inte förmår tränga genom jonosfären. Vidare skall man använda UK-2 för att undersöka förekomsten av ozon omkring jorden samt för att utforska förekomsten av mikrometeoriter och undersöka dessas storlek. Satelliten, som går i en bana med högsta banpunkt på ca 1500 km höjd och lägsta på 275 km höjd, beräknas få ca 1 års livslängd.

► 26

Fig 1

Den brittisk-amerikanska satelliten UK-2 vid de slutliga proven vid Westinghouse Electric Corp., USA. Panelerna med solcellerna för strömförsörjningen är här inte påmonterade.

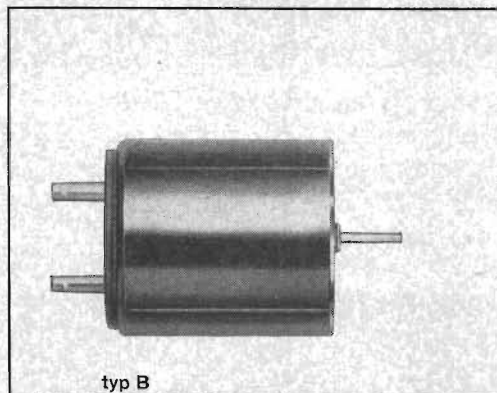


## escap® mikromotorn

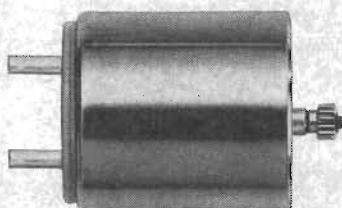
med eller utan inbyggd centrifugalregulator

för likspänning 1,5-12 V, hög verkningsgrad, minimal effektförbrukning, lång livslängd, små dimensioner med eller utan inbyggd mikroväxel

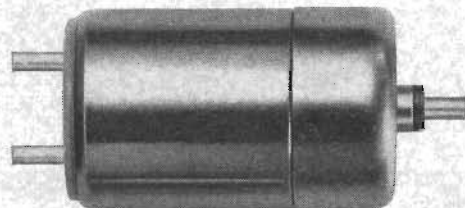
ø 26 mm



typ B  
med eller utan regulator



typ A  
med eller utan regulator



typ A med mikroväxel  
med eller utan regulator

Mikromotorn Escap med regulator lämpar sig särskilt väl för användning i apparater för ljudåtergivning. Sålunda kan konstant hastighet garanteras utan hjälp av transistorregulator.

Även lämplig i power-zoom och tidreläer, som takometergeneratorer och följemotorer, för fjärrkontroll, etc., inom instrumentteknik, signalteknik, tidmätning, elektronik, meteorologi, biologi, kemi m.m.

På begäran: balanserad rotor, speciallindningar och studium av andra utföranden.

Mikromotorn Escap är en kvalitetsprodukt tillverkad av Portescap, en ledande fabrik inom schweizisk urindustri.

För ytterligare upplysningar, vänd Eder till generalagenten:  
Reno SA, département micromoteurs  
165, rue Numa-Droz, La Chaux-de-Fonds, Suisse, tel. (039) 3 42 67



| Typ  | Innerledare mm | Impedans $\Omega$ | Kapacitet pF/f | Dämpning dB/100 m vid Mc | Max pulssp kV | Ungef ytterdiam mm |
|--|----------------|-------------------|----------------|--------------------------|---------------|--------------------|
| <b>Koaxialkabel med teflondielektrikum</b>   |                |                   |                |                          |               |                    |
| RG140/U                                      | 0,63           | 75                | 21,0           | 26,6                     | 400           | 5,9                |
| RG141A/U                                     | 0,91           | 50                | 28,5           | 30,0                     | 400           | 4,8                |
| RG142/U <sup>2</sup>                         | 0,89           | 50                | 28,5           | 30,0                     | 400           | 5,2                |
| RG178/U                                      | 7×0,01         | 50                | 27,9           | 96,6                     | 400           | 2,0                |
| RG179/U                                      | 7×0,01         | 70                | 20,4           | 69,9                     | 400           | 2,3                |
| RG180/U                                      | 7×0,01         | 93                | 15,3           | 56,6                     | 400           | 3,5                |
| RG187/U                                      | 7×0,10         | 75                | 19,3           | 69,9                     | 400           | 2,7                |
| RG188/U                                      | 7×0,17         | 50                | 29,0           | 66,6                     | 400           | 2,7                |
| RG195/U                                      | 7×0,10         | 95                | 15,2           | 56,6                     | 400           | 3,9                |
| RG196/U                                      | 7×0,10         | 50                | 29,0           | 96,6                     | 400           | 1,9                |
| <b>Koaxialkabel med polyetyldielektrikum</b> |                |                   |                |                          |               |                    |
| RG58/U <sup>2</sup>                          | 1,35           | 50                | 32,8           | 31,2                     | 1000          | 3,0                |
| RG6A/U                                       | 0,72           | 75                | 22             | 36,0                     | 1000          | 2,7                |
| RG8A/U                                       | 7×0,75         | 50                | 32,8           | 28,0                     | 1000          | 4,0                |
| RG9B/U <sup>2</sup>                          | 7×0,75         | 50                | 32,8           | 26,0                     | 1000          | 4,0                |
| RG10A/U                                      | 7×0,75         | 50                | 32,8           | 28,0                     | 1000          | 4,0                |
| RG11A/U                                      | 7×0,40         | 75                | 22             | 28,0                     | 1000          | 4,0                |
| RG12A/U                                      | 7×0,40         | 75                | 22             | 28,0                     | 1000          | 4,0                |
| RG13A/U <sup>2</sup>                         | 7×0,40         | 75                | 22             | 53,0                     | 1000          | 4,0                |
| RG14A/U <sup>2</sup>                         | 2,70           | 50                | 32,8           | 20,0                     | 1000          | 5,5                |
| RG17A/U                                      | 4,95           | 50                | 32,8           | 14,5                     | 1000          | 11,0               |
| RG18A/U                                      | 4,95           | 50                | 32,8           | 14,5                     | 1000          | 11,0               |
| RG19A/U                                      | 6,60           | 50                | 32,8           | 11,5                     | 1000          | 14,0               |
| RG20A/U                                      | 6,60           | 50                | 32,8           | 11,5                     | 1000          | 14,0               |
| RG22/U                                       | 7×0,40         | 95                | 16             | 28,0                     | 300           | 1,0                |
| RG55B/U                                      | 0,90           | 50                | 28,5           | 38,0                     | 400           | 5,0                |
| RG58C/U                                      | 19×0,18        | 50                | 32,8           | 65,0                     | 1000          | 1,9                |
| RG59B/U                                      | 0,58           | 73                | 21             | 29,0                     | 400           | 7,0                |
| RG62A/U <sup>1</sup>                         | 0,65           | 93                | 14,8           | 21,0                     | 400           | 0,75               |
| RG108A/U <sup>1</sup>                        | 7×0,32         | 78                | 20,7           | 75,0                     | 300           | 1,0                |
| RG122/U                                      | 27×0,13        | 50                | 32,8           | 76,0                     | 1000          | 1,9                |
| RG174/U                                      | 7×0,16         | 50                | 32,8           | 61,0                     | 400           | 2,6                |

<sup>1</sup> Dubbelledare gemensam skärm  
<sup>2</sup> Dubbelskärm

<sup>3</sup> Isolering luft med polyetylcen­trering

# KOAXIAL-KABEL

## FÖR HÖGA KRAV

Thermal Wire of America tillverkar tefloniserad kabel med mycket hög precision för vidsträckt användningsområden. De uppfyller bla fordringarna enl MIL-C-1713 och MIL-C-8721.

Thermal Wires koaxialkabler tål höga temperaturer, är mekaniskt motståndskraftiga, har extremt låga förluster och hög hållfasthet. De påverkas inte av fukt, kemikalier, oljor, fetter el dyl. Ytterhölje av teflon eller kiselimpregnerat fiber­glas. Temperaturområde -90°C till +260°C.



RG 62A/U

RG 108A/U

RG 59B/U



## För den AVANCERADE teknikern

### Vi presenterar nu DEL 5

av »Application reports and notes» från Texas Instruments Ltd, London och Texas Instruments Inc USA — en fortsättning på vår populära handbok om halvledare och deras användning i olika kretsar. Boken, som är tryckt på engelska och endast vänder sig till avancerade tekniker inom den elektroniska industrin, kan rekvideras från AB Gösta Bäckström, Box 12089, Stockholm 12.



**AB GÖSTA BÄCKSTRÖM**

-ledande i elektronik



TELEFON 54 03 90  
BOX 12 089  
STOCKHOLM 12

Undersökningen av ozonförekomsten runt jorden görs för det brittiska luftfartsministeriets meteorologiska avdelningsräkning. Man tror att förekomsten av ozon runt jorden påverkar jordens värmebalans och därmed även väderleksförhållandena.

Instrumentutrustningen för de tre undersökningar satelliten skall utföra har konstruerats i England under ledning av UK Space Research Management Unit, medan konstruktionen av den övriga utrustningen och hopmonteringen av satelliten utförts vid Westinghouse Electric Corp., USA.

Den tredje brittisk-amerikanska satelliten kommer att bli helt brittiskbyggd. Någon tidpunkt för uppsändandet av denna har dock inte fastställts.

### Satellitspårning med laserstråle

Den 17 mars 1964 sände den amerikanska rymdfartssyrelsen NASA upp en satellit, »S-66», för undersökningar i jonosfären. Med den nya satelliten, som går i en cirkulär bana med inklinationsvinkeln 73° och på en höjd av drygt 120 km, skall man, utom jonosfärundersökningar, för första gången göra prov med spårning av satelli-

ter med hjälp av laserstråle. För detta ändamål är satelliten försedd med 360 små hörnreflektorer, tillverkade av kiselglas med ett reflekterande aluminiumlager som fastsatts genom vakuumbefästning. Reflektorerna är sammanförda till nio fält med vardera 40 reflektorer. Reflektorerna, som tillverkats av *Boxton-Beel Inc.*, är så konstruerade att de reflekterar det infallande ljuset i exakt samma riktning som det kommer in.

Skälet till att man valt kiselglas till reflektorerna är dess stora tålighet mot radioaktiv strålning. Vid prov har man kommit fram till att kiselglaset behåller sin genomskinlighet även efter en gammabestrålning på  $10^9$  röntgen; först vid en bestrålning på  $1,4 \cdot 10^{10}$  röntgen kunde man märka en svag missfärgning av glaset. Kiselglaset, som tillverkats av *Corning Glass Works*, har dessutom en mycket låg temperaturkoefficient.

För utsändningen av laserstrålar från jorden används en pulsad rubinlaser, som varje sekund sänder ut en 200 ns lång puls med ett energiinnehåll av 1 joule. Det från lasern utsända ljuset har en våglängd av 6940 Å, den utsända strålen har en bredd av 3 bågminuter. Som mottagare används ett optiskt teleskop, i vilket kameran har ersatts med ett optiskt filter och en fotomultiplikator.

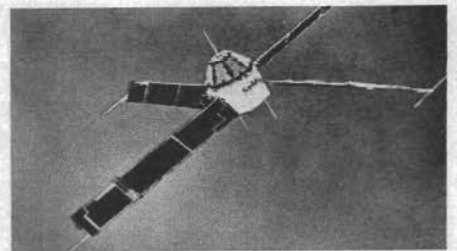


Fig 1

Den amerikanska satelliten S-66 är försedd med 360 små reflektorer av kiselglas, vilka är monterade på satellitens koniska del. Reflektorerna har till uppgift att reflektera en från jorden utsänd laserstråle tillbaka till jorden.



Fig 2

En av de små reflektorer av kiselglas som är monterade på den amerikanska satelliten S-66.

## LEADER INSTRUMENTS

(HELT TRANSISTORBESTYCKAD)

LFC-940 TV FÄLTSTYRKE-TESTER

LFC-950 TV FÄLTSTYRKE-METER

*Nytt*

- \* Helt transistorbestyckad och batteridrivna. Idealiskt för fältstyrkemätningar överallt där det inte finns tillgång till någon nätspänning.
- \* För bestämmande av lämplig mottagare, antenn och antennenriktning.
- \* Lämpad för inställning av utgångssignalen i de olika grenarna i gemensamma distributionsystem.
- \* Tillräckligt liten och lätt för portabel användning; bärväska finns.

**LFS-940**

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Frekvensområde:       | 12 TV-kanaler (bildbärvåg); inställes med vridomkopplare |
| Känslighet:           | 10 $\mu$ V - 300 $\mu$ V (20-110 dB)                     |
| Ingångsimpedans:      | 75 $\Omega$ obal. (typ N ansl.)                          |
| Total förstärkning:   | 80 dB eller mera   |
| Kalibreringsdämpsats: | 20 dB x 2, 10 dB x 3                                     |
| Strömkälla:           | 6V x 2 (4AA x 2) torr batterier.                         |
| Tillbehör:            | 75 $\Omega$ , 40 dB fast dämpsats ..... 1                |
|                       | 300 - 75 $\Omega$ anpassningsenhet ..... 1               |
|                       | med 12 dB dämpning ..... 1                               |
|                       | Hörtelefon ..... 1                                       |
|                       | Bärväska ..... 1   |
| Dimensioner:          | 180 x 100 x 120 mm                                       |
| Vikt:                 | ca 2 kg.   |

**LFC-950**

innehåller en kalibrerings- och jämförelseoscillator och ger därför mer noggranna mätresultat än vad som är möjligt att uppnå med LFC-940



För närmare upplysningar

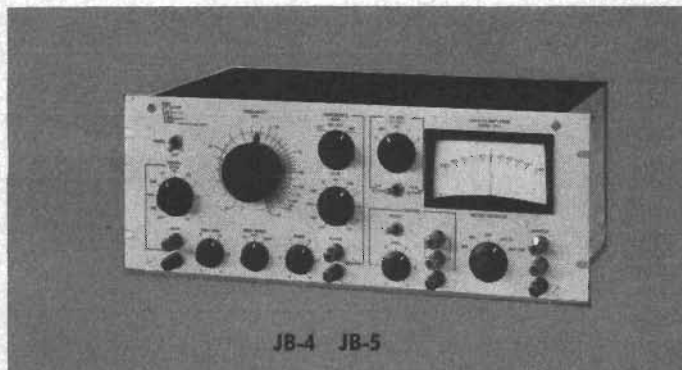
tillskriv:

**OHMATSU ELECTRIC COMPANY LTD.**

850 TSUNASHIMA-CHO, KOHOKU-KU, YOKOHAMA, JAPAN

Telegramadress: LEADER YOKOHAMA

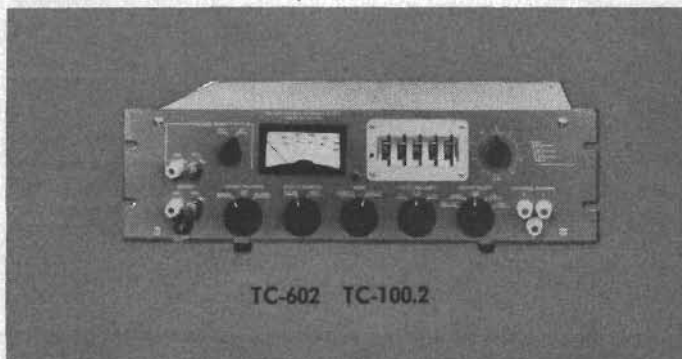
# PRECISIONSINSTRUMENT FÖR FORSKNING OCH INDUSTRI



## Faslästa förstärkare JB-4, JB-5.

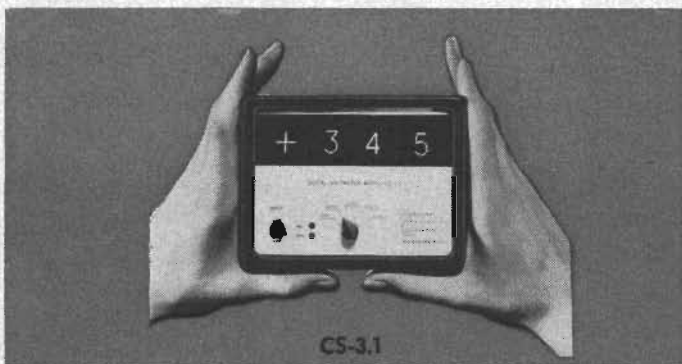
PAR's förstärkare är ett heltransistoriserat instrument för mätning av extremt små signaler, helt dolda i brus. Så små signaler som ner till 1 nV kan selekteras om instrumentet arbetar tillsammans med den nykonstruerade lågbrusförstärkaren CR-4. Instrumentet är synnerligen universellt emedan det innehåller följande enheter: avstämda selektivförstärkare med högt Q-värde, faskänslig detektor, likspänningsförstärkare, selektiv likspänningsfiltrering, kontinuerlig faskontroll, signalmodulator, visarinstrument samt drivförstärkare för skrivare eller oscilloskop.

Frekvensområde: JB-4 15 Hz—15 kHz  
JB-5 1,5—150 kHz



## Konstant spänning/strömaggregat TC-692, TC-100.2

Vid spänningsutgången har referenskällorna en stabilitet av 0,001 % under 8 timmar. Reglering vid belastning 0,0001 %. Utgångsimpedans 10  $\mu$  ohm. Vid konstant ström — utgången stabilitet under 8 timmar av 0,002 %. Reglering vid belastning 0,005 %. Inställning av spänning och ström med digital avläsning för erhållande av noggrannast tänkbara inställning. PAR's spänning/strömreferenskällor är helt överbelastningskyddade. Aggregaten är extremt lågbrusiga. Typiskt värde 50  $\mu$ V eff. Aggregaten är programmerbara från yttre dekad motstånd.



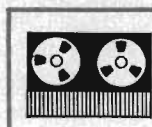
## Miniatur digitalvoltmeter CS-3. 1

PAR's digitalvoltmeter är den mest kompakta på marknaden. Den är robust byggd med kretskort av plug-in typ och långlivs nixie indikatarrör med en garanterad livslängd av 200 miljoner indikeringar samt är utförd för största funktionssäkerhet under mycket lång tid. Den lämpar sig väl för inbyggning i utrustningar och kan genom sitt låga pris och pålitlighet ofta ersätta hittills använda visarinstrument av motsvarande noggrannhet. Digitalvoltmetern är försedd med automatisk omkoppling av mätområden och polaritet. Mätområde DC  $\pm$  1 mV till  $\pm$  999 V, noggrannhet  $\pm$  0,1 %, ingångsimpedans 10 Mohm. Differentialgång max  $\pm$  500 V com.mode rejection 100 dB.

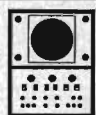


## Lågbrusförstärkare CR-4

PAR's lågbrusförstärkare är konstruerad för i första hand drift tillsammans med faslästa förstärkare JB-4 eller JB-5. Kan även användas för allmänna applikationer, som t.ex. radioastronomi, nukleär- och elektronresonansexperiment, infraröda experiment, laser och maser, elektrofysikaliska mätningar, plasmastudium, masspektrometerförsök m.m. Förstärkaren har två separata ingångar med en spänningsförstärkning av 20—80 dB. Ingångarna har ankopplingsbar impedans med 50 Mohm skyddad med 10 p.F samt 20 kohm. För att få lågt brus arbetar förstärkaren med: P-silicon effektt transistor. Ingång: differential eller jordad. Utgångsimpedans mindre än 100 ohm. Typiska värden för brus: vid 100 Hz 0,08  $\mu$ V, 1 kHz 0,2  $\mu$ V, 10 kHz 0,4  $\mu$ V, 100 kHz 1,0  $\mu$ V.



DATA-  
BEHANDLING



MÄT-  
INSTRUMENT



TELE-  
KOMMUNIKATION



PRECISIONS-  
KOMPONENTER

generalagent

# TELARE AB

Industrigatan 4, Stockholm K, Tel. 543317/18, Telex 10178

## 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 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 ± 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 med-

tagits, för vilka lägesangivelser kunnat förutsägas någorlunda exakt.

Tab. 2. Frekvenser och signaltyper för aktiva satellitsändare.

| Beteckning | Sändn.-frekvens (MHz) | Signaltyp |
|------------|-----------------------|-----------|
| Tiros 3    | 108,000               | a, tm     |
|            | 108,030               |           |
| Tiros 4, 5 | 136,233               | a, tm     |
|            | 136,922               |           |
| Transit 4A | 150,000               | o, cw     |
|            | 400,000               |           |
| Telstar 2  | 136,050               | a, tm     |
|            | 4080,000              | c, cw     |
|            | 4165,000              | c, com    |
|            | 4170,000              |           |
| 4175,000   |                       |           |
| Relay 1    | 136,140               | a, tm     |
|            | 136,620               | c, cw     |
|            | 4079,730              | c, cw     |
|            | 4164,720              | c, com    |
|            | 4169,720              |           |
| 4174,720   |                       |           |
| Alouette   | 136,591               | c, tm     |
|            | 136,078               |           |
|            | 136,978               | a, cw     |
| 1963-22A   | 150,000               | a, cw     |
|            | 400,000               |           |

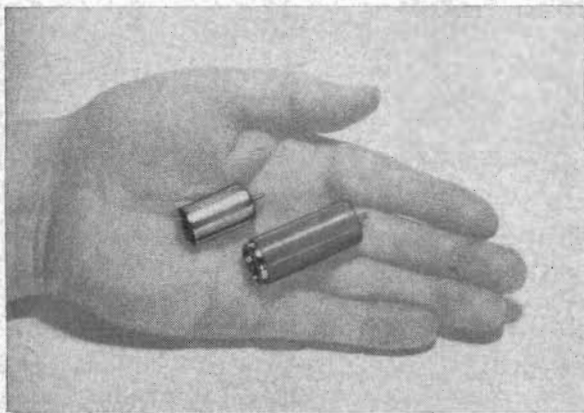
Tab. 1. Positions- och tidangivelser för aktiva satellitsändare.

| Beteckning            | Inklinationsvinkel | Oml.-tid (min.) | Daglig förändring (min.) | Tid för nordligaste passage |           |            |            |            |           |            |  |
|-----------------------|--------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|------------|--|
|                       |                    |                 |                          | 1/7 (GMT)                   | 8/7 (GMT) | 15/7 (GMT) | 22/7 (GMT) | 29/7 (GMT) | 5/8 (GMT) | 12/8 (GMT) |  |
| Tiros 3               | 48°                | 100             | -36                      | 2216                        | 1948      | 1720       | 1451       | 1223       | 0954      | 0546       |  |
| Tiros 4               | 48°                | 100             | -36                      | 0702                        | 0431      | 0159       | 2252       | 2021       | 1750      | 1518       |  |
| Tiros 5               | 58°                | 100             | -34                      | 0350                        | 0134      | 2244       | 2028       | 1953       | 1737      | 1521       |  |
| Transit 4A            | 67°                | 104             | +14                      | 0657                        | 0504      | 0456       | 0304       | 0112       | 2333      | 2141       |  |
| Telstar 2             | 43°                | 225             | -90                      | 1719                        | 1426      | 1518       | 1227       | 1320       | 1415      | 1125       |  |
| Relay 1               | 47°                | 185             | +40                      | 0157                        | 0028      | 2339       | 2209       | 2039       | 1909      | 1738       |  |
| Alouette <sup>1</sup> | 80°                | 106             | +37                      | 2304                        | 2209      | 2113       | 2018       | 1923       | 1828      | 1733       |  |
|                       |                    |                 |                          | 0731                        | 0636      | 0541       | 0445       | 0350       | 0255      | 0200       |  |
| 1963-22A              | 90°                | 100             | -43                      | 0425                        | 0241      | 0237       | 0233       | 0229       | 0045      | 0041       |  |
|                       |                    |                 |                          | 1619                        | 1435      | 1431       | 1427       | 1423       | 1419      | 1235       |  |

<sup>1</sup> För Alouette och 1963-22A avser tiduppgifterna den tidpunkt då satelliten passerar 60° nordlig bredd. Den övre tiduppgiften gäller för nordgående banor och den undre för sydgående.

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

# Dunker -motorer



Likströmsmotor  
för 3 volt  
med  
kuggväxel

Utväxling:  
5:1 12:1  
31:1 78:1  
195:1 488:1

- Järnfritt ankare
  - Permanent magnetfält
  - Hög verkningsgrad
  - Små dimensioner
- Begär broschyr

För användning i t.ex.:

**URTEKNIK**  
**OPTIK**  
**FINMEKANIK**  
**TONTEKNIK**

Generalagent:

**A B D. J. STORCK**

Tel. 11 29 90, 10 22 46, 21 73 16  
Holländargatan 8, Stockholm

”En så vettig och vetenskaplig handbok i svåra ämnen hör inte till vanligheten på ljudteknikens område”

skriver *Kvällsposten* om

**Hi-fi**  
handboken



av *Lennart Brandqvist/Kjell Stenon*

”välgörande i den förvirrade hi-fi-debatten.”

*Stockholms-Tidningen*

Pris 19:50

**NORDISK ROTOGRAVYR**

Digital Measurements Ltd

# SIFFERVOLTMETER DM 2004

Nu omgående från lager pris 2700:—



## Transistoriserad

- Mätområde (1) 2 V  
(2) 20 V  
(3) 200 V  
(4) 1 kV

Ingångsimpedans omr (1) 1 M ohm  
" (2,3 och 4) 10 M ohm

Noggrannhet 0,1 % +1 enhet

Inställningstid: ca 1,5 sek

- ★ Ingen uppvärmningstid
- ★ Flytande ingång
- ★ Hög ingångsimpedans
- ★ Stort mätområde 1mV–1 kV
- ★ Robust och driftsäker
- ★ Mekaniska rundväljare av plugintyp med en livs-längd av minst 5 år

### Digitalvoltmeter DM 2001

Mätområde 50 $\mu$ V–2000 V

Noggrannhet  $\pm 0,05$  %

Impedans ca 2000 M ohm

### Digitalvoltmeter DM 2020

Mätområde 10  $\mu$ V–2000 V

Noggrannhet  $\pm 0,01$  %

Impedans ca 2000 M ohm

**SCANTELE AB**

Tengdahlsgatan 24 Stockholm Sö Tel. 245825

# Radioprognoser för juni 1964

Prognosen för radioförbindelser under juni månad är baserad på solfläckstalet  $R=13$ .

Prognosen anger beräknade värden på optimal arbetsfrekvens och avser radioförbindelser över distanser 0—4000 km inom Europa och långdistansförbindelser med Ostasien, Nord- och Sydamerika, Sydafrika och Australien. Ofta kan man med gott resultat utnyttja frekvenser som ligger upp till 15 % högre än den optimala arbetsfrekvensen.

Solfläckscykeln är i nedgående fas; för juli beräknas solfläckstalet  $R$  till 12, för augusti till 11 och för september till 9. Jämförbara konditioner: juni 1934  $R=8,1$ , 1944  $R=9,2$  och 1953  $R=15,2$ .

Meteorskuren »Arietids» har sitt maximum omkring den 8 juni och kan förorsaka öppning på de höga frekvensbanden.

Under denna månad råder s.k. sommarkonditioner, solstrålarna når då jonosfärskikten mera direkt än under andra årstider. Elektron-tätheten minskar visserligen på dagen men ökar på natten, vilket medför en ökad joniseringsperiod. Mediankurvan blir flackare.

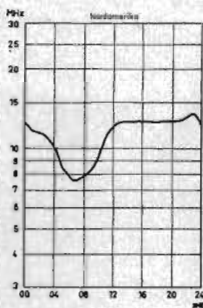
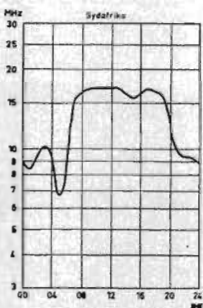
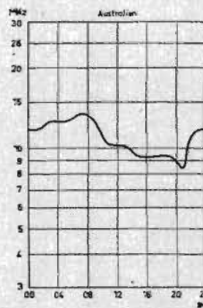
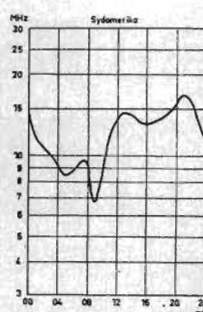
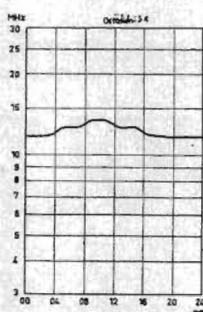
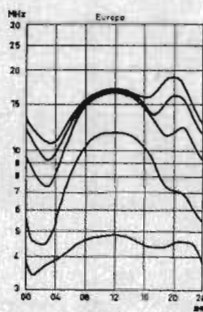
Jonosfärsabsorptionen ökar under sommarmånaderna, varför signalnivån under

dagtid blir svagare på sommaren än under vintern. Den atmosfäriska störningsnivån ökar också under sommaren och när toppvärden. Den ökade atmosfäriska störningsnivån gör sig mest märkbar vid frekvenser under 7 MHz.

Förekomsten av sporadiska E-skikt ökar

under denna månad och när toppvärden under juli. Detta kan resultera i öppning på de höga frekvensbanden. Sporadiska E-skikt kan förekomma både dag och natt men enligt statistiken förekommer de mest mellan kl. 08.00 och 14.00.

TS



Olle Törnblom

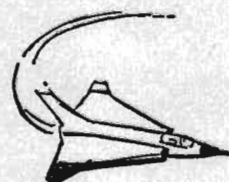
## VI SMALFILMAR

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



Här krävs osvikliga lödningar i varje detalj!

### LITESOLD

har förtroendet och klarar även Edra lödproblem.

- »ETTAN» 10 W
- »TVÅAN» 20 W.
- »TREAN» 25 W.
- »FYRAN» 30 W
- »FEMMAN» 35 W och
- »SEXAN» 55 W.

Värmeskydd, ställ och olika typer av lödspetsar finnes.



ADAMIN mikro lödspennor rekommenderas för instrument m.f. lödningar. Använd »Longlife» spets.

Begär prislista

Generalagent:

**AB SIGNALMEKANO**

Butik och lager:

Västmannagatan 74 — Telefon 33 26 06, 33 20 08  
Stockholm Va

NR NORDISK ROTOGRAVYR

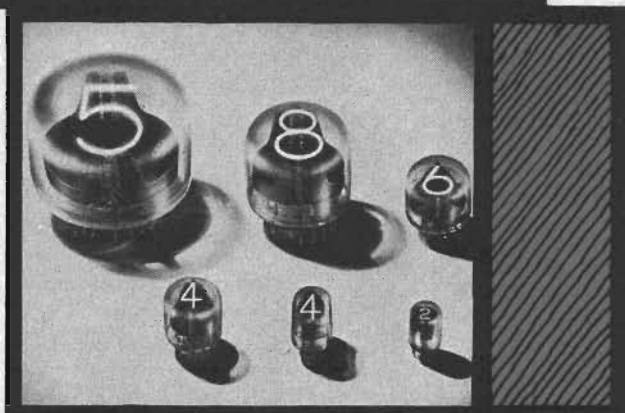
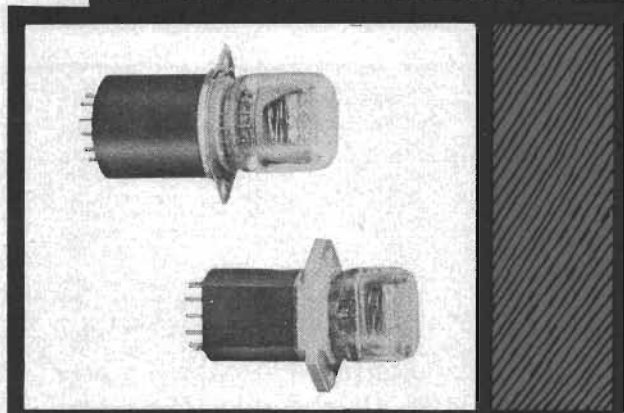
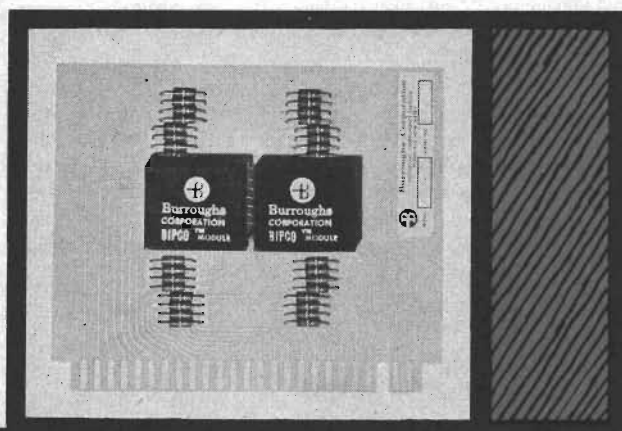
hft. 12:—  
inb. 14:50

# DATAMASKIN AV FÄRDIGA BYGGKLOSSAR

BIPCO-moduler, Burroughs diodmatriser och transistorstrip



Burroughs



Tillverkas i många varianter för funktioner som Counting, Encoding, Decoding, Distributing, Code-Converting och Changing.

Matriser och strips levereras separat, eller kombinerade med komponenter på tryckta kort som kompletta färdiga moduler.

Ett exempel i serien är typ BIP 8212, Decoder med NIXIE-rör, tar 8421 Binär kod och driver direkt NIXIE-rör av standardstorlek, runda eller för typ BIP 8211 rektangulära.

Andra typer finns för andra koder, exempelvis 2421, 4221, XS 3 etc Dessutom positiv eller negativ logik på olika nivåer, **Pris: 217 kronor.**

Digital presentation görs givetvis med Burroughs NIXIE-rör eller indikator SD 12. NIXIE-rören finns i 7 typer från Jumbo till rektangulär miniatyr. Burroughs optiska indikator SD 12 är en glödlampstyp med bildyta 1"×1". All indikatorns information är placerad i frontytan, som på baksidan har en matris av 40×40 plankonvexa linser, som kan belysas av 12 lampor med eller utan färgfilter.

Ensamrepresentant:



## JOHAN LAGERCRANTZ

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

# Jonosfärdata för februari 1964

I vidstående diagram är de jonosfärdata sammanställda som under februari 1964 utvärderats vid *Uppsala Jonosfärobservatorium*.

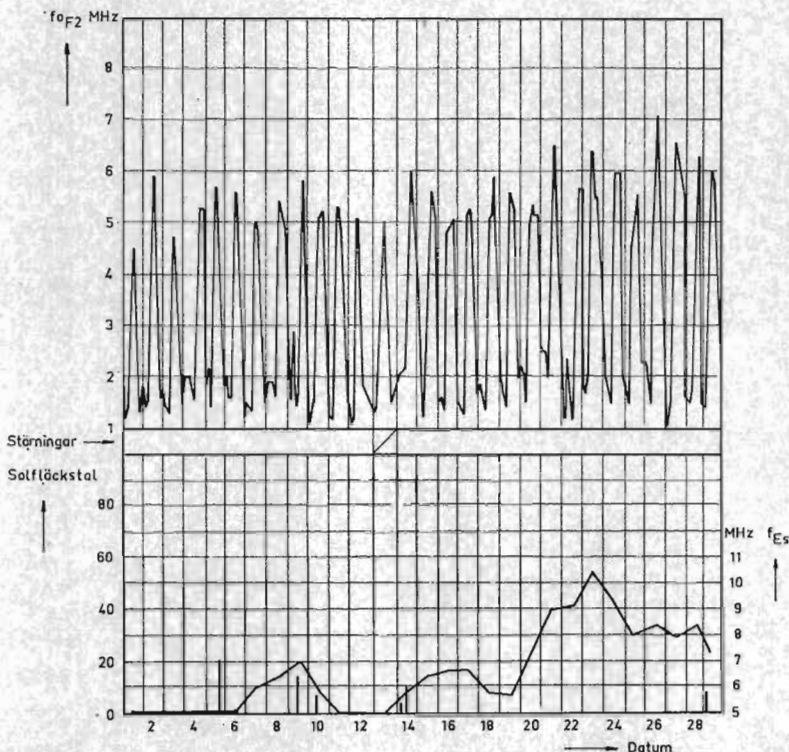
I kurvan överst i diagrammet visas den kritiska frekvensen  $f_{oF_2}$  för F2-skiktet över Uppsala. I mitten av diagrammet anges förekomsten av jonosfärstörningar. Längst ned anges i en kurva det observerade solfläckstalet  $R$ , och vidare anges förekomsten av sporadiska E-skikt, varvid staplarnas längd anger den kritiska frekvensen  $f_{Es}$  för dessa skikt (avläses på högra delen av diagrammet).

Den kritiska frekvensen för F2-skiktet har, som framgår av diagrammet, visat ytterst små variationer. Skillnaden mellan gränshänsörens på dagen och natten är dock betydande, men normal för årstiden. Endast en svag jonosfärstörning har registrerats, som dock ej har inverkat på jonosfären över Uppsala.

Medelsolfläckstalet för månaden var 16,3. Om man bortser från de första dagarna i månaden har solfläcksaktiviteten varit extremt låg.

Sporadiska E-skikt har förekommit i mycket ringa utsträckning.

TS



Stark störning
  Måttlig störning
  Svag störning



300  
SIDOR

## HALVLEDARETEKNIK!

Siemens nya handbok "Schaltungen mit Halbleiterbauelementen" är ett ovärderligt uppslagsverk för alla som arbetar med halvledare. Den innehåller 200 kopplingsexempel från alla områden av halvledaretekniken, 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.



**SVENSKA DELTRON AB**

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



### Miniaturelektrolyter för stående montage på etsade kort.



**B41295** Plastkaplade miniaturelektrolyter med gjuthartsförslutning och parallella anslutningstrådar anpassade till modulsystemet för etsade kort (1 modul = 2,5 mm). Små lättmonterade kondensatorer till förmånliga priser. Ca -85/st vid köp av 100 st.



**B41323** Plastisolerade subminiaturelektrolyter i aluminiumbäggare med parallella anslutningstrådar för högkantmontage på etsade kort. Uppfyller höga krav på säkerhet mot fukt och temperaturväxlingar. Pris ca -90/st vid köp av 100 st.

### HITACHI-Transistorer

|           |         |       |           |
|-----------|---------|-------|-----------|
| 2 SB-337B | = OC26  | ..... | Kr. 9:—   |
| 2 SB-367B | = OC30  | ..... | Kr. 9: 50 |
| 2 SA-15   | = OC44  | ..... | Kr. 2: 25 |
| 2 SA-12D  | = OC45  | ..... | Kr. 2: 25 |
| 2 SB-75A  | = OC70  | ..... | Kr. 2:—   |
| 2 SB-75B  | = OC71  | ..... | Kr. 2:—   |
| 2 SB-156A | = OC74  | ..... | Kr. 2: 75 |
| 2 SB-77C  | = OC76  | ..... | Kr. 2:—   |
| 2 SA-234C | = OC170 | ..... | Kr. 3: 50 |
| 2 SA-235A | = OC171 | ..... | Kr. 4:—   |
| 2 SA-78   | = AF117 | ..... | Kr. 2: 25 |

Vid köp av 1 st. netto, 10 st. 5 %, 100 st. 10 %.

### POWERCOMP-Kisellikriktare 1 Amp.

|       |           |       |            |
|-------|-----------|-------|------------|
| 1 F05 | 50 volt   | ..... | Kr. 3: 20  |
| 1 E1  | 100 volt  | ..... | Kr. 3: 60  |
| 1 E2  | 200 volt  | ..... | Kr. 4: 40  |
| 1 E4  | 400 volt  | ..... | Kr. 5: 20  |
| 1 E6  | 600 volt  | ..... | Kr. 7: 60  |
| 1 E8  | 800 volt  | ..... | Kr. 11: 25 |
| 1 E10 | 1000 volt | ..... | Kr. 14: 50 |

Vid köp av 1 st. netto, 10 st. 10 %, 100 st. 20 %.

### EBERLE Subminiatur-kiseldioder

|      |                      |       |           |
|------|----------------------|-------|-----------|
| 0450 | 20 V 250 mA 7x2,5 mm | ..... | Kr. 2: 50 |
| 0460 | 20 V 250 mA 7x2,5 mm | ..... | Kr. 2: 20 |
| 0410 | 50 V 250 mA 7x2,5 mm | ..... | Kr. 2: 70 |

### PIONEER Transistoriserad bandspelare

Batteridrivna, med 5 transistorer, 2 spår, speltid ca 2x15 min. Mikrofon, örhör, bandspårar och batterier medföljer Typ TC-501 ..... Kr. 116:—

Stereo-balansindikator, typ ST-20C, möjliggörande inställning av exakt balans vid stereo in- och avspelning, resp. kontroll av uteffekt för ena eller andra kanalen. Inbyggd i ädelträhölje 140x68x90 mm med stativ. Pot. på baksidan för inställning av lämplig nollnivå Kr. 49:—

Priserna exkl. oms och porto.

## INTRONIC A-B

Svartågatan 70, Sthlm — Johannesov  
Tel. växel 59 02 35

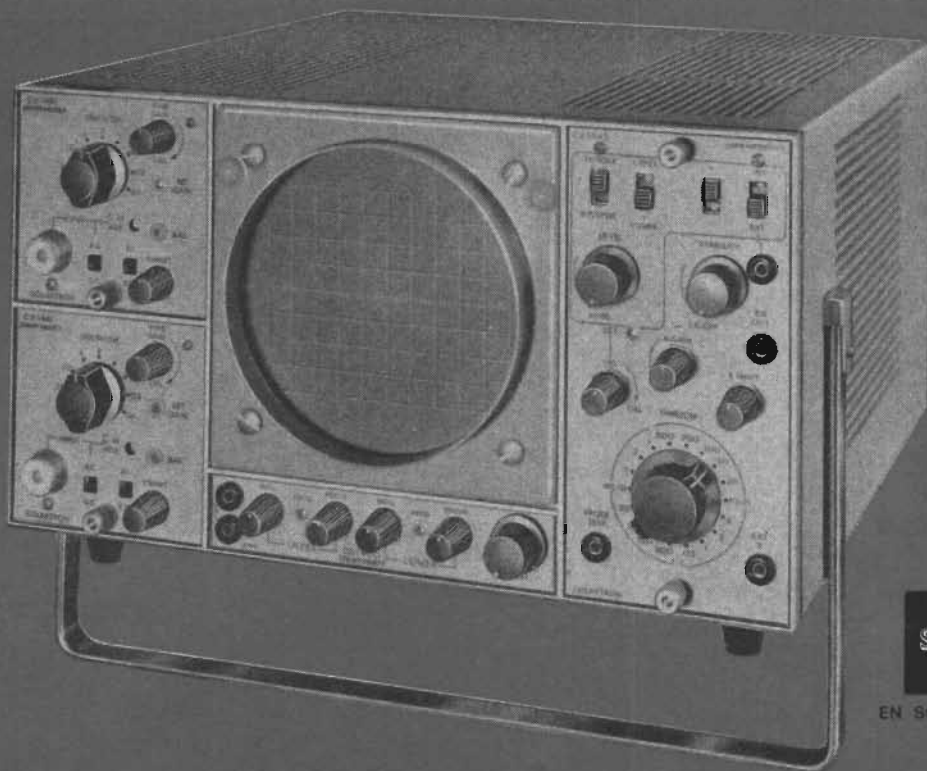
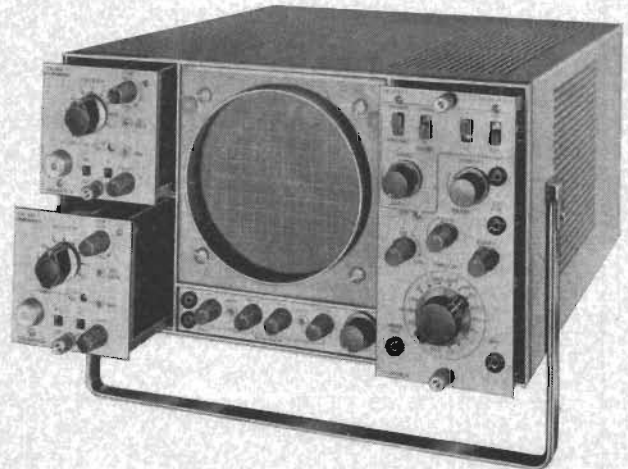


# • CD 1400 •

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 m/cm  
DC — 750 kHz; 9 kalibrerade steg; stigtid 24 ns.  
Differentialförstärkare DC — 75 kHz, vid 25 kHz, 100  $\mu$ V/cm. Pris med bredbandplug-in Kr. 2.600: —.



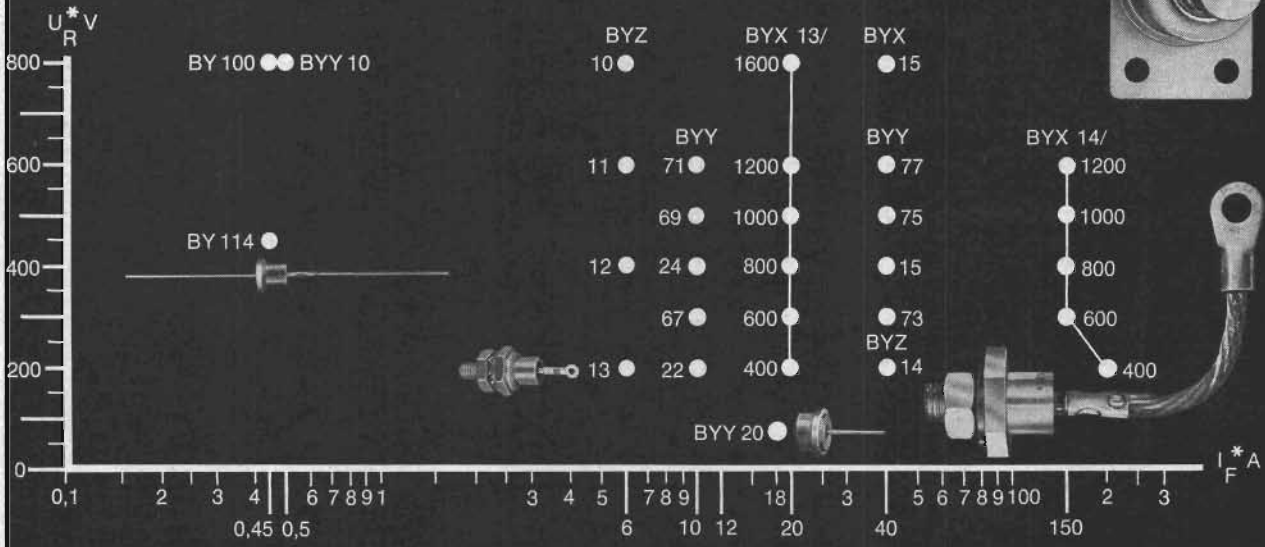
CD 1400 oscilloskopsystem kan levereras för rackmontage i kabinett med standardfrontpanel 19"×7".

**SCHLUMBERGER SVENSKA AB**

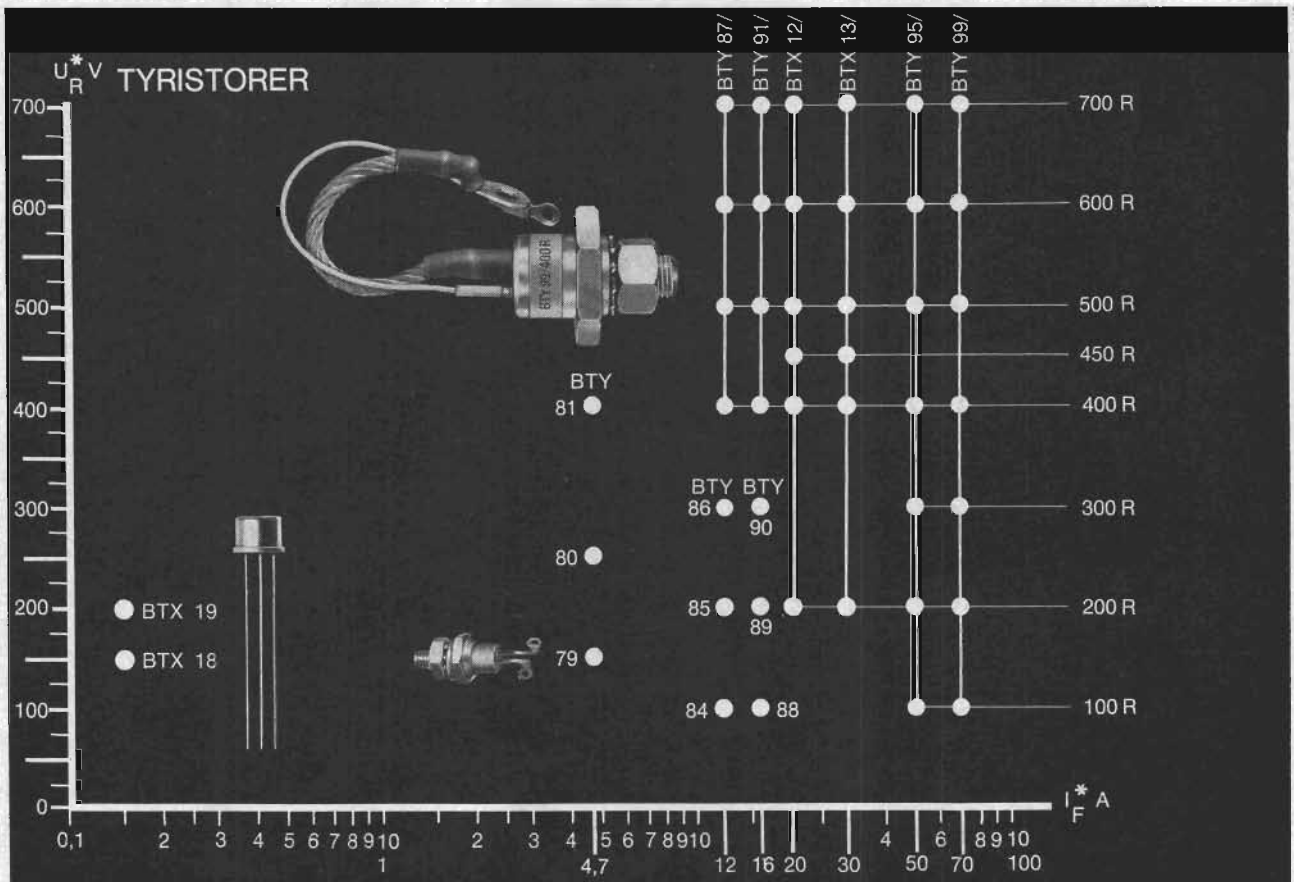
VESSLEVÄGEN 2-4 • LIDINGÖ 1 • TEL 08/65 28 55

## EFFEKTDIODER

De flesta typerna kan även levereras med omvänd polaritet.



## Philips kiselprogram: EFFEKTDIODER och TYRISTORER



Kylflänsar med monteringsmaterial finns till de flesta typerna

\*Maximala arbetsvärden

Reviderad upplaga maj 1964

**PHILIPS**  
 Avd. Elektronrör och Komponenter  
 FACK • STOCKHOLM 27 • TEL. 08/63 50 00

# RADIO & TELEVISION

Tidskrift för radioteknik · elektronik ·  
mätteknik · amatörradio · audioteknik

## Chefredaktör

JOHN SCHRÖDER

## Ekonomi- och marknadschef

GUNNAR LINDBERG

## I redaktionen

KJELL JEPPSSON

THORE RÖSNES

ANNA-LISA NORRSÄTER

## Layout

KURT FINK

## Annonsschef

HARRY LITHNER

## Prenumeration och distribution

THURE BYLUND

## Ansvärg utgivare

BENGT SÖDERSTAM

## Förlag och tryck

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1964

## Postadress RADIO & TELEVISION

Box 21060, Stockholm 21

Telefon 28 90 60 (växel)

Telegramadress Rotogravyr, Stockholm

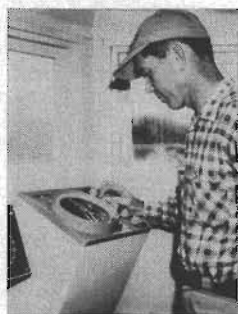
Postgirokonton 19 65 64

Pren.-pris 1/1 år 30:—, 1/2 år 15:50  
(därav oms. 1:95 resp. 1:—)

Pren.-pris utanför Skandinavien:  
helår 34:15

Lösnummerpris 3:— (inkl. oms.)

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

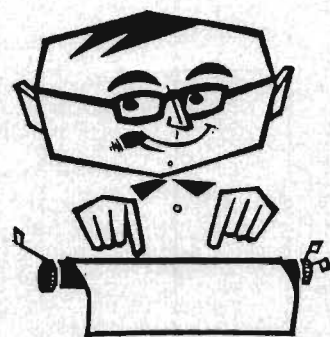


Omslagsbilden för detta nummer visar  
indikatorenheten till ett förenklat ra-  
darsystem, avsett för större nöjesbåtar.  
Se artikel på s. 38.

## I kommande nummer:

RT-intervju med dr Yagi   
Spänningstransienter — hur de  
uppkommer, påvisas och oskad-  
liggöres  Grundigs 2×25 W ste-  
reoförstärkare  Bygg själv ett  
stabiliserat nättaggregat.

## På rätt spår...



För exakt ett år sedan kommenterades i en ledare i denna tidskrift under rubriken »På fel spår...» de olägenheter som är förknippade med radiofyranordningar av typen »Sarah» och »Diana» i samband med en fjäll- och sjöräddningstjänst för allmänheten.

Det framhölls i ledaren att privatradio har den högst påtagliga fördelen att tillåta dubbelsidig talkontakt. Detta gör det ju — i motsats till »nödradiofyran» — möjligt för den nödställda, antingen det nu gäller en småbåtsförare som har sökt nödhavn eller en skidåkare som har snöat inne i en fjällstuga, att komma i kontakt med yttervärlden och meddela sin belägenhet.

### Redan den

omständigheten att den nödställda har en chans att komma i kontakt med yttervärlden med ett samtal, är något som är ytterst betydelsefullt i detta sammanhang: det lugnar den nödställda att veta att hans belägenhet är känd. Vidare kan ett lagom stort uppbåd av räddningsmanskaper — om detta bedöms nödvändigt — snabbt dirigeras till den nödställda. Framför allt behöver inte ett onödigt stort räddningspådrag sättas in med allt vad det innebär av kostnader, olägenheter och risker. Riskerna är ju att andra som befinner sig i en ännu sämre belägenhet kanske inte blir hjälpta.

### Dessa synpunkter

har nu uppenbarligen accepterats av berörda myndigheter — Televerket och Sjöfartsstyrelsen — som beslutat att ett på privatradio baserat system för kommunikation mellan småbåtar och land skall prövas i sommar.

Systemet<sup>1</sup> går i korta drag ut på att vissa lotsplatser i Stockholms skärgård och på Bohuskusten kommer att ha bevakning på en privatradiokanal, nr 11 A (27,095 MHz). Eventuella meddelanden som uppfångas på denna kanal vidarebefordras till anhöriga eller — i nödsituationer — till sjöräddningen. I vissa fall kommer begäran om sådan hjälp som kan bistås av närbelägna nöjesseglare att via Sveriges Radio utsändas i Melodiradion.

### Inte bara

detta, man har också avdelat en speciell privatradiokanal, nr 16 (27,155 MHz), som av småbåtsförare får disponeras som gemensam kanal, »nöjesbåtkanal», för utbyte av informationer »till fromma för navigering och sjösäkerhet», som det så vackert heter i en kommuniké från Kungl. Sjöfartsstyrelsen. Dessutom skall Sjöfartsstyrelsen i en del nödhavnar i yttre skärgården sätta upp radiotelefoner för nöjesbåtar. Dessa radiotelefoner når lotsstationer, och via dem kan en nöjesseglare som sökt nödhavn komma i kontakt med anhöriga.

### Utmärkt!

Detta är alltsammans kloka åtgärder som en radiotekniker har anledning att hälsa med den allra största tillfredsställelse. Det är riktigt och rimligt att radioteknikens fascinerande möjligheter till fjärrkommunikation kommer den enskilde medborgaren i ett fritt samhälle till del.

God fortsättning får man väl önska.

Varför inte ta upp fjällräddningsproblemen från liknande friska utgångspunkter, ett förslag i den riktningen framlades 1962 i denna tidskrift.<sup>2</sup>

Och varför inte låta bilisterna få en gemensam »bilkanal» avsedd för kommunikation i samband med bilolyckor, trafikomläggningar m.m.

En sak är fullt klar: myndigheterna har denna gång växlat in på rätt spår!

(Sch)

<sup>1</sup>Utförlig presentation av systemet kommer i nästa nummer av RT.

<sup>2</sup>Se *Privatradioapparater i fjällen*. RADIO och TELEVISION 1962, nr 5, s. 50—51.

KARL TETZNER

# Striden om stereo i

**S**tereorundradion har hittills haft en mödosam väg att vandra. Nu förefaller det emellertid som om den besvärligaste vägbiten skulle ha passerats. Sålunda har rundradioföretagen *Sender Freies Berlin*, *Norddeutscher Rundfunk* i Hamburg, *Westdeutscher Rundfunk* i Köln och *Saarländischer Rundfunk* i Saarbrücken infört fasta stereoprogrampunkter i sina sändningsplaner. Genomgående har man minst en timmes stereomusik per dag för tekniska försök och demonstrationer i radiohandelns försäljningslokaler. Därtill har man en eller flera gånger i veckan stereosändningar omfattande hela kvällar. Särskilt *Westdeutscher Rundfunk* har utmärkt sig i fråga om stereoprogram, varje söndagkväll har man i sitt ljudradioprogram stereomusik 2—3 timmar och ofta en hel opera i stereofoni. De sydtyska rundradioföretagen i Frankfurt, München, Stuttgart och Baden-Baden är mera återhållsamma i fråga om stereo, vilket hänger samman med att man började med de tekniska förberedelserna för stereo ganska sent och har ställt mycket stora fordringar på sin studioapparatur. Exempelvis har man gått in för helt transistorbestyckade stereomixerbord, vilket har kostat minst ett års utvecklingsarbete. Dessutom gick intendenterna i två sydtyska rundradioföretag, under den tid då diskussionen om stereo pågick i fackpressen, hårt in i polemiken och hävdade att man helt skulle avstå från stereofonisk rundradio. Det är klart att det fordras någon tid innan det för deras del går att svänga över till en mera progressiv stereopolitik.

## Stereorundradions förhistoria

I mitten på 50-talet började man på flera håll i Västtyskland att syssla mer och mer med HF-stereofoni. Här kan nämnas arbeten som utfördes av dr *Griese* vid *Grundig*, av *Loewe Opta* (»HMD-förfarandet») och av *Siemens* (»PAM-förfarandet»). Vidare utvecklades ett annat stereosystem med

pilotbärvåg för överföring av riktningssinformationerna.

Alla de här nämnda arbetena blev ointressanta i och med att det amerikanska pilotton-förfarandet introducerades av *FCC (Federal Commission of Communication)* i USA den 20/4 1961. Som många kanske erinrar sig tillsatte vid den tiden *EBU (European Broadcasting Union)* en studiekommision för stereorundradio,

denna kom fram till att *FCC*-systemet kunde rekommenderas som europeisk standard. Dock skulle emellertid den s.k. *SCA*-hjälpbärvågen i *PCC*-systemet (för bakgrundsmusik) utgå.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Se *SUNDQUIST, A: Det amerikanska systemet för stereorundradio. RADIO och TELEVISION 1961, nr 10, s. 48. Se också: Så överföres stereorundradio. RADIO och TELEVISION 1964, nr 3, s. 45.*



Fig 1

Stereo-regirummet och avspelningsrummet vid *Sender Freies Berlin* under en stereosändning. I förgrunden stereobandspelare, där bakom stereomixerbordet med de två utstyrningsindikatorerna.

Fig 2

Stereokodningstilläts för 1 kW UKV-rundradiosändare, (andra stativenheten uppi från räknat). Denna apparatur är också utformad så att den kan överföra bakgrundsmusik enligt *FCC*-systemet.

# Västtyskland

Allmänt väntade man sig då att denna rekommendation också skulle tas upp av CCIR, dvs. *Comité Consultatif International des Radiocommunications*, som norm för alla telefonförvaltningarna i Europa. Detta inträffade emellertid inte vid konferensen i Bad Kreuznach på våren 1963, enär det angavs vissa formella hinder för ett beslut i frågan. Ett beslut om rekommendation av stereorundradiosystem kan

därför fattas först vid CCIR:s nästa generalförsamling 1966. Detta har emellertid inte hindrat flera länder från att börja utnyttja FCC-normerna för en utbyggnad av ett stereorundradionät. Trots att FCC-normerna alltså de jure inte är fastställda har de de facto redan vunnit insteg.

1962 var i Västtyskland förberedelserna år för stereorundradion. Industrin levererade då de första konstruktionerna för ste-

*Stereorundradion har slagit igenom i Västtyskland trots att något europeiskt system för stereorundradio ännu inte fastställts.*

reokodningstillseter för UKV-sändare och *Institut für Rundfunktechnik* i Hamburg undersökte de problem som är förknippade med de stereomodulerade UKV-sändarnas räckvidd. Vidare undersökte man frågan om bästa kodningsförfarandet. *Deutsche Bundespost* tillfrågades om fasrena stereoledningar kunde ställas till förfogande.

1963 uppstod hårda motsättningar i stereorundradiofrågan. Industrin var förbehållningslös för ett införande av HF-stereofoni; avsikten var väl närmast att få omsättningssiffrorna i fråga om större rundradiomottagare och musikmöbler — som gått ner på grund av osäkerheten om hur det skulle bli med stereorundradion — att vända uppåt.

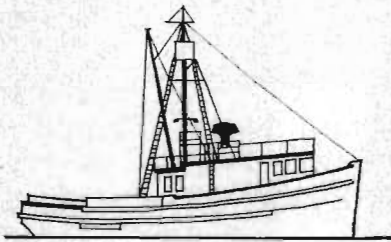
Fackpressen — framförallt Västtysklands ledande facktidskrift *Funkschau* — var också för stereorundradio med motiveringen att detta system innebar ett äkta tekniskt framsteg som inte borde undanhållas musikvännerna inom licensbetalarernas led.

Rundradiobolagen i Västtyskland var från början strikt mot införandet av stereofonisk rundradio. Man var vid denna tid sysselsatt med förberedelserna för det tredje televisionsprogrammet, och man var rädd för att tonbandarkiven — som hittills endast omfattade monofona band — skulle bli värdelösa. Det framfördes också egenartade »konstnärliga» invändningar. Teknikerna inom rundradiobolagen var däremot helt vunnna för stereo, den nya tekniken skulle — ansåg man — ge rundradion tillbaka en del av det anseende som den förlorat i konkurrensen med televisionen.

## *Stereorundradion slår igenom*

*Grosse Deutsche Funkausstellung* 1963 innebar vändpunkten i »stereokriget». Trots alla betänkligheter hade rundradioföretagen bestämt sig för att »Sender Freies Berlin» under utställningstiden skulle sän-





# Radar för nöjesbåtar

Det amerikanska företaget *Raytheon Company* har utvecklat ett kompakt radarsystem, som är dimensionerat och utformat så att det utan svårighet kan installeras i större nöjesbåtar och andra mindre fartyg. Hela systemet består av tre lätthanterliga enheter: en antennenhet i vilken HF-kretsar och rör för sändare och mottagare ingår, en indikatorerhet samt ett nätaggregat.

## Blockskemat

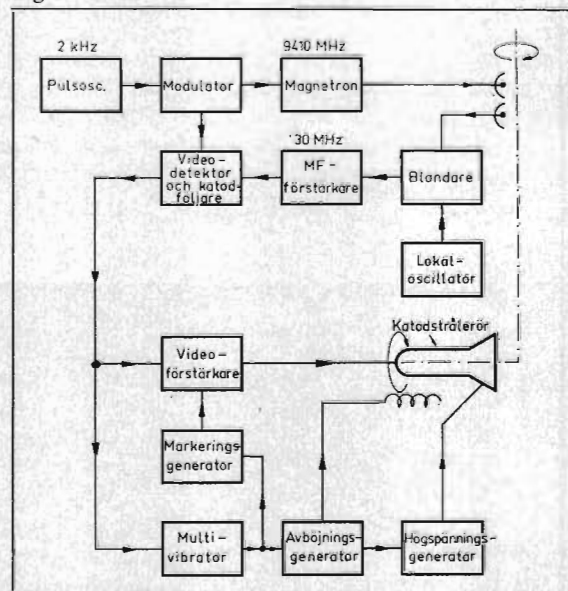
Radarutrustningens blockschema visas i fig. 1. Generatoren för alstring av pulsrepetitionerfrekvensen lämnar pulser med frekvensen 2000 Hz till modulatoren, som i sin tur styr magnetronen, som därvid avger HF-effekt i form av korta 9410 MHz-pulser. Magnetronen är direktkopplad till den roterande sändarantennen som roterar 20 varv/min. De från reflekterande föremål i form av korta signalpulser återvändande ekona matas från mottagarantennen, som roterar tillsammans med sändarantennen, till blandaren, där ekosignalerna blandas med signalen från en klystron-lokaloscillator. På blandarens utgång erhålles en 30 MHz MF-signal som matas vidare till MF-förstärkaren, efter vilken följer en videodetektor och en katodföljare på vars utgång man erhåller ekosignalerna i form av likspänningspulser.

I katodföljaren blandas videosignalen med en triggingsignal från sändardelens modulator, och den resulterande sammansatta signalen matas via en koaxialkabel till indikatorerheten. I denna påföres videosignalen en 2-stegs videoförstärkare till vars utgång ett 7" katodstrålerör är anslutet. Detta rör har avböjningsspolar som roterar kring rörets axel 20 varv/min. Denna roterande rörelse är synkroniserad med antennernas roterande rörelse. Elektronstrålen i bildröret avböjes från bildrörets centrum i radiell led 2000 ggr/sek. med snabb återgång av strålen mot centrum efter varje avsökning. Samtidigt vrides den radiella avsökningens riktning i takt med avböjningsspolarernas roterande rörelse.

Triggingsignalen från sändardelens modulator får synkronisera en multivibrator och styr dennas öppningstider. Öppningstiden bestäms av det räckviddsområde som är

inkopplat. Signalen från multivibratoren påföres dels en markeringsgenerator, dels en avböjningsgenerator, till vilken den roterande avböjningsspolen är ansluten. Eko-

Fig 1



Tab. 1. Tekniska data för Raytheon radarsystem, modell 1900, avsett att användas i bl.a. nöjesbåtar.

|                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| Frekvens          | 9410 ± 50 MHz          |
| Toppeffekt        | 3,5 kW                 |
| Pulsöngd          | 0,14 μs                |
| Pulsrepetitioner- |                        |
| frekvens          | 2000 Hz ± 5 %          |
| Brusfaktor        | 12 dB                  |
| Mellanfrekvens    | 30 MHz                 |
| MF-bandbredd      | 6 ± 1 MHz              |
| Videobandbredd    | 5 MHz                  |
| Räckviddsområden  | 0,8—3, 2—9,<br>7—19 km |

### Antenn:

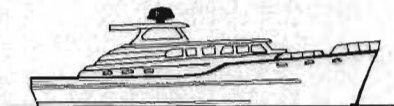
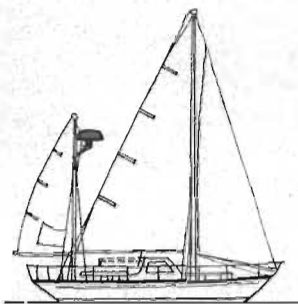
|                     |            |
|---------------------|------------|
| horisontell         |            |
| lobbredd            | 3°         |
| vertikal lobbredd   | 27°        |
| Minsta indikerings- |            |
| avstånd             | 27 m       |
| Avståndsringarnas   |            |
| noggrannhet         | 5 % eller  |
| bättre              |            |
| Sveplinjärfel       | 10 % eller |
| bättre              |            |
| Bäringsfel          | < 1°       |

### Apparaturens vikt:

|                  |       |
|------------------|-------|
| antennenheten    | 22 kg |
| indikatorerheten | 15 kg |

Fig 2





*En amerikansk radar  
i lättviktsklass avsedd för  
nöjesbåtar finns nu på  
svenska marknaden.  
Räckvidd: 30 meter—18 km  
Strålbredd: 3°  
PPI: 7" bildrör*

pulserna ger sig på bildskärmen tillkänna som lysande bildpunkter, vars avstånd från bildrörscentrum indikerar avståndet till det reflekterande föremålet.

Högspänning erhålles genom likriktning av avböjningsspänningens återgångspuls på samma sätt som i TV-mottagare.

### Antennenheten

Det nya och intressanta i den nya radaranläggningen är antennenheten; den innehåller två antenner, en sändar- och mottagarantenn, se fig. 2. Den i radarsystemets sändare ingående magnetronen som ger 3,5 kW pulseffekt, samt modulorn är sammanbyggda med sändarantennen. Den i mottagaren ingående klystronen i lokaloscillatorn, samt blandarsteget och MF-förstärkaren är ihopbyggda med mottagarantennen. Därigenom erfordras inga vågledare i systemet, endast en koaxialkabel som förbinder antennenheten med indikatornheten.

Antennenheten, som roterar 20 varv/min., drivs med synkronmotor. Signalspänning och arbetsspänningar överföres till den roterande antennenheten via släppringar och kolborstar. Antennenheten, som väger ca 22 kg, är innesluten i en plasthuv, se fig. 3.

### Indikatornheten

Indikatornheten är som redan nämnts utrustad med ett 7" katodstrålerör. Avböjningsspölen, vars rörelse runt bildröret drivs av en synkronmotor, har sin roterande rörelse låst i synkronism med antennenheten. Vidare finns i indikatornheten avböjnings- och högspänningsgeneratorerna, videoförstärkaren, släckkretsarna och markeringsgeneratorn. På indikatornhetens frontpanel finns kontroller för bl.a. strålintensitet, avstämning och känslighet samt räckviddsomkopplare för 0,5, 2, 6 och 12 miles räckvidd.

### Nätaggregaten

Till radarsystemet finns tre olika nätaggregat: med inbyggd transistorvibrator för anslutning till likspänningskällor på 12 eller 32 V, för anslutning till likspänningskällor på 12, 24, 32, 110 eller 220 V, samt för anslutning till 115 V 60 Hz växelspanning.

Anläggningen säljs i Sverige av *Magnetic AB*, Stockholm, den kostar 12 500 kronor.

Fig 4

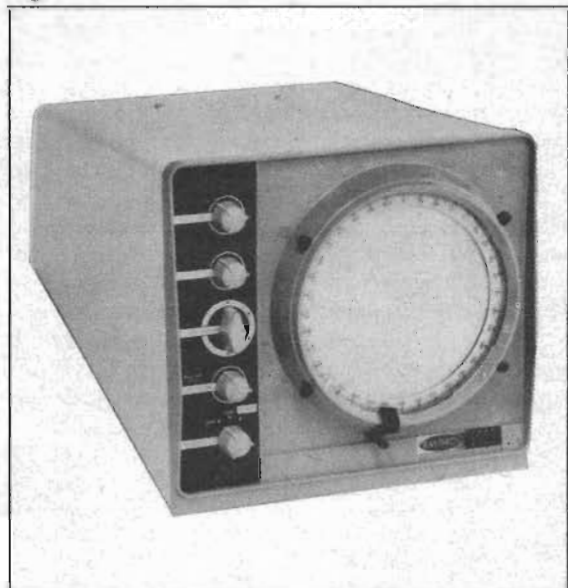


Fig 1

*Blockschema för radarsystemet.*

Fig 2

*Förutom sändar- och mottagarantenn ingår sändarens magnetron med tillhörande modulator samt mottagarens lokaloscillator, klystron, blandare och MF-förstärkare i den roterande antennenheten. Därigenom erfordras inga vågledare i systemet.*

Fig 3



Fig 3

*Hela antennenheten som väger ca 22 kg är innesluten i en plasthuv, 80 cm i diameter och ca 40 cm hög. Den syns t.h. överst på bilden. Indikatornheten skymtar i navigationshytten alldeles under flaggan. I vinjetten visas hur antennenheten i Raytheons radarsystem kan monteras på större nöjesbåtar.*

Fig 4

*Indikatornheten i Raytheons nya radarsystem, typ 1900, för större nöjesbåtar och andra mindre fartyg är utrustad med ett 7" katodstrålerör. Indikatornhetens yttermått är blygsamma — 30×40×28 cm.*

# WALTER BRUCH Aktuella system för överföring

(Forts. från nr 5/64)

## Fasfelokänsliga NTSC- och PAL-system

I SECAM-systemet avstår man från att samtidigt överföra de båda färgsignaler som erfordras i mottagaren. Man sparar in färginformationen i varannan linje och utnyttjar i mottagaren denna färginformation för två på varandra följande linjer. Även om man på detta sätt uppnår viss okänslighet för ev. fasfel i överföringskanalen och samtidigt tillfredsställande skärpa i färgövergångarna med detta system, är dock möjligheterna att sedermera åstadkomma en förbättring på mottagarsidan avsevärt inskränkta.

Vid svart-vit television har man år för år efter det att televisionen infördes kunnat förbättra kvaliteten hos den mottagna bilden, i det att man kunnat utnyttja mer och mer av de informationer som överföres i det TV-system som utnyttjas.

Vi har tagit oss an uppgiften att få fram en variant av NTSC-systemet som är okänsligt för fasfel i överföringskanalen. PAL-systemet blev lösningen på problemet.

Vid PAL-systemet fasvändes  $I'$ -signalen från linje till linje i sändarens modulator av NTSC-typ genom att bärvågen för  $I'$ -modulatorens fasvändes. För två linjer erhåller man då för en godtycklig färgton  $F$ , de båda visarna  $F_{(2n-1)}$  och  $F_{2n}$ , se fig. 14, varvid numreringen  $2n$  användes för en godtycklig jämn linje,  $(2n+1)$  för den efterföljande linjen och  $2n-1$  för den föregående linjen, se fig. 15.

För att göra framställningen enklare refererar vi i fortsättningen fasvinkeln från signalen  $Q'$ , vi betecknar alltså i fortsättningen den relativa fasvinkeln för  $Q'$ -signalen med  $0^\circ$  och fasvinkeln för  $I'$ -signalen med  $+90^\circ$ ; detta sker genom att vrida hela koordinatsystemet  $33^\circ$  i förhållande

till de konventionella NTSC-koordinaterna i fig. 14.  $Q'$ -axeln ligger då vågrätt och  $I'$ -axeln lodrätt. En godtycklig färgton  $F$  kännetecknas i detta koordinatsystem genom vinkeln  $\alpha$  (jfr fig. 5 i nr 5/64); det är den vinkel som den modulerade bärvågen är fasförskjuten i förhållande till referensbärvågen (som här för enkelhetens skull antas ha fasen  $=0^\circ$ ). En godtycklig färgton kan alltså representeras av en visare  $F_\alpha$  med vinkeln  $\alpha$  och amplituden  $S_\alpha$ , se fig. 16. Amplituden  $S_\alpha$  motsvarar därvid färgmättnaden. I mottagaren återvinnes komponenterna  $I_\alpha'$  och  $Q_\alpha'$  genom synkronmodulation utefter axlarna  $0^\circ$  och  $+90^\circ$ .  $I_\alpha'$  och  $Q_\alpha'$  påföres en mottagares matrisnät och utnyttjas där för att styra de tre färgkanonerna i bildröret.

En fasförskjutning exempelvis på grund av fel i differentiella fasen i överföringskanalen vrider visarsystemet med en vinkel  $=\beta$ . Efter synkronmodulatorens får man då komponenterna  $Q_{\alpha'+\beta}$  och  $I_{\alpha'+\beta}$  som ju inte är identiska med signalerna  $Q_\alpha'$  och  $I_\alpha'$ . På bildröret erhålles då en felaktig färg, man får en vridning med vinkeln  $\beta$  åt vänster av färgvisaren i färgcirkeln, se fig. 5 (i nr 5/64). Detta fel kan lätt korrigeras om man också har en färgvisare som är vriden i motsatt riktning ( $-\beta$ ); denna kan erhållas på det sätt som närmare skall beskrivas i fortsättningen.

Om  $I'$ -signalen som visas i fig. 16 utsändes fasvänd från sändaren, alltså i formen  $-I'$ , kan man spegla visaren  $F_\alpha$  mot  $Q'$ -axeln och man får om  $F_\alpha$  skrives i komplex form  $F_\alpha = Q_\alpha' + jI_\alpha'$  konjugatvisaren  $\bar{F}_\alpha = Q_\alpha' - jI_\alpha'$ . Se fig. 16.

Med ev. fasfel  $\beta$  i överföringskanalen erhåller man visaren  $\bar{F}_{\alpha+\beta}$  och den motsvarande konjugerat komplexa visaren  $F_{\alpha+\beta}$ . Om man nu speglar mot  $Q'$ -axeln uppstår,

se fig. 16c, av visaren  $F_{\alpha+\beta}$  en komplementär färgton som motsvaras av visaren  $F_{\alpha-\beta}$ . Den geometriska additionen, se fig. 16d, levererar emellertid en summavisare med ursprungsvinkeln  $\alpha$ , vilket innebär att färgtonen för summavisaren icke distorderats. Denna visares längd är  $2F_\alpha$  minskat med ett belopp  $\Delta S$  som är beroende av  $\beta$ .

Den i fig. 16 demonstrerade summabildningen, kan realiseras i mottagaren på så sätt att man fördröjer färgsignalen i närmast föregående linje och adderar den till den »pågående» linjens färgsignal. Då blir färgtonen  $F_\alpha$  oförändrad trots ev. fasför-

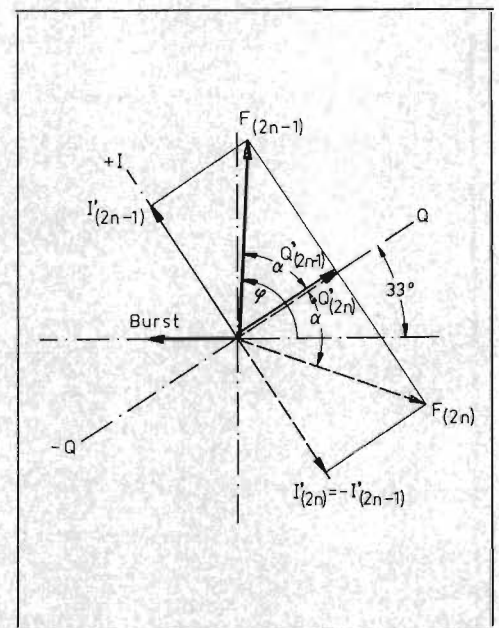


Fig 14  
Modulering enligt PAL-systemet i en NTSC-modulator.



# av färgtelevision

*I detta avsnitt behandlar författaren mera ingående fördelarna med det av honom utvecklade PAL-systemet.*

skjutning  $\beta$  i överföringskanalen. Färgmättnaden minskas med ett mindre belopp  $\Delta S$ .

Innan vi övergår till att undersöka hur detta förverkligas med lämpliga kopplingar i mottagaren skall med en enkel räkneoperation visas hur man får en färgkompensering av nyss antytt slag. Se tab. 1.

Räkningen i tab. 1 visar att ursprungssignalen återvinnes korrekt även vid ev. fasfel i överföringskanalen. Hur man skall uppnå den »spegling» som fordras för att omsätta en PAL-signal till en NTSC-signal utan demodulering framgår av tab. 1. Vid

demodulering sker detta genom fasvändning i  $I'$ -demodulatore, därvid försvinner de båda bärvågsfaktorerna och på lågfrekvenssidan erhålles  $I'$ - och  $Q'$ -signalerna, båda multiplicerade med en »mättnadsfaktor»  $= \cos \beta$ .

### Kompensation av kvadraturfelet vid bandbegränsning i PAL-systemet

En intressant sak hos PAL-systemet är att kvadraturkomponenten, dvs. den komponent i demodulatore som motsvarar överhörningen från den ena till den andra kanalen av signalen, kompenseras. Detta skall

visas i fortsättningen med enkel räkning. För att åskådliggöra detta väljer vi — i motsats till vad fallet var vid nyss genomförd räkning i tab. 1 — en fasvändningskoppling för bärvågen ( $\sin \omega_0 t$ ), vilket betyder en fasvändning av  $Q'$  i stället för  $I'$ .<sup>1</sup>

För att studera sidbanden utgår vi från en signal med lodräta färgbalkar, som växlar från färg till färg på sådant sätt att den ena modulatore får en konstant moduleringsspänning  $E'_2$  under det att den andra, ( $\cos \omega_0 t$ )-modulatore, styrs ut med en kantvåg. Denna kantvågssignal kan utvecklas i en Fourier-serie, i vilken här endast likströmsvärdet och några få övertonskomponenter medtages som moduleringsprodukter

$$F_M = [(1/2) + a_m \cos \omega_m t] \cos \omega_0 t = (1/2) \cdot \cos \omega_0 t + (a_m/2) \cos(\omega_0 + \omega_m)t + (a_m/2) \cos(\omega_0 - \omega_m)t$$

Avskiljes bärvågen och ett sidband får man för det återstående sidbandet

$$F_{M(ESB)} = (a_m/2) \cdot \cos(\omega_0 - \omega_m)t = (a_m/2) \cdot \sin \omega_m t \cdot \sin \omega_0 t + (a_m/2) \cdot \cos \omega_m t \cdot \cos \omega_0 t$$

ESB-signalen uppspaltas tydligen i två lika stora termer, en motsvarar »infaskomponenten», och den andra den s.k. kvadraturkomponenten, som i andra kanalen förorsakar en viss »färgöverhörning». Vi kan nu anta att man som enkelt-sidbandsfilter utnyttjar ett lågpasfilter med 6 dB dämpning vid färgbärvågsfrekvensen. Räkningen kan sedan genomföras på samma sätt som tidigare visats. Se tab. 2.

Vi ser av räkningarna i tab. 2 att kvadraturkomponenten har försvunnit och att man har erhållit en distorsionsfri överfö-

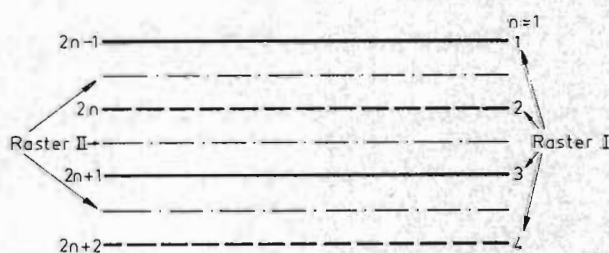


Fig 15

Numrering av två efter varandra följande linjer i ett linjesekvenssystem med radsprång.

<sup>1</sup> För kompenseringen är det likgiltigt om  $I'$ - eller  $Q'$ -signalen omkopplas.

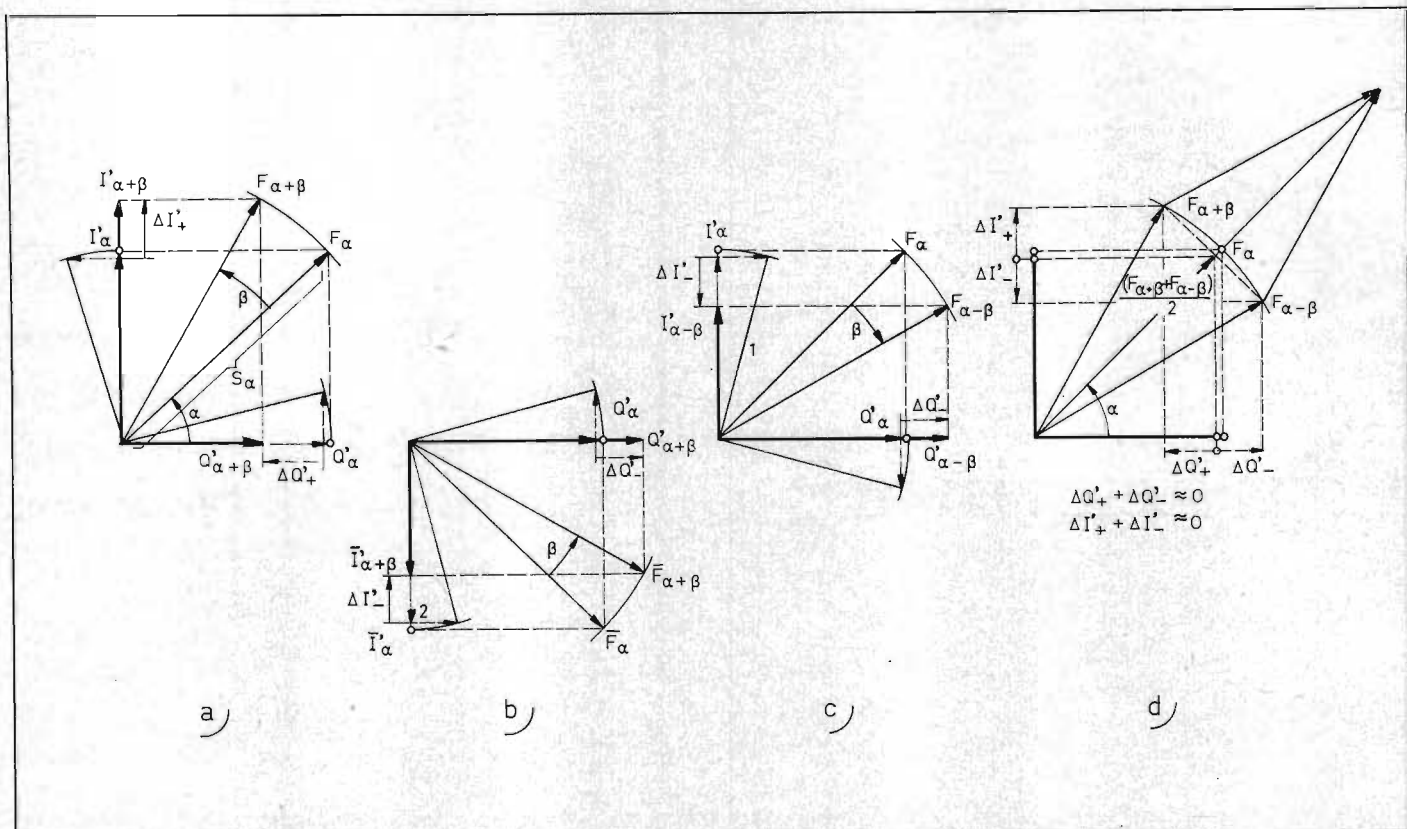


Fig 16

Kompensering av fasfel  $\beta$  i överföringskanalen vid PAL-systemet. Färgfelet kompenseras genom summering av två linjer efter de båda synkron-demodulatorerna för  $I'$ - och  $Q'$ -signalen (eller genom motsvarande summering i ögat). a) Demoduleringen under linjen  $(2n-1)$  ger p.g.a. fasfelet  $\beta$  i överföringskanalen en felaktig färgsignal som ger en distorderad färgton  $F_{\alpha+\beta}$ . b) Demodulering under efterföljande linje  $2n$  utan fasvändning. c) Fasvändning av referensbärvågen ger en färgsignal med färgtonen  $F_{\alpha-\beta}$ . d) Summering av färgsignalerna i a) och c) ger en färgsignal med färgtonen  $\approx 2F_{\alpha}$ .

ring. Om man vid NTSC-systemet begränsar videobandbredden hos färg-TV-kanalen, så att färgbärvågskanalen blir osymmetrisk, måste en av de båda i kvadraturmodulering förenade signalerna beskäras före moduleringen så kraftigt, att i varje fall en av de båda demodulatorerna erhåller en obeskuren tvåsidbandsignal. Detta ernås i NTSC-systemet med den bredbandigt med enkelt sidband överförda signalen  $I'$  och den smalbandigt men med båda sidbanden överförda  $Q'$ -signalen. Ytterligare bandbeskränkning vid överföringen skulle ha till följd att också  $Q'$ -signalen överfördes i enkelt sidband eller med undertryckt sidband. Detta är emellertid inte möjligt med hänsyn till kvadraturdistorsionen (man får då de fel som återgavs i förra numret av RT, sid. 52, fig. 53).

I PAL-systemet kan man — som räkningarna i tab. 2 visar — inskränka videobandbredden så långt att också  $Q'$ -signalen överföres genom enkelt-sidbandsförfarande. Därutöver kan man också, om båda signalerna överföres med enkelt-sidbandsförfarande eller med undertryckt sidband, arbeta med samma bandbredd för båda komponenterna vid  $(R'-Q')$ - och  $(B'-Y')$ -

modulering. Detta när den uppstående distorsionen genom bandbegränsningen — så som visats i tab. 2 — kompenseras. PAL-systemet kräver alltså ingen kodning med  $I'$ - och  $Q'$ -signaler som vid NTSC-systemet, trots att kvadraturmodulering tillämpas. Att vi trots detta hållit fast vid  $I'$ - och  $Q'$ -moduleringen i PAL-systemet beror huvudsakligen på att man lätt kan överföra en PAL-signal till NTSC-signal utan nymodulering.

#### PAL-kodningsenhet och PAL-demodulator med fördröjningsledning

I en PAL-kodningsenhet resp. en PAL-dekodningsenhet (dekoder) blir bärvågen hos  $I'$ -moduleringen fasförskjuten  $180^\circ$  från linje till linje. Detta åstadkommes med en enkel omkopplare, den omkopplade signalen blir då konstant och oberoende av omkopplarrörets egenskaper. Fig. 17 visar vilken tillsatsutrustning som fordras i en PAL-modulator utöver den som användes i en normal NTSC-modulator.

En av linjepulserna styrd bistabil generator (ej inritad i schemat i fig. 17) alstrar en kantvågssignal, som styr en elektronisk omkopplare, som kastar om fasen hos bär-

vågen från linje till linje. Omkopplingen sker med hjälp av två dioder som alternerande öppnas och spärras; därigenom växlar man uttaget av bärvågen från den ena till den andra halvan i en symmetrisk bifilärt lindad mottakttransformator, Tr1. Denna koppling måste kompletteras med en tillsattpulsgenerator för de s.k. identifikationspulserna som fordras för att synkronisera omkopplingsförloppen i mottagare och sändare (se fig. 25).

I PAL-systemet är det likgiltigt vilken av de båda modulatorerna som underkastas fasväxling. Då och då har vi arbetat med ett system i vilket  $I'$ -signalen fasvänts från linje till linje. Visardiagrammen i fig. 14 och 16 och beräkningen i tab. 1 avser denna typ av omkopplingsförfarande. Den räkning som presenteras i tab. 2 avser ett system där omkoppling av  $Q'$ -signalen sker.

Den här beskrivna tankegången att låta två färgsignaler härrörande från två linjer bearbetas av mottagaren samtidigt, så att man alltså samtidigt har fyra signaler »igång» i mottagaren kan förverkligas om man inför en anordning med vars hjälp man åstadkommer dels en löptidsfördröjning, dels samtidigt en särskiljning av de

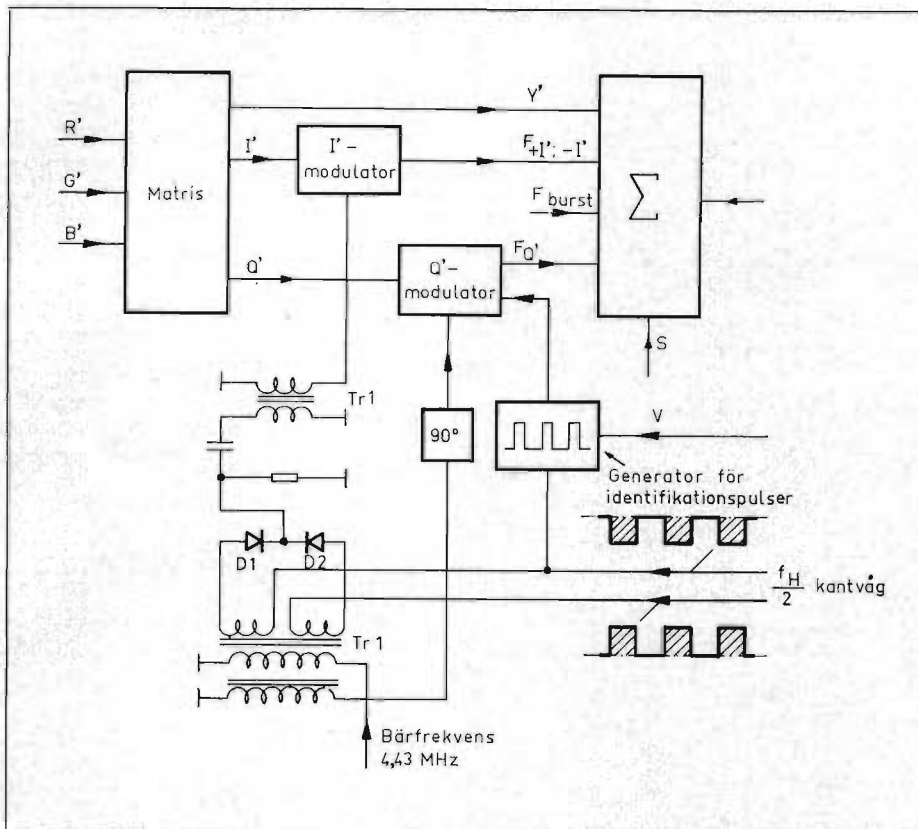


Fig 17  
Blockschema för en NTSC-PAL-modulator.

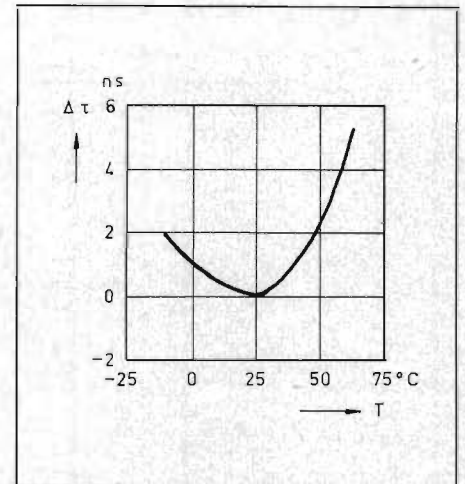


Fig 18  
Temperaturberoendet  $\Delta\tau$  för löptiden hos fördröjningsledning från Corning Glass Works i USA. Temperaturberoendet anges som löptidsändring  $\Delta\tau$  i ns i förhållande till normalvärdet  $\tau=64 \mu\text{s}$ .

båda bärfrekventa färgsignalerna (15).<sup>1</sup> I den ultraljudfördröjningskoppling som f.n. utnyttjas (fig. 9 i nr 5) har konstaterats ett störande temperaturberoende. Där emot har moderna glas som kan användas för detta ändamål mycket lägre temperaturberoende.

De fördröjningsledningar som användes för SECAM-FM-dekodning och som f.n. levereras av *Corning Glass Works* i USA har följande data:

Löptid:  $63,8 \pm 0,1 \mu\text{s}$

Temperaturberoende:  $0,75 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$

Medelfrekvens: 4,43 MHz

Bandbredd: oavstämmd 2–2,5 MHz, avstämmd ca 3 MHz

Dämpning av nyttosignalen: max 20 dB vid 50 ohms belastning

Icke önskad reflexion: mer än 26 dB under nyttosignalen

Inre resistans hos omvandlaren: ca 50 ohm och ca 1000 pF.

Fig. 18 visar den uppmätta temperaturgången hos en sådan ledning.

Temperaturberoendet hos en ledning av

<sup>1</sup> Siffror inom parentes hänvisar till litteraturförteckningen i första avsnittet i RT nr 5/64.

detta slag tillåter en fasriktig bärfrekvent kombination av fördröjd och ofördröjd signal. En ideal vidarebearbetning av de båda färgsignalerna  $I'$  och  $Q'$  ger med detta förfarande i mottagaren en signal av samma slag och i samma följd som den som utsändes från sändaren. Därför fordras i mottagaren att kvadraturmoduleringen ( $F_{(n-1)}=Q'+jI'$ ,  $\bar{F}_{(n)}=Q'-jI'$ ) åter uppspaltas i sina ursprungliga bärfrekventa komponenter  $I'$  och  $Q'$ . Nu har man emellertid följande samband

$$F_{(n-1)} + \bar{F}_{(n)} = Q' + jI' + Q' - jI' = 2Q'$$

$$F_{(n-1)} - \bar{F}_{(n)} = Q' + jI' - (Q' - jI') = 2jI'$$

Därmed har man båda ursprungsbärvågorna återvunna i ursprunglig fas. När det gäller att realisera en sådan koppling måste man emellertid ta hänsyn till att subtraktionen inte sker kommutativt, utan man får i det antydda systemet följande samband

$$\bar{F}_{(n)} - F_{(n+1)} = -2jI'$$

$$F_{(n+1)} - \bar{F}_{(n+2)} = 2jI'$$

Det behövs alltså ytterligare en  $I'$ -bearbetning, dvs. ytterligare en omkopplare som upphäver växlingen av förtecknet.

Detta sker lämpligen i synkronmodulatorn genom att man där fasvänder  $I'$ -referensbärvågen. En sådan demodulering erfordras, om man från uppspaltningsskopplingen erhåller de bärfrekventa  $I'$ - och  $Q'$ -signalerna.

Fig. 19 visar diagrammet för en sådan summa- och subtraktionsanordning. Av fig. 19b och d framgår att  $I'$ -signalens bärvåg fasvändes. Oberoende av varje fasvridning på grund av fasfel i överföringskanalen får man samma inbördes fasläge ( $90^\circ$ ) mellan  $I'$ - och  $Q'$ -signalerna.

Fig. 20 visar ett blockschema för en demodulator av nyss antytt slag. T.v. visas uppspaltningsskopplingen, t.h. de båda synkronmodulatorerna med  $I'$ -fasväxlaren. Löptidsledningarna skall (vid »fjärdedelslinjeoffset») ha en längd av 283,5 färgbärvågsperioder (dvs.  $64 \mu\text{s}$  för NTSC-färgbärvågen som är 4,4296 MHz) och  $63,94 \mu\text{s}$  för ett europeiskt färg-TV-system med 625 linjer (i vilket färgbärvågen är 4,4336 MHz<sup>1</sup>). Här utnyttjas en ultraljudfördröj-

<sup>1</sup> I PAL-systemet bör liksom i SECAM-AM-systemet utnyttjas en färgbärvågsoffset, se (2). Den utnyttjade färgbärvågen är  $f_F = (2n-1/4)f_H + 25 \text{ Hz}$ ;  $2n = 284$ ;  $f_H = 4,43361875 \text{ MHz}$ .

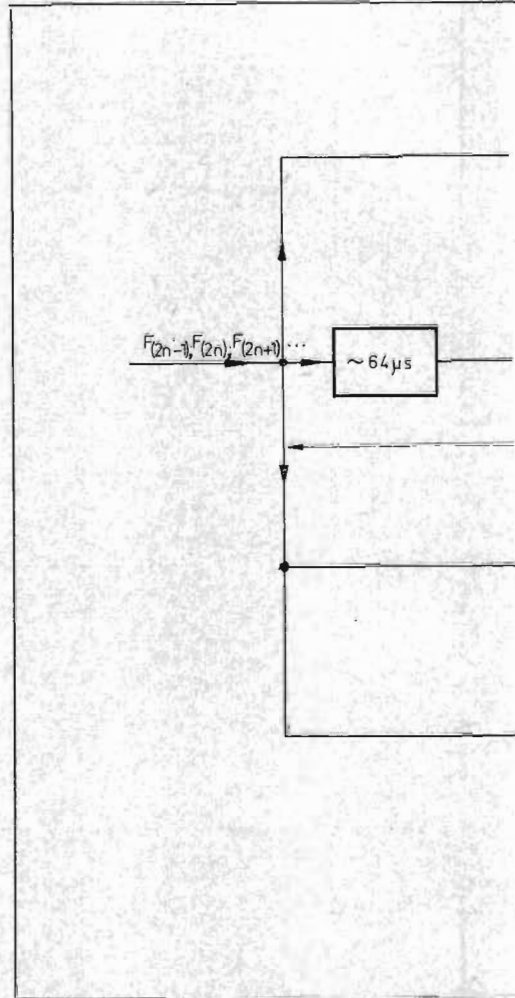
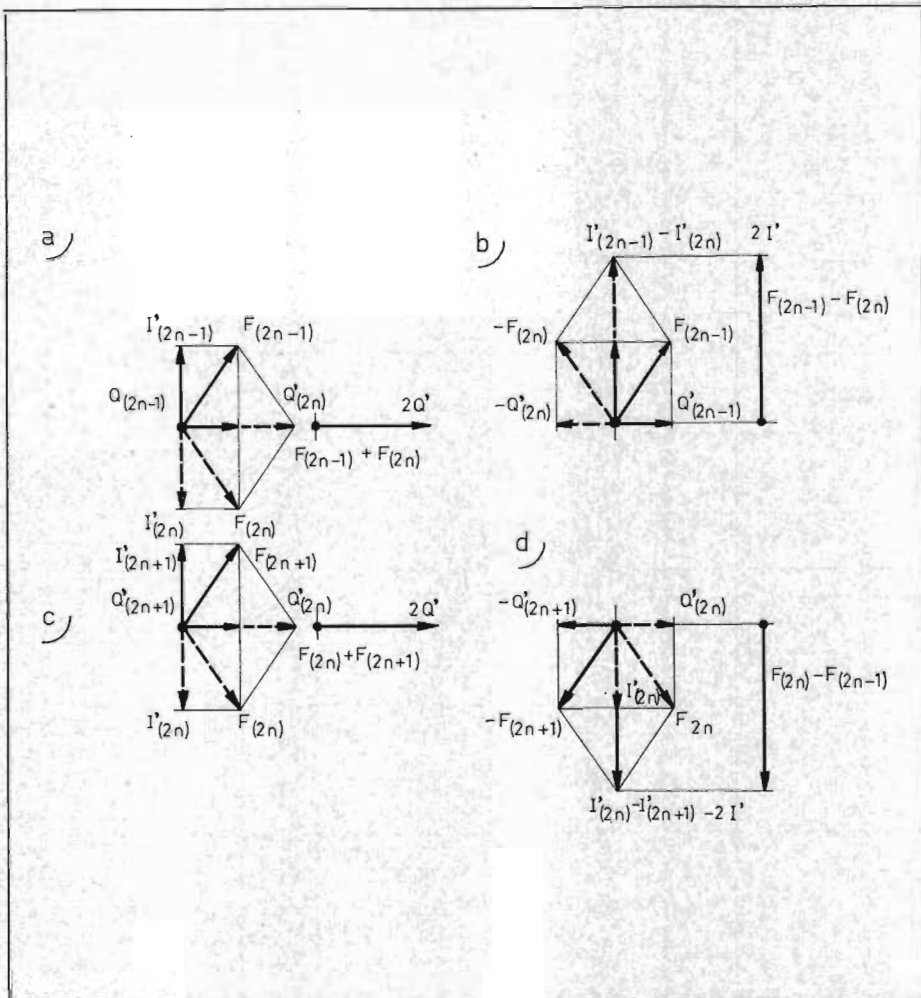


Fig 19  
Visardiagram för PAL-demodulator med fördröjningsledning.

ningsledning med  $\tau=63,8 \mu$ , denna kompletteras med en inställbar trådlindad fördröjningsledning till exakt 283,5 färgbärsvägsperioder ( $\Delta\tau$ ).

Vid addition och subtraktion av signalerna i en motståndsbrygga utnyttjas inga rör. Den  $180^\circ$  fasförskjutning som fordras för subtraktionen erhålles genom en på båda utgångarna inkopplad bifilarlindad mottaktstransformator. Synkronmodulatorerna kan exempelvis som vid våra experiment utnyttjas med Clamping-demodulatorer. För bärvägsväxlingen av  $I'$ -signalen används liksom i modulatern en diodkopplare, se fig. 17, jfr även fig. 24. Två germaniumdioder som matas med kantvåg öppnas växelvis. Rätt kantvågsfas erhålles genom tillsattpulser under vertikala återgångstiden, se fig. 3 i nr 5 och fig. 25.

Utgångsspänningen från båda synkronmodulatorerna är proportionell mot vinkeln  $\cos \beta$ , ( $\beta$ =vinkeln mellan referensbärvägen och nominella vinkeln för synkronmodulatorn). Ändras  $\beta$  ändras båda bärvägsutgångarna  $I'$  och  $Q'$  på samma sätt, dock inträder — som redan framräknats — ingen färgändring på grund av det-

ta. Emellertid måste man korrigera för den tidigare omnämnda färgmättnadsändringen som uppträder vid stora fasfel.

De färgbilder som återgavs i första avsnittet av denna artikel på s. 52—53 i RT nr 5/64 visar hur fasfel vid PAL-överföring inverkar betydligt mindre än vad fallet är vid NTSC-överföring.

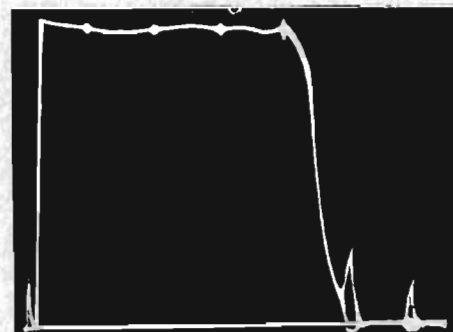
Här visades också med bilder att PAL-systemet är mera oberoende av handbe-gränsning i överföringskanalen. Dessa bilder upptogs efter det att i överföringsvägen inkopplats ett lågpasfilter med 6 dB dämpning vid färgbärvägs-frekvensen 4,43 MHz. Frekvenskurva, se fig. 21. På mottagarsidan höjdes samtidigt luminanssignalens förstärkning med 6 dB. Vid NTSC-överföring var bilden omöjlig att uppfatta, men vid PAL-systemet kunde man, även vid mycket stora överföringsfel, kompensera kvadraturfelet så att normal bildkvalitet erhöles.

I fråga om »Cross-Color» är PAL-systemet gynnsammare än både NTSC-systemet och SECAM-systemet. Med »Cross-Color» menas inträngandet av färginformationsluminans från kanalen till »färgkanalen».

### Enkel PAL-dekoder utan fördröjningsledning

I enklare färg-TV-mottagare kan man i stället för en PAL-dekoder med fördröjningsledning använda en enklare dekoder utan fördröjningsledning. Ögat integrerar nämligen över två intill varandra liggande linjer och bildar ett medelvärde som motsvarar ungefär den riktiga färgtonen.

Fig. 22 visar ett utdrag ur en koppling för en sådan dekoder. Som omkopplare utnyttjas här samma diodkopplare som i



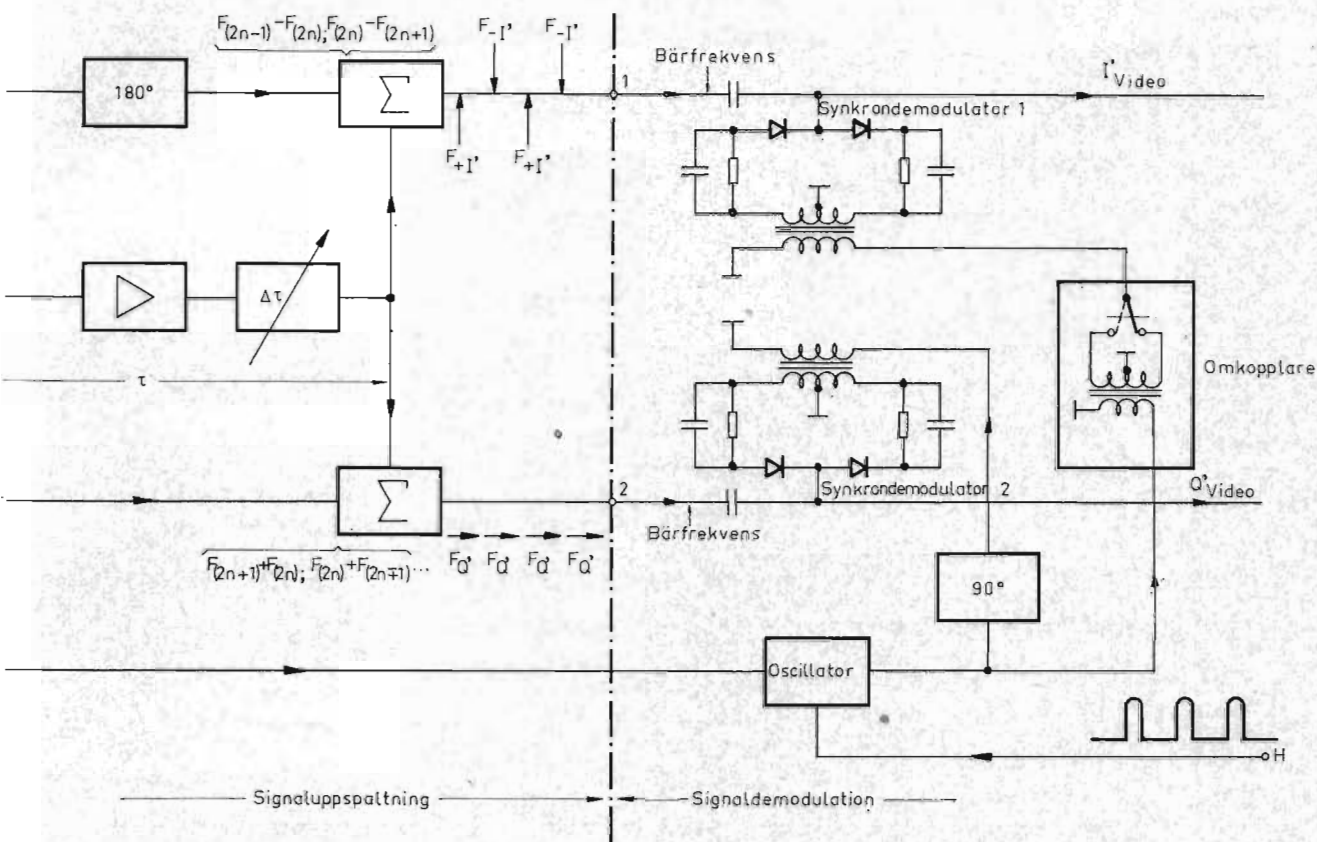


Fig 20  
Blockschema för PAL-demodulator med fördröjningsledning.

modulatore, en bifilärt lindad transformator utnyttjas, vars lindningshalvor växelvis inkopplas över två dioder. Styrspänningen för dioderna levereras av en bistabil transistorvippa, som styrs av linjepulsarna. En dekodningsanordning av detta slag kan lätt omkopplas från PAL- till NTSC-systemet. För detta ändamål är insatt en omkopplare som fasthåller referensbärvågen i korrekt fasläge. Denna omkopplingsmöjlighet kan dock endast utnyttjas under förutsättning att NTSC-systemet har samma färgbärvåg.

Denna fordran kan emellertid uppfyllas utan svårighet (2).

Vid mättrade primärfärger utstyres vid det enklare PAL-systemet endast en av de tre bildrörskanonerna i sitt arbetsområde, under det att de två övriga arbetar i spärrpunkten. Följden av detta är en ofullständig kompensering i ögat. För icke-mättrade färger, dvs. de flesta färger som förekommer i ordinarie färg-TV-bilder, arbetar emellertid den förenklade dekodningsanordningen mycket tillfredsställande. I fig. 23 återges den kompensering som erhålles för medelstark mättnad av färger i ett bildrör med kvadratisk karakteristik. Med 0 betecknas ursprungliga färgerna och med 1 de färger som erhålles vid felaktig fas hos referensbärvågen ( $\beta=16^\circ$ ) vid mottagning med NTSC-mottagare. Med 2 betecknas här de färger som vid samma fasfel uppträder i närliggande linjer vid det förenklade PAL-systemet. Fasfelet orsakar att nästan komplementära färger erhålles. 3 betecknar det uträknade aritmetiska medelvärdet som motsvarar den färg som ögat uppfattar. Som synes erhålles praktiskt taget fullständig kompensering. Endast små

färgtonsfel, exempelvis från rött mot blått och ett obetydligt färgmättnadsfel återstår som synes vid det förenklade PAL-systemet. Detta gäller i första hand vid obetydligt mättrade färger.

Överskrider inte fasfelet  $25^\circ$  framträder PAL-systemets fördelar även i detta förenklade utförande. Vid större fasfel blir dock olikfärgningen i närliggande linjer synbar, linjerna får då också olika luminans, som är särskilt märkbar i gula och zyanblå partier av bilden.

Den intensivare linjestruktur som framträder i färg-TV-bilden vid fasfel kan fö. utnyttjas som inställningsindikator vid manuell inställning av faset för referensbärvågen. Man kan avstå från detta inställningsorgan även vid enklare mottagare, men om det gäller att få ner linjestrukturen till ett minimum är det lämpligt att ha ett sådant inställningsorgan. Linjestrukturen kan man också minska genom »spotwobbling» eller med hjälp av en linsraster-skiva. Dock finns det gränser för den förbättring som kan åstadkommas med dessa åtgärder, enär i radsprängsraster ju efter varandra följande linjer inte kommer att

Fig 21  
Svepkurva för ett lågpasfilter som utnyttjas för att demonstrera den distorsion som uppstår i olika färg-TV-system p.g.a. överföring av färgsignalinformationerna. De på kurvan synliga frekvensmarkeringarna visar att 1 MHz-punkterna i filtrets gränshärfrekvens lög vid ca 4,3 MHz.

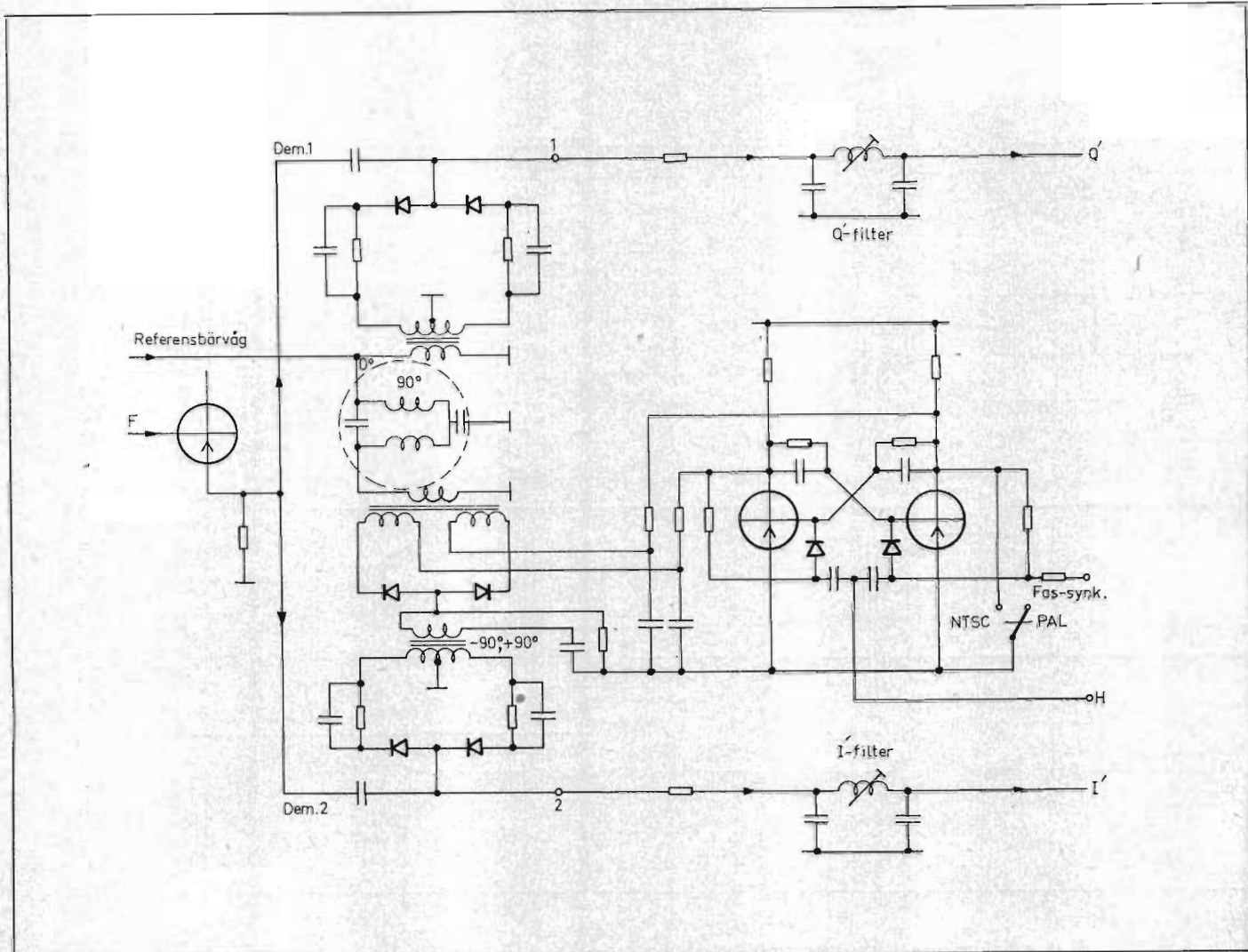


Fig 22

ligga intill varandra, vilket f.ö. även är en nackdel i SECAM-systemet. Denna sammansmältning av efterföljande linjer som erhålles i ögat blir därför inte så perfekt.

En annan metod att kompensera rasterstrukturen i bilden är en kompensationsmetod med rastersekvens som prövats av *Loughlin* i USA, (16), (17). Den metoden har även provats av oss i samband med ett konstantluminanssystem, men den visade sig mindre lämplig i detta sammanhang. Metoden ger visserligen god kompensation av linjestrukturen, men ger samtidigt också störande flimrar. Vid det förenklade PAL-systemet minskas flimret med förbättrad gammakorrektion, men vid nyare typer av färgbildrör med kort efterlysning blir flimret så störande att denna metod ej är användbar.

#### Nytt SECAM-PAL-system

PAL-kodningsenheten med fördröjningsledning utvärderar hos en linje fyra informationer för färgåtergivningen, av vilka två faller på den redan sökta linjen och

två härrör från den nära intill liggande avsökta linjen. Denna integration åstadkommer också störningar. De störande effekter som uppstår vid vissa horisontella färgövergångar i SECAM-systemet på grund av den felande färginformationen uppträder dock inte i PAL-systemet. Egentligen skulle det trots denna fördel med PAL-systemet vara en fördel att avstå från kvadraturmoduleringen. Det föreligger ju ett visst släktskap mellan det SECAM-system som arbetar med undertryckt bärvåg och PAL-system med fördröjningsledning i demodulatorn. Det ligger därför nära till hands att söka få fram en sekventiell kodning med dekodning av signalen i en PAL-demodulator. Vi har kommit fram till ett sådant system och betecknar det SECAM-( $O'$ ,  $P'$ ) eller SECAM-( $U'$ ,  $V'$ ). I det sistnämnda systemet införes två nya färgdifferenssignaler  $O'$  och  $P'$ , där  $O' = Q' + I'$  och  $P' = Q' - I'$ . Dessa färgdifferenssignaler förutsätter inte bildning av  $I'$ - och  $Q'$ -signalen, när  $O'$  och  $P'$  kan erhållas genom

kombinationen av  $B' - Y'$  och  $R' - Y'$  som ju i sin tur direkt erhålles av  $R'$ ,  $G'$  och  $B'$ -signalen. Med undertryckt bärvåg i följden  $O'$ ,  $P'$  åstadkommes en sekvensmodulering. Se fig. 24. I PAL-löptidsmodulatorn uppstår därav vid summering

$$O' + P' = Q' + I' + Q' - I' = +2 Q'$$

På andra utgången uppstår under en viss linje

$$O' - P' = Q' + I' - (Q' - I') = 2 I'$$

Under nästa linje erhålles

$$P' - O' = Q' - I' - (Q' + I') = -2 I'$$

osv. med alternerande förtecken ungefär som vid PAL-mottagning.

Det är alltså även i detta fall nödvändigt att växla fas från linje till linje. I mottagaren måste  $90^\circ$  färförskjutning av referensbärvågen mellan  $I'$  och  $Q'$  helt upphävas. Omkoppling vid övergång från PAL-systemet till detta SECAM-system sker genom en enkel kortslutning av  $90^\circ$ -länken i mottagaren.

Fig 22

Demoduleringsdelen i dekodningsenheten i en förenklad PAL-mottagare.

Fig 23

Beräknad färgfjelskompensering vid mottagning i förenklade färg-TV-mottagare vid 50 % mättade färger och under antagande av kvadratisk bildrörskaraktistik, se texten.

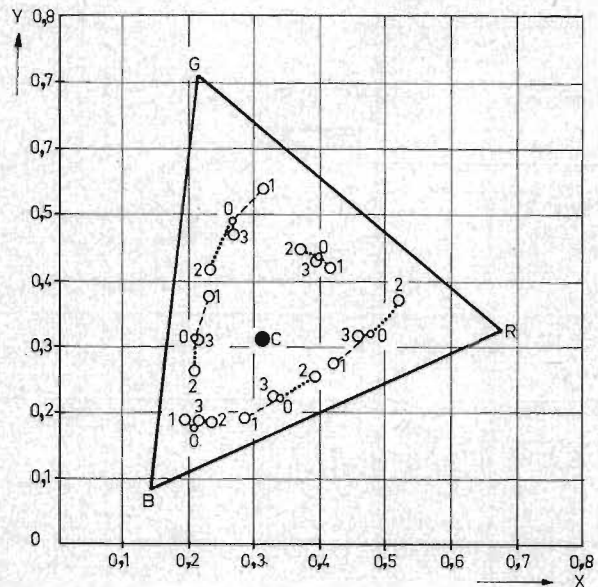


Fig 23

För ett PAL-system som inte moduleras med  $I'$ - och  $Q'$ -signalen utan med samma bandbredd för  $k_1(B'-Y')$  och  $k_2(R'-V')$  finns det en möjlighet att bilda motsvarande SECAM-signal ur  $U'$ - och  $V'$ -signalen. Därvid får man bilda följande signaler

$$\begin{aligned} U' &= k_1(B'-Y') + k_2(R'-Y') \\ V' &= k_1(B'-Y') - k_2(R'-Y') \end{aligned}$$

Också vid FM-SECAM-systemet kan man modulera med sådana signaler, varvid omkopplaren i dekodningsenheten inte längre kopplar om de båda kanalerna korsvis, utan endast kopplar om en signal från linje till linje. Även för FM-SECAM-systemet innebär denna nya kodningstyp beaktansvärda fördelar.

#### Synkronisering av PAL-omkopplaren

Det ligger nära till hands att styra omkopplingen av PAL-signalen i mottagaren — och också omkopplingen av SECAM-signalen — med den i allmänhet genom olika kopplingar störningsokänsliga horisontalavböjningen. Låter man den differen-

tierte framflanken av horisontella återgångspulsen från linjetransformatoren synkronisera en bistabil generator erhåller man en för omkopplingen lämplig kantvåg som är idealisk för ändamålet. Det gäller emellertid att sörja för att fasläget hos denna kantvåg med frekvensen  $H/2$  överensstämmer med fasläget för den omkoppling som görs på sändarsidan. Teoretiskt skulle det räcka om denna fassynkronisering gjordes en gång i början av varje överföring. Synkroniseringen skulle då hålla utan tillsats-synkronsignal så länge linjesynkpulserna går fram.

Vid PAL-systemet utföres en fasjämförelse i början av varje bildfält. Man använder därför en tillsats-synkronsignal som infogas i de första linjerna i ett bildfält omedelbart efter den sista utjämningspulsen i bildsynkpulsen. Denna tillsatspuls' fasläge jämförs med den i mottagaren med en bistabil vipa alstrade kantvågens fasläge. Har kantvågen riktigt fasläge ändras ingenting genom fasjämförelsen. Vid felaktigt fasläge uppstår en styrsänkning som på-

verkar frekvensen hos den bistabila vippan i mottagaren, så att riktigt fasläge erhålles. För mottagaren infaller tillsatspulserna under tiden för vertikala strålåtergången, pulsen släcks därför ut och blir inte synlig på bildskärmen. Återgångspulsen från vertikalkalavböjningen kan man på bekvämt sätt samtidigt utnyttja som grindspänning för att få fram tillsatspulserna ur färgsignalen. Signaler och störningar av godtycklig art och storlek som uppträder vid annan tidpunkt än under vertikala återgångstiden kan då inte störa synkroniseringen. Fyra tillsatssynkpulser utnyttjas, av dessa kommer åtminstone en med säkerhet att bli tillgänglig under vertikalkalavböjningstiden.

#### PAL-NTSC-signalomvandlare

PAL-systemet låter sig som redan nämnts överföras utan nymodulering till en NTSC-signal, förutsatt att man i NTSC-systemet utnyttjar samma färgbärvågsoffset som vid PAL-systemet. Denna offset är också gynnsam för NTSC-systemet (2). Ett sådant system kan exempelvis utnyttjas med PAL-

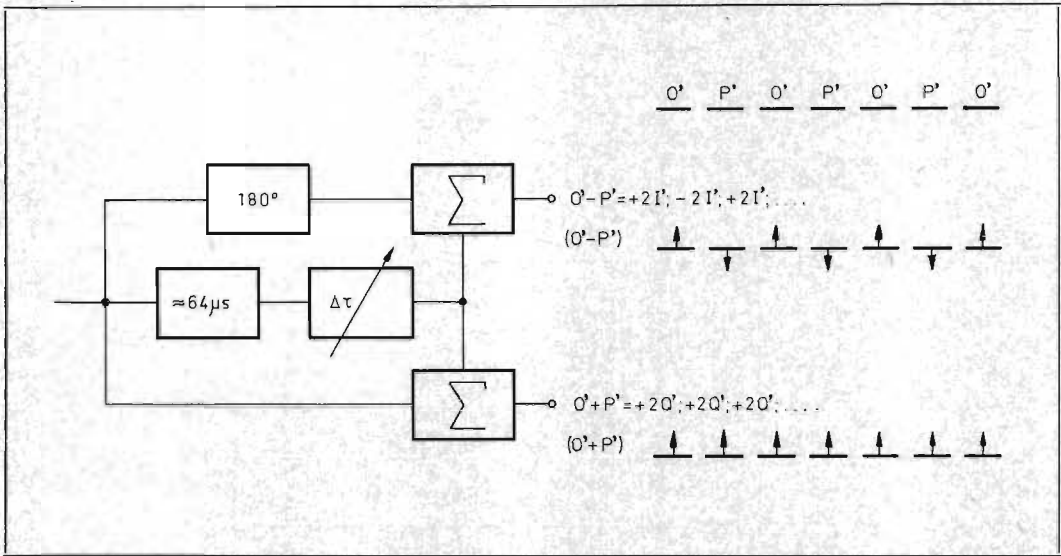


Fig 24

SECAM (O', P')-system med demodulator och dekodningsenhet av PAL-typ med fördröjningsledning.

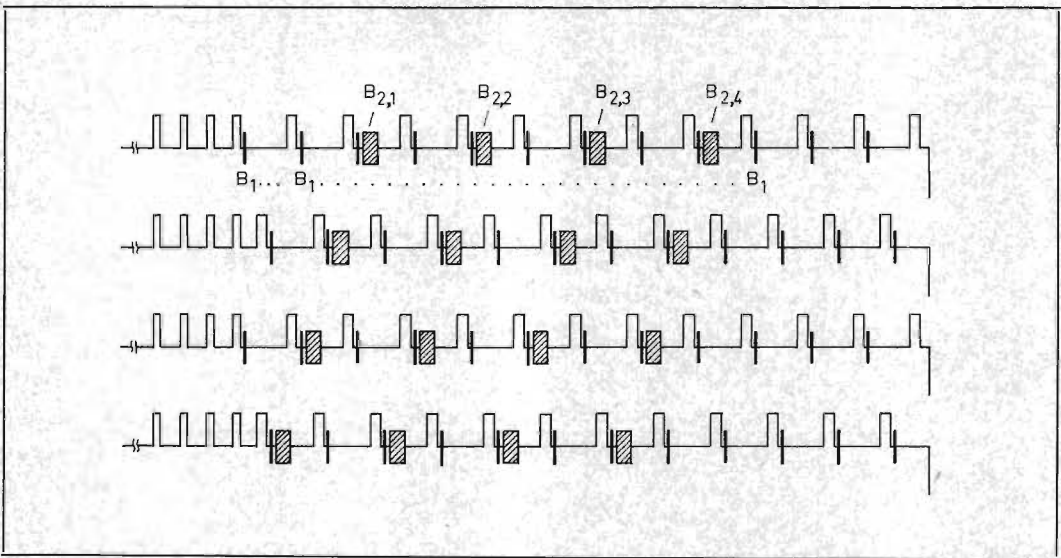


Fig 25

Pulsschema för linjesynkpulser, färgsynksignal ( $B_1$ ) (färgburst) och tillsatssynkpulser  $B_{2,1}$   $B_{2,2}$   $B_{2,3}$   $B_{2,4}$  i början av fyra efter varandra följande bildfält. Längst t.v. i varje rad utjämningspulser efter bildpulsen.

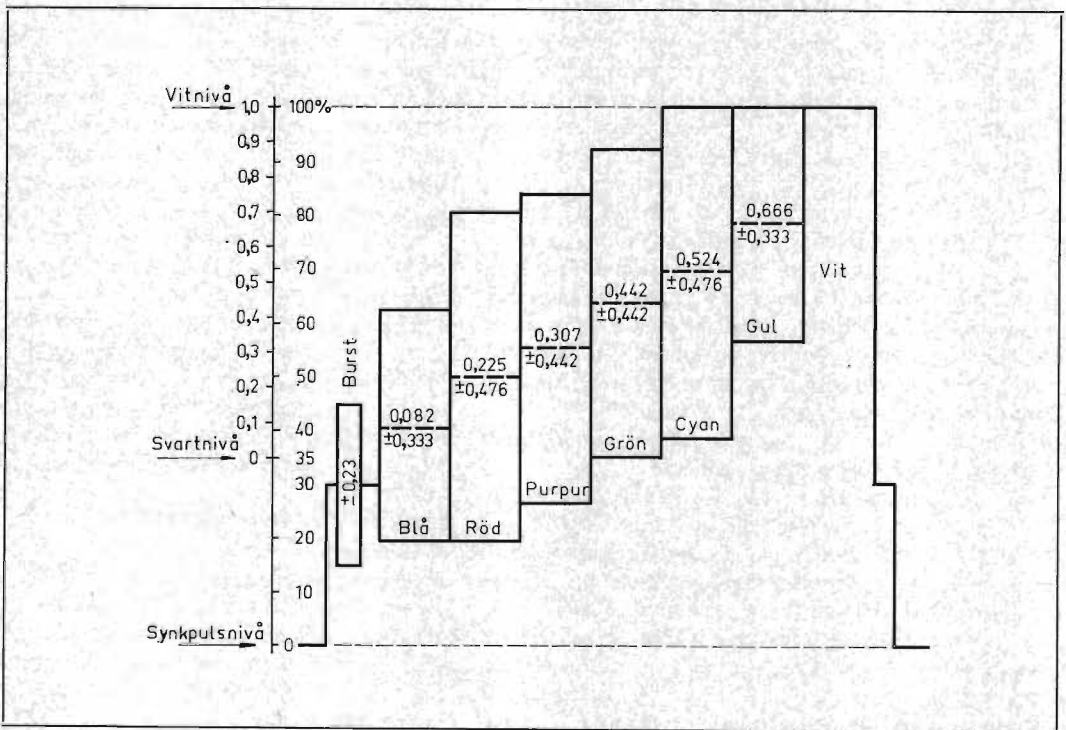


Fig 26

Videosignal för mätade färgbalkar med 75 % av maximalamplituden för R', B' och G'-signalen enligt i Tyskland modifierade NTSC-normer.



överföring till TV-sändaren och därefter omvandling till NTSC-signal för TV-sändarmodulatore. Det bör emellertid beaktas att av de många möjliga omkodningsanordningarna PAL-NTSC innebär inte alla faskompensering<sup>1</sup>.

### Sammanfattning

NTSC-systemet representerar så många förnämliga tekniska framsteg att det utnyttjas som underlag för alla förbättrade färg-TV-system. Systemets känslighet mot fasfel i överföringskanalen kan elimineras genom SECAM-systemet eller genom det nya PAL-systemet. Släktskapet mellan PAL-systemet och NTSC-systemet tillåter övergång mellan dessa på enkelt sätt. Erfarenheterna som vunnits med NTSC-systemet kommer därför PAL-systemet till godo. Därutöver tillåter PAL-systemet också att det byggs enklare färg-TV-mottagare utan fördröjningsledning, vilka behåller de väsentliga fördelarna i PAL-systemet. En PAL-dekod med fördröjningsledning kan också utnyttjas för att bearbeta en SECAM-signal av speciell uppbyggnad.

### Appendix

Data för det i Tyskland vid försöksutsändningar utnyttjade NTSC-systemet och det på detta uppbyggda PAL-systemet.

För den kompletta färgsignalen  $E_M$  gäller

$$E_M = E_Y' + E_Q' \cdot \sin(\omega_R t + 33^\circ) + E_I' \cos(\omega_R t + 33^\circ) + \text{färgsynkronsignal}$$

$$E_Y' = +0,30E_R' + 0,59E_G' + 0,11E_B'$$

$$E_Q' = +0,21E_R' - 0,52E_G' + 0,31E_B'$$

$$= +0,48(E_R' - E_Y') + 0,41(E_B' - E_Y')$$

$$E_I' = +0,60E_R' - 0,28E_G' - 0,32E_B' = +0,74(E_R' - E_Y') - 0,27(E_B' - E_Y')$$

$E_R'$ ,  $E_G'$  och  $E_B'$  motsvarar primärfärgerna med gammakorrektion  $\lambda = 2,2$ .

Referensbärvågen med samma fas som färgsynksignalen definieras genom vinkeln  $+180^\circ$ , dvs. den ligger i axeln ( $-B' - Y'$ ), se fig. 5 i nr 5.

Bandbredden för luminanssignalen = 5 MHz.

Frekvensgång för  $E_Q'$ -signalen före modulatore:

- vid 400 kHz: högst 2 dB sänkning
- vid 500 kHz: högst 6 dB sänkning
- vid 600 kHz: minst 6 dB sänkning.

Frekvensgång hos  $E_I'$ -signalen före modulatore:

- vid 1,3 MHz: högst 2 dB sänkning
- över 3,6 MHz: minst 20 dB sänkning

Färgbärvågsfrekvens,  $f_F = 4,4296875$  MHz =  $283,5 f_H$  (halvlinjeoffset).

För »färgbalkar», framställda ur signalspänningen för primärfärgerna  $E_R'$ ,  $E_G'$  och  $E_B'$  inställda på 75 % av sitt maximerade värde, erhålles en videosignal på utgången av modulatore enligt fig. 26. ●

<sup>1</sup> En reversibel »transkodningsenhet» för omvandling PAL-NTSC eller NTSC-PAL demonstrerades vid EBU-konferensen i London 1963.

Tab. 1. Färgflekskompensering vid PAL-överföring

|   |  |
|---|--|
| <p>Utgångspunkten är färgsignalen <math>F</math> enligt NTSC-systemet:</p> $F = I' \cos(\omega_0 t' + 33^\circ) + Q' \sin(\omega_0 t' + 33^\circ)$ <p>där <math>\omega_0 =</math> färgbärvågsfrekvensen. Tidtransformationen <math>(\omega_0 t' + 33^\circ) = \omega_0 t</math> utföres</p> |  |
| <p>Linje <math>(2_n - 1)</math></p> <p>Signal från sändaren</p> $F = I' \cos \omega_0 t + Q' \sin \omega_0 t$   | <p>Linje <math>(2_n)</math></p> <p>Signal från sändaren<br/>(Med fasvändning av <math>I'</math>)</p> $\bar{F} = (-I') \cos \omega_0 t + Q' \sin \omega_0 t$  |
| <p>Med fasfel <math>\beta</math> i överföringskanalen erhålles i mottagaren</p>   |  |
| $F_\beta = (I' \cos \beta + Q' \sin \beta) \cos \omega_0 t + (-I' \sin \beta + Q' \cos \beta) \sin \omega_0 t$  | $\bar{F}_\beta = (-I' \cos \beta + Q' \sin \beta) \cos \omega_0 t + (I' \sin \beta + Q' \cos \beta) \sin \omega_0 t$   |
| <p>I mottagaren: samma signal återvinnes</p>  | <p>I mottagaren erhålles efter spegling mot <math>Q'</math>-axeln, t.ex. fasvändning av <math>I'</math></p> $\bar{F}_\beta = (I' \cos \beta - Q' \sin \beta) \cos \omega_0 t + (I' \sin \beta + Q' \cos \beta) \sin \omega_0 t = F_{(-\beta)}$ |
| <p>Efter summering och bildning av aritmetiska medelvärdet av båda linjerna erhålles</p>  |  |
| $\frac{F_\beta + F_{(-\beta)}}{2} = \cos \beta$ <p>Färgmättnadsminskning</p>  | $\frac{I' \cos \omega_0 t + Q' \sin \omega_0 t}{\text{Ursprungssignal}}$   |

Tab. 2. Kompensering vid ESB-överföring av färgsignalerna vid PAL-systemet

|  |  |
|--|--|
| <p>Utgångspunkten är signalen</p> $F = [(1/2) + \cos \omega_m t] \cos \omega_0 t + E_2' \sin \omega_0 t$ <p>där <math>E_2' =</math> konstantmodulerings-spänningen vid överföring av färgbalkar på färgbärvågen <math>\omega_0</math></p>  |  |
| <p>Linje <math>(2_n - 1)</math></p> <p>Signal från sändaren:</p> $[(1/2) + a_m \cos \omega_m t] \cos \omega_0 t + E_2' \sin \omega_0 t$  | <p>Linje <math>2_n</math></p> <p>Signal från sändaren:<br/>(med fasvändning i <math>E_2'</math>-modulatore)</p> $[(1/2) + a_m \cos \omega_m t] \cos \omega_0 t - E_2' \sin \omega_0 t$                                 |
| <p>Efter undertryckning av övre sidbandet och reduktion av bärvågen till 50 %</p>  |  |
| $[(1/4) + (a_m/2) \cos \omega_m t] \cos \omega_0 t + [(a_m/2) \sin \omega_m t + (E_2'/2)] \sin \omega_0 t$   | $[(1/4) + (a_m/2) \cos \omega_m t] \cos \omega_0 t + [(a_m/2) \sin \omega_m t - (E_2'/2)] \sin \omega_0 t$   |
| <p>I mottagaren erhålles</p> $[(1/4) + (a_m/2) \cos \omega_m t] \cos \omega_0 t + [(a_m/2) \sin \omega_m t + (E_2'/2)] \sin \omega_0 t$  | <p>I mottagaren erhålles efter spegling resp. fasvändning vid <math>(\sin \omega_0 t)</math>-demulatore</p> $[(1/4) + (a_m/2) \cos \omega_m t] \cos \omega_0 t - [(a_m/2) \sin \omega_m t - (E_2'/2)] \sin \omega_0 t$ |
| <p>Efter summering och bildning av aritmetiska medelvärdet av båda linjerna erhålles:</p> $[(1/4) + (a_m/2) \cos \omega_m t] \cos \omega_0 t + (1/2) \cdot \{ [(a_m/2) \sin \omega_m t + (E_2'/2)] - [(a_m/2) \sin \omega_m t - (E_2'/2)] \} \sin \omega_0 t = (1/2) \{ [(1/2) + a_m \cos \omega_m t] \cos \omega_0 t + E_2' \sin \omega_0 t \}$ |  |

INGENJÖR INGE STENDAHL

# ”Grid-dip-meter” med

*En enkel grid-dip-meter som täcker frekvensområdet 2—110 MHz beskrives i denna artikel. Den är batteridrivnen och väger endast 350 g.*

Grid-dip-metern är radiobyggarens och radioamatörens kanske mest användbara instrument. Den kan användas för att bestämma resonansfrekvensen hos avstämde kretsar, man kan trimma mottagare med den och med viss tillsatsapparat kan man även använda den för att mäta kapacitanser och induktanser. Vidare kan man använda en grid-dip-meter för trimning av sändarantenner, för provning av kristaller och för uppsökning av parasitsvängningar i sändare<sup>1</sup>.

### Principen

En grid-dip-meter består i princip av en oscillator och en anordning för att indikera oscillatorspänningens storlek. När man exempelvis skall mäta resonansfrekvensen hos en avstämde krets föres grid-dip-oscillatorns spole i närheten av spolen i den avstämde krets, vars resonansfrekvens man vill mäta. Därvid absorberar denna senare krets en viss energi från oscillatorkretsen, varvid oscillatorspänningen minskar: en »dip» uppstår i oscillatorspänningens storlek, och om grid-dip-oscillatorn har kalibrerad frekvensskala kan man tydligen läsa av resonansfrekvensen på denna skala.

Namnet »grid-dip-meter» kommer av att

man i de ursprungligen använda instrumenten av detta slag hade elektronrör som oscillatorrör; man hade då gallerströmmen (galler=»grid» på engelska) som mått på oscillatoramplitudens storlek och erhöll en »dip» i gallerströmmen som indikation på energiabsorptionen från en till oscillatorspolen kopplad avstämde krets.

### Principischemat

Principischemat för grid-dip-metern visas i fig. 1. Som synes ingår en oscillatortransistor, T1, som arbetar i basjordad koppling. I oscillatorn ingår en utbyttbar spole,

L, som föres i närheten av den avstämde krets som man skall mäta på. Från emitterkretsen uttages en del av oscillatorspänningen till en diod, D1, i vilken oscillatorspänningen likriktas. Den likriktade spänningen påföres basen i en förstärkartransistor T2, som i kollektorkretsen har ett mätinstrument M. Basströmmens storlek begränsas av motståndet R5 och det variabla motståndet R6; i kollektorkretsen är ett motstånd R7 inkopplat som skyddar instrumentet M för överbelastning.

Med denna anordning har man ständig kontroll av storleken av den oscillatorspän-

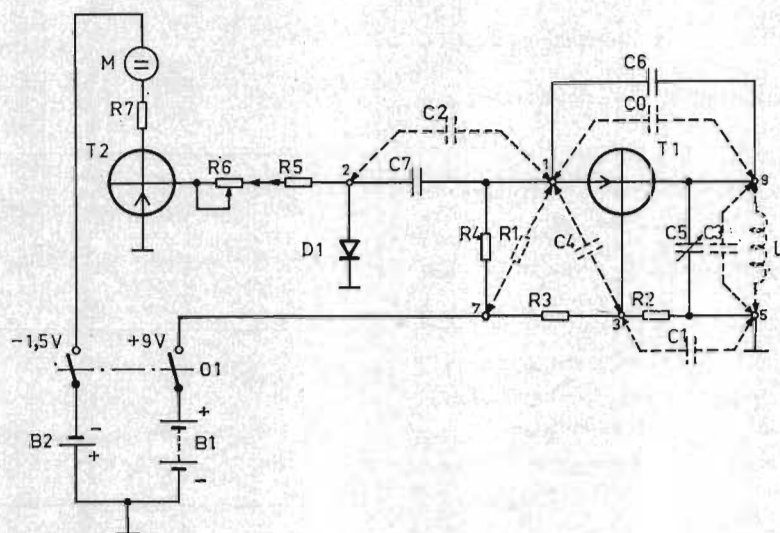
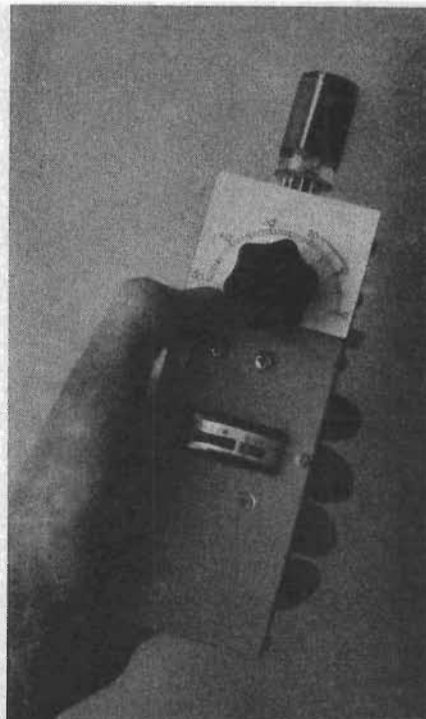


Fig 1

Principischema för den transistorbestyckade grid-dip-metern. Streckade komponenter återfinnes på resp. spolenheter, se tab. 1 samt fig. 2 och 3.

<sup>1</sup> Se *Så använder man grid-dip-metern*. RADIO och TELEVISION 1959, nr 11, s. 58.



Grid-dip-metern klar för mätning. Observera här att en annan typ av indikatorinstrument används än det som föreskrives i stycklistan.

# transistorer

ning som uppträder över emittermotståndet R4 för oscillatortransistorn T1. Om L nu föres i närheten av en avstämning minskar oscillatorspänningen, därmed minskar även den del av oscillatorspänningen som uppträder över motståndet R4, varvid den av D1 likriktade spänningen blir lägre, vilket minskar basströmmen genom T2. Därmed minskar också kollektorströmmen i T2 och man får ett mindre utslag (en »dip») på instrumentet M.

I schemat i fig. 1 ingår en hel del streckade komponenter. Dessa komponenter ingår i de utbytbara spolenheterna som man

kopplar in för olika frekvensområden. Det finns sammanlagt 6 olika spolar, försedda med ett kontaktdon, en miniatyrrörsockel, som anslutes till motsvarande miniatyrrörhållare på grid-dip-metern.

Till kontaktdonets stift 1, 2, 3, 5, 7 och 9 ansluts dels spolen L, dels ett antal komponenter, nämligen kondensatorerna C0, C1, C2, C3, C4 och motståndet R1. Se fig. 2. Dessa tillsatskomponenter, som är inkopplade för att man skall få någorlunda konstant oscillatorspänning på samtliga sex frekvensband, är ritade streckade i principschemat i fig. 1 beroende på att de

inte ingår i alla spolenheterna, utan endast i en del av dem.

Tack vare att ett extra förstärkarsteg T2, användes efter oscillatortransistorn T1 kan man i grid-dip-metern använda ett enkelt och robust 1 mA-instrument som indikatorinstrument.

## Data för spolarna

Data för spolarna är sammanställda i tab. 1. För spole 1 används som spolstomme en plexiglasstav, 20 mm diameter, för spolarna 2—6 används spolstommar av 13 mm plexiglasstav.

## Stycklista

- C0—C4, se tab. 1
- C5=50 pF vridkondensator, miniatyr-, av APC-typ; keramisk gavel
- C6=4,7 pF rörkondensator, ker.
- C7=4,7 pF rörkondensator, ker.
- R1, se tab. 1
- R2=39 kohm, 1/20 W, 10 %
- R3=R4=3,3 kohm, 1/20 W, 10 %
- R5=4,7 kohm, 1/20 W, 10 %
- R6=500 kohm, 0,1 W, linj. pot.
- R7=1 kohm, 1/20 W, 10 %
- T1=AF102
- T2=OC71
- D1=OA160
- M=vridspoleinstrument, 1 mA miniatyrtyp, 26 mm diam.
- B1=9 V batteri 26×18×48 mm (Tudor 9T4)

- B2=1,5 V batteri diam. 25 mm, längd 49 mm (Tudor 1,5S3)
- O1=skjutströmbrytare, 2-pol.
- 1 rörhållare, 9-pol. noval
- 6 st. 9-pol. miniatyrplugg, avsedda för utbytbara spolar, levereras med bussning (fabrikat Elfa O 279)
- »Minibox» 150×55×35 mm
- Batterihållare för 2 st. 1,5 V batterier, 25 (diam.)×49 mm
- Stående kopplingsstöd av pertinax
- Ratt av »klityp» för potentiometern R6
- Ratt för vridkondensatorn C5
- Batterikontakt för 9 V batteri
- Plexiglasstav, 20 mm resp. 13 mm diam.
- M3-skruv
- Plåtskruv, självgående

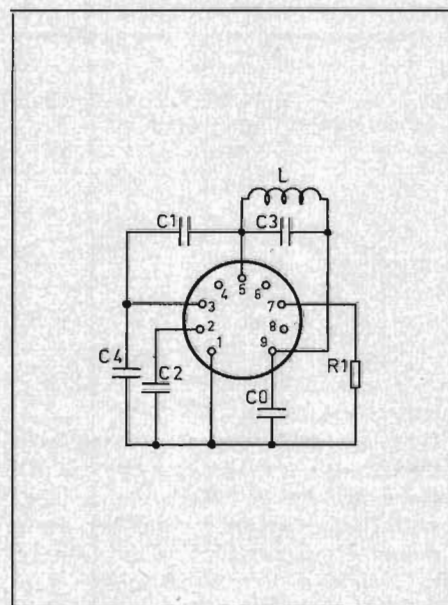
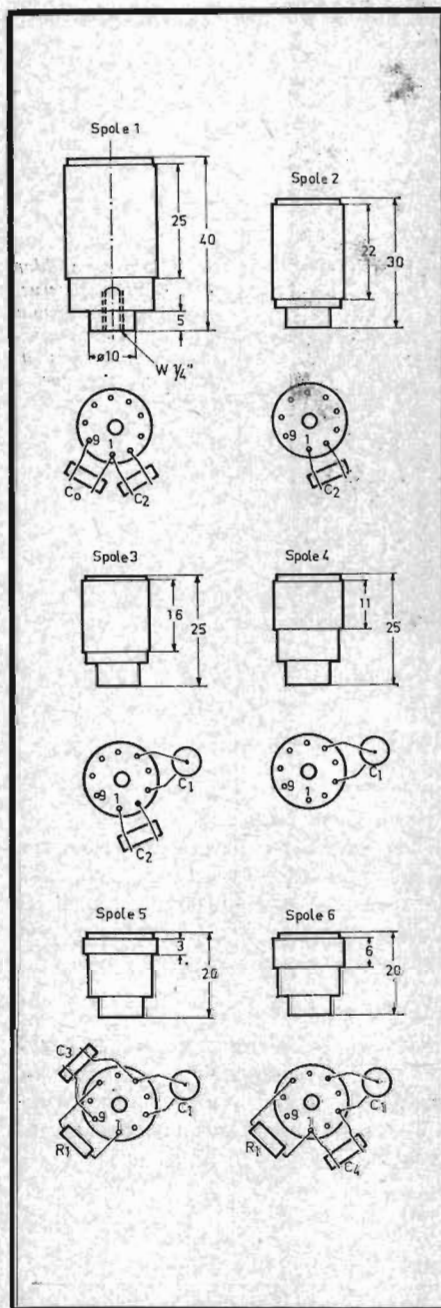


Fig 2 Spolenheternas koppling. Komponenterna C0, C1, C2, C3, C4 samt R1 ingår inte i alla enheter, se tab. 1.



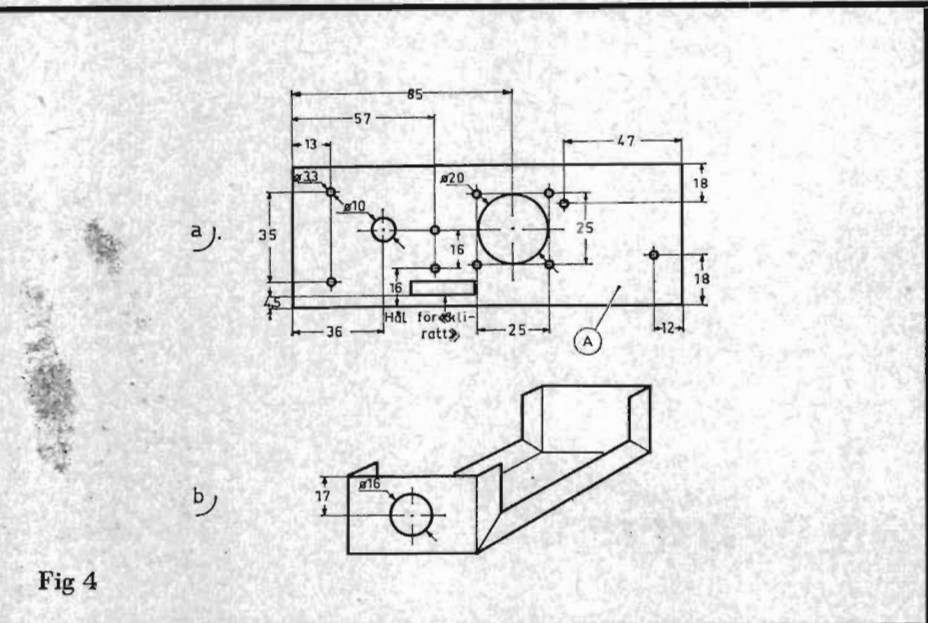
**Fig 3**  
Måttskisser för de i spolenheterna ingående spolarna jämte tillhörande komponenter. Mått i mm.

Spolstommarna förses i sin ena ände med ett gängat centrumhål, gänga  $W 1/4''$ , som passar fästskruven för de 9-poliga miniatyrrörsocklarna.

Omkring spolstommen av plexiglas grupperas de extra komponenter som skall anslutas omkring de olika spolarna. I fig. 3 ges utförliga anvisningar om hur dessa placeras. Komponentvärdena framgår av tab. 1. Tråden fixeras på spolstommen med hjälp av lämpligt klister, exempelvis »Karlssons klister».

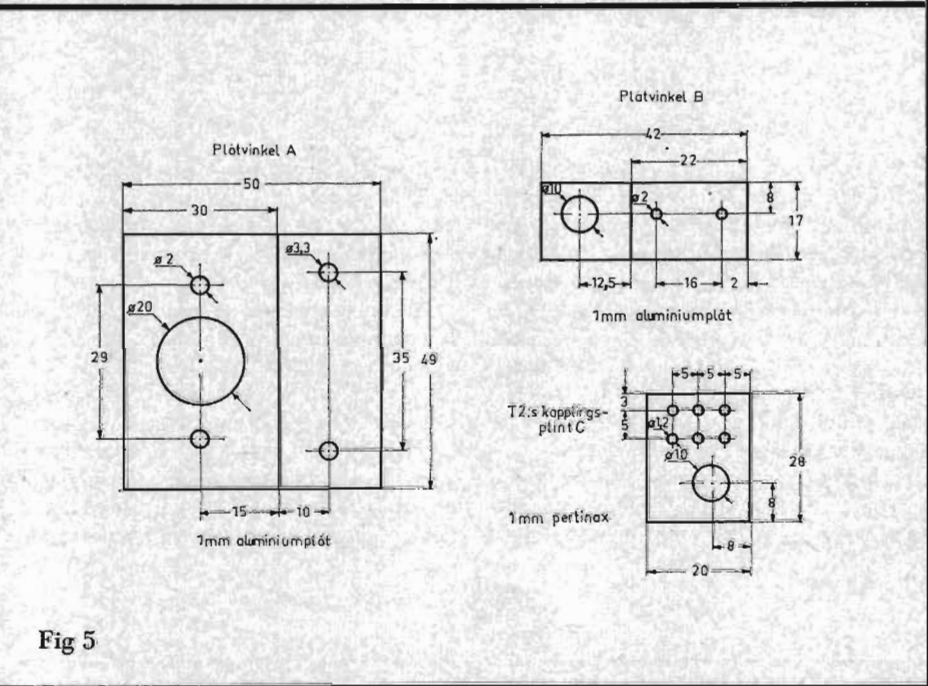
### Mekanisk uppbyggnad

Grid-dip-metern är anordnad i en »mini-



**Fig 4**

**Fig 4**  
a) Borrplan för miniboxens »frontpanel», b) miniboxens plåtvep förses med ett cirkulärt hål för spolens kontaktdon, som är monterade på plåtinkeln A.



**Fig 5**

**Fig 5**  
Chassidetaljer, plåtinklarna A och B samt kopplingsplint C, för grid-dip-metern. Jfr även fig. 6.

box» med ytterdimensionerna  $150 \times 55 \times 35$  mm. Miniboxens frontsida borrar upp så som antydes i fig. 4a. I miniboxens ena gavel tas upp ett hål, 16 mm i diameter, se fig. 4b, så att spolens kontaktdon, den 9-poliga rörhållaren, kan stickas igenom detta hål.

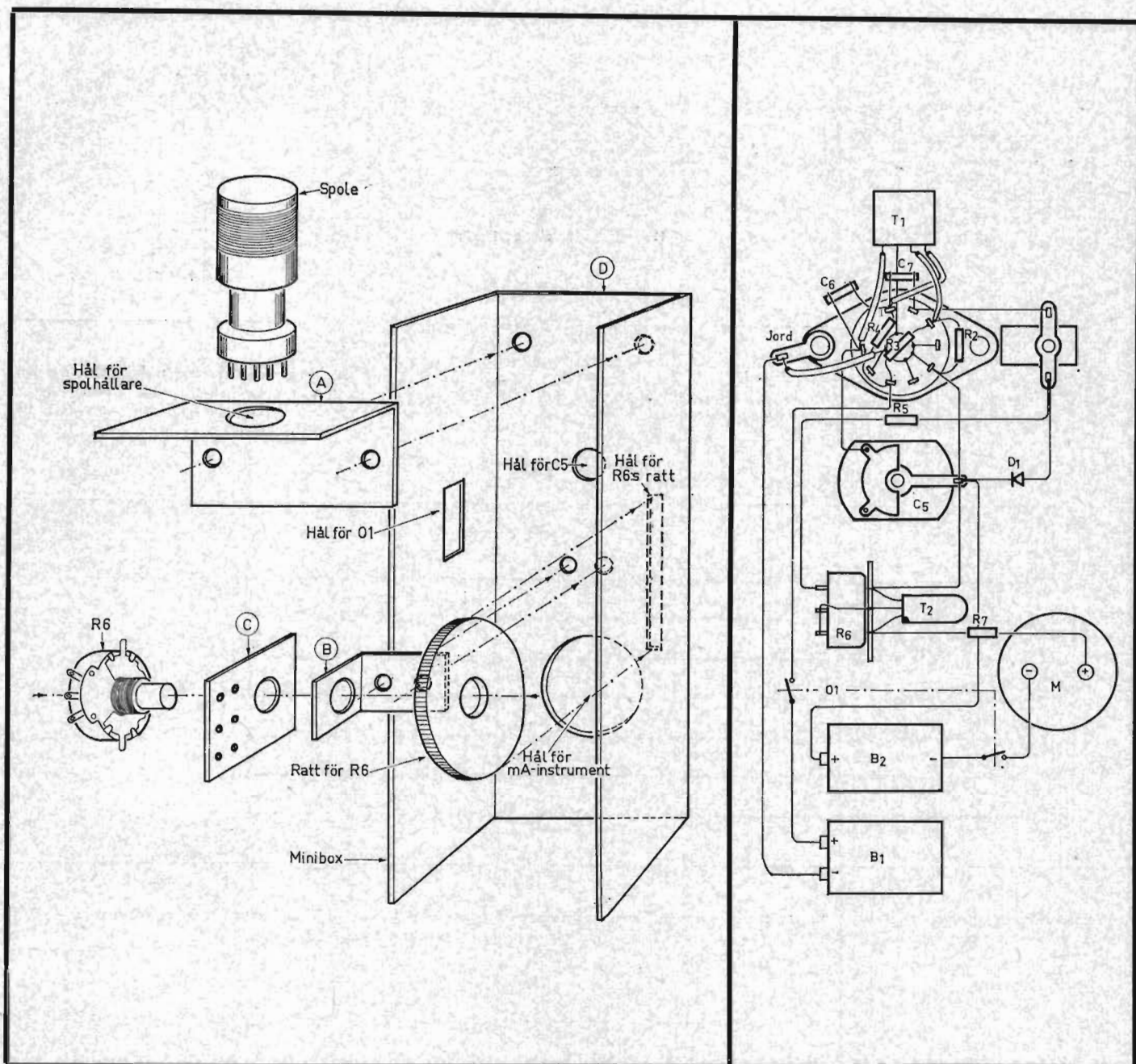
Rörhållaren är monterad på en plåtinkel, A i fig. 5. Denna plåtinkel skruvas fast i motsvarande hål i miniboxens frontsida, se fig. 6.

Oscillatordelen i grid-dip-metern är arrangerad omkring den 9-poliga rörhållare till vilken spolarnas 9-poliga utbytbara spolar skall anslutas. Hur de olika kompo-

nenterna som ingår i oscillatordelen skall kopplas in till rörhållaren framgår av kopplingsschemat i fig. 7. Som synes lödes de flesta kopplingstrådarna direkt till lödstiften på rörhållaren.

Ett extra lödstöd är anbringat vid sidan av rörhållaren, det bär upp dioden D1 och motståndet R5. Lödstödet fästskruvas med den ena fästskruven för rörhållaren. Med den andra fästskruven för rörhållaren fästskruvas ett lödstift, som användes som jordanslutning.

Vid ledningsdragningen får man se till att ledningarna blir så korta som möjligt. Observera att de fria lödstiften 4, 6 och 8



**Fig 6**  
*Sammanställningsritning för grid-dip-metern, visande hur chassidetaljerna skall monteras på miniboxen.*

**Fig 7**  
*Kopplingsschema för grid-dip-metern.*

på rörhållaren skall förbindas med den metalcylder i rörhållarens mitt som utnyttjas som skärm mellan stiften. Denna skärm förbindes sedan till jordpunkten (lödstiftet på rörhållarens ena fastsättningskruv) se fig. 7.

Sedan oscillatordelen är färdigkopplad på sin plåtvinkel A, med fastskruvad rörhållare, skruvas den fast med plåtskruv på panelen. Därefter kan man med plåtskruv montera strömbrytaren O1 på sin plats. Lämpligt är att först löda fast tillledningarna. Vridkondensatorn C5 fastskruvas därefter på panelen. Man får kapa de utstående tapparna på statorn till 3 mm för att

kondensatorn skall få rum i plåtkåpan.

Potentiometern R6 monteras på en plåtvinkel, B i fig. 5, varvid samtidigt en kopplingsplint av pertinax för transistorn T2 klämmas fast mellan potentiometern och plåtvinkeln. Man kopplar sedan potentiometern R6 och transistorn T2 enligt kopplingsschemat i fig. 7 och monterar sedan med hjälp av plåtskruv vinkeln B på frontpanelen.

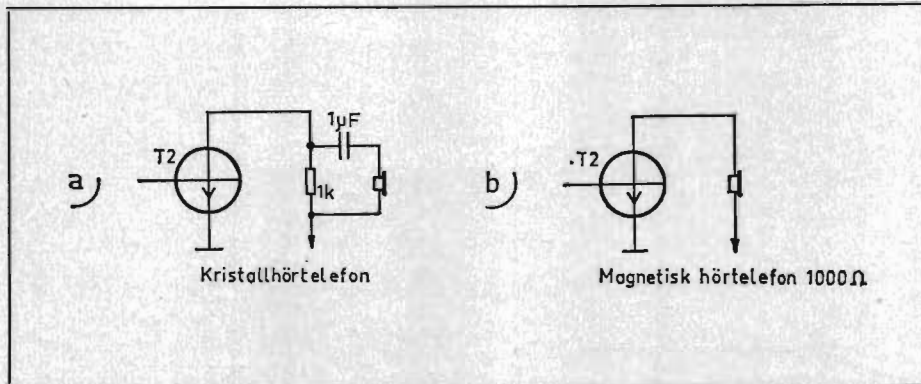
Därefter gör man förbindningar enligt kopplingsschemat i fig. 7. Slutligen monteras samtliga återstående batterihållare för 1,5 och 9 V-batterierna. Använd en bit pressspan som isolering mellan kontakt-

fjädrarna och plåten. 1,5 V-batteriet placeras närmast vridspoleinstrumentet, så som visas i fig. 7.

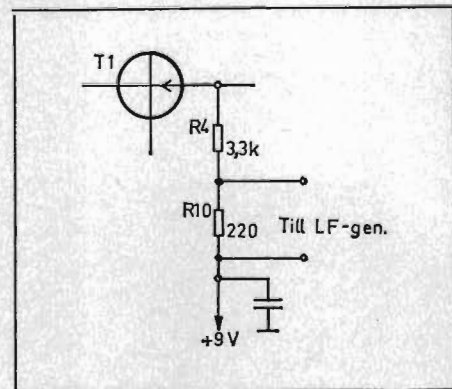
### Provning

Vid provningen sätter man i spolen 1 och slår på strömmen med O1. Strömmen skall uppgå till ca 1 mA för oscillatortransistorn T1 och till 0,5 mA för LF-transistorn T2. Med potentiometern R6 inställd på minimum resistans kommer nu instrumentet M att slå i botten. Man ökar potentiometerns resistans tills instrumentets utslag faller till ungefär mitten av instrumentskalan.

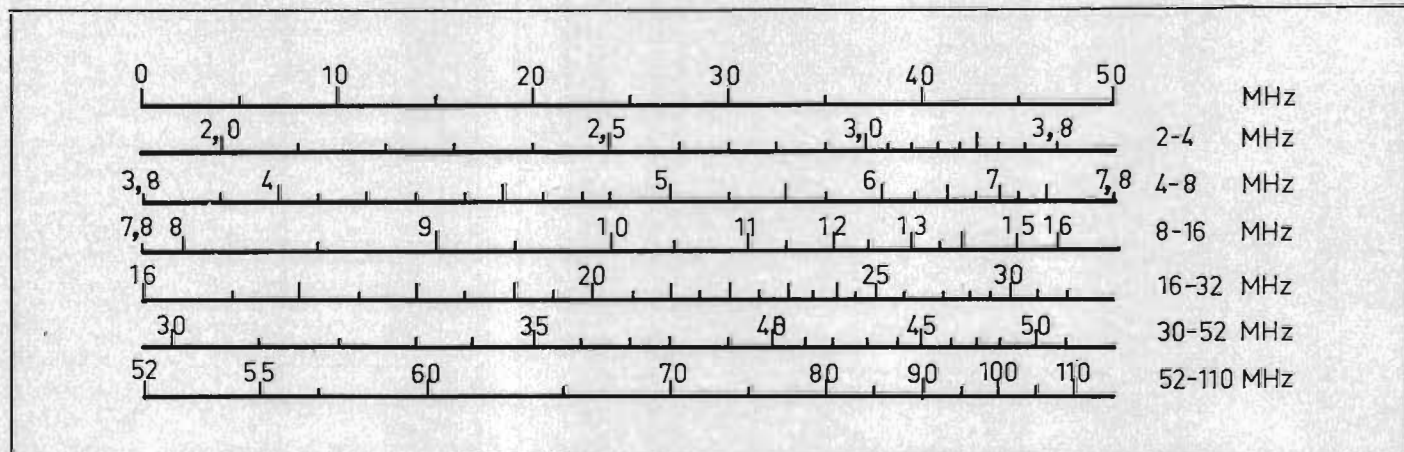
Genom att peta på spolen med ett finger



**Fig 8**  
 Vid kalibrering kan man till grid-dip-metern koppla in en hörtelefon på det sätt som visas här för att få indikering mot nollsvävning mot en kalibrerad signalgenerator; a) visar inkoppling av en kristallhörtelefon, b) visar inkopplingen av en magnetiserad hörtelefon.



**Fig 10**  
 Grid-dip-metern kan amplitudmoduleras genom att man kopplar in ett motstånd på 220 ohm i serie med emittermotståndet och över detta påför en LF-spänning.



**Fig 9**  
 Kalibreringsskalor av detta slag ritas upp för grid-dip-metern. Den översta stomlinjen, graderad 0—50, svarar mot grid-dip-meterns skala. En lodrät linje från denna ger i skärningspunkten på de olika stomlinjerna frekvensen vid ifrågakvarande frekvensområde.

kan man få oscillatorspänningen att minska, därvid skall också instrumentutslaget minska avsevärt. Även om oscillatoren helt slutar att svänga minskas inte instrumentutslaget till 0, beroende på att transistorn T2 drar en viss läckström. Detta kan påvisas genom att man tar bort oscillatorspolen. Instrumentet skall då fortfarande göra utslag, ca 0,1 mA.

Fortsätt sedan att prova övriga spolar och se till att de ger en oscillatorspänning som minskar då spolen beröres med fingret.

### Kalibrering

Kalibrering av grid-dip-oscillatoren kan göras mot en signalgenerator med pålitlig kalibrering. Man går till väga så, att man byter ut belastningen i kollektorkretsen för T2 mot en hörtelefon enligt fig. 8. Till signalgeneratorns utgång anslutes en så lång tråd att den kan lindas till en spole med ca 5 cm diameter och med 4—5

varv för de lägre frekvensområdena och 1—2 varv för de högsta frekvensområdena. Denna spole läggs i närheten av grid-dip-meterns oscillatorspole.

När signalgeneratorns frekvens närmar sig grid-dip-meterns frekvens uppstår i hörtelefonen ett interferenstjut. Interferenstjutets frekvens sjunker efter hand som man avstämmer signalgeneratorns frekvens till en frekvens som närmar sig grid-dip-oscillatorns och blir lika med 0 när de båda frekvenserna är exakt överensstämmande. Fortsätter man att vrida på signalgeneratorns avstämningsskruv börjar interferenstjutets tonhöjd åter öka från 0 och upp mot allt högre tonfrekvenser.

När »0-svävning» inträffar kan man överföra kalibreringen från signalgenerator till grid-dip-meterns skala. Denna graderas exempelvis från 0 till 50. På ratten för C5 fästes en plastvisare med en slits, så att man lätt kan avläsa gradtalen på den bakomliggande skalan.

Innan denna kalibrering kan göras måste man dock först justera varvtalet på respektive spolar så, att dessa täcker de önskade frekvensområdena, dvs. 2—4, 4—8, 8—17, 16—33, 32—52 och 52—110 MHz. Sedan detta är gjort kan man notera var olika frekvenser faller på skalan 0—50 på grid-dip-oscillatoren. Vid kalibreringen ställer man in generatoren med lämpliga intervaller, exempelvis 2,0, 2,1, 2,2, 2,3 MHz osv. och får vid 0-svävning med grid-dip-metern fram motsvarande punkter på den linjära skalan 0—50.

Man kan sedan utarbeta en kalibreringsskala enligt fig. 9, där man på översta skallinjen har graderingen 0—50 och där man har kalibreringspunkterna för de olika spolarna angivna på sju parallella horisontella stomlinjer. Man får då fram läget för en viss frekvens på skala 0—50 genom att dra ett lodrätt streck ifrån den stomlinje det gäller fram till 0—50-skalan.

Eventuellt kan man anbringa en fre-

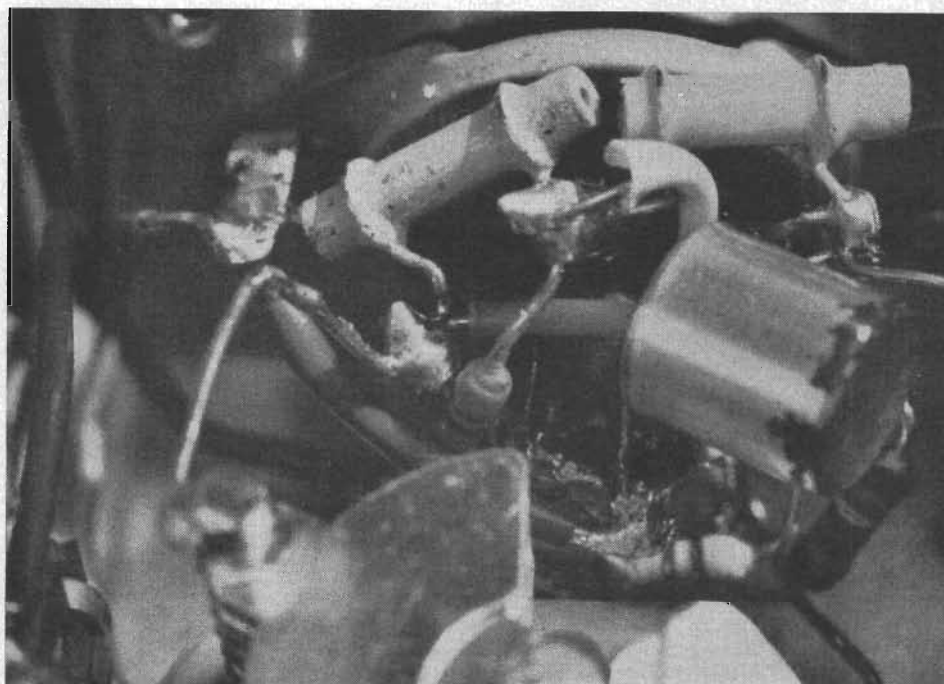


Fig 11  
Närbild av kopplingselement omkring miniatyrrörhållaren.

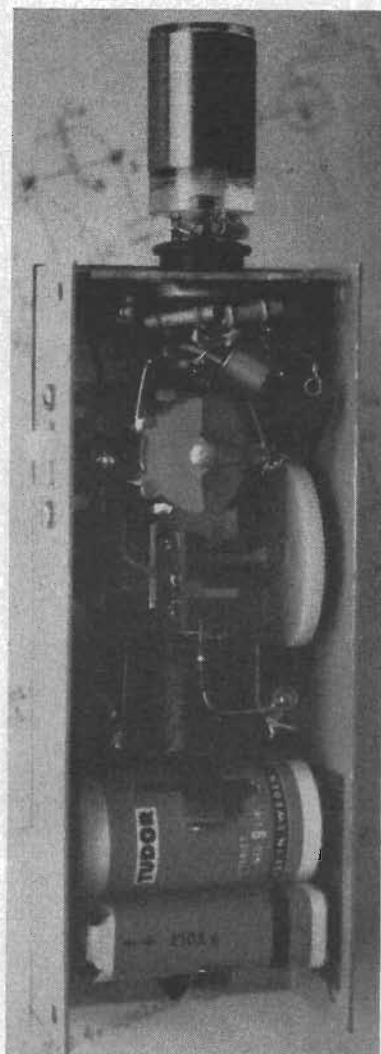


Fig 12  
Den färdigmonterade grid-dip-metern med miniboxens bakre plåtsvep borttaget.

kvensskala på grid-dip-metern, men man får då på grund av instrumentets små dimensioner en sammanträngd och svårläst skala.

### Handhavande

Vid mätning av resonansfrekvensen hos en avstämd krets erhåller man grid-dip-meterns spole ca 1 cm från »mätkretsen».

När man fått tag på »dippen» kan man öka avståndet mellan oscillatorspole och den spole man skall mäta på, så att man får en mindre, men i gengäld »skarpare» dip. Håller man spolarna för nära och har stark dip uppstår lätt en frekvensförskjutning genom återverkan mellan kretsarna.

Slutligen kan nämnas att man kan öka användningsområdet för grid-dip-metern

genom att modulera oscillatoren med en tonfrekvens. Detta kan ordnas enligt fig. 10. Ett motstånd R10 på 220 ohm kopplas i serie med R4, och en LF-generator som anger en tonfrekvens av passande tonhöjd och signalnivå anslutes över R4. Den utgående signalen kommer då att amplitudmoduleras, vilket kan vara bra vid trimningsarbeten. ●

Tab. 1. Data för spolar med tillhörande »extrakomponenter».

| Spole nr | Frekvensband (MHz) | C0 (pF) | C1 (pF) | C2 (pF) | C3 (pF) | C4 (pF) | R1 (ohm) | Spoldiam. (mm) | Varv | Tråddiam. (mm) | Spol-längd (mm) |
|----------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------------|------|----------------|-----------------|
| 1        | 2—4                | 2,2     | —       | 82      | —       | —       | —        | 20             | 90   | 0,25           | 26              |
| 2        | 4—8                | —       | —       | 68      | —       | —       | —        | 13             | 67   | 0,30           | 22              |
| 3        | 8—17               | —       | 1000    | 22      | —       | —       | —        | 13             | 28   | 0,50           | 16              |
| 4        | 16—33              | —       | 1000    | —       | —       | —       | —        | 13             | 11   | 0,50           | 11              |
| 5        | 32—52              | —       | 1000    | —       | 10      | —       | 1800     | 13             | 4    | 0,50           | 3               |
| 6        | 52—110             | —       | 1000    | —       | —       | 10      | 470      | 13             | 2,3  | 1,00           | 6               |

C0, C2, C3, C4=ker. rörkondensator, C1=ker. skivkondensator, R1=1/20 W, 10%.

# Komplettering av EBaB:s för

EBaB:s stereoförförstärkare<sup>1</sup> är i första hand dimensionerad så, att den ger en tillräcklig inspänning (0,3 V) för den effektförstärkare  $2 \times 10 W$  som tidigare beskrivits i RT<sup>2</sup>. Om man skall använda den som förförstärkare till effektförstärkare bestyckade med rör fordras det emellertid högre spänningsför-

stärkning. Även i det fall att man har programkällor med extremt låg utsignal kan man behöva mer förstärkning i förförstärkaren. Här beskrivs hur man kan komplettera EBaB:s förförstärkare med ett enkelt förstärkarsteg som ger 10 ggr spänningsförstärkning.

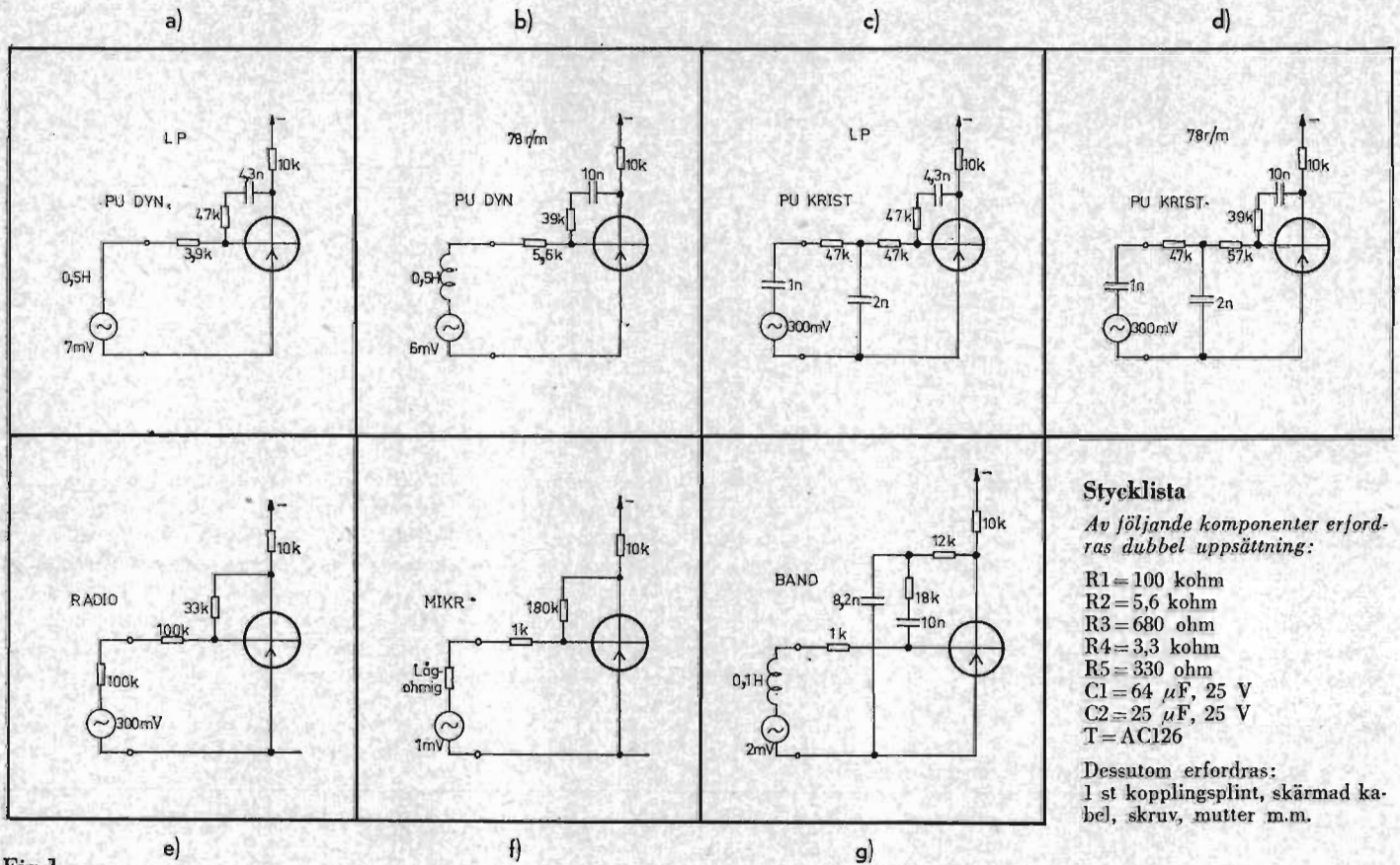


Fig 1 Ingångsstegets koppling vid olika lägen av ingångskanalkväljaren i EBaB:s förförstärkare, typ M54. a) Sett från ingång »PU DYN», 01 i läge »LP», b) Sett från ingång »PU DYN», 01 i läge »78», c) Sett från ingång »PU KRIST», 01 i läge »LP», d) Sett från ingång »PU KRIST», 01 i läge »78», e) Sett från ingång »RADIO», f) Sett från ingång »MIKR.», g) Sett från ingång »BAND».

Fig 2 Principschema visande inkopplingen av det extra förstärkarsteget i EBaB:s förförstärkare, typ M54.



# förstärkare med extra förstärkarsteg

Den stereoförstärkare som beskrivs i förra numret av RT har de ingångskopplingar som anges i sammanställningen i fig. 1. Här anges även erforderliga in-

<sup>1</sup> Se *Enkel stereo-förstärkare med transistorer*. RADIO & TELEVISION 1964, nr 5, s. 64.

<sup>2</sup> Se *2×10 W effektförstärkare med transistorer*. RADIO & TELEVISION 1964, nr 2, s. 65.

gångsspänningar för 0,3 V utgångsspänning från förstärkaren. Vidare anges önskvärda elektriska data för de olika signalkällorna.

0,3 V utgångsspänning räcker emellertid inte i vissa fall för full utstyrning om den efterföljande effektförstärkaren är bestyckad med rör. Exempelvis kräver den i RT nr 4/64 beskrivna 2×15 W rörförstärkaren

1,5 V ingångsspänning för full utstyrning. Man kan då koppla in ett extra transistorsteg i förstärkaren för att få upp signalnivån.

Inte heller räcker förstärkningen i förstärkaren om man har en dynamisk pickup som ger mindre än ca 5 mV utspänning; man behöver då ett extra förstärkarsteg i förstärkaren.

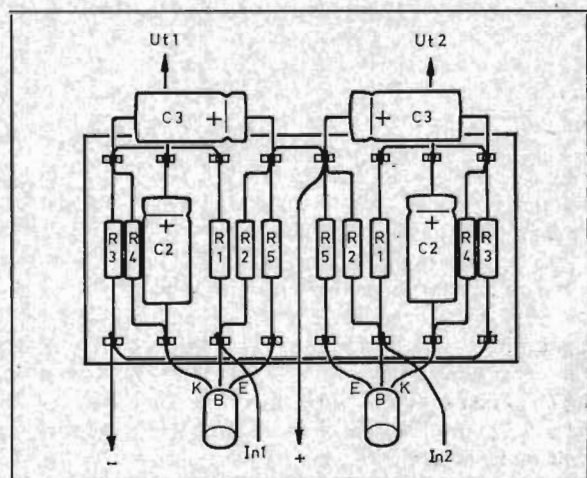
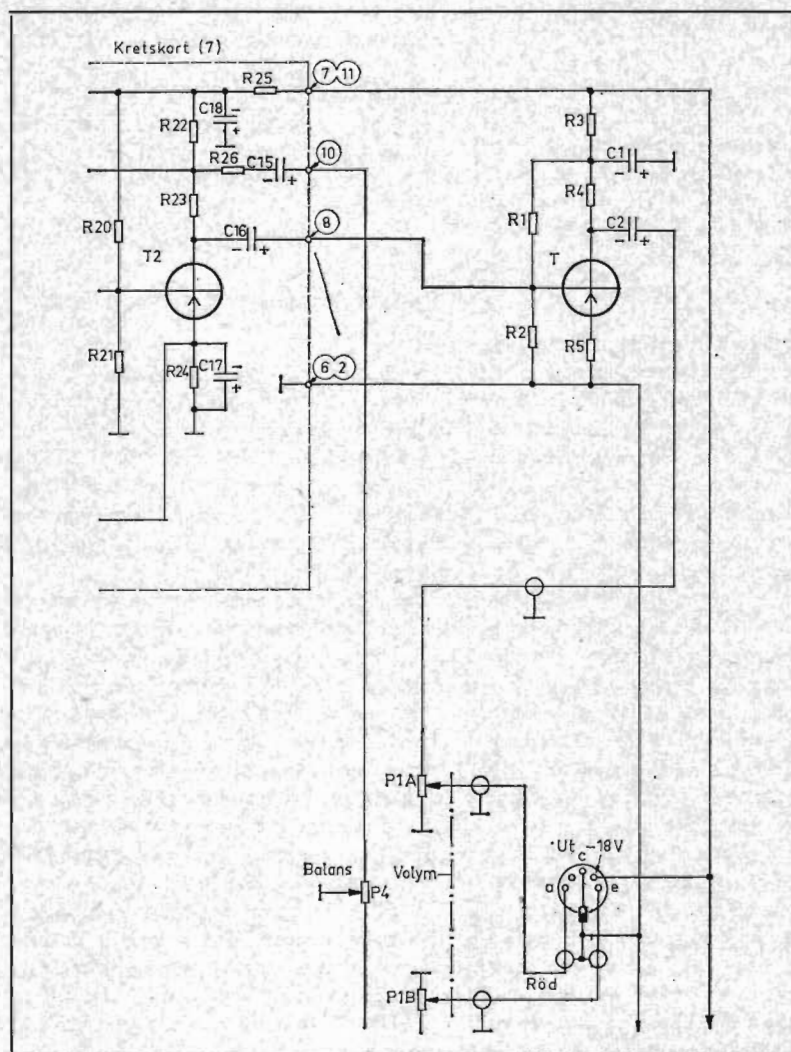


Fig 3  
Komponenterna i det extra förstärkarsteget kopplas samman på en 2×8 stifts »lödplint».

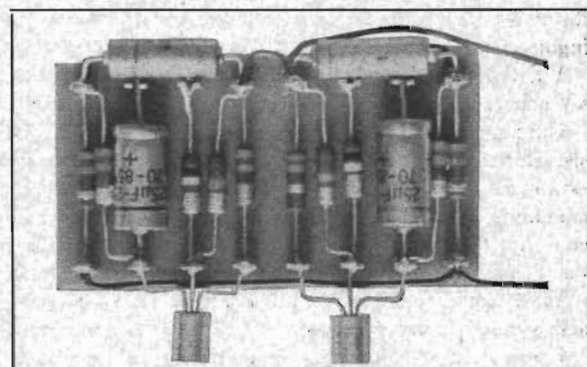


Fig 4  
Det färdigkopplade extra förstärkarsteget.

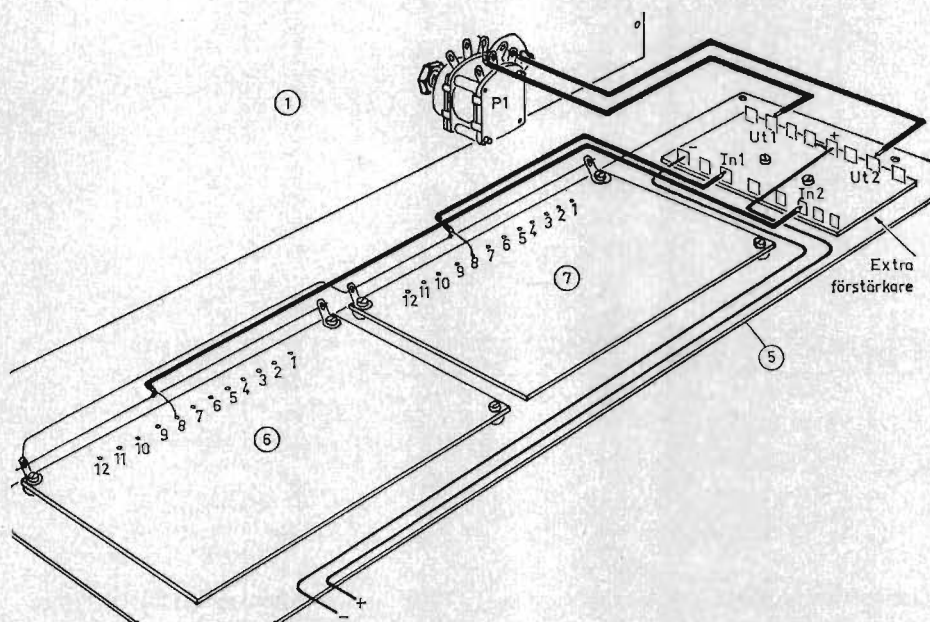


Fig 5  
Kopplingschema för inkoppling av det extra förstärkarsteget.

### Brusproblemet

Några ord om brusproblemet kan här vara på sin plats.

Den bruseffekt som vid en bandbredd av 20 kHz och vid rumstemperatur alstras i en resistiv impedans är av storleksordningen  $3 \cdot 10^{-16}$  W. Om man endast hade att ta hänsyn till det brus som alstras på ingången av en LF-förstärkare är det tydligt att man för exempelvis ett signalbrusförhållande av 60 dB — ett acceptabelt värde — måste ha en signalströmkälla som levererar minst  $3 \cdot 10^{-10}$  W i förstärkarens resistiva ingångsimpedans.

De signalspänningar som erhålles från olika ur audiosynpunkt intressanta signalkällor är sammanställda i fig. 1. I denna fig. är även ingångsresistansen för EBAB:s förförstärkare angivna vid olika lägen hos ingångskanalköret. Ingångsresistansen är som synes olika för olika signalkällor, ca 2 kohm vid bandspelaringång och mikrofoningång ca 5 kohm vid dynamisk pickup och ca 100 kohm vid kristallpickup och radioingång.

För att få  $3 \cdot 10^{-10}$  W i ingångsresistansen fordras det vid de olika ingångarna följande signalspänningar över förstärkar-ingången:

Vid 2 kohm: 0,8  $\mu$ V, vid 5 kohm: 1,2  $\mu$ V och vid 100 kohm: 5,5  $\mu$ V.

Om man räknar med att brustalet i transistorförstärkaren är 2,5 ggr, dvs. 4 dB,<sup>1</sup> skulle det — förutsatt att signalkällan är höghögmig jämfört med förstärkar-ingången — för 60 dB signalbrusförhållande krävas följande signalspänningar på ingången.

Vid 2 kohm ca 1,3 mV, vid 5 kohm ca 2 mV, vid 100 kohm ca 9 mV.

Dessa villkor torde uppfyllas av de fles-

<sup>1</sup> Här bortses från »fladderbruset» eller 1/f-bruset under 1 kHz.

ta typer av signalkällor som kan komma i fråga i detta sammanhang. Vid signalkällor som är läghögmigare än ingångsresistansen blir f.ö. brusförhållandena gynnsammare än vad som framgår av de angivna värdena på erforderlig ingångsspänning.

Observera att dynamiska mikrofonen ansluten till ingången »PU DYN» måste ha ca 0,5 H induktans och att en kristallpickup ansluten till ingången »PU KRIST» bör ha ca 1 nF kapacitans (ett vanligt värde) för att korrektionskurvan skall bli den rätta (RIAA-kurvan). Avspelningshuvud ansluten till ingången »BAND» bör ha ca 0,1 H induktans.

Den erforderliga tillsatsförstärkaren kan kopplas in till förförstärkaren så som visas i fig. 2. Man kan lämpligen bygga ihop enheten på en  $2 \times 8$  stifts lödstiftsplint enligt fig. 3, den kopplas in till förförstärkaren så som visas i fig. 5.

Med tillsatssteget inkopplat får man 10 ggr extra förstärkning och ca 3 V utspänning vid normala ingångsspänningar. Överstyrning uppstår först vid ca 5 V utspänning (effektivvärde) vid höghögmig belastning. Skulle man ha signalkällor som ger högre utspänning än normalt på förförstärkarens ingång — så att full utstyrning av effektförstärkaren inträffar innan volymkontrollen P1A+P1B vridits upp till maximum — får man öka motkopplingen i extrasteget; detta kan ske genom att man ökar emittermotståndet R5. Därvid får man samtidigt minska R1, så att arbetspunkten blir den rätta. Alternativt kan man koppla in volymkontrollen före förstärkarsteget, men då fordras en extra kopplingskondensator mellan rörliga uttagen på P1A+P1B och basen på transistorn i det extra förstärkarsteget.

## NYA RÖR OCH HALVLEDARE

### Ny effekttransistor för LF-förstärkare

En ny effekttransistor, avsedd att användas i effektförstärkare (slutsteg) i radio- och TV-sammanhang har introducerats av *Telefunken*. Den nya transistorn, som fått typbeteckningen AD152, ger i klass A en uteffekt av 2–3 W och i mottaktkoppling klass B ca 10 W. Den inryms i standardhölje SOT-9, har  $U_{CE\ max} = 45$  V med 500 ohms resistans mellan bas och emitter resp. 30 V med basen öppen. Maximal kontinuerlig kollektorström  $I_{C\ max}$  är 1 A, under det att kortvariga toppströmmar på upp till 2 A kan tillåtas.  $P_{tot} = 6$  W, maximal spärrskikttemperatur  $t_{j\ max} = 90^\circ$  C.

### Germanium-mesa-transistorer

Två nya mesatransistorer av germanium för användning i VHF- resp. UHF-kretsar, och med typbeteckningarna AF106 resp. AF139, har introducerats av *Telefunken*.

AF106, som har en övre gränshöghet  $f_T = 220$  MHz vid  $U_{CE} = 12$  V och  $I_C = 1$  mA, är huvudsakligen avsedd att användas i ingångs-, blandar- och oscillatorsteg i UKV-mottagare samt i VHF-kanalväljare för TV-mottagare. Brusegenskaperna är mycket goda: brusfaktorn ligger vid 100 MHz i medeltal omkring 3,5 dB, och vid 200 MHz omkring 5,5 dB.

AF139 däremot är avsedd för kanalväljare inom UHF-bandet (band IV och V). Brusfaktorn vid 600 MHz håller sig under 7,5 dB.

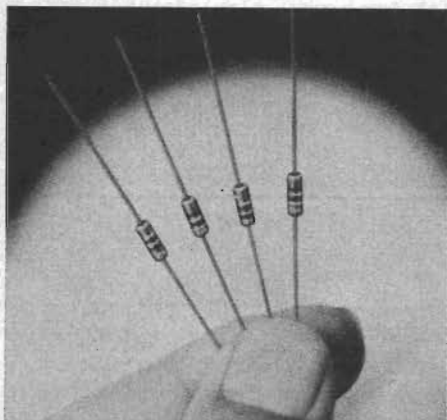
### Sändarrör med snabbupphettad katod

Tre sändarrör i QQE-serien från *Telefunken* har nu försetts med snabbupphettade katoder och har därmed erhållit typbeteckningarna YL1020 (motsv. QQE03/20), YL1080 (QQE03/12) och YL1130 (QQE02/5). För drivsteg har dessutom tillkommit ett helt nytt rör med typbeteckningen YL1000.

De tre förstnämnda typerna är dubbel-tetroder med inre neutralisation. Snabbupphettningen av katoderna har drivits så långt att rören 0,5 s efter inkopplingen lämnar 70 % av maximala uteffekten. Genom konstgrepp — extrem överhettning — kan uppvärmningstiden sänkas till ca 0,1 s, förutsatt att glödströmmen begränsas till högst 5 ggr nominella värdet och att den efter 0,1 s, exempelvis med ett relä, sänks till nominella värdet.

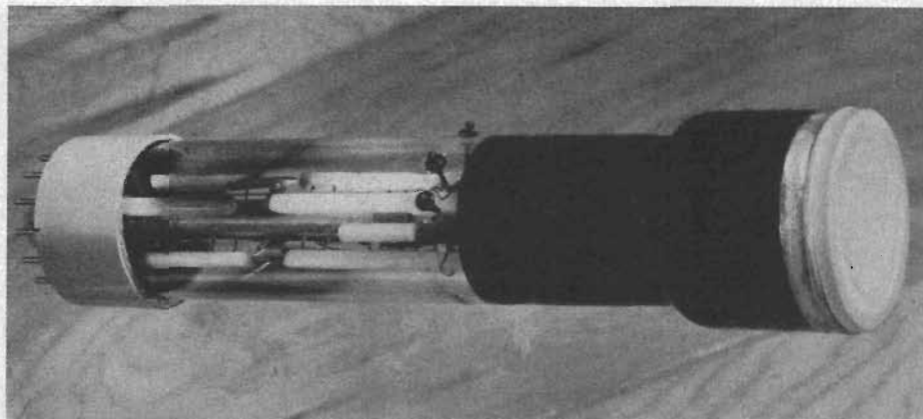
YL1000 är en pentod med snabbkatod, avsedd att användas i drivsteg till sändare som bestyckats med någon av de tidigare nämnda typerna. Den har vid 175 MHz,  $U_A = 200$  V (telegrafi) en nyttig uteffekt av 2,8 W.

Zenerdioder i subminiaturhölje



Två serier referensdioder av zener-typ, inrymda i subminiaturhöljen, har introducerats av *International Rectifier, USA*. Serien 1N821—1N827 har zenerspänningar mellan 5,9 och 6,5 V samt temperaturkoefficienter varierande mellan 0,01 och 0,001 % per grad C. Den andra serien, med typbeteckningar 1N3154—1N3157, har zenerspänningar mellan 8 och 8,8 V och samma temperaturkoefficienter som den förstnämnda serien. Zenerimpedansen  $r_z$  ligger mellan 10 och 15 ohm

Nya katodstrålerör med fiberoptik



Tre nya rör med fiberoptik i stället för det sedvanliga »fönstret» av planparallellt glas har introducerats av *DuMont Laboratories, USA*. Karakteristiskt för fiberoptik-rören är den osedvanligt goda linjeskärpan — strålbredder omkring 0,025 mm kan erhållas.

Typ KC2252 (se fig.) har 6,25 cm skärmdiameter och elektrostatisk avböjning samt en linjebredd av ca 0,03 mm. Röret är

främst avsett att användas i datamaskiner för utläsning av data. Typ KC2287 är ett liknande rör men med magnetisk avböjning och användbar bildyta ca 37,5×37,5 mm och linjebredd om ca 0,02 mm. Detta rör är utfört för att användas på mycket stora höjder. Den tredje typen, KC2236, som också har magnetisk avböjning, har en bildyta av något mer än 20 cm diameter och en strålbredd på ca 0,035 mm.

Serieproduktion av fälteffekttransistorer

Inte mindre än 11 typer av fälteffekttransistorer serietillverkas nu av *Siliconix Inc., USA*.

Av särskilt intresse är de fyra typerna 2N2606—2N2609, vilka inryms i ett standardhölje TO-18 och har ytterst små dimensioner. Fig. 1 visar några mikrofotografier av transistorelementen, vilka i verkligheten är ca 0,75×0,75 mm stora. Brantheten vid 1 kHz varierar för de tre typerna mellan 0,175 och 3,6 mA/V. Ingångsadmittansen  $y_{ik}$  vid gemensam-katodkoppling kan erhållas ur formeln

$$y_{ik} = g_{ik} + j\omega C_{ik}$$

Värdena för ingångskonduktansen  $g_{ik}$  resp. ingångskapacitansen  $C_{ik}$  framgår av nedanstående sammanställning:

| Parameter        | 2N2606 | 2N2607 | 2N2608 | 2N2609 |
|------------------|--------|--------|--------|--------|
| $g_{ik} (\mu S)$ | 0,0015 | 0,003  | 0,010  | 0,02   |
| $C_{ik} (pF)$    | 4      | 9      | 18     | 39     |

Typiska  $I_D$ — $U_{DS}$ -diagram för de fyra typerna återges i fig. 2, där  $I_D$ -strömmen normaliserats. För de fyra transistortyper-

na gäller följande multiplikationstal: 0,17 (2N2606), 0,52 (2N2607), 1,6 (2N2608) samt 3,6 (2N2609).

Fig 1

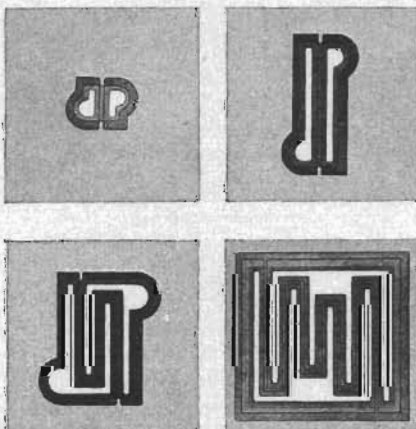
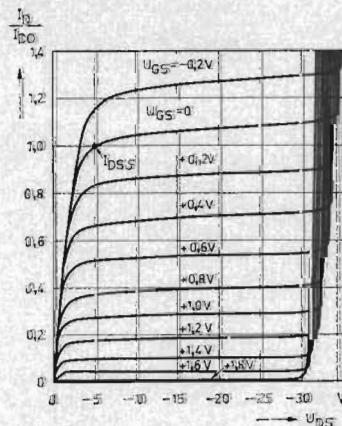


Fig 2



Använd som portabel mottagare är Luxorola BT475 behändig; ytermåttén är 22×18×6,5 cm och vikten 0,5 kg.

# RT presenterar Luxorola BT 475

Läget på bilradiofronten förändrades radikalt i och med tillkomsten av transistor-mottagare, som ju är lätta att ta med sig i bilen och som också oftast fungerar rätt bra i bilen, även utan yttre antenn — i varje fall i sändarnas närhet. Att man inte behöver speciell bilradiolicens för det fall att transistorapparaten endast tillfälligt används i bilen är ju en extra poäng.

Under de senaste åren har det kommit fram kombinationsapparater, avsedda att användas dels som lättransporterade transistormottagare, dels som bilradiomottagare. I allmänhet har man då en särskild kassett för mottagaren i bilen så att man, när man sätter mottagaren i kassetten, får den automatiskt ansluten till bilens batteri och till bilantennen. Man kan då i kas-

setten ha effekttransistorer som inkopplas när mottagaren appliceras i kassetten och som ger tillräcklig uteffekt för att driva en större högtalare än den i transistorapparaten inbyggda.

En svenskbyggd kombinerad bilmottagare och portabel mottagare av nyss antytt slag lanseras nu av Luxor under beteckningen BT475. Det är en apparat som är avsedd för långvåg 155—275 kHz, mellanvåg 540—1600 kHz och för FM-bandet 87—101 MHz.

## Principischemat

Principischemat för mottagaren visas i fig. 2. Mottagaren, som har tolv transistorer och sju dioder, har automatisk frekvensreglering på FM-bandet med en kapaci-

tansdiod BA110 som styrs av utspänningen från kvotdetektorn. Den automatiska frekvensregleringen på FM-bandet är avgjort ett framsteg; det betyder väsentligt underlättad stationsinställning på FM-bandet, man får därigenom också väsentligt störningsfriare FM-mottagning, i det att amplitudbegränsningen fungerar bättre vid korrekt stationsinställning.

I övrigt är schemat för den nya mottagaren tämligen konventionellt med drivtransformator och utgångstransformator. I LF-delen ingår två effekttransistorer 2× AC128 med drivtransistor AC126. Den inbyggda högtalaren är en 4" högtalare med 4 ohms impedans, denna kopplas bort då mottagaren anslutes i kassetten.

För att överstyrning av mottagaren inte

Fig 1

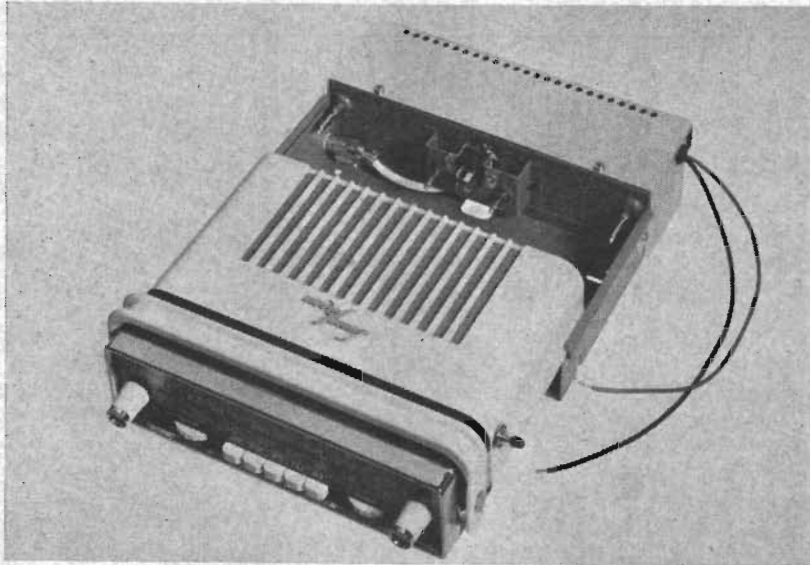


Fig 1

Detta är en av kassetterna för kombinationsmottagaren »Luxorola BT475». När mottagaren skjuts in i kassetten bryts automatiskt inre högtalaren bort och apparaten anslutes till bilhögtalaren via ett par extra 2,5 W eller 3 W effekttransistorer, samtidigt kopplas bilbatteriet och bilantennen till mottagaren.

Fig 2

Det kompletta schemat för Luxor-mottagaren BT475. Strömförbrukningen är vid AM-mottagning 16 mA och vid FM-mottagning 19 mA utan signal.

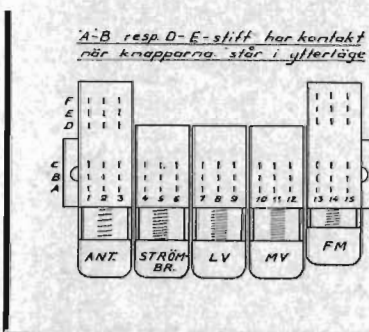
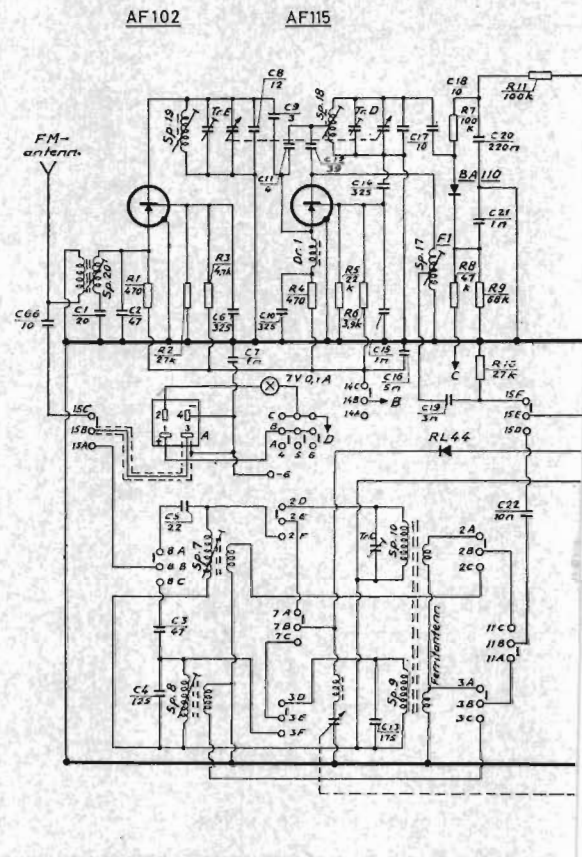


Fig 2





*En svenskbyggd kombinerad bilradio-mottagare och portabel mottagare har introducerats på marknaden av Luxor.*

skall uppstå då mottagning sker i närheten av starka sändare på AM ingår automatisk dämpning av ingångskretsarna på AM, med hjälp av en dämpdiod, RL44.

Då apparaten användes för portabel drift användes 4 st. 1,5 V seriekopplade inbyggda standardbatterier, 0,5 W uteffekt erhålles då.

### Kassetter

Till apparaten kan i bilen användas tre olika bilkassetter: typ BK612, BK6 och BK12. Typ BK612 är försedd med störningsfilter, spänningsstabilisator och anslutningar till bilbatteri, bilantenn och extra högtalare. I kassetterna BK6 resp. BK12 för 6 resp. 12 V batterispänning är inbyggda effektförstärkare för 4 ohms ex-

trahögtalare, vilka ger en uteffekt av 2,5 resp. 3 W.

För att inte ferritantennen på AM skall fånga upp störningar från bilens egna elektriska störfält bortkopplas denna då apparaten anslutes i kassetten.

### Avstörning

För att förhindra tändstörningar, som vid svag fältstyrka kan vara besvärande på FM-bandet, rekommenderar Luxor att man använder speciella tändstift, s.k. resistorstift. Om sådana ej finns i bilen kan man montera in motstånd, 5000—15 000 ohm, i varje tändkabel.

För att få bort störningar på AM-området bör en kondensator 0,5—3  $\mu\text{F}$  monteras på generatorns strömförande borste

och en kondensator 2—3  $\mu\text{F}$  på tändspolens lågspänningssida.

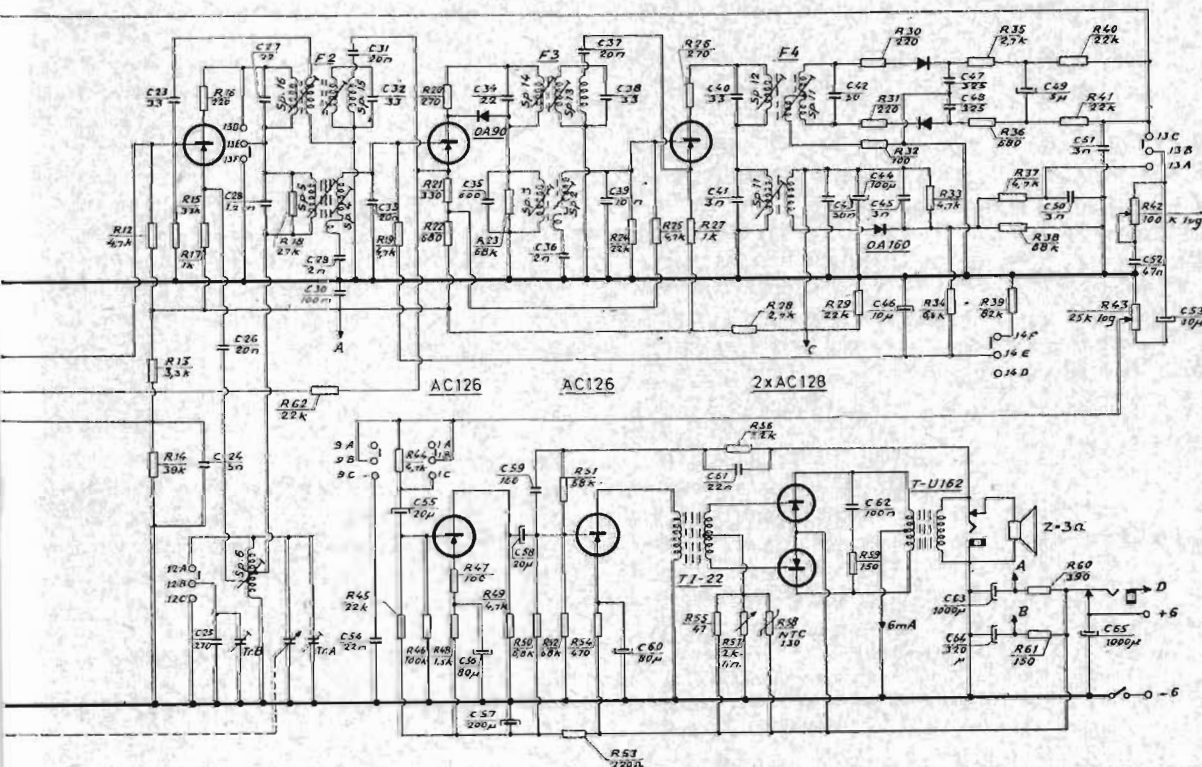
RT har haft ett exemplar av Luxorola BT475 för prov någon tid och funnit den vara en utmärkt kombinationsapparat. Den automatiska frekvensregleringen är ett avgjort plus som i allmänhet ger utmärkt FM-mottagning även vid enkel avstörning av bilens tändsystem. Känsligheten är god på alla frekvensområden. Mottagaren har ovanligt små yttermått och kan utan vidare accepteras som en utmärkt portabel transistorapparat. Designen är snygg. Skall man anmärka på något är det att strömbrytaren för bilbatteriet sitter svårtillgängligt på frontpanelen.

AF105

AF105

AF105

2 x RL 252



Studerar man det grundläggande schemat för ett anodjordat steg (fig. 1) förefaller det, som om man just inte skulle kunna säga så mycket om det. Kopplingen är enkelheten själv och vad angår gallerförspanningen bör den enda resistansen kunna ta hand om den saken också, förutom att den samtidigt fullgör sin huvuduppgift som kopplingselement framgångsrikt — tycks det.

Men just då man tror sig veta det mesta om det anodjordade steget, kommer oväntade komplikationer i dagen. — Tro nu bara inte att dessa ord utgör inledningen till nya och förbluffande avslöjanden! Jag tvekar på att jag här kommer att uppenbara något som helst nytt, men jag tror nog att en del läsare kan finna en del nya synpunkter. I varje fall finns det åtskilligt att berätta om hur man i praktiken bör ordna gallerförspanningen till ett anodjordat steg; det talas inte så mycket om det i läroböckerna!

Men först kanske vi skall se litet mera allmänt på det anodjordade steget. Den viktigaste användningen man har för ett anodjordat steg är att man via detta kan koppla en (nästan) godtycklig vågform, härstammande från en höghmig signalkälla till en jämförelsevis låghmig belastning eller över en belastning som varierar. Orsaken till det anodjordade stegets lämplighet för detta ändamål är följande:

- 1) Ingångsimpedansen är exceptionellt hög.
- 2) Utgångsimpedansen är mycket låg i förhållande till den hos andra elektronrörkopplingar (utan anpassningstransformatorer).
- 3) Distorsionen som uppstår i ett anodjordat steg är extremt låg.

### 100% motkoppling

Alla dessa egenskaper har sitt upphov i den hundra procentiga spänningsmotkoppling som motståndet  $R$  mellan katod och

jord ger upphov till, se fig. 1. Från utgångsklämmorna (belastningen) sett kommer  $R$  att vara parallellkopplad med en resistans, som är approximativt lika med rörets inre resistans  $R_i$ , dividerad med  $\mu$ . Men  $R_i/\mu$  är detsamma som  $1/S$  där  $S$  är rörets branthet. Är exempelvis  $S=5$  mA/V (dvs. 0,005 A/V), blir  $1/S=1/0,005=200$  ohm, vilket är det ohmtal som skenbart shuntar  $R$ .<sup>1</sup> Denna resistans (200 ohm alltså) är mycket lägre än om utgångsspänningen hade tagits från en belastning mellan anoden och +anodspänning. Belastningsresistanser ned till något tusental ohm kan anslutas över  $R$ , utan att utspänningen påverkas märkbart.

Jag behöver väl knappast här repetera på vilka olika sätt motkoppling reducerar distorsionen i ett förstärkarsteg (de finns ju förklarade i alla hyggliga läroböcker). I ett anodjordat steg matas nu hela utspänningen tillbaka som motkopplingspänning, det betyder att reduktionen av distorsionen blir så stor som det överhuvud taget är möjligt att uppnå i ett förstärkarsteg.

Den höga ingångsimpedansen uppkommer på två sätt. Först medför det faktum att anodpotentialen är oföränderlig (vid +anodspänning) att Miller-effekten inte kan uppträda. I ett katodjordat steg ökas ju p.g.a. Miller-effekten, galler-anodkapacitansen avsevärt (närmare bestämt lika många gånger som spänningsförstärkningen i röret). Detta fenomen gör sig alltså inte gällande i ett anodjordat steg. Dessutom minskas i det anodjordade steget galler-katodkapacitansen till endast en bråkdel av sitt »normala» värde, därför att katodpotentialen följer gallrets potential<sup>2</sup> enär ju styrsignalen mellan katod och gal-

ler endast utgör skillnaden mellan ingångs- och utgångsspänningarna.

Det anodjordade steget har sålunda många fördelar. Men om man inte iakttar en viss försiktighet, speciellt med hänsyn till hur gallerförspanningen ordnas, kan man spolia en avsevärd del av de fördelaktiga egenskaperna.

### Svårt att sitta på två stolar samtidigt

Som jag påpekade i början, åstadkommer motståndet  $R$  i fig. 1 gallerförspanning, samtidigt som det utgör kopplingsimpedans. Men när två saker skall göras på en gång brukar oftast ingendera saken bli särskilt välgjord eller i bästa fall endast den ena.

Jag menar inte att den enkla kopplingen i fig. 1 aldrig arbetar tillfredsställande i praktiken. Precis som en del filmer i branschpressen karakteriseras med »kan slå för mindre krävande auditorier», kan fig. 1 sägas vara OK, om man inte har för stora krav. Är emellertid  $R$  för liten för korrekt gallerförspanning, får man gallerström på de positiva gallerförspanningstopparna, och därmed är den höga ingångsimpedansen puts väck och det i gott sällskap med distorsionsfriheten! Är  $R$  för stor, åker gallret in i strypområdet vid negativa gallerförspanningstoppar, och då kan inte katodpotentialen följa gallret längre, dvs. kopplingen fungerar inte som beräknat, eftersom katodpotentialen blir fastlåst vid jord.

Väljer man emellertid  $R$  mitt emellan Scylla och Carybdis får resistansvärdet för  $R$  ett värde som tyvärr är avsevärt mindre än det som skulle ge röret optimala förstärkningsegenskaper.

### Använd rörkaraktistikorna!

För att visa det sista påståendet skall vi gå tillbaka till rörkurvorna. Man börjar med en skara vanliga  $I_a-U_a$ -kurvor ur en rörkatalog — t.ex. de som återges i fig. 2. De avser en ganska medelmåttig triod

<sup>1</sup> För att vara mera exakt borde  $1/S$  multipliceras med  $\mu/(1+\mu)$ , men om inte  $\mu$  är onormalt lågt, är skillnaden försumbar.

<sup>2</sup> Denna egenskap förklarar den engelska beteckningen »cathode follower» för anodjordade steg.

# förstärkarsteg

med  $R_i=10$  kohm,  $\mu=17$  och  $S=1,7$  mA/V.

Låt mig nu först understryka, att dessa siffror (liksom alla liknande som publiceras för rör eller transistorer) endast gäller för de arbetsförhållanden för röret som gäller i en enda punkt i diagrammet. Vore det inte så, skulle kurvorna utgöras av räta, parallella linjer på lika avstånd från varandra. Eftersom rörkurvorna inte kan

representeras av räta linjer föreligger alltid risk för distorsion.

Varje kurva visar nu hur anodströmmen varierar med anodspänningen, när man håller gallerförspanningen  $U_g$  konstant. Därför märker man varje enskild kurva med värdet på  $U_g$ . Lägg noga märke till att  $U_g$  är spänningen i förhållande till katoden (precis som anodspänningen  $U_a$ ).

När röret användes »normalt», dvs. med

katoden jordad, är  $U_g$  detsamma som gallrets spänning relativt jord därför att katoden är förbunden med jord antingen direkt eller över en katodavkoppling.

Eftersom man så grundligt vant sig vid att förutsätta att katoden är jordad, har man lätt för att bli förvirrad när den inte är det.

När ingångsspänningen ändrar gallerpotentialen i ett anodjordat steg, ändras katodens potential också, och det går därför inte att använda katoden som fixpunkt, från vilken alla spänningar räknas. Den självklara referenspunkten med nollpotential utgöres då i stället av anoden, som endast avviker från jordpotentialen med anodspänningskällans konstanta spänning (fig. 3).

## »Upp och ner»

Vi måste nu räkna elektrodsänningarna »upp och ned» mot vad vi brukar räkna.  $U_a$  i diagrammet betyder alltså »minus katodspänning» (relativt den konstanta anodspänningen).  $U_g$  kan inte alls användas direkt, eftersom den uppträder mellan två punkter, vars båda potentialer varierar. Det som matematikerna kallar »den oberoende variabeln» är inte  $U_g$  utan  $U_{in}$ , som är samma sak som  $U_{ag}$ , dvs. gallrets spänning i förhållande till anoden. Hur skall vi då bära oss åt för att konstruera  $U_{ag}$ - eller  $U_{in}$ -kurvor i vårt diagram?

Ja, om vi tar en titt på fig. 3, ser vi, att  $U_{ag}$  är skillnaden mellan  $U_a$  och  $U_g$ . Allt man måste göra för att bestämma en kurva » $U_{ag}=x$  volt» är alltså att förena alla de punkter, för vilka gäller att  $U_a - U_g = x$ ; dvs.  $U_a = x + U_g$ . Vi får exempelvis lätt fram punkten a på kurvan för  $U_g=0$  och  $U_a=250$ . (Se fig. 2). Vidare är vid  $U_g=-2$  värdet på  $U_a=250-2=248$  V, vilket ger punkten b i fig. 2.

På samma sätt fortsätter vi punkt för punkt nedåt längs  $U_g$ -kurvorna, samtidigt som vi flyttar oss motsvarande antal volt åt vänster för varje steg. När dessa punk-

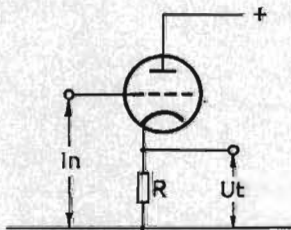
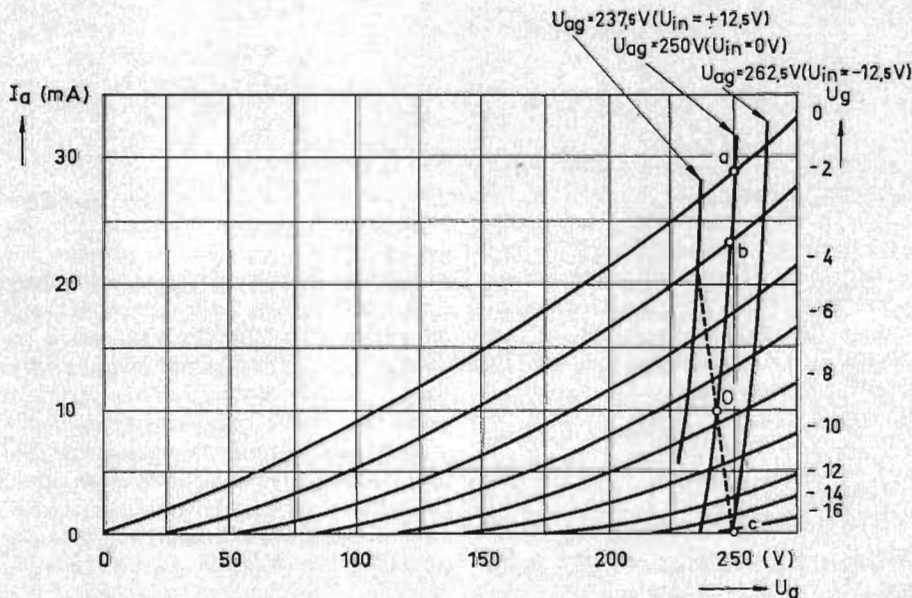


Fig 1

Principschemat för ett anodjordat förstärkarsteg.

Fig 2

Grafisk konstruktion av  $I_a-U_a$ -kurvor för anodjordat förstärkarsteg med utgångspunkt från »normala»  $I_a-U_a$ -kurvorna. Streckad linje = belastningslinje för 700 ohm.



ter förenas får man till slut kurvan för » $U_{ag}=250$ ». På samma sätt kan man rita kurvor för  $U_{ag}$ =något vad som helst. I fig. 2 har jag gjort det för 237,5- och 262,5-voltskurvorna.

Skälet för att jag valde 250 volt att börja med, är att vi som exempel kommer att anta att anodlikspänningen är +250 volt. Då blir  $U_{in}$  som ju är  $U_b - U_{ag}$  i varje punkt på kurvan=0, vilket också angivits inom parentes i figuren. Detta visar också, att kurvan endast gäller under antagandet att  $U_b=250$  volt.

### Arbetspunktens läge

Var skall vi lägga arbetspunkten på kurvan för  $U_{in}=0$ ?

Om vi lägger arbetspunkten långt neråt, där  $I_a$  är nästan noll eller t.o.m. noll, skulle det finnas massor av utrymme för strömökning under de positiva halvperioderna av  $U_{in}$ , men de negativa halvperioderna skulle strypa anodströmmen. Om vi förlägger arbetspunkten högt upp, skulle de negativa halvperioderna förlöpa OK, medan de positiva skulle driva gallret positivt, dvs. gallerström skulle uppstå. Vi bör tydligen placera arbetspunkten någonstans mitt emellan förspänningen noll och den förspänning, som ger strypt anodström, dvs. vid  $U_g=-16$  volt (vid  $U_b=250$  volt). Jag har valt att utgå från -7 volt. Belastningslinjen blir sedan en rät linje dragen mellan punkten för  $U_a=250$ ,  $I_a=0$  (punkt c i fig. 2) och den nyss bestämda utgångspunkten, punkten 0. Belastningslinjen har i fig. ritats streckad.

Belastningslinjen visar spänningsfallet räknat från +250 volt, när anodströmmen  $I_a$  flyter genom  $R$ . Vid  $I_a=0$  förloras ingen spänning, varför  $U_a$  är fulla 250 volt (punkten c). I arbetspunkten 0 är  $I_a=10$  mA och vi kan avläsa att  $U_a=243$  volt, dvs. ett spänningsfall av 7 volt. Resistansen  $R$  måste sålunda ha storleken  $7/0,01=700$  ohm. Den streckade linjen svarar alltså mot en belastningsresistans av 700 ohm.

### Och så... resultatet

Låt oss nu se efter vad som händer då en ingångssignal omväxlande gör gallret positivt och negativt. För det fordras de båda andra  $U_{in}$ -kurvorna. Om inspänningen har ett toppvärde på 12,5 volt, flyttar sig arbetspunkten längs den streckade linjen så långt som till kurvan » $U_{in}=+12,5$  volt», vilket i förbigående är ungefär så långt man kan gå i den riktningen och fortfarande vara säker på, att ingen gallerström uppkommer. I den andra riktningen kommer man till kurvan » $U_{in}=-12,5$  volt», som är ungefär det längsta man kan komma utan att strypa röret.

Hur kan vi nu bestämma hur stor utspänning blir? Ja, tittar vi ett tag på fig. 3, ser vi, att varje ändring i  $U_{ut}$  måste tillkomma på bekostnad av  $U_a$  och alltså vara lika stor men motsatt riktad ändringarna av  $U_a$ . Arbetspunktens förflyttningar längs den streckade linjen i fig. 2 går från 243 volt i utgångspunkten 0 till 235 volt

på inspänningens positiva topp och till 249 volt vid dess negativa, dvs. mellan -8 till +6 volt resp. Utspänningens toppvärden är alltså +8 och -6 volt. Ett annat och något mera noggrant sätt att få fram dessa värden är att läsa av anodströmmens maximi- resp. minimivärden och multiplicera dessa med  $R$ , vilket ger +7,7 volt och -6,2 volt.

Detta ger oss anledning till följande observationer:

- 1) till skillnad från ett katodjordat steg har det anodjordade stegets ut-

volt, 12 volt topp-till-topp alltså. Detta visar, att rörets egen förstärkning är  $13,9/12=1,16$  gånger. Hade vi använt röret på vanligt sätt i katodjordad koppling med anodresistansen= $R$ , skulle  $U_g$  varit lika med  $U_{in}$  (för växelspanningen åtminstone) och negativa toppspänningen för  $U_{ut}$  skulle blivit 5,1 volt, varför distorsionen också hade blivit större (10,2 %). Jämför man dessa siffror finner man att det anodjordade steget ger ungefär halva förstärkningen men även ungefär halva distorsionen och därtill aningen större utspänning än det katodjordade steget.

Fig 3

De olika spänningar som uppträder i ett anodjordat förstärkasteg.

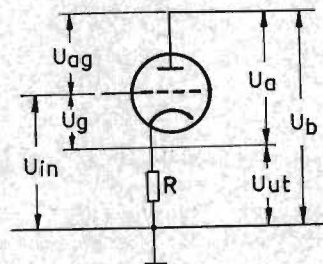
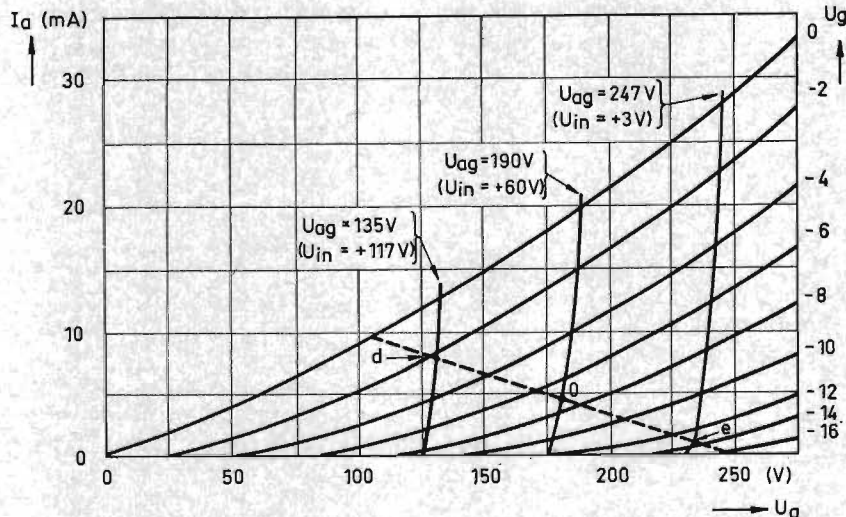


Fig 4

Exempel på  $I_a-U_a$ -kurvor för anodjordat förstärkasteg grafiskt framkonstruerade med utgångspunkt från »normala»  $I_a-U_a$ -kurvorna. Streckad linje = belastningslinje för 15 kohm.



spänning  $U_{ut}$  samma polaritet (eller samma fas) som  $U_{in}$ :

- 2) anordningen är inte alls fri från distorsion, enär ju lika värden på positiva och negativa inspänningstoppar ger avsevärt olika toppvärden hos utspänningen (den från ovanstående siffror beräknade distorsionen uppgår faktiskt till 5,4 % andratondistorsion);

- 3) »spänningsförstärkningen»,  $U_{ut}/U_{in}$ , uppgår till  $13,9/25=0,56$  (topp-till-topp) dvs. en förlust av nästan halva inspänningen.

Vi kan också konstatera, att galler-spänningen  $U_g$  pendlar mellan -2 och -14

### Nedslående resultat

Men det är i alla fall en ganska ynkelig utspänning! Mindre än 7 V toppvärde och det med 250 V anodspänning! Men var och en som är van vid rörkurvor, ser genast skälet: lutningen hos den streckade belastningslinjen i fig. 2 är för brant, vilket indikerar att belastningsresistansen är för liten. Ju mindre lutning, desto större blir spänningsområdet från strypning till gallerström. För att största möjliga utspänning skall erhållas måste resistansen alltså vara så stor, att den representerar en nästan horisontell linje, helst nästan nere vid  $U_a$ -skalan. Men då skulle anodströmsvariationerna bli mycket små och röret skulle



inte kunna leverera någon avsevärd effekt till belastningen. För den skull skulle en konstruktör välja en lutning någonstans mitt emellan dessa extrema fall, t.ex. den streckade linjen i fig. 4, som svarar mot en resistans på 15 kohm. Med  $U_g = -7$  får vi arbetspunkten 0 på nytt ungefär mitt på belastningslinjens användbara del. Drar vi en  $U_{ag}$ -kurva genom den, finner vi att  $U_{ag}$  här blir 190 volt, och eftersom  $U_{in} = U_b - U_{ag}$  blir  $U_{in} = +60$  volt. Är vi också nu försiktiga visavi gallerströmmen och sätter  $U_g$  till högst  $-2$  volt, ligger övre gränspunkten vid d, där  $U_{ag}$  visar sig vara 133 volt, dvs. 57 volt mera positiv än i arbetspunkten 0. Den undre gränspunkten på den streckade linjen gör vi 57 volt negativ i förhållande till begynnelsepunkten, dvs.  $U_{in} = -60 - 57 = +3$  V och drar genom denna upp en kurva  $U_{ag} = 250 - 3 = 247$  volt.

Utspänningen är nu troligen lättare att läsa av direkt som en ändring av  $U_a$  än som ändring av  $I_a$ . Den är  $+52$  resp.  $-51$  volt. Detta är inte bara mer än sju gånger mera än vad  $R=700$  ohm gav, utan distorsionen är också avsevärt mindre — under en halv procent. Vi skulle faktiskt kunna öka utspänningen till bortåt  $\pm 60$  volt utan att riskera någon avsevärd ökning av distorsion eller gallerström. Förhållandet  $U_{ut}/U_{in}$  är också bättre:  $103/114=0,9$ , vilket betyder att bara 10 % gått förlorade av inspänningen i stället för 44 % med  $R=700$  ohm.

### Högre belastningsresistans — lägre distorsion

Genom att nyttja en ännu högre resistans, kunde man få en ännu högre utspänning och ytterligare sänkt distorsion. Men om endast utspänning vore behövlig, skulle det inte vara någon vits att ha ett anodjordat steg — då skulle ju inspänningen duga lika bra. Antagligen kommer emellertid en ytterligare belastningsresistans att kopplas parallellt med  $R$ . Finns det likströmsmässig förbindelse mellan de båda resistanserna, blir resultatet naturligtvis detsamma som om  $R$  minskades. Är det däremot endast växelströmsmässig förbindelse, som t.ex. då en resistans matas via en kapacitans från  $R$ , kommer den verkliga belastningslinjen att vrida sig omkring punkten 0 istället för omkring 250-voltpunkten på  $U_a$ -skalan. Har man då placerat in 0 vid en låg anodström genom att göra resistansen  $R$  stor, riskerar man, att distorsionen kommer som ett skott redan vid ganska liten utspänning, genom att röret blir strypt.

Vad det föregående resonemanget lett till ur praktisk synpunkt, är att om resistansen  $R$  väljes så, att den ger en hygglig arbetspunkt, så blir denna resistans alltför stor för att ge lämplig gallerförspanning. I fig. 4 är den valda utgångspunkten 60 volt positiv i förhållande till jord. Får katoden inte detta spänningsfall att arbeta med, fungerar kopplingen inte, men om samma spänning skulle användas som gal-

lerförspanning, skulle röret ofelbart bli strypt och vi kommer alltså till huvudfrågan: hur skall gallerförspanningen ordnas bäst, samtidigt som katoden får ett lämpligt spänningsfall till förfogande? Det finns flera olika sätt att ordna detta på men det gäller då att undvika några fallor.

### Direktkoppling

Det enklaste och bästa sättet är att — om omständigheterna så medger — direktkoppla signalen till gallret i det anodjordade steget. Signalkällan måste då inte bara lämna växelspanning för styrning utan också förspanning till gallret. Tar man t.ex. signalen från anoden på ett föregående rör, kan detta ge lösningen på uppgiften, se fig. 5. Skulle 60 V anodspänning för förröret (som i det nyss genomgångna exemplet) vara alltför låg kan det i vissa fall vara praktiskt att ställa in det anodjordade steget för en högre katodpotential och fortfarande få det att arbeta på önskat sätt.

Men det kan finnas flera goda skäl som talar mot en sådan lösning — katodmotståndet för det anodjordade steget kan vara lågohmigt eller kan variera inom vida gränser, förstegets anodspänning måste kanske vara hög, signalkällan kanske inte utgöres av ett föregående förstärkarsteg med rör, eller förstärkarsteget kanhända är avsett att arbeta med olika signalkällor och måste ju då så att säga ha förspanningen inbyggd i sig själv. I sådana fall är det vanligen nödvändigt att tillföra signalväxelspanningen genom en blockeringskondensator för att vara säker på att signalkällan inte kortsluter förspanningen. Gallret måste då också matas från en förspanningskälla via en hög resistans, så att inte signalen kortslutes.

### Spänningsdelare över ingången

Det bästa sättet att få lagom stor förspanning är att ta ut den från en spänningsdelare över  $U_b$ , se fig. 6. En sådan spänningsdelare kanske redan finns i kopplingen, antingen under beteckningen  $U_b$  eller det mindre tilltalande namnet »bleeder», och är då avsedd för något annat ändamål. Det blir då bara en fråga om att ordna ett uttag i lämplig punkt på spänningsdelaren.

I varje fall är det enkelt att bestämma lämpliga värden på  $R_2$  och  $R_3$  i fig. 6, eftersom gallret inte tar någon ström. Alltså förhåller sig förspanningen till anodspänningskällans spänning som  $R_3$  till  $(R_2 + R_3)$ . Av samma skäl kan  $R_3$  ha ganska höga värden — storleksordningen Mohm — förutsatt att komponenterna är stabila. Skulle anodspänningskällan vara mindre väl filtrerad, så att det finns risk att brum kommer in på gallret, kan man filtrera med en stor kapacitans  $C_2$  (streckad i fig. 6).

Men om värdena på  $R_2$  och  $R_3$  är så höga som ovan föreslagits, kan man med fog undra vad  $R_1$  överhuvudtaget har för funktion. Är resistansen hos de parallell-

kopplade motstånden  $R_2$  och  $R_3$  så väl tilltagen att den är tillräcklig som gallerläcka, är  $R_1$  alledeles överflödigt och kopplingen kan förenklas så som visas i fig. 7. Lämpligt värde på gallerläckan är lika stort som det värde man behöver på gallerläckan i en ordinär förstärkare, dvs. dess resistans skall inte vara högre än det rörfabrikanten rekommenderar som övre resistansvärde för gallerläckan och inte lägre än att signalkällan fortfarande ej belastas mer än nödvändigt. Ungefär 1 Mohm brukar vara ett vanligt värde.

### Spänningsdelare i katodkretsen

Eftersom en av det anodjordade stegets huvuduppgifter är att belasta signalkällan så litet som möjligt, kan det emellertid hända att också den av rörfabrikanten rekommenderade maximala resistansen hos gallerläckan är för lågohmig för signalkällan.

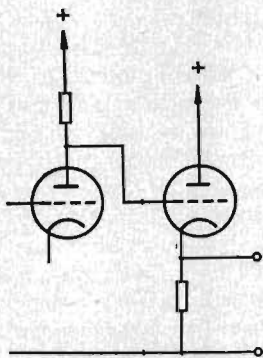
Mitt intryck är, att rörfabrikanterna, för att vara på den säkra sidan, anger för lågt resistansvärde, och man kan vanligen gå upp betydligt med ohmvärdena. Hur det än må förhålla sig därmed, kan den resistans en signalkälla »ser» som belastning, då belastningen utgöres av ett anodjordat steg, vara betydligt högre än vad rörfabrikanten föreskriver. Denna underbara egenkap — att kunna äta upp sin kaka och ändå ha den kvar — har inte funnits i någon av de hittills omtalade kopplingarna. Men den finns i fig. 8, som f.ö. visar det som jag tror vanligaste sättet att ordna gallerförspanningen till anodjordade steg.

Jag tvivlar emellertid på att alla som använder kopplingen i fig. 8 är medvetna om att de därmed uppnår den just omtalade fördelen. Inte heller är nog alla medvetna om den fälla kopplingen kan utgöra. Vi skall redovisa mer om det nedan.

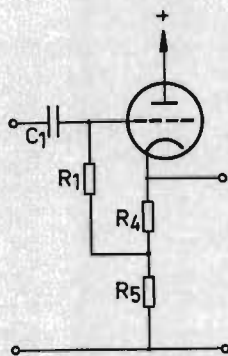
Principen för kopplingen i fig. 8 är att  $R$  i fig. 1 ger ett större spänningsfall än som fordras för korrekt gallerförspanning och att man därför kan finna en punkt längs  $R$ , som ger just det rätta värdet. Till den punkten ansluter man gallerläckan  $R_1$ .

I vårt exempel i fig. 4 var spänningsfallet 67 volt över  $R$ , härav fordrades 7 volt som gallerförspanning. Skall nu  $R_4 + R_5$  i fig. 8 vara 15 kohm som förut, måste  $R_4$  vara  $7/67$  härav eller 1565 ohm och  $R_5$  alltså 15 kohm, minskat med detta belopp.

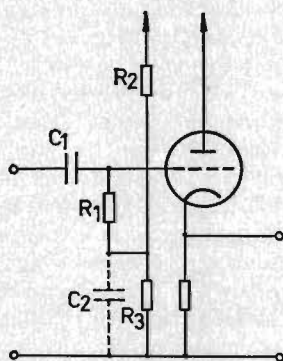
Antag att rörfabrikantens gränsvärde på gallerläckan är 1 Mohm, vilket vi troligen väljer som värde på  $R_1$  ( $R_4$  är helt försumbart i jämförelse härmed). Det verkar nu vid första påseende som om impedansen över ingången skulle vara praktiskt taget lika stor, eftersom man gjort  $C_1$  tillräckligt stor, så att dess impedans är försumbar vid signalfrekvensen. Men föreställ er för ett ögonblick att förbindningen mellan  $R_1$  och sammanbindningspunkten mellan  $R_4$  och  $R_5$  bröts och den så fria ändan av  $R_1$  också anslöts till gallret. Båda ändarna av  $R_1$  skulle då ha samma potential och självklart skulle ingen ström flyta genom  $R_1$ !



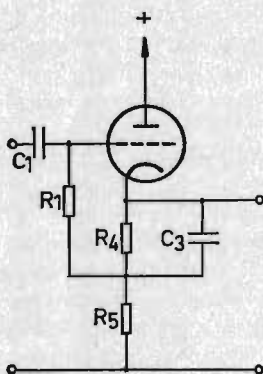
**Fig 5**  
Direktkoppling mellan ett förstärkarrör och ett efterföljande anodjordat förstärkarsteg.



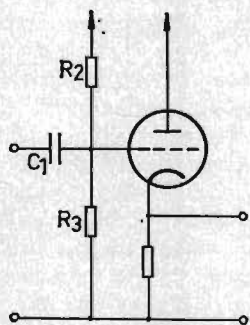
**Fig 8**  
Gallerförspanning till ett anodjordat förstärkarsteg kan erhållas genom att katodmotståndet uppdelas på detta sätt.



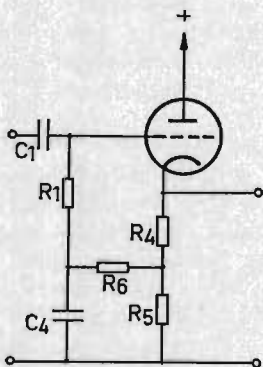
**Fig 6**  
Kopplingsvariant för erhållande av gallerförspanning för anodjordat förstärkarsteg.



**Fig 9**  
Den ena länken i katodmotståndet  $R_4+R_5$  kan avkopplas som visas i detta schema.



**Fig 7**  
Annan kopplingsvariant för erhållande av gallerförspanning för anodjordat förstärkarsteg.



**Fig 10**  
Annan kopplingsvariant för erhållande av gallerförspanning för anodjordat förstärkarsteg.

Samma sak skulle gälla om den så fria ändan av  $R_1$  i stället anslöts till en andra signalkälla, identisk med den första. Båda ändarna på  $R_1$  skulle ju då fortfarande vara på samma potential i varje ögonblick. Om vi anslöt den till katoden skulle potentialen vara nio tiondelar (se exemplet i fig. 4) av ingångssignalen och i fas med denna. Endast en tiondel av ingångsspänningen skulle alltså i verkligheten uppträda över  $R_1$  och följaktligen kommer  $R_1$

inte att dra mera ström än om dess resistans vore 10 Mohm, ansluten över hela ingångsspänningen! Ansluten som i fig. 8 får den ungefär åtta tiondelar av inspanningen och verkar alltså som om ungefär 5 Mohm belastade signalkällan.

Men det finns ändå mera saft att krama ur den här apelsinen, för naturligtvis behöver inte  $C_1$  göras så stor att dess impedans är försumbar i jämförelse med 1 Mohm, utan det räcker med att den är försumbar

jämfört med 5 Mohm. Spänningsförlusten i  $C_1$  är bara 1 % om dess reaktans vid signalfrekvensen är en sjundedel av den effektiva belastningsresistansen. Vore alltså denna resistans verkligen 1 Mohm skulle reaktansen för  $C_1$  behöva vara en sjundedel härav. Antar vi att den lägsta frekvensen behöver vara 20 Hz skulle vi behöva ge  $C_1$  ett värde på litet mera än 0,05  $\mu\text{F}$ . Men med  $R_1$  anslutet som i fig. 8 behöver  $C_1$  endast ha värdet 0,01  $\mu\text{F}$  och man får ändå samma resultat.

### Stötestenen

Men nu till stötestenen! Motkopplingen i ett anodjordat steg utgöres av hela utspänningen (signalspänningen över  $R_4+R_5$ ) återmatad till gallret. Observera nu att i kopplingen enligt fig. 8 kan motkopplingsspänningen endast nå gallret via signalkällan.

För att förenkla det hela antar vi för ögonblicket att undre änden av  $R_1$  flyttas upp till katoden. Då verkar signalkällans impedans och  $R_1$  som en spänningsdelare tvärs över  $R_4+R_5$  och endast den del av återkopplingsspänningen som utvecklas över  $R_1$  kommer i verkligheten att kunna inverka på gallret. Är signalkällans impedans vid alla frekvenser 1 Mohm kommer, med värdet 1 Mohm på  $R_1$  endast halva motkopplingsspänningen att vara verksam och vi har endast ett 50-procentigt anodjordat steg. Fullt så illa är det inte med gallerläckan  $R_1$  ansluten så som i fig. 8 men fortfarande får vi 9/10 av den här uträknade försämringen 50 %, dvs. vi får 45-procentig motkoppling.

Men om vi betänker att det viktigaste skälet till att nyttja ett anodjordat steg vanligen är att det arbetar med signaler från en höghögig signalkälla, får man inte förbise detta fenomen.

Signalkällans impedans vid någon frekvens bör inte vara högre än säg 1/10 av det verkliga resistansvärdet hos  $R_1$ . T.o.m. denna regel är för mild om impedansen hos signalkällan är i huvudsak reaktiv och vi vill att det anodjordade stegets bidrag till fasvridningen skall vara obetydligt.

Signalkällans inre impedans består normalt av inre resistansen hos ett rör (med vederbörlig hänsyn till eventuellt förekommande motkoppling där) parallellkopplad med belastningsimpedansen.

### Kopplingsvarianter

En variant som man ofta ser av kopplingen i fig. 8 återges i fig. 9. Den enda skillnaden är avkopplingskondensatorn  $C_3$ , vars reaktans är tillräckligt liten vid varje förekommande signalfrekvens för att växelströmmässigt kortsluta  $R_4$ . För signalen verkar det nu som om  $R_1$  vore ansluten direkt till katoden, vilket — om det kan tillmätas någon betydelse — faktiskt får anses vara en liten nackdel. Resistansen mellan katod och jord blir ur signalens synpunkt nu endast  $R_5$ , men ur likströmsynpunkt är den naturligtvis  $R_4+R_5$ . Skul-

AGENTER  
SVERIGE  
Bay & Co. Svenska AB  
Pirellihuset, Hjorthagen Telefon 637050  
STOCKHOLM 39

FRANKRIKE:  
General Instrument France  
3, Rue Scribe Telefon RIC. 19.29  
PARIS 9e

SPANIEN:  
Productos Pirelli S.A.  
Grupo Electronico  
Apartado 7 Telefon 221.31.31  
BARCELONA

STORBRITANNIEN OCH IRLAND:  
Bay & Co. (U.K.) Ltd.  
Pirelli House  
343-345 Euston Road Telefon EUSon 3131  
LONDON N.W. 1

TYSKLAND:  
Pirelli Vertriebs GmbH  
Bockenheimer Landstrasse 96 Telefon 774.583  
FRANKFURT/MAIN

GENERALAGENT FÖR EUROPA  
Bay & C.  
Via Fabio Filzi 24 Telefon 654.241  
MILANO

# GlassAMP®

## 1 A vid 100 °C

Den minsta glasinkapslade kisellikriktaren utvecklad för professionella ändamål.

Dubbeldiffunderad yta som garanterar mycket låg läckström, hög tillförlitlighetsgrad och stabila egenskaper.

Backspänningar: från 100 till 1000 V

Framström vid 100°C amb: 1 A

för 1/2 cykel: 70 A

Max. läckström vid 25°C amb: 10  $\mu$ A

Temperaturområde: från -65 till +175°C

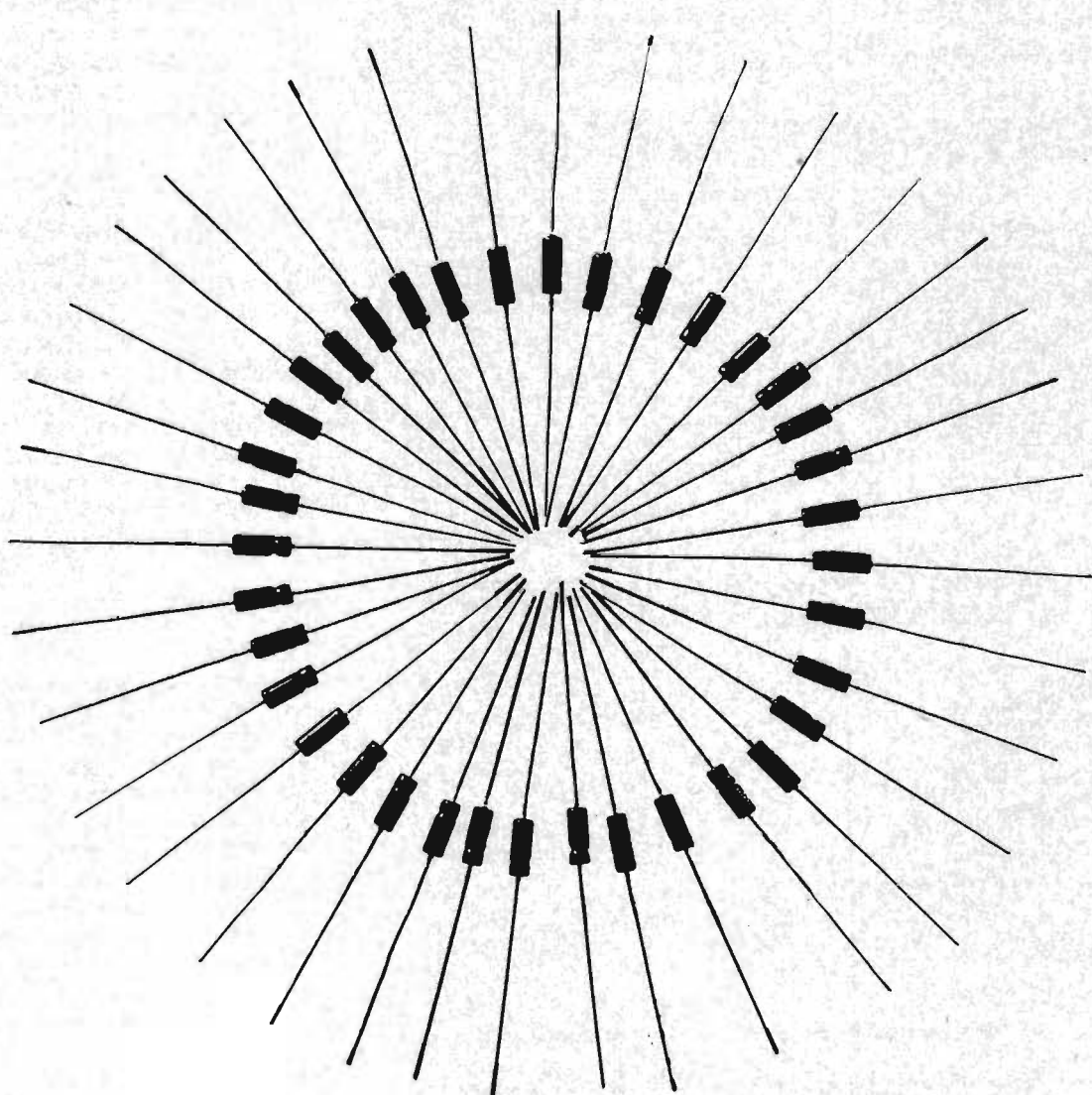
Uppfyller fordringar för miljöprovning enligt MIL-STD-202

Tack vare den mycket omfattande produktionslinjen kan typer med speciella egenskaper även levereras för civila ändamål.

© Trade Mark General Instrument Corporation

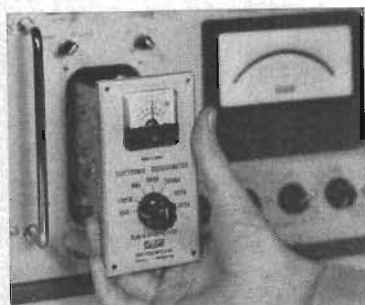


PIRELLI APPLICAZIONI ELETTRICHE



# FLUKE FLUKE-NYTT

## ROBUST GALVANOMETER



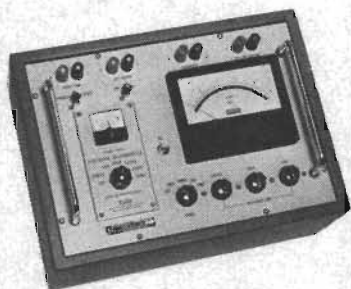
**Korta data:**  
**Områden**  $\pm 30 \text{ nA}$ ,  $\pm 300 \text{ nA}$ ,  
 $\pm 3 \mu\text{A}$   
**Resistans** 180 ohm  
**Känslighet** 2 nA  
 $8 \cdot 10^{-16} \text{ W}$  per  
skoldel  
**Utspanning** 0,1V Is 1000  $\Omega$   
**Brus**  $< 0,5 \text{ nA eff}$   
(2 nA<sub>r-t</sub>)  
**Temperaturområde** 0—50°C  
Bildens visar galvanometern under in-  
sättning i John Fluke's mikropotentiometer  
831A

Galvanometern 840 A har en transistoroscillator, som driver en balanserad reaktor. Av mätströmmen orsakad obalans ger utspänning från reaktorn. Den förstärks, likriktas och indikeras på instrumentet. Galvanometern har 180 ohm resistans och ger 90 % av utslaget inom 1 sekund. Denna hastighet är oberoende av strömkällans impedans, speciella åtgärder för dämpning är ej nödvändiga. Overbelastbarhet 10 mA på 30 nA-området. Inbyggda batterier ger 150 timmars drifttid. Kan levereras för nätdrift. Uppfyller MIL-krav betr. omgivningsparametrar. Skrivarutgång.  
De små dimensionerna 140x75x120 mm bakom frontplattan gör den lämplig för infällning i instrument-panelen.

### PRIS:

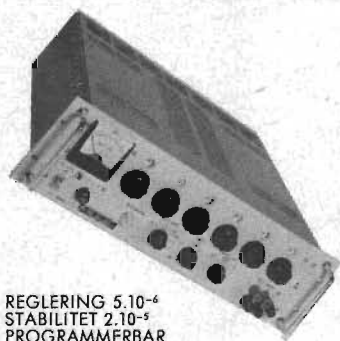
**För infällning med batteri** kr. 1.110:—  
**Bordsmodell med batteri** kr. 1.240:—  
**Bordsmodell, nätdrift** kr. 1.240:—

## MIKROVOLT POTENTIOMETER



Denna modell 831 A potentiometer är avsedd för noggrann mätning av mycket små likspänningar. Mätmetoden enl. Lindeck är en potentiometermetod och belastar alltså ej mätobjekt vid balans. Kan användas som nA-meter, mikrovoltkälla och nollinstrument. Mäter 0,2  $\mu\text{V}$ —50 mV med egen noggrannhet 0,75 %. Tillsammans med Flukemetern 821 A eller 823 A är noggrannheten 0,05 %, med Flukemetern 825 A eller 803 D 0,06 %. Batteridrift ger 1000 timmars drifttid mellan byte. Nollgalvanometer är John Fluke's 840 A. Som spänningskälla ger 831 A utspänning med samma noggrannheter. Inre impedanser 0,02  $\Omega$ —50  $\Omega$  beroende på område. Bords- eller rackmodell. Pris kr. 3.660:—.

## NY KALIBRATOR VOLT-AMPERE



REGLERING  $5 \cdot 10^{-6}$   
STABILITET  $2 \cdot 10^{-5}$   
PROGRAMMERBAR

John Fluke modell 382 A ger 0—50 V eller 0—2 A. För kalibrering av voltmetrar, amperemetrar, shuntar. Precisionsmätning av elektromagneter och mycket annat. Ström eller spänning ställs in med 6 dekadig omkopplarsats. Kalibreringsnoggrannhet 0,01 % för spänning, 0,002 och 0,02 % för ström. Brum  $< 50 \mu\text{V eff}$ . (spänning),  $< 0,002\%$  (ström). Upplösning 10  $\mu\text{V}$  och 100  $\mu\text{V}$ , 10 nA—10  $\mu\text{A}$ , beroende av område. Pris kr. 9.650:—.

Data här ovan är nödvändigtvis något kortfattade. Jag sänder gärna kompletta specifikationer.

Representant för Sverige, Finland, Danmark, Norge

**Civilingenjör Robert E. O. Olsson**

Trädgårdsgatan 7, Motala. Tel. 0141/122 29

## ► 66 Om anodjordade ...

le vi alltså rita samma diagram som i fig. 4 för denna koppling, vore vi tvungna att först rita en streckad linje, vars lutning svarade mot värdet  $R_4 + R_5$  och — sedan vi prickat in punkten 0 — rita en ny, brantare belastningslinje genom denna punkt som svarar mot  $R_5$  ensam.

För min del anser jag det vara slöseri att använda  $C_3$ .

Till slut har det föreslagits att man, för att kringgå förlusten av motkoppling i kopplingarna enligt fig. 8 och 9, skulle använda kopplingen i fig. 10. Här är  $R_1$  avkopplat till jord för signalspänningar men tar som förut förspänningen från föreningspunkten mellan  $R_4$  och  $R_5$ . Impedansen hos  $C_4$  skall vara mycket lägre än resistansen hos  $R_6$ . För att man skall kunna ordna det så, måste säkerligen  $R_1 + R_6$  göras betydligt höghögare än  $R_1$  vilket betyder att belastningen på signalkällan (dvs  $R_1$ ) blir avsevärt lägre än det av rörfabrikanten rekommenderade värdet på gallerläckan. Om vi följer den rekommendationen blir ju gallerläckan  $R_1 + R_6$ . Mig förefaller denna koppling inte ha något företräde framför den i fig. 7, dessutom är den inte så enkel.

Dessutom har kopplingen i fig. 7 (och den i fig. 6 med för den delen) den fördelen att katodpotentialen vid konstant anodspänning är fastlagd vid några få volt högre spänning än som bestäms av förhållandet mellan  $R_2$  och  $R_3$ .

### Vilken koppling är bäst?

För att sammanfatta:

Kopplingen i fig. 5 är den allra bästa om den låter sig arrangeras. Går inte det så är kopplingen enligt fig. 7 den som troligast fungerar som beräknat, medan den i fig. 8 gör det möjligt att uppnå mycket högre ingångsresistans, men den måste användas med omdöme på grund av risken att man förlorar motkopplingen om man har en extremt höghög spänningsgenerator på rörets ingångssida. ●

## ► 37 Striden om stereo...

da stereoprogram praktiskt taget hela dagarna. Industrin tog rundradiostereofonin som centralt tema för utställningen och understöddes därvid av skivbolagen, som hoppades att på detta sätt få en ökad popularisering av sina stereoskivor. För skivproducenterna är det oekonomiskt att producera både stereo- och monoskivor, deras målsättning på lång sikt är att helt övergå till stereoskivor. Varje understöd för stereofoni är därför välkommet ur skivbolagens synpunkt.

Vid radioutställningens invigning förekom en minnesvärd presskonferens i Berlin. Ordföranden för de tyska rundradiorfö-

# Philips NYA vridtransformatorer har nu ännu större säkerhetsmarginaler

• försilvrad kontaktbana

• 30–40 % mindre volym



Axeln är ställbar  
för olika paneljocklear



Philips nya serie vridtransformatorer har fått bättre tekniska prestanda, betydligt mindre volym och modernare design. De är utrustade med specialkol i självjusterande hållare – modeller över 4 A har dubbla kol. Storlekar över 1 A har silverbelagd kontaktbana. AB- och BB-typerna uppfyller tropiknormerna enligt IEC och är långtidsprovade med 250.000 vridningar 0-max samt testade med 2000 V mellan spänningsförändrande del och stomme. Samtliga typer kan användas för frekvenser 50–400 Hz. De nya modellerna har samma fastsättning som de tidigare och kan därför utan ändring ersätta dessa. Skalorna är på ena sidan graderade i volt och på andra sidan i procent av ingångsspänningen. Samtliga transformatorer är mycket lätta att ganga för t.ex. 3-fas eller parallellkoppling. De kan levereras med reglermotorer för olika inställningshastigheter. Andra spänningar och effekter än de i tabellen redovisade offereras på begäran. Kontakta vår instrumentavdelning för utförliga upplysningar.

## Nedanstående vridtransformatorer lagerföres

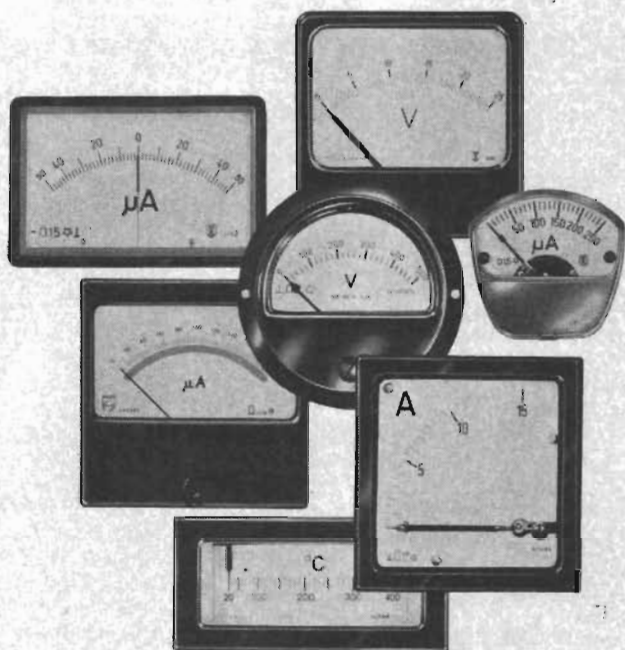
| Listnr          | Insp. V | Utsp. V       | Max. ström A | Utsett VA | Tang. förl. W | V/varv | Dimensioner<br>Höjd mm | Diam mm | Pris kr |
|-----------------|---------|---------------|--------------|-----------|---------------|--------|------------------------|---------|---------|
| Inbyggn.-modell |         |               |              |           |               |        |                        |         |         |
| E 401 ZZ/01     | 220     | 0–110/110–220 | 0,5          | 110       | 0,7           | 0,13   | 45                     | 84      | 75      |
| E 401 BB/010    | 220     | 0–220/0–260   | 1            | 260       | 3             | 0,4    | 153                    | 106     | 110     |
| E 401 BB/020    | 220     | 0–220/0–260   | 2            | 520       | 4,5           | 0,5    | 153                    | 127     | 130     |
| E 401 BB/040    | 220     | 0–220/0–260   | 4            | 1040      | 6,5           | 0,65   | 157                    | 158     | 185     |
| E 401 BB/080    | 220     | 0–220/0–260   | 8            | 2080      | 10            | 0,85   | 157                    | 185     | 230     |
| E 401 BB/200    | 220     | 0–220/0–260   | 20           | 5200      | 40            | 1      | 190                    | 314     | 580     |
| Bordsmodell     |         |               |              |           |               |        |                        |         |         |
| E 401 AB/010    | 220     | 0–220/0–260   | 1            | 260       | 3             | 0,4    | 142                    | 113     | 120     |
| E 401 AB/020    | 220     | 0–220/0–260   | 2            | 520       | 4,5           | 0,5    | 149                    | 134     | 145     |
| E 401 AB/040    | 220     | 0–220/0–260   | 4            | 1040      | 6,5           | 0,65   | 155                    | 166     | 198     |
| E 401 AB/080    | 220     | 0–220/0–260   | 8            | 2080      | 10            | 0,85   | 157                    | 193     | 250     |
| E 401 AB/200    | 220     | 0–220/0–260   | 20           | 5200      | 40            | 1      | 192                    | 314     | 645     |

# PHILIPS



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

# Välj TAVELINSTRUMENT ur Philips rikhaltiga program



Instrument för KRAFTANLÄGGNINGAR och APPARATER

Ur vårt program kan Ni välja bland kvalitetsinstrument av fabrikat PHILIPS, NORMA och WEIGAND.

#### I programmet ingår:

- Vridjärnsinstrument
- Vridspoleinstrument
- Elektrodynamiska instrument
- Frekvensmetrar
- Synkroniseringsinstrument
- Temperaturinstrument
- Bimetallinstrument
- Drifttidmätare m.m.

Svenska AB Philips,  
Mätinstrumentavdelningen,  
Fack, Stockholm 27.



Sänd mig Philips specialkatalog över tavelinstrument till

Namn \_\_\_\_\_

Företag \_\_\_\_\_

Adress \_\_\_\_\_

Postadress \_\_\_\_\_

## ► 68 Striden om stereo...

retagens arbetsgrupp, *Klaus von Bismarck* fick stå emot ett stormangrepp från press och industri. Presskonferensen fick en icke förutsedd skärpa men gjorde dock fullt klart för intendenterna inom rundradiobolagen att bakom önskemålen om stereo-program låg betydligt mera än endast en önskan om bättre omsättningssiffror inom den västtyska radioindustrin.

Återverkningarna av denna konferens var genomgående positiva. Sender Freies Berlin fortsatte sina stereoutsändningar efter rundradioutställningens slut, och radioindustrin fortsatte i Berlin en stor stereo-reklamkampanj tillsammans med de från början kanske något skeptiska radiohandlarna. I oktober upptog Norddeutscher Rundfunk i Hamburg regelbundna stereoutsändningar från en FM-sändare och i december följde Westdeutscher Rundfunk efter med fyra sändare. Före 1965 torde alla tyska rundradiobolag ha igång en eller flera av sina UKV-sändare för stereo.

### Stereotillsatser

Radioindustrin i Västtyskland levererar f.n. alla större bordsapparater utrustade för rundradiostereofoni. Stereodekoderna i dessa är i regel transistorbestyckade och levereras i allmänhet som instickbara fristående enheter. Beroende på prisklassen är mottagarna antingen anordnade för manuell omkoppling mellan mono och stereo eller har anordningar med särskilda styrtorg som, då pilot-ton kommer in, automatiskt åstadkommer omkopplingen.

Man räknar med att redan under 1964 samtliga större rundradiomottagare i handeln kommer att vara försedda med stereodekoder. Prisökningen för apparater med stereodekoder uppgår till 40–100 DM.

### Flaskhalsar

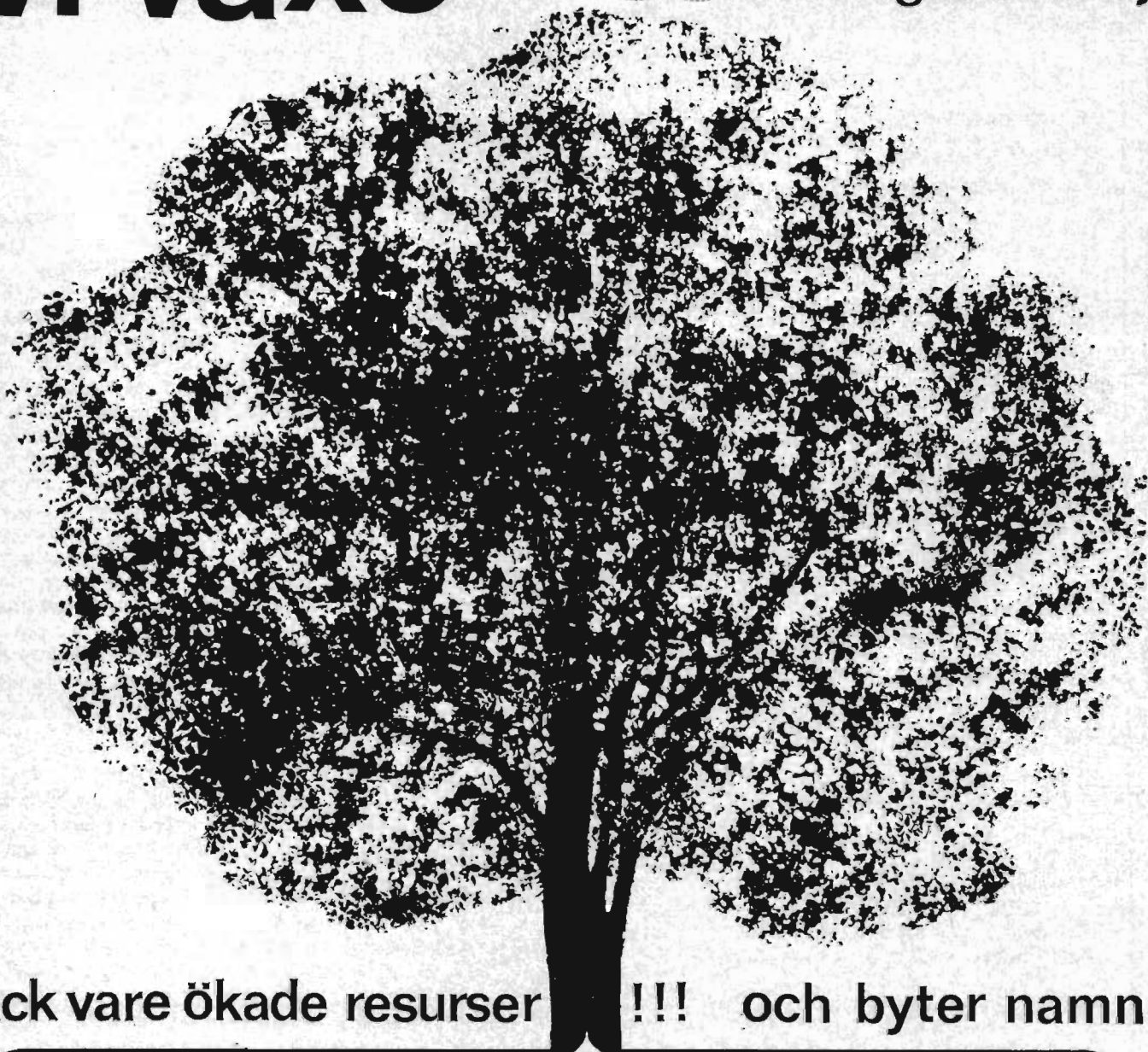
Utrustningen på sändarsidan för stereorundradio, skivspelare för stereoskivor och stereobandspelare och stereomixerbord är varken särskilt besvärlig eller dyrbar att installera. Däremot har det uppstått vissa förseningar med leveranserna av stereokodningsenheter för FM-sändarna.<sup>1</sup> Från början motsvarade inte dessa apparater de mycket höga anspråk som teknikerna vid rundradioföretagen ställde. Långa leveranstider uppstod också för stereomätapparatur och även för en del andra stereostudioapparatur.

### Stereo-programledningar med ballmottagare

Överföring av stereomodulering till UKV-sändarna kan ske med utnyttjande av flera olika metoder. Man kan sända vänstra och högra kanalens signaler åtskilda över två fasrena ledningar fram till sändaren

<sup>1</sup> Se *Så överföres stereorundradio via FM-sändare*. RADIO & TELEVISION 1964, nr 3, s. 44.

# vi växer... SOLARTRON (mångdubblar...)



tack vare ökade resurser !!! och byter namn

## SCHLUMBERGER SVENSKA AB

Solartron Electronic Group Ltd i England har, som bekant, ingått i den världsomspännade Schlumberger-koncernen med över 20.000 anställda. Schlumberger Ltd i Texas har övertagit aktierna i det svenska dotterbolaget AB Solartron och samtidigt ökat aktiekapitalet till 800.000:—. Det betyder mångdubblad kapacitet på den svenska marknaden!

DAYSTROM  
USA

Servo motorer  
Synchros

E.M.R.  
USA

Fotomultiplikatorer  
Digital Encoders  
Telemetersystem  
AM, FM, PCM etc.  
Digital TFA  
Metalldetektorer

S.I.S  
FRANKRIKE

Mätbandspelare  
Kraftaggregat  
Potentiometrar  
Förstärkare  
Processkontroll  
Räknare  
Digitalvoltmetrar  
Tryckgivare

SOLARTRON  
ENGLAND

Radarsimulatorer  
Mätinstrument  
Analogmaskiner  
Datalogg

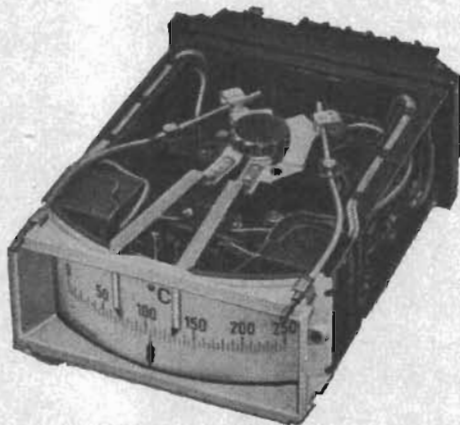
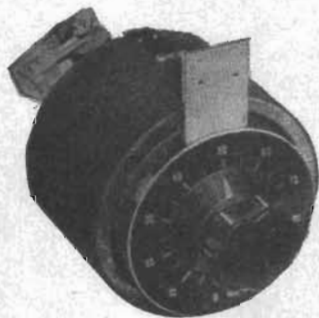
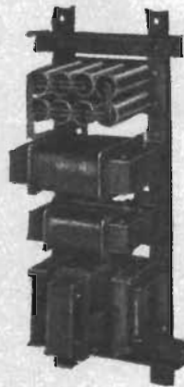
Därför byter vi nu namn från AB Solartron till Schlumberger Svenska AB — med adress: Vesselvägen 2-4 Lidingö 1 Telefon växel 65 28 55 Telegramadress: »Schlumberger Stockholm»

# Rühstrat

Temperaturregulatorer . . . . . fr. kr 400:—

Vridtransformatorer . . . . . fr. kr 98:—

Magn. spänningskonstanthållare . . fr. kr 280:—



För vidare upplysningar — skriv  
eller ring till generalagenten

## AB Elimpuls

Telefon 031 — 23 15 13, 22 41 64, 22 58 78, 23 21 05, Box 44030, Göteborg 44

## ► 70 Striden om stereo...

och där utföra stereo-kodningen; man kan också utföra kodningen i anslutning till studion, men man behöver då en relativt bredbandig överföringskanal, ca 50 kHz, till FM-sändaren.

Deutsche Bundespost är beredd att ställa fasrena programsändningar till förfogande men kräver härför 10 % pålägg och dessutom årshyra. Det betyder att ledningarna hålls beredda dygnet om, även om man, som exempelvis Westdeutscher Rundfunk gör varje vecka, sänder endast 8—10 timmar stereo. Av denna orsak blir ledningskostnaderna orimligt stora.

Man har sökt en annan utväg, som praktiserats framförallt i Sydtyskland: man använder s.k. ball-överföring, dvs. trådlös överföring av moduleringen från sändare till sändare med hjälp av högvärdiga mottagare. Därvid har det emellertid visat sig att de ball-mottagare som fanns i marknaden från bl.a. Rohde & Schwarz, Telefunken och Nogoton även var användbara för överföring av kodad stereo-modulering. Man måste därför utveckla nya mottagare vars MF-bandbredd var större än hittills, som arbetade helt utan fasvridning och vars S-kurva hos kvot-detektorn hade en betydligt längre linjär del. Det är lätt att förstå att konstruktionen och uppbyggnaden av sådana högvärdiga »kommersiellt» uppbyggda mottagare kräver en viss tid.

### Framtidsutsikter

Trots de oundvikliga begynnelsevärigheterna har rundradiostereofonin slagit igenom i Västtyskland. Allt flera musikprogram överföres nu med stereo, och efter hand börjar den musikintresserade publiken att mer och mer på allvar syssla med stereofoni. Sender Freies Berlin har byggt om en av sina hörspelstudior för stereo och har börjat med en produktion av stereo-hörspel — något som för övrigt inte är alldeles nytt: redan 1943 hade man i Berliner Funkhaus tagit upp 250 stereomusikprogram på tonband och man hade också flera kortare hörspel inspelade vid denna tid. Tyvärr gick alla dessa hörspelsband förlorade under kriget.



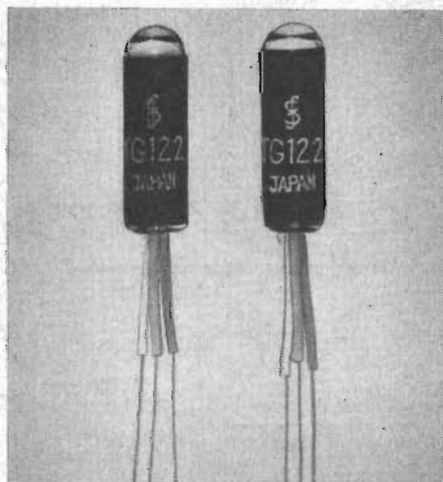
Effekt — akustisk och annan

### Herr Redaktör!

I ledaren »Effekt — akustisk och annan» i nr 2/1964 av RT förekommer i textens tredje stycke några terminologiska oklarheter och ett sakfel, som bör rättas till:

► 74

## SCAPRO



### GLIMLJUSINDIKATOR

för

### TRANSISTORKRETSAR

Diameter endast 7 mm. Kan styras direkt från en vanlig transistor-krets eller flip-flop-krets. Rund katodplatta och glaset utformat som lins ger kraftigt glimljus med en minimal styreffekt.

## SCAPRO

Kungsbroplan 2 Stockholm K 53 04 51

## AKTUELLA FÖRKORTNINGAR



10 000  
INITIALORD 14:50

SAMMANSTÄLLDA AV ERIK TROELL

Över 10 000 svenska och internationella förkortningar och deras betydelse — aktuella s.k. initialord, som förekommer i dags- och fackpress, tekniska och vetenskapliga tidskrifter, rapporter och böcker.

en oundgänglig uppslagsbok för kontor, bibliotek, lärum, olika institutioner, skolor, redaktioner, tidningsläsare och korsordslösare

EN HANDBOK NI INTE KAN UNDVARA  
NORDISK ROTOGRAVYR



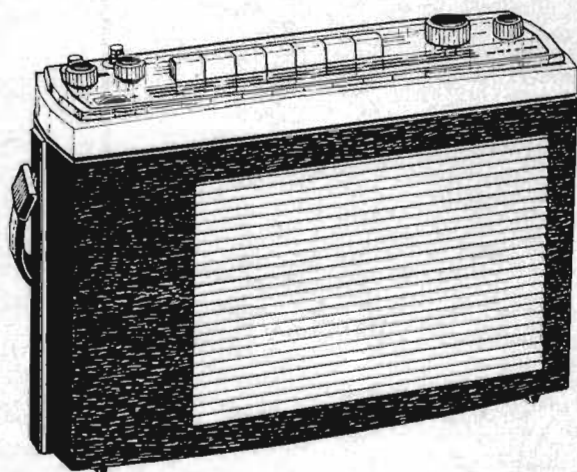


För Ersom vill betala för

*dansk*

**KVALITET**

*teknik  
och  
design  
i toppklass!*



**BEOLIT 611 AM/FM**, en transistorradio av hög klass med ett flertal finesser, bl. a. extra stor högtalare, duplexkoppling, 10 transistorer, högkänsligt kortvågsband 15—40 m. Anslutningar för gramfon, bandspelare och extra högtalare. Avstärningsindikator — batteriprovar. Innesluten i ett elegant hölje av läderimiterad polystyren. Lämpar sig utmärkt som bilradio i kombination med specialkassett. De danska kvalitetsprodukterna från Bang & Olufsen finns hos Er radiohandlare.

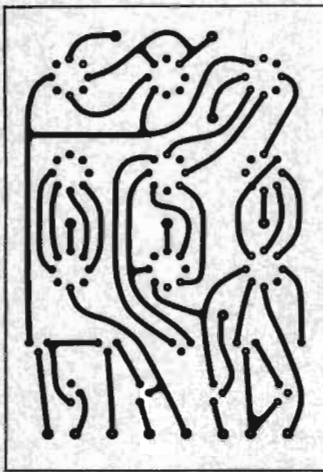
**SKANDINAVISKA GRAMMOPHON AB**

Sandhamnsgatan 39 . Stockholm 27 . Tel. 67 09 60 (Växel).

Nederlag och service i Malmö: Nils H. Persson & Co. Hyregatan 8. Tel. 040/212 76 — 236 76.

Nederlag och service i Göteborg: TV-Trim, Fabriksgatan 18. Tel. 031/15 50 60.





# 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

*nytt från* JOHNSON, MATTHEY & Co., LIMITED, LONDON



**Lufttorkande silverpreparat FSP 51**  
för elektriskt ledande skikt på plast, keramik, grafit etc.  
Begär datablad nr 471

**Thermo-setting silverpreparat FSP 43**  
Begär datablad nr 478

**Thermo-setting silver cement FSP 49**  
Begär datablad nr 479

**AB NYSTRÖM & MATTHEY**  
Drottninggatan 14 - Stockholm C  
Telefon 21 57 94, 21 57 95, 11 83 93

## Ett öppet fönster mot orkestern Quad elektrostatiska högtalare

- Resonansfri
- Linjär frekvensgång utan jämförelse
- Unik för sin helt objektiva återgivning

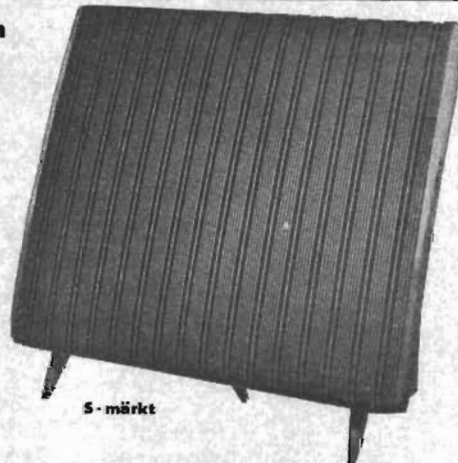
Begär demonstration

### HARRY THELLMOD AB

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

### PER TORP A/S

Dronningens Gate 23, Oslo  
Tel. 42 27 07



## Kataloger och broschyrer

Bo Palmblad AB, Hornsgatan 58, Stockholm Sv:

informationsskriften »Design Notes for Quartz Crystals in Oscillator and Filter Applications» från James Knights Co., USA.

Forslid & Co AB, Rådmanngatan 56, Stockholm Va:

broschyr över stabila oscillatorer samt en översiktstabell över olika precisionsmotstånd från International Resistance Co., USA; datablad över keramiska kondensatorer och elektrolytkondensatorer från Telegraph Condenser Co. Ltd., England.



”Att stå modell framför kameran tillhör inte de lättare uppgifterna. Inte heller att regissera modellen. En handbok som i utförlighet inte lämnar något övrigt att önska...”

FOTOGRAFI om

Modell framför kameran för fotografer, tecknare, bildregissörer och modeller

36:- plus oms

Finns hos bok- och fotohandlare:

NORDISK ROTOGRAVYR

## Reportage-bandspelaren UHER 4000 REPORT-S



4 hastigheter  
19 cm/sek 40—20.000 Hz  
9,5 cm/sek 40—17.000 Hz  
4,75 cm/sek 40—10.000 Hz  
2,4 cm/sek 40—4.500 Hz

4 drivmöjligheter  
Stavbatterier 1,5 volt (5)  
Dryfit torrackumulatör  
Bilbatteri 6—24 volt  
Växelström 220 volt

12 transistorer  
Uteffekt 1 watt, push-pull  
Svaj  $\pm 0,2\%$

Normerade anslutningar för radio, grammofon, extra högtalare, hörtelefon, automatiskt start/stopp på akustisk väg, telefonadapter, hand/fotkontroller  
27×21,5×8,5 cm  
3 kg

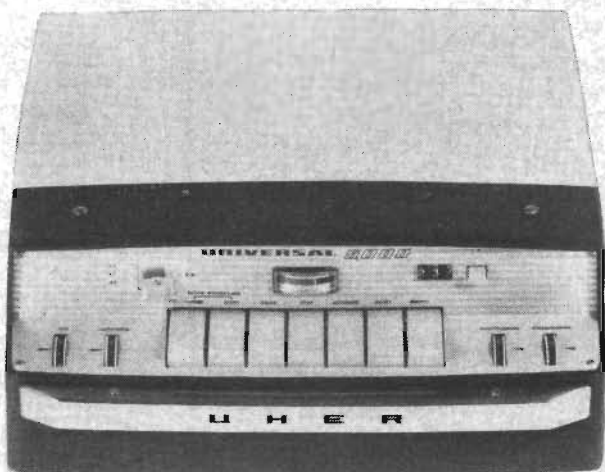
## Stereobandspelaren UHER ROYAL STEREO



Helt transistoriserad nätansluten bandspelare med 20 transistorer  
4-spårssystem  
Driftväljare för 11 funktioner  
Misstag — säker inspelningskoppling  
Utstyrningsindikator för varje kanal med separat visarinstrument  
Skilda inspelnings- och avspelningshuvuden  
Alternativt medhörande »före och efter bands»  
Fjärrstyrda kontroller för balans och start/stopp  
Synkroplay och multiplay  
Rymdklangseffekt och ekotrick

Diapilot för helautomatisk dialekörning  
Lampindikatorer för aktuell kanal och driftsätt  
4 hastigheter  
19 cm/sek 40—20.000 Hz  
9,5 cm/sek 40—16.000 Hz  
4,75 cm/sek 40—8.000 Hz  
2,4 cm/sek 40—4.000 Hz  
Svaj  $\pm 0,15\%$   
Uteffekt 2×2 watt, push-pull  
37,5×35×17,5 cm  
10,6 kg

## Kontors- och hemmabandspelaren UHER UNIVERSAL 5000



Helt transistoriserad, nätansluten bandspelare med 2-spårsteknik

Fjärrstyrning för inspelning, återgivning, start, stopp och öterspolning för upprepning och korrigering från mikrofon (t ex vid diktamen)

Urkopplingsbar utstyrningsautomatik utjämnar volymkillnader vid diktamen

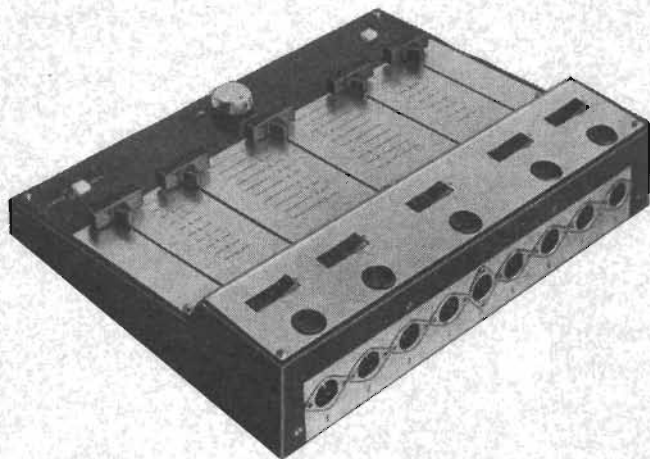
Stötsäkert helmetallhölje

Maximalt spolförmat 15 cm

13 hastigheter  
9,5 cm/sek 40—16.000 Hz  
4,75 cm/sek 40—8.000 Hz  
2,4 cm/sek 40—4.000 Hz  
Svaj  $\pm 0,2\%$

Uteffekt 2 watt, push-pull  
Anslutningsbara tillbehör:  
Mikrofon med fjärrkontroll, handkontroll, fotkontroll, akustomat för automatiskt start/stopp på akustisk väg  
14,3×32,8×31,4 cm  
7,2 kg

## Stereo-transistormixern A 121



5 skjutreglage, som möjliggör steglös blandning och överblandning av fem ljudkällor mono eller 2 ljudkällor stereo och en mono  
Varje stereokanal separat reglerbar  
Knäppfri inkoppling av nivåkontroll med vippomkopplare

5 inbyggda tvåstegs transistorförstärkare

Inbyggd nivåtongenerator

Frekvensområde 20—20.000 Hz

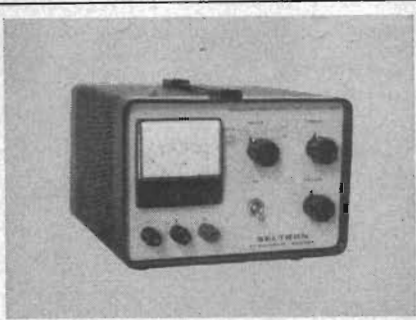
Strömkälla: 9 volt transistorbatteri

**ETT FULLÖDGT BANDSPELARPROGRAM, PRÄGLAT AV  
GENOMTÄNKT KONSTRUKTION, GOD, SOBER STIL  
OCH HÖG KVALITET FRÅN DEN VÄSTTYSKA SPECIAL-  
FABRIKEN UHER WERKE MÜNCHEN**

Representeras i Sverige av

**AKTIEBOLAGET EIA RADIO**

Box 6074, Hudiksvallsg. 6, Stockholm 6, Tel. 08/24 14 70



## PS 1 STABILISERAT LÅGSPÄNNINGS- AGGREGAT

0 - 35 V 400 mA

Prisbilligt aggregat med utomordentligt goda data.

Variabel strömbegränsning  
Kortslutningssäkert  
Flera aggregat kan serie- och parallellkopplas  
Finns även i programmerbart utförande

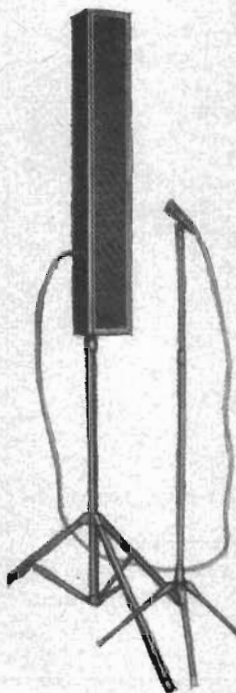
**PRIS: 485:--**

I lager för omgående leverans  
Beställ datablad.

## AB SELTRON TELEINDUSTRI

Egnahemsvägen 15, Spånga. Tel. 08/36 77 90

## TILL ER TJÄNST när det gäller ljudanläggningar



- Högtalare
- Mikrofoner
- Förstärkare
- Ekomaskiner
- Kompl. P.A. anläggningar för in- och utomhusbruk.
- Kompl. Hi-Fi-anläggningar
- Ljudpelare med inbyggd transistorförstärkare (bat.drift).

Förstärkarbolaget

### B. Frölinger & Co A.B.

Pontonjergatan 25  
Stockholm K  
Tel. 52 25 28, 53 19 95

Rekv. broschyrer  
Specialbolaget för den kräsne ljudåtergivaren i toppklass.



► 74

Stratton & Co. Ltd. AB, Sommarvägen 6, Solna 1:

katalog över panelinstrument och universalinstrument från *Triplett Electrical Instrument Co., USA.*

El-Automatik AB, Högdalscentrum, Bandhagen:

katalog och prislista över kopplingsklämmor, apparatplintar, kabelkanaler, kabelhållare m.m.

Svenska Grundig AB, Bällstavägen 26, Stockholm/Mariehäll:

presentation av transistormottagare för säsongen 1964/65 från *Grundig-Werke, Väst-tyskland.*

Magnetic AB, Ulvsundavägen 151, Bromma 11:

broschyr över magnetiska resonansdetektorer, elektromagneter, nätaggregat etc. från *Spectromagnetic Industries, USA.*

International Rectifier, Snoilskyvägen 8, Stockholm K:

datablad och prislista över zenerdioder från *International Rectifier, USA.*

Greibach Instruments Corporation, 315 North Avenue, New Rochelle, N.Y., USA:

broschyr över volt- och amperemetrar med expansionskala.

Svenska Ackumulator Aktiebolaget Jungner, Riddargatan 17, Stockholm Ö:

broschyr över servokomponenter.

AB Harald Wällgren, Box 2124, Göteborg 2:

broschyr över batteridrivna FM-mottagare från *Larsen & Höedholt, Danmark.*

Solid State Electronics Co., 15321 Rayen Street, Sepulveda, Kalifornien, USA:

datablad över oscillatorer, över panelinstrument för frekvensmätning samt över en »chopper».

## Branschnytt

Försäljningen av elektronrör, komponenter, reläer och kabel vid *Standard Radio & Telefon AB* har överlåtits till ett filialföretag, *ITT-Standard*, som direkt sorterar under *ITT-Standard Corporation i Schweiz*. Det nya företaget har adressen Nybodagatan 2, Solna, tel. 08/83 00 60.

*International Telephone and Telegraph Corporation (ITT)*, som grundades 1920 i syfte att driva telefonbolag på de västindiska öarna, är f.n. världens största internationella tillverkare inom elektronik och telekommunikation. Koncernen har 250 fabriker i 49 länder, försäljningsorganisationer finns i 115 länder. Dess-

► 78

# Hirschmann BANDPELAR- KONTAKTER



3-polig typ MAS 30.  
5-polig typ MAS 50S.



3-polig typ MAK 30.  
5-polig typ MAK 50S.



3-polig typ MAB 3S.  
5-polig typ MAB 5S.



Sladdkontakt hane typ LES 5. Isolerhylsa av benvit mjukplast. Av stiften äro 2 st. vertikalt och 3 st. horisontellt placerade.



Koppling typ ZW 3.



Koppling typ ZW 4.  
MAK 30S. (DIN 41 524) som kopplats till fem stycken banankontakter.

HIRSCHMANN KONTAKTER  
lagerföres i ett mycket stort sortiment.  
Rekvirera gärna våra katalogblad.

SÄLJES ENGROS GENOM

## IMPORT AB INETRA

Tegnérsgatan 29 • Stockholm C  
Tel. 23 35 00



## TRANSISTORER

– ett komplett och pålitligt program för LF-förstärkare

### Lågbrusiga transistorer

|          |                     |  |
|----------|---------------------|--|
| AC 160 A | F 3 dB, $I_{CBO}$   | 0,6 $\mu$ A, $\beta$ 40—120, $C_G \leq 15$ pF  |
| AC 160 B | F 3 dB, $I_{CBO}$   | 0,6 $\mu$ A, $\beta$ 100—250, $C_G \leq 15$ pF |
| AC 150   | F 3,8 dB, $I_{CBO}$ | 4,5 $\mu$ A, $\beta$ 55—140, $C_G = 21$ pF     |

### Transistorer för förförstärkare

|           |  |
|-----------|--|
| AC 122    | $U_{CBO}$ 30 V, $\beta$ 40—200 i 4 områden,<br>$P_{C+E}$ lufttemp. 45° C 90 mW |
| AC 122/30 | $U_{CBO}$ 45 V, $\beta$ 40—200 i 4 områden,<br>$P_{C+E}$ lufttemp. 45° C 90 mW |

### Transistorer för drivsteg

|           |  |
|-----------|--|
| AC 122    | } (data, se ovan) med kylfiäns,<br>$P_{C+E}$ vid 45° C höljetemp. 225 mW |
| AC 122/30 |  |
| AC 116    | } $\beta$ 55—140 i 2 områden<br>$P_{C+E}$ vid 45° C höljetemp. 225 mW    |
| AC 123    |  |

### Transistorer för slutsteg (matchade par)

|           |   |
|-----------|---|
| AC 131    | } $\beta > 60$ , 45° C lufttemp. 110 mW<br>45° C höljetemp. 750 mW<br>2 st i klass B 300 mW |
| AC 131/30 |   |
| AC 117    |   |
| AC 117 R  | } $\beta > 60$ , 45° C höljetemp. 900 mW<br>2 st i klass B 4 W                              |
| AC 124    |   |
| AC 124 R  |   |

Begär utförligare data från

S 310.06

# SATT

**SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI**

Röravdelningen • Fack • Solna 1 • Tel. 08/29 00 80



**PS 2  
STABILISERAT  
LÅGSPÄNNINGS-  
AGGREGAT  
0 - 35 V 1 A**

Ett aggregat för kopplingar som kräver hög ström och stabil spänning.  
Variabel strömbegränsning  
Kortslutningssäkert  
Flera aggregat kan serie- och parallellkopplas  
Finns även i programmerbart utförande

**PRIS: 585:—**  
I lager för omgående leverans  
Beställ datablad.

**AB SELTRON  
TELEINDUSTRI**

Egnahemsvägen 15, Spånga. Tel. 08/36 77 90

När det gäller...

**KRISTALLER**

100 kHz HC-6/U 0,005 % ..... 39.50 kr  
200 kHz FT-241-A surplus ..... 17.50 kr  
27, 12 MHz HC-6/U 0,01 % ..... 22.25 kr  
Medborgarbandet (leveranstid 5 veckor) .. 24.00 kr  
10 000 kristaller i lager. Pris från 4.90 kr.  
1 kHz—135 MHz

**KOMPONENTER**

Plastspolstommar dia. 7 el. 8 mm ..... 1.— kr/4 st  
Passande järnpulverkärnor ..... 1.— kr/4 st  
Keramiska rörhållare med halv skärm:  
7-pol miniatyr 1.20 kr/st (11.— kr/10 st)  
9-pol miniatyr 1.30 kr/st (12.— kr/10 st)  
B & W spolar, ERIE kondensatorer & motstånd.

**RADIORÖR**

ECC82 & ECC83 ..... 3.85 kr/st  
EC92 & ECH81 & EF80 & EL84 m.fl. .... 4.15 kr/st  
DC90 & DC96 & ECC81 & EF85 m.fl. .... 4.75 kr/st  
ECL80 & ECL82 & EF86 & EL83 m.fl. .... 5.35 kr/st  
Nuvistorer 6CW4 & 6DS4 ..... 8.35 kr/st  
Alla amerikanska & europeiska typer till lägsta detaljistpris. Inga surplusrör — garanti.

**TRANSISTORER**

Alla gängbara europeiska och amerikanska typer.  
Transistorsatser till extrapris:  
RT1 5 st 200 mW If  $h_{fe}=30-48$  PNP ..... 10.— kr  
RT2 4 st 200 mW If  $h_{fe}=110$  PNP ..... 10.— kr  
RT3 2 st 2N527 ..... 10.— kr  
RT4 3 st 2N1970 med monteringsdon ..... 44.50 kr  
RT5 2 st 2N697 (kiseltransistor) ..... 24.— kr  
RT6 2 st AF139 ..... 39.— kr  
RT7 2 st zenerdiöder 0,4 W 3—15 V ..... 10.80 kr  
RT8 sats om 19 transistorer & diöder för stereo alla RT nr 2 & 5 1964 ..... 123.— kr  
RT9 10 st Kiselkriktare I A 600 PIV ..... 36.— kr

**TRAFIKMOTTAGARE**

Tidvis mycket gott ural av begagnade mottagare

**SURPLUS**

National PWO reduktionsväxelhus ..... 43.— kr  
PWO (HRO) originalrott/skala ..... 45.— kr  
VHF kaviteter med 1N32 ..... 28.— kr  
MF-transformatorer 85 kHz drämkvolitet .. 14.— kr  
Säkringar 32x6 mm 250 mA per dussin .... 2.— kr

Oms & porto tillkommer. Prislista gratis (men det är inte förbjudet att sända svarsporto).

POSTORDERFIRMAN MED DE LÅGA  
DETALJISTPRISERNA

**F:a BO HELLSTRÖM**

Valentuna  
Ring gärna 0762/244 16 — skriv hellre!

utom driver ITT telefon-, telegraf- och radio-förbindelser i 8 länder.

ITT-koncernen har 164 000 anställda, därav 125 000 i Europa. ITT:s omsättning uppgick 1963 till över 5 miljarder kronor, varav 91 % härrörde från koncernens egen tillverkning.



B Frölinger



A Höglund

Förstärkarbolaget AB B Frölinger & Co heter ett nytt företag som startats av herr B Frölinger och herr A Höglund, tidigare anställda vid Gösta Bäckströms Förstärkare AB. Det nya företaget, som har adressen Pontonjergatan 25, Stockholm K, skall ägna sig åt försäljning och projektering av audioanläggningar för såväl professionellt bruk som hemmabruk.

**Nya män på nya poster**



Åke Ahnrell

Till sektionschef för avdelningen Telekomponenter vid Svenska Siemens AB har utsetts civilingenjör Åke Ahnrell.

**elektronik**  
I TEORI OCH PRAKTIK

**SPECIALTIDSKRIFTEN  
I EUROPEISK TOPPKLASS**

Nr 3 1964 innehåller bl.a.

**Svenskt modulsystem  
för logiska kretsar**

Av G Westerberg

**"System/360" — nytt  
system för databehandlings-  
apparatur**

**Brittiska  
elektronikprodukter**

Av Thore Rösnes

**Om elektriska förbindningar  
i elektronisk apparatur**

Av G W A Dummer

**elektronik**  
I TEORI OCH PRAKTIK

Elektronik utkommer 1964 med 6 nummer. Prenumerationspris: helår 20:—, Samprenumeration Radio o. Television — Elektronik helår 45:—.

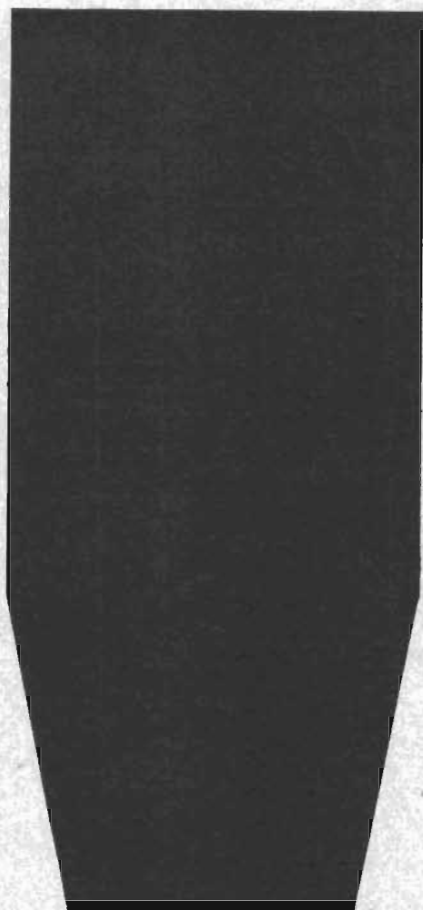
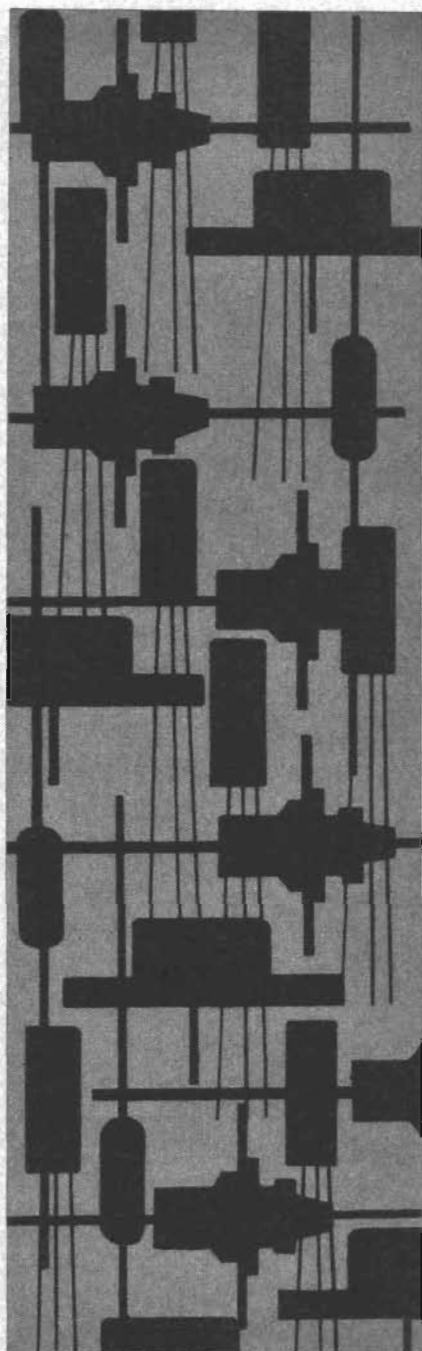
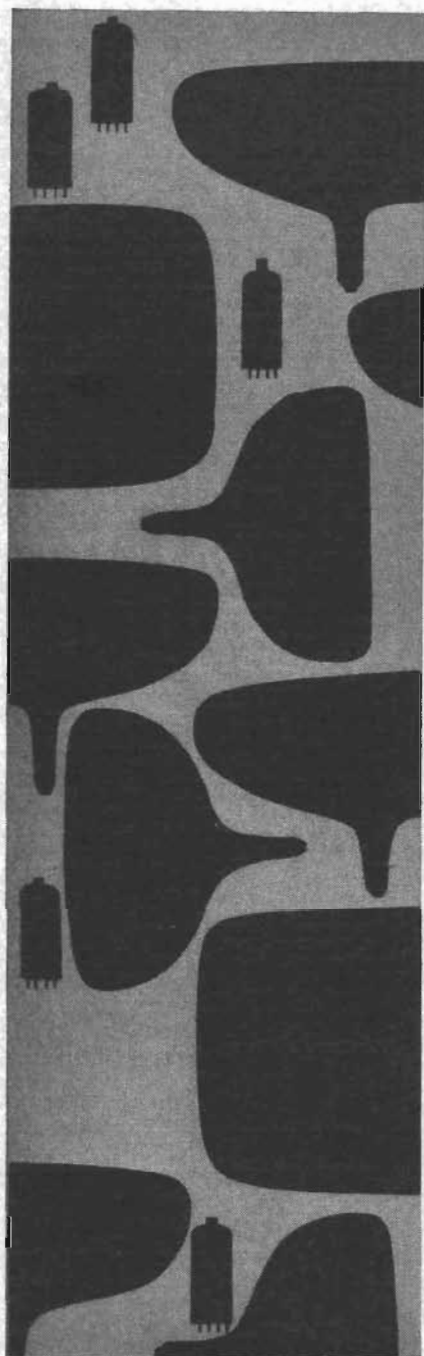
**PRENUMERERA NU!**

Till ELEKTRONIK, Stockholm 21  
postgiro 65 11 10

Undertecknad beställer:

- a) prenumeration nr 1—6/64 å 20.— (inkl. oms.)
- b) årgången 1963 å 18.50
- c) lösnummer, nr ..... å kr 3.50 per st. att expedieras mot postförskott till:

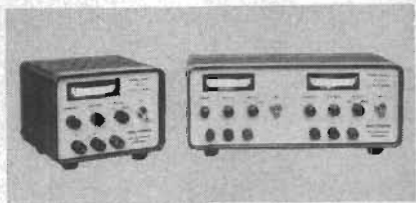
Namn .....  
Adress .....  
Postadress .....



Valvo heter den leverantör Ni kan sätta utropstecken efter! Valvo är märket för radio- och TV-rör, bildrör, transistorer, dioder! Valvo betyder genomgående hög kvalitet! Valvo ger Er snabb leverans just när Ni behöver den! Valvo har extraservice till fackhandeln i form av värdefulla tekniska hjälpmedel till nytta för Er verksamhet! Valvo arbetar för att Ni i Er tur alltid skall kunna ge Era kunder det bästa! Ring och beställ i trivsamt, personligt kontakt!

SE OCH HÖR MED VALVORÖR  
**CONSERTON**

Avd Valvorör.  
AB STERN & STERN  
Stockholm: 08/25 29 80  
Göteborg: 031/23 54 50  
Malmö: 040/713 20



**PS 11 PS 11 T**  
**STABILISERADE**  
**LÅGSPÄNNINGS-**  
**AGGREGAT**  
**0,2 – 25 V 200 mA**

Ett ytterligt kompakt o platsbesparande aggregat. Dimensioner B×H×D är endast 145×105×130 mm. Variabel strömbegränsning och kartslutningssäkerhet.

PS 11 T är ett dubbelaggregat med två från varandra helt skilda PS 11 i samma låda. Dessa kan användas var för sig, serie- eller parallellkopplas.

Vid seriekoppling kan uttagas

0,4–50 V 200 mA

Vid parallellkoppling kan uttagas

0,2–25 V 400 mA

**PRIS: PS 11 395:–**  
**PS 11T 735:–**

I lager för omgående leverans

Beställ datablad

**AB SELTRON**  
**TELEINDUSTRI**

Egnahemsvägen 15, Spånga. Tel. 08/36 77 90

Personalutnämningar vid ITT-

Standard



Bengt Wetterborg

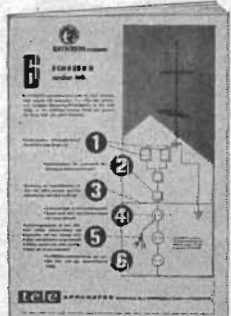
Till chef för det nystartade försäljningsbolaget *ITT-Standard* har utsetts civilingenjör *Bengt Wetterborg*. Till chef för bolagets ekonomiavdelning har utsetts kamrer *O Rundbom* och till chef för order- och inköpsavdelningen ingenjör *K-E Blomqvist*.

Annonsörsregister

nr 6/64

|  |            |
|--|------------|
| AEG Elektriska AB, Sthlm                     | 77         |
| Bay & Co Svenska AB, Hjorthagen              | 67         |
| Bergman & Beving AB, Sthlm                   | 10         |
| Bofors AB, Hofors                            | 83         |
| Bäckström, Gösta, AB, Sthlm                  | 11, 25     |
| Conserton AB, Stockholm                      | 79         |
| Cromtryck AB, Sthlm                          | 74         |
| Deltron, F:a, Sthlm                          | 32         |
| Ebab, Sthlm                                  | 81         |
| Eia Radio, Sthlm                             | 75         |
| Elfa Radio & Television AB, Sthlm            | 3, 84      |
| Elimpuls AB, Göteborg                        | 72         |
| Elit, Elektriska Instrument AB, Bromma       | 22         |
| Ferner, Erik, AB, Bromma                     | 17         |
| AB. B. Frölinger & Co, Sthlm                 | 76         |
| Hellström, Bo, F:a, Vallentuna               | 78         |
| Inetra Import AB, Sthlm                      | 76         |
| Intronic AB, Sthlm                           | 32         |
| Köpings Tekn. Institut, Köping               | 80         |
| Lagercrantz, Joh., F:a, Solna                | 31         |
| Le Port Echappement Universei S. A., Schweiz | 24         |
| LKB-Produkter AB, Sthlm                      | 18         |
| Luxor Radio AB, Motala                       | 7          |
| Mallory Batteries, England                   | 9          |
| Mattson & Co, Sthlm                          | 14         |
| Nordisk Rotogravyr, Solna 28, 30, 72,        | 74         |
| Nordqvist & Berg AB, Sthlm                   | 12         |
| Nyström & Matthey AB, Sthlm                  | 74         |
| Ohlsson, Robert E. O., civ.ing., Motala      | 68         |
| Ohmatsu Electric Comp. LTD, Japan            | 26         |
| Philips Svenska AB, Sthlm 15, 34, 69,        | 70         |
| Rifa AB, Bromma                              | 23         |
| Rohde & Schwarz, Sthlm                       | 19         |
| Scantele AB, Sthlm                           | 21, 72     |
| Scapro, F:a, Sthlm                           | 72         |
| Seltron                                      | 76, 78, 80 |
| Siemens Svenska AB, Sthlm                    | 16         |
| Skandinaviska Grammophon AB, Sthlm           | 73         |
| Solartron AB, Lidingö                        | 33, 71     |
| Sonic AB, Danderyd                           | 5          |
| Stenhardt, M., AB, Bromma                    | 6, 80      |
| Stork, D. J., AB, Sthlm                      | 28         |
| Ståhlberg & Nilsson AB, Sthlm                | 20         |
| Sv. Grundig AB, Sthlm                        | 4          |
| Sv. Mullard AB, Sthlm                        | 2          |
| Sydimport, F:a, Alvsjö                       | 81         |
| Sylwander, Georg, AB, Sthlm                  | 8          |
| Telare AB, Sthlm                             | 27         |
| Teleapparater, F:a, Sundbyberg               | 80         |
| Teleinstrument AB, Vällingby                 | 13         |
| Thellmod, Harry, AB, Sthlm                   | 74         |

**KATHREIN ANTENNER**



Komplett sortiment av KATHREIN antennmateriel för små och stora anläggningar. Antenner för kommunikationsradio.

**SCANTRONIC STYRKRYSTALLER**



SCANTRONIC Styrkristaller av högsta kvalitet och leverans med garanti. Kristaller för privatradio-bandet är lagervara

**BEGÄR BROSCHYRER**



Skogsbacken 26  
**SUNDBYBERG**  
 Tel. 08/29 03 35

Radannonser

**ÖNSKAS KÖPA:** Alla slags radioinstr., även äldre o. def. köpes e. bytes m. foto- o. film-utr. Box 6021, Gävle 6.

**ÖNSKAS KÖPA:** RT:s ärgång 1959. Erik Hansen, Porslinsgatan 12, Malmö C.

**TILL SALU:** Journal of the Acoustical Society, inbundna årgångar 1946–1964. Fru Gunvor Jenselius, Institutionen för Byggnadsakustik, Kungl. Tekniska Högskolan, Stockholm 70, kl. 9–12.

**TILL SALU:** Tandberg 6 Stereo/1962. 700:—, B. Granholm, Hotellg. 41 B, Grums.



**1N746 – 1N992**

400 mW glaskapslad typ för användning där god stabilitet och tillförlitlighet erfordras. Militära specifikationer MIL-S-19500/117/127 gäller.  
 Nominell zenerspänning 3,3–200 V  
 Låg impedans  
 Definierat zenerknä

Lagerföres av auktoriserad representant:

**M. STENHARDT AB**

Björnsonsgat. 197, Bromma. Tel. Vx 87 02 40

**KÖPINGSS TEKNISKA INSTITUT**

**INGENJÖRS- OCH TEKNIKEREXAMEN**

**TELETEKNIK** med radio-, radar- & televisionsteknik samt regleringsteknik.  
**MASKINTEKNIK** med konstruktions-, produktionsteknik samt automatiseringsteknik.  
 Höstterminen börjar 30 augusti och vårterminen 10 januari. Åberopa denna tidning.  
 Västeråsv. 15, Köping. Tel. 0221-160 00, INGVAR LILLIEROTH, civiling., rektor





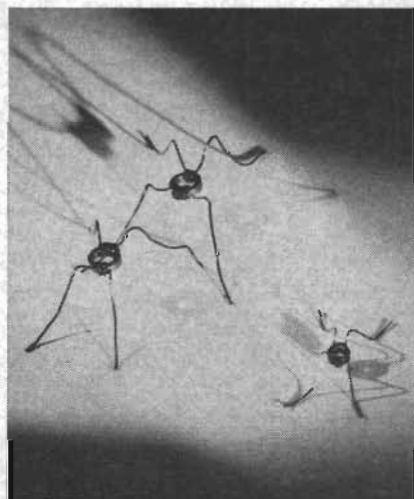


Världens första TV-studio, belägen i Alexandra Palace, varifrån BBC började sina sändningar 1936, har nu tagits i bruk för BBC:s andra TV-program.

TI

### Inte spindlar

utan ringkärnor med hög begynnelsepermeabilitet — 5000—10 000 — visas i denna bild. Curie-temperaturen ligger högre än 130° C, förlustfaktorn är vid 20 kHz  $< 2 \cdot 10^{-6}$  och vid 100 kHz  $< 12 \cdot 10^{-6}$ . De nya ringkärnorna, som tillverkas av Siemens & Halske AG, Västtyskland, är speciellt lämpade att användas för små bredbands- och impulstransformatörer.



»Tång! Skruvmejsel!»



Reguljära färg-TV-sändningar kommer att introduceras i Storbritannien 1967. Beslut om vilket system som skall användas kommer att fattas i april 1965.

Radio Corporation of America (RCA) kommer att låta sitt dotterbolag RCA Victor Company Ltd, Kanada, tillverka de första RCA färg-TV-bildrören utanför USA. Tillverkningen kommer igång under tredje kvartalet. Företaget till-

verkar f.n. fyra modeller av »RCA Victor» färg-TV-mottagare.

En »videofon» avsedd att anknypas till en ordinär telefon i och för överföring av TV-bild mellan telefonabbonenter via vanliga telefonledningar har introducerats av det japanska företaget Toshiba-Electric. Bildstorleken är 9×7 cm.

TI

## 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 vilken prenumeration som önskas, hel- eller halvår, och ange från vilket nummer Ni vill att prenumerationen skall börja.
- 3) Skriv till RADIO & TELEVISION, Nordisk Rotogravyr, Stockholm 21, och anmäl prenumeration för hel- eller halvår. Ange från vilket nummer Ni vill att prenumerationen skall börja. (Prenumerationskostnaden uttages mot postförskott, varvid första numret medsändes.)
- 4) Prenumerera på närmaste postanstalt med postens inbetalningskort.
- 5) Prenumerationspriset är för 1/1-år 30:— (därav 1: 85 oms.) för 1/2-år 15:50 (därav —: 95 oms.) utanför Skandinavien: helår 34: 15. RT

utkommer 11 gånger per år, nr 7/8 = dubbelnummer.

### Samprenumeration

av RT och ELEKTRONIK helår 45:— (därav 2:90 oms.).

### Adressändring

Vid adressändring, meddela även gamla adressen!

### Äldre nummer

Ring 28 90 60 och begär prenumeration. Skicka ej inbetalning i förskott med frimärken e.d. förrän Ni övertygat Er om att numret verkligen finns. Äldre nummer är i stor utsträckning slutsålda och endast enstaka exemplar finns att få.

### Inbindningspärmar

för årg. före 1956  
för årg. 1956—1960  
för årg. 1961—1963

3: 25  
3: 75  
4: 05

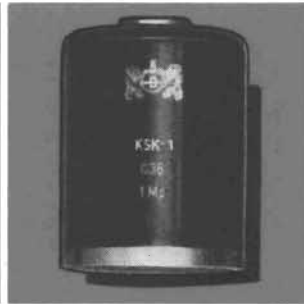
### Principscheman

Principscheman 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 principscheman återfinnes värdena till höger under resp. symboler.

Beträffande komponentnumren i schemana gäller att för motstånd och kondensatorer föregås ej nummer av R resp. C.

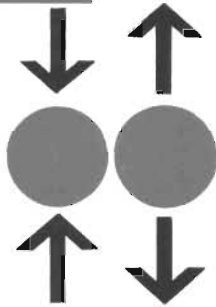
Beträffande komponentvärdena i schemana gäller att för motstånd utelämnas ohm-tecknet, och för kondensatorer utelämnas F. Således är 100=100 ohm, 100 k=100 kohm, 2 M=2 Mohm, 30 p=30 pF, 30 n=30 nF (1 n=1000 p), 3μ=3 μF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensatorer 250 V provsp. om ej annat anges i stycklista.



# BOFORS

## kraftgivare

för avancerad mätning



Ett precisionsinstrument med trådtöjningsgivare för bestämning av drag- och tryckkrafter upp till 100 Mp. Finns i flera standardtyper, t. ex.:

Typerna KRK-1 och KRQ-1 är ringkraftgivare för max. 200 kp resp. 3000 kp. Konstruktionen hos den förra typen är sådan att den med fördel kan användas vid tvåkomponentmätningar. Typ KSG-2 är en robust stavkraftgivare för bestämning av tryck- och dragkrafter upp till 50 Mp. Givaren anslutes till mätstället via gängförband. Typ KSK-1 är en lastcell avsedd för bestämning av tryckkrafter upp till max. 100 Mp. Konstruktionen med kulleddförsedd belastningsyta möjliggör noggranna mätningar i sammanhang där andra typer av kraftgivare inte är lämpliga.

**Exempel på användningsområden**

- Mätning av statiska och dynamiska tryck- och dragkrafter
- Elektronisk vägning
- Mätning av krafter i pressar och valsverk

Med varje kraftgivare följer ett individuellt data- och kalibreringsblad.

Elektronisk mätutrustning är idag ett oumbärligt hjälpmedel vid forskning och inom industrin. Bofors laboratorium för mätteknik har utvecklat apparatur som uppfyller högt ställda krav på noggrannhet och tillförlitlighet.

Här ytterligare några ex. på mätutrustning, som Bofors idag kan erbjuda:

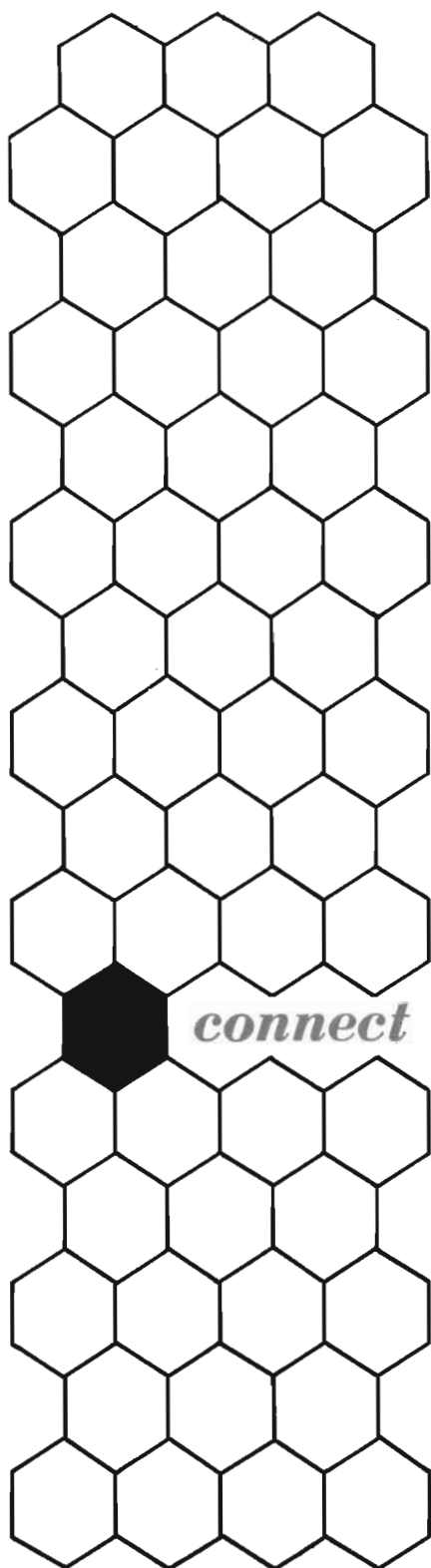
Tryckgivare  
Bärfrekvenssystem  
Balanserings- och kalibreringsenhet

Rörelsegivare  
Indikeringsgivare  
Ingjutna transformatorer o. elektronikblock

AB BOFORS • BOFORS



# McMURDO *kontakter*



## Mc MURDO DEE RANGE CONNECTORS

användes i mätinstrument, räknare och annan kvalificerad apparatur. Hög spänning — 750 V DC och hög ström, 5 A per kontakt, synnerligen lämpad där miniatyrisering erfordras. Levereras i 9-, 15-, 25-, 30- och 50-poligt utförande.

## Mc MURDO MICRONECTORS

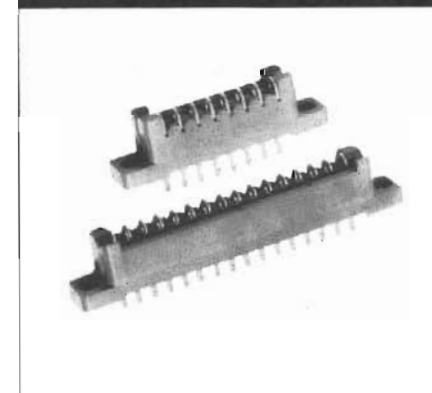
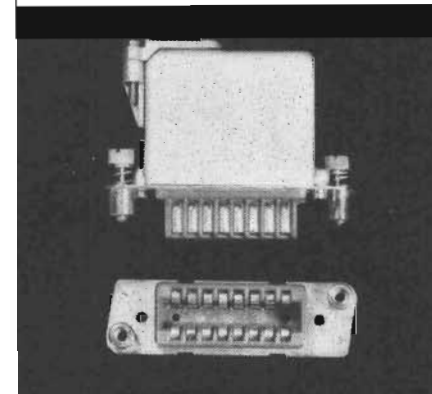
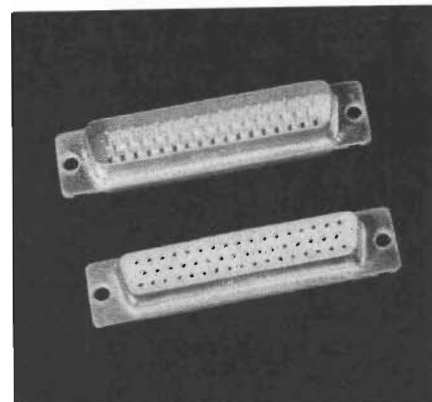
Mångpolig kontakt med vidsträckt användningsområde. För linjekopplingar i instrumentskåp. Micronectors har litet kontaktmotstånd samt tål höga spänningar och strömmar per kontakt. För militärt bruk är kontakten tillverkad av melamine i 9-, 18-, 26- och 34-poligt utförande. För normalt bruk levereras kontakten i nylonblandad bakelit upp till 50-poligt utförande.

## Mc MURDO RED RANGE CONNECTORS

Internationellt välkänd typ av kontakt. RED RANGE-kontakten kan användas överallt där s.k. »Plug in»-system konstrueras. Kontakten är utförd med glidande kontaktytor, och liten kraft erfordras för att sammansätta desamma. Kontaktorna är oförväxelbara och levereras i 8-, 16-, 24- och 32-poligt utförande.

## Mc MURDO EDGE CONNECTORS.

En ny typ av kontakt för anslutning av s.k. tryckta kretsar. Edge connectors är avsedd för enkelsidiga plattor med 1,50 mm tjocklek samt 0,15" delning. Edge connector tillverkas i 8-, 16-, 24- och 32-poligt utförande och med varianterna öppna eller slutna ändar.



Elfas huvudkatalog nr 12 sändes utan kostnad till industrier och institutioner.

Vi har **Mc Murdos** kontakter i lager. Se grupp J i vår katalog nr 12. Tala med vår kontaktspecialist Ingenjör Edlund.

**ELFA**  
RADIO & TELEVISION AB

HOLLANDARGATAN 9 A, BOX 3075,  
STOCKHOLM 3, TELEFON 08/240280