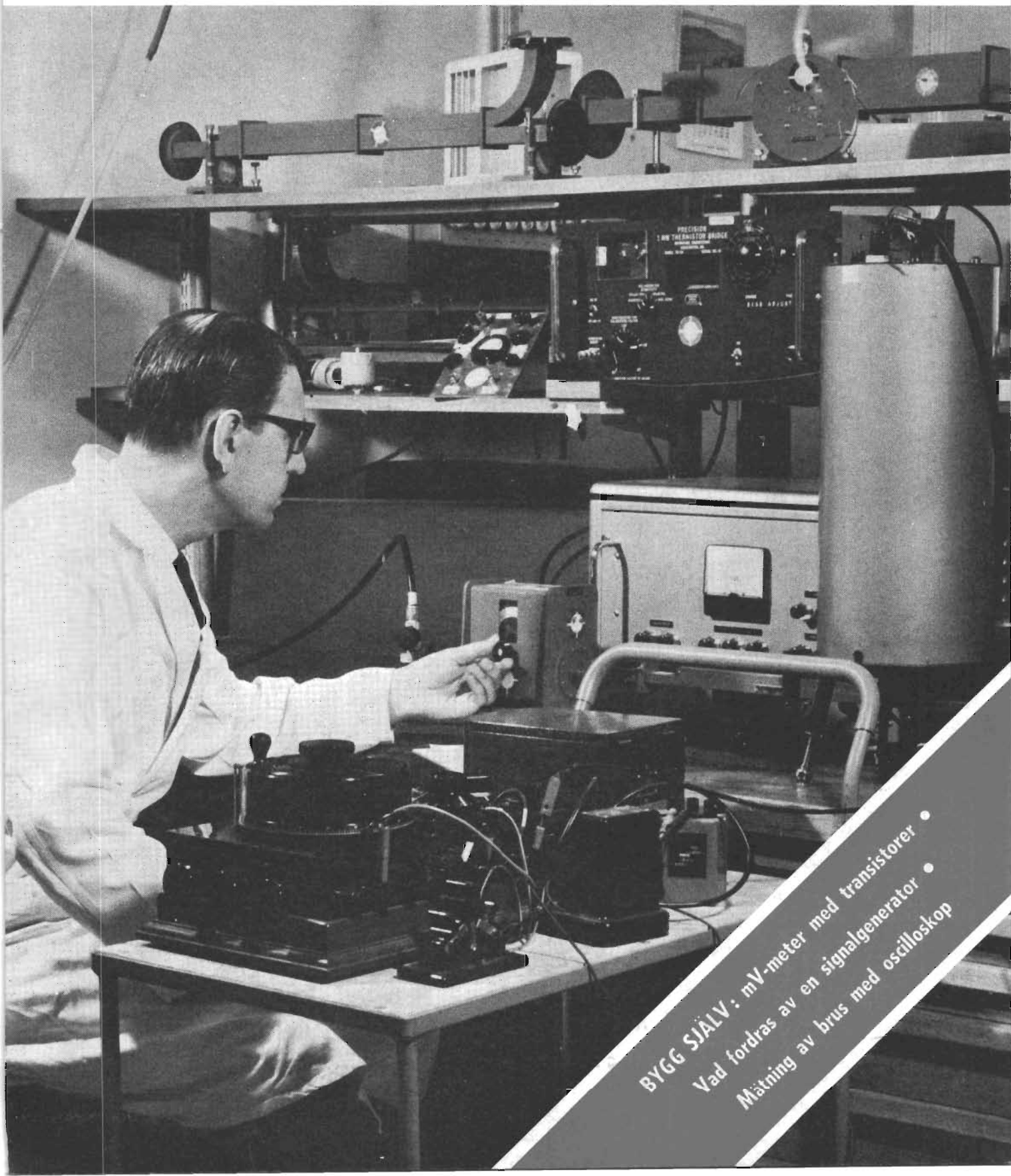


# RADIO & TELEVISION

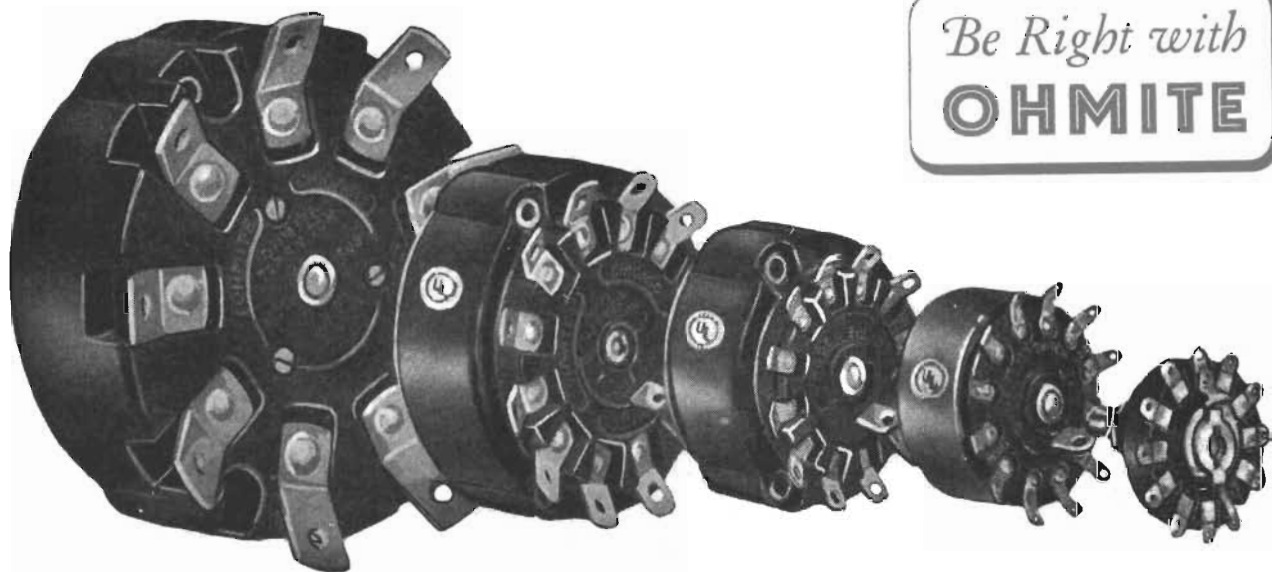
Nr 9  
SEPTEMBER 1965  
PRIS 3: 50  
INKL. OMS

TIDSKRIFT FÖR RADIOTEKNIK — ELEKTRONIK — MÄTTEKNIK — AMATÖRRADIO — AUDIOTEKNIK



BYGG SJÄLV: mV-meter med transistorer •  
Vad fordras av en signalgenerator •  
Mätning av brus med oscilloskop

*Be Right with*  
**OHMITE**



**OHMITE**

### Kraftomkopplare

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

Emaljerade trådlindade stavmotstånd

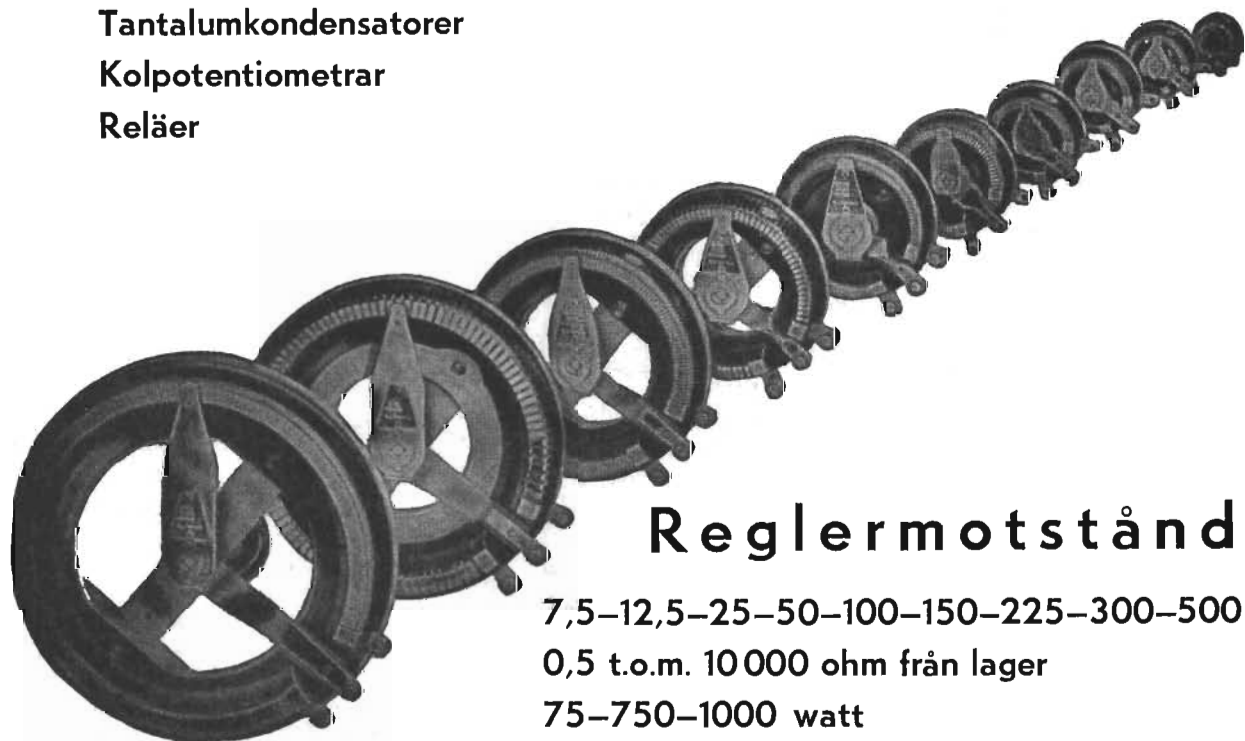
Trådlindade precisionsmotstånd

Variabla transformatorer

Tantalumkondensatorer

Kolpotentiometrar

Reläer



### Reglermotstånd

7,5–12,5–25–50–100–150–225–300–500 watt

0,5 t.o.m. 10 000 ohm från lager

75–750–1000 watt

på beställning även som högre ohmvärden

**UNIVERSAL IMPORT**  
AKTIEBOLAG STOCKHOLM

KRONBERGSGATAN 19

TELEFON VÄXEL 52 06 85

# RADIO & TELEVISION

NR 9 • 1965 • ÅRG. 37

## INNEHÅLL

|                                      | Sid. |
|--------------------------------------|------|
| För 25 år sedan .....                | 4    |
| DX-spalten .....                     | 6    |
| Rymdradionytt .....                  | 10   |
| Boknytt .....                        | 28   |
| Radioprognoser för september 1965 .. | 30   |

### LEDARE:

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Den elektroniserade mättekniken ..... | 43 |
|---------------------------------------|----|

### MÄTTEKNIK:

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Mätteknik för finsmakare:                                       |    |
| RT besöker sektionen för mätteknik och normaler vid FOA 3 ..... | 44 |
| Skyddsskärmade mätledningar utestänger störspänningar .....     | 51 |
| Av B FRITZE                                                     |    |
| Mätning av signalbrusförhållandet med oscilloskop .....         | 54 |
| Vad fordras av en signalgenerator? ..                           | 57 |
| Av J F GOLDING                                                  |    |
| Signalerna från WWV .....                                       | 66 |

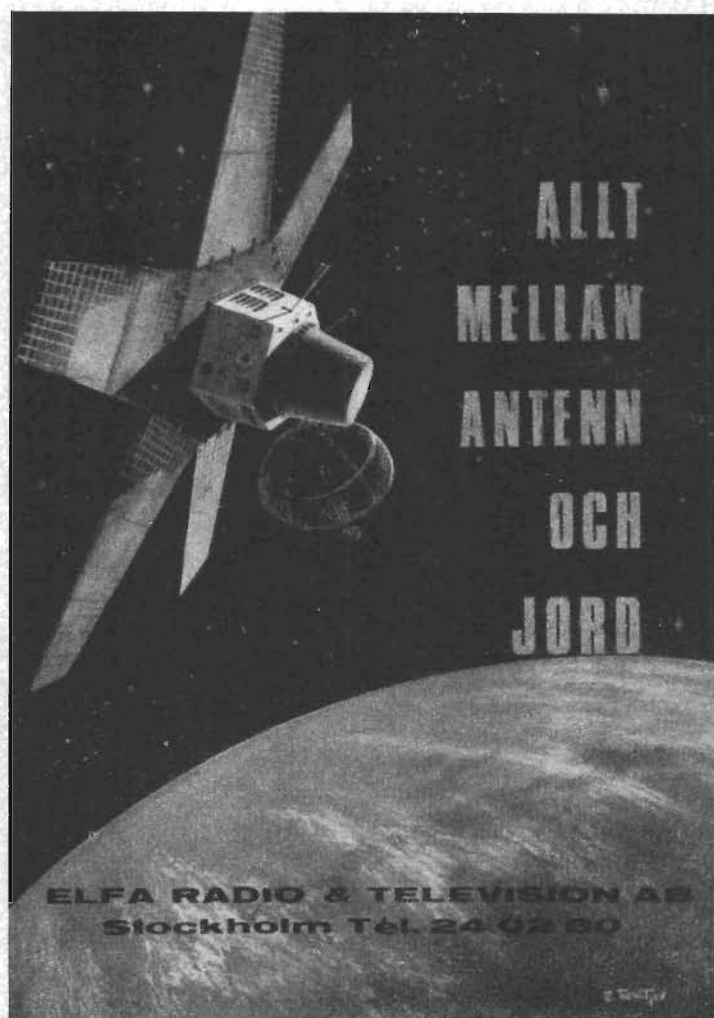
### MIKROVÅGSTEKNIK:

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| Förstärkarrör för höga mikrovågseffekter ..... | 60 |
| Av C-G LUNDQVIST                               |    |

### BYGG SJÄLV:

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Transistoriserad millivoltmeter för tonfrekvens ..... | 68 |
| Av I STENDAHL                                         |    |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Nya komponenter .....                 | 65 |
| Elektroniknytt i korthet .....        | 72 |
| Telekommunikationerna vid skiljevägen | 74 |
| Från läsekretsen .....                | 74 |
| Radioindustrins nyheter .....         | 86 |
| Utställningar och konferenser .....   | 90 |
| Kataloger och broschyrer .....        | 92 |
| Branschnytt .....                     | 94 |
| Nya män på nya poster .....           | 96 |
| Till sist .....                       | 98 |



## NY ELFA KATALOG nr 14

Nya katalogen innehåller 398 sidor elektronisk materiel, mätinstrument, CdS-fotomotstånd, bandspelare, mikrofoner, byggsatser Hi-Fi och mätinstrument, experimentböcker.

ELFA KATALOGEN ÄR STÖRST OCH INNEHÅLLER MEST I SITT SLAG I SKANDINAVIEN.

En uppslagsbok för alla — experimenterande amatörer, konstruktörer och skolor.

Katalogen sändes utan kostnad till institutioner, industrier och skolor. Till amatörer mot postförskott kr 5: 10. I frimärken eller postgiro kr 4: 55.

Sänd mig ELFA katalogen mot postförskott/ postgiro/ frimärken

Namn .....  
(v.g. texta)

Gata/väg .....

Postadress ..... R & Tv 9





för 25 år  
sedan

#### Ur PR nr 9/40

POPULÄR RADIO:s septembernummer 1940 ägnade — i likhet med detta nr av RT — en stor del av utrymmet åt mätteknik. I artikeln *Mätmetoder för ultrakorta vågor* beskrev civilingenjör Owe Berg vid AB Svenska Elektronrör olika metoder för mätning av effekt, ström och spänning på UKV. I en redaktionell kommentar till artikeln sades att den »ger en översikt av den redan långt utvecklade tekniken på detta område».

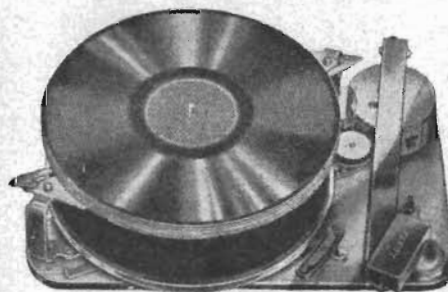
Författaren redogör bl.a. för olika metoder för att mäta effekt och en av dessa beskrivs på följande sätt:

»Ett annat exempel är ett instrument, som består av en i ändarna fastspänd tråd, genom vilken mätströmmen leder. Genom den av tråden upptagna effekten uppvärms den, varvid den förlänges, så att spänningen i tråden minskar. Härigenom ändras trådens mekaniska svängningstal, vilket bestäms på så sätt, att tonfrekventa impulser tillföras tråden från en summer,

medan svängningsamplituden observeras medelst kikare.»

Låter onekligen ganska krångligt!

När det gäller spänningsmätning konstaterar författaren att den är »mycket svår att utföra och vid mycket korta vågor knappast ens möjlig». Han säger vidare att



Leipzig-mässans sensation 1940 — Luxors skivväxlare.

»Rörlövmeteren i en eller annan form synes vara det enda instrumentet av större betydelse».

I övrigt innehöll POPULÄR RADIO nr 9/40 en beskrivning över ett »Modernt klass B-steg för batterimottagare». Två artiklar behandlade tekniken för inspelning av grammofonskivor. Den ena beskrev inspelning med konstant spårhastighet, den andra inspelning med konstant spåramplicitud.

I en kommentar till Leipzig-mässan skrev civilingenjör A Unnerstad:

»Ett lustigt och för oss svenskar smickrande faktum är, att den enda verkligt publikdragande och ur tysk synpunkt sensationella nyheten var svensk, nämligen Luxors skivväxlare, vilken i Tyskland föres under namnet Robotophon. Det stånd på mässan, där denna demonstrerades, var ständigt fyllt av åskådare, som häpnat betraktade det i Tyskland tydligen förut okända undret, när den ena skivan efter den andra automatiskt växldes ned.» ●



AKAI

med Cross-Field magnetisering

## MODELL M-8

### 1/4-spår stereo

Bandhastigheter:  
Spolstorlek:  
Frekvens-  
karaktäristik:

4,75, 9,5, 19 och 38 cm/sek  
Upp till 7"

Ingångar:

Vid 4,75 cm/sek 40—10000 Hz  $\pm$  4 dB  
Vid 9,5 cm/sek 40—18000 Hz  $\pm$  3 dB  
Vid 19 cm/sek 40—21000 Hz  $\pm$  3 dB  
Mikrofon 1,5 mV över 500 Kohm  
Linje 500 mV över 1 Mohm  
Linje 0,8 V över 10 Kohm vid 1000 Hz  
Högtalare 6 watt/kanal, 8 ohm  
max 2 % vid 1000 Hz, 0 VU

Utgångar:

Distorsion:  
Signal/brus-  
förhållande:

> 40 dB  
Vid 4,75 cm/sek < 0,35 %  
Vid 9,5 cm/sek < 0,25 %  
Vid 19 cm/sek < 0,15 %

Wow och flutter:

> 80 dB vid 1000 Hz, + 3 VU  
— 53 dB

Kanalseparation:

Överhörning:

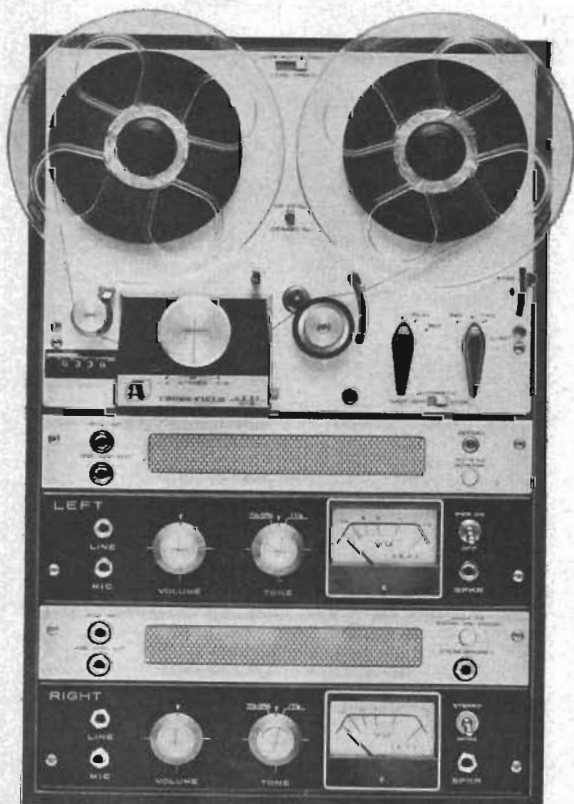
Motor:

Dynamiskt balanserad hysteres-synkronmotor  
med två hastigheter, 3000—1500 varv per minut.  
220 V, 50 Hz, 100 W.  
51x34x23 cm, Vikt ca 21 kg.

Nätanslutning:  
Dimensioner:

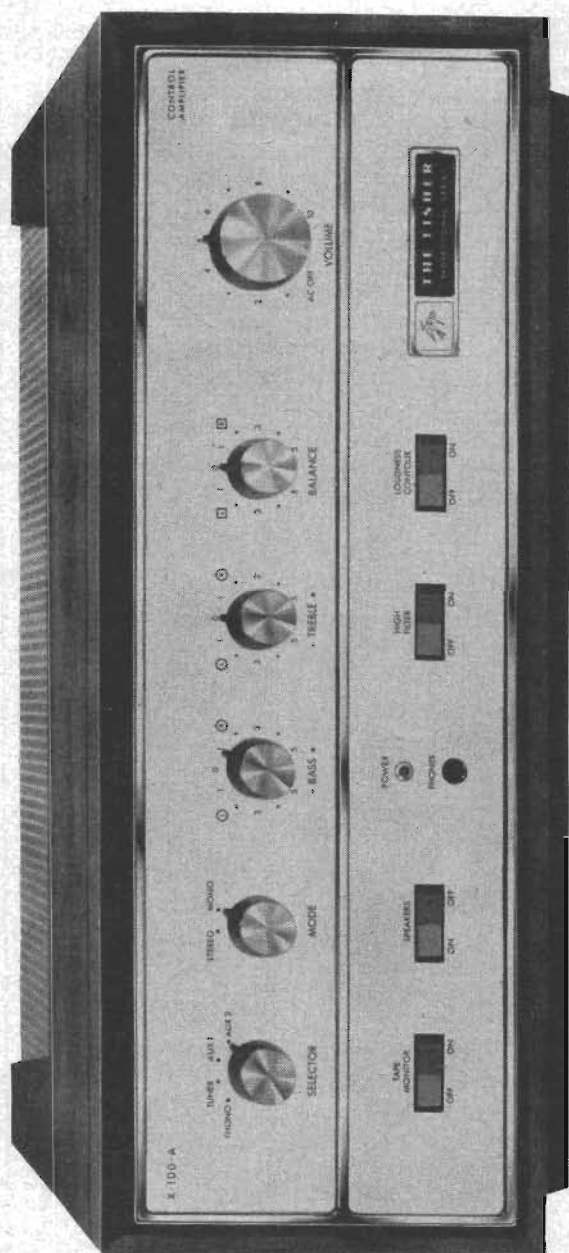
**GEORG SYLWANDER**

LIDINGOVAGEN 75 67 07 00 STOCKHOLM NO



# Tala ljud med Sonic

## FISHER X-100-A



X-100-A, den nya S-märkta Fisher-förstärkaren med 20 % högre uteffekt vid lägre distorsion än föregångaren X-100. Ny modern design med uttag för hörlurar. Uteffekt 40 watt musikeffekt. Total harmonisk distorsion 0,5 % vid 17 watt per kanal. Frekvensområde 20—22000 Hz — 1 dB vid 17 watt per kanal. Intermouationsdistorsion (60 Hz + 7 KHz, 4:1) 0,7 % vid 17 Watt per kanal, Riktpris: Kr 1335:—

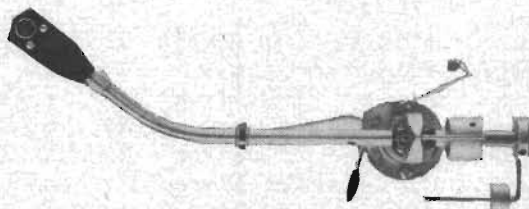
Generalagent i Norge: Per Torp A/S, Dronningens gate 23, OSLO

### Perfektionisten väljer:

**SHURE**

**SME/Serie 2**

Tonarm för alla pickupsystem

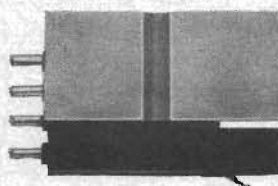


En mycket beundrad produkt i högsta HiFi-klass. Precisionslagring och perfekt balans tillåter störningsfri spårning vid nåltryck ned till 1/2 gram (Pond) Riktpris typ 3009/S.2.W/9 Kr 420:—  
3012/S.2.W/12 Kr 450:—

**SHURE**

**V-15**

SHURE:s förnämsta pickup behöver ingen närmare presentation. Sensationella testresultat!



Frekvensgång 20—20000 Hz  
Nålspetsradie, my 22,5/5,0  
Nålspetsens rörlighet cm/dyn 25×10<sup>-6</sup>  
Nåltryck gram 0,75—1,5  
Riktpris: 495:—

**SHURE**

**M 232/236**

Professionell tonarm

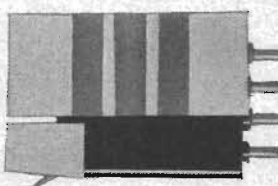
Tonarm lämplig för alla pickupsystem med nåltryck över 1 gram (Pond) Riktpris: 245:— resp 260:—



**SHURE**

**M 44-7**

Denan pickup sätter en ny standardgräns för HiFi-tekniken



Frekvensgång 20—20000 Hz  
Nålspetsradie, my 17  
Nålspetsens rörlighet cm/dyn 20×10<sup>-6</sup>  
Nåltryck, gram 1,5—3  
Riktpris 150:—

**SHURE**

**M 222/226**

Integrerad studioarm med pickupsystem



Nu med större frekvensområde och lägre nåltryck  
Frekvensgång 20—20000 Hz  
Nålspetsradie, my 12,5  
Nålspetsens rörlighet cm/dyn 22×10<sup>-6</sup>  
Nåltryck gram 0,75—1,5  
Riktpris 690:—

Kontakta närmaste fackhandlare eller ring oss och  
**TALA LJUD MED SONIC!**



**SONIC AB**

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



## KV-DX

Sommaren är åter förbi och snart börjar en ny vinterperiod för DX-arna. Kortvågskonditionerna under våren och sommaren har varit mycket goda. Den av latinamerikanska stationer intresserade DX-aren kan känna sig fullt tillfreds med den gångna säsongen. Ännu några veckor kan kanske dessa stationer höras, men i mitten eller i slutet av september brukar konditionerna övergå till förmån för de asiatiska stationerna. På eftermiddagarna brukar vid denna årstid massor av indiska och indonesiska stationer höras i 60- och 90-metersbanden.

Att här räkna upp alla de KV-stationer som hörts under sommaren skulle ta alltför stort utrymme; några av de bästa och trevligaste skall dock nämnas: *La Voz del Tigre*, Venezuela, 3255 kHz, *Rádio Difusora Goiana*, Brasilien, 3395 kHz, *La Voz Triunfo*, Ecuador, 3835 kHz, *Radio Zaracay*, Ecuador, 3400 kHz, *La Voz Bolivar*, Ecuador, 4755 kHz, *Radio Cenit*, Ecuador,

4770 kHz, *La Voz de Maria*, Colombia, 4775 kHz, *Radio Primero de Mayo*, Honduras, 4790 kHz, *Emisora Grigotá*, Bolivia, 4830 kHz, *Radio El Trebol*, Ecuador, 4916 kHz, *La Voz del Norte*, Ecuador, 5850 kHz, *Radio Mundial*, Nicaragua, 5965 kHz, *Radio Union*, Peru, 6115 kHz, *Radio Frecuencia Juventud XEQM*, Mexico, 6105 kHz, *Radio Atenas*, Costa Rica, 6203 kHz, *Radio Nacional Tikal*, Guatemala, 6205 kHz, *Radio Amauta*, Bolivia, 6255 kHz, *Radio Nacional*, El Salvador, 9555 kHz, *Radio Excelsior*, Brasilien, 9585 kHz, *La Voix Evangelique*, Haiti, 11 835 kHz, *Radio Cruz del Sur*, Chile, 11 850 kHz, *Radio El Espectador*, Uruguay, 11 835 kHz och *Radio Encarnación*, Paraguay på 11 947 kHz.

De kortvågsslyssnare som är intresserade av de latinamerikanska stationerna rekommenderas att nu övergå till mellanvågsbandet, där dessa stationer brukar bli hörbara vid denna tid på året.

Till sist några allmänna DX-nyheter.

*Radio Atlantico* på Kanarieöarna rapporteras vara igång igen på kortvåg 6610 kHz. Stationen var en av de populäraste KV-stationerna i början och mitten av 1950-talet och deltog bl.a. i SM med specialprogram, men övergick för en del år sedan till enbart mellanvågssändningar.

*Grönlands Radio* har efter många års sändningar på mellanvåg återupptagit sina kortvågssändningar, nu på 5980 och 3993 kHz. Hörs bra i Sverige kl. 23.00 och fram emot midnatt på den förstnämnda frekvensen.

*Radio Haiti*, en ofta hörd och populär station i vårt land, har av *Internationella Teleunionen* tvingats byta frekvens från 6200 till 6080 kHz, där den troligtvis inte blir lika lätt hörbar i Sverige.

*Radio Ulan Bator* i Mongoliet har nu till DX-arnas stora glädje börjat med engelskspråkiga program, vilka sändes tisdagar.

**RACAL**

presenterar en NY dekadisk frekvensdelare

**Frekvensmätning till minst 15 MHz med universalräknaren SA 535****RACAL SA 548**

Dekadisk frekvensdelare 0—15 MHz  
Transistoriserad  
Triggnivå inställbar i 6 områden  
till  $\pm 300$  V  
Fristående enhet, kan kombineras  
med andra räknare  
Pris kr 1.480:—

**RACAL SA 535**

Universalräknare för summering,  
frekvens-, periodtid  
och tidmätning. 0—1,2 MHz  
Printerutgång  
6 linje- eller kolumnställda  
siffror, inga rörliga delar  
Pris kr 3.700:—

Begär utförliga data och  
RACAL samlingskatalog

GENERALAGENT:

**M. STENHARDT AB**

BJÖRNSONGATAN 197, BROMMA

TEL. STOCKHOLM (08) 87 02 40

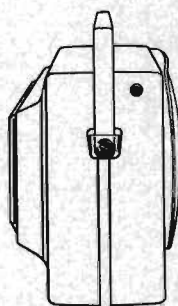


## DISCOVER 16" BATTERI-TV

– för sommarstugan, husvagnen och båten

Discover 16" för batteri- och nätdrift, är den idealiska lösningen om man vill se TV såväl i sommarstugan, husvagnen, båten... som i hemmet — ty Discover har en bildruta stor nog även för hemmabruk. Det nya bildröret med 110° avlänkning har kortare bildrörshals, vilket möjliggör ett smidigt och behändigt apparatformat. Discover kan an-

vändas överallt där det över huvud taget går att ta emot TV, tack vare kombinationen inbyggt batteri och nätanslut-



ning eller separat 12V batteri, som kan räcka under hela säsongen med endast ett fåtal omladdningar.

### Discover 16" har

- transistorchassi med 44 rörfunktioner
- framåtriktad Luxor Brillant-högtalare
- 2 inbyggda teleskopantennor
- 2-färgat hölje i slagfast polystyren med bärhandtag
- Färgkombinationer: mörkgrått/ljusgrått
- Mått: 50 × 33 × 15 + 9 cm

# LUXOR//RADIO

gar, onsdagar, fredagar och lördagar kl. 22.30—23.30 på 9540 och 11 850 kHz.

*The Maldive Islands Broadcasting Service* på ögruppen med samma namn söder om Ceylon är nu igång med kortvågssändningar på 7450 kHz samt med testprogram på 9650 kHz.

### Söderhavstoner på kortvåg

Av världens alla radiostationer torde de mest eftertraktade och exotiska men även de mest svåravlyssnade vara stationerna på Söderhavsöarna.

Det speciella med dessa stationer är att de, jämförda med lågeffektstationer i Syd- eller Centralamerika hörs betydligt sämre och mera sällan — det är endast under några få månader under vinterhalvåret de överhuvudtaget kan höras alls.

Till de mest attraktiva stationerna i Pacific hör *The Solomon Islands Broadcasting Service* i ögruppen Solomonöarna, som i år firar 10-årsjubileum.

En 400 W radiofyr, som fanns kvar efter amerikanarnas ockupation av ön Guadalcanal, byggdes om till en mellanvågssändare. Den moderna studioustrustningen inkvarterades i ett litet trångt rum i sändarens närhet och därmed var bolaget SBS klara att börja sända.

Programverksamheten, vilken kallades

»The Shoestring Network», kunde till en början endast sända en timme per dag. Den första tidens program som mestadels bestod av grammfonmusik, saknade all regelbundenhet och oftast improviserades innehållet av hallmännen allt efter programmets gång. Så småningom började man sända regelbundna nyhetsprogram och lokala orkestrar och artister fick tillfälle att medverka. 1954 började man reläa inköpta program från *BBC* i England och året där-

på byggdes den första kortvågssändaren som hade en effekt av 100 W.

Så småningom beslutade den brittiska regeringen att upprätta en ny radiostation på öarna. En 5 kW kortvågssändare, tillverkad av *Amalgamated Wireless Ltd.* i Australien, installerades tillsammans med en Marconi mellanvågssändare med 660 W effekt och en komplett Marconi studioanläggning. Anläggningen togs i bruk i slutet av 1958. Stationshuset och studioanläggningarna är förlagda till huvudstaden Honiara på ön Guadalcanal, medan sändaranläggningen är förlagd till utkanten av staden.

Officiellt invigdes den nya stationen i januari 1959. F.n. sänder den på 1030 kHz mellanvåg och 3995 kHz kortvåg dagligen måndag—fredag kl. 08.30—11.00, lördagar 10.00—11.00 och söndagar 10.00—12.20. Chef för stationen är Mr R F Calvert och som hans närmaste män arbetar Mr W Bennet, P Butler och A V Taylor.

Det kort som avbildas härintill tillhör DX-aren Kurt F Zadina i Avesta, vilken var en av de första i Sverige som hörde denna station. Det var redan 1955, då de första kortvågssändningarna började på 5960 kHz — en frekvens man övergivit trots att stationen där hade bättre hörbarhet med sina 100 W än vad den nya på 3995 kHz har med sina 5 kW. BE ●

### SOLOMON ISLANDS BROADCASTING SERVICE

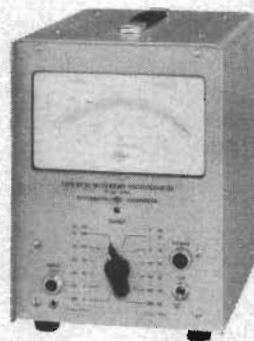
## VQO - VQO2



Fig 1

QSL-kort från Solomon Islands Broadcasting Service.

## RADIOMETER rörlvölmeter täcker de flesta mätbehov



| Typ   | Frekvensområde   | Mätområde (fullt utsl.) | Antal delområden | Pris kr |
|-------|------------------|-------------------------|------------------|---------|
| RV 13 | AC 10 Hz—700 MHz | 1 V — 300 V             | 6                | 1.600:— |
|       | DC               | 1 V — 1000 V*)          | 7                |         |
| RV 23 | AC 20 Hz—100 MHz | 1 V — 300 V             | 6                | 985:—   |
|       | DC               | 1 V — 1000 V*)          | 7                |         |
| RV 33 | AC 20 Hz— 3 MHz  | 5 mV — 500 V            | 11               | 1.325:— |
| RV 34 | AC 20 Hz—300 kHz | 10 mV — 1000 V          | 11               | 1.100:— |
| RV 35 | AC 10 Hz— 6 MHz  | 1 mV — 300 V            | 12               | 1.500:— |

\*)upp till 30 kV med prob

KONTAKTA OSS FÖR YTTERLIGARE INFORMATIONER

## BERGMAN & BEVING AB

STOCKHOLM  
Tel. 08/246040

MALMÖ  
Tel. 040/76760

GÖTEBORG  
Tel. 031/513090





## TEKTRONIX NYA PORTABLA TVÅKANALS OSCILLOSKOP TYP 422

**Typ 422** kombinerar låg vikt med högklassiga prestanda även under påfrestande yttre omständigheter och lämpar sig därför särskilt väl för fältmätningar.

**Typ 422** är i normalutförande avsett för växelspänningsdrift 50—400 Hz men kan även levereras för likspänningsdrift 11,5—35 V eller med inbyggda batterier som har 4 timmars kapacitet och kan laddas via det inbyggda laddningsaggregatet.

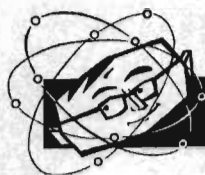
**Typ 422** har ett nytt rektangulärt 4" katodstrålerör med belyst intern skalgradering och skarp teckning även under besvärliga ljusförhållanden.

|                                     |                                             |
|-------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>BANDBREDD:</b>                   | 0—15 MHz                                    |
| <b>KÄNSLIGHET:</b>                  | 10 mV/skd.                                  |
| <b>SVEPTIDER:</b>                   | 0,05 $\mu$ s/skd.—<br>0,5 s/skd.            |
| <b>FORMAT:</b>                      | höjd 17 cm<br>bredd 21,5 cm<br>djup 40,5 cm |
| <b>VIKT:</b>                        | 9,5 kg inkl.<br>skyddskåpa<br>med tbh.      |
| <b>PRIS:</b><br>(i normalutförande) | Kr. 8.815:—                                 |



**ERIK FERNER AB**

Box 56 — BROMMA 1 — Vx 25 28 70



## rymdradio nytt

### Satellit för biologiska undersökningar

Den amerikanska rymdfartsstyrelsen NASA planerar att med början i första hälften av 1966 sända upp en serie satelliter, som skall användas för undersökningar av hur levande organismer reagerar vid långvarig vistelse i rymden. I de satelliter som skall sändas upp skall placeras vegetabiliska och animaliska prover av såväl celler som mer komplexa organismer. När satelliterna varit i bana under en viss tid skall de återföras till jorden så att de olika proven skall kunna undersökas. Man räknar på detta sätt med att kunna skaffa upplysningar om hur levande organismer reagerar för strålningen i rymden och för en längre tids vistelse under tyngdlöshet.

### 3 m dammlager på månen

Med hjälp av det stora amerikanska radioteleskopet vid Arecibo på Puerto Rico<sup>1</sup> har man enligt vad som rapporterats till US National Committee of International

Radio Union, gjort en del mycket intressanta upptäckter. Bl.a. har man kunnat konstatera att planeten Merkurius inte roterar synkront, utan att tiden per varv kan variera avsevärt.

Arecibo-teleskopet har även använts för att kartlägga den del av månens yta som är synlig från jorden. Undersökningarna har givit vid handen att månkratrarna består av berg som ligger i dagen. Den övriga delen av månytan verkar däremot vara täckt av ett åtminstone 3 m tjockt poröst lager, vilket troligen uppkommit till följd av stark erosion.

Radioteleskopet vid Arecibo har en fast antennreflektor med ca 300 m diameter. Ca 150 m över denna finns en rörlig matningsledning, med vilken man kan variera antennlobens inriktning  $\pm 20^\circ$  i alla riktningar från zenit. Lobbvidden är  $1/6^\circ$ . Radioteleskopet arbetar med frekvensen 430 MHz och en max. effekt av 2,25 MW.

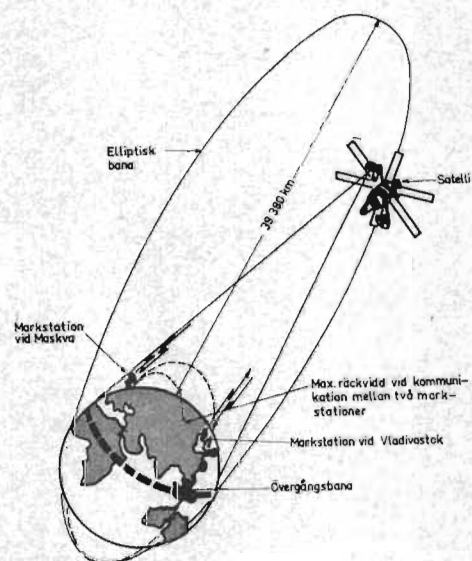
<sup>1</sup>Se *Nytt radarteleskop för jonosfärundersökningar*. RADIO och TELEVISION 1964, nr 1, s. 48.

### Rysk kommunikationssatellit

Den 23 april i år uppsändes en rysk aktiv kommunikationssatellit, »Molnya I», som används för kommunikation mellan Moskva och Vladivostok. Satelliten går i en

elliptisk bana med en högsta höjd av 39 380 km och en lägsta höjd av 497 km, banans inklinationsvinkel är  $65^\circ$ . Omloppstiden i denna bana är 11 timmar och 48 minuter. Som framgår av fig. befinner sig satelliten under en relativt lång tid över sovjetiskt område.

Satellitens kommunikationsutrustning är så utformad att den kan användas för överföring av en TV-kanal eller för överföring av ett antal två-vägs telefonförbindelser. ●



## NY SKRIVARSERIE

# VARIAN G-40, G-41, G-42

**Modell G-40** har maximal användbarhet genom 8 tryckknappsinställda områden från 0-1 mV till 0-100 V med kontinuerlig fininställning mellan områdena

korrekt differentiatingång

nollpunktsinställning över hela skalan samt fem skallängders nollpunktsundertryckning

**Modell G-41** har mätområdet kontinuerligt inställbart mellan 0-1 mV och 0-10 mV för att ge största känslighet vid speciella applikationer

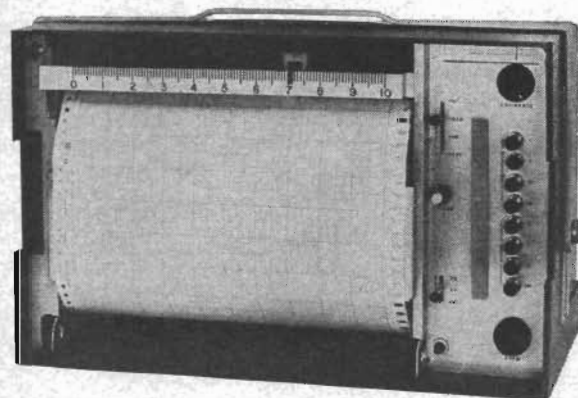
korrekt differentiatingång

**Modell G-42** har mätområdet kontinuerligt inställbart mellan 0-10 mV och 0-100 mV för att ge bästa möjliga ekonomi vid speciella applikationer

konventionell högimpedansgång

### Gemensamma tekniska data:

Balanseringstid: Mindre än 0,5 sek. för fullt skalutslag  
Känslighet: 0,1 % av fullt skalutslag  
Pappersmatning: 24 olika hastigheter från 1/2 tum/h till 16 tum/min. finns tillgängliga i olika kombinationer. Hastigheterna installeras från panelen. Den med synkronmotor försedda drivenheten kan utrustas med extra pappershastighetsväxel.  
Pappersbredd: Kalibrerad bredd 10 tum, total bredd 11 1/4 tum  
Pappersgradering: 0-10, 10-0, 5-0-5 och 10-0 med integralgradering  
Referensspänning: Zenerdiod



Detta är en helt ny serie heltransistoriserade 10-tums potentiometerskrivare från Varian . . .

med korrekt differentiatingångskrets, som ger hög impedans, hög störsignaldämpning och som tillåter anslutning till obalanserade ingångsspänningar

i kompakt lättviktsutförande för både portabelt bruk och panelmontage

i tre olika modeller utförda att passa laboratorier, industrier och för att användas som komplement till andra instrumenttyper

Begär broschyr från vår försäljningsavdelning.



— ett företag

i vetenskapens tjänst

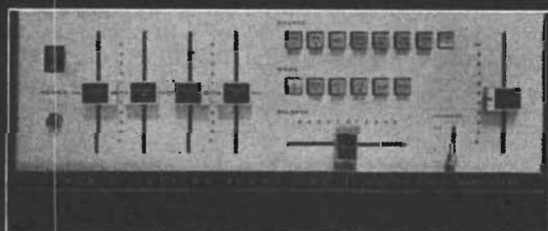
LKB-PRODUKTER AB BOX 76 - STOCKHOLM - BROMMA 1  
TEL: 08 / 98 00 40

# Tala ljud med Sonic!

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

|                                           |             |
|-------------------------------------------|-------------|
| 33 LANCER, möbel m. högtalarsystem        | Kr 735:—    |
| 54 TRIMLINE, möbel m. högtalarsystem      | Kr 915:—    |
| 77 LANCER, möbel m. högtalarsystem        | Kr 1.220:—  |
| D38—032, möbel m. högtalarsystem          | Kr 1.735:—  |
| D50—2—S7 OLYMPUS, möbel m. högtalarsystem | Kr 5.035:—  |
| D44000 PARAGON, möbel m. högtalarsystem   | Kr 17.570:— |

(Riktpriser exkl. oms.)



## Högklassig ljudåtergivning till lägre pris...

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



## NYHET!

### Rek-O-Kut — Nu i Sverige!

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



\* rättelse: effektvärde skall vara effektivvärde.

Kontakta närmaste fackhandlare eller ring oss och  
**TALA LJUD MED SONIC!**



**SONIC AB**

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

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 medtagits, för vilka lägesangivelser kunnat förutsägas någorlunda exakt.

Tab. 2. Frekvenser och signaltyper för aktiva satellitsändare.

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

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

| Beteckning            | Inklinationsvinkel (°) | Oml.-tid (min.) | Daglig förändring (min.) | Tid för nordligaste passage |         |          |          |          |
|-----------------------|------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------|---------|----------|----------|----------|
|                       |                        |                 |                          | 1/9 GMT                     | 8/9 GMT | 15/9 GMT | 22/9 GMT | 29/9 GMT |
| Tiros 4               | 48                     | 100             | —36                      | 2030                        | 1759    | 1527     | 1255     | 1024     |
| Tiros 5               | 58                     | 100             | —34                      | 1929                        | 1713    | 1456     | 1240     | 1024     |
| Transit 4A            | 67                     | 104             | +14                      | 0325                        | 0132    | 2353     | 2201     | 2008     |
| Alouette <sup>1</sup> | 80                     | 106             | +37                      | 1416                        | 1320    | 1214     | 1128     | 1033     |
|                       |                        |                 |                          | 0028                        | 2225    | 2314     | 2218     | 2123     |
| 1963-22A              | 90                     | 100             | —43                      | 2235                        | 2230    | 2223     | 2217     | 2211     |
|                       |                        |                 |                          | 1113                        | 1107    | 1101     | 1056     | 0910     |
| Explorer 20           | 80                     | 104             | +16                      | 1443                        | 1442    | 1256     | 1256     | 1111     |
|                       |                        |                 |                          | 0108                        | 2338    | 2337     | 2152     | 2008     |
| Explorer 22           | 80                     | 105             | +27                      | 1134                        | 1116    | 0913     | 0855     | 0652     |
|                       |                        |                 |                          | 2225                        | 2023    | 2005     | 1802     | 1744     |

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

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



SIEMENS

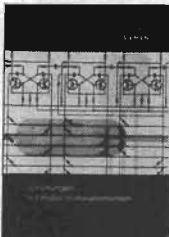
Nu är den här —  
Siemens Schaltungen mit Halbleiterbauelementen band 2



Siemens välkända och mycket omtyckta halvledarhandbok Schaltungen mit Halbleiterbauelementen har nu utkommit i ytterligare ett band.

Band 2, som omfattar 282 sidor, ger i ingressen en kort översikt av planartransistorer och NTC-motstånd. I fortsättningen redovisas de intressantaste av de kopplingar, som under de tre sista åren utvecklats i Siemens laboratorier. Framställningen åtföljes av kopplings- och beräkningsanvisningar, förklarande text samt 184 diagram och kopplings-schemor.

Ni kan beställa Ert exemplar direkt från Svenska Deltron AB genom att sätta in 19 kronor på postgirokonto 60 12 42.



För Er som ännu inte skaffat band 1.

Band 1 av Schaltungen mit Halbleiterbauelementen föreligger sedan en tid i nyreviderad upplaga på över 300 sidor. Ni finner här kopplings-exempel från alla områden av halvledartekniken tillsammans med anvisningar för uppkoppling, diagram, schemor osv. Band 1 kostar 17 kronor. Vid samtidigt köp av band 1 och 2 kostar båda tillsammans 34 kronor. Använd postgirokonto 60 12 42 vid beställning direkt hos oss.



SVENSKA DELTRON AB  
Valhallavägen 67 • Stockholm ☐ • Tel. 34 57 05, 31 01 53

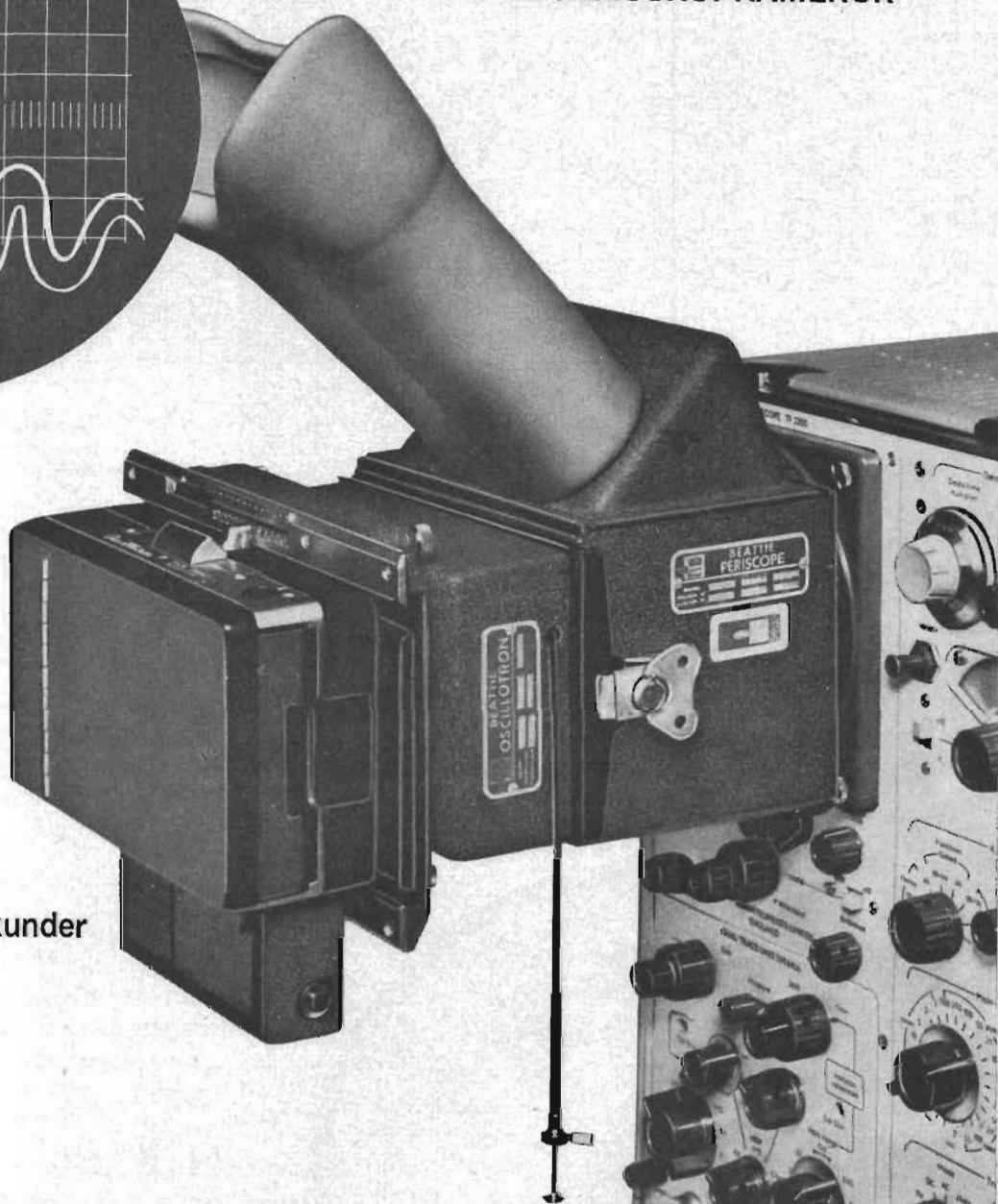
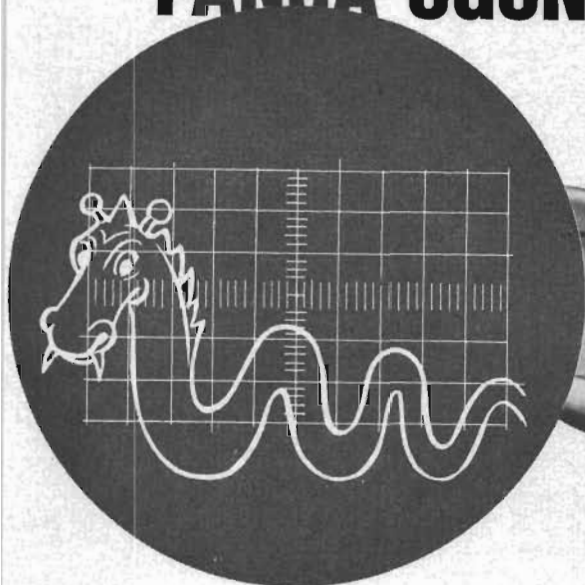
Swd 2-140

# FÅNGA ÖGONBLICKETS FENOMEN MED



## -BEATTIE-COLEMAN

### OSCILLOSKOPKAMEROR



En färdig bild på 10 sekunder

Det amerikanska företaget Beattie-Coleman Inc., California, som sålt flera oscilloskopkameror världen runt än någon annan tillverkare, har nu inlett samarbete med AVO Ltd. i London.

ABC-kamerorna håller en mycket hög standard och tillverkas i ett flertal typer. Det finns sålunda en ABC-kamera för praktiskt taget varje ändamål och med hjälp av adaptors kan kamerorna användas till alla på marknaden förekommande oscilloskop.

#### *En färdig bild på 10 sekunder*

ger Er ABC-kameran med valfri kassett för Polaroid pack- eller rullfilm. Kamera modell MII 565 fotograferar ultrasnabba nanosekund-förlopp. Denna typ har ett objekt/bild förhållande av 1:1 med ett 86 mm 1,2 Navitar objektiv. Detta objektiv som är exklusivt för ABC ger med den snabbaste Polaroidfilmen registreringshastigheter som aldrig förut kunnat uppnås med en standardutrustning.

ABC-kameran kan även med hjälp av en enkel försättslinn användas för dokumentfotografering etc. och det är möjligt att infotografera data på varje bild.

SRA

Begär fullständiga data om ABC-kamerorna från

## SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET

Fack Stockholm 12 • Alströmergatan 14, tel 22 31 40 • Filialer i Göteborg, Malmö, Sundsvall och Kumla.

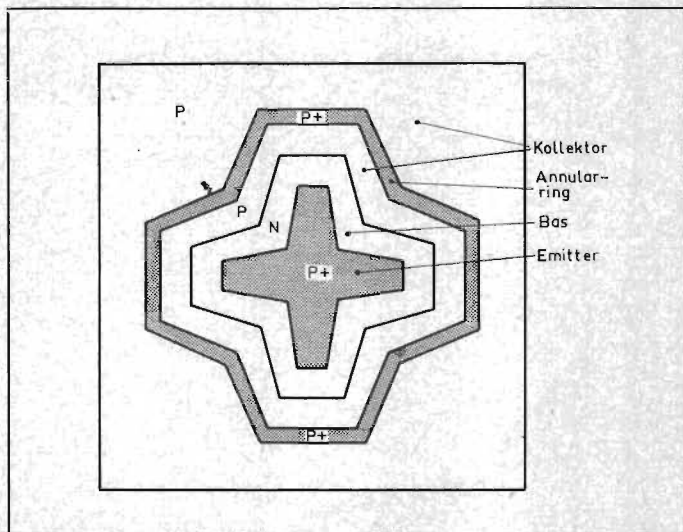


Fig 2

Schematisk bild av transistor med annular-ring (»vallgrav«). Symbolen P+ anger starkt dopat P-material.

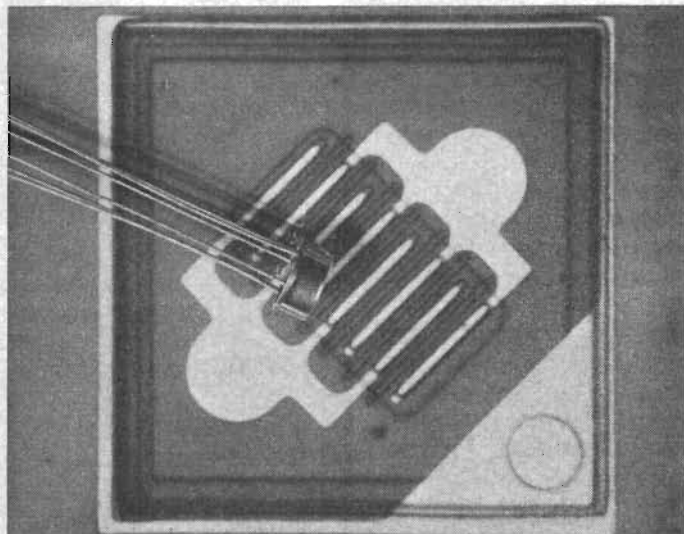


Fig 3

Två bilder i en: en dubbel-junctiontransistor från Texas Instruments, avbildad mot bakgrunden av ett fotografi, som visar geometrin hos en av de två kristaller som ingår i kåpan.

nära PNP-transistorer. För ett par år sedan lanserade man annular-ringen<sup>3</sup>, ett band av högdopat P-material som löper som en

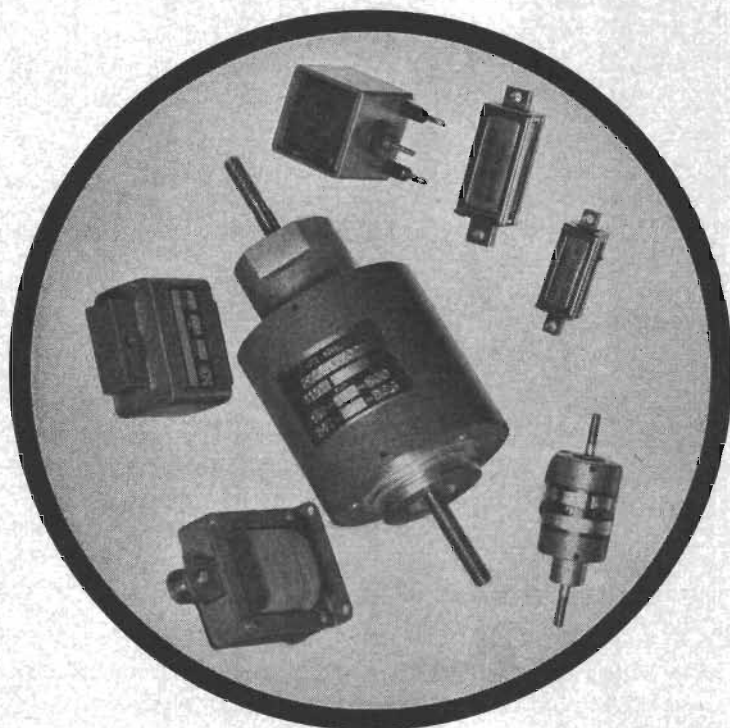
<sup>3</sup> Se RADIO & TELEVISION 1965, nr 3, s. 59.

vallgrav runt basen, fig. 2. Motorola resonerade så här: kollektorn skall vara svagt dopad, men den behöver inte vara svagt dopad överallt. På ett visst avstånd från basen kan man tillåta kraftig dopning.

Alltså införde man denna »vallgrav», som dopas samtidigt som man dopar emittern. Ett inversionsskikt kan breda ut sig fram till »vallgraven», men längre kommer det inte.

► 16

## STORK HAR MAGNETER



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

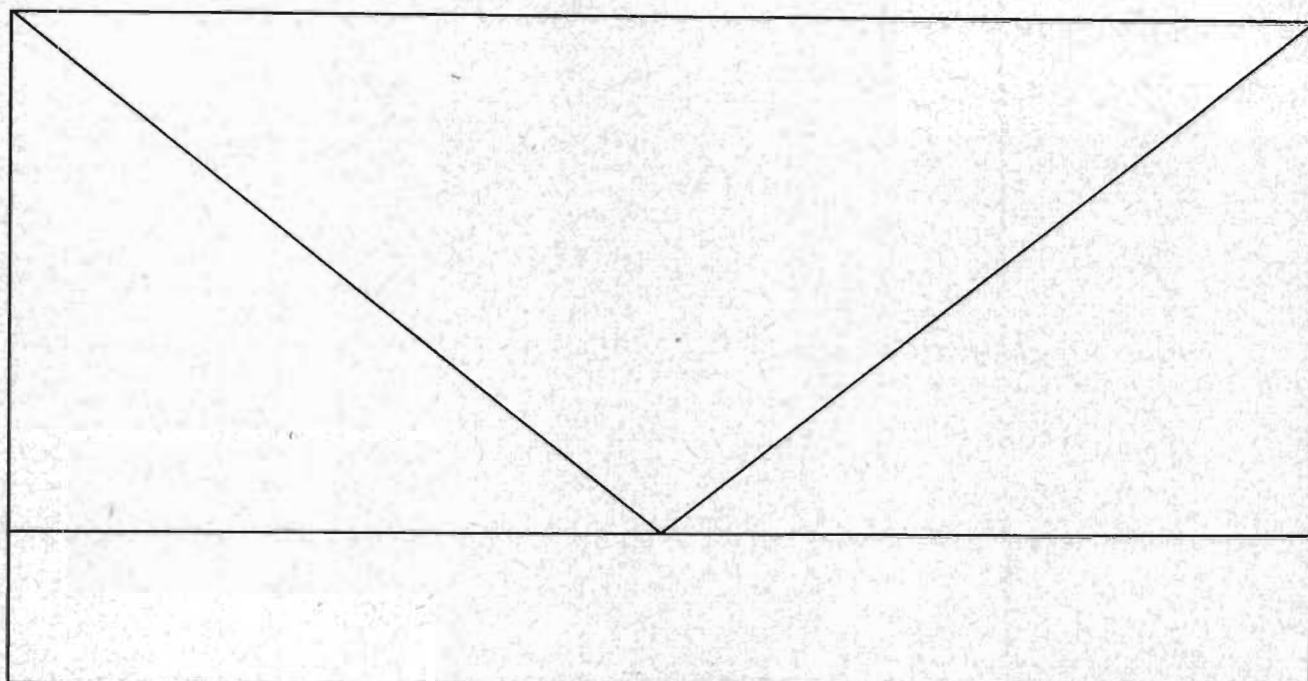
## ELEKTRO-MAGNETER

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

Övriga utförandeformer kan levereras med kort leveranstid.

**A B D. J. STORK**

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



# Mikrovågsdioder.

1 Gc/s till 40 Gc/s Ge och Si och GaAs

Mullards register av mikrovågsdioder har fått vidsträckt betydelse för mikrovågstekniken. Innan Mullard introducerade **CAY10** fick Ni betala avsevärt mera för att få en varaktordiod som arbetar i parametriska förstärkare ner till temperaturer för flytande kväve ( $77^\circ\text{K}$ ), som genererar harmoniska frekvenser till **18 Gc/s** och som har en gränshfrekvens på **250 Gc/s**. Parametriska förstärkare byggda med **CAY10** ger utmärkta resultat upp till **4,2 Gc/s** och ger typiskt S-bandbrus på endast **2 dB**.

Andra mikrovågsdioder som Mullard introducerat är till exempel **AAY40**, en direkt ersättare för den amerikanska X-bandblandaren **IN23 WE**; **AAY34**, Q-bandblandare med en typisk brusfaktor på **8,5 dB**; **GEM3** och **GEM4**, lågbrusblandare för L, S och X-band med olika polaritet och **BAY66**, varaktordiod i kisel för ingångseffekter på upp till 12 watt.

Ring eller skriv, så får Ni fullständiga data om mikrovågsdioderna.



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

**Mullard**

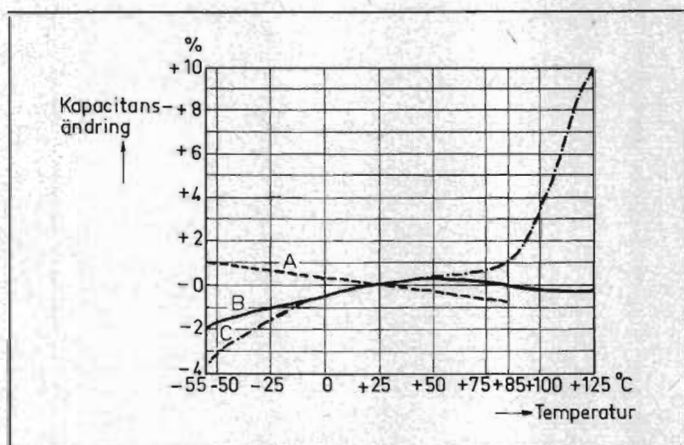


Fig 4

Typiskt temperaturoberoende hos kapacitansen för kondensatorer med dielektrikum av polystyren, kurva A, polykarbonat, kurva B, och vanlig polyester (PETP), kurva C.

### Kriteriet

på att en transistortillverkare är i stånd att åstadkomma en stabil oxid bör ju vara att han kan göra stabila MOS-transistorer, dvs. den speciella typ av fälteffekttransistorer där styrelektroden består av en metallfilm som är isolerad från halvledaren med ett lager oxid. (»MOS» betyder metal-oxide-semiconductor.) Fairchild förklarar att man med PLANAR II lyckats höja stabiliteten hos MOS-transistorer med tre tiopotenser. Detta innebär sannolikt att överföringskaraktäristikens drift utefter spänningsaxeln har bringats ner till en tusendel av vad den var förut. Fairchild utlovar stabilitet upp till en kristalltemperatur av 175° C.

### Fairchild

har inte tagit efter idén med annular-ringen (kanske för att man inte var pigg på att betala licensavgift till Motorola). I stället för att laborera med dopning har man angripit problemet från en annan sida: man har förbättrat oxidens egenskaper. »PLANAR II» är sista skriket från Fairchild. Vilka tekniska framsteg som ligger bakom PLANAR II har inte avslöjats ännu när detta skrivs, men Fairchild förklarar att laddningarna i oxiden har gjorts fullstän-

digt orörliga. Fairchild lanserar nu bl.a. en serie PNP-transistorer avsedda att arbeta som förstärkare. De nya transistorerna, vars typbeteckningar börjar med FT-0019, är komplementära till NPN-typer i den välkända 2N2484-serien. 60–80 V kollektorspänning, en brusfaktor på max. 2 dB och hög strömförstärkning över strömmområdet 1  $\mu$ A till 50 mA är några av de förnämliga egenskaperna hos den nya serien.

### Långt ifrån

alla nya fälteffekttransistorer är emellertid av MOS-typ. Amelco<sup>1</sup>, som har fälteffekttransistorer som en av sina specialiteter, nämner ingenting om MOS i sina datablad, och från Raytheon, där man tidigare i år har förklarat sig behärska konsten att göra stabila MOS-transistorer, har det blivit märkvärdigt tyst. Bland nya fälteffekttran-

<sup>1</sup> Svensk representant: AB Nordiska Elektronik, John Ericssonsg. 12–14, Stockholm K.

## APROPÅ...

Visste Ni att vi numera representerar följande företag och högklassiga produkter.

F. W. BELL, INC.

DYTRONICS COMP., INC.

TECHNICAL APPLIANCE CORP. (TACO)

ROHN MFG. CO.

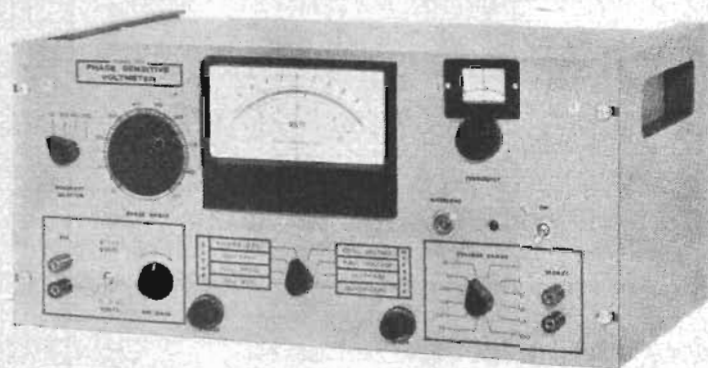
ALLIANCE MFG. COMP.

SOLIDSTATE CONTROLS, INC.

DEL ELECTRONICS

S & G MFG. CORP.

Vi sänder gärna specialbroschyrer och offert.



DYTRONICS MODELL 211. Faskänslig voltmeter.

Högekänsliga GAUSS-metrar och prober, HALL-effekt-element, HALL-multiplikatorer, Magnetprovninginstrument.

Avstämbara filter, Faskänsliga voltmetrar, Fäsvinkelmätare, Telemetrikalibratorer, Kapacitansanalysator.

Antenner, Yagis, Helix, Telemetri, Paraboler m.fl.

Master och torn för antenner.

Antennrotorer.

Inverters, Laddningsaggregat etc.

Linjefrekvensstyrda högsämningsaggregat, vinkelprecisionsmätutrustning etc.

Dehydratorer, Lågtryckssystem för kabelövervakning.

## ALBATROSS

TELEAKTIEBOLAG

TEL. 08/28 30 80

Trädgårdsgatan 26, Sundbyberg



## the product is only part of the deal

Ask the design engineer what he looks for when he selects electronic components... apart from the devices themselves. He will enumerate factors which never appear in a catalog or a data sheet.

Because important though these components are, they are not all-important. The experienced designer sees them only as part of a transaction which should provide him with research and applications know-how, technical data and assistance in many forms, and a willingness to share his problems before and after he has purchased the products.

This is the kind of support that goes with Mullard

products, and typical of it is Applications Engineering. At Mullard, teams of applications engineers are helping customers to use components to the best effect; liaising with research laboratories to achieve still higher performance; anticipating the needs of tomorrow.

Users of Mullard products benefit from this knowledge and experience in countless ways; indeed the whole of this applications research organization is virtually working for them.

If we are not serving your Company already, please let us know if we can help you.



# Mullard

electron tubes • semiconductors  
magnetic and other components

MULLARD LIMITED • MULLARD HOUSE • TORRINGTON PLACE • LONDON • W.C.1 • ENGLAND

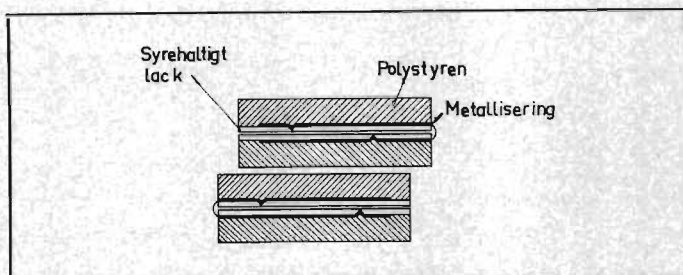


Fig 5

Uppbyggnaden av en MKY-kondensator från Siemens. Bilden visar ett snitt av de två folieband som kondensatorn är uppbyggd av. Dessa lindas ihop till en rulle.

sistorer av konventionell typ kan nämnas typerna TIS25, TIS26 och TIS27 från Texas Instruments. Var och en av dessa typer är en dubbeltriod med två matchade kristaller i en TO-5-kåpa av den låga typen, givetvis med 6 tilliedningar. Skillnaden i branthet mellan de två elementen i varje kåpa är mindre än 5 %.

I fig. 3 ses en av de nya dubbeltrioderna. Fotografiet är taget mot bakgrunden av ett annat fotografi, som visar geometrin hos en av de två kristaller som ingår i varje kåpa.

Amelco har presenterat en fälteffekt-tetrod med en andra grind, som fungerar som elektrostatisk skärm och som därigenom hindrar den första grinden från att

påverkas av kollektorspänningens variationer. En påminnelse om fälteffekttransistorns likhet med elektronröret! Den nya grinden är helt analog med skärmgallret i ett rör. Typnumret på den nya tetroden är U1237.

#### Nog är det

beklagligt att amerikanerna inte kan använda de invanda beteckningarna emitter och kollektor på huvudelektroden i fälteffekttransistorer, utan måste kalla dem »source» och »drain». Som följd av detta måste man nu slå i sig en rad nya bokstavs-symboler, som  $I_{DSS}$  och  $C_{iss}$ , och vi har begåvats med en ny beteckning för branthet,  $y_{fs}$ , utöver de tre som redan fanns:

$g_m$ ,  $S$  och  $y_{fe}$ . Så betydelsefull är nu inte fälteffekttransistorerna, att det var nödvändigt med alla dessa nya beteckningar. Den av KTH och Hafo uppställda terminologin<sup>5</sup> är betydligt bättre, och är väl värd att läggas fram i IEC som förslag till internationell standard. Tyvärr visar erfarenheten, att ett förslag må vara aldrig så bra — om inte amerikanerna tycker om det så finns det små utsikter att det skall bli accepterat.

#### Polykarbonat

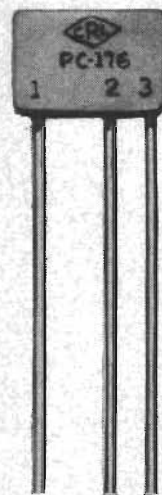
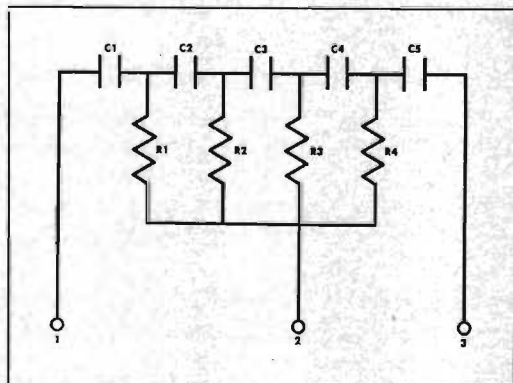
är ett plastmaterial som numera ofta nämns när man talar om kondensatorer. Vad är då polykarbonat? Jo, det är så enkelt så. L Adelson och H L Rice, båda vid Sprague, har förklarat saken i ett informationsblad: »The commercially available polycarbonate resin is a polyester in which carbonic acid replaces terephthalic acid of PETP (polyethylene terephthalate) and diphenol or dihydroxy aromatics are substituted for glycols, specifically Bisphenol-A polycarbonates.» Så nu vet ni det.

Ur teleteknisk synpunkt kan saken förklaras så här: Det material som oftast förekommer i s.k. polyesterkondensatorer är

<sup>5</sup> Se Förslag till termer för MOS-transistorer. ELEKTRONIK 1965, nr 4, s. 79.

## 9 komponenter blir 1

med Centralabs integrerade kretsar



Ett exempel på morgondagens elektronik, tillgänglig för industrin redan i dag tack vare massproduktion till rimliga priser. Små dimensioner, hög tillförlitlighet och inga tidsödande och dyrbara lödningar — detta är några av de fördelar Centralabs integrerade kretsar kan ge Er.



Generalagent:

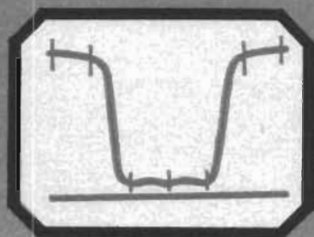
**BO PALMblad AB**

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

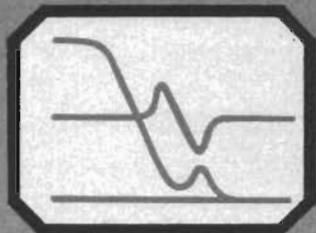


# SVEPGENERATORER

## rationaliserar mättekniken



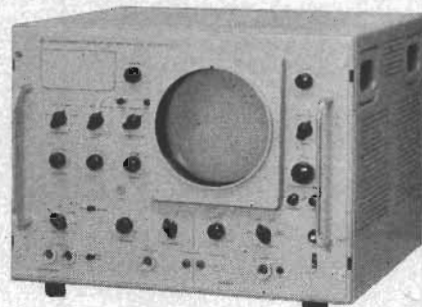
Bandspåre



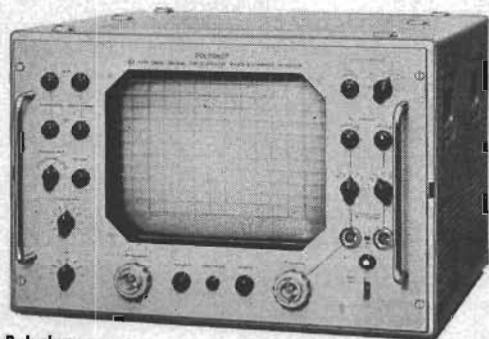
Video-MF och FM-demodulation

|             |               |
|-------------|---------------|
| 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  |

Videoskopet SWOF är ett instrument, konstruerat för TV-tekniska mätningar. Det är speciellt lämpat för kontinuerlig övervakning av frekvensgången hos videosteg samt tillsammans med en sidbandstillsats för direkt visuell presentation av sidbandskaraktistiken (även tätt 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 sidbandstillsats upp till 800 MHz) med en bandbredd av 3 kHz.



Videoskop



Polyskop

Polyskop är TVAKANALS svepgeneratorer med inbyggt oscilloskop för upptagande av två- och fyrapolers 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 mottogarkanalerna 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 mätbarheter som Polyskop II.

### TEKNISKA DATA

|             | Frekvensområde | Svepbredd                                                                                                   | Svepfrekvens (tid)                 | Frekvensmarkeringar kristallstyrda, inre | Uspänning                               | 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 400 MHz: 0—30 MHz<br>800 MHz: 0—80 MHz<br>1200 MHz: 0—170 MHz                                | 50 Hz (svepet kan stängas av helt) | kalibrerad mitterfrekvens                | 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 (kan dämpas 0 till —70 dB) | 50 eller 60 Ω   | inbyggt                    |

Begär specialprospekt från

# ROHDE & SCHWARZ

SVENSKA KONTOR  
ERSTAGATAN 31 — STOCKHOLM SÖ — TELEFON 44 01 05



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 EUSTon 3131  
LONDON N.W. 1

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

GENERALAGENT FÖR EUROPA  
Bay & C. S.p.A.,  
Via Fabio Filzi 22, Tel. 62 22  
Milano (Italy)

# VIP\*

## Voltage Impulse Protection Eliminerar problemet med backspänningstoppar.

Kisellikriktare med dubbeldiffunderad yta.

Framström: 2 A. Backspänningar: 200, 400, 600, 800, 1000 V.

Hermetiskt slutet metallhölje.

Självskyddad mot transienta spänningar upp till 5000 V, tål effekttoppar på upp till 1 kW i spärriktningen.

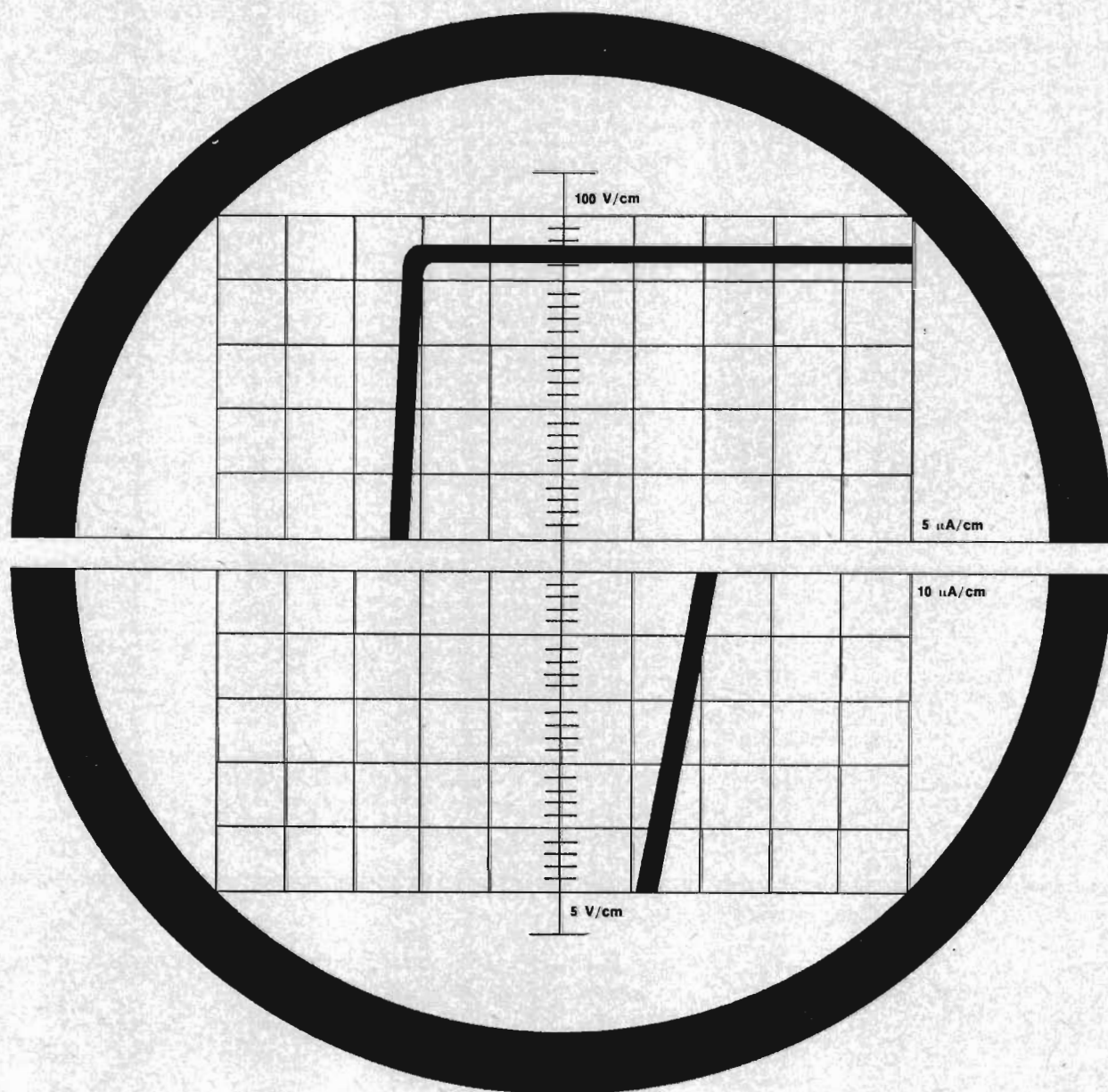
Behovet av skyddsanordningar bortfaller vid tillverkning av nätaggregat.

Stränga långtidsprovningar garanterar hög tillförlitlighetsgrad.

Mycket låg dynamisk impedans i lavinområdet: mellan 5 och 50  $\mu$ A,  $\Delta BV = 3$  V.



PIRELLI APPLICAZIONI ELETTRONICHE



# elmenco

## GLIMMERKONDENSATORER

### ETT ENASTÅENDE KVALITETSBEGREPP ÖVER HELA VÄRLDEN

The Electro Motive Mfg. Co., Inc., USA, har varit pionjärer i utvecklingen av högkvalitativa glimmerkondensatorer och deras nuvarande produktion har nått en helt överlägsen nivå när det gäller elektriska och mekaniska egenskaper samt "reliability".

**Typ DM** — "hartsdoppade" för högsta kvalitet och minsta storlek.

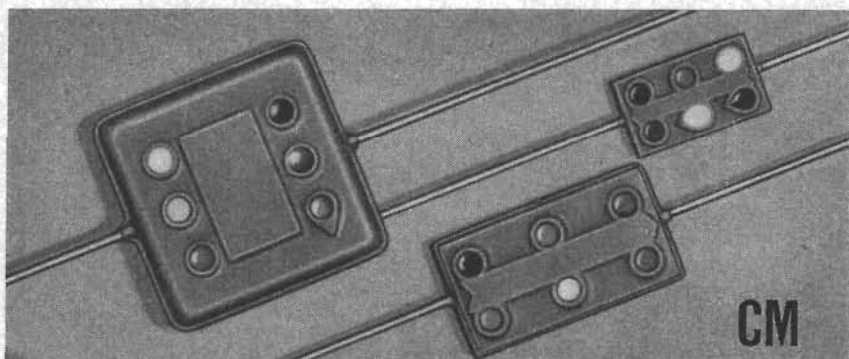
Kapacitansområde: 1-146000 pF  
Arbetsspänningar: 100-5000 V

Temperaturområde:  
Standard -55 till +125°C  
Special -55 till +150°C

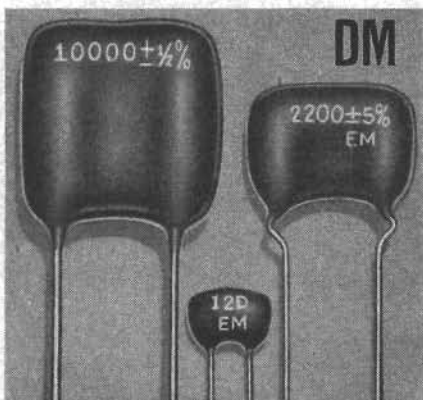
Motsvarar eller överträffar MIL-C-5

Miljöklass i standardutförande enligt IEC:

55/125/21 — typ DM  
55/125/56 — typ WDM



*FTL-godkännande finns för flera typer av såväl DM- som CM-kondensatorerna.*



**Typ CM** — hårdplastompresade. Specificeras då axiella anslutningar erfordras.

Kapacitansområde: 1-51000 pF  
Arbetsspänningar: 100-2500 V

Temperaturområde:  
Standard -55 till +85°C  
Special -55 till +125°C

Motsvarar eller överträffar MIL-C-5

Miljöklass enl. IEC: 55/85/56.

*Begär katalogmateriel samt prislista över lagerförda kondensatorer eller kontakta oss för närmare information.*

**Generalagent för  
ELMENCO-kondensatorer  
i Sverige, Norge,  
Danmark, Finland**



ett -företag

## AKTIEBOLAGET RIFA

Tel. 08/26 26 10 • Bromma 11



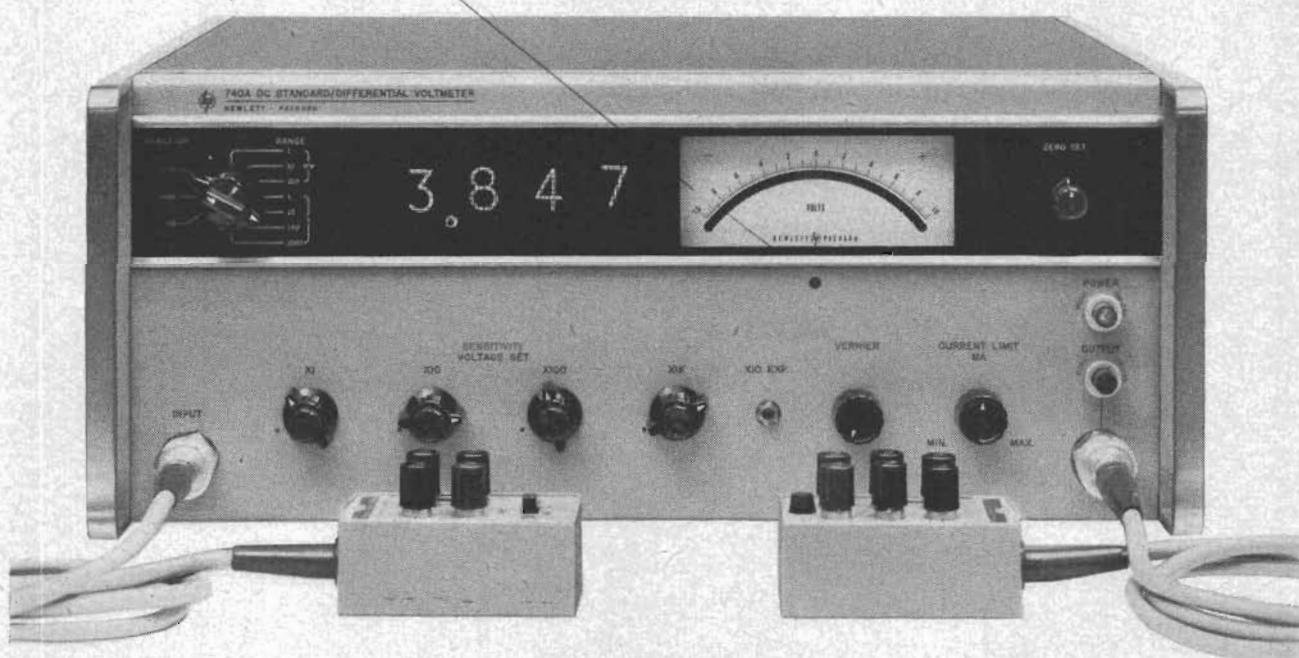
**Nu äntligen i Sverige  
med efterlängtat skillnad...**

**TANDBERG 25"TV**

Försäljningskontor i Stockholm, Göteborg, Malmö



Mångsidighet och  
stor noggrannhet med  
**hp 740 A**  
DC standard och  
differential voltmeter



Användningsområden och de  
noggrannheter, som erhålles med  
detta nya instrument:

**som**  
**DC Standard**  
 $\pm 0,01\%$  av inställt värde: stabilitet:  
 $\pm 0,003\%$  / mån

**som**  
**Differential Voltmeter**  
 $\pm 0,01\% \pm 1\mu V$ , område 0-1000V  
**som**  
**Högohmig voltmeter**  
10 Mohm impedans,  $1\mu V$  FS området  
**som**  
**Spänningsförstärkare**  
120 dB förstärkning

**som**  
**Effektförstärkare**  
 $\pm 0,01\%$  vid 60 dB förstärkning  
**hp 740A Pris: Kr 14.905:-**

hp 741A AC — DC Differential Voltmeter/DC Standard är ett liknande instrument  
med något reducerad noggrannhet men med AC-Voltmeter möjlighet.

Pris: Kr 9.425:-

**HEWLETT  PACKARD**

Huvudkontor i USA: Palo Alto (Calif.)  
Huvudkontor i Europa: Genève (Schweiz)  
Europeiska Fabriker: Bedford (England), Böblingen (Västtyskland)

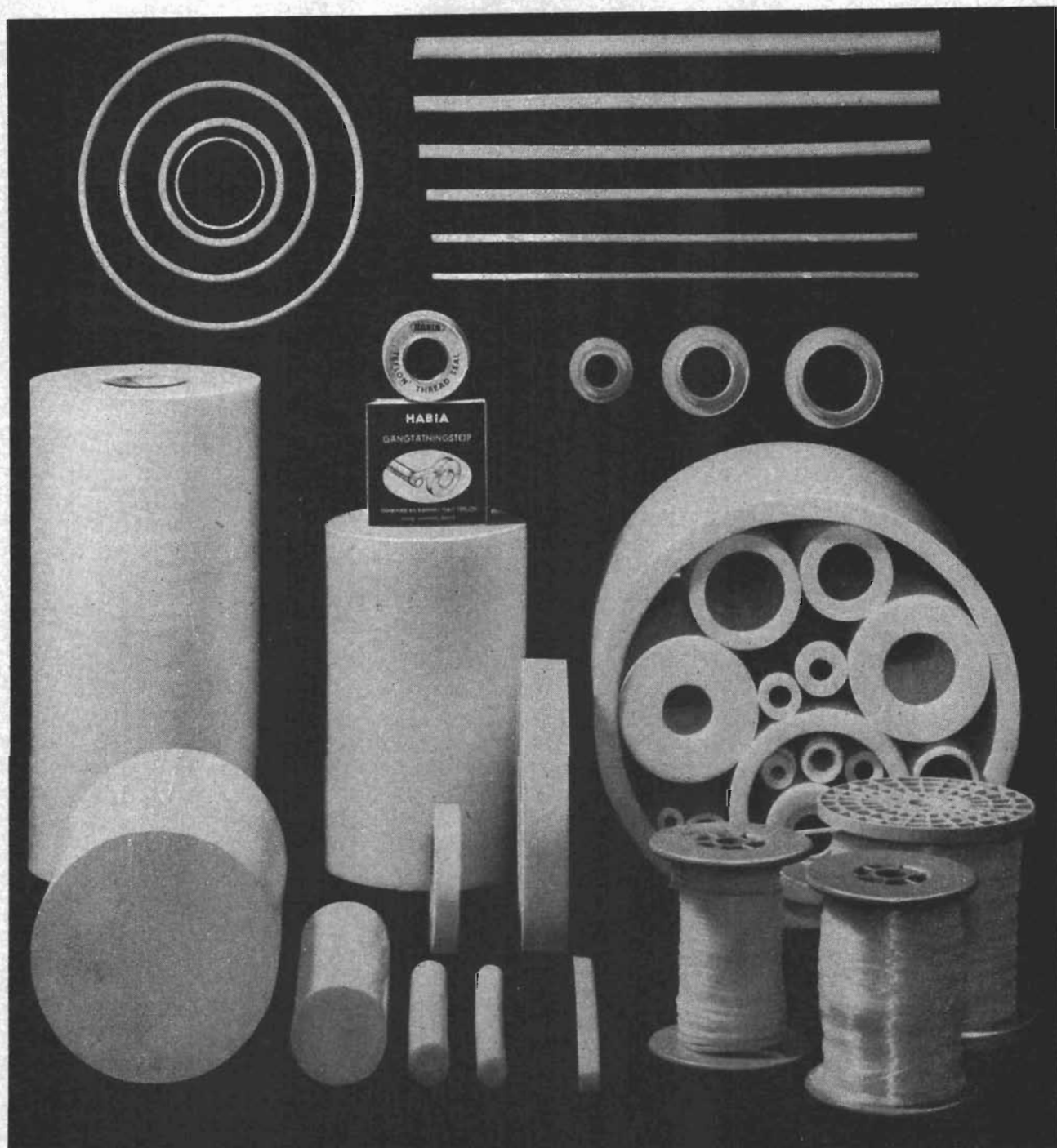
**Sverige**  
HP Instrument AB  
Centralvägen 28, Solna Centrum  
Tel. 08-83 08 30

Idunagatan 28A, Göteborg  
Tel. 27 68 00

**Norge**  
Morgenstjerne & Co. A/S  
6 Wessels Gate, Oslo  
Tel. 20 16 35

**Danmark**  
Tage Olsen A/S  
Rønnegade 1, København Ø  
Tel. 29 48 00

**Finland**  
Into O/Y  
Meritullinkatu 11, Helsinki  
Tel. 66 39 09



## 900 standardartiklar i TEFLON® snabblevereras från lager

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

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

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

Fråga HABIA — först och störst i TEFLON®

# Tag kontakt med Storno



**STORNO  
ger  
SEKUND  
KONTAKT  
inom  
BRANDKÄR  
POLIS  
JÄRNVÄG  
vld  
TRANSPORT  
VÄGBYGGE  
I  
INDUSTRI  
HAMNAR  
och  
JORDBRUK  
m.m.**



## **Stornophone 500**

Bärbar professionell radiostation för kontakt med annan bärbar — med basstation — med bil — med båt m.m. STORNOPHONE 500 är avsedd för de vanliga kommunikationsradiobanden 68–88 MHz och 148–178 MHz. Litet format och låg vikt — 750 gram.

STORNO har med sina stora resurser och ett i moduler uppbyggt radiosystem möjlighet att inom ramen för standardprodukter lösa Era speciella kommunikationsproblem. Begär t.ex. upplysning om "STORNO SNABBRADIO" det nya kommunikationssättet.

## **Stornophone - V**

Mobil transistoriserad kommunikationsradio — NU MED 2 ÅRS GARANTI — strömsnål, litet format, låg vikt och dammtät. De utomordentligt goda driftresultaten av STORNOPHONE V grundar sig på erfarenheter från ca 50.000 anläggningar spridda över hela världen.

### **STORNO**

— i Köpenhamn är kontinentens största specialtillverkare av kommunikationsradio — representerat i mer än 50 länder.

**Filial- och  
Service-kontor**  
Göteborg  
Stenkolsgatan 1 e  
Tel. 031 - 51 50 15  
Malmö  
Storgatan 25  
Tel. 040 - 11 04 55  
Söderhamn  
Kungsgatan 8  
Tel. 0270 - 107 74  
Umeå  
Nydalavägen 4 a  
Tel. 090 - 261 10  
Örebro  
Industrigatan 10  
Tel. 019 - 18 32 55

# **Svenska Storno AB**

**Nordmarksvägen 8 • Tel. Vx 08-94 04 45 • FARSTA**

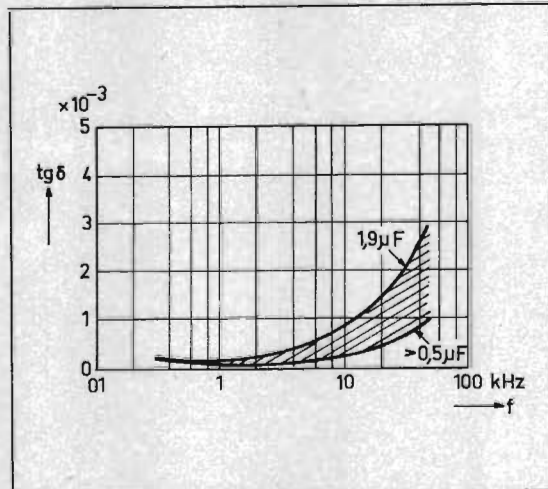


Fig 6

Självläskande polystyren-kondensator från Siemens. Tack vare de självläskande egenskaperna kan man använda en mycket tunn folie, varför volymen blir liten. Kondensatorn på bilden är på 2  $\mu\text{F}$ , och kannans höjd (exklusive lödstift) är endast 37 mm.

Fig 7

Förlustfaktorn som funktion av frekvensen för kondensatorn MKY B 32355. Kurvorna gäller för kapacitansvärden mellan 0,5 och 0,1  $\mu\text{F}$ .



just PETP=polyeten-tereftalat. PETP säljs bl.a. av Du Pont under handelsnamnet Mylar; i Tyskland används bl.a. den föga välklingande benämningen Hostaphan. Ett intressant alternativ är emellertid polykarbonatet, som också är en sorts polyester, som säljs av Bayer. Polykarbonatet är i viss mån överlägset den vanliga

polyestern, bl.a. när det gäller temperaturberoendet, som framgår av fig. 4. Vidare är polykarbonatet att föredraga när det gäller att framställa de mycket tunna folier som används för kondensatorer med låg märkspänning. Philips använder polykarbonat i en del av sina polyesterkondensatorer i serierna C280 och C281.

### Vill man ha

en låg förlustfaktor, så är fortfarande polystyren det bästa plastmaterialet (särskilt vid låg temperatur). Polystyren har också ett linjärt temperaturberoende, som går lätt att kompensera. Nyligen har Siemens släppt ut en intressant nyhet, nämligen en självläskande polystyrenkondensator, MKY B

► 28

TRANSFORMATORER (till Rot-beskrivningar i lager eller på beställning ländas även med önskade data, leveranstid 1-3 veckor)

|       |                                                                                                                                                     |           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| N62   | GLÖDSTRÖMSTRANSFORMATOR Prim.: 220V 50pa, Sek.: 6,3V 1,3A                                                                                           | KR. 11:75 |
| N63   | D:o 2x3,15V 3A                                                                                                                                      | KR. 19:20 |
| N65   | D:o 2x3,15V 4A, 4/5V 4A                                                                                                                             | KR. 28:80 |
| N70   | TRANSISTOR- OCH GLÖDSTRÖMSTRANSFORMATOR 6-35V, Prim.: 220V 50pa, Sek.: 4st 6,3V och 2st 3,15V 0,5A för parallell/seriekoppling. Laddörranslutningar | KR. 19:75 |
| N71   | D:o med 1A lindningar f. parallell/seriekoppling                                                                                                    | KR. 27:75 |
| N72   | D:o med 2A lindningar f. parallell/seriekoppling                                                                                                    | KR. 34:50 |
| N351  | TRANSISTORSTRANSFORMATOR 35/70V, Prim.: 220V 50pa Sek.: 2x35V 1A f. parallell/seriekoppling                                                         | KR. 29:75 |
| N353  | D:o 2x35V 1,5A f. parallell/seriekoppling                                                                                                           | KR. 34:50 |
| N1815 | NÄTTRANSFORMATOR Prim.: 220V 50pa, Sek.: 2x183V (-370V) 150mA, 2st 6,3V 2,5A (-12,6V 2,5A)                                                          | KR. 47:25 |

Andra standardtransformatorer samt drosslar lagerförs.

### ELEKTROLYTKONDENSATORER F & T m.fl.

| Miniatyrutifrån, tub m. tråddansl.                                                                                                                                                                                                                | Bägare med uttiter                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6/8V 5 $\mu\text{F}$ 1:10 30/35V 1:15 160/175V 1:50 350/385V 1:50 450/500V 1:50                                                                                                                                                                   | 8 $\mu\text{F}$ 2:45 8+8 $\mu\text{F}$ 3:75 16+16 3:50 25 3:30 32-32 5:05 50+50 3:00 100+100 8:30 100+100 14:40  |
| 10 1:10 10 1:15 50 1:20 250/275V 1:50 32 $\mu\text{F}$ 2:20 32 $\mu\text{F}$ 2:20 250 2:20 250 8:85 50 2:50 EL.LYT.KOND.50+50+8 $\mu\text{F}$ 300V 1:95 500 12:75 32-32 3:40 arb.ap. vridoransmont. 2:95 1000 2:45 50+50 4:35                     | ÖVR. KONDENSATORER I STOR SORTERING till låga priser                                                             |
| 2500 3:75 5000 6:15 10000 9:75                                                                                                                                                                                                                    | 50/60V 5 $\mu\text{F}$ 1:15 350/385V 1:50 500V 2:50 12-22.000pF 0:55-1:40 20 $\mu\text{F}$ 10-25.000pF 0:40-0:95 |
| 12/15V 5 $\mu\text{F}$ 1:10 1:15 50 1:20 25 1:15 100 1:20 32-32 4:05 10 1:15 50+50 5:25 MASSANOTSTÄND 10% 1:15 100+100 8:40 2W - 2W 4:05 2W - 10% frän. KR. 0:25                                                                                  | 5% och 10% frän. KR. 0:25                                                                                        |
| 250 1:45 5 $\mu\text{F}$ 1:15 1:15 450/550V 1:50 1000 3:15 25 1:50 4 $\mu\text{F}$ 1:60 2500 5:70 50 1:65 8+8 2:85 KONTAKTOLJA Oxyd I 5000 9:45 100 2:60 32-32 5:25 sprayflaska KR. 8:75 10000 12:25 250 3:45 50+50 7:80 flask m. spruta KR. 4:75 |                                                                                                                  |

### GOODMAN HÖGLARE

| TYP     | DIM    | MAN.  | SRL. | PRIS  | TYP     | DIM     | MAN. | SRL. | PRIS  |
|---------|--------|-------|------|-------|---------|---------|------|------|-------|
| T24-201 | 8 2,5" | 10000 | 3 W  | 13:85 | T27-6   | 8 6,5"  | 9000 | 3 W  | 15:80 |
| T24-2,5 | 8 3,5" | 10000 | 3 W  | 14:75 | T24-8   | 8 8"    | 7000 | 4 W  | 17:85 |
| T27-4   | 8 4"   | 9000  | 1 W  | 13:55 | T22-470 | 7 7/8"  | 8000 | 4 W  | 14:95 |
| T22-5   | 8 5"   | 7000  | 2 W  | 13:60 | T22-470 | 7 7/8"  | 8000 | 4 W  | 14:95 |
| T27-5   | 8 5"   | 9000  | 2 W  | 15:20 | T22-380 | 8 3/4"  | 7000 | 4 W  | 15:80 |
| T24-6   | 8 6"   | 7000  | 3 W  | 14:25 | T32-610 | 10 1/2" | 9000 | 5 W  | 19:90 |

Vi levererar även Lorenz, Pearless, Philips, Sinus höglare.

10.000-tals ELEKTRONRÖR och HALVLEDARE av märkesfabrikat I LAGER av mer än 2.000 OLIKA MOTTAGARE-och SPECIALTYPER leverans av alla förekommande typer

| ELEKTRONRÖR OCH DIODER |                        |               |                      |        |       |        |       |        |       |
|------------------------|------------------------|---------------|----------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| AD107                  | 8:40                   | AP116         | 5:40                 | AP185  | 7:20  | OC71   | 3:60  | OA79   | 1:20  |
| AD125                  | 3:60                   | AP117         | 4:80                 | AST26  | 4:20  | OC72   | 4:80  | 2XOA79 | 2:40  |
| AD126                  | 4:20                   | AP118         | 9:00                 | AST27  | 4:80  | 2XOC72 | 9:60  | OA81   | 1:20  |
| AD127                  | 4:80                   | AP121         | 7:80                 | AST28  | 4:20  | OC74   | 5:40  | OA85   | 1:50  |
| AD128                  | 4:80                   | AP124         | 6:00                 | AST29  | 4:80  | 2XOC74 | 10:80 | OA90   | 1:20  |
| AD132                  | 9:60                   | AP125         | 6:00                 | OC26   | 13:20 | OC75   | 3:60  | OA91   | 1:20  |
| AD133                  | 4:20                   | AP126         | 5:40                 | 2XOC26 | 26:40 | OC76   | 7:20  | OA95   | 1:50  |
| AD139                  | 9:20                   | AP127         | 4:80                 | OC30   | 19:40 | OC169  | 6:00  | OA120  | 10:40 |
| AD140                  | 11:40                  | AP178         | 8:40                 | 2XOC30 | 38:40 | BA102  | 4:20  | OA1200 | 9:00  |
| AP102                  | 8:40                   | AP179         | 9:00                 | OC44   | 5:40  | BA114  | 3:00  | OA2202 | 7:80  |
| AP114                  | 8:40                   | AP180         | 9:00                 | OC45   | 4:80  | BT100  | 7:20  | OA2208 | 7:20  |
| AP115                  | 6:00                   | AP181         | 8:40                 | OC70   | 4:80  | OA70   | 1:20  | 2X708  | 9:50  |
| BT104                  | 8:00                   | OC70,5A       | (serier 0A211/0A214) |        |       |        |       |        |       |
| KISELLIKTIXTARE        | (8 2,75" för 1A typer) |               |                      |        |       |        |       |        |       |
| 50V 1A 3:10            | 200V 1A 4:40           | 600V 1A 7:50  | OA211                | 15:00  |       |        |       |        |       |
| 100V 1A 3:50           | 400V 1A 5:25           | 800V 1A 13:75 | OA214                | 15:00  |       |        |       |        |       |

TRANSISTORER OCH DIODER  
AD107 8:40 AP116 5:40 AP185 7:20 OC71 3:60 OA79 1:20  
AD125 3:60 AP117 4:80 AST26 4:20 OC72 4:80 2XOA79 2:40  
AD126 4:20 AP118 9:00 AST27 4:80 2XOC72 9:60 OA81 1:20  
AD127 4:80 AP121 7:80 AST28 4:20 OC74 5:40 OA85 1:50  
AD128 4:80 AP124 6:00 AST29 4:80 2XOC74 10:80 OA90 1:20  
AD132 9:60 AP125 6:00 OC26 13:20 OC75 3:60 OA91 1:20  
AD133 4:20 AP126 5:40 2XOC26 26:40 OC76 7:20 OA95 1:50  
AD139 9:20 AP127 4:80 OC30 19:40 OC169 6:00 OA120 10:40  
AD140 11:40 AP178 8:40 2XOC30 38:40 BA102 4:20 OA1200 9:00  
AP102 8:40 AP179 9:00 OC44 5:40 BA114 3:00 OA2202 7:80  
AP114 8:40 AP180 9:00 OC45 4:80 BT100 7:20 OA2208 7:20  
AP115 6:00 AP181 8:40 OC70 4:80 OA70 1:20 2X708 9:50  
BT104 8:00 OC70,5A (serier 0A211/0A214) KR. 8:95 (2 st. 14:95)  
KISELLIKTIXTARE (8 2,75" för 1A typer)

HEFAB  
Box 45025 STOCKHOLM 45  
Tegnerg. 39 STOCKHOLM C  
Telefon 08/20 15 00

## VÄL använda PENGAR!

En välskött facktidning är ett oöverträffat medium för aktuell och vederhäftig nyhetsinformation. Varje tekniker med inriktning på radio- och televisionsteknik, ljudteknik och mera elementär elektronik vet att på dessa områden heter den dominerande svenska facktidsskriften

## RADIO & TELEVISION

God information, noggrann nyhetsbevakning, elegant och sober utformning är tidsskriftens allmänna karaktäristika.

Provprenumerera - 4 nummer för bara 10:- kronor.

Klipp och sänd in kupongen. Ni har första numret redan om ett par dagar

Till RADIO & TELEVISION

Box 21060, Stockholm 21

Jag önskar provprenumeration - 4 nummer för 10:- kronor.

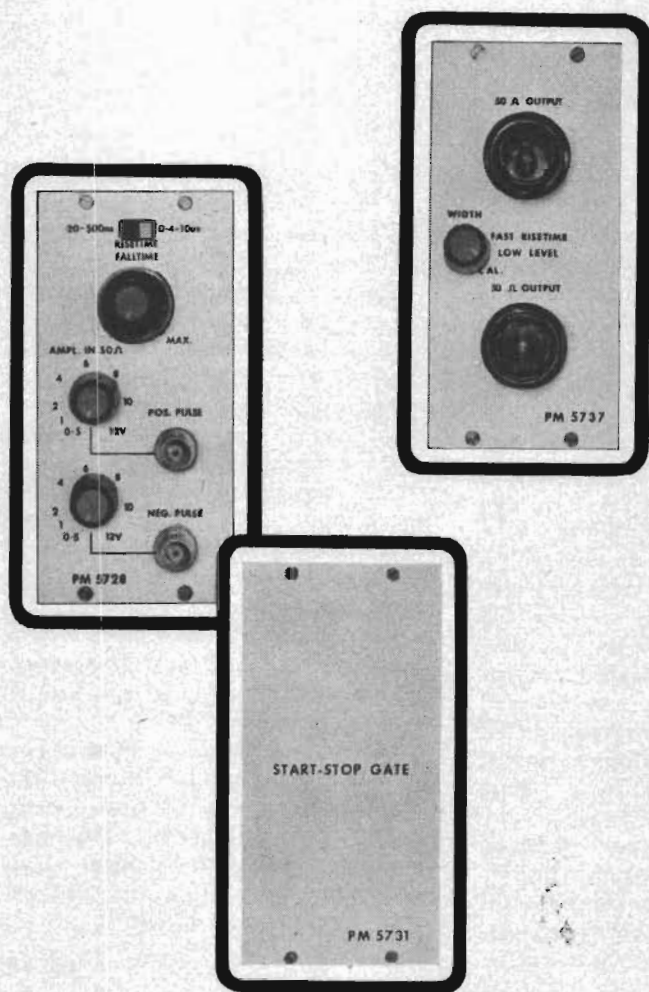
Betalas mot postförskott på första numret.

Namn .....

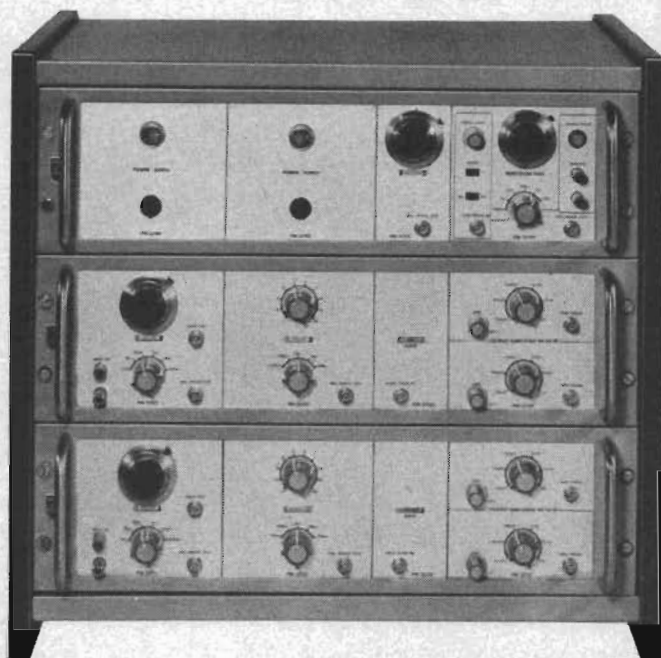
Adress .....

Postadress .....

(Insänds i öppet kuvert. Porto 25 öre.)



## Tre nya enheter



## till Philips modul-pulsgenerator PM 5720-40

Två nya utgångssteg och en speciell grindenhet kompletterar pulsgenerator-systemet PM 5720-40. PM 5728 är ett utgångssteg, som lämnar 12 V vid en belastning av 50 ohm eller större vid en relativ pulslängd av 100%. Belastningsimpedansen kan minskas vid mindre relativ pulslängd. Positiva och negativa pulser är simultant tillgängliga. Stig- och falltid är linjära och individuellt variabla från 20 ns - 10  $\mu$ s. Typiska värden är 15 ns.

PM 5737 är ett utgångssteg med kort stigtid. Utgångspulsens amplitud är 1V över 50 ohm, stig- och falltiden 0,3 ns resp. 1,5 ns. PM 5737 är försett med dubbel utgång, som kan

utnyttjas för reflexionsmätningar, varvid den ena utgången kopplas till ett oscilloskop och den andra till föremålet, som undersökes. Ingen effekt förloras i ett resistivt T-stycke med denna lösning. Den dubbla utgången möjliggör dessutom erhållande av dubbel-pulser, då den ena pulsen tas direkt från utgången och den andra genom en fördröjningskabel. Repetitionsfrekvenser av storleksordningen 200 MHz kan simuleras på detta sätt.

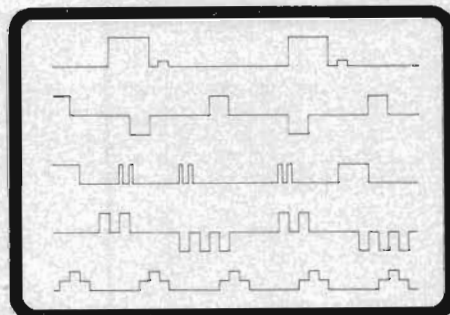
Grindenheten PM 5731 representerar en AND-funktion. Liksom utgångsstegen, påverkas denna grindenhet av start- och stoppulser. En grindenhet av denna typ är

synnerligen lämplig vid framställning av avancerade pulsprogram.

Philips pulsgeneratorsystem är under kontinuerlig utveckling och förutom dessa tre nya enheter kommer åtskilliga andra funktioner att marknadsföras. Kombinations-möjligheterna med de hittills introducerade enheterna är så omfattande, att praktiskt taget alla önskade pulser eller pulsformationer kan åstadkommas på en eller flera kanaler.

Kortfattade tekniska data över de nya enheterna med några exempel på pulsformationer:

| Utgångsenheter       | PM 5727                                       | PM 5728                                 | PM 5737                |
|----------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| Stigtid              | 7 ns                                          | 15 ns... 10 $\mu$ s                     | 0,3 ns                 |
| Falltid              | 7 ns                                          | 15 ns... 10 $\mu$ s                     | 1,5 ns                 |
| Amplitud över 50 ohm | max. 5 V                                      | max. 12 V                               | 1 V                    |
| Dämpning             | 1000, x                                       | 24 x                                    |                        |
| Huvuddata            | Kort stigtid, stegdämparnas bandbredd 300 MHz | hög amplitud variabel stig- och falltid | kort stig- och falltid |



**PHILIPS**  
elektroniska mätinstrument



Svenska Aktiebolaget Philips

Mätinstrumentavdelningen, Fack Stockholm 27. Tel. 08/635000

Philips EMA Department, Eindhoven, Holland

32355. (Materialet är alltså inte polyester, som felaktigt uppgavs i RT nr 5, s. 74.) Tidigare har ingen lyckats göra polystyren-kondensatorer som självläker vid genomslag, beroende på att materialet är praktiskt taget fritt från syre, varför det bildas kol i stället för koloxid vid genomslagsstället. Det omfattande forskningsarbete som ligger bakom den nya kondensatorstypen finns redovisat i en artikel av *Henninger*<sup>o</sup>. I stället för enkel metallisering har den nya Siemens-kondensatorn en dubbel metallisering med ett lackskikt i mitten, fig. 5. Vid ett genomslag förgasas både polystyren och lack. Syret i lacken bindrar att fast kol reduceras ut vid genomslagsstället.

Som fallet är med alla kondensatorer med metalliserad folie, får man en serie-resistans i metallskiktet som ger höga förluster vid hög frekvens. Den nya kondensatorns användning är därför huvudsakligen begränsad till tonfrekvensområdet. MKY B 32355 finns i kapacitansvärden från 0,1 till 10  $\mu$ F.

R F

<sup>o</sup> HENNINGER, P: *Über die Entwicklung eines regenerierenden verlustarmen Dünnschichten-Kondensators auf Polystyrol-Basis.* Frequenz 1963, sept., band 17, häfte 9.



## boknytt

*Progress in Radio Science 1960—1963, Volume I, Radio Standards and Measurements.* Edited by Robert Wm Beatty. Elsevier Publishing Company, Amsterdam-London-New York. 111 s. Pris: 41: 25.

Föreliggande bok innehåller en redogörelse för föredrag och diskussioner som hållits i Kommission I av URSI (*Internationella unionen för vetenskaplig radio*) i Tokyo i september 1963 och är den första i en serie om 8 volymer från URSI:s olika kommissioner. Följande ämnesområden behandlas: »Atomic and Molecular Standards of Frequency and Time», »Frequency and Time Broadcasts, Frequency Measurements, Quartz Clocks», »Radio Measurements and Standards to about 1 Gc/s», »Radio Measurements and Standards for Microwaves», »Precision Measurements of Distance and Velocity of Light, Using Lasers».

Av boken framgår att arbetet på att utveckla och förfinas normaler och kalibreringsmetoder för elektromagnetiska storheter ges en allt större internationell prägel. Detta är särskilt fallet i fråga om fre-

kvens. Flera länder förfogar nu över atomära frekvensnormaler som kontinuerligt fasjämföres via VLF-förbindelser. Dessa jämförelser har gett en sådan överensstämmelse mellan olika laboratorier att enheten för tid har kunnat bestämmas med en osäkerhet på  $\pm 3 \cdot 10^{-11}$ . Möjligheten att internationellt likställa tiden med transportabla atomur eller via satelliter diskuteras.

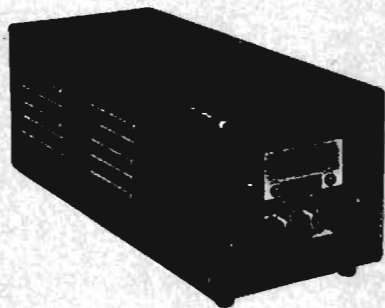
Andra exempel på innehållet är rapporter från flera länder om problemet med koaxialkontakter. Man saknar en internationellt standardiserad koaxialkontakt med tillräckligt hög precision som dels skulle underlätta internationell jämförelse mellan normaler, dels skulle möjliggöra noggrannare mätningar. I många fall begränsas noggrannheten nu av de fel som koaxialkontakter förorsakar.

Inom mikrovågsområdet redovisas bl.a. ett utbyte mellan Japan och USA av effektmättningsnormaler som gett god överensstämmelse. Som ett alternativ till stående vågmätningar på koaxialledningar nämns metoden att mäta reflexioner av ett på ledningen inmatat spänningssteg.

► 76

# RED

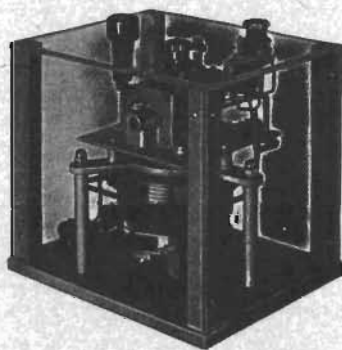
## AUTOMATISK KONSTANT-SPÄNNINGSHÅLLARE



Automatisk konstantsp.hållare, bestående av vridtransformator vilken manövreras över en 1-fas kondensatormotor medelst en högvärldig reläförstärkare med en

Noggrannhet av  $\pm 1\%$   
Reglerområde:  $-20\%$   $+10\%$   
Inställningstid: 10 %/sek.

Generalagent:



### Typ RTWMor

1-fas reglertransformator med motormanöverdon för oberoende inställbar manövertid i de båda rörelserikningarna.

- Specialutrustningar offereras på begäran

## A. D. J. STORK

Holländargatan 8, Stockholm 3  
Tel. 11 29 90, 10 22 46, 21 73 16

## NYHET

## NYHET



Halv-professionellt TAPE DECK med 3 st PABST-motorer, drivmotor av synkron-typ. Hastigheter o. svaj: 15" under 0,05 %, 7 1/2" under 0,1 %, 3 1/4" under 0,15 %, 1 1/2" under 0,25 % (per sek.) BOGEN-huvud, mono eller stereo, fullspår, halv-spår eller kvartspår enl. order, ett, två, tre eller fyra st. enl. order. Spol-storlek: Standard upp till 8 1/4", special upp till 10 1/2" N.A.B.

Prisexempel: Stereo tape deck med 3 huvud kr. 975:— netto inkl. oms.

Nedre bilden visar en stereomaskin med förförstärkare o. tape deck försett med 4 huvud, 3 st. för 2-spår och ett för enbart avlyssning av 4-spår stereo-band.



Begär affert o. broschyrer. Ange önskemål.

## INGENIÖRSFIRMAN EKOFO

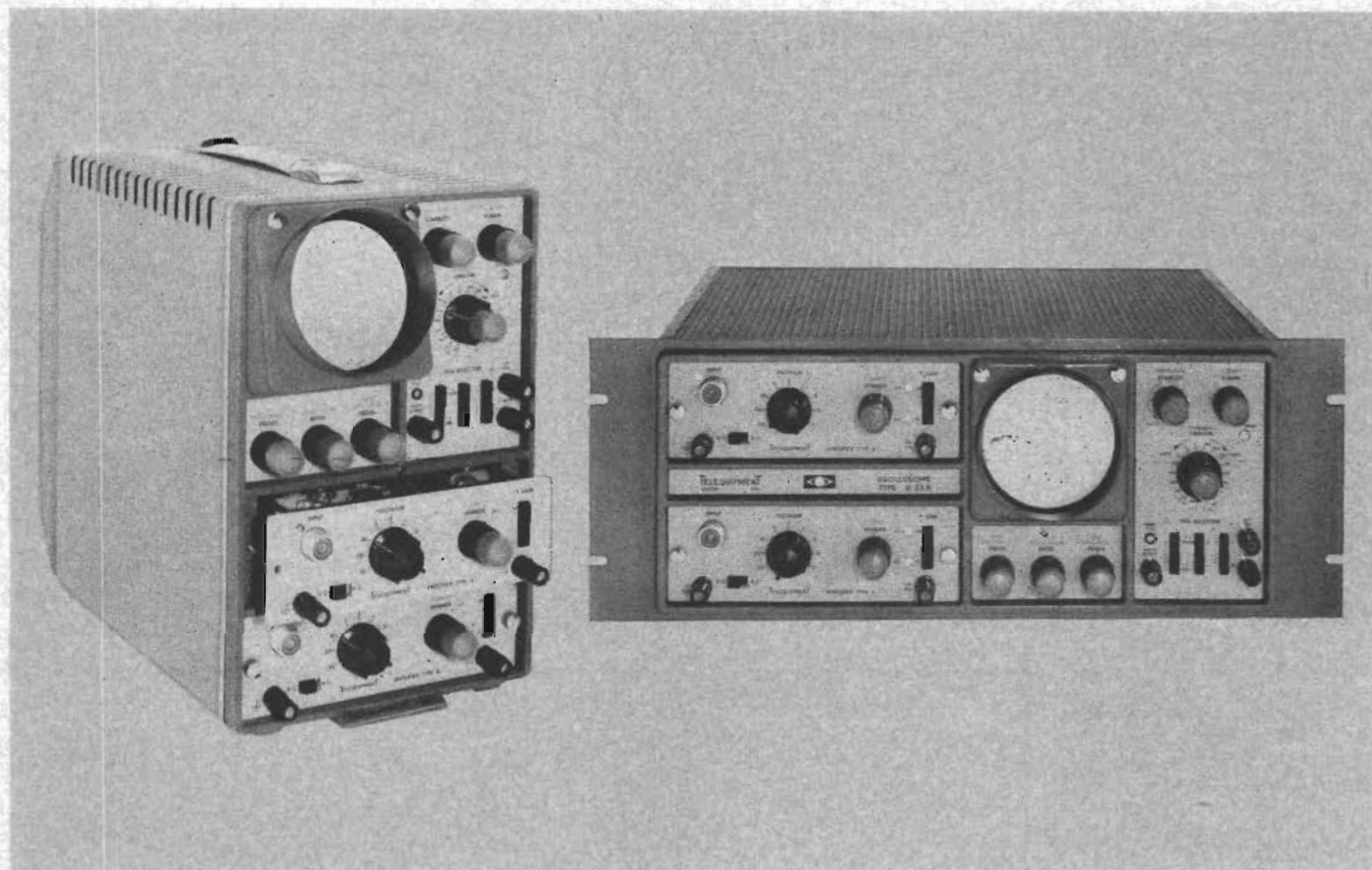
Vidargatan 7, Stockholm. Tel. 30 58 75, 32 04 73

# Välj:

## TELEQUIPMENT:s



# oscilloskop med insatsförstärkare



Förstärkarna är avsedda för oscilloskoperna S 43, D 43 och D 43 R.

| Insatsenhet<br>TYP | Beskrivning                   | Frekv. omr. | Känslighet     | Pris   |
|--------------------|-------------------------------|-------------|----------------|--------|
| A                  | Standard                      | DC-15 MHz   | 100 mV/cm      | 300: — |
| B                  | Differential                  | DC- 1 MHz   | 10 mV/cm       | 530: — |
| C                  | Standard +<br>högförstärkning | DC-75 KHz   | 1 mV/cm        | 430: — |
|                    |                               | DC-15 MHz   | 100 mV/cm      |        |
|                    |                               | DC- 1 MHz   | 10 mV/cm       |        |
| D                  | Avstämd                       | 5 Hz-75 KHz | 100 $\mu$ V/cm | 550: — |
| G                  | Standard +<br>differential    | 2,5-32 MHz  | ca 1V/cm       | 365: — |
|                    |                               | DC- 10 MHz  | 20 mV/cm       |        |
|                    |                               | DC-500 KHz  | 2 mV/cm        |        |
| H                  | Bredband                      | DC-25 MHz   | 100 mV/cm      | 530: — |
|                    |                               | DC- 5 MHz   | 10 mV/cm       |        |

Kontakta oss för ytterligare informationer betr. ovanstående och Telequipments övriga program.

**Magnetic AB**

Ulvsundavägen 151, Box 110 60  
Bromma 11, Tel. 08/29 94 60

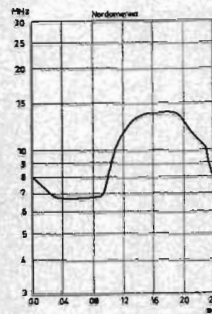
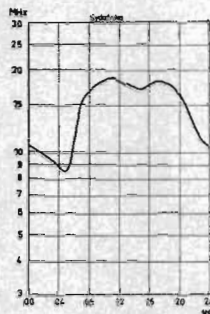
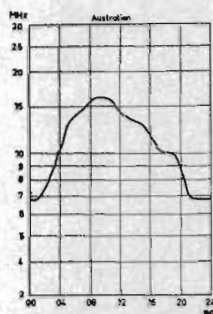
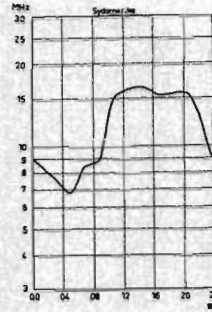
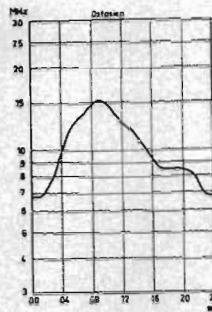
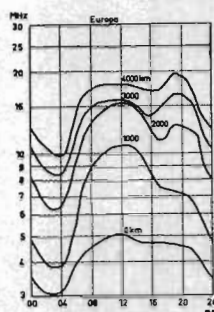
# Radioprognoser för september 1965

Radioprognosen för september månad är baserad på det av Zürich-observatoriet förutsagda solfläckstalet för denna månad,  $R=24$ . För oktober beräknas solfläckstalet  $R$  till 26 och för november och december till 29. Medelsolfläckstalet för maj 1965 har beräknats till 26,4. Solfläckscykeln ökar nu successivt och beräknas nå maximum i mitten av 1968.

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

Under denna månad övergår sommarkonditionerna till s.k. höstkonditioner, vilket innebär att den optimala arbetsfrekvensen ökar under dagen och minskar under natten. Vidare börjar den atmosfäriska störningsnivån att avta och det blir därför lugnare och jämnare konditioner på samtliga band. Även jonosfärsabsorptionen avtar, vilket innebär starkare signaler.

Förekomsten av sporadiska E-skikt är mycket ringa och inga meteorskurar förekommer under denna månad. Däremot



kommer norrskensaktiviteten att öka, vilket som vanligt kan ge upphov till kommunikation på de höga frekvensbanden.

Allmänt kan sägas att månadens konditioner kan jämföras med de under september 1963.  
T S

## NIB

ELEKTRISK MÄTTEKNIK – INDUSTRIELL ELEKTRONIK

### HELTRANSISTORISERADE HÖGSTABILA LÅGSPÄNNINGSAGGREGAT

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

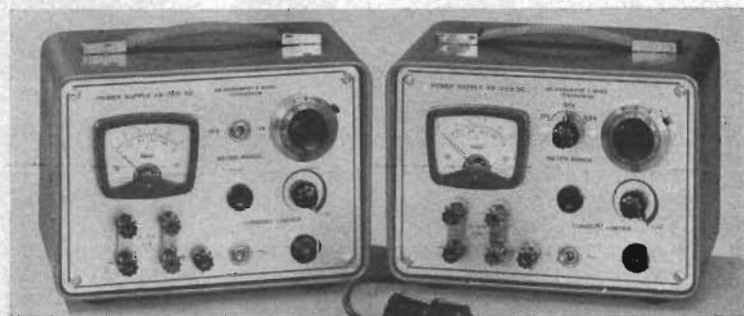
KB-aggregaten finns idag på de flesta universitet, forskningsinstitutioner, industrilaboratorier och skolor. De har fått många efterföljare — både billigare och dyrare — men KB-aggregatens prestanda och underhållsfrihet har visat att de ger maximum värde för pengarna! KB-aggregaten är förmånligt prissatta genom en riktig konstruktions- och tillverkningsteknik — endast professionellt godtagna komponenter ingår.

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

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

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

Ring oss för utförligt datablad!



KB 1510 SD

KB 3003 SD

#### TEKNISKA DATA

Utgångsspänning  
Utgångsström  
Brum  
Nätberoende  $\pm 10$  %  
Lastberoende  
Impedans vid 100 kHz  
Utgångspotentiometer  
Pris standard  
Pris typ SD

#### KB 1510

0—15 V  
0—1000 mA  
0,1 mV eff  
 $\pm 0,01$  %  
0,01 %  
0,2 ohm  
1- eller 3-varvspot.  
635 kr  
735 kr

#### KB 3003

0—30 V  
0—300 mA  
0,3 mV eff  
 $\pm 0,1$  %  
0,1 %  
0,2 ohm  
1- eller 3-varvspot.  
485 kr  
585 kr

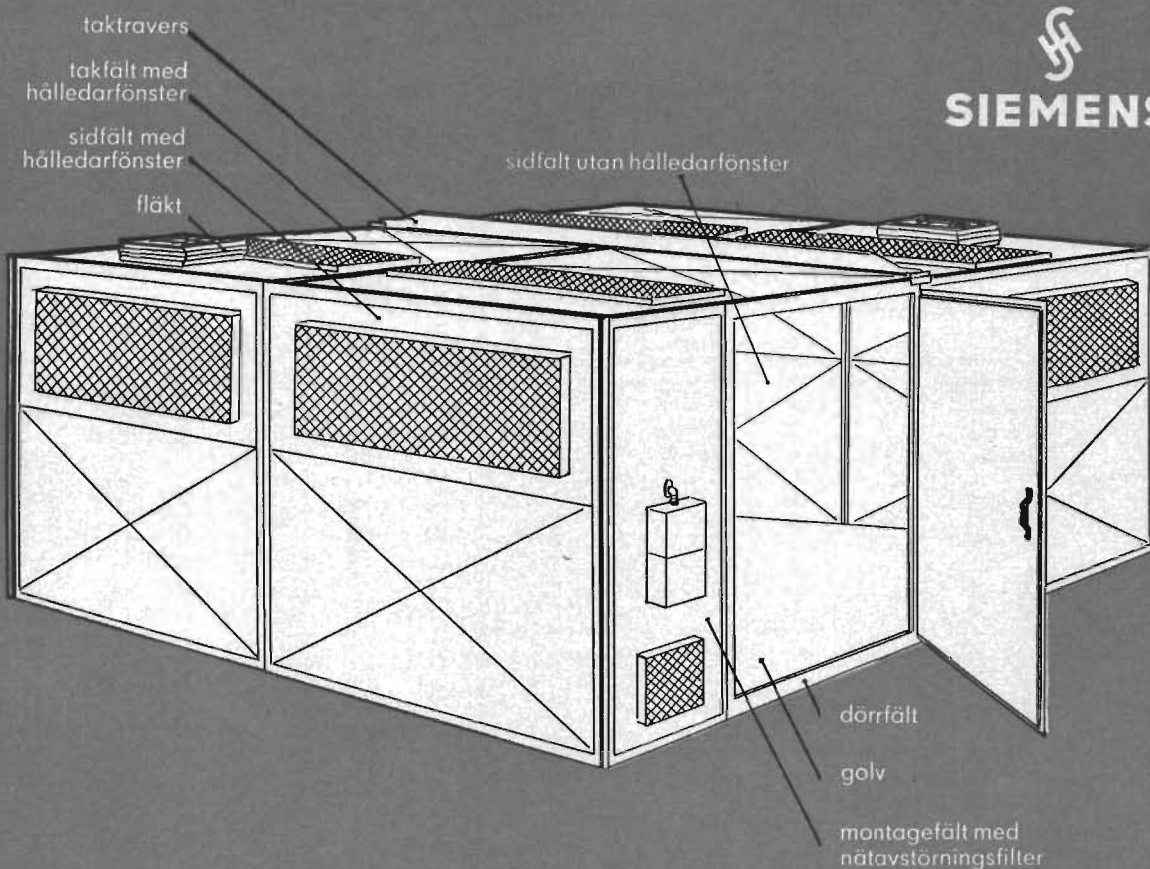
**NORGE:** J. M. Feiring A/S, Lillestrøm 1, Oslo. Tel. 41 43 45

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

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

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

## NIB



## Kan Ni lita på Era mätresultat?

De elektromagnetiska störningssignalerna ökar ständigt och påverkar i allt högre grad mätresultaten. I ett väl avskärmat mättrum får Era instrument arbeta utan yttre påverkan och Ni får mätresultat som Ni kan lita på.

Siemens standardmättrum finns i storlekar från 1,8×1,8×2,2 m till 3,5×3,5×2,2 m och kännetecknas av

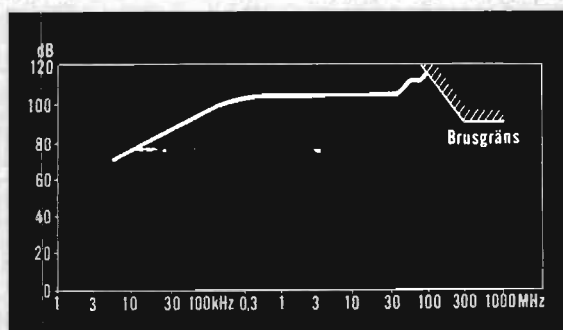
- mycket hög skärmdämpning 80–100 dB inom frekvensområdet 0,03–35.000 MHz. Magnetisk dämpning ca 50 dB vid 1 kHz.
- enkel och snabb uppbyggnad genom serietillverkade standardenheter i helmetallutförande på kromstålsramar. Sammanfogningen sker inifrån medelst skruvförband – ingen lödning erfordras. Korta leveranstider.
- effektiv ventilation och bra ljusinsläpp genom stora hålledarfönster. Smakfull lackering i vitt, blått och beige.

Specialutförande med standardelement kan erhållas till max. 5,24 m djup och med godtyckligt antal längdenheter.

Ett stort urval avstörningsfilter för nät- och svagström med upp till 4 avstörda ledare för strömstyrkor från 5 till 200 A, 500 V, med dämpning större än 80 dB från 30 kHz till 35 GHz, står till förfogande.

Siemens utför även skärmning av befintliga mättrum så att de får samma goda elektriska avskärmning som mätburarna. I Siemens tillverkningsprogram ingår även andra störningsskydd och störningsmättningsapparater.

För närmare upplysningar tag kontakt med vår sektion Telekomponenter. Tel. Stockholm 22 96 40, 08/22 96 80. Tillverkare: Siemens & Halske AG.



TK/64119

SVENSKA SIEMENS AB



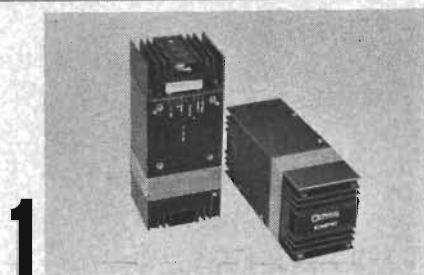
# Stabiliserade INBYGGNADS- AGGREGAT

|          | TYP       | SPÄNNING<br>V | STROM<br>A | REGLERING   |               | BRUM<br>mv | PRIS  |
|----------|-----------|---------------|------------|-------------|---------------|------------|-------|
|          |           |               |            | 10 %<br>nät | 100 %<br>last |            |       |
| <b>1</b> | MB4—5     | 3,5—4,5       | 5          | 0,01 %      | 0,05 %        | 1          | 675:— |
|          | MB6—4     | 5,5—6,6       | 4          | 0,01 %      | 0,05 %        | 1          | 675:— |
|          | MB9—3,5   | 8—10          | 3,5        | 0,01 %      | 0,05 %        | 0,7        | 675:— |
|          | MB12—3,3  | 10,5—13,5     | 3,3        | 0,01 %      | 0,05 %        | 0,7        | 675:— |
|          | MB15—2,7  | 13,5—16,5     | 2,7        | 0,01 %      | 0,05 %        | 0,6        | 675:— |
|          | MB18—2,2  | 16—20         | 2,2        | 0,01 %      | 0,05 %        | 0,5        | 675:— |
|          | MB24—1,7  | 21—26         | 1,7        | 0,01 %      | 0,05 %        | 0,5        | 675:— |
|          | MB28—1,4  | 25—31         | 1,4        | 0,01 %      | 0,05 %        | 0,3        | 675:— |
|          | MB36—1,1  | 32—40         | 1,1        | 0,01 %      | 0,05 %        | 0,3        | 675:— |
|          | MB48—0,85 | 43—53         | 0,85       | 0,01 %      | 0,05 %        | 0,2        | 675:— |

|          |           |        |      |        |        |   |       |
|----------|-----------|--------|------|--------|--------|---|-------|
| <b>2</b> | 2MC15—003 | 2 × 15 | 0,04 | 0,03 % | 0,03 % | 1 | 300:— |
|----------|-----------|--------|------|--------|--------|---|-------|

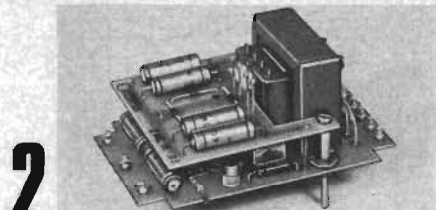
|          |       |        |      |        |        |     |       |
|----------|-------|--------|------|--------|--------|-----|-------|
| <b>3</b> | A6    | 5—6,5  | 1,3  | 0,01 % | 1 %    | 0,7 | 320:— |
|          | AS6   | 5—6,5  | 2,5  | 0,01 % | 0,05 % | 0,7 | 535:— |
|          | A9    | 7—10   | 1,0  | 0,01 % | 0,05 % | 0,7 | 320:— |
|          | AS9   | 7—10   | 2,0  | 0,01 % | 0,05 % | 0,7 | 535:— |
|          | A12   | 12—15  | 0,7  | 0,01 % | 0,05 % | 0,7 | 320:— |
|          | AS12  | 12—15  | 1,5  | 0,01 % | 0,2 %  | 0,7 | 535:— |
|          | A18   | 15—18  | 0,62 | 0,01 % | 0,05 % | 0,7 | 320:— |
|          | AS18  | 15—18  | 1,4  | 0,01 % | 0,1 %  | 0,7 | 535:— |
|          | A20   | 18—20  | 0,58 | 0,01 % | 0,05 % | 0,7 | 320:— |
|          | AS20  | 18—20  | 1,3  | 0,01 % | 0,1 %  | 0,7 | 535:— |
|          | A25   | 24—26  | 0,48 | 0,01 % | 0,2 %  | 0,7 | 320:— |
|          | AS25  | 24—26  | 1,2  | 0,01 % | 0,05 % | 0,7 | 535:— |
|          | A30   | 28—32  | 0,40 | 0,01 % | 0,2 %  | 0,7 | 320:— |
|          | AS30  | 28—32  | 1,0  | 0,01 % | 0,05 % | 0,7 | 535:— |
|          | A36   | 32—36  | 0,33 | 0,01 % | 0,2 %  | 0,7 | 320:— |
|          | AS36  | 32—36  | 0,8  | 0,01 % | 0,05 % | 0,7 | 535:— |
|          | A50   | 45—50  | 0,24 | 0,01 % | 0,2 %  | 0,7 | 345:— |
|          | AS50  | 45—50  | 0,6  | 0,01 % | 0,05 % | 0,7 | 535:— |
|          | A75   | 60—75  | 0,16 | 0,01 % | 0,1 %  | 0,7 | 535:— |
|          | AS75  | 60—75  | 0,9  | 0,01 % | 0,05 % | 0,7 | 785:— |
|          | A100  | 75—100 | 0,12 | 0,01 % | 0,1 %  | 0,7 | 535:— |
|          | AS100 | 75—100 | 0,25 | 0,01 % | 0,05 % | 0,7 | 785:— |
|          | B7    | 0—7    | 0,9  | 0,05 % | 0,1 %  | 0,7 | 425:— |
|          | B15   | 0—15   | 0,55 | 0,05 % | 0,05 % | 0,7 | 425:— |
|          | B20   | 0—20   | 0,45 | 0,05 % | 0,05 % | 0,7 | 425:— |
|          | B32   | 0—32   | 0,3  | 0,05 % | 0,05 % | 0,7 | 425:— |

|          |          |         |     |        |       |   |       |
|----------|----------|---------|-----|--------|-------|---|-------|
| <b>4</b> | MD150—01 | 135—165 | 0,1 | 0,15 % | 0,1 % | 3 | 385:— |
|          | MD150—02 | 135—165 | 0,2 | 0,15 % | 0,1 % | 3 | 435:— |
|          | MD150—03 | 135—165 | 0,3 | 0,15 % | 0,1 % | 3 | 485:— |
|          | MD200—01 | 180—220 | 0,1 | 0,15 % | 0,1 % | 3 | 385:— |
|          | MD200—02 | 180—220 | 0,2 | 0,15 % | 0,1 % | 3 | 435:— |
|          | MD200—03 | 180—220 | 0,3 | 0,15 % | 0,1 % | 3 | 485:— |
|          | MD250—01 | 225—275 | 0,1 | 0,15 % | 0,1 % | 3 | 385:— |
|          | MD250—02 | 225—275 | 0,2 | 0,15 % | 0,1 % | 3 | 435:— |
|          | MD250—03 | 225—275 | 0,3 | 0,15 % | 0,1 % | 3 | 485:— |
|          | MD300—01 | 270—330 | 0,1 | 0,15 % | 0,1 % | 3 | 385:— |
|          | MD300—02 | 270—330 | 0,2 | 0,15 % | 0,1 % | 3 | 435:— |
|          | MD300—03 | 270—330 | 0,3 | 0,15 % | 0,1 % | 3 | 485:— |



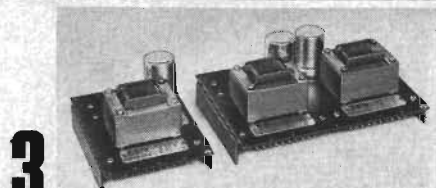
**1**

Oltronix STABPAC 40W serie. Modulerna är uppbyggda helt med kiselhalvledare, ingjuten transformator och mekaniskt mycket robusta. En mindre enhet STABPAC 10W är under utveckling.



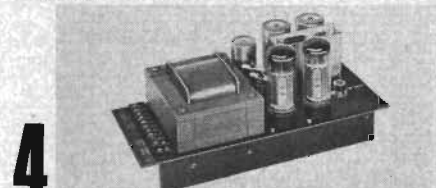
**2**

Oltronix 2MC15-003 är främst konstruerat att mata transistoriserade operationsförstärkare vilka fordrar +15V och -15V. Aggregatet lämnar 40 mA, är helt kortslutningssäkert samt har 6,3V och 115V växelspanningsuttag för choppermatning.



**3**

Dessa typer tillverkas av SEN i Genève och säljes som komplement till vårt eget program. Samtliga angivna typer finns i dubbelutförande.



**4**

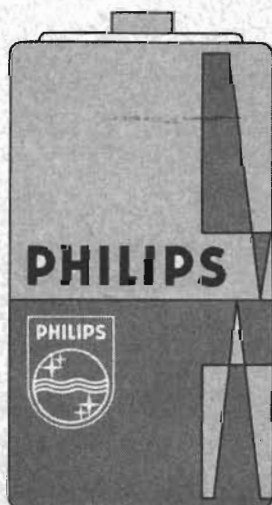
Oltronix MD-enheter är de som tidigare benämndes LSE-100-200-300.

# OLTRONIX

Jämtlandsgatan 125, VÄLLINGBY - Tel. 87 03 30

Vi har nu med agenturer kompletterat vårt tillverkningsprogram, så att vi nu kan erbjuda likspänningsaggregat från några få volt till 150kV och även växelspanningsstabilisatorer 0,5—50 kVA.

# Har ni tid att prata batterier med kunden?



Förmodligen inte. Philips gör det åt Er. Med nytt batteriprogram speciellt utvalt för radio/TV-fackhandeln. Philips batterier är anpassade till just Ert sortiment. Namnet ger kvalitetsgaranti och enklare och snabbare försäljning för Er. Philips-batterier ger större utbyte. Både för Er och Era kunder. Längre drifttid. Tål lång lagring. Stålkapsling på de mest omsatta typerna. Större säkerhet mot dyrbara och godwillstörande apparatskador. Philipsmärket – en kvalitetsgaranti som talar för sig själv.

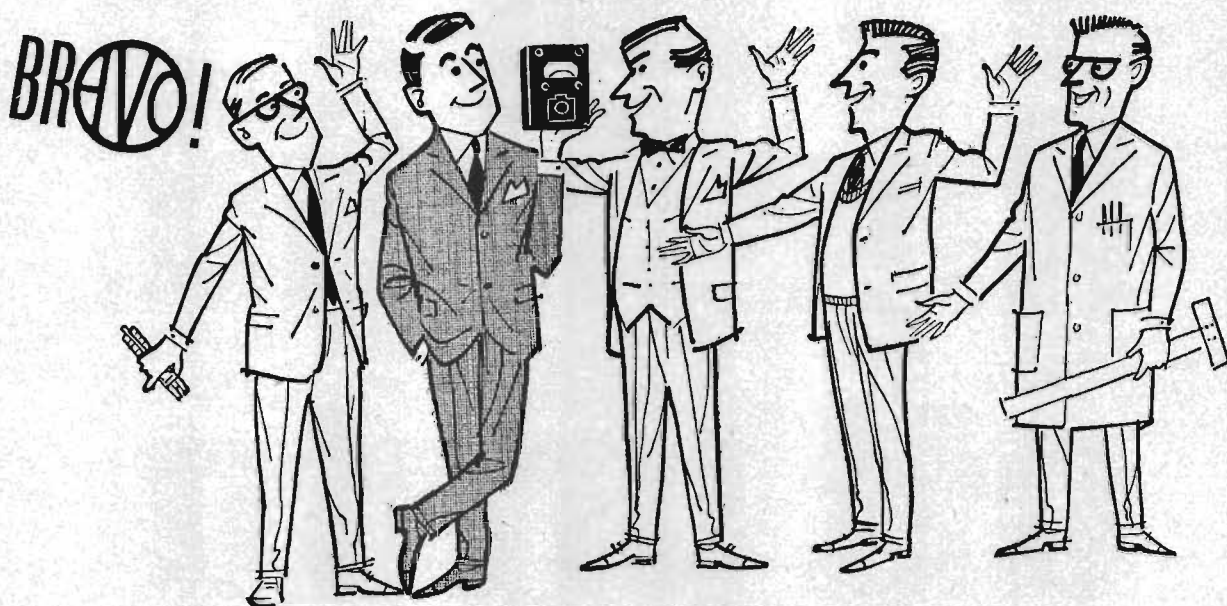
## **AB SERVEX**

**Stockholm 27** • Fack • Tegeluddsvägen 3 • Tel. 08/63 55 20

**Göteborg** • Ranängsgatan 9-11 • Tel. 031/19 26 80

**Malmö C** • Kosterögatan 5 • Tel. 040/93 61 60

**Norrköping 8** • Box 8038 • Finspångsv. 27 • Tel. 011/343 60



Pris Kr 1.850:—

**AVO RÖRMÄTBRYGGA MOD. V/4** är det rätta instrumentet för alla som har med radorör att göra. Med AVO V/4 kan Ni utföra alla tänkbara mätningar på alla upptänkliga rörtyper. Ni kan snabbt få besked om rörens användbarhet och kondition och Ni kan dessutom genomföra alla erforderliga mätningar för att få fram deras karakteristika. Rören mätes under sina normala arbetsförhållanden.

Begär prospekt med närmare uppgifter om AVO V/4 och övriga AVO-instrument.

**AVOMETER MOD. 8,**  
20000  $\Omega$  V, 28 mät-  
områden, växelström.  
Det rätta instrumen-  
tet för den anspråks-  
fulle teleteknikern.  
Kr 425:—

**AVOMETER MOD. HD**  
är det rätta instru-  
mentet för den ford-  
rande starkströms-  
teknikern. 1000  $\Omega$  V,  
lik- o. växelström 10  
amp. Kr 335:—

## fAVOriten bland mättekniker

Vi levererar till bl.a.  
följande företag:

AB Addo  
AB Atomenergi  
AB Stockholms Spårvägar  
AB Svenska Metallverken  
AB Bofors  
ASEA  
Kockums Mek. Verkstads AB  
LKAB  
LME  
SAAB  
Standard Radio och Telefon AB  
Svenska AB Trådlös Telegrafi  
Svenska Flygmotor AB  
T.G.O.J.  
Uddeholms AB

och dessutom till:

Försvarets Myndigheter  
Kungl. Telestyrelsen  
Kungl. Vattenfallsstyrelsen  
Statens Järnvägar  
Uppsala Universitet  
Lunds Universitet  
Kungl. Tekniska Högskolan  
Chalmers Tekniska Högskola  
Högre Tekniska Läroverk  
Kungl. Överstyrelsen f. yrkesutbildning

**AVO TRANSISTOR**  
**ANALYSER MOD. TA/B**  
för likströmsmässig  
mätning av  $I_{ceo}$  o.  
B samt dyn. mätn. av  
 $\beta$  o. brusfaktor med  
hjälp av referensos-  
cillator. Kr 1.435:—

**AVO MULTIMINOR**  
**MOD. 4** 1000  $\Omega$  V.  
19 mätområden. Det  
rätta universalinstru-  
mentet i fickformat  
för varje serviceman.  
Kr 140:—

SRA

**SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET**

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



# Vi presenterar vårt försäljningsprogram

**USA**

**England**



Potentiometrar i trim-, precisions- och servoutförande, reläer, fördröjningsreläer, mikrominiaturkomponenter, exponentialmotstånd, givare.



**CAI Chicago Aerial Industries**

Elektro-optiska system. Omfattar kamerautrustningar för flygspaning och markbaserade testinstrument samt instrument för rotorkontroll på helikoptrar.



**RAYCHEM  
CORPORATION**

Elledning, krympslang och andra krympplastprodukter såsom lödhylsor och formgjutna detaljer.

**SEMTECH CORPORATION**

Kisellikriktare.

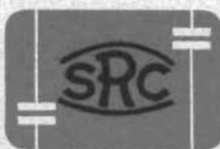
**C·W·C·EQUIPMENT LTD**



**Reglo** kopplingsdetaljer, plintar, kabelskor, krimphylsor och krimpverktyg, strömbrytare.

**J. N. SOMERS LTD.**

Skarvdon.



Kondensatorer av alla slag för TV, rundradio och telekommunikation.

*Edward Wilcox & Co. Ltd.*

SlyDLok säkringar, säkringshållare.

**AB Elektroutensilier representerar:**

|                      |                                    |
|----------------------|------------------------------------|
| BOURNS               | i Sverige, Danmark, Norge, Finland |
| CAI                  | » » » » »                          |
| SEMTECH              | » » » » »                          |
| CWC                  | » » » » »                          |
| SOMERS               | » » » » »                          |
| WILCOX               | i Sverige, Norge, Finland          |
| RAYCHEM              | » » » » »                          |
| STABILITY CAPACITORS | i Sverige                          |

*AB Elektroutensilier*

Stockholm-Åkers Runö Tel. 0764/20110

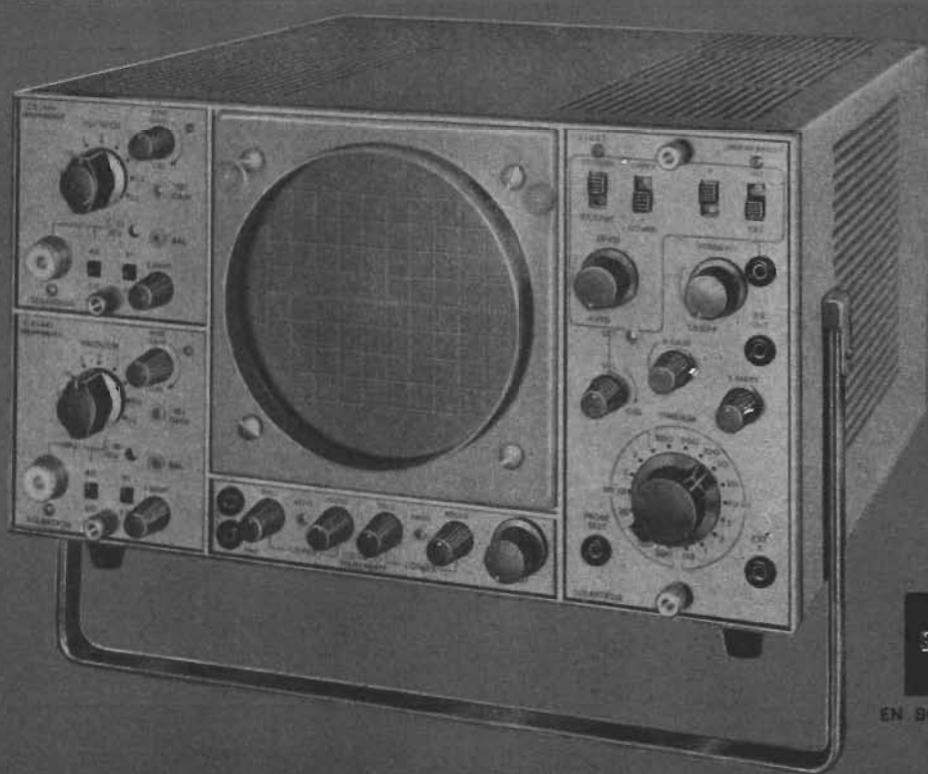
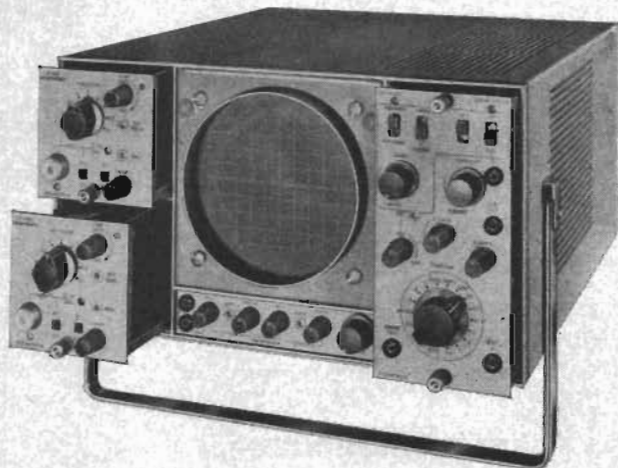
# OSCILLOSKOP

CD 1400 är ett 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.



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



SOLARTRON

EN SOLARTRON PRODUKT

## Plug-in enheter

### 1. Bredbandsförstärkare CX 1441

Bandbredd: DC–15 MHz  
Stigtid: 24 ns  
Känslighet: 100 mV/cm–50 V/cm  
9 kalibrerade steg  
Max. känslighet: 10 mV/cm (DC–1 MHz)  
Mät noggrannhet: ±5 %

### 2. Differentialförstärkare CX 1442

Bandbredd: DC–75 kHz  
Känslighet: 1 mV/cm–5 V/cm  
12 kalibrerade steg  
Max. känslighet: 100 µV/cm 3 Hz–20 kHz  
Mät noggrannhet: ±5 %

### 3. Tidaxelenhet CX 1443

Område: 0,5 µs/cm–200 ms/cm  
18 kalibrerade steg  
Mät noggrannhet: ±5 %

### 4. Svepfördröjningsenhet CX 1444

Samma som CX 1443 men med svepfördröjning upp till 100 ms

### 5. X/Y-enhet CX 1446S

Ersätter tidaxelenheten.  
Identiska X och Y kanaler  
Fasvridning: ca 0,5° vid 250 kHz

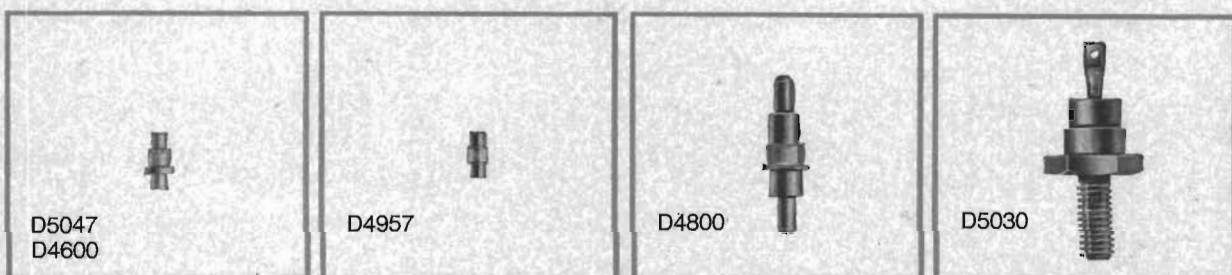
**SCHLUMBERGER SVENSKA AB**

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

# SYLVANIA QUALITY

## UTVECKLING AV HALVLEDARE FÖR MIKROVÅGSOMRÅDET

Sylvania kan nu erbjuda varaktorer av gallium-arsenid avsedda för användning i parametriska förstärkare och generatorer för mikrovåg.



### Serie D5047

är av diffunderad mesa-typ med s.k. bonded kontakter. De är hermetiskt inneslutna i keramiskt hölje och kan kylas med flytande helium för uppnående av lågt brus.

Övre gränsfrekvens (cut-off) 300 GHz vid 6 V

### Serie D4957

är spetskontaktsdioder i hölje av kvartsglas avsedda att användas i multiplikationssteg och parametiska förstärkare vid frekvenser på mellan 10 och 50 GHz. Användande vid så höga frekvenser har möjliggjorts tack vare den låga höljeskapacitansen (0,9 pF) och en övre gränsfrekvens (cut-off) på upp till 200 GHz. Serie D4957 kan kylas med flytande kväve.

### Serie D4600

av diffunderad epitaktiskt passiverat kisel med termiskt »bonded junction».\* Tillåten effektförlust på upp till 3 W. Övre gränsfrekvens (cut-off) 140 GHz.

### Serie D4800

av diffunderad epitaktiskt passiverat kisel med termiskt »bonded junction». Tillåten effektförlust på upp till 12 W. Övre gränsfrekvens (cut-off) 140 GHz.

### Serie D5030

av epitaktiskt planartyp av kisel. Tillåten effektförlust på över 16 W. Avsedd för UHF-området.

\*Termiskt »bonded junction» ger extra låg termisk resistans och hög mekanisk hållfasthet.

Tänk på Sylvania när Ni behöver varaktordioder av kisel för frekvensmultiplikatorer, parametriska förstärkare, HF-switchar och modulatorer samt HF-begränsare.

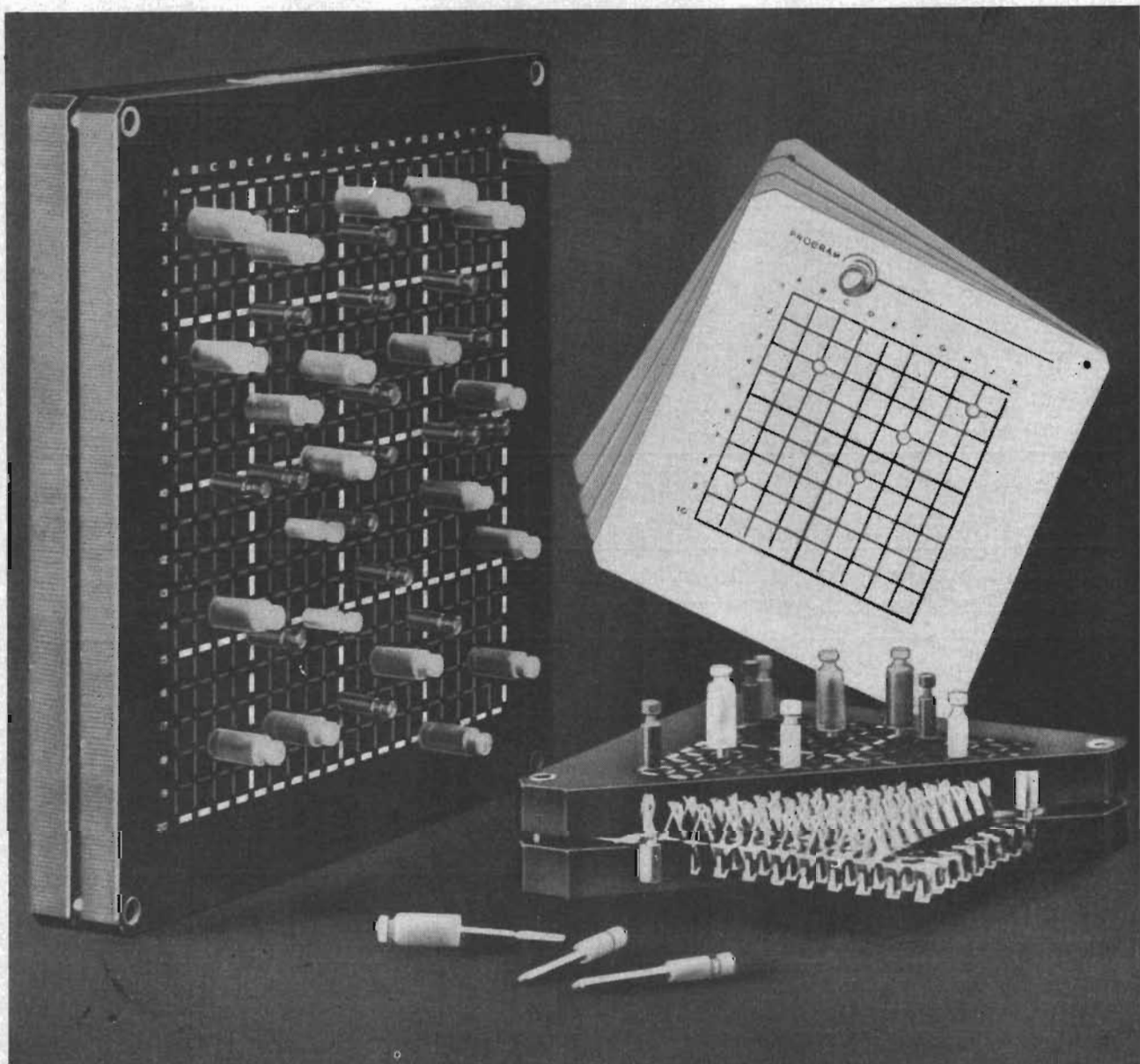
Nyligen har även subminiaturdioder för blandare och detektorer, PIN-dioder, tunneldioder av germanium samt millimeterdetektorer kommit till Sylvanias omfattande program av dioder för mikrovågsområdet.

Ensamrepresentant i Sverige

**G. KULLBOM AB**

Klippgatan 11, Stockholm Sö,  
tel. 44 57 28, 44 57 29

**SYLVANIA**  
Division of  
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS INTERNATIONAL



## Hur bör en bra programmeringstavla vara beskaffad?

Detta är en helt naturlig fråga när Ni går igenom kraven på Er produkt. - Varför inte dra fördel av AMP:s långa erfarenhet på området? AMP:s programmeringstavlor är resultatet av mångårigt utvecklingsarbete på AMP:s laboratorier i samverkan med ledande företag för programstyrda utrustningar världen över.

Beakta följande:

- Precisionstillverkade block i phenol.
- Kontaktskenor av fosforbrons med guldplätering över nickel för små spänningar och strömmar, enbart nickel för högre värden.
- Trattformade kontakthylsor för lätt isättning av kontaktstift.
- Kontaktstift eller diodstift som ej deformeras och fungerar oberoende av antal isättningar och urtagningar.
- Översiktlig märkning med bokstäver och siffror för snabb programmering.

In- och utgångar för anslutning med AMP PIDG\* Taper Pin (Isolerade koniska stift för kontaktpressning).

Standardutföranden med 100, 200, 250, 300, 375 och 400 kontaktpunkter.

På beställning upp till 6.000.

**För framsynt planering - räkna med AMP!**

\* Varumärke för AMP Inc., USA



**ELEKTROHOLM**

Industriavdelningen

Fack Tel. 08/820280

Solna 1, Repr. för



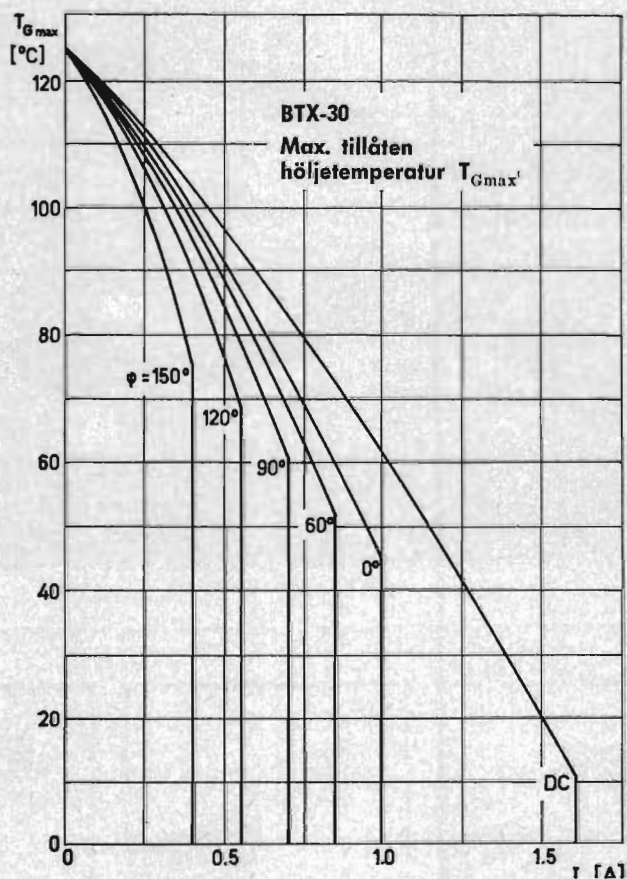
1/10 - 7/10

Besök vår monter  
nr 404

# TYRISTOR

## 1A i TO-5 KÅPA

Det schweiziska företaget transistor ag har två olika serier av 1A tyristorer på sitt tillverkningsprogram, BTX-30 och TAG-1. I båda serierna ingår tyristorer för spänningar från 25 till 600 V (400 V enl. datablad). Båda serierna är beräknade för en max. ström på 1,6 A. Skillnaden är att BTX-30-serien är avsedd för temperaturområdet  $-65^{\circ}\text{C}$  .....  $+125^{\circ}\text{C}$  medan TAG-1-serien är avsedd för temperaturområdet  $-65^{\circ}\text{C}$  .....  $+85^{\circ}\text{C}$ .



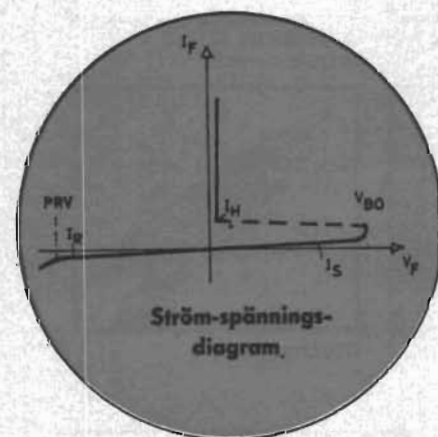
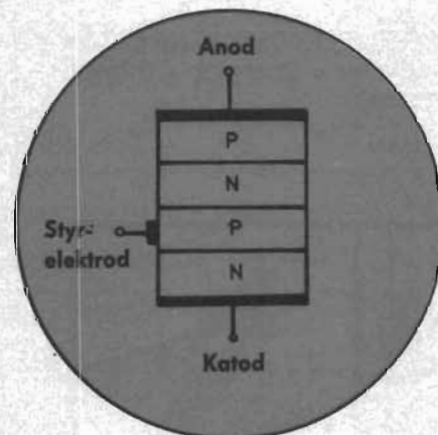
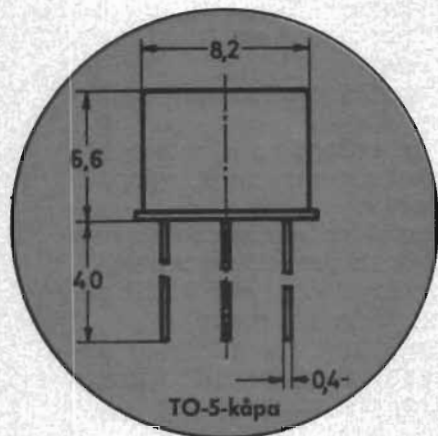
Prisexempel: TAG-1-300 kr 20:65 per st. (1—9)  
BTX-30-300 kr 39:20 per st. (1—9)



Om Ni önskar närmare upplysningar om tyristorerna från transistor ag skriv eller ring till den svenska representanten

**Magnetic AB**

BOX 11060 • BROMMA 11 TEL. 08/290460



**Bahco presenterar nu  
ett komplett sortiment**

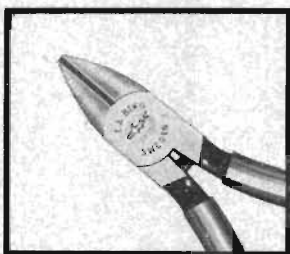
# ELEKTRONIKTÄNGER



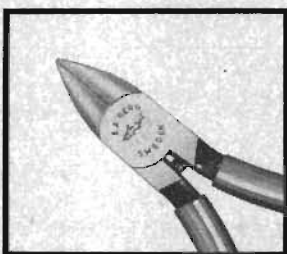
**för elektronik- och radioindustri, hantverk, service- och hobbyverksamhet.**

- smäckt käft- och ledparti
- klipper mjuk koppartråd, max. 1,5 mm
- greppriktigt utformade skänklar
- skänkel längd ca 90 mm
- enkelled ger mjuk, glappfri gång
- retur fjäder mellan skänklarna för snabbare, lättare arbete
- handtagshylsor av PVC för säkert, behagligt grepp
- flagningsfri yta möjliggör användning vid speciellt "dammkänsliga" arbeten

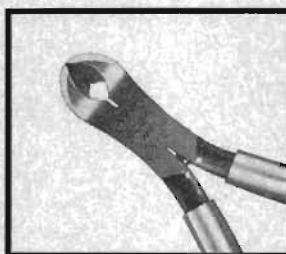
**BAHCO ELEKTRONIKTÄNGER för små detaljer • fina ytor • trånga utrymmen**



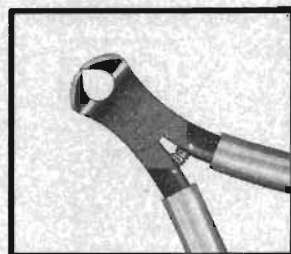
**Sidavbitare 2111-4**  
med yttre eggfasett



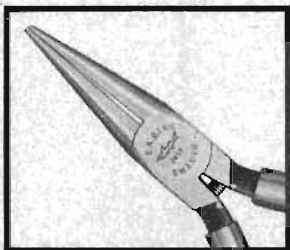
**Sidavbitare 2112-4**  
utan yttre eggfasett



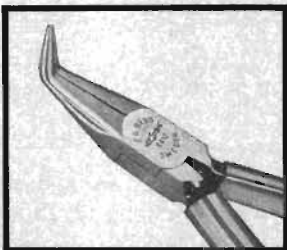
**Ändavbitare 2211-4**  
snedställda skär



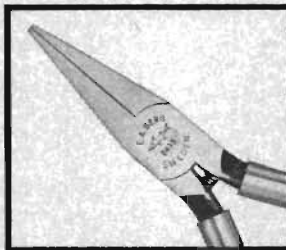
**Ändavbitare 2212-4**  
tvärställda skär



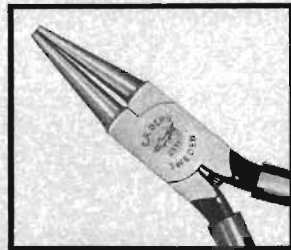
**Spetstång 2411-4**  
tunna, smala spetsar



**Spetstång 2412-4**  
vinkelbockade spetsar



**Flackstång 2415-4**  
tunna käftspetsar

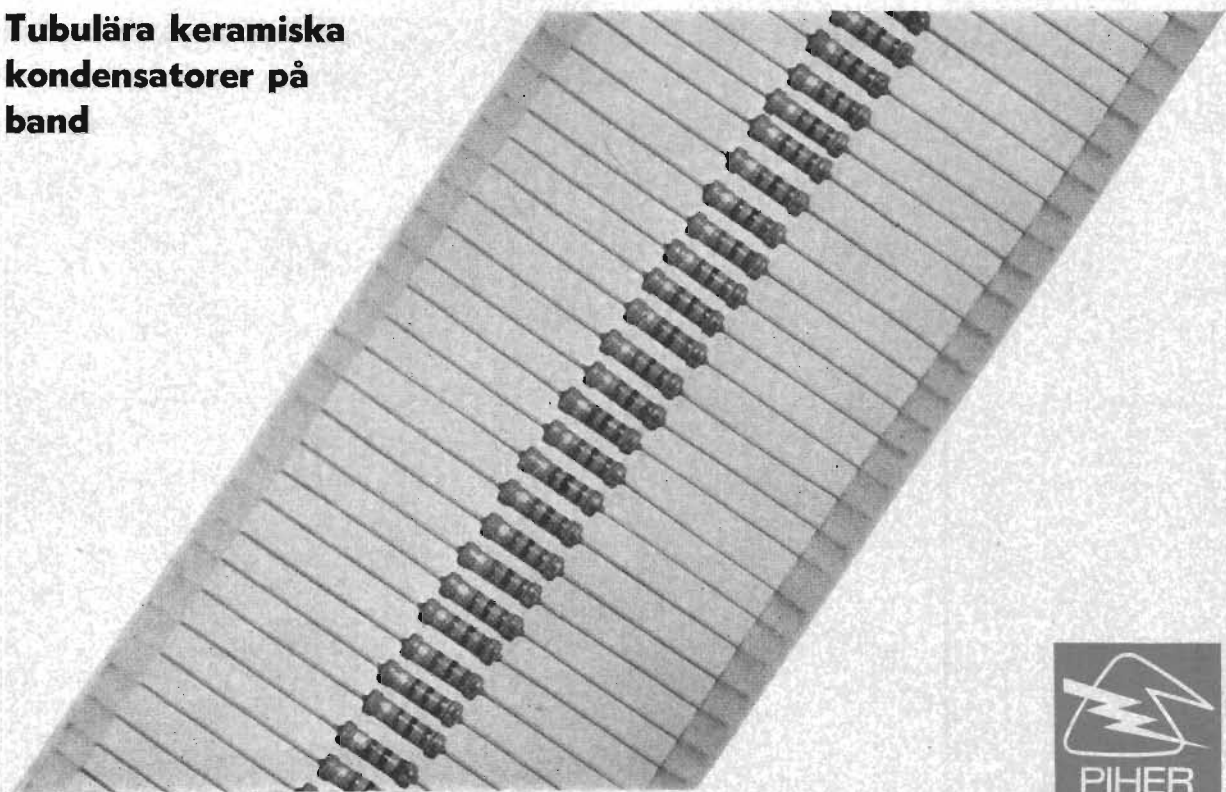


**Böjstång 2511-4**

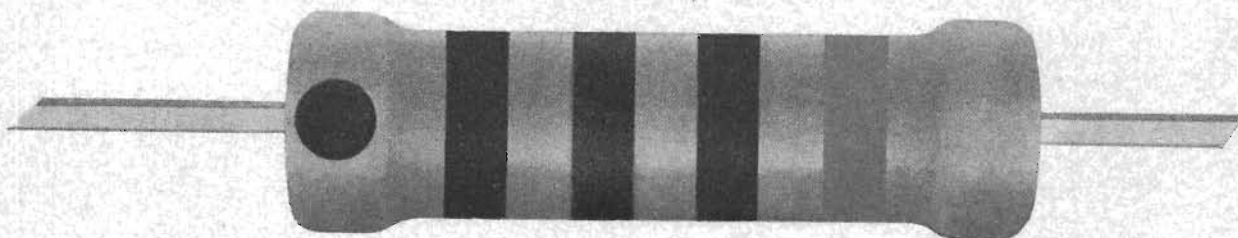
**BAHCO Elektronikångar och Finmekanikertångar finns hos järn- och maskinhandeln samt hos respektive branschgrossister.**



**Tubulära keramiska  
kondensatorer på  
band**



## Åter en nyhet från PIHER SA

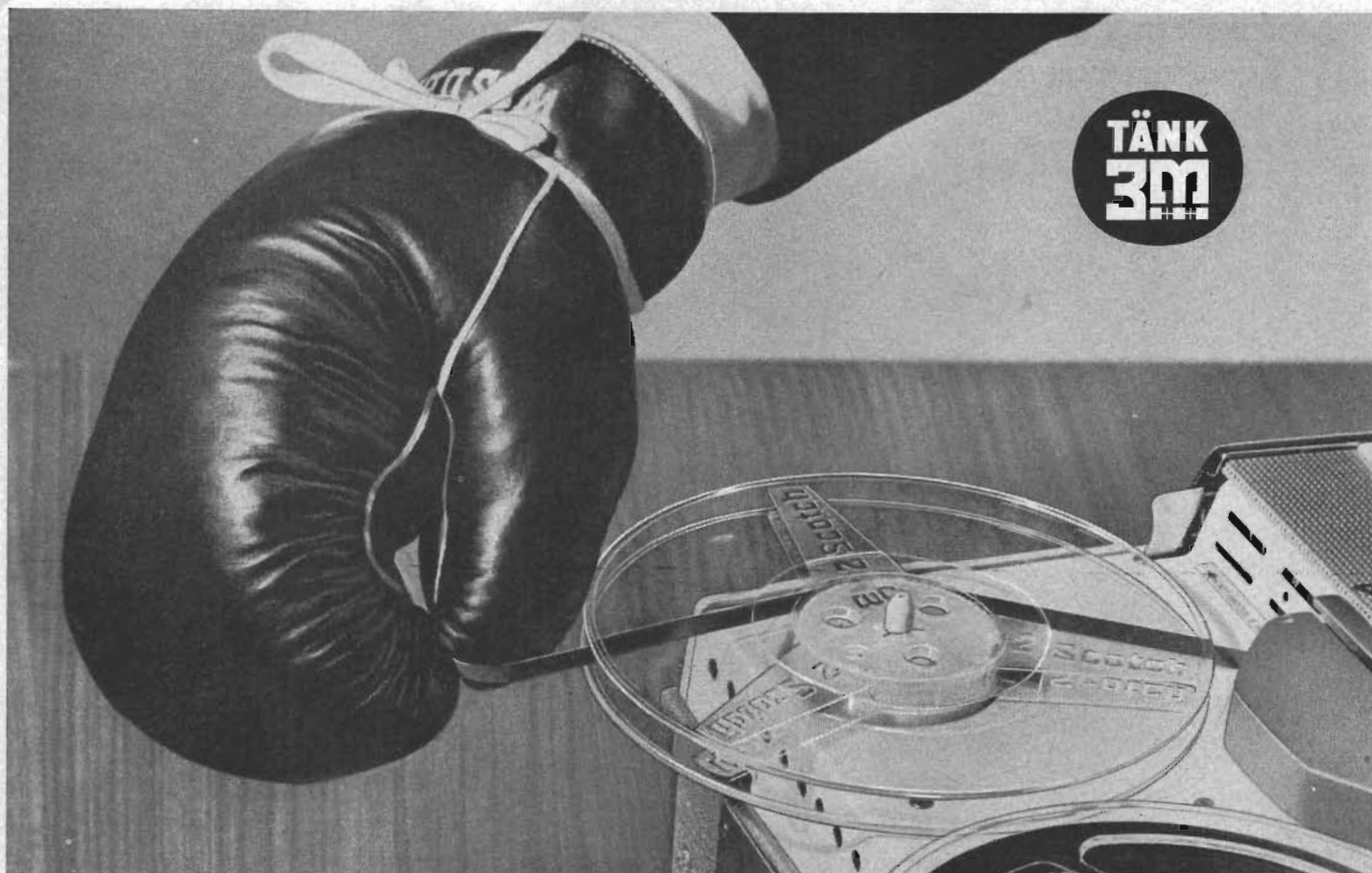


- Stor ökning av effektfaktorn i förhållande till normala typer med radiella uttag.
- En mycket stabil konstruktion med mycket liten risk för bräckage.
- Levereras på band vilket är fördelaktigt för automatiska processer.
- Små dimensioner.
- 4-lacksskikt vilket garanterar hög isolation.
- Möjlighet till lödning mycket nära kondensatorkroppen.
- Färgkodmärkning underlättar värdesavläsning.
- Fina toleranser till samma pris som standardtoleranser.

**Generalagent för Skandinavien:**

*A.B. Kuno Källman*

Järntorget 7, Göteborg SV Tel. Vx 17 01 20



# Självpåträdande

... därför handskas Ni lekande lätt med

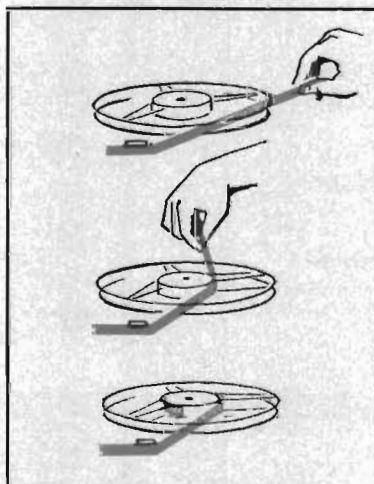
# Scotch<sup>®</sup> robotspole

Alla som använder bandspelare känner svårigheten att trä bandet på tom-spolen. Den är relativt trång, särskilt för dem som har kraftiga händer.

På Scotch nya robotspole, som är självpåträdande, fäster sig bandet självt kring spolnavet.

Ni behöver bara föra in bandet mellan spolgavlarna, som teckningarna visar. Det kan Ni göra t.o.m. med boxhandskar på händerna. Därefter startar Ni bandspelaren och bandet löper på vanligt sätt.

Be att Er affär visar Scotch nya robotspole. Ni får den gratis vid köp av två tonband.



Är DU medlem i

**Scotch**  
RECORDING *Club*

Scotch tonbandskartonger innehåller nu andelskort för medlemskap i Scotch RC, klubben för dem som har bandinspelning som hobby.

**Som medlem får DU gratis**

- Kjell Stenssons 72-sid. bok "Banda Bättre"
- klubbna!
- plastpärm med
- praktiska registerkort
- etiketter
- tidskriften "Scotch Recording News"

**3M**  
COMPANY

MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING AB

STOCKHOLM • GÖTEBORG • MALMÖ

# RADIO & TELEVISION

Tidskrift för radioteknik • elektronik •  
mätteknik • amatörradio • audioteknik

## Chefredaktör

JOHN SCHRÖDER

## Ekonomi- och marknadschef

GUNNAR LINDBERG

## I redaktionen

JOHN EDIN

THORE RÖSNES

ANNA-LISA NORRSÄTER

## Layout

KURT FINK

## Annonsschef

HARRY LITNER

## Prenumeration och distribution

THURE BYLUND

## Ansvarig utgivare

BENGT SÖDERSTAM

## Förlag och tryck

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1965

Postadress RADIO & TELEVISION

Box 21060, Stockholm 21

Telefon 28 90 60 (växel)

Telegramadress Rotogravyr, Stockholm

Postgirokonton 19 65 64

Prenumerationspris: helår 35: —, halvår 18: — (inkl. oms).

I Danmark Dkr 45: — (inkl. oms), i Norge Nkr 46: — för helår.

Annual subscription: For readers abroad 38: 30 Sw. Cr. about £ 2.13.1, \$ 7.44.

Samtprenumeration RADIO & TELEVISION/ELEKTRONIK: 56: — (inkl. oms).

Lösnummerpris: 3: 50 (inkl. oms).

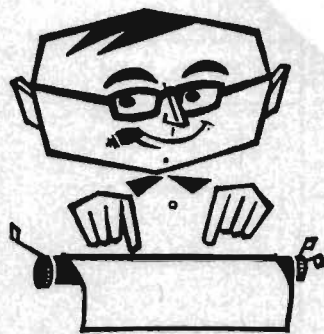
Eftertryck av artiklar, helt eller delvis, förbjöds utan speciellt tillstånd



Omslagsbilden för detta nummer visar en interiör från Försvarets Forskningsanstalt, avd. 3 (FOA 3) som förfogar över en tidsenlig mätteknisk utrustning. Se artikeln »Mätteknik för finsmakare» på s. 44.

## I kommande nummer:

Bandspelare på svenska marknaden ☐ NoiseX — system som undertrycker brus ☐ »EBaB modul» — nytt experimentchassisystem ☐ Bygg själv en spänningsomvandlare med glödströmstransformator



## Den elektroniserade mättekniken

Det har efterhand visat sig att de elektroniska hjälpmedlen lämpar sig utomordentligt väl för att utnyttjas i mättekniska utrustningar. Det är knappast någon överdrift att påstå att vår tids mätteknik redan nu till väsentlig del grundar sig på elektronik. Diskutabelt är om det överhuvud taget finns någon gren inom mättekniken där inte transistorer, rör och andra elektroniska komponenter dominerar de mättekniska hjälpmedlen.

En konsekvens av denna utvecklingstendens är att varje industrilaboratorium — oavsett vilken teknisk bransch det tillhör — har en mer eller mindre rikhaltig uppsättning av huvudsakligen på elektronik baserade mätinstrument.

Denna »elektronisering» av mättekniken kan förutses väsentligt vidga verksamhetsfältet för våra dagars elektroniker till branscher och tekniska grenar som tidigare varit förbehållna specialister med en helt annan teknisk bakgrund.

### Ett problem

anmäler sig i detta sammanhang: mekanister, kemister, väg- och vattenbyggare och andra är inte alltid så benägna att medge önskvärdheten av att man har elektroniska specialister knutna till företaget. Man inser nog fuller väl behovet av elektroniska mätinstrument men tänker kanske inte på att det för att hålla instrumenten i topptrim behövs sakkunnig personal. Man inser kanske inte heller hur angeläget det är att man har tillgång till specialister för att följa utvecklingen på området och se till att de bästa instrumenten inköps och att de används på effektivaste sätt.

### Nu är

naturligtvis inte alla företag av den storleksordningen att de kan hålla sig med en mätteknisk avdelning, kanske är inte heller en serviceavdelning för mätinstrument ekonomiskt försvarbar. I sådana fall kan visserligen företaget när det gäller service delvis lita till de serviceavdelningar som seriösa leverantörer av mätinstrument håller sig med. Men när det gäller inköp av mätinstrument med optimala data för speciella mätuppgifter är ju leverantörerna mer eller mindre »part i målet».

### Ett intressant

inslag i bilden är den tilltagande »digitaliseringen» av mätinstrumenten. En accelererad utveckling är att emotse på denna front, och det torde inte dröja länge förrän de flesta kvalificerade mätinstrumenten på marknaden blir siffervisande.

Med instrument av digital typ kan många mätningar, som förr krävde en kvalificerad mättekniker, utföras av en icke-specialist. Det är också fullt tänkbart att de helelektroniska digitalinstrumenten, som schemamässigt visserligen blir komplicerade, tack vare framtidens integrerade kretsar kommer att bli både mekaniskt mera robusta och tåligare mot överbelastning än våra dagars delvis mekaniska visarinstrument.

### Men även

med de mest driftsäkra och lätthanterliga mätinstrument som elegant löser intrikata mätproblem försvinner inte behovet av mättekniker och elektroniker i dessa sammanhang. Mätinstrument har ju under alla omständigheter sin begränsning, t.ex. ifråga om störningstålighet, och för att anpassa marknadsförda instrument till speciella mättekniska uppgifter krävs det specialutbildning och god förtrogenhet med utbudet av givare och annan mätteknisk hjälpapparatur.

(Sch)

# Mätteknik för finsmakare:

Av JOHN EDIN

Foto: LENNART FLYGT

*Inom Försvarets Forskningsanstalts elektronikavdelning (FOA 3) inrättades för ca 20 år sedan en speciell mätsektion med uppgift att som service till avdelningens grund- och systemforskningssektioner handlägga mät- och instrumenttekniska frågor med radioteknisk anknytning. Inom denna sektion har efter hand sammanförts en grupp tekniker, som utför såväl mera rutinbetonade arbetsuppgifter som mättekniskt forskningsarbete på det radiotekniska området, speciellt då inom precisionsmättekniken. Arbetet bedrivs delvis i omfattande internationellt samarbete.*

I Sverige bedrivs mätteknisk forskning inom det radiotekniska området huvudsakligen vid en särskild sektion för mät- och instrumentteknisk service inom FOA 3 (Försvarets Forskningsanstalts elektronikavdelning). Denna mätsektion inrättades 1946 och hade från början huvudsakligen till uppgift att koordinera och handlägga de mättekniska frågor med radioteknisk anknytning som uppkom på de olika sektionerna inom avdelningen. Till mätsektionens »kunder» hör emellertid numera också forskningsanstaltens övriga avdelningar samt de tre försvarsgrenarna och försvarsindustrin.

Utom mätningar av olika slag har mätsektionen på sitt program sådana arbetsuppgifter som anskaffning, utveckling och konstruktion, underhåll, reparation och modifiering av mätinstrument, konsultverksamhet för mätmetoder och instrument, undervisning i handhavande av mätapparatur etc. Typ- och leveranskontroll ingår också i arbetsuppgifterna, både när det gäller provning av speciella mätkomponenter och i fråga om kontroll av instrument. Inte minst viktig är den kalibrerings- och normalieverksamhet som erfordras bl.a. för flera av de övriga arbetsuppgifterna.

Omfattningen av Mätsektionens arbetsuppgifter framgår av att man har ett 30-tal man anställda, av vilka många har kvalificerad teknisk eller vetenskaplig utbildning och lång praktisk erfarenhet bakom sig.

Vidare kan nämnas att sektionen förfogar över en instrumentutrustning till ett värde av 3—4 milj. kronor och att det varje år, genom sektionens försorg anskaffas för ca 1 milj. kronor radiotekniska instrument för elektronikavdelningens räkning. Avdelningens instrumentpark torde vara värd mellan 10 och 15 milj. kronor.

## Från likström till mikrovåg

Mätsektionen är verksam över hela området från likström till mikrovåg. Den mätteknik som används för lägre frekvenser skiljer sig avsevärt från den mätteknik som används vid de högre frekvenserna och det har lett till en viss »frekvensindelning» av sektionens personal. Mätsektionens chef, avdelningsdirektör P O Lundbom, som varit med från starten då sektionen bestod av 3 man, framhåller emellertid att den teknik som används för mikrovågsmätningar i vissa fall har anknytning till likströmsmätningar. Så är fallet exempelvis med vissa

uppkopplingar för noggrann effektmätning. I detta sammanhang kan nämnas att precisionsmätning av dämpning på mikrovåg egentligen är en form av mycket noggrann längdmätning, och kalibrering av brus och mikrovågseffekt sker ofta i form av noggrann temperaturmätning på elektrisk väg.

De typer av precisionsmätningar och kalibreringsuppdrag som mätsektionen utför — mätområden, frekvensområden och mätosäkerhet m.m. — framgår av tab. 1. Sektionens fysiker och ställföreträdande sektionsschef, fil. mag. Lars Frank, framhåller emellertid att den mätosäkerhet som anges i denna tabell inte får tas alltför bokstavligt eftersom betingelserna för mätningarna ofta är avgörande för hur hög grad av noggrannhet man kan uppnå.

## Mätnoggrannhet

Med dagens mätteknik är det möjligt att mäta tidintervall och frekvens med en relativ osäkerhet av miljondelar eller t.o.m. miljarddelar av en procent. Om man kunde mäta avstånd med samma noggrannhet skulle det motsvara en uppmätning av jordens omkrets med mindre fel än en halv millimeter!

Det ligger nära till hands att fråga när och var denna högt uppdrivna mätnoggrannhet erfordras och på den frågan svarar avdelningsdirektör Lundbom:

— När det gäller mätnoggrannhet är det bättre att satsa för högt än för lågt. Men det får å andra sidan inte vara så att man kräver en mätnoggrannhet som är så högt uppdriven att den saknar praktisk betydelse. Ofta är det svårt att spåra behovet av den höga noggrannhet man kräver, och i sådana fall är det rimligt att vi ifrågasätter detta behov och önskar motivering. Givetvis gör vi allt för att uppdriva mätnog-

## RT besöker sektionen för mätteknik och normaler vid FOA 3

grannheten till det yttersta i de fall det verkligen är motiverat. Det är f.ö. alltid så att mätteknikerna, grundforskarna, systemkonstruktörerna och kontrollteknikerna sporrar varandra i detta avseende när man genom ömsesidigt utbyte av erfarenhet kommer underfund med vad som är önskvärt och vad som är möjligt.

### Klimatstabiliserade mättrum

För att mätningar skall kunna utföras med hög noggrannhet är det ofta nödvändigt att eliminera verkningarna av sådana faktorer som variationer i lufttemperatur och luftfuktighet, radio- och radarstörsignaler, nätstörningar etc. Vid mätsektionen finns

därför ett antal klimatstabiliserade mättrum (rökning förbjuden!) där variationerna i lufttemperatur kan hållas inom  $\pm 1^\circ$  C vid  $23^\circ$  C och variationerna i relativ luftfuktighet inom  $\pm 5\%$  vid  $45\%$  rel. fuktighet. För att sådana störningar som kommer in via nätet så långt som möjligt skall elimineras och för att antalet strömavbrott och åtföljande driftavbrott på långtidsprov och kontinuerligt arbetande utrustning skall hållas vid ett minimum sker elkraftförsörjningen till mätsektionen på en separat kabel och över en skärmad transformator. Två av de klimatstabiliserade mättrummen är dessutom skärmade, dvs. helt plåtklädda och försedda med speciella skärm-

dörrar. Elkraften till dessa två rum filtreras genom nätfiler. Genom dessa arrangemang dämpas störande signaler utifrån ca 90 dB upp till 10 000 MHz.

### Normaler och kalibrering

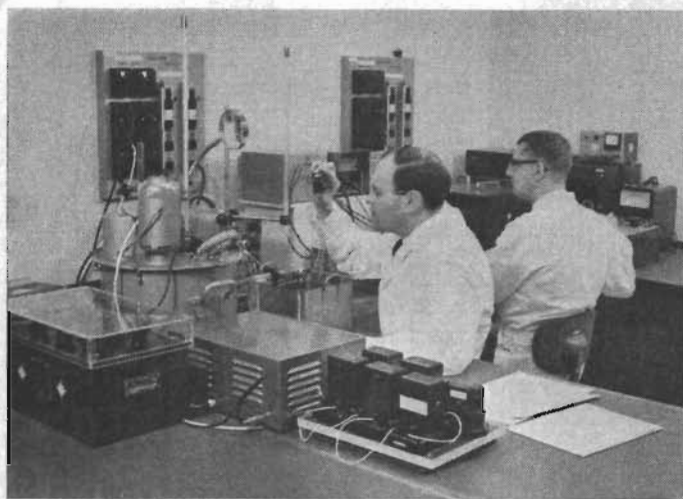
Vid mätsektionen bedrivs verksamheten efter två huvudlinjer. Den ena är »spekulativt» inriktad verksamhet, som att göra mättekniska utredningar, analysera olika mätmetoder och söka förfinas dem eller utarbeta nya, hålla igång en normalietjänst och även — vilket dock numera tillhör undantagen — att utveckla och konstruera mätinstrument. Den andra är en mera servicebetonad verksamhet vari inkluderas den rutinbetonade — ehuru kvalificerade — kalibreringstjänsten, som f.ö. har ökat avsevärt under senare år. Skillnaden mellan normalietjänst och kalibreringstjänst är i vissa fall svår att fastställa, men den förra skapar förutsättningar för den senares optimala bedrivande och utgör dessutom kontaktlänken med utländska ledande normalieanstalter.

— Det är ju som bekant så, framhåller dir. Lundbom, att det i vårt land inte finns någon motsvarighet till NBS (National Bureau of Standards) i USA, NPL (National Physical Laboratory) i England, PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) i Tyskland, ETL (Electro-Technical Laboratory) i Japan m.fl. Därför fungerar mätsektionen vid FOA 3 som en sorts svensk likarcentral och konsultinstans när det gäller radioteknisk mätteknik, i första hand för försvarets behov. Sålunda håller mätsektionen igång en normalfrekvensstation för Stockholmstrakten. Det gäller den normalfrekvens som utsänds på 150 MHz varje helgfri fredag mellan klockan 10.30 och 12.30. Sändaren, av vilken en del visas i

Tab. 1. Mätsektionen vid FOA 3 har normalieresurser för precisionsmätningar och kalibrering inom de frekvens- och mätområden som anges i nedanstående tabell.

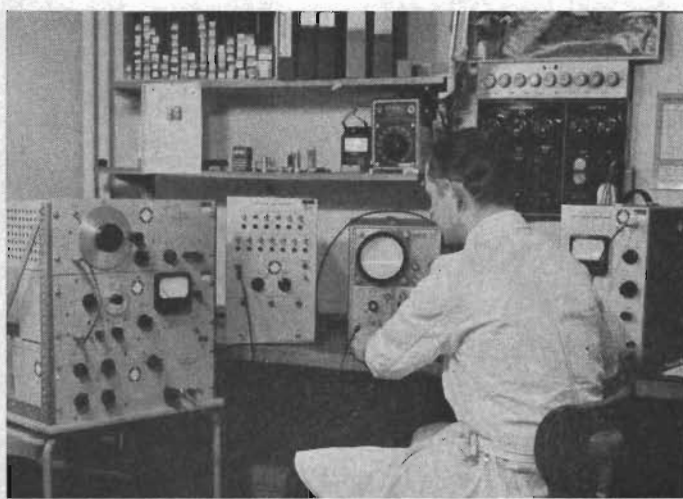
| Storhet    | Frekvens      | Mätområde              | Osäkerhet             |
|------------|---------------|------------------------|-----------------------|
| Spänning   | 0             | 0,1—10 V               | $1-2 \cdot 10^{-5}^*$ |
|            | 0             | 10—1000 V              | $0,5-1 \cdot 10^{-4}$ |
|            | 0—50 kHz      | 0,5—1200 V             | $1 \cdot 10^{-4}$     |
| Resistans  | 50 kHz—30 MHz | 0,5—240 V              | $1-2 \cdot 10^{-3}$   |
|            | 0             | 10—10 <sup>7</sup> ohm | $1-5 \cdot 10^{-5}^*$ |
|            | 0,1—10 kHz    | 1 pF—1 $\mu$ F         | $1 \cdot 10^{-4}$     |
| Kapacitans | 0,05—20 kHz   | 0,1 mH—10 H            | $1 \cdot 10^{-3}$     |
| Induktans  | 1—50 MHz      | 10—200 ohm             | $3 \cdot 10^{-2}$     |
| Impedans   | 40—1000 MHz   | 20—150 ohm             | $1-2 \cdot 10^{-2}$   |
|            | 1—12 GHz      | SVF 1—1,5              | $3 \cdot 10^{-3}$     |
|            | 0             | 1 mW—1 kW              | $0,1-1 \cdot 10^{-3}$ |
| Effekt     | 50 Hz—50 kHz  | 1 W—1 kW               | $0,5-5 \cdot 10^{-3}$ |
|            | 0—1,3 GHz     | 1 mW—125 W             | $1-2 \cdot 10^{-2}$   |
|            | 1—12 GHz      | 1 mW och 5—300 W       | $1-2 \cdot 10^{-2}$   |
| Dämpning   | 20—75 GHz     | 10—500 mW              | $2-5 \cdot 10^{-2}$   |
|            | 30 MHz        | 0—60 dB                | $2 \cdot 10^{-3}$     |
|            | 30 MHz        | 60—100 dB              | $1,5 \cdot 10^{-2}$   |
| Frekvens   | 50 MHz—12 GHz | 0—60 dB                | $2 \cdot 10^{-3}$     |
|            | 50 MHz—12 GHz | 60—82 dB               | $1 \cdot 10^{-2}$     |
|            | 50 MHz—12 GHz | 82—107 dB              | $2 \cdot 10^{-2}$     |
| Brus       |               | 10 Hz—12 GHz           | $< 1 \cdot 10^{-10}$  |
|            | 3 MHz—12 GHz  | 1—20 dB                | $0,1-0,2$ dB          |
|            | 12—40 GHz     | 5—40 dB                | 1 dB                  |

\* Relativt NBS



**Fig 1**

Med hjälp av ett normalmotstånd samt precisionsspänningsdelare och normalceller undersöker forskningsingenjör L Ohlson och ingenjör L Hjelm spänningsstabiliteten hos en zenerdiod i ett temperaturkontrollerat bad av FOA:s egen konstruktion.



**Fig 2**

Ingenjör L West utför leveranskontroll av ett transistoriserat laboratorieoscilloskop med hjälp av en amplitudkalibrator. Mellan denna och oscilloskopet står en tidmärkesgenerator, vars 10 och 100  $\mu$ s-pulser är återgivna på bildröret. T.h. skymtar en kantvågsgenerator, som också ingår i provutrustningen.

fig. 5, styrs av en atomklocka och har därför utomordentligt hög noggrannhet. Felet är mindre än  $1 \cdot 10^{-10}$ !

I normalfrekvensutrustningen ingår apparatur med mycket hög stabilitet och precision. Det digitala uret som visas i fig. 5 har en upplösning av 10  $\mu$ s. Detta ur jämfördes och synkroniserades i februari i år

relativt två atomur från USA, vilka flugits jorden runt.<sup>1</sup> Hos primärnormalen av cesiumstråltyp (absolutnormal) är felet i relativt mått mindre än  $10^{-11}$ , dvs.  $10^{-9}$  %. Frekvensdriften hos den atomära sekundär-

<sup>1</sup> Se *Europeiska atomklockorna »ruckas«*. RADIO & TELEVISION 1965, nr 5, s. 49.

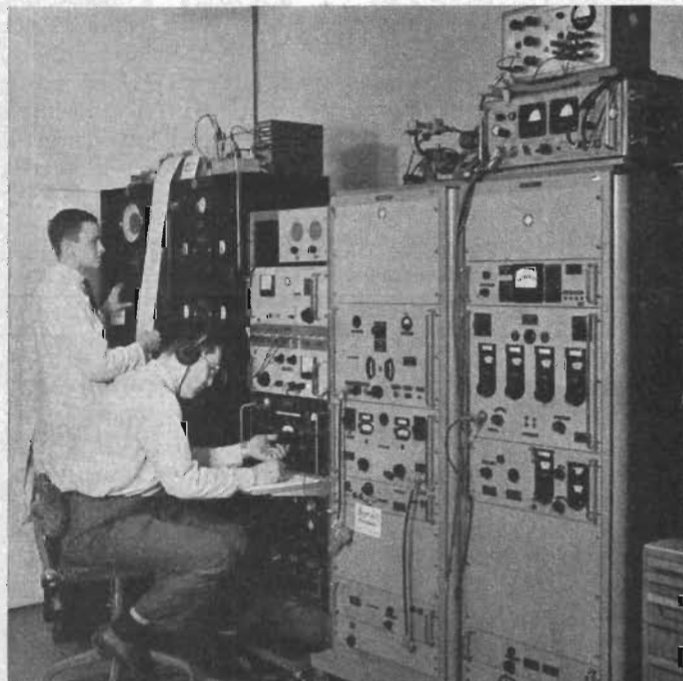
normalen (rubidiummänga) är mindre än  $2 \cdot 10^{-10}$ /år.

Det ur av äldre typ som visas i fig. 6 styrs av en precisionsooscillator på frekvensen 2,5 MHz. Frekvensdriften är där mindre än  $2 \cdot 10^{-10}$ /månad. Frekvenssyntesapparaturen som visas i samma fig., täcker frekvensområdet 0–12 GHz med en upplös-



**Fig 5**

Förste forskningsingenjör Carl Åbom demonstrerar en del av normalfrekvensutrustningen — den atomära sekundärnormalen. Under denna står primärnormalen av cesiumstråltyp och ovanför syns det digitala ur som ingår i utrustningen. Stativet t.v. i bilden innehåller mottagare för fasregistrering av signaler från USA, Panama och Hawaii. Längst upp t.v. på bilden syns en del av normalfrekvenssändaren för 150 MHz. De skrivare som visas på bilden används för fas- och amplitudregistrering.



**Fig 6**

Ingenjör B Selin och tekniker F Weidenhayn mäter på tidssignaler från England, Tyskland och USA. Längst upp t.v. sitter ett ur av äldre typ, vilket styrs av en precisionsooscillator. T.h. därom syns ett oscilloskop för tidssignaljämförelse.



Fig 3

Forskningsingenjör Bengt Öhman har ingående provat och analyserat landets längsta koaxialmätledning, som är 4,5 m lång (på hyllan i bakgrunden). Den används bl.a. som impedansnormal. Maximalfelet är 3 % vid 1000 MHz. I handen håller ing. Öhman en mätledning på vägledarbasis för 4 mm våglängd.

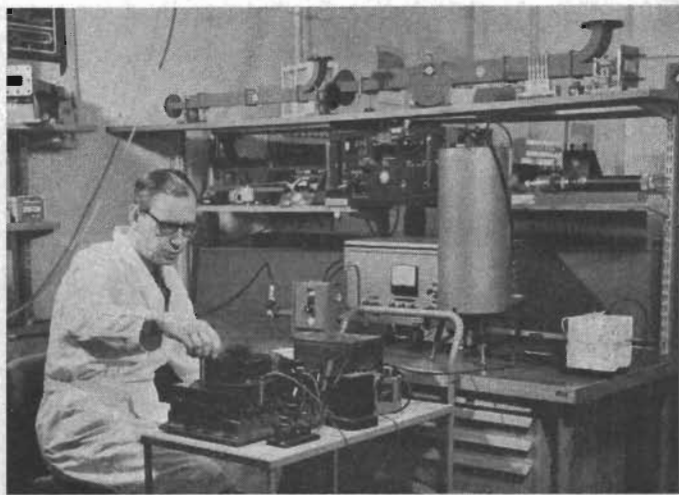


Fig 4

Forskningsingenjör Lennart Reuss vid en uppkoppling för bestämning av kalibreringsfaktorn för barretterhållare. Den som just mäts tillhör Electrotechnical Laboratory i Tokio och har sänts till FOA i samband med ett projekt för internationell jämförelse av effektmätning. I uppkopplingen ingår en av FOA byggd automatisk likströmsbarretterbrygga, en effektmeter med termistorhållare för 1 mW vid 3 cm våglängd (noggrannhet 1 %) samt en likspänningskomparator, som inställs mot ett normalelement.

ning ned till 0,1 Hz. Apparaturens utsignal har mycket hög spektral renhet och ostabiliteten topp-till-topp vid 12 GHz är endast 3 Hz.

Apparaturen för mottagning och registrering av normalfrekvenser från andra länder ger, förutom noggrann frekvensjämförelse — eller rättare sagt fasjämförelse

— också kontinuerlig upplysning om vågutbredningsförhållandena för frekvensområdet 10—30 kHz, vilket är av stor betydelse för projektering av kommunikations- och navigeringssystem.

Arbetet med frekvensnormaler och frekvenskalibrering utgör en viktig del av mätsektionens verksamhet. Som framgår av

tab. 1 har man normaler och kalibreringsutrustning även för andra ändamål och radiotekniska storheter. Tyngdpunkten ligger inom radiofrekvens- och mikrovågsområdet, men hela området ned till likström är kontinuerligt täckt. Som exempel på kalibreringsutrustning visas i fig. 7 en dämpningskalibrator. Den används för en

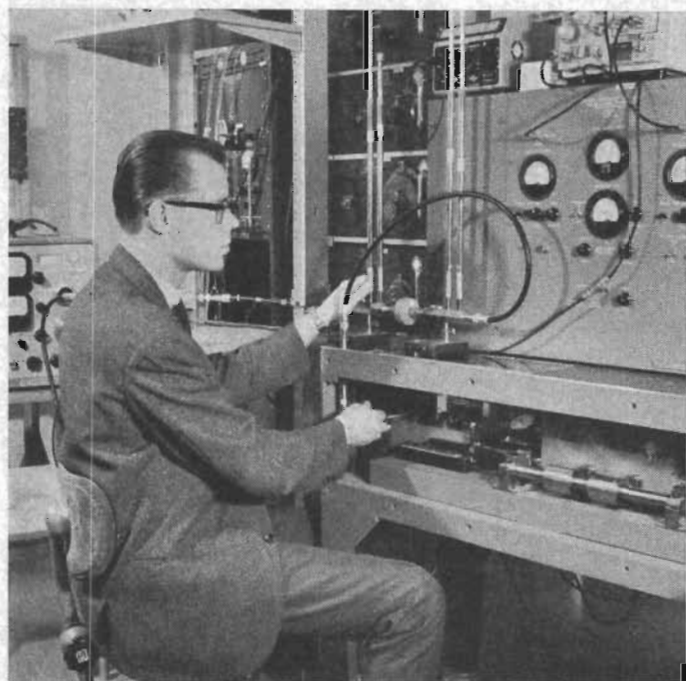


Fig 7

Ingenjör Jan Danielsson vid dämpningskalibratören, som är tillverkad i USA. Den medger dämpningsmätningar med en osäkerhet av 0,02 dB/10 dB inom ett dynamiskt område av ca 90 dB och vid frekvenser från 30 MHz till 12 GHz. Detta är den enda kalibratören av denna noggrannhetsklass i Sverige.



Fig 8

Med en transformatorbrygga vars noggrannhet är ca 0,01 % bestämmer ingenjör W. Åkerblom kapacitansen på en kapacitiv spänningsdelare för pulser upp till 40 kV. Spänningsdelaren används bl.a. vid mätningar på radarmodulatorer och högeffektrör. T.v. skymtar en Schering-brygga för mätning av kapacitans upp till 100  $\mu$ F.

## Besök av mätexpert från USA

Dr J L Thomas, internationell auktoritet i fråga om elektriska högprecisionsmätningar, höll den 19 maj i år ett föredrag vid *Försvarets Forskningsanstalt* om dagens situation och förväntningarna för framtiden när det gäller elektriska precisionsmätningar. Dr Thomas, som numera är pensionerad efter lång anställning vid *National Bureau of Standards* i USA, redogjorde bl.a. för en del av de problem som är förknippade med normalietjänsten.

Dr Thomas underströk att kraven på mätnoggrannhet, som stigit oerhört de senaste tio åren, inte visar någon tendens att minska utan att man tvärt om måste räkna med ytterligare skärpta fordringar i framtiden. Det faktum att man för närvarande kan mäta vissa elektriska storheter, exempelvis resistans och kapacitans, med större noggrannhet än den med vilken man kan mäta induktans får — enligt Dr Thomas — inte tas som något slutgiltigt bevis för hur noggrant olika storheter kan uppmätas. Vanligtvis är det så att systemkonstruktörerna kräver hög mätnoggrannhet för en viss storhet och då försöker mätteknikerna att uppfylla detta krav, medan det inte finns något motsvarande krav för andra storheter.

Det är tre faktorer som är av speciellt stor betydelse när det gäller högprecisionsmätningar, ansåg Dr Thomas. Det är val av lämpliga mätinstrument och mätmetoder, kvaliteten på de normaler som används och förmågan hos den person som utför mätningarna. Den sistnämnda faktorn är — enligt föredragshållaren — den viktigaste och även den som det är svårast att tillgodose. Arbetet kräver många gånger en nära nog pedantisk noggrannhet och det tar lång tid att träna upp skickliga mättekniker.

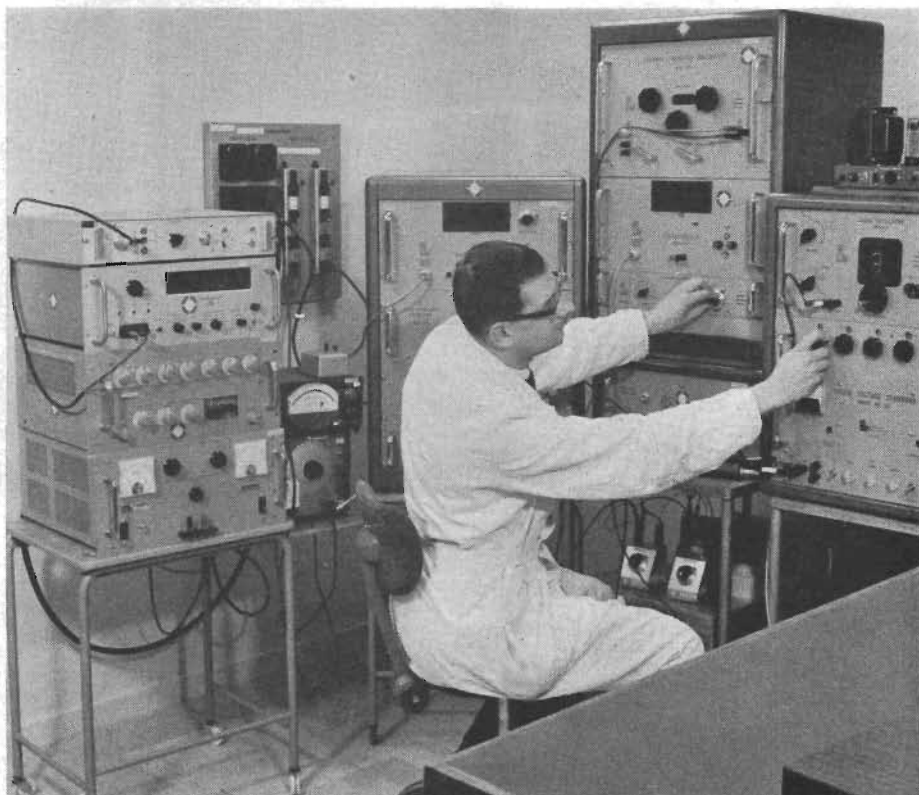


Fig 9

Ingenjör Lennart Hjelm kontrollerar noggrannheten på en växelspanningstillsats för digitalvoltmetrar. Tillsatsen används bl.a. som sekundärnormal vid kontroll av teletekniska vapensystem. Mätningen utföres vid 10 kHz med ett överföringsinstrument med termoomformare. Osäkerheten i överföring från växel- till likspänning är mindre än 0,01 %.

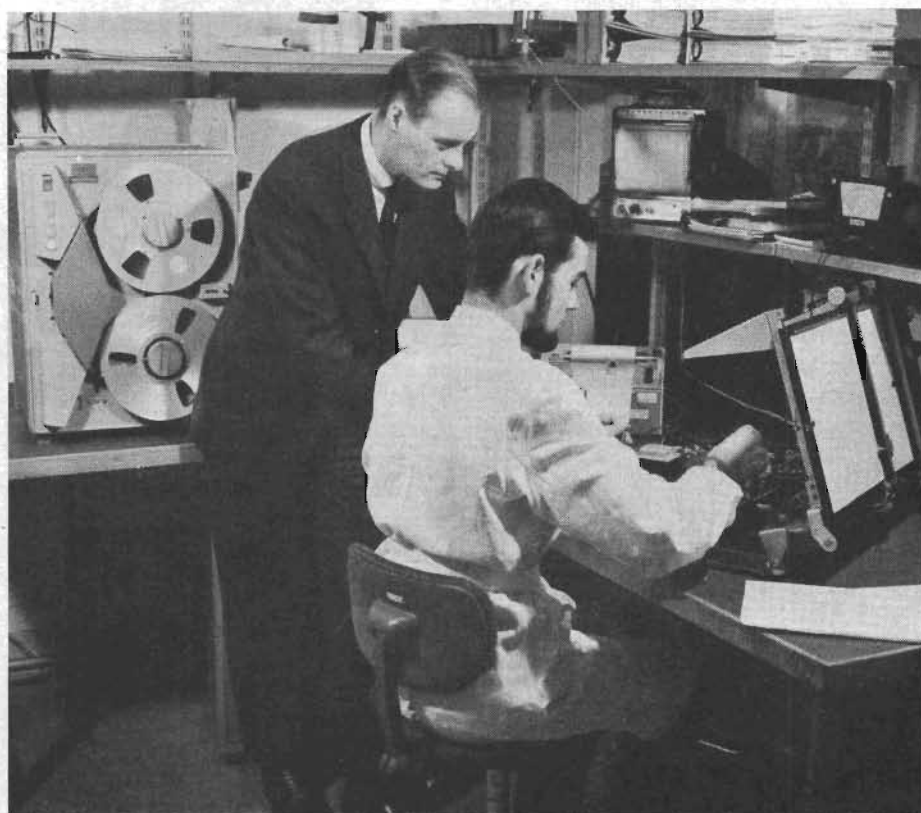


Fig 11

Forskningsingenjör G Kilander diskuterar tillsammans med ingenjör P Schultz resultat som framkommit vid mätningar på olika elektroniska registreringsinstrument, i detta fall en X-Y-skrivare. Dessa instrument har funnit stor användning i forsknings- och provningsverksamhet. I bakgrunden t.v. en mångkanals portabel databandspelare.

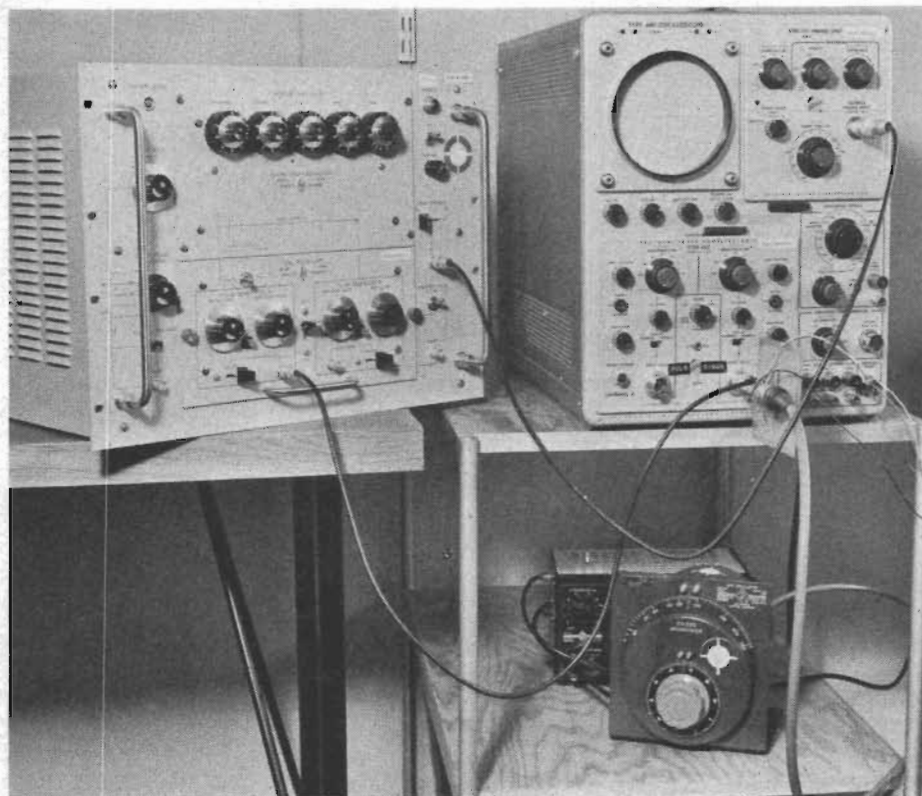


Fig 10

Uppkoppling för provmätning med samplinggrind innehållande fyra snabba switchdioder i brygga. Mätning sker på sinusspänning från en oscillator. Samplinggrinden styrs av en pulsgenerator med insatsdel. Indikering sker med hjälp av samplingoscilloskop.

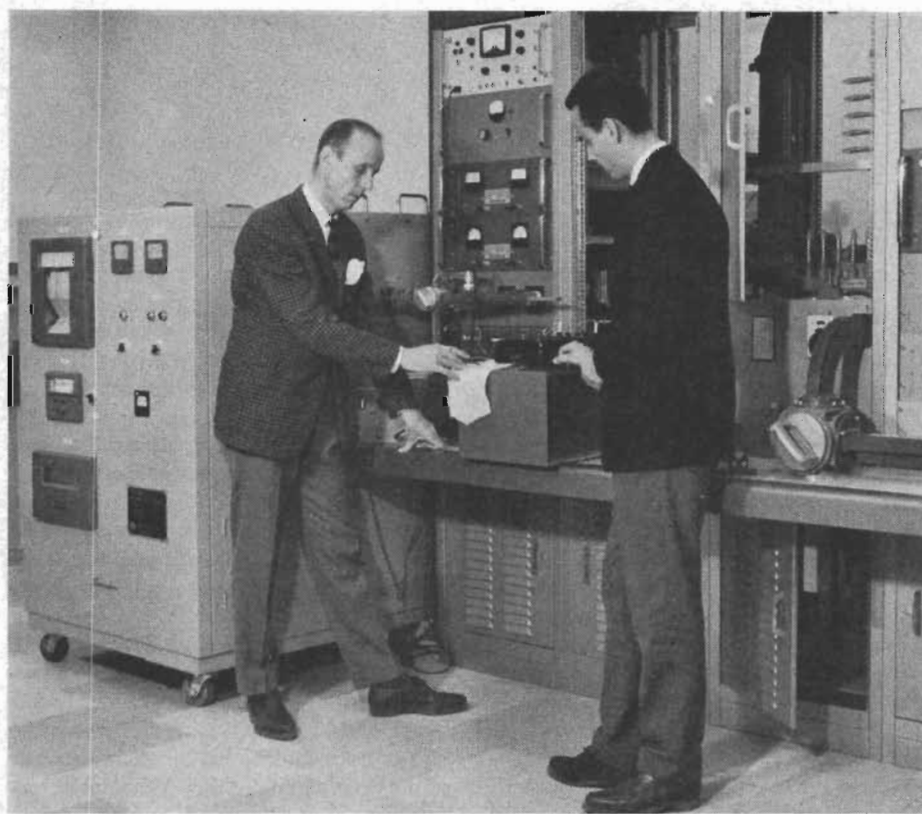


Fig 12

Institutionschefen, avdelningsdirektör P-O Lundbom, och forskningsingenjör L Liedquist diskuterar resultatet av en jämförelse mellan bruseffekterna hos en vid NBS kalibrerad sekundärnormal (gasurladdningsrör) och en absolutnormal (upphetad avslutning) av japanskt fabrikat (t.v.). T.h. jämförelseapparaten, en s.k. radiometermottagare av amerikansk tillverkning för våglängdsområdena 3 och 10 cm. Uppkopplingen tillåter en jämförelse av två brusrör (exempelvis för kontroll av radarmottagare) med en osäkerhet av 0,05 dB samt en absolutbestämning av bruset vid 3 cm våglängd med osäkerheten 0,1 dB.

mångfald mätningar på mikrovågsinstrument och komponenter för försvarets och försvarsindustrin. Helt nyligen har man fått bekräftelse på mycket god överensstämmelse (inom 0,3 %) med dämpningsmätningar utförda i NBS i USA.

### Internationellt samarbete

— Samarbetet med industrin, med försvarets förvaltningar och kontrollverkstäder, med vetenskapsmän vid tekniska högskolor, universitet och provningsanstalter inom landet samt — inte minst — samarbetet med kolleger vid andra sektioner på FOA har alltid varit och är fortfarande av största betydelse för mätsektionen, framhåller dir. Lundbom. Han understryker att man inte heller får bortse från den stora betydelse som det internationella samarbetet och kontakterna med andra länders mätexperter har haft. Detta sker dels genom att en del av sektionens personal får tillfälle att göra tjänsteresor utomlands för att delta i kurser och konferenser eller utföra speciella uppdrag samt besöka mätinstitutioner, forskningslaboratorier och instrumentindustrier, dels genom att utländska forskare och konstruktörer gör besök i Sverige. Samarbetet sker också i form av medverkan i internationella kommittéer och sammanslutningar av olika slag. Speciellt kan nämnas det samarbete som organiserats av *URSI (Union Radio-Scientifique Internationale)*, *Internationella radiovetenskapliga unionen*. Avdelningsdirektör Lundbom är f.ö. officiell svensk delegat och ordförande i *Sektionen för radiomätningar och -normaler* inom *URSI:s svenska kommitté SNVR (Svenska nationalkommittén för vetenskaplig radio)*.

När det gäller normalie- och kalibreringsverksamheten är det internationella samarbetet av både praktisk och ekonomisk betydelse. Undernormaler kalibrerade mot svenska huvudnormaler skickas till andra länder, exempelvis USA och Japan, för kalibrering mot deras huvudnormaler och vice versa. På så sätt kan man direkt jämföra olika länders normaler. Ett exempel på detta samarbete är den jämförelse mellan normaler för bestämning av brus som visas i mätuppkopplingen i fig. 12. Hur denna mätutrustning är uppbyggd framgår av blockschemat, fig. 13.

Tack vare att man på FOA har sådana resurser att man inbjudits delta i detta ömsesidiga internationella utbyte inom ramen för det av *URSI* organiserade samarbetet, kan man i många fall spara in kostnaderna för den regelbundna kalibreringen av normalerna utomlands. Varje sådan kalibrering skulle i vissa fall ha kostat lika mycket som undernormalerna kostar i inköp.

### Satsning för framtiden

Hur ter sig vårt lands resurser i fråga om mättekniken vid en internationell jämförelse?

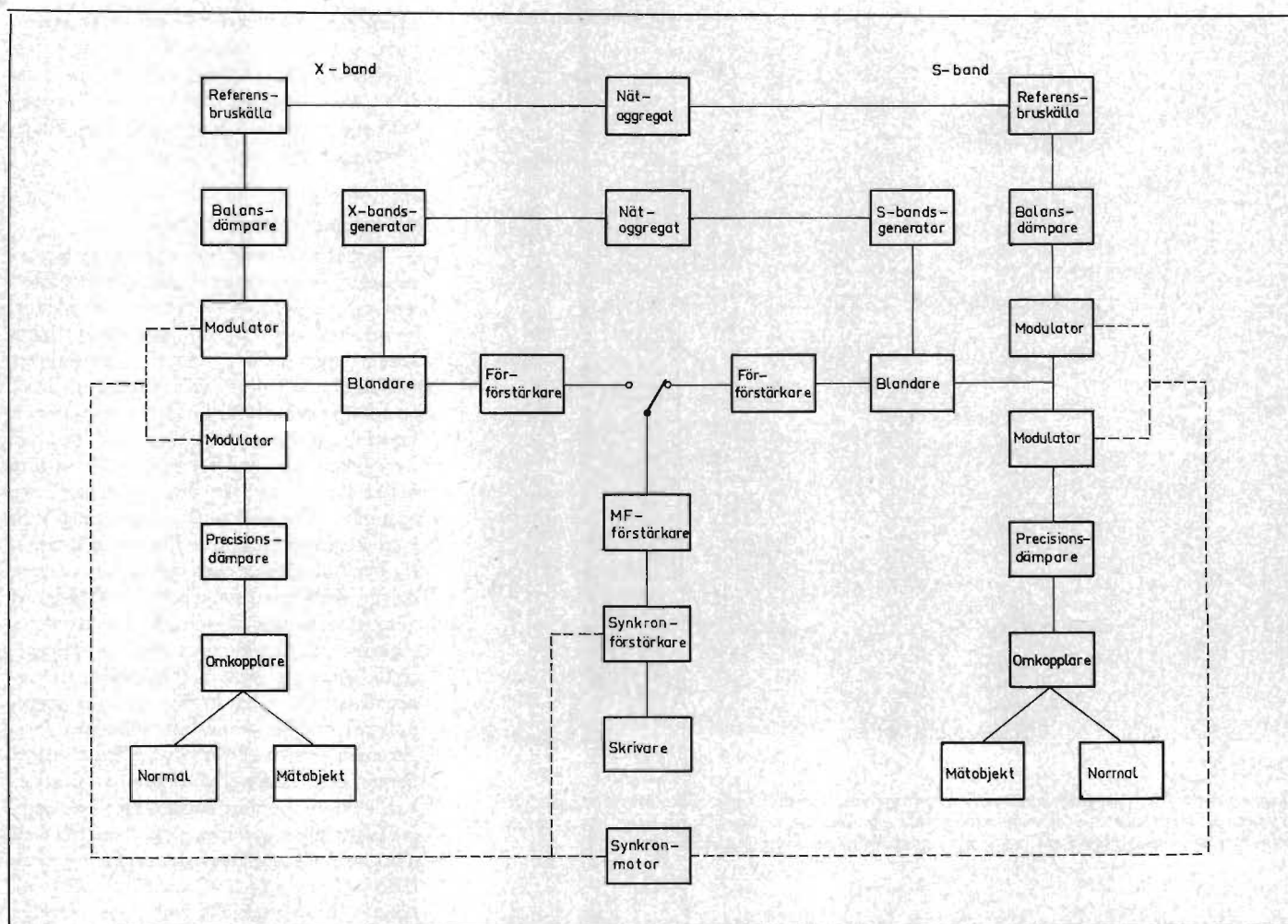


Fig 13

Blockschema för den radiometerutrustning som visas i fig. 12.

— Sett ur skandinavisk synpunkt ter sig resurserna kanske tillfredsställande, men de är blygsamma om man jämför med t.ex. NBS i USA, framhåller dir. Lundbom. Men viktigare är ju frågan om huruvida våra mättekniska resurser är tillräckliga med hänsyn till den svenska utvecklingstakten inom de tekniska områden som är beroende av mättekniken. I Sverige har det hittills varit dåligt med intresset och med resurserna för elektriska och elektroniska precisionsmätningar och för normalie- och kalibreringstjänsten. Det gäller därför att snarast möjligt komma fram till en lämpligt avvägd satsning på detta område. Att bygga upp en mätinstitution, som bl.a. skall ha normalieresurser motsvarande dagens höga krav inom teknikens alla områden och discipliner är inte gjort i en handvändning. Man måste räkna med årtal för vissa utvecklings- och uppbyggnadsarbeten, för kontrollmätningar och för att skaffa sig ackumulerad erfarenhet. I många länder har man gjort den dyrköpta erfarenheten att man börjat alltför sent och satsat alltför litet just på mättekniken samt att koordineringen av insatserna varit bristfällig. För närvarande finns de relativt goda resurserna inom den elektriska precisions-

mättekniken, men de är spridda på olika håll i landet. Så t.ex. är precisionslaboratoriet vid *Chalmers tekniska högskola* under professor *Stig Ekelöf* ledande när det gäller mätningar vid likström och låga frekvenser. *Statens Provvningsanstalts* elektrofysikaliska avdelning ligger också väl framme på dessa områden och har även resurser för mätning av vissa akustiska och fysikaliska storheter. Teleindustrins och vissa försvarsinstitutioners resurser koordineras genom *Teletekniska delegationens samarbetskommitté för mätteknik*. Utanför försvarets och försvarsindustrins ram koordineras resurserna av *SNVR:s sektion för Radiomätningar och normaler*. Inom det mättekniska området verkar dessutom *IVA:s kommitté för instrument- och mätteknik*. Just denna koordinering av spridda resurser inom den elektriska precisionsmättekniken och övrig fysikalisk mätteknik är viktig för ett litet land som Sverige, framhåller dir. Lundbom.

— Högt driven precision och mät noggrannhet är av största betydelse för moderna vapensystem och FOA arbetar naturligtvis i första hand för försvarets räkning. Det betyder emellertid inte att de rön som där görs inom mättekniken kommer till

nyttan enbart i militära sammanhang. I många fall kommer framstegen — direkt eller indirekt — även den civila sektorn till godo och utvecklingen går så snabbt framåt, att de instrument och mätmetoder som idag används inom forskningen redan i morgon kan komma att användas för rent praktiskt bruk.

— Mättekniken får naturligtvis inte vara ett självändamål utan den måste betraktas som en stöddisciplin åt forsknings- och kontrollverksamheten, understryker dir. Lundbom till sist. Speciellt när det gäller precisionsmätningar måste man emellertid ha möjlighet att behandla problemen ur fri akademisk synvinkel så att man alltid har ett försprång, såväl i tid som i prestanda, i förhållande till mätteknikens tillämpningar. I ett litet land som vårt måste man också behandla mättekniken optimalt så att det ständigt råder en realistisk anpassning till de krav forskarna och systemkonstruktörerna ställer. I detta sammanhang kan man inte nog betona vikten av ett uppriktigt utbyte av erfarenheter, även utanför det egentliga teletekniska området, mellan brukare sinsemellan och mellan brukare och leverantörer, såväl inom landet som internationellt.

Diplomingenjör  
B Fritze  
är utvecklingsingenjör inom  
avdelningen för  
digital mätteknik  
hos Rohde & Schwarz,  
München.



B FRITZE

# Skyddsskärmade mätledningar utestänger störspänningar

Om långa mätledningar användes mellan mätobjekt och mätinstrument måste man vidta särskilda åtgärder för att förhindra att störspänningar och osymmetri förorsakar mätfel. I föreliggande artikel redogöres för hur man medelst skyddsskärmning kan reducera störspänningarna.

I större utrustningar för mätning eller kommunikation måste signalspänningar ofta överföras via långa förbindningsledningar, vilka vanligen utgörs av skärmade kablar. Med ökade kabellängder ökar risken för att signalen skall påverkas av störningar på kabeln och av att jordpotentialen inte är densamma i de olika apparaterna. Sådan störningsverkan kan avsevärt reduceras genom att en skyddsskärm användes i mätinstrumentet. Denna skyddsskärmsteknik tillämpas huvudsakligen inom mättekniken men även andra tillämpningsområden inom audio- och videotekniken ligger nära till hands.

När ett mätinstrument av konventionell utformning kopplas till ett mätobjekt påverkas mätresultaten ofta av att man får en spänningsdifferens mellan mätobjektets jord och mätinstrumentets, se fig. 1. Hela störspänningen  $U_s$  ligger där över den skärmade kabelns hölje, vilket tjänstgör som återledning och har resistansen  $R_{sk}$ , medan man inte har någon liknande spän-

ning över ledningsresistansen  $R_l$ . Om man försöker undvika potentialskillnaden genom att inte jorda vare sig mätobjektet eller mätinstrumentet får man ändå genom kapacitiv eller galvanisk verkan strömmar som ger upphov till ett spänningsfall över  $R_{sk}$  vilket påverkar mätresultaten lika ofördelaktigt som den ovannämnda potentialskillnaden.

## Principen för skyddsskärmning

Felaktiga mätresultat kan undvikas om mätobjektets ena pol ansluts till jord och en skyddsskärm anordnas omkring mätin-

strumentets mätande del. Mätapparaturens nätanslutning bör därvid ske via en skyddstransformator, Tr3, se fig. 2.

I fig. 2 visas hur mätinstrumentet är uppdelat i en mätande del och en indikerande del, vilka är förbundna med varandra via transformatorerna Tr1 och Tr2. Mätenhetens skyddsskärm ligger också mellan primär- och sekundärlindningen på dessa transformatorer.

Skyddsskärmen ger dock inte fullständigt skydd mot störningar. I en uppkoppling, sådan som den i fig. 2, finns kapacitanser mellan mätenhetens komponenter

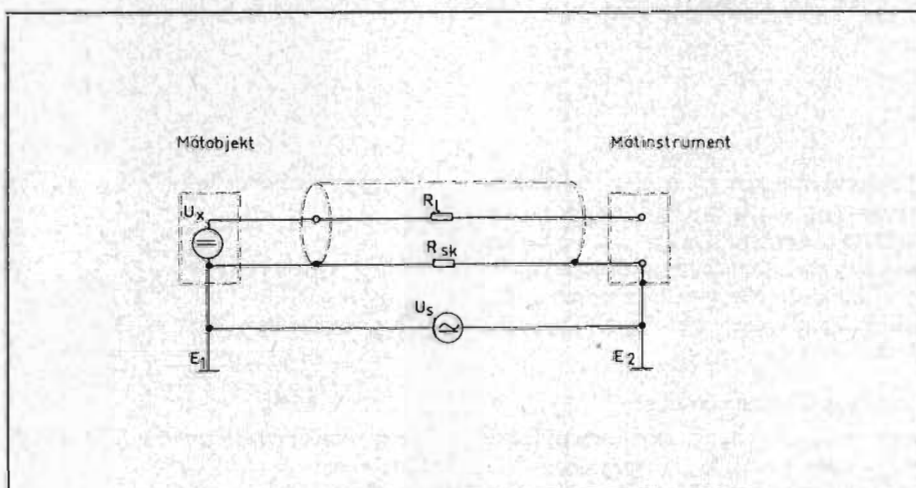


Fig 1

Konventionell uppkoppling mellan mätobjekt och mätapparat.  $U_x$  är mätspänningen,  $U_s$  störspänningen,  $E_1$  mätobjektets jord,  $E_2$  mätapparaturens jord,  $R_l$  resistansen i mätkabeln och  $R_{sk}$  kabelhöljets resistans.

Fig 2

Mätuppkoppling med skyddsskärm.  $R_{11}$  är resistansen mellan mätobjektets jord och chassiet i mätapparaturens mätande del,  $R_{12}$  är resistansen i kabelledningen mellan mätobjektets utgång och mätapparaturens ingång (samma som  $R_1$  i fig. 1).

Fig 3

Kapacitansförhållanden vid skyddsskärmning.  $C_1$  är kapacitansen mellan mätenhetens chassi och mätapparaturens jord,  $C_2$  mellan mätenhetens chassi och skyddsskärmen,  $C_3$  mellan skyddsskärmen och mätapparaturens jord,  $C_4$  mellan mätenhetens ingång och mätapparaturens jord och  $C_5$  mellan mätenhetens ingång och skyddsskärmen.

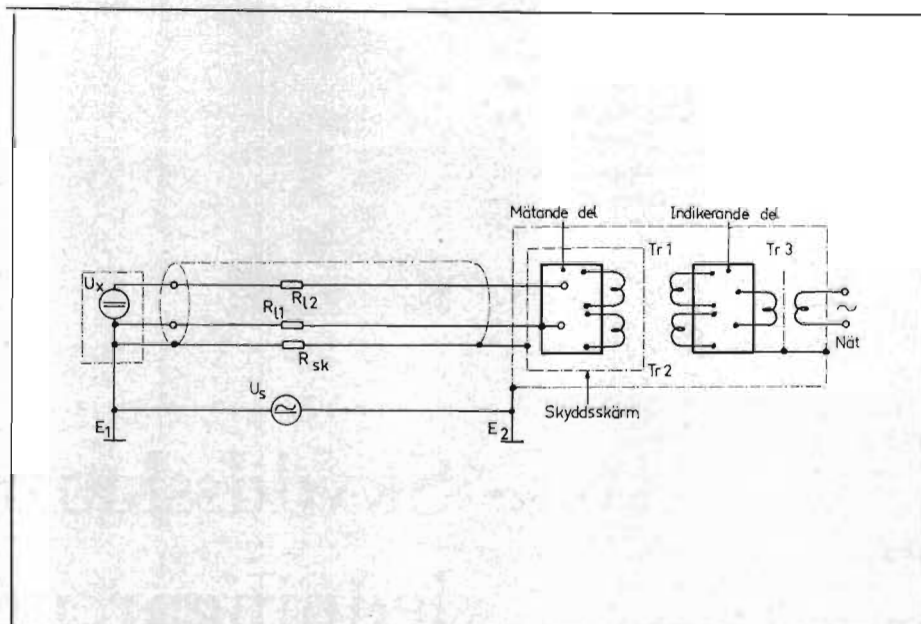


Fig 2

Fig 4

Fig 4

T.v. ekvivalent schema för uppkoppling med skyddsskärm. T.h. motsvarande schema för »brygguppkoppling».

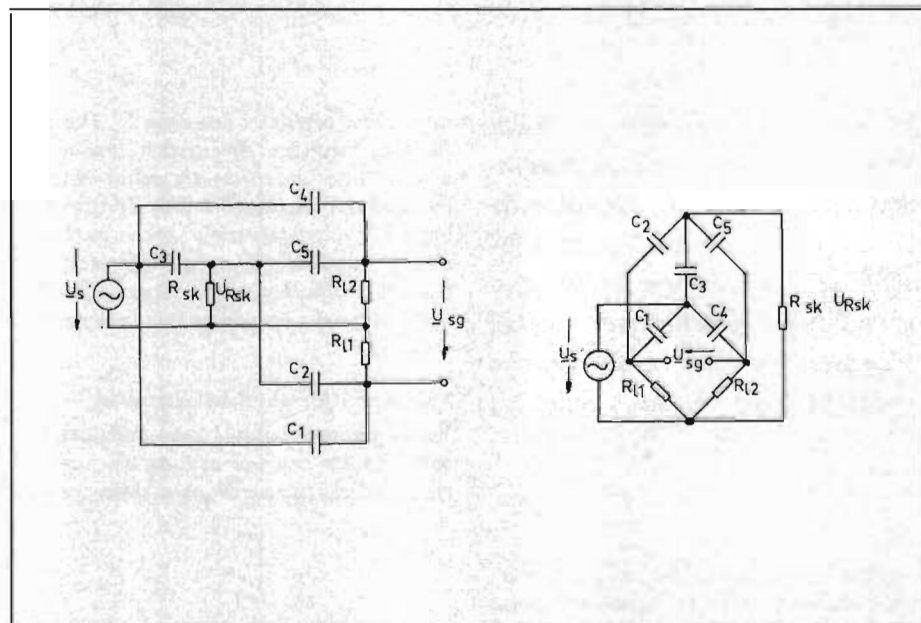


Fig 5

Skyddsskärmkoppling där hänsyn tagits till dels kabelkapacitanserna, dels inre resistansen hos mätobjektet.  $R_1$ =mätobjektets inre resistans,  $R_{sk}$ =kompensationsresistans,  $R_{11}$ =resistanstillskottet från ledningen mellan mätobjektets jord och mätenhetens chassi,  $R_{12}$ =resistanstillskottet mellan mätobjektets utgång och mätenhetens ingång.  $C_1$  och  $C_5$  är kapacitans-tillskotten från dessa ledningar.

och skyddsskärmen och mellan skyddsskärmen och apparaturens jord, och dessa kapacitanser kan ge upphov till störströmmar. Hur dessa kapacitanser fördelas framgår av fig. 3, där transformatorerna Tr1 och Tr2 utelämnats för överskådlighetens skull.

### Reducerad störspänning

I en mätuppkoppling med skyddsskärm verkar inte den fulla störspänningen  $U_s$ , utan endast den betydligt lägre spänningen  $U_{sg}$ , vilken kan beräknas med ledning av den schematiska uppställningen t.v. i fig. 4.  $U_s$  förutsättes vara en sinusformad växelspänning med vinkelfrekvensen  $\omega=2\pi f$ .

Ett approximativt värde för  $U_{sg}$  erhålles ur

$$U_{sg} \approx U_s [j\omega(R_{12}C_4 - R_{11}C_1) - \omega^2 R_{sk}C_3(R_{12}C_5 - R_{11}C_2)]$$

$U_{sg}$  har amplituden

$$U_{sg} \approx U_s \sqrt{\omega^2(R_{12}C_4 - R_{11}C_1)^2 + \omega^4[R_{sk}C_3(R_{12}C_5 - R_{11}C_2)]^2}$$

Detta samband gäller under följande förutsättningar:

$$R_{11} \ll 1/\omega C_1; R_{12} \ll 1/\omega C_2; R_{12} \ll 1/\omega C_4; R_{sk} \ll 1/\omega(C_2 + C_5); R_{sk} \ll 1/\omega C_3$$

Man bör eftersträva följande samband mellan kapacitanserna

$$C_1 \ll C_2; C_4 \ll C_5$$

$U_{sg}$  erhålles som differensen mellan spänningarna över  $R_{11}$  och  $R_{12}$ . Dessa spänningar uppstår genom de strömmar genom  $R_{11}$  och  $R_{12}$  som förorsakas av störspänningen  $U_s$  och av den över  $C_2$  och  $C_5$  liggande spänningen  $U_{Rsk}$ , som i sin tur förorsakas av strömmen genom  $R_{sk}$ . Spänningen  $U_{Rsk}$  uppstår genom spänningsdelning av  $U_s$  och den är

$$U_{Rsk} \approx U_s \cdot j\omega R_{sk} C_3$$

Spänningen  $U_{Rsk}$  är  $180^\circ$  färförskjuten i förhållande till  $U_s$ . Därav följer också att den av  $U_{Rsk}$  i  $C_2$  respektive  $C_5$  förorsakade strömmen är  $180^\circ$  färförskjuten före den

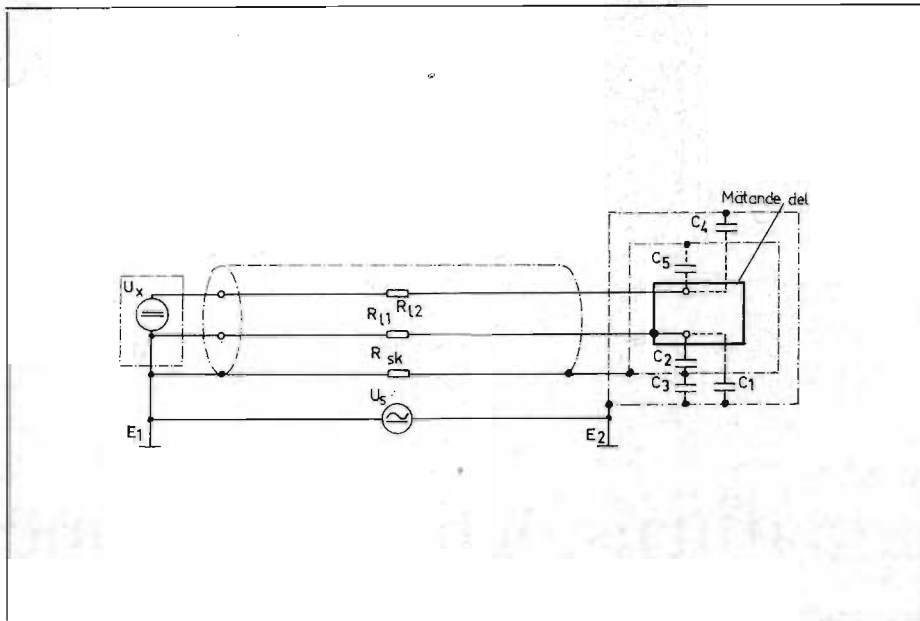
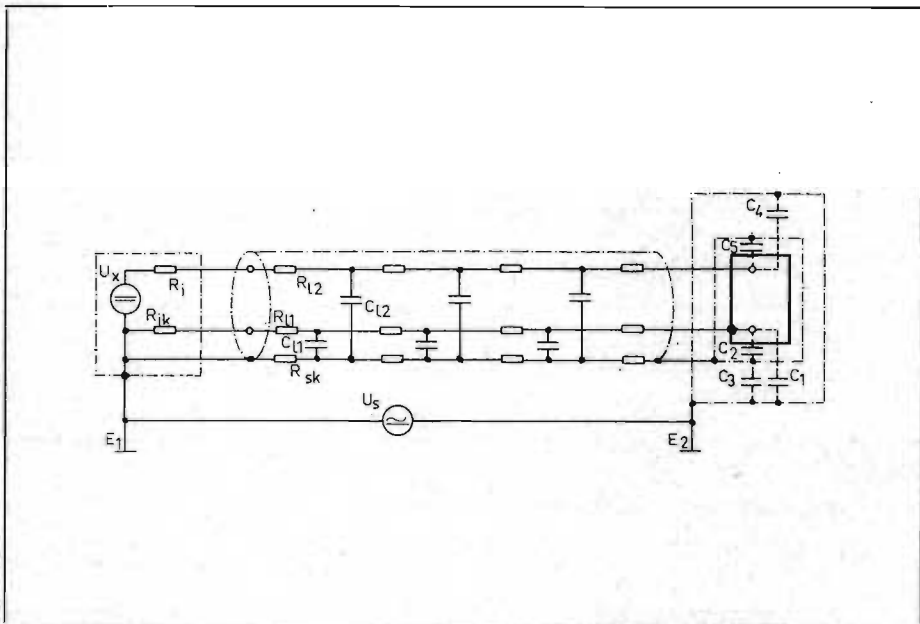


Fig 3

Fig 5



av  $U_s$  över  $C_1$  resp.  $C_4$  förorsakade strömmen.

Vid lägre frekvenser har de tidigare angivna betingelserna för giltigheten av approximationen för  $U_{sg}$  ingen större betydelse. Villkoren är då i praktiken alltid uppfyllda om uppkopplingen är så dimensionerad att störspänningen är obetydlig.

Förhållandet  $U_{sg}/U_s$  anges vanligen som störningsdämpning uttryckt i dB (engelska: common-mode rejection).

### Möjligheter att minska störspänningen

Av vad som genomgått torde framgå vilka möjligheter som finns att minska stör-

spänningen  $U_{sg}$ . Man kan göra ledningsmotstånd  $R_{l1}$ ,  $R_{l2}$  och  $R_{sk}$  så små som möjligt, vilket emellertid ställer stora krav på ledningsmaterialet. Mera ekonomiskt är det att hålla kapacitanserna  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$  och  $C_5$  låga. Speciellt  $C_1$  och  $C_4$  måste hållas nere, detta för att en ofta rätt hög störspänning från nätet skall undertryckas. Detta kan uppnås genom god skärmning, vilket dock ofta medför ökning av de övriga kapacitanserna.

Ytterligare en möjlighet att reducera störspänningen  $U_{sg}$  är att använda en uppkoppling av bryggkaraktär, se fig. 4 t.h. Vid ett sådant arrangemang kan man i allmänhet inte minska kapacitanserna  $C_1$ ,  $C_2$

och  $C_3$  godtyckligt på ekonomiskt sätt, medan däremot kapacitanserna  $C_4$  och  $C_5$  genom dubbelmantlad kabel och god skärmning på mätenhetens ingång kan hållas väsentligt lägre än  $C_1$  och  $C_2$ . Detta är dock inte alltid ändamålsenligt. Det är mera fördelaktigt om följande förhållanden kan uppnås:

$$C_4/C_1 = R_{l1}/R_{l2}; \quad C_5/C_2 = R_{l1}/R_{l2}$$

Om dessa villkor är uppfylla är  $U_{sg} = 0$  och störspänningsdämpningen är då oändligt hög. I praktiken kan man genom att utnyttja dessa bryggegenskaper förbättra dämpningen med ca 20 dB.

Vid dimensioneringen av en anläggning måste det beaktas att kapacitanserna inte är koncentrerade endast till mätinstrumentet utan också uppträder i kabeln mellan instrumentet och den apparatur på vilken mätningen utförs, se fig. 5.

Mätobjektet kan också ha en icke försumbar inre resistans så att bryggbalansen påverkas. Om bryggkopplingen skall undertrycka störspänningen  $U_{sg}$  måste följande villkor vara uppfylla:

$$C_1/C_4 = C_2/C_5 = C_{l1}/C_{l2} = R_{l2}/R_{l1} = R_i/R_{ik}$$

Om så är fallet upphävs också störningar som inkommer i kabeln. Sådana störningar inkommer huvudsakligen på kapacitiv väg om man använder en kabel med isolerad yttermantel.

Symmetrivillkoren kan man naturligtvis inte uppfylla om ett mätinstrument skall anslutas alternerande till höghmiga + osymmetriska eller låghmiga + symmetriska mätobjekt. Det finns emellertid en kompromisslösning. Man kan hålla kapacitanserna  $C_4$  och  $C_5$  så små som möjligt och man kan använda olika slag av kablar för att förbinda olika slag av mätobjekt med mätapparaturen.

Jämförelsevis höghmiga signalkällor med ena sidan jordad förbinder man till mätapparaturen via en dubbelmantlad kabel, som inte får ha alltför hög kapacitans mellan de båda mantlarna. Den yttre manteln bildar skyddsskärm, den inre manteln förbinder mätobjektets jordsida med chassiet i mätenheten ( $R_{ik} = 0$ ) och den inre ledaren förbinder mätobjektets utgång med mätapparaturens ingång. Därigenom minskas störningarna på mätningen.

I förhållande till ledningsresistansen låghmiga samt symmetriska signalkällor ansluts till mätapparaturen via en skärmad symmetrisk kabel.

De över  $C_3$  och kabelkapacitanserna  $C_{l1}$  och  $C_{l2}$  verkande lågfrekventa störningarna kompenseras på nyss antytt sätt men däremot inte de som verkar över  $C_1$  och  $C_2$ . Har man extremt långa ledningar eller höga värden på motstånd  $R_i$  och  $R_{ik}$  och önskar kompensera även dessa störningar kan  $C_4$  och  $C_5$  kompletteras med trimrar för utbalansering av störningarna.

# Mätning av signalbrusförhållandet med

Det vanligaste och mest beskrivande sättet att ange kvaliteten hos en kommunikationskanal eller en del av en sådan, en förstärkare, en mottagare etc., är att ange signalbrusförhållandet. Att direkt mäta signalbrusförhållandet är emellertid förknippat med vissa svårigheter beroende på brusets slumpartade karaktär.

Signalbrusförhållandet är nämligen egentligen en kvot mellan två storheter som är fundamentalt olika till sin karaktär. Brusspänningen varierar ju helt slumpartat, under det att signalspänningen är ett periodiskt förlopp. Beroende på hur man mäter upp de två spänningarna kan man få helt avvikande värden på signalbrusförhållandet.

Signalbrusförhållandet kan dessutom definieras på olika sätt. Vid pulsmodulation är man t.ex. intresserad av signalbrusförhållandet uttryckt med utgångspunkt från signalens och brusspänningens toppvärden. Vid sinusformade signaler är man mera intresserad av ett signalbrusförhållande baserat på det kvadratiske medelvärdet hos brus resp. signal.

Vid direkt uppmätning av signalbrusförhållandet ställs man vidare inför följande problem: Enligt definitionerna på signalbrusförhållandet skall signalen uppmätas i frånvaro av brus och brusspänningen uppmätas i frånvaro av signal. I de flesta fall erbjuder den sistnämnda mätningen inga större problem. Att mäta signalen i frånvaro av brus är däremot betydligt svårare för att inte säga omöjligt i praktiken vid tillämpande av konventionella mätmetoder.

I en artikel i »Electronics»<sup>1</sup> har J W Eberle visat på en metod att bestämma signalbrusförhållandet med hjälp av oscillo-

<sup>1</sup> EBERLE, J W: A New use for the oscilloscope: measuring signal-to-noise ratio. Electronics 1964, dec. 28, s. 36.

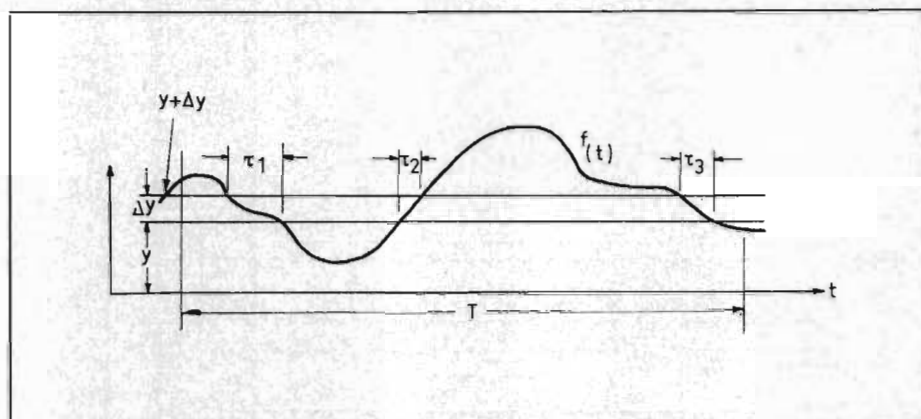


Fig 1

Definitionen av tiderna ( $\tau_1$ ,  $\tau_2$ ,  $\tau_3$ ) för sannolikhetstäthetsfunktionen  $P(y)$ .

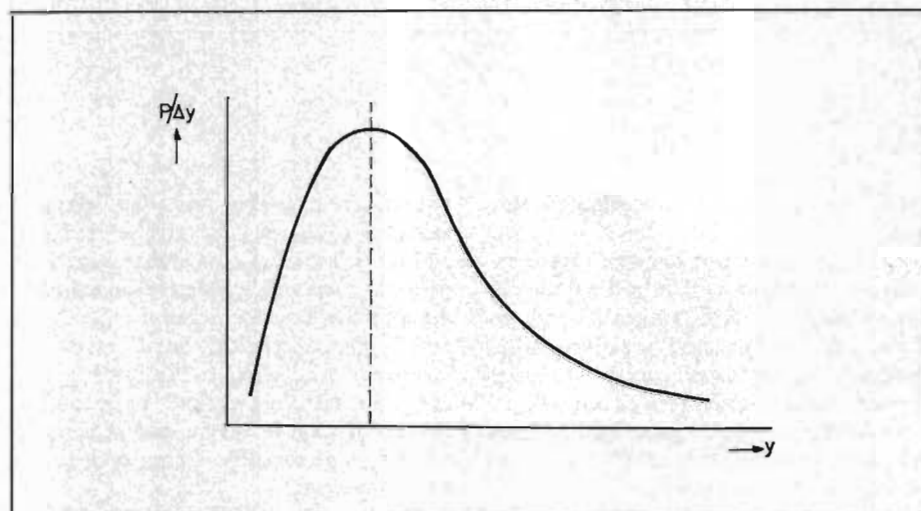


Fig 3

Normalfördelat brus ger efter en linjär detektor en sannolikhetstäthet i form av en s.k. Rayleighkurva. Brusets kvadratiske medelvärde svarar mot kurvmaximum.

# Oscilloskop

Uppmätning av signalbrusförhållandet  
i en kommunikationskanal eller del  
därav kan i vissa fall med fördel  
utföras med hjälp av ett oscilloskop.  
Metoden har fördelen att ge fullt  
entydiga resultat och lätt utvärderade  
»instrumentutslag».

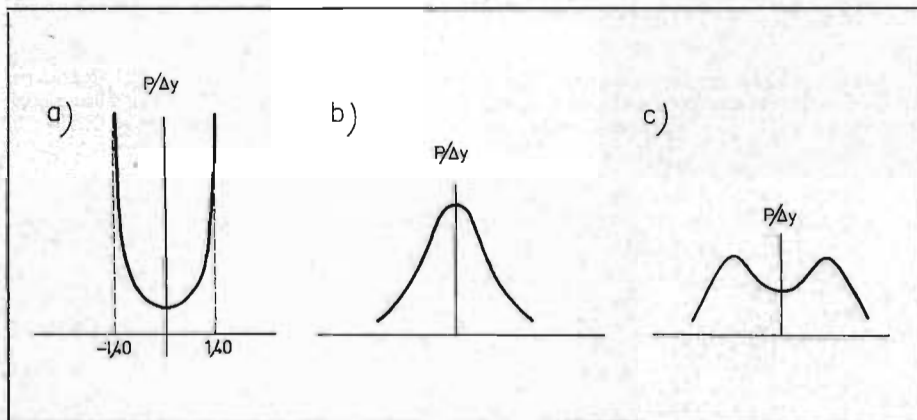


Fig 2  
Exempel på sannolikhetstäthetskurvor. a) kurva för sinusvåg, b) normalfördelningskurvan för brus, c) kurva för sinusvåg+brus.

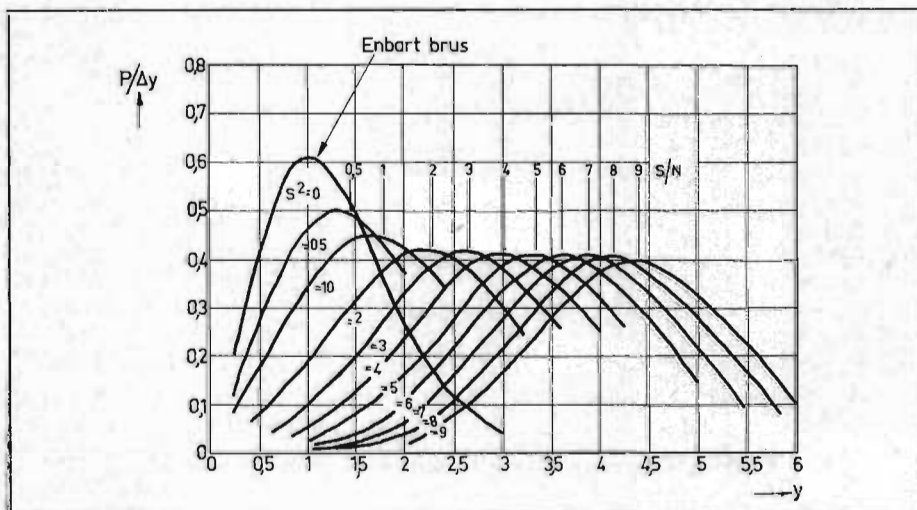


Fig 4  
Sannolikhetstäthetskurvor för enbart brus och för brusmodulerad signal vid olika värden på signalbrusförhållandet  $S/N$ . Vid låga  $S/N$ -värden har kurvorna nästan Rayleigh-form. Vid högre  $S/N$ -värden blir kurvorna nästan symmetriska.

skap och att ur en brusmodulerad signalspänning få fram signalspänningens amplitud. Metoden bör vara av stort intresse inte minst för radiotekniker, eftersom den särskilt väl lämpar sig för bestämning av signalbrusförhållandet i radiomottagare.

Tillämpandet av denna metod förutsätter dock kunskap om en del elementära begrepp inom statistiken. En i detta sammanhang intressant statistisk funktion är den som kan betecknas som »den sannolika täthetsfunktionen» eller »sannolikhetstätheten».

Innan vi går in på detta begrepp fordras en kommentar beträffande begreppet »sannolikhet». Sannolikhet definieras som förhållandet mellan antal »fullträffar» vid provtagning i en process och totala antalet provtagningar. Med en »fullträff» avses i detta speciella fall att man i ett visst ögonblick får ett visst föreskrivet amplitudvärde i en slumpartat varierande spänning.

I fig. 1 visas i ett koordinatsystem en slumpartat styrd vågform. Ett amplitudintervall med vidden  $\Delta y$  har utsatts vid amplituden  $y$ . »Fullträffarnas» sannolikhet är här relaterade till den tidslängd under vilken amplituden hos vågen faller inom intervallet  $\Delta y$  under den totala tiden  $T$ . Dessa tidsintervaller betecknas med  $\tau_1, \tau_2, \dots$ . Sannolikheten, eller rättare sannolikhetsfördelningen kan skrivas:

$$P[(y + \Delta y) > f(t) > y] = [\sum \tau(y, \Delta y)] / T \quad (1)$$

vilket uttrycker sannolikheten för att  $f(t)$  skall vara mindre än  $(y + \Delta y)$  men större än  $y$  som summan av delintervallen  $\tau_1, \tau_2, \dots$  dividerat med den totala observationstiden  $T$ . Detta ger som resultat ett tal, mindre än 1.

Den sannolika täthetsfunktionen  $P(y)$  kan skrivas

$$P(y) = \lim_{\Delta y \rightarrow 0} P[(y + \Delta y) > f(t) > y] / \Delta y \quad (2)$$

Det framgår av ekv. (2) att den sannolika täthetsfunktionen för en varierande spänning är proportionell mot den sammanlagda tid under vilken bruset faller inom en viss amplitudintervall.

I fig. 2 a visas ett par sannolika täthetsfunktioner för spänningar av olika vågform. För sinuskurvan uppvisar täthetsfunktion  $P/\Delta y$  maximum för amplitudvärdet vid kurvans maximum ( $=+1,4$  och  $-1,4$ ) men minimum för amplituder i närheten av sinusvågens nollgenomgångar. Detta är ganska självklart när det gäller en sinuskurva, men inte i fråga om bruset, vars täthetskurva i stället följer den s.k. normalfördelningen, se fig. 2 b. Kombinerar en sinuskurva och en normalfördelad »bruskurva», får den sannolika täthetsfunktionen det utseende som visas i fig. 2 c.

Kurvorna i fig. 2 b och 2 c är av speciellt intresse eftersom de representerar

bruset ensamt respektive bruset tillsammans med signalen.

Efter en linjär detektor får man andra sannolika täthetsfunktioner för amplituden. I fig. 3 återges den sannolika täthetsfunktion man får för enveloppen av normalfördelat brus efter en linjär detektor. Den sannolika täthetsfunktionen uppvisar som synes ett maximum vid ett värde som svarar mot vågformens kvadratiske medelvärde.

Den sannolika täthetsfunktionen för enveloppen av en sinusvåg+brussignal efter en linjär detektor återges i fig. 4. Täthetsfunktionen anges här som funktion av amplitudvärdet hos signalen med signalbrusförhållandet ( $S/N$ ) som parameter. För låga värden på  $S/N$  antar kurvan alltmer formen av en Rayleigh-fördelning liknande den för bruset enbart, se fig. 4. Vid större  $S/N$ -värden blir kurvan mer och mer symmetrisk och vid  $S/N = \infty$  övergår den i en normalfördelad kurva.

## Brusmätning med oscilloskop

Vid avbildning i ett oscilloskop av normalfördelat brus i en smalbandig transmissionskanal får oscillogrammet, om svepet triggas av signalen, formen av ett antal halva sinusvågor, vars frekvens svarar mot bandfiltrets mittfrekvens (den nominella mellanfrekvensen). De olika halva sinusvågor som ritas upp har ständigt växlande amplitud. Även en sinusvåg+brus avbildas på oscilloskopskärmen på liknande sätt.

I fig. 5 återges några oscilloskopbilder av en brushaltig MF-signal (455 kHz) som erhålles efter en linjär detektor vid varierande  $S$ -värden hos signalen. Justeras svepet riktigt får man ett antal faslika halv vågor med skiftande amplitud överlagrade så som framgår av fig. Mera ingående studium av oscilloskopbildens visar att intensiteten hos bilden som återger de överlagrade helvågorna varierar. Närmast baslinjen förekommer endast ett fåtal halv vågor. De

► 82

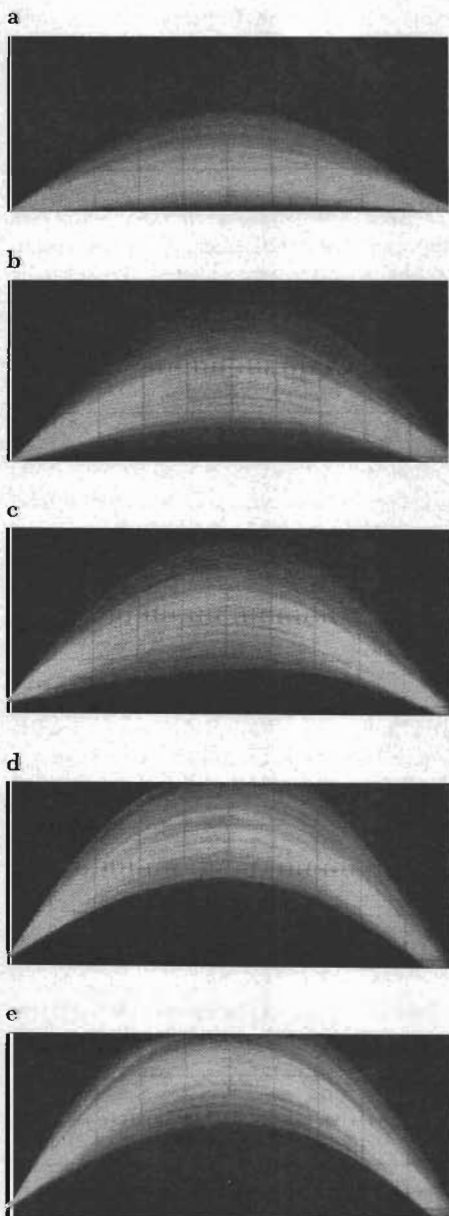
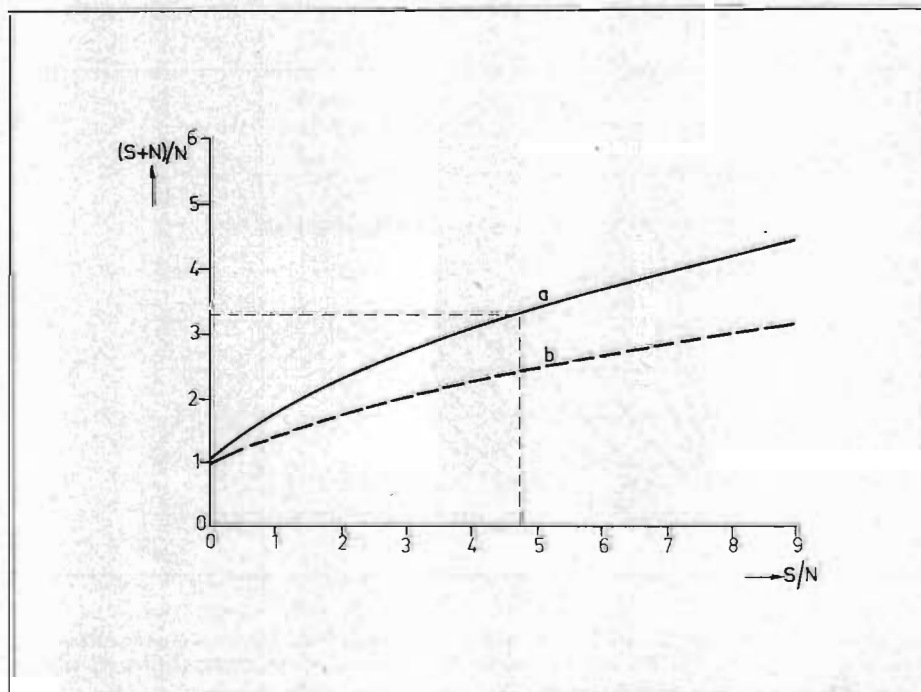


Fig 5

Oscillogram av brus resp. av brusmodulerad signal, upptagna efter en 455 kHz MF-förstärkare efterföljd av linjär detektor: a) enbart brus, b) brusmodulerad signal,  $S/N=1,5$ , c) brusmodulerad signal,  $S/N=2,5$ , d) brusmodulerad signal,  $S/N=4,7$ , e) brusmodulerad signal,  $S/N=5,7$ . I samtliga oscilloskopbilder är 1 ruta=10 mV.

Fig 6

Diagram för beräkning av förhållandet signal+brus/brus  $(S+N)/N$  ur signalbrusförhållandet  $S/N$ . Kurva a) avser det fall att signalbrusförhållandet  $S/N$  baserats på aritmetiska medelvärdet hos brus och signal. Kurva b) avser det fall att  $S/N$  baserats på signalens toppvärde men brusets aritmetiska medelvärde.



J F GOLDING

Marconi Instruments, England

# Vad fordras av en signalgenerator?

Den slutliga provningen av radiomottagare bör göras med mottagaren ansluten till en antenn och avstämd till en sändare. Uppkopplingen skall göras så att förhållandena under normal drift efterliknas så nära som möjligt. Det är inte alltid en mottagare fyller kraven vid ett sådant prov, även om den godkänts vid alla andra slutprov och mätningar.

Det ekvivalenta schemat för en antennkrets visas i fig. 1. I långvågs- och mellanvågsbanden är impedansen vanligen komplex. Vid högre frekvenser är antennen i regel anpassad till matarledningen så att impedansen huvudsakligen blir resistiv. Det är därför nödvändigt att efterlikna dessa förhållanden så noggrant som möjligt.

Vid lägre frekvenser använder man vanligen en konstantenn för att få den komplexa impedansen. Det ekvivalenta schemat för en sådan uppkoppling visas i fig. 2.

Vid högre frekvenser är signalgeneratorns impedans ofta densamma som matarledningens impedans och signalgeneratoren kan då anslutas direkt till mottagarens antenningång. Vid andra impedansförhållanden är det nödvändigt att koppla in ett resistivt korrigeringsnät mellan mottagaren och signalgeneratoren.

För mätning av mottagarens känslighet måste den absoluta nivån på mottagarens ingångssignal fastställas och det är naturligt att den uttrycks i form av en ekvivalent emk från en antenn. Nämda nivå är tomgångsspänningen på signalgeneratorns utgång eller på utgången av konstantenn eller korrigeringsnät. Denna metod rekommenderas både av IEC<sup>1</sup> i Europa och IEEE<sup>2</sup> i USA.

Vid lägre frekvenser, där konstantennen har komplex impedans, används emk för att ange insignalen till mottagaren. När det gäller mottagare för högre frekvenser med matarledning till antennen råder det delade meningar om hur ingångssignalen skall uttryckas. Vissa tekniker föredrar att uttrycka ingångssignalen i form av den spänning som skulle erhållas över en anpassad belastning ansluten till signalgeneratorns utgång. Vi kan kalla denna spänning »anpassad signalnivå», som ju är halva den elektromotoriska kraften.

Det är inte mycket som talar för detta senare sätt att uttrycka signalnivån, eftersom man sällan med säkerhet kan anta att mottagarens ingångsimpedans är exakt lika stor som matarledningens impedans. Naturligtvis kommer det att se ut som om mottagarens känslighet vore dubbelt så hög när man uttrycker ingångssignalen i anpassad signalnivå i stället för i emk. För de flesta signalgeneratorer är kalibreringen uttryckt i emk, men en del tillverkare kalibrerar sina instrument i anpassad signalnivå. Det är enkelt att räkna om det ena värdet till det andra, men det är av största betydelse att man med säkerhet vet på vilket sätt signalgeneratorns utgång är kalibrerad och att man tar hänsyn till detta vid mätning av mottagarens känslighet.

Signalgeneratorns frekvens måste också vara känd. Vilken noggrannhet som efterkrävs i signalgeneratorns frekvenskalibrering beror på vilken typ av mottagare man skall prova och vilka mätningar som skall göras.

<sup>1</sup> IEC = International Electrotechnical Commission.  
<sup>2</sup> IEEE = Institute of Electrical and Electronic Engineers.

Signalgeneratorns frekvensområde bör naturligtvis täcka inte endast mottagarens signalfrekvensområde utan även dess mellanfrekvens.

Slutligen fordras av signalgeneratoren att den skall kunna ge en testsignal med den moduleringskrävs i varje särskilt fall, exempelvis AM, FM, pulsmodulering etc. Prov på ESB-mottagare kan utföras med omodulerad signal som då används för att simulera det önskade sidbandet.

Hur de speciella kraven på en signalgenerator kan uppfyllas kan bäst klargöras genom att man undersöker hur en signalgenerators data påverkar de mätningar man skall utföra.

## Frekvensstabilitet och kalibreringsnoggrannhet

Vid trimning eller testning av mottagare måste den använda signalgeneratoren kunna avstämmas exakt till den önskade frekvensen. Denna avstämning måste vara stabil under den tid det tar att utföra trimningen eller testningen.

Vissa prov, t.ex. känslighetsprov, utförs genom att signalgeneratoren avstäms till den frekvens som mottagaren är inställd på; man behöver inte veta exakt vilken frekvens det är. För sådana prov är kalibreringsnoggrannheten relativt ovidkommande, men fordringarna på frekvensstabilitet kvarstår. Hög grad av kalibreringsnoggrannhet är sålunda inte alltid nödvändig vid mätningar som kräver hög frekvensstabilitet. Man kan emellertid inte vända på detta påstående. Det är ju inte någon mening med att avstämma en signalgenerator med mycket hög frekvensnoggrannhet om den inte bibehåller av-

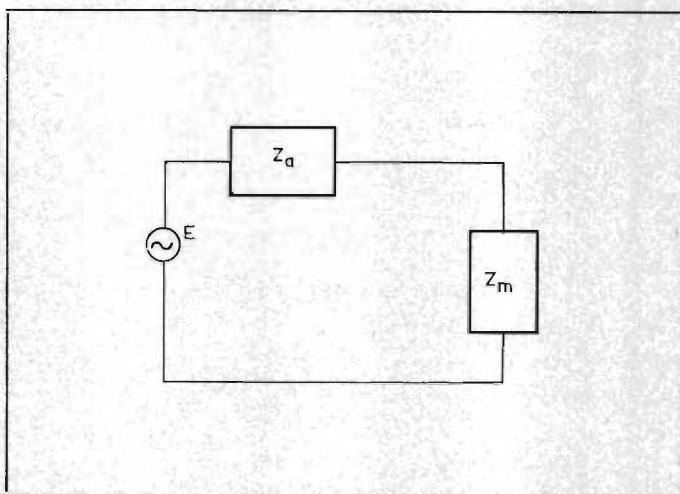


Fig 1

Ekvivalent schema för antennkretsen.  $E$  = produkten av effektiv antennhöjd och fältstyrka,  $Z_a$  = antennimpedansen,  $Z_m$  = mottagarens ingångsimpedans.

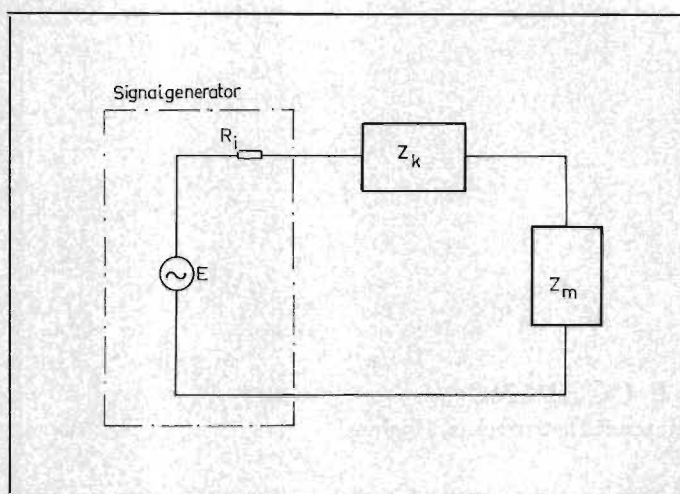


Fig 2

Ekvivalent schema, när mätning utföres med hjälp av signalgenerator och konstantenn.  $R_i$  = signalgeneratorns inre motstånd,  $Z_k$  = konstantennens impedans.

stämningen tillräckligt länge för att önskade mätningar skall kunna genomföras.

Det bör här påpekas att den noggrannhet med vilken frekvensavstämningen kan göras inte är beroende av frekvensskalans kalibrering, denna är sällan bättre än 0,5 eller 1 %. Många signalgeneratorer är därför utrustade med inbyggda kalibreringskristaller så att skalans kalibrering kan korrigeras för det speciella frekvensområde som används. När extremt hög noggrannhet erfordras kan en yttre enhet, exempelvis en frekvensräknare, anslutas för frekvensbestämningen. Man kan därför fastslå att god frekvensstabilitet är det primära kravet på en signalgenerator och att inställningsnoggrannheten vanligen följer mer eller mindre automatiskt.

Mycket hög frekvensstabilitet är emellertid inte nödvändig vid mätningar på alla radiomottagare. Rundradiomottagare för mellanvåg har t.ex. i allmänhet bandbredden 10 kHz över ett frekvensområde av ungefär 500–1500 kHz. En signalgenerator som driver så mycket som 1000 Hz på 10 minuter är då användbar. Vid frekvensen 1000 kHz motsvarar detta en drift av 0,1 %.

Om man emellertid har en mottagare med samma bandbredd för 100 MHz-bandet skulle man för samma max. tillåtna frekvensdrift — 1000 Hz — behöva en signalgenerator som inte driver mer än 0,001 % på 10 minuter.

Lyckligtvis är smalbandiga mottagare för dessa höga frekvenser inte särskilt vanliga, eftersom även mottagarkonstruktorerna har sina problem med frekvensstabiliteten. Icke desto mindre framtvingar det ständigt ökande antalet kommersiella sändare på VHF-bandet att kanalerna

läggs allt tätare, och det finns redan nu mobila VHF-stationer för smalbands-FM med frekvensseparation ner till 25 kHz.

De signalgeneratorer som för närvarande används för provning av dessa mottagare måste ha en frekvensstabilitet av storleksordningen 0,0025 % drift på 10 minuter, denna stabilitet är dock nätt och jämnt tillräcklig.

För kortvågsbandet finns det behov av högstabila signalgeneratorer för mätningar på t.ex. ESB-mottagare. Signalgeneratorns signal får då simulera det önskade sidbandet, medan »bärvågen» genereras i mottagaren i en kristallstyrd oscillator. Med denna anordning får man en frekvensförskjutning i signalgeneratorn som ger upphov till motsvarande frekvensändring på mottagarens LF-utgång.

LF-bandbredden i ESB-mottagare är ofta 200–3000 Hz. Om signalgeneratorn då är så avstämmd att man får en LF-utgångssignal = 1500 Hz, kommer en frekvensförskjutning av 1500 Hz att resultera i att sidbandet hamnar utanför mottagarens passband. Detta skulle naturligtvis göra mätningar helt omöjliga.

Vid 15 MHz motsvarar nyssnämnda frekvensförskjutning en frekvensdrift av endast 0,01 %. I praktiken måste därför en signalgenerator ha betydligt bättre frekvensstabilitet än så. Vid högre kortvågsfrekvenser är det nödvändigt med en frekvensstabilitet av 0,001 % under 10 minuter, ytterligare tio gånger så hög stabilitet är f.ö. att rekommendera.

Den frekvensstabilitet som uppnås i kommersiellt tillgängliga signalgeneratorer är beroende bl.a. av om rör eller transistorer användes. En rörbestyckad signalgenerator av god kvalitet med flera frekvensområden

och med maximal frekvens, liggande mellan 30 och 500 MHz, kan uppvisa så god stabilitet som 0,002 % per 10 minuter när den varit i drift ca 3 timmar, förutsatt att omgivningstemperaturen är något så när konstant. Även efter så lång tid som 3 timmar krävs emellertid vanligen en viss stabiliseringstid för varje gång man skiftar frekvensområde.

Signalgeneratorer byggda för speciella ändamål och med mycket smalt frekvensområde har ofta en frekvensstabilitet som är två eller tre gånger bättre än stabiliteten hos signalgeneratorer för större frekvensområden, men även sådana signalgeneratorer kräver ca 3 timmars stabiliseringstid.

Det finns kristallstyrda signalgeneratorer med fasta frekvenser för speciella ändamål och signalgeneratorer med kontinuerligt varierbar frekvens i vilka det är möjligt att låsa frekvensen till övertonerna från en kristallstyrd generator. Sådana signalgeneratorer kan sägas ha samma frekvensstabilitet som kristallen har.

När det krävs både frekvensstabilitet motsvarande den för en kristall och dessutom varierbar frekvens (t.ex. vid prov på ESB-mottagare) måste man använda en signalgenerator med en »frekvenssyntetisator» som primär signalkälla.

Transistoriserade signalgeneratorer har betydligt kortare stabiliseringstid än rörbestyckade. I exempelvis en signalgenerator, typ TF2002 från Marconi, uppnås en stabilitet av 0,003 % per 15 minuter efter endast ca 15 minuters uppvärmningstid.

### Spektral renhet

Exakt frekvensinställning krävs vid alla mätningar inom en radiomottagares frekvensområde. Vissa mätningar på motta-

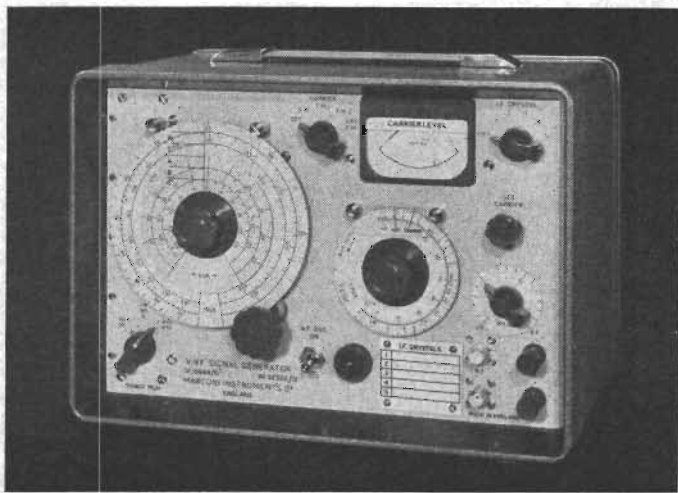


Fig 3

Exempel på rörbestyckad signalgenerator avsedd för provning av mobila VHF-mottagare. Den har tre frekvensområden, 30—50 MHz, 118—185 MHz och 450—470 MHz, och fem kristallstyrda mellanfrekvenssignaler. Utspänning 0,5  $\mu$ V—10 mV.

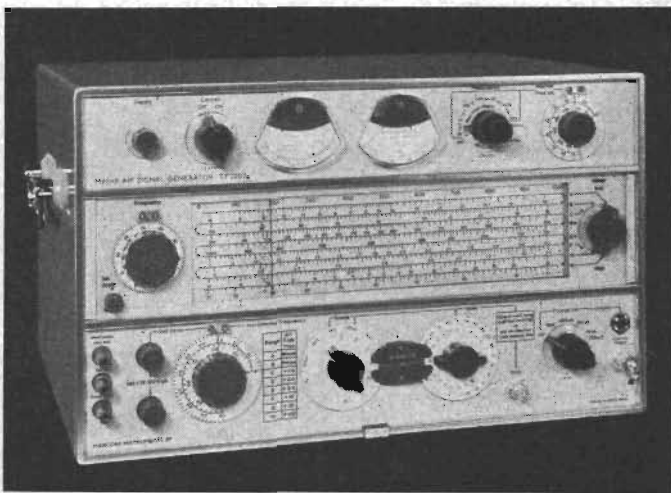


Fig 4

En helt transistoriserad signalgenerator (Marconi typ TF2002). Frekvensområde: 10 kHz—32 MHz i åtta band. Inbyggd kristallkalibrator. Transistorernas små dimensioner och låga effektförbrukning gör det möjligt att bygga instrument med flera funktioner än vad rörbestyckade signalgeneratorer normalt har.

gare ställer också krav på att signalgeneratorns utsignal är »ren». Detta gäller t.ex. då man skall undersöka en radiomottagares egenskaper med avseende på okänsligheten för frekvenser utanför det »egna» frekvensbandet.

Mottagarens förmåga att undertrycka signaler vid frekvenser utanför det önskade frekvensbandet mäts genom att man på antenningången matar in en stark signal vid en frekvens som ligger utanför mottagarens frekvensområde och undersöker mottagarens reaktion. Om utsignalen från signalgeneratoren då innehåller icke önskade frekvenser som ligger inom det frekvensområde som mottagaren kan ta emot, blir det uppmätta värdet på t.ex. mottagarens spegelfrekvensdämpning mycket sämre än det i verkligheten är.

Icke önskade signalfrekvenser kan sålunda begränsa en signalgenerators användbarhet. Dock är detta helt beroende på var i spektret de icke önskade signalfrekvenserna uppträder. Signalgeneratorer som är kända för att generera vissa typer av icke önskade frekvenser kan trots detta vara fullt användbara för många mätningar. Hur dessa icke önskade signalfrekvenser påverkar de mätningar som görs på radiomottagare framgår av det följande.

#### **Dämpning av signaler på närliggande kanaler**

Den främsta felorsaken vid uppmätning av en radiomottagares dämpning av signaler på närliggande kanaler är distorsion i den modulerande signalen eller kraftig frekvensmodulering av amplitudmodulerade signaler, som ger upphov till icke önskade sidband. Sidband härrörande från hrus kan också förorsaka svårigheter. Bärvägs-

distorsion påverkar sällan mätningar av detta slag.

#### **Dämpning av spegelfrekvens och mellanfrekvens**

Uppmätningen av spegelfrekvens- och mellanfrekvensdämpningen påverkas sällan av distorderad bärfrekvenssignal såvida inte spegelfrekvensen eller mellanfrekvensen utgör överton till den inställda frekvensen. Svårigheter kan ibland förorsakas av över- eller undertonskomponenter från signalgeneratorns utsignal.

#### **Mätning av signaler som förorsakas av övertoner i mottagarens lokaloscillator**

påverkas ofta kraftigt av undertonsfrekvenser i signalgeneratorns utsignal. Signalgeneratorer med flerfaldarsteg är inte lämpade för dessa mätningar.

#### **Mätning av signaler som förorsakas av övertoner från den mottagna bärvägen**

ger felaktiga resultat om signalgeneratorns bärväg är mycket övertonrik.

Förutom de här nämnda icke önskade signalerna som uppträder i radiomottagare eller signalgeneratorer förekommer det att vissa mottagare påverkas av frekvenser som inte står i relation till någon av de avstämde kretsarna i radiomottagaren. Lika så förekommer det att vissa signalgeneratorer genererar »udda» frekvenser till synes slumpartat. Man bör därför vara misstänksam om en mottagare förefaller att vara känslig för ovidkommande frekvenser, såvida inte de icke önskade frekvenskomponenterna i signalgeneratorns utsignal är kända.

#### **Icke önskad modulering**

kan också förorsaka svårigheter vid vissa typer av mätningar. Icke önskad frekvensmodulering är mest besvärande. Om amplitudmodulering sker direkt i en signalgenerators oscillator uppstår oftast frekvensmodulering med ett frekvenssving som är jämförbart med bandbredden hos den mottagare som provas. Denna frekvensmodulering ger upphov till en distorsion på LF-utgången med en frekvens som är=dubbla moduleringsfrekvensen. I svåra fall kan detta ge fel av storleksordningen 2:1 vid mätning av en radiomottagares känslighet.

Det är därför av betydelse att den icke önskade frekvensmoduleringen av den amplitudmodulerade signalen är liten jämförd med bandbredden hos den radiomottagare som provas.

Icke önskad modulering, förorsakad av brum och brus när signalgeneratoren används för omodulerad signal, kan förorsaka fel vid mätningar av signalbrusförhållandet. Den vanliga metoden vid mätningarna är att man jämför audioutgången signal vid omodulerad bärväg med den vid 30 % modulering av bärvägen eller 30 % av frekvenssvinget, beroende på vilken typ av modulering mottagaren är avsedd för. Varje icke önskad modulering — t.ex. förorsakad av bruset i signalgeneratoren — adderas till brussignalen i mottagaren och får det uppmätta signalbrusförhållandet att framstå som sämre än vad det i verkligheten är. Det är därför viktigt att den icke önskade moduleringen är känd och kan subtraheras från den uppmätta brussignalnivån i mottagaren. För att underlätta beräkningen anger tillverkarna ofta den icke önskade amplitudmoduleringen i dB vid 30 % modulering.

Om den icke önskade moduleringen ger ett brus som är av storleksordningen 20 dB lägre än mottagarens egenbrus kan den förbises.

### Utsignalnivå och störutstrålning

Då lågnivåmätningar görs på en radiomottagare fordras att störutstrålningen från signalgeneratoren är försumbar. Detta är speciellt viktigt om signalgeneratoren används för mätningar på mottagare med inbyggd ferritantenn.

Innan det blev vanligt att använda ferritantenner i mottagarna var störutstrålningen från en signalgenerator av sekundär betydelse, varför styrkan av denna strålning uttrycktes i ganska vaga termer. F.n. förefaller det som om — så länge det inte är allmänt vedertaget att uttrycka fältstyrkan av störutstrålningen i volt per meter — det mest tillförlitliga sättet att specificera störutstrålningen är att kategoriskt fastslå huruvida en signalgenerator kan användas i närheten av en mottagare med ferritantenn eller inte.

Bortsett från störutstrålningen är mininivån på den signal som kan tas ut från signalgeneratoren beroende endast av den tillgängliga dämpningen — förutsatt att bruset i dämpsatsen kan försummas. Minimikravet är omkring 1  $\mu$ V för frekvenser under 1600 kHz (där användbar mottagarkänslighet begränsas av yttre störningar) och 0,1  $\mu$ V vid högre frekvenser.

### Max. utsignal

Den högsta utsignalnivån som behövs vid provning av radiomottagare är den som krävs vid mätning av de tidigare omnämnda dämpningsvärdena, t.ex. spegelfrekvensdämpning osv. Normalt erfordras en modulerad signal för detta ändamål. De flesta tongeneratorer ger emellertid högre signalnivå vid omodulerad signal än vid modulerad signal.

Vid uppmätning av t.ex. signalfrekvens- och mellanfrekvensdämpningen är mottagaren vanligen inställd för maximal förstärkning. Dämpningsvärden av storleksordningen 70 dB är vanliga för mottagare med en känslighet av 100  $\mu$ V. Detta betyder att det krävs en max. testsignalnivå av storleksordningen 30 mV, men man bör ha möjlighet att prova även mottagare med bättre dämpningsvärden. För de flesta mottagare är det tillräckligt med en maximal utsignalnivå av 0,5–1 V.

Ur praktisk synpunkt finns det en invändning mot att göra den maximala utsignalnivån alltför hög. För att få en utsignal med hög nivå måste signalgeneratoren ha ett kraftigt effektsteg, vilket betyder att även störutstrålningen blir hög. Eftersom signalgeneratoren skall fungera tillfredsställande även när utsignalen reduceras till en mycket låg nivå med hjälp av dämpsatser är det önskvärt att den genererade signalen inte har alltför hög effekt-nivå.

Förste forskningsingenjör  
C-G LUNDQVIST

# Förstärkan

(Forts. från nr 7-8)

### Amplitronen

Raytheon i USA, som är en annan av de stora inom mikrovågsområdet, har i sitt laboratorium i Burlington, Massachusetts, mer än 800 personer sysselsatta enbart med forskning och utveckling på mikrovågsrör. Inom högeffektsförstärkarområdet har man haft tillräckliga resurser för att arbeta på flera varianter av de principer som nämndes i inledningen.

Deras trumfkort har varit amplitronen, som uppfanns för drygt tio år sedan. Amplitronen arbetar enligt principen bakvägsförstärkare av M-typ med återinträdande elektronstråle, cirkulär uppbyggnad och kontinuerlig katod. Den är till både form och storlek mycket lik magnetronen. På dess plussida står hög effekt, en bandbredd av ca 10 % och mycket hög verkningsgrad, ca 55–80 %. Förstärkningen är dock endast ca 10 dB.

Amplitronen, som är en diod, kan anses vara en magnetron med en i bägge ändarna öppen fördröjningsledning. Anoden består av en serie skovlar, som fungerar både som fördröjningsledning och kollektor, se fig. 9. Liksom fallet är med Littons dematron erfordras normalt inte någon yttre glödeffekt vare sig för start eller drift av amplitronen. En serie pulsamplitroner från UHF- till C-bandet och med pulseffekter från 3 MW till 10 MW på högre frekvenser finns för kommersiellt bruk.

Som ett exempel på denna serie kan nämnas amplitronen QKS622. Den har 3 MW topp effekt och 15 kW medeleffekt för frekvensområdet 2,9–3,1 GHz. Förstärkningen är 8 dB och verkningsgraden 75 %. Fig. 10 visar rörets utseende. Längden är 50 cm och vikten 50 kg. Ännu en likhet med dematronen är att om högspänningen bryts blir röret en passiv transmissionsled-

ning med låg dämpning (mellan 0,2 och 1 dB).

Ett flertal amplitroner är nu under utveckling ända upp till K-bandet, men data för många av dem är hemliga. Även för kontinuerlig drift har Raytheon framtagit flera rör och här intar jätteröret QKS849 den främsta platsen. Denna S-bandsamplitron har den ofantliga kontinuerliga uteffekten av 425 kW vid en verkningsgrad av 72 %. Detta är den högsta kontinuerliga effekt som någonsin åstadkommit med mikrovågsrör. Röret visas i fig. 11. Av övriga data kan nämnas förstärkning 10 dB, anodspänning 22 kV, längd 180 cm och vikt 180 kg. Problemet med att överföra så höga effekter genom vågledare har lösts genom att röret försetts med direktkopplad hornantenn. Denna befinner sig inuti den på bilden synliga radomen, som är av keramik. Utvecklingsarbetet på dessa rör med ultrahöga, kontinuerliga effekter är mycket intensifierat och man väntar sig höjningar både vad beträffar uteffekt och bandbredd.

Det amerikanska företaget *Varian Associates* har ett dotterbolag, *S-F-D Laboratories* i New Jersey, som sedan starten 1959 har ägnat sig helt åt utveckling och tillverkning av korsfältsrör, både magnetroner och förstärkare, i huvudsak på militära kontrakt. Inom området korsfältsförstärkare har arbetet mest varit koncentrerat till rör för pulsdift och utvecklingslinjen har följt principerna för fram- eller bakvägsförstärkare av M-typ med återinträdande stråle, kontinuerlig katod och cirkulär uppbyggnad. Ett flertal rör finns nu utvecklade från L-bandet upp till K<sub>u</sub>-bandet. Som exponent för dessa kan väljas röret SFD-217, som på frekvensen 9,4 GHz lämnar en pulsuteffekt av 750 kW vid verkningsgraden 40 %, förstärkningen 18 dB och bandbredden 300 MHz. Vikten är ca

# rör för höga mikrovågseffekter

19 kg och längden 35 cm. Utförandet framgår av fig. 12. Liksom tidigare nämnda rör arbetar SFD-rören med kallkatoddrift.

## Franska mikrovågrör

I Europa är CSF (*Compagnie Générale de Télégraphie Sans Fil*) i Paris en av de mest kända firmorna för utveckling av mikrovågrör. Deras mest kända rör är den berömda carcinotronen eller som den mer generellt kallas efter funktionsprincipen, backvågsooscillatorn. Inom ramen för denna artikel kan nämnas CSF:s utveckling av

vandringsmagnetroner för pulsdrift, kallade TPOM (*Tube Propagation Onde Magnetique*). Utvecklingsarbetet har gått efter principen framvågsförstärkare med icke återinträdande stråle och cirkulär uppbyggnad. Som exempel kan nämnas att ett experimentrör har följande utmärkta data:

Mittfrekvens: 1300 MHz  
Bandbredd 3 dB: 20 %  
Toppeffekt: 10 MW  
Medeleffekt: 15 kW  
Förstärkning: 18 dB  
Verkningsgrad: 50 %  
Modeller med toppeffekter omkring 1

MW har haft en förstärkning på 25—30 dB. Fig. 13 visar den inre uppbyggnaden av ett av dessa rör. Den yttre kugghjulslänkande ringen är fördröjningsledningen.

Hos CSF pågår även utvecklingsarbete med rör för kontinuerlig uteffekt och målsättningen är flera kW på S-bandet och 1 kW på X-bandet med förstärkningar på 20 dB.

## Klystroner och vandringsvågrör

När det gäller höga uteffekter blir denna redogörelse dock inte fullt representativ

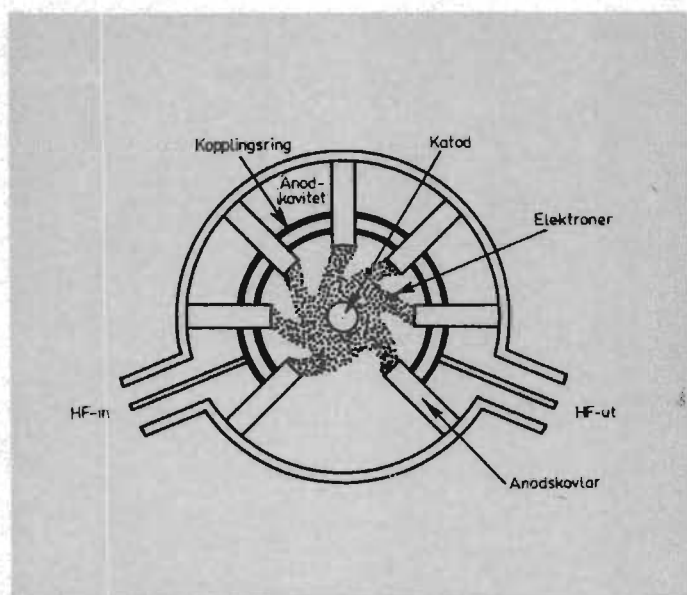


Fig 9  
Principskiss av amplitronen. Anodskovlarna fungerar både som fördröjningsledning och kollektor.

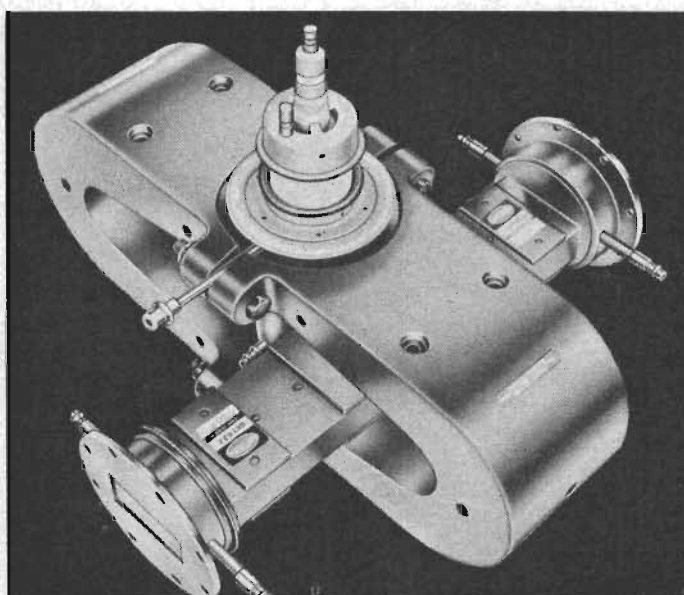


Fig 10  
Amplitronen QKS622 från Raytheon har 3 MW toppeffekt inom frekvensområdet 2,9—3,1 GHz.

med mindre än att man tar med den utveckling som gjorts av rör enligt äldre och mer kända principer, nämligen klystroner och vandringsvågrör. Här är sortimentet mycket stort och endast ett fåtal exempel skall nämnas här.

För utvecklingen av klystroner gäller generellt att man genom att använda flera kaviteter lyckats erhålla relativt stora bandbredder (5—12 %) medelst avstämning av kaviteterna till något olika frekvenser. Normalt är klystronförstärkarna mycket smaltbandiga och har verkningsgrader omkring 40—45 %. För vandringsvågrören har problemen med höga effekter främst varit kylningen av fördröjningsledningen och kollektorn. Den i lågeffektör vanliga fördröjningsledningen av typ spiral eller helix går inte att använda vid höga effekter. I stället har man använt sig av skivbelastade vågledare, spiralformade vågledare eller kopplade kaviteter. Även spiralformade rör med kylvätska och keramiska isolatorer med god värmeavledning används.

Den tidigare nämnda firman Varian, USA, har på sitt program rör av bägge kategorierna täckande hela frekvensområdet upp till 11 GHz. Som exempel på klystroner med kontinuerlig uteffekt kan nämnas VA-858 på 2 GHz med 110 kW uteffekt, 50 dB förstärkning och 21 MHz bandbredd. VA-879 lämnar på X-bandet (8 GHz) 100 kW med 43 dB förstärkning och 30 MHz bandbredd. Puls-klystronerna kan representeras av S-bandsröret VA-839 med 5 MW toppeffekt, 34 dB förstärkning och 180 MHz bandbredd. Dessa rör är mycket stora med längder på bortåt 1 m och totalvikter på närmare 300 kg.

Bland vandringsvågrören kan nämnas VA-148 på X-bandet med 20 kW, förstärkning 13 dB, bandbredd 200 MHz och verkningsgrad 50 %. En nyhet är det kombinerade klystron-vandringsvågröret VA-145A på S-bandet med 5 MW pulseffekt, 33 dB förstärkning och bandbredden 280 MHz.

Även Litton är företrädare inom dessa områden. Som exempel kan nämnas puls-klystronerna L-3707 på L-bandet med 10 MW toppeffekt och bandbredden 100 MHz och L-3823, även den på L-bandet och med 30 MW toppeffekt och bandbredden 100 MHz. En mycket intressant nyhet är elektrostatiskt fokuserade högeffekt-klystroner, som visat sig ha många fördelar. De magnetiska fokuseringsanordningarna är helt eliminerade och storlek, vikt och pris har reducerats kraftigt. Det finns inget yttre magnetiskt läckfält och kraftförsörjningen blir mycket enkel, då endast katod- och glödspänning erfordras. Den nya fokuseringstekniken har demonstrerats med mycket gott resultat i L-3668H, som är en 4-kavitets högeffekts klystronförstärkare på S-bandet med toppeffekten 50 kW, förstärkningen 40 dB och verkningsgraden 48 %. Fig. 14 visar detta rör och fig. 15 visar dess princip. Det bör nämnas att dessa data inte anger gränsen för rörets förmåga. Utvecklingsarbetet har visat att effekten

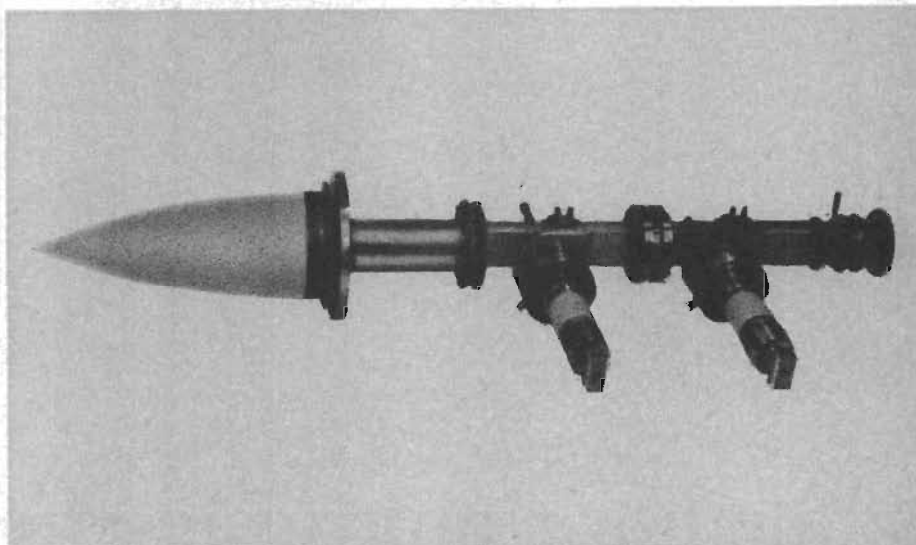


Fig 11

S-bandsamplitronen QKS849 har en kontinuerlig uteffekt av inte mindre än 425 kW. Röret är 180 cm långt och väger 180 kg. (Tillverkare: Raytheon, USA.)

kan höjas en hel del främst genom omkonstruktion av kollektorn. Vikten för denna prototyp är 15 kg, men en reduktion anses vara möjlig. En av de speciella egenskaperna hos den elektrostatiske fokuseringsanordningen är den, att strålens fokusering bibehålls för alla värden på katodspänningen. Detta gör att denna klystron fungerar med god verkningsgrad över ett stort uteffektområde med variation endast av katodspänningen. Det goda resultat man

erhållit med denna klystron har sporrat Litton att ytterligare utveckla sitt program på detta område. Man anser att den övre gränsen för toppeffekt ligger vid 15 MW på L-bandet, 1 MW på S-bandet och 40 kW på X-bandet med verkningsgrader på 50 %.

Raytheons bidrag till klystronförstärkarfamiljen kan representeras av QKK824, som är ett 1 MW pulsrör på L-bandet med bandbredden 60 MHz. Att utseendet kan bli ganska underligt framgår av fig. 16.

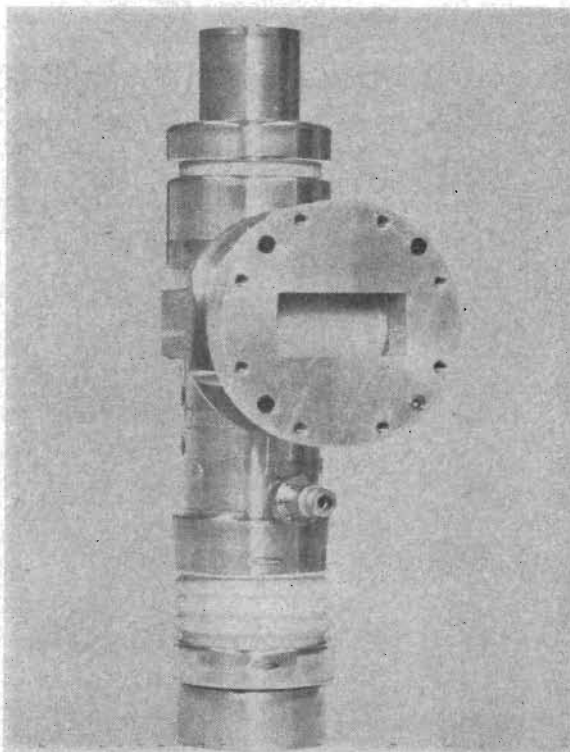


Fig 14

Elektrostatiskt fokuserad klystron, typ L-3668H, för S-bandet. (Tillverkare: Litton, USA.)

Fig 15

Principskiss visande funktionen hos en elektrostatiske fokuserad klystron.

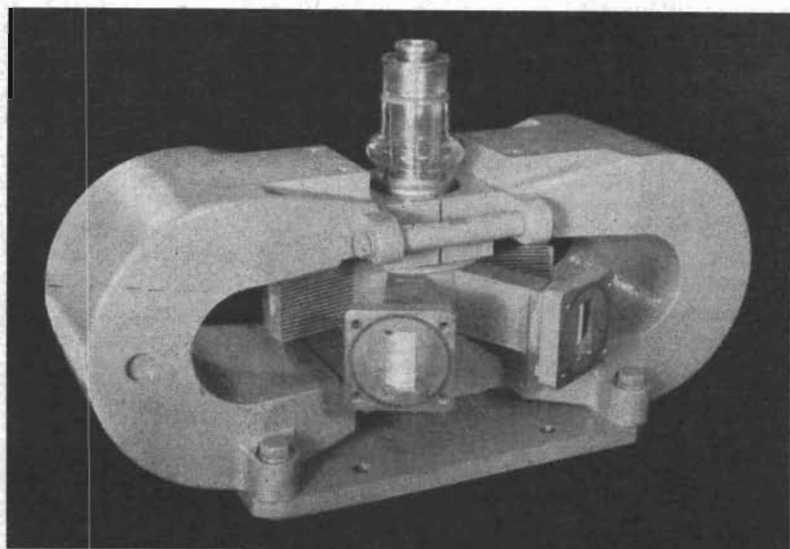


Fig 12

SFD-217 är en korsjältsförstärkare för pulsdrift på 9,4 GHz. Pulsuteffekten är 750 kW. (Tillverkare: S-F-D Laboratories, USA.)

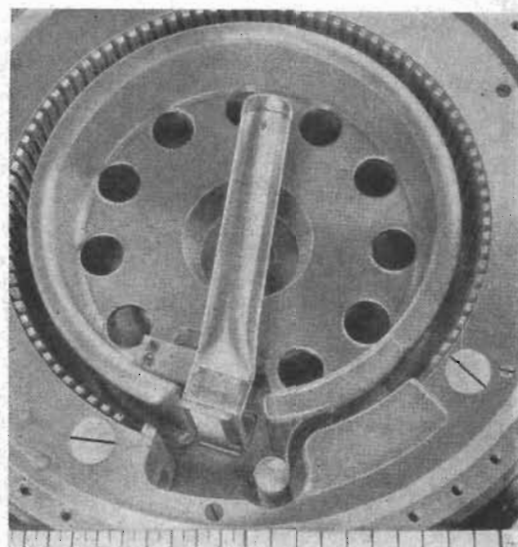


Fig 13

Inre uppbyggnad av ett TPOM-rör från CSF, Frankrike. Den yttre kugghjulsliknande ringen är fördröjningsledningen.

Vandringsvågsröret QKW750B har framtagits som drivrör till amplitronen QKS622. Det lämnar en pulseffekt av 60 kW på S-bandet med 20 dB förstärkning och 200 MHz bandbredd.

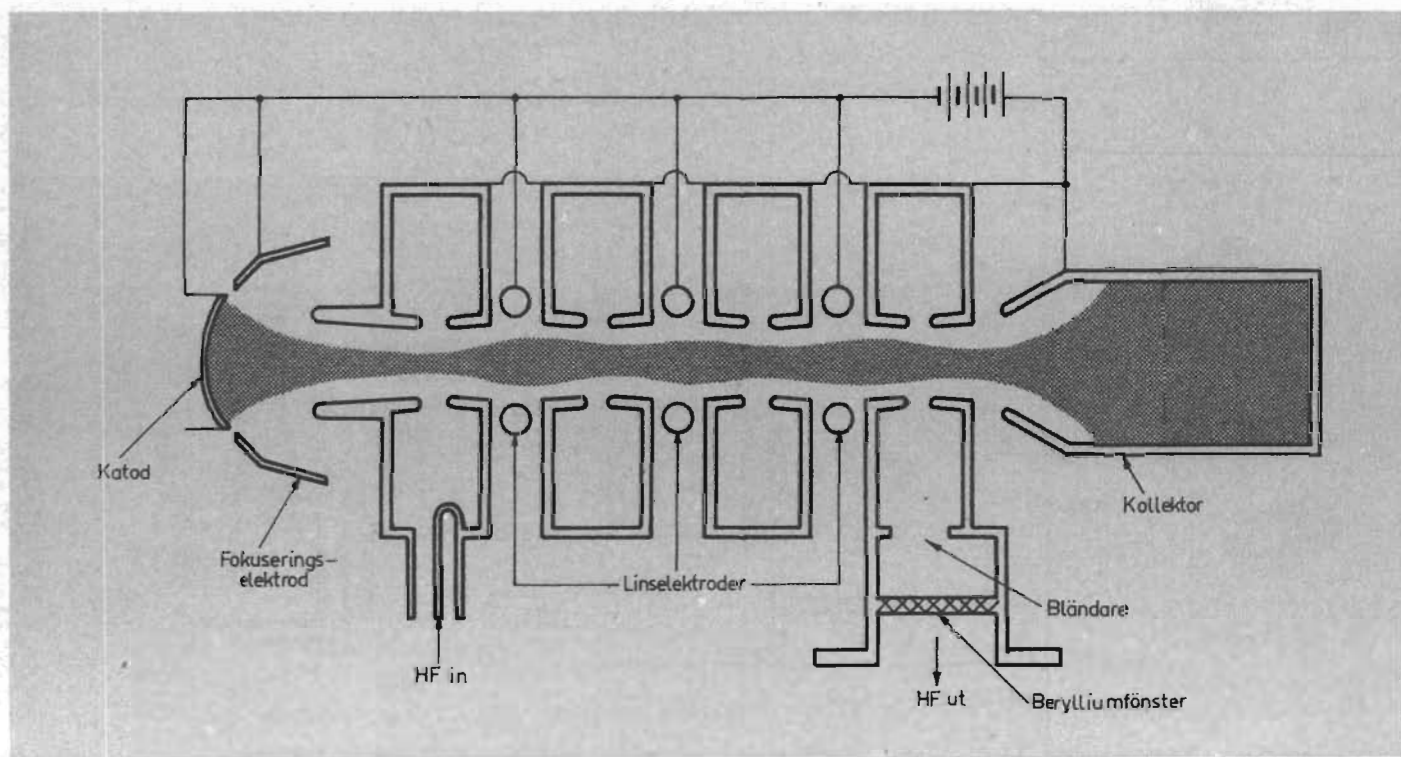
Sperry har varit verksam inom mikrovågsrörområdet i många år. Som exponenter för deras högeffektsförstärkare kan väljas S-bandsklystronen SAS-159 med 21 MW pulseffekt, 50 dB förstärkning och 20 MHz bandbredd och X-bandsklystronen

SAX-191 med 1,25 MW pulseffekt, 43 dB förstärkning och 370 MHz bandbredd. Bland klystroner för kontinuerlig uteffekt kan nämnas SAC-406 på C-bandet (4,4–6 GHz) med 20 kW effekt och bandbredden 20 MHz. En del vandringsvågsrör för pulsdrift tillverkas också, exempelvis STL-114, som lämnar 5 kW på L-bandet.

Eimac är en annan mycket känd rörtillverkare med stor erfarenhet av klystroner. På sitt program har de exempelvis pulsör

med 6 MW uteffekt på S-bandet och med en bandbredd av 200 MHz. Ett experimentrör för kontinuerlig drift, X3030, har hittills på X-bandet lämnat 200 kW, men målsättningen är 1 MW.

Bland Hughes vandringsvågsrör kan nämnas S-bandsröret 321H med 250 kW pulseffekt och 300 MHz bandbredd, X-bandröret 713H med 100 kW pulseffekt och 300 MHz bandbredd, och C-bandsröret 614H (6–6,3 GHz) med 5 kW kontinuerlig ef-



fekt. Ett typiskt exempel på de kompromisser som måste göras vad gäller uteffekt/bandbredd är den bredbandigare versionen av 713H, typ 307H. Detta rör har bandbredden 1000 MHz och pulseffekten 50 kW, dvs. hälften av vad 713H lämnar. Fig. 17 visar uppbyggnaden av 307H och fig. 18 rörets utseende.

I Frankrike är två firmor sysselsatta med utveckling av högeffektsklystroner. Den ena firman är CSF, vars program bl.a. upp-tar S-bandsröret F2017 med 30 MW puls-effekt. Den andra firman är Thomson-Va-rian, vars rör TV2014 har snarlika data: pulseffekt 25 MW, bandbredd 15 MHz och förstärkning 50 dB.

Under utveckling hos M-O Valve Co.

Ltd., tillhörig GEC-koncernen i England, är ett högeffektvandringssvårör som arbe-tar på 6301 MHz med en uteffekt av 10 kW och en bandbredd av 30 MHz.

Även i Tyskland utvecklas mikrovågsrör. En exponent är Siemens' vandringsvårör V514 med 2 kW uteffekt på 5,9–6,4 GHz och förstärkningen 30 dB.

### Svenska experiment

I Sverige arbetar Försvarets Forsknings-an-stalt med utveckling av mikrovågsrör för höga effekter. Experiment har gjorts bl.a. med en pulsamplitron av megawatt-klass. Syftet har varit att få erfarenhet av och kännedom om alla de problemställningar som uppstår vid dessa höga effekter.

### Sammanfattning

En utvärdering av alla i artikeln berörda rörtyper är ganska svår att göra då många av rören har snarlika data. Allmänt kan dock sägas, att korsfältsrören jämfört med de övriga rörtyperna fordrar lägre spän-ningar, vilket eliminerar många problem.

Utvecklingen av de här behandlade rör-typerna har kostat enorma summor. An-vändningsområdena är starkt begränsade och någon stor serieproduktion blir det säl-lan tal om. Man får därför räkna med pri-ser i tio- och hundratals tusen kronor. Som exempel kan nämnas att Littons bimatron L-3652 kostar i runt tal 100 000 kr.



Fig 16  
Raytheon's klystronförstärkare QKK824 för L-bandet har en puls-effekt av 1 MW.

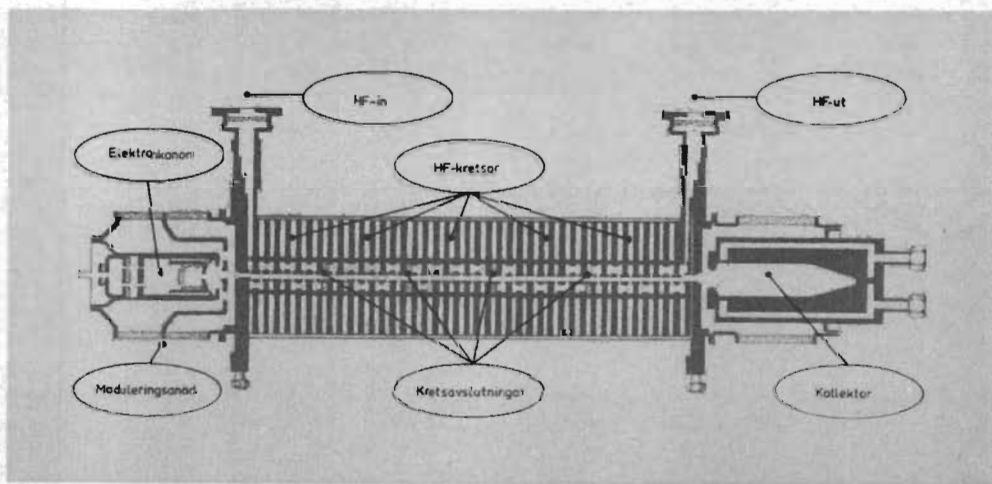


Fig 17

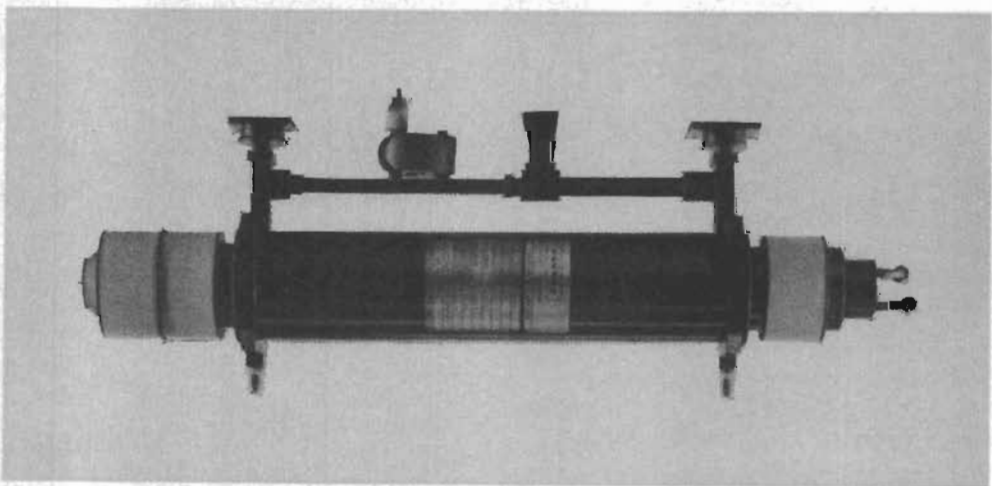


Fig 17  
Den inre uppbyggnaden av vandringsvårör 307H från Hughes.

Fig 18  
Hughes' vandringsvårör 307H.

# Nya komponenter

## PNP-transistorer

av germanium finns det gott om, men PNP-transistorer av kisel är mera sällsynta. Orsaken ligger på tillverkningssidan, och det är egentligen inte materialet det hänger på. Det är bara så, att de flesta kiseltransistorer är diffunderade, medan de flesta germaniumtransistorer är legerade. Det som tillverkarna har svårt att klara av är att åstadkomma transistorer som innehåller svagt dopat P-material. I den legerade transistoren är det basen som är svagast dopad, men i diffunderade transistorer (mesa och planar) är det kollektorn. Vad gör då tillverkaren? Han ser till att han får N-material i basen på legerade transistorer och N-material i kollektorn på diffunderade. Därav förklarar för legerade PNP-transistorer och diffunderade NPN-transistorer.

## Oxiden

är boven i dramat. Det finns alltid oxid på en transistors yta, även om man inte har oxiderat transistorn avsiktligt. Oxiden har en tendens att ladda upp sig positivt. Den positiva laddningen jagar bort hålen från ytan och drar dit elektroner i stället. Vill man alltså ha P-material ända upp till ytan, får man dopa ordentligt. Dopar man för svagt, får man ett skikt av N-material närmast ytan. Ett sådant ytskikt, ett s.k. inversionsskikt, kan ge upphov till höga läckströmmar. Det värsta är att laddningarna i oxiden kan förflytta sig under inverkan av elektrisk fältstyrka och samla sig på de mest olämpliga ställen. Kollektorspänningen kan på det sättet med tiden få ett inversionsskikt som breder ut sig så att transistorens spärregenskaper långsamt försämras.

## Legerade kiseltransistorer

har länge varit en utväg för dem som behövt använda kiseltransistorer av PNP-typ. Den lösningen är dock inte särskilt lyckad. Medan den legerade germaniumtransistorn varit en guldgruva för många tillverkare, har den legerade kiseltransistorn varit en ständig källa till huvudvärk. Man har haft

svårigheter med både stabiliteten och tillförlitligheten, och det är därför ganska få tillverkare som vågat sig på försöket att tillverka denna sorts transistorer. Den som lanserat en legerad kiseltransistor har i regel fått ha den i fred för konkurrenterna. Det är faktiskt få typer, som görs av mer än en tillverkare. Typerna 2N327A, 2N328A, 2N329A och 2N330A tillhör de mera populära: listan över leverantörer omfattar ett halvt dussin namn — men ingen av de stora transistortillverkarna finns med.

Trots sina nackdelar har de legerade kiseltransistorerna hållit sig kvar på marknaden ganska länge, kanske för att de har en speciell fördel: de tål hög spänning på emittersidan.

## Nu har emellertid

*Sprague*<sup>1</sup> rapporterat att man där löst problemet med att göra planära transistorer

<sup>1</sup> Svensk representant: *Aero Materiel AB*, Grev Magnigatan 6, Stockholm Ö.

som helt täcker specifikationen för legerade kiseltransistorer, inklusive den höga emitterspänningen. Sälunda säljer man nu typerna 2N327A, 2N328A etc. i planarutförande. Programmet för PNP kisel omfattar ett 80-tal typer från 2N327A till 2N3840. Verkligen en glädjande nyhet! Hur tillverkningen går till avslöjas inte, men man kan ju gissa — de metoder som har utvecklats för tillverkning av monolitkretsar har gjort det möjligt att placera ut störmönnen på ett nästan godtyckligt sätt i en kiselkristall. Fig. 1 visar en tänkbar tillverkningsmetod för planära kiseltransistorer med hög emitterspänning. Fördelningen av störmönnen blir densamma som för en legerad transistor.

## Annars är det

*Motorola*<sup>2</sup> som har gjort den mest uppmärksammade insatsen när det gäller pla-

<sup>2</sup> Svensk representant: *Interelko AB*, Grev Magnigatan 6, Stockholm Ö.

► 14

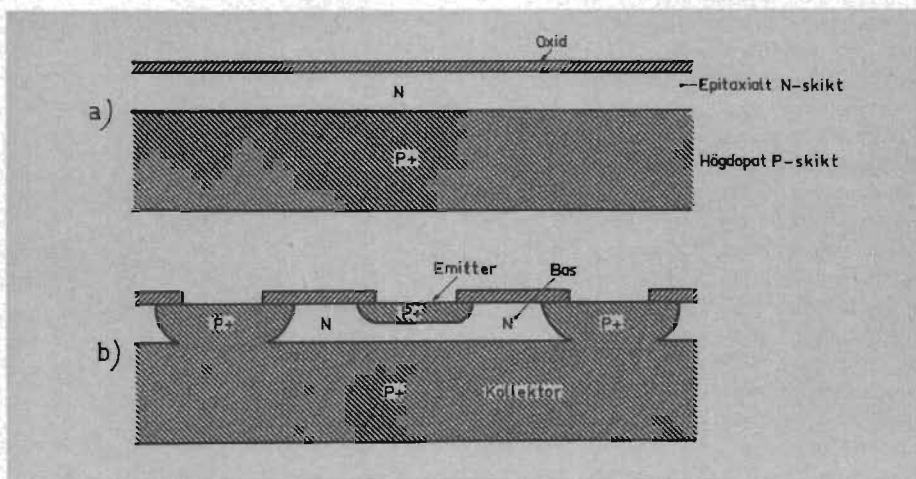


Fig 1

Ett sätt att tillverka planära kiseltransistorer med hög genombrotsspänning på emittersidan. a) Utgångsmaterialet består av högdopat P-material med ett epitaxialt N-skikt, som försatts med ett termiskt oxidskikt. b) Genom hål som etsas i oxiden diffunderar man sedan P-störämne och åstadkommer dels en emitter, dels en ringformig avgränsning av basområdet.

# Signalerna från

1923 startade *National Bureau of Standards (NBS)* i USA normalfrekvensstationen *WWV* i Beltsville i Maryland, varifrån den fortfarande sänder. Stationen *WWVH* började sina sändningar från Maui på Hawaii år 1948, medan två andra stationer — *WWVB* vid Boulder i Colorado och *WWVL* vid Sunset i Colorado — kommit till under senare år. *WWVL* sänder på 20 kHz och *WWVB* på 60 kHz.

Stationen *WWV* sänder på 2,5, 5, 10, 15, 20 och 25 MHz. *WWVH* sänder på 5, 10 och 15 MHz. Dessa frekvenser, som utgör exakta normalfrekvenser, kontrolleras minutiöst, så att frekvensen inte varierar mera än en period på  $10^9$ . Det är faktiskt så att förhållandena i jonosfären mellan sändare och mottagare ofta åstadkommer större frekvensförskjutning än den som kan förekomma på sändarsidan.

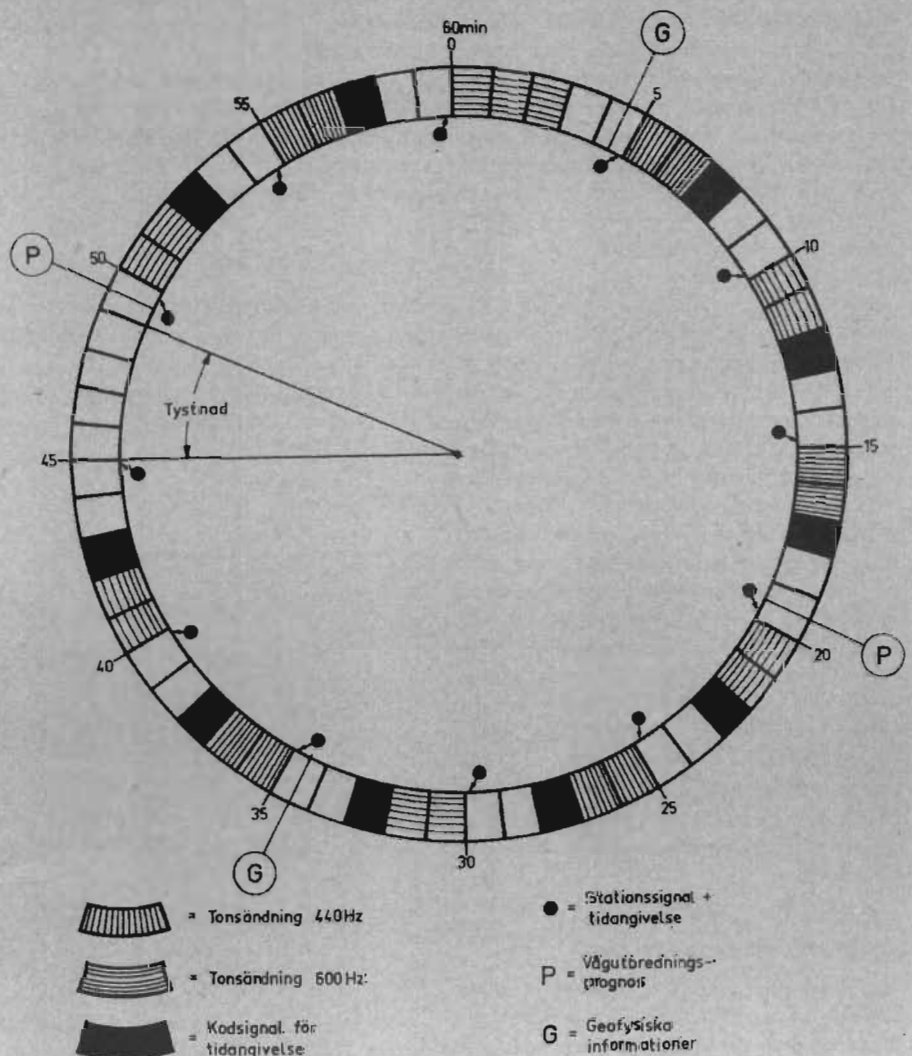
Frekvenserna innehåller inte bara inom snäva gränser utan är också exakta i förhållande till varandra. Alla bärvågs- och modulationsfrekvenser från *WWV* kommer exempelvis från en enda 2,5 MHz-kristall. Varje utsänd frekvens kontrolleras mot en »atomklocka».

Atomklockan vid NBS laboratorium i Boulder håller tiden så noga att den drar sig efter en sekund på 3000 år. Denna noggrannhet bygger på egenfrekvensen hos en cesiumstråle. Eftersom tiden är inverterade värdet av frekvensen kan fenomenet nyttjas som tidmätare.

Användningen av »atomklocka» innebär att man från *WWV* får tillgång till normalfrekvenser som är så exakta som det överhuvud taget är möjligt att få dem f.n. med modern teknologi.

## Enorm räckvidd

Var man än befinner sig i världen torde det vara möjligt att höra åtminstone någon av sändarna från *WWV* eller *WWVH* någon gång under dygnet, och det är möjligt



*De signaler som utsändes av bl.a. de  
amerikanska stationerna W W V  
och W W V H ger inte endast  
utomordentligt exakta  
normalfrekvenser utan också exakta  
tonfrekvenser och tidssignaler.*

WWV

att man kan höra båda eller en av dem och någon europeisk normalfrekvenssändare samtidigt. Frekvenserna är så noga överensstämmande att man knappast har någon möjlighet att avgöra vilken station som går in.

Alla tre sändarna vid WWVH sänder ut 2,5 kW, medan 2,5- och 20 MHz-sändarna vid WWV har 1 kW, 5 MHz-sändaren 8 kW, 10 och 15 MHz-sändarna 9 kW och 25 MHz-sändaren bara 100 W. 2,5 MHz-signalen från WWV och 5 MHz-signalen vid WWVH tillföres vertikala kvartvågsantennerna, medan vertikala halvvågsantennerna används för samtliga övriga sändningar vid båda stationerna.

### Tidssignalerna

Några sekunder före varje femminutersintervall på klockan sänds stationssigna-

len för WWV på morse två gånger. Se fig. 1. Därefter följer ytterligare fyra morsebokstäver, som avger korrekt »Eastern Standard Time» när tonsändningen börjar.

Därpå följer en inspelad röst som meddelar: »National Bureau of Standards WWV when the tone returns Eastern Standard Time will be ...» Strax därefter börjar tonsändningen, och exakt vid dess början är klockan så mycket som just meddelats. Naturligtvis finns det en viss tolerans, men den är obetydlig, och NBS kontrollerar den nog.

Det finns emellertid ett undantag från detta tidssignalschema. Med början 45 minuter efter hel timme förblir WWV tyst, dvs. omodulerad, under fyra minuter. Se fig. 1. WWVH är tyst tre minuter varje kvart med början precis på heltimmesgränsen.

En normal femminutersperiod kommer alltså att låta på följande sätt:

Tonen pågår i två minuter, sedan följer en minut med ett surrande ljud medan sekundtickandet fortsätter och två minuter används för identifierings- och andra ändamål. Varje heltimmas första femminutersperiod börjar med tre minuter tonsändning. Under den fjärde och den trettiofjärde minuten sänds varningar för magnetiska oväder.

### Binära kods signaler

Den tredje minuten under de »normala» femminutersintervallerna sänds något som låter som ett rasande i högtalaren. I verkligheten utgöres sändningen av binärt kodade uppgifter om datum och klockslag på sekunden när och avsedda för datamaskiner. Dessa signaler har tagits med i WWV:s sändningar för att man på vetenskapliga institutioner skall kunna spela in den exakta tiden i samband med vetenskapliga undersökningar.

### Audiofrekventa toner

De toner som sänds från WWV är inte exakt desamma varje femminutersintervall, sändningen sker omväxlande med 600 Hz och 440 Hz ton varannan femminutersintervall, med början varje hel timma med 600 Hz-tonen i hela 3 minuter. Under den tysta perioden sänds ingen ton alls.

### Vågutbredningsförutsägelser

Vid vissa tidpunkter under varje sändningstid kan man höra morsesignaler från WWV eller WWVH. En bokstavsgrupp innehåller jonosfärförutsägelser till tjänst för telegrafister världen över. En bokstav och en siffra ingår i den kod som sammanfattar denna information till telegrafisterna. Informationen innefattar för övrigt så-

Fig 1  
Tidschema för de olika sändningarna från amerikanska normalfrekvensstationen WWV i Beltsville i Maryland, USA. Sändning sker samtidigt på frekvenserna 2,5, 5, 10, 15, 20 och 25 MHz.

Tab. 1. De fyra frekvensnormalsändarna drivna av National Bureau of Standards i USA.

| Station                      | WWV                           | WWVH             | WWVB                     | WWVL                     |
|------------------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------|--------------------------|
| Stationsort                  | Beltsville<br>Maryland        | Mau<br>Hawaii    | Fort Collins<br>Colorado | Fort Collins<br>Colorado |
| Frekvenser                   | 2,5; 5; 10; 15;<br>20; 25 MHz | 5; 10; 15<br>MHz | 60 kHz                   | 20 kHz                   |
| Utsända signaler:            |                               |                  |                          |                          |
| Normalfrekvenser             | ×                             | ×                | ×                        | ×                        |
| Tidssignaler                 | ×                             | ×                |                          |                          |
| Standardten-<br>frekvenser   | ×                             | ×                |                          |                          |
| Musikalisk normalton         | ×                             | ×                |                          |                          |
| Utbredningsförut-<br>sägelse | ×                             | ×                |                          |                          |
| Geofysiska varningar         | ×                             | ×                |                          |                          |

# Transistoriserad millivoltmeter för

Av INGENJÖR INGE STENDAHL

En mV-meter med någorlunda hög ingångsimpedans är ett nyttigt mätinstrument för varje audiotekniker och hi-fi-amatör. Även en professionell elektroniker som arbetar med tonfrekventa spänningar från givare av olika slag, har stor användning för ett sådant instrument.

Transistorer kan med fördel användas

i en mV-meter, man vinner då bl.a. fördelen av att man kan arbeta med ett instrumentet inbyggt batteri för strömförsörjningen, vilket gör att man blir oberoende av nätet.

Prototypen till den transistorbestyckade millivoltmeter som skall beskrivas i det följande byggdes för drift från separat nät-

aggregat. Det yttre utförandet av denna version framgår av fig. 1 och 2. I syfte att öka instrumentets användbarhet har det senare byggts om för batteridrift.

## Principischemat

Som framgår av principischemat, fig. 3, är voltmetern uppbyggd med ett ingångssteg

Fig 1



Fig 1

Prototypen till den transistoriserade voltmetern. Instrumentet byggdes med separat nätaggregat och instrumentlådan hade därför mindre dimensioner än lådan till den batteridrivna versionen har.

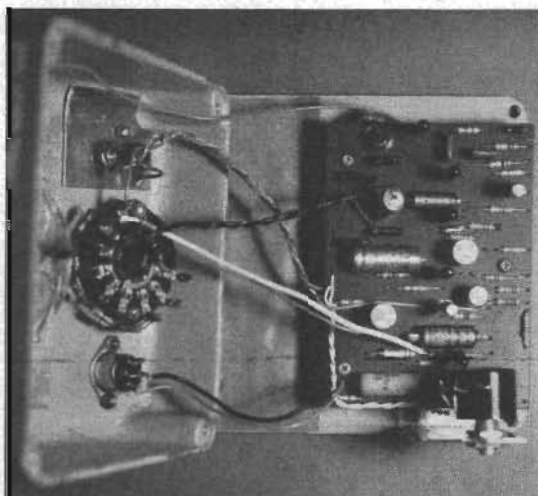
Fig 2

Kretskortet i den nät-drivna versionen av millivoltmetern.

Fig 3

Principischema för voltmetern, kalibreringsenheten och mätkroppens dämpsats.

Fig 2



## Stycklista

R1=1,3 kohm  
R2=410 ohm (2 st. 820 ohm parallellt)  
R3=130 ohm  
R4=41 ohm (2 st. 82 ohm parallellt)  
R5=13 ohm  
R6=4,1 ohm (2 st. 8,2 ohm parallellt)  
R7=1,9 ohm (3,6+3,9 ohm parallellt)  
R8=10 Mohm  
R9=100 kohm  
R10=R12=47 kohm  
R11=330 kohm  
R13=27 kohm  
R14=R21=1 kohm  
R15=120 kohm  
R16=R26=5,6 kohm  
R17=470 ohm  
R18=R33=15 kohm  
R19=R27=R30=3,9 kohm  
R20=2,2 kohm  
R22=50 ohm, trådlindad pot. 1 W  
R23=R24=68 kohm

R25=390 ohm  
R28=R29=100 kohm  
R31=22 ohm  
R32=1,5 kohm miniatyropot. för transistor-apparat

Motstånd R1-R9 skall ha 5 % tolerans, övriga motstånd 10 %. Samtliga motstånd 0,5 W med undantag för R22.

C1A=10-40 pF ker. trimkond. för tryckta kretsar  
C1B=27 pF ker. rör  
C2=1 nF ker. skiv  
C3=0,1  $\mu$ F, 400 V polyester  
C4=10  $\mu$ F, 16 V el.lyt  
C5=100  $\mu$ F, 16 V el.lyt  
C6=C7=C8=C9=50  $\mu$ F, 6 V el.lyt  
C10=22 pF styrol eller ker., rör  
C11=6,4  $\mu$ F, 6,4 V el.lyt  
C12=200  $\mu$ F, 6,4 V el.lyt  
C13=1000  $\mu$ F, 12 V el.lyt

C14=C15=22 nF, 30 V flat polyesterkondensator  
D1=D2=D3=D4=OA161  
D5=zenerdiod OAZ207  
T1=T3=AC122  
T2=T4=T5=AF105  
T6=T7=OC604  
S1=1-polig strömbrytare  
O1=1-polig, 2-vägs återfjädrande omkopplare, tryckkontakt T1133 (Clas Ohlson & Co. AB, Insjön)  
O2=1-polig, 7-vägs omkopplare (Clas Ohlson & Co.)  
I=100  $\mu$ A vridspoleinstrument 85x78 mm  
Låda, Leistner 14b  
Batterier 3 st. 4,5 V, Tudor 4,5F1  
Kontakthylsor, mikrofonkontakter  
Pilratt  
Mässingsrör, inre diam. ca 18 mm  
Plexiglas  
Kopparlaminat

# tonfrekvens

I RT nr 4/65 beskrev  
Jon Idestam-Almquist en rörbestyckad  
millivoltmeter för lågfrekvens.  
I denna artikel beskrivs en batteridrivnen  
transistoriserad millivoltmeter för  
tonfrekvens med ungefär samma data.

efterföljt av en trestegs mätförstärkare. In-  
gångssteget utgörs av två sammankopplade  
emitterföljare, transistorerna T1 och T2,  
ett s.k. Darlington-par.

Förstärkningsfaktorn i ingångssteget är  
nära 1 och ingångsresistansen är 1 Mohm.  
Emittermotståndet för T2 är utformat som

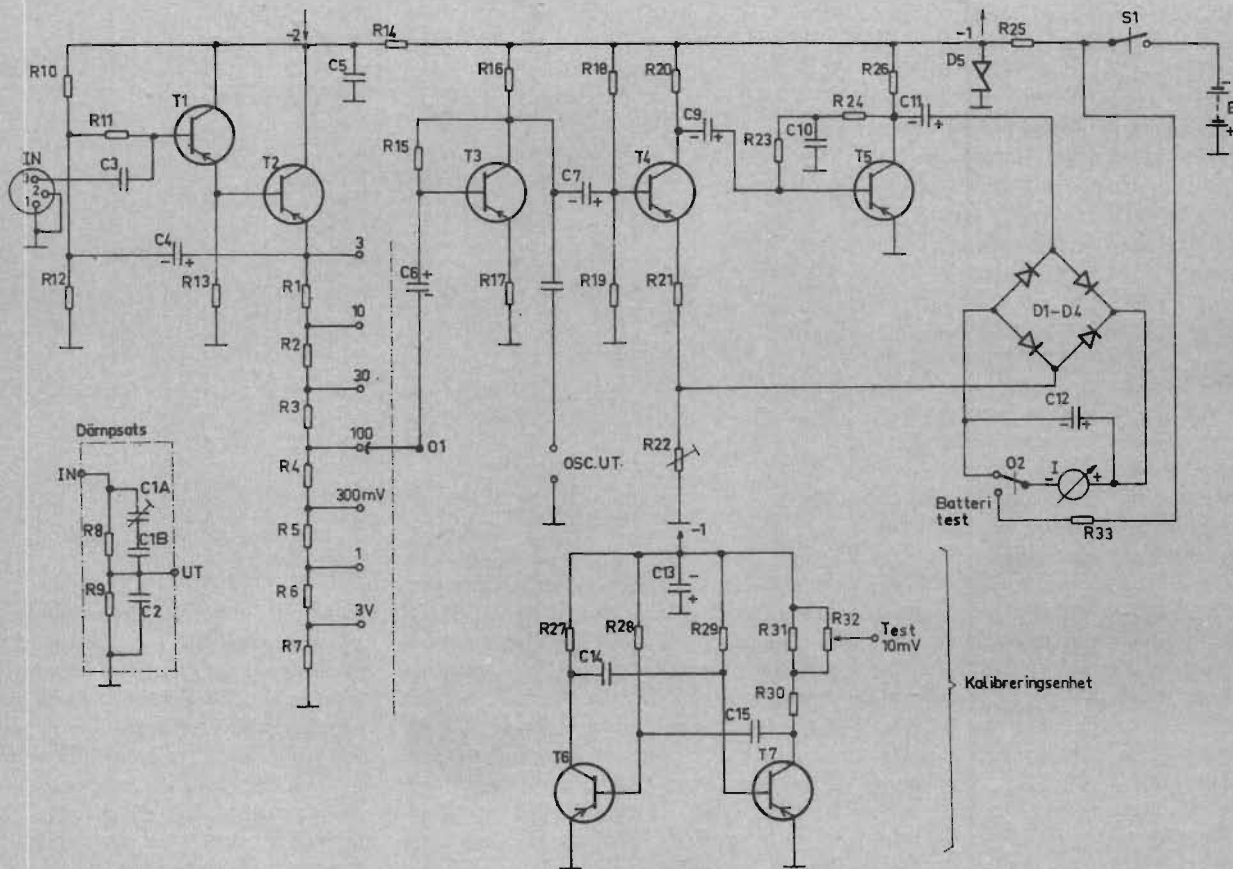
spänningsdelare med steg om 10 dB, vilket  
innebär att spänningsförhållandet blir  
1: 3,16. Följande mätområden erhålles:

|          |          |
|----------|----------|
| 0—3 mV   | 0—300 mV |
| 0—10 mV  | 0—1 V    |
| 0—30 mV  | 0—3 V    |
| 0—100 mV |          |

Ett mätområde 0—300 V erhålles genom  
inkoppling av en mät kropp över ingången.  
Instrumentet ställes därvid på mätområde  
0—3 V.

Mätförstärkaren, som täcker frekvens-  
området 10 Hz—500 kHz, är uppbyggd i  
tre steg med transistorerna T3, T4 och T5.  
Motkopplingsgraden, och därmed förstärk-

Fig 3



ningen, regleras med potentiometern R22. Förstärkarens tredje steg är frekvenskompenserat med kondensatorn C10, som reducerar motkopplingen vid höga frekvenser. Mätförstärkaren är efter första steget försedd med ett uttag »Osc» för anslutning av oscilloskop. Spänningsförstärkningen är i denna punkt 3 ggr (ca 10 dB).

Som strömkälla används tre 4,5 V batterier (Tudor 4,5 F1), vilka under drift belastas med ca 50 mA. Drivspänningen är stabiliserad med hjälp av zenerdioden D5. För kontroll av batterispänningen, som inte bör vara lägre än 10 V, är voltmeteren försedd med en återfjädrande omkopplare O2, med vilken batterierna temporärt kan kopplas till mätkretsen.

### Inbyggd kalibreringsenhet

Den som så önskar kan förse instrumentet med inbyggd kalibreringsenhet. Denna är utförd i form av en multivibrator med transistorerna T6 och T7. Den erhållna kantvågsspanningen regleras till önskat värde, lämpligen 20 mV topp-till-topp, med hjälp av reglermotståndet R32. Kondensatorn C13 är en avkopplingskondensator, som förhindrar att mätförstärkaren påverkas av jordströmmar från multivibratören.

### Mekanisk uppbyggnad

Voltmeteren är uppbyggd på ett kretskort med dimensionerna 80×110 mm, se fig. 4 och 5. I kortet upptas ett hål för potentiometern R32 och denna monteras med axeln på kortets foliesida så att den kan justeras genom ett hål i apparatlådans botten. Om instrumentet förses med inbyggd kalibreringsenhet monteras även kondensatorn C13 på kortets foliesida. Potentiometern R22 monteras på en plåtvinkel fäst vid apparatlådans botten.

Motstånden R1—R7 i spänningsdelaren fastsättes direkt på omkopplaren O1. Motstånden är av standardtyp med 5 % tolerans. Önskas speciella steg på omkopplaren kan detta åstadkommas genom parallellkoppling av olika motstånd och på motsvarande sätt kan de olika stegen justeras individuellt vid kalibreringen om större noggrannhet önskas.

Instrumentet kan lämpligen byggas in i en Leistner-låda (typ 14b), se fig. 6. Lådans mått i mm: främre höjd 32, bakre höjd 94, bredd 225 och djup 150. På lådans front upptages hål för vridspoleinstrumentet, mätområdesomkopplaren O1, kontaktdonen för ingång och oscilloskoputgång, strömbrytaren S1 och tryckomkopplaren O2 för batteritest. Som kontaktdon för ingången väljes lämpligen en trepolig mikrofonkontakt av DIN-typ. Om man framdeles vill göra specialmätkroppar med förförstärkare kan drivspänningen tas från voltmeteren.

På lådans ena gavel monteras ett kontaktdon för anslutning av kalibreringsspänning. Dessutom upptages ett hål i ga-

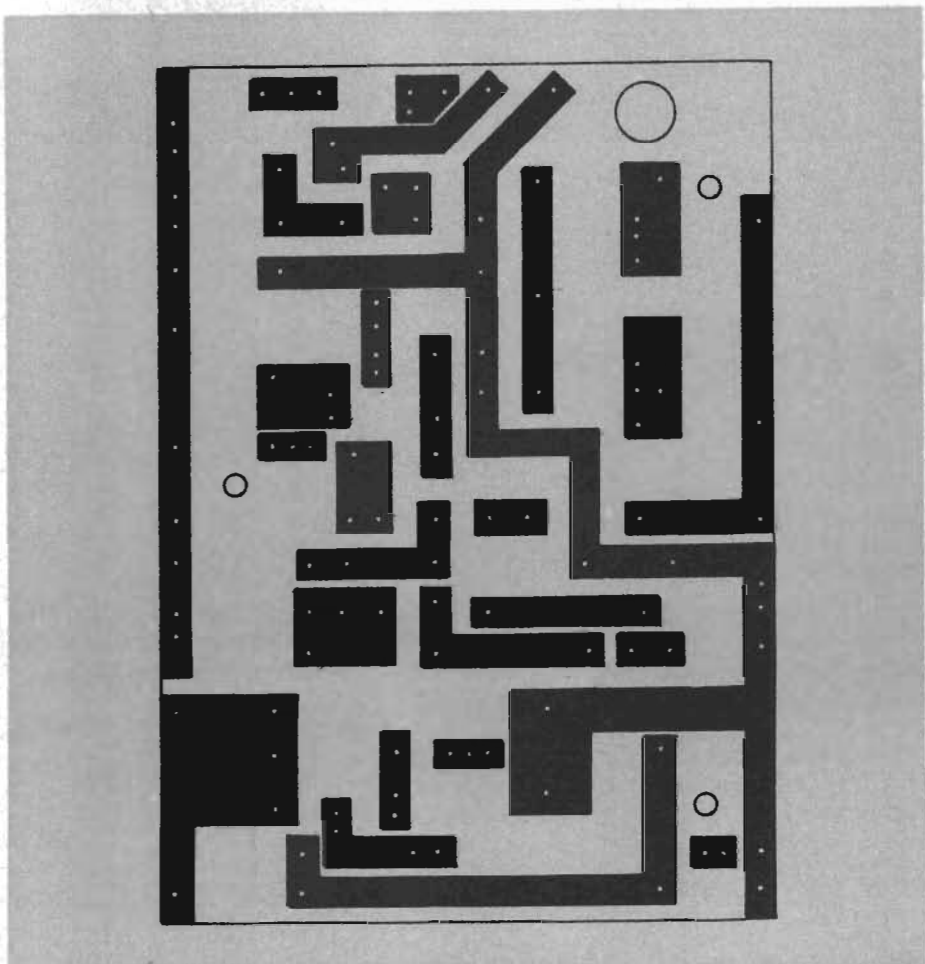


Fig 4

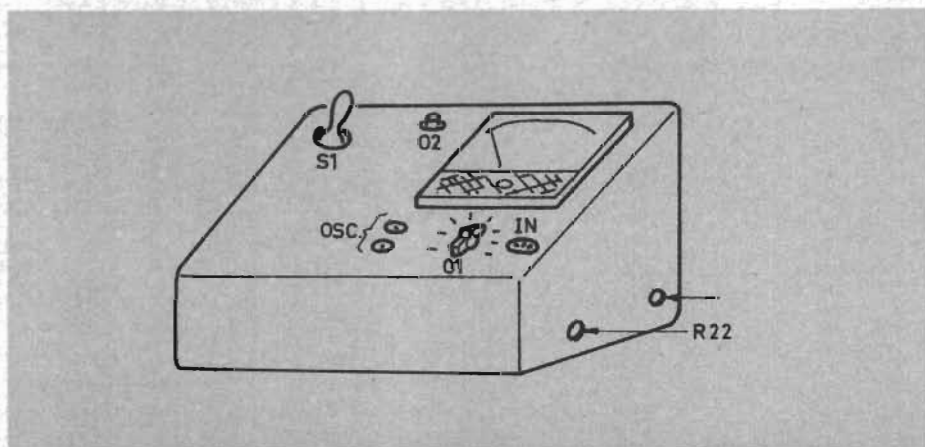


Fig 6

veln för att möjliggöra justering av potentiometern R22. Kretskortet fästes vid lådans bottenplatta på 18 mm långa distansrör så att potentiometern R22 med monteringsvinkel och kondensatorn C13 (om instrumentet förses med inbyggd kalibreringsenhet) får plats på kortets undersida. Batterierna kan fästas med klammer på lämplig plats i lådan. Då det inte finns några brumfält i lådan och alla ledningar blir mycket korta behöver de inte skärmas. I axeländarna på potentiometrarna R22 och R32 sägas skåror så att injusteringen kan göras med hjälp av en skruvmejsel.

### Mätkroppar

Konstruktionen av mätkropparna bygger på en gammal idé<sup>1</sup> — en konstruktion som visat sig vara mycket bra och enkel att utföra, se fig. 7 och 8. Mätkabeln är försedd med en mikrofonkontakt av skruvtyp och mätkropparna, som är utförda av mässingrör och har fastlödd mikrofonkontakt för chassimontage, blir på så sätt lätt utbytbara. Till prototypen av denna voltmeter har två mätkroppar byggts, en med dämpsats och en utan. I dämpsatsen, vars kopp-

<sup>1</sup> Se *En millivoltmeter för tonfrekvens*. RADIO & TELEVISION 1960, nr 7, s. 32.

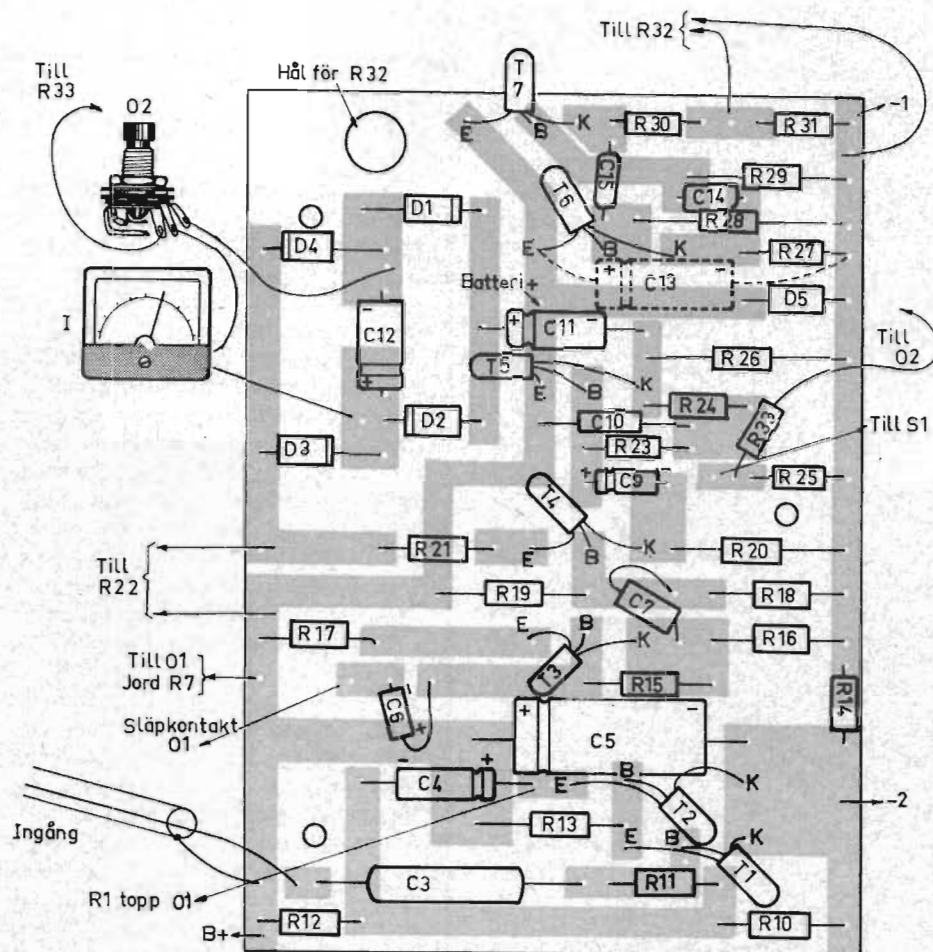


Fig 5

#### Data för millivoltmetern

Mätområde: 3 mV—300 V (med mätkropp)  
 Frekvenskurva: —3 dB 10 Hz—500 kHz  
 Ingångsimpedans: 1 Mohm+40 pF direkt-  
 ingång  
 10 Mohm+20 pF med mätkropp  
 Noggrannhet: 5 % eller bättre beroende  
 på motståndstoleranser.  
 Inbyggd kalibreringsspänning om 10 mV.

Fig 4

Kretskortet sett från foliesidan. Skala 1:1.

Fig 5

Komponenternas placering på kretskortet.

Fig 6

Voltmetern kan byggas in i en Leistnerlåda typ 14 b.

Fig 7

Mätkroppen tillverkas av mässingsrör och dämpsatsens komponenter monteras på en plexiglasplatta, som limmas fast i röret.

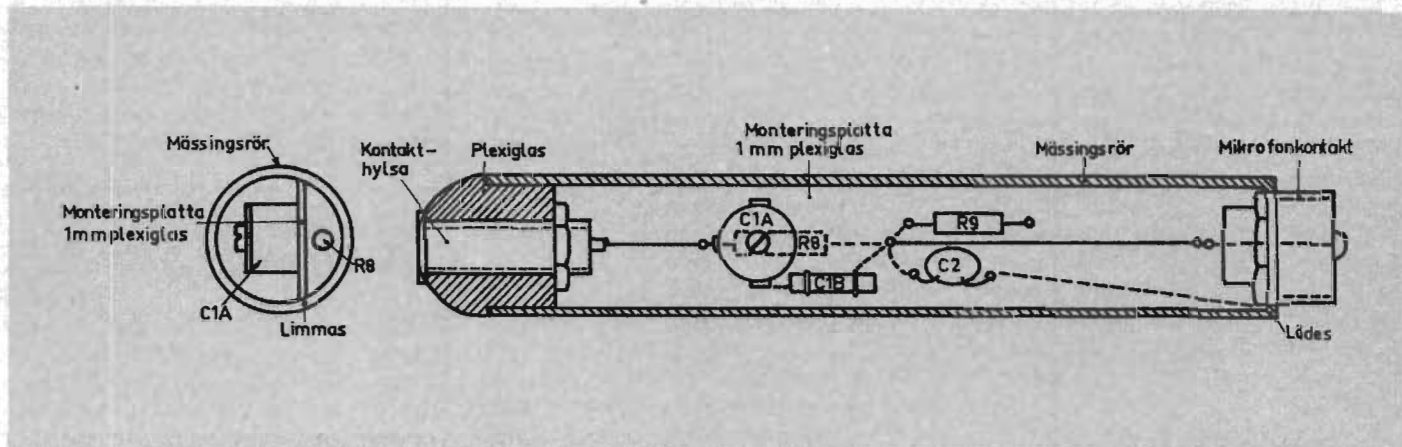


Fig 7

ling framgår av principschemat består C1 av två seriekopplade kondensatorer för att den skall tåla spänningen vid mätning upp till 300 V. Den ena av dessa två kondensatorer skall vara en trimkondensator för att dämpsatsen skall kunna frekvenskompenseras. Dämpsatsen monteras på en långsmal skiva av plexiglas, som limmas fast inne i mässingsröret, se fig. 7.

När mätkroppen är hopmonterad bör den överdras med en plastslang. Det är lätt att göra detta så att det blir hållbart om man förfar på följande sätt:

Ta en plastslang vars diameter är ett

par mm mindre än mässingsrörets och kapa slangen så att den blir ett par cm längre än röret. Låt plastslangen ligga i trikloretylen någon timme så att den mjuknar och dra den sedan över mässingsröret. När plasten åter stelnat sitter den ordentligt fast och kan renskåras vid mät-kroppens ändrar.

#### Kalibrering

Bryggkopplingen med dioderna D1—D4 gör att början av skalan inte blir helt linjär och vridspoleinstrumentets originalskala kan därför inte användas. En tunn

pappskiva limmas över originalskalan, varvid man måste vara noga med att pappen fäster ordentligt över hela ytan så att den inte buktar sig. Med visarens lagringspunkt som medelpunkt dras en stomlinje på pappskivan. Ovanför denna linje avses en skala 0—10 och under linjen en skala 0—30, som visas i fig. 9. Ca 12 mm under dessa skalor dras en annan stomlinje för dB-skalan.

Kalibreringen, som utföres med hjälp av ett »normalinstrument» och en tongenerator, kan lämpligen göras med mätområdesomkopplaren i läge 1 V eller 100 mV.

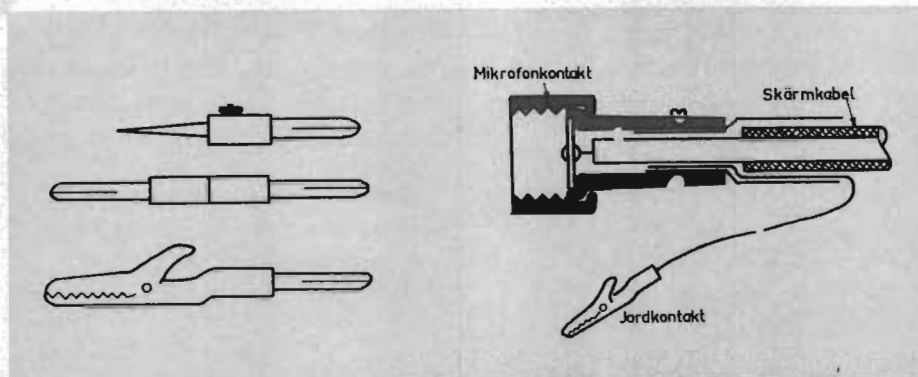


Fig 8

T.h. Mätkabeln ansluts till mikrofonkontakten såsom fig. visar. T.v. några exempel på mätspetsar som kan användas.

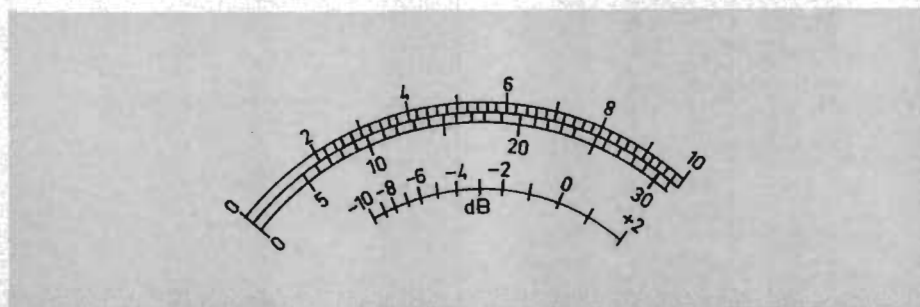


Fig 9

Vid uppritningen av skalan avsätts värdena på 0—10-skalan med hjälp av kalibreringsinstrument, och med utgångspunkt från denna skala ritas sedan 0—30- och dB-skalorna. Delarna 0—2 och 0—5 lämnas ograderade.

Skalans nolläge injusteras med hjälp av potentiometern R22. Därefter markeras värdena 2—10 på 1—10-skalan. Värdena 1,58 och 1,90 måste man själv kalibrera på 0—30-skalan. Övriga punkter på denna skala, liksom alla punkter på dB-skalan, kan sedan avsättas direkt med utgångspunkt från värdena på 0—10-skalan enligt tab. 1 och 2. Vid uppritningen av skalorna bör skalskivan tas loss från instrumentet. Som referens till dB-skalans nollpunkt har valts 1 mW över 600 ohm, vilket motsvarar 0,775 V.

Vid injusterings av dämpsatsens frekvens-

kompensering installeras tongeneratoren på 1 kHz och utnivån injusteras så att voltmeteren visar 1 V utan dämpsats. Därefter inkopplas den mätkropp som har dämpsats och mätområdesomkopplaren ställs i läge 10 mV, varvid voltmeteren skall visa 10 mV (beroende på motståndstoleranserna i dämpsatsen kan det dock bli mindre avvikelser från detta värde).

Tongeneratorns frekvens ökas sedan till minst 100 kHz — helst 200 kHz — och trimkondensatorn C1 i dämpsatsen injusteras till dess voltmeteren visar samma värde vid den högre frekvensen som vid 1 kHz. ●

Tab. 1. Skallstrecken på 0—30-skalan ritas in med utgångspunkt från i tabellen angivna värden på 0—10-skalan.

| Skala 0—10 | Skala 0—30 | Skala 0—10 | Skala 0—30 |
|------------|------------|------------|------------|
| 1,58       | 5          | 6,01       | 19         |
| 1,90       | 6          | 6,32       | 20         |
| 2,21       | 7          | 6,64       | 21         |
| 2,53       | 8          | 6,96       | 22         |
| 2,85       | 9          | 7,27       | 23         |
| 3,16       | 10         | 7,59       | 24         |
| 3,48       | 11         | 7,91       | 25         |
| 3,80       | 12         | 8,22       | 26         |
| 4,11       | 13         | 8,54       | 27         |
| 4,43       | 14         | 8,85       | 28         |
| 4,74       | 15         | 9,17       | 29         |
| 5,06       | 16         | 9,49       | 30         |
| 5,38       | 17         | 9,80       | 31         |
| 5,69       | 18         |            |            |

Tab. 2. Värdena —10—+2 på dB-skalan ritas in med ledning av de i tabellen angivna värdena på 0—10-skalan.

| Skala 0—10 | dB-skalan |
|------------|-----------|
| 9,75       | + 2       |
| 8,69       | + 1       |
| 7,75       | 0         |
| 6,90       | — 1       |
| 6,15       | — 2       |
| 5,48       | — 3       |
| 4,89       | — 4       |
| 4,36       | — 5       |
| 3,88       | — 6       |
| 3,46       | — 7       |
| 3,08       | — 8       |
| 2,75       | — 9       |
| 2,45       | —10       |

## Datamaskinen som

I en »tredje generation» datamaskiner har det amerikanska företaget *International Business Machines (IBM)* använt en form av integrerade mikroretsar, som består dels av s.k. tjockfilmkretsar innehållande ledningar och motstånd, dels av transistorer och dioder som löds in i dessa filmkretsar, se fig. 1. I själva de integrerade kretsarna ingår inga kondensatorer, utan de kondensatorer som erfordras utgörs av diskreta komponenter som löds in på kretskortet tillsammans med de integrerade kretsarna. I IBM:s nya datamaskiner ingår, beroende på datamaskinernas storlek, mellan 5000 och 70 000 integrerade kretsar.

För att rationalisera framtagandet av nya datamaskiner har man inom IBM i stor utsträckning tagit datamaskiner till hjälp. Datamaskinkonstruktörerna behöver t.ex. inte längre sitta och välja ut lämpliga kretsar och komponenter eller lägga upp ledningsdragningen. Det räcker att man manuellt gör upp ett blockschema, som ger anvisningar om de logiska funktioner man vill att den nya datamaskinen skall innefatta. Upplysningarna i detta blockschema stansas in på hållkort, som matas in i den datamaskin som utnyttjas i konstruktionsarbetet. Med ledning av de inmatade informationerna ritas datamaskinen upp ett detaljerat blockschema, som bl.a. ger informationer om vilka integrerade kretsar som skall ingå i den nya datamaskinen.

## Apparat för hjärn

Vid t.ex. olycksfall kan det ofta vara svårt att avgöra om hjärtat hos en skadad arbetar eller inte. Det föreligger därför risk för att man för tidigt ger upp i sina ansträngningar att rädda en skadad person därför att man tror att det är för sent. Det västtyska *Teldix Luftfahrt-Ausrüstungs GmbH* har utvecklat en liten batteridriven apparat, »Teldicord», med vilken man på ett enkelt sätt kan kontrollera om hjärtat arbetar eller inte. Apparaten, som väger endast 500 g och har dimensionerna 135×95×33 mm, ryms i en förbandslåda.

Principen för Teldicord är att man utnyttjar de elektriska signaler som hjärtverksamheten ger upphov till. Två elektroder spännes fast på patienten, t.ex. runt handlederna, se fig. De elektriska signaler som hjärtverksamheten ger upphov till omvandlas i Teldicord

## konstruktör

Fig 1

IBM:s nya datamaskiner används integrerade tjockfilmkretsar. Tjockfilmkretsarna, som innehåller ledningar och motstånd, appliceras på substratet genom ett silk-screen-förfarande. De transistorer och dioder som därefter löds in i kretsarna är av specialtyp och har mycket små dimensioner. De skymtar i form av små mörka kvadrater på den krets som visas i fig. (de större mörka fälten är motstånd).

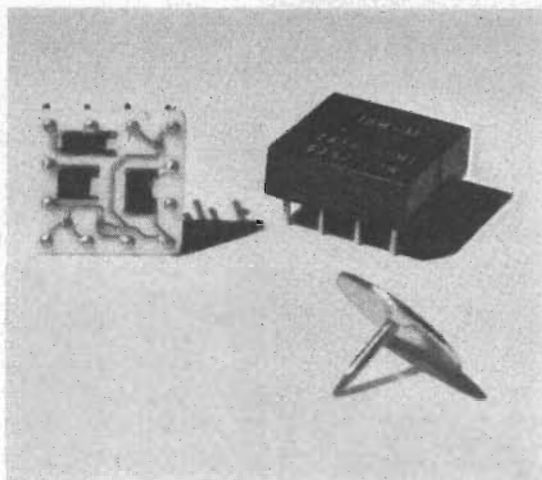
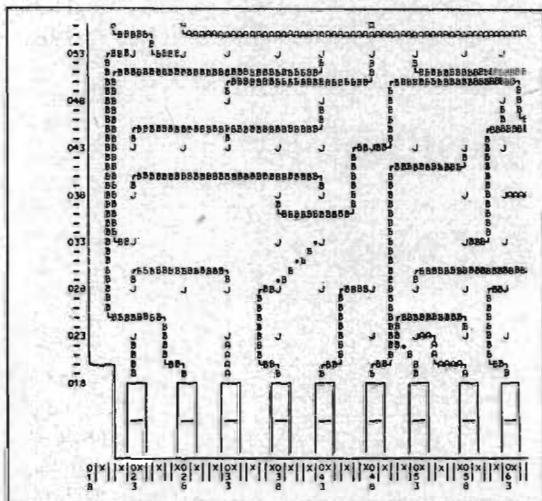


Fig 2

För att underlätta konstruktionsarbetet vid framtagande av nya datamaskiner tar man vid IBM datamaskiner till hjälp. Bl.a. ritas datamaskinerna upp ledningsmönstret på de kretskort som skall ingå i de nya datamaskinerna.



När man erhållit de av datamaskinen uppritade schemana kan man, genom simulering i den datamaskin som används för konstruktionsarbetet, prova om den datamaskin som håller på att konstrueras kommer att fungera som avsett. Man kan alltså prova den nya maskinen utan att dessförinnan behöva göra ens en enda liten lödning!

När provet utfallit till belåtenhet ger man den nya datamaskinen dess rent fysiska utformning. Även i detta arbete tar man datamaskin till hjälp. Datamaskinen ger t.ex. anvisningar om vilka integrerade kretsar som skall sammanföras på ett och samma kretskort, den ritas ävenledes upp ledningsdragningen på de olika kretskorten, se fig. 2.

Genom att använda datamaskiner vid konstruktionen av nya datamaskiner slipper konstruktörerna manuellt utföra en stor del av det rutinbetonade arbetet. Dessutom erhåller man en enhetlig dokumentation av det löpande konstruktionsarbetet, vilket gör att det vid en senare tidpunkt blir enklare att införa eventuella modifieringar. Slutligen vinner man tid. Det kan nämnas att en datamaskin behöver endast 4,5 min. för att klara av ett arbete som en ingenjör normalt behöver 8 dagar för att utföra.

Inom IBM håller man dessutom på att undersöka möjligheterna att med ledning av framtagna konstruktionsdata även låta datamaskiner styra tillverkningen av datamaskindelar. *K T*

## kontroll

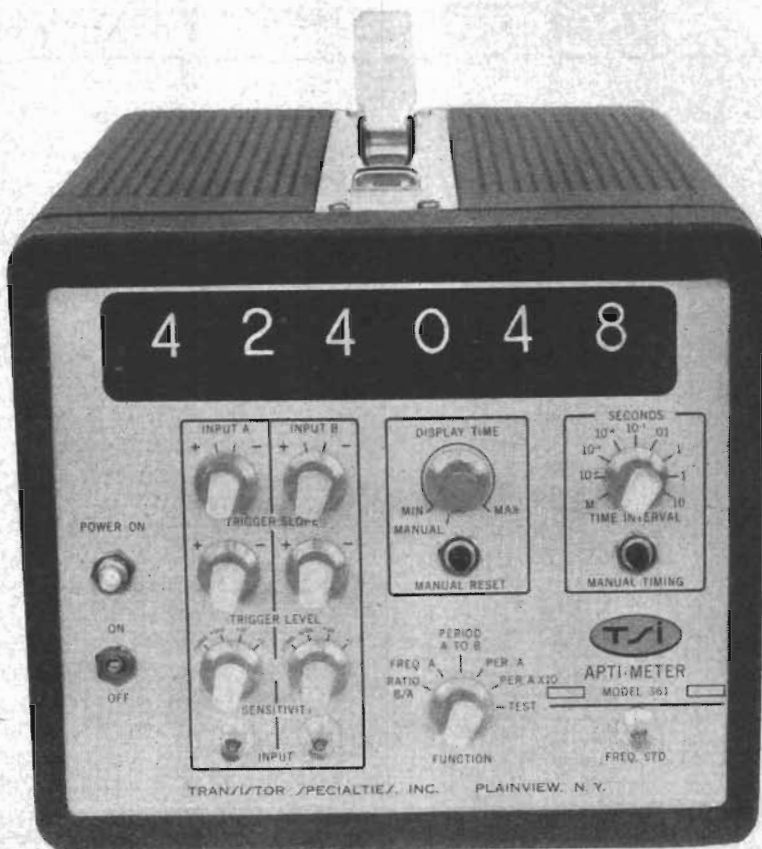
till hörbara tonfrekventa signaler i form av ett »pip» för varje hjärtslag. Även om hjärtverksamheten är svag påverkas inte ljudstyrkan hos de hörbara signalerna, utan man kan tydligt höra i vilken takt hjärtat arbetar. Volymen kan medelst en omkopplare ställas om mellan »svag» och »starkt», beroende på hur hög den omgivande störningsnivån är.



## Hörtelefon för hörselskadade

*Standard Telephones and Cables Ltd*, England, har tillverkat en hörtelefon, som gör det möjligt även för svårt hörselskadade barn att höra sin egen röst, och som därmed gör det lättare för dem att lära sig tala. Hörtelefonen är kombinerad med en mikrofon och en förstärkare. Förstärkningen kan regleras individuellt för varje öra, så att ljudstyrkan anpassas på bästa sätt till graden av hörselskada. Hörtelefonen ger distorsionsfri återgivning även av ljudstyrkor som är så höga att de framkallar smärteförmimmelser hos personer med normal hörsel.





## FREKVENSRÄKNARE

av fabrikat

### TRANSISTOR SPECIALTIES INC.

2,5 MHz – 5 MHz – 10 MHz – 125 MHz – 500 MHz

**Transistor Specialties Inc., USA**, är en av världens främsta specialföretag för tillverkning av heltransistoriserade frekvensräknare och kan i dag erbjuda Er ett stort urval typer av räknare för de mest skilda behov. **TSI** tillverkar uteslutande transistoriserade frekvensräknare och har lång erfarenhet på detta gebit.

De flesta typer av räknare kan användas även för mätning av tidsintervaller, frekvenskvoter, periodicitet och pulsbredd. Ytterligare funktioner kan byggas in om så önskas, t.ex. printerutgång, fjärrindikering etc.

Vi ger här några exempel på ett urval typer av räknare:

| Typ   | Frekvens-<br>område | Antal<br>siffror | Noggrannhet                   | Känslighet |
|-------|---------------------|------------------|-------------------------------|------------|
| 361   | 10 Hz— 2,5 MHz      | 6                | $\pm 3 \times 10^{-7}$ /vecka | 10 mV      |
| 364   | 10 Hz— 5 MHz        | 6                | $\pm 3 \times 10^{-7}$ /vecka | 50 mV      |
| 373   | 10 Hz—10 MHz        | 7                | $\pm 3 \times 10^{-7}$ /vecka | 85 mV      |
| 385-R | 0—125 MHz           | 7                | $\pm 3 \times 10^{-7}$ /vecka | 50 mV      |
| 500A  | 0—500 MHz           | 8                | $\pm 3 \times 10^{-9}$ /dag   | 100 mV     |

**På samtliga räknare lämnas 2 års garanti.**

*Begär prospekt och närmare upplysningar från*

*Generalagenten*

# TELEINSTRUMENT AB

HÄRJEDALSGATAN 138 - VÄLLINGBY - TEL. 871280, 377150

## Telekommunikationerna vid skiljevägen

»De som ansvarar för planeringen av telekommunikationerna måste snabbt fatta ett avgörande beslut», säger pulskodmodulationens uppfinnare, Mr A H Reeves vid **Standard Radio & Telefon AB**:s engelska systerföretag.

Pulsmodulationens betydelse för framtida kommunikationer kommer enligt Mr Reeves att bli enorm. År 2000 tillbringar människan sannolikt mycket mera tid hemma, beroende på den starkt ökade koncentrationen av befolkningen till storstäderna. Till följd av underdimensionerade kommunikationer för enskild och kollektiv trafik kommer en ökande del av affärskontakterna att ske över telefonnätet. Företagsledare kommer att leda sina företag från bostaden, eftersom det är opraktiskt och dyrbart att förflytta sig.

Det tilltagande behovet av dokumentation och underlag för beslut kommer till dess också att ha medfört att jättelika informationscentraler finns utbyggda, med vilka alla kan få kontakt. År 2000, tror Mr Reeves, kommer vi huvudsakligen att transportera intellekt och information, inte som nu människor och böcker.

Mr Reeves instämmer i talesättet »en bild säger mer än 10 000 ord» och anser att huvuddelen av alla meddelanden kommer att ha formen av bilder (television), överförda med pulskodmodulerade ljusvägor i rörledningssystem, som ännu väntar på sin konstruktion.

Mr E Maurice Deloraine, chef för ett av **Standard Radio & Telefon AB**:s franska systerföretag, påpekar att användningen av telegrafitecken för telefontrafik representerar en återgång till den ursprungliga tekniska målsättningen. Före Alexander Graham Bells uppfinning av telefonen gick nämligen alla försök att överföra tal ut på att använda den tidigare uppfunna telegrafin.

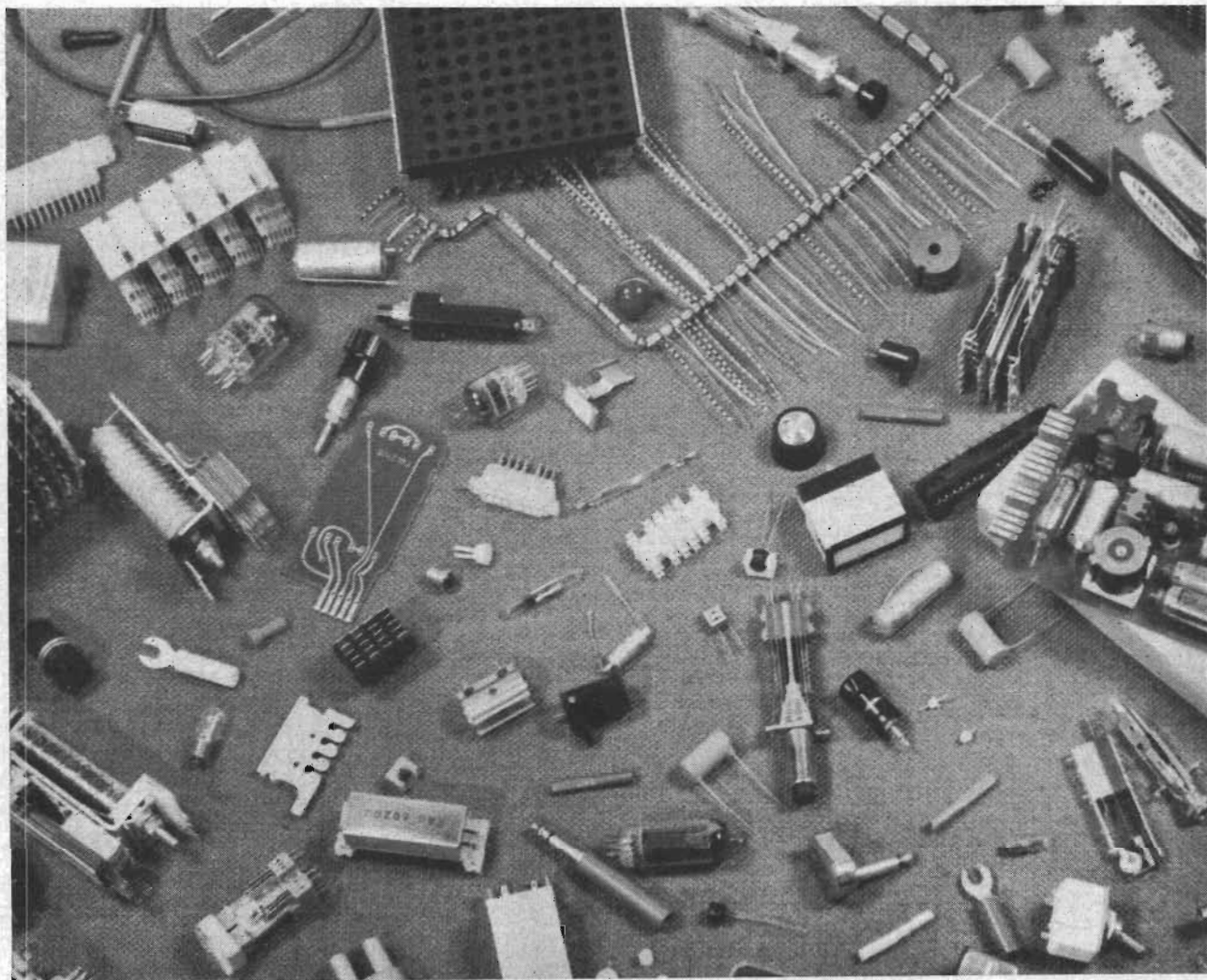


**Varning för etsvåtska!**

*Hr Redaktör!*

Nyligen stod jag inför uppgiften att etsa ett mindre antal kretskort. Efter ivrigt sökande i gamla nummer av **RADIO & TELEVISION** bestämde jag mig för att använda den etsvåtska som enligt nr 2/64 skulle ha så många fördelar. Inget ont om blandningens användbarhet som etsvåtska. Proceduren avlöpte utan fläckar på disk.

► 76



# 1.000.000

## KOMPONENTER

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

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

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



### LM ERICSSONS SVENSKA FÖRSÄLJNINGS AB

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

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

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

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



## efter- lysning

På Nordisk Rotogravyrs förlag planeras utgivning av en »**Buyer's Guide**» för **elektronikapparatur och -komponenter**. När vi vid ett sammanträde med representanter för ledande branschföretag redogjorde för våra planer var alla eniga om nödvändigheten av att registret snarast borde komma till stånd, och biträdde oss med största intresse med idéer till dess utformning och sammanställning. Registret siktar till att överskådligt redovisa de komponenter och elektroniska utrustningar som finns på den svenska marknaden samt ange tillverkare, varumärke och svensk representant.

Vi har redan distribuerat frågeformulär efter det kartotek vi själva har, men vi **efterlyser** namn, adress och telefonnummer på de branschföretag som ej nåtts av vårt frågeformulär. Det ligger självklart i våra importörers och tillverkares intresse att köpare och förbrukare har en samlad bild av elektronikmarknaden. Det öppnar vägar till vidgade affärskontakter och vi strävar efter att registret skall bli så komplett som möjligt. Graden av registrets fullständighet beror till stor del på Er. Om Ni ej redan fått ett formulär från oss så sänd in Ert företags namn, adress och telefonnummer under adress: **Nordisk Rotogravyr, realster för elektronikköpare, Stockholm 21** eller ring till ing. John Edin, tel. 08/28 90 60 ankn. 211.

bänk, kläder osv. Kretskorten hade dessutom ett nästan »professionellt» utseende.

När etsningen var klar tömdes vätskan över i en tom saftflaska som försågs med en stor etikett och en tättslutande kork. Flaskan ställdes längst upp i skafferiet för att vara till hands vid kommande behov.

Tyvärr blev det ej någon mer etsning med den vätskan, ty en morgon, fyra dagar senare, vaknade jag av vad jag trodde var ett pistolskott, dessutom hördes ljudet av glas som krossades.

När jag vaknat till ordentligt fattade jag vad som hade skett. Flaskan hade exploderat och förvandlats till glassplitter, det största som jag hittade var mindre än 1 cm<sup>2</sup>. Etsvätskan rann för fullt från hylla till hylla och förstörde allt ätbart och frätte hål på kaffe- och brödburkar, som förvarades i skafferiet. Och inte nog med detta — under städningen kom stora mängder vätska på diskbänken och orsakade fula fläckar. Dessutom rann det vätska på målningen i köket. De mörka ränder som därvid uppstod på målningen kunde tvättas bort endast med svårighet.

Jag vill härigenom varna alla som avser att spara denna etsvätska. Kemikalierna för 0,5 l etsvätska, 100 g koncentrerad saltsyra och 100 g 30 %-ig vätesuperoxid, kostar knappt 3: —. Men matvarorna kostade ca 50: — plus en kvälls arbete.

*Örjan Öberg*

### ► 28 Boknytt

Ordföranderapporten för de olika ämnesområdena ger kortfattat en översikt över verksamheten i olika länder. Denna översikt kunde gärna ha gjorts utförligare med källreferenser. En förteckning över de institutioner som ingår i det internationella samarbetet är emellertid värdefull.

För den som aktivt deltagit i kommissionens arbete förefaller det som om flera vitala avsnitt och uppgifter från sessionerna saknas, medan andra mindre väsentliga replikskiften återgetts ordagrant.

De svenska deltagarna i Kommission I var *P-O Lundbom* i egenskap av svensk officiell delegat och *C J G Åbom* från FOA, vilken institution i detta sammanhang deltar i det internationella jämförelsearbetet. Åbom bidrog med ett föredrag under »Frequency and Time Broadcasts, Frequency Measurements, Quartz Clocks», betitlat »A Progress Review from Sept. 1960 to June 1963».

Boken är värdefull för den som vill följa utvecklingsarbetet på elektromagnetiska normaler, kalibreringsmetoder och mätutrustningar samt strävandena att få till stånd ett ökat internationellt samarbete inom detta område.

*P O Lundbom, Bertil Lindkvist*



# NYA AP-SERIEN

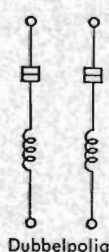
## AIRPAX SÄKRINGSBRYTARE

AP 1



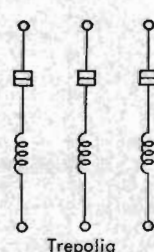
Enkelpolig

AP 12



Dubbelpolig

AP 112



Trepolig

Typ AP 1

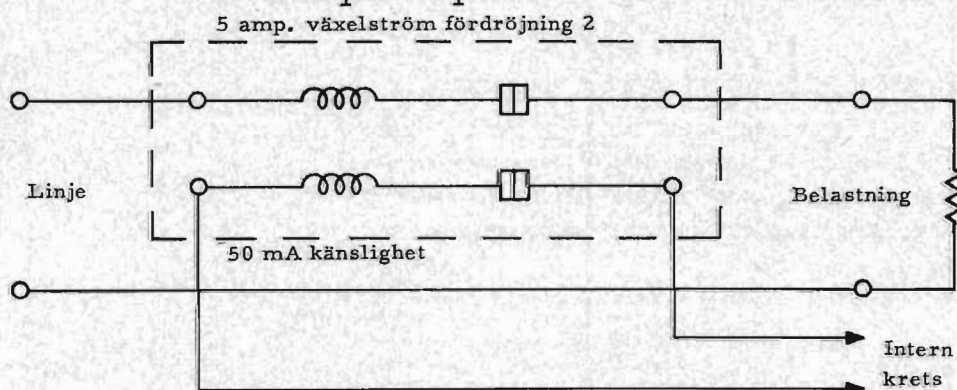


- Höga temperaturer, över 100° C.
- Chock mer än 75 g i alla plan.
- Kyla under -40° C.
- Vibration högre än 10 g över 500 perioder.
- Livslängd mer än 10 000 brytningar garanteras.
- Brytningskapacitet 1000 amp. 32 VDC  
750 amp. 120 V AC  
300 amp. 240 V AC
- Strömbelastning över 20 amp.
- Alla parametrar förbättrade i förhållande till tidigare typer.
- Kan erhållas med skruvuttag i standardutförande.
- Spänningar 240 V AC, 60 och 400 perioder, samt 50 V DC.
- Har en känslighet som medför att den kan användas för 6 V halvledarkretsar.

Den nya serien av AP-brytare är hermetiskt förseglade elektromekaniska krets-brytare. De är tillverkade för att möta de mest extrema krav och uppfyller Mil-specifikation C-39019. Brytaren är trip-fri, finns i två fördröjningsutföranden och för ett belastningsområde mellan 50 mA och 20 amp.

Fästhål på brytarens översida möjliggör extra stoppskruv och ökade krav för chock och vibration.

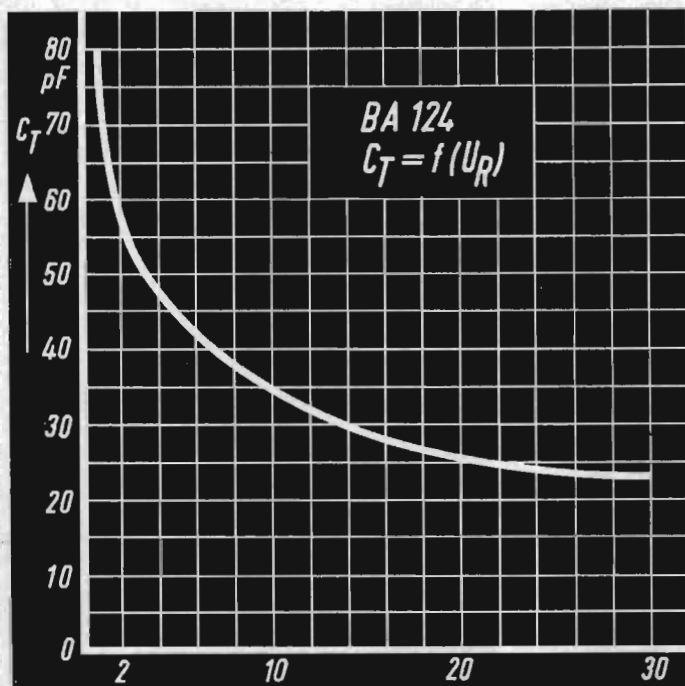
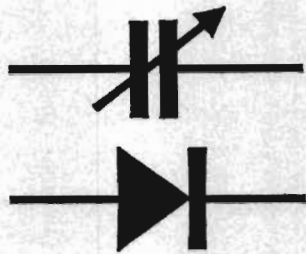
### Multiple spolar



**ALLHABO**

En ny brytare för industriellt bruk kommer under mitten av detta år att tillverkas av Airpax Electronics i en prisklass, som gör den ekonomisk för användning i alla typer av hushållsapparater etc. Vidare uppgifter från Ei-avdelningen.

ALSTRÖMERGATAN 20 • BOX 490 44 • STOCKHOLM K • TEL. 22 46 00



#### BA 124 Kiseldiod med variabel kapacitans

BA 124 är genom sitt kapacitansförlopp och sin kapacitans  $55 \text{ pF} \pm 70 \text{ pF}$  vid  $-2 \text{ V}$  särskilt lämplig i frekvensreglerande kretsar i transistoriserade UKV-mottagare. BA 124 har mycket lågt förlustmotstånd, så att dämpningen i högfrekvenskretsen blir mycket liten.

Begär utförliga data från

**SATT** SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI

S 310.13

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



# TELEFUNKEN

Vi presenterar ett **FULLSTÄNDIGT** sortiment

00000000

reor



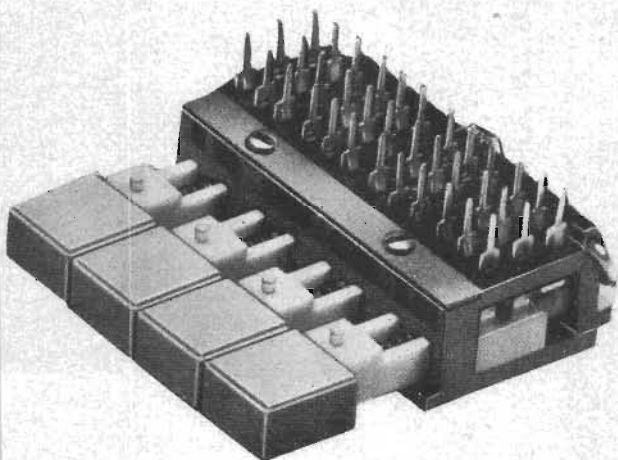
**TRYCKKNAPPSOMKOPPLARE**

med

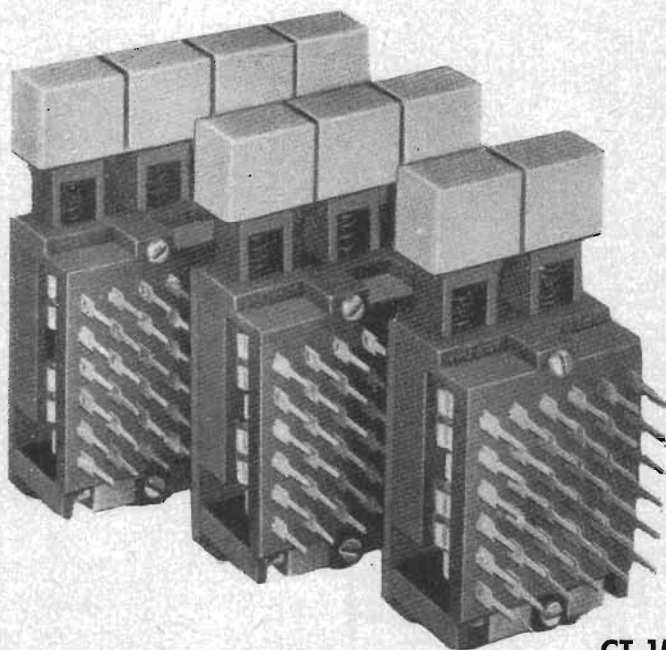
**TOPP-KVALITÉ**

Vitala delar av nylon — försilvrade kontakter — lätta att montera — kompakt byggda — provade vid Svenska laboratorier — rationell tillverkning — låga priser.

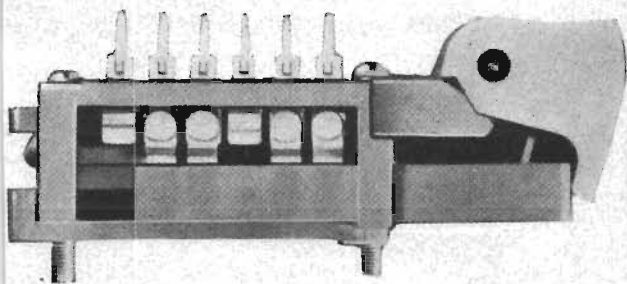
**ALLT TALAR FÖR OREOR**



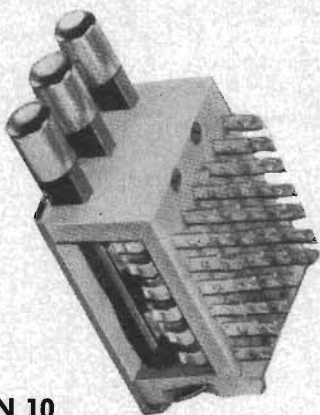
PN 12,7



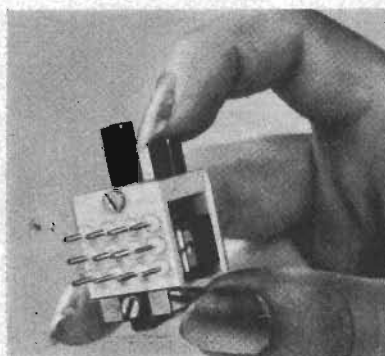
CT 15



CT 15 c



N 10



PP 10

**REKVRER KATALOG!**

Provningsprotokoll på begäran

GENERALAGENT

**TELKO**

TELEKOMponenter S:t Eriksgatan 11, Box 12011, Stockholm 12  
Tel. 52 33 34 — 52 34 33



PM 5101



PM 5100



GM 2306 D

# Modern teknik kräver avancerade generatorer!

I Philips nya generator-program finner Ni såväl avancerade laboratoriesom gedigna produktionsinstrument för 1 Hz—600 kHz. Utmärkande för dessa generatorer är...

- Noggrannhet och stabilitet genom avancerad och påkostad konstruktion.

- Maximala prestanda inom varje användningsområde

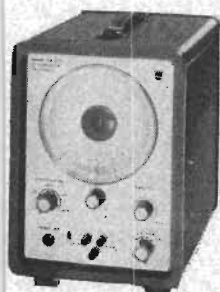
- Tekniska »finesser» som ger snabbare och enklare handhavande.

Välj Er nya generator i Philips-programmet här nedan!



## NYHET!

PM 5140



PM 5120



6050/01

| Typ                | Speciella egenskaper                                                                                         | Frekvensområde               | Distorsion                      | Utgångsspänning              | Utgångsimpedans                           |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|
| PM 5101            | Batteridriven, transistoriserad sinus-kantvågsgenerator                                                      | 10 Hz—100 kHz                | < 1 %                           | $2 V_{eff}$ resp $4 V_{eff}$ | < 350 ohm                                 |
| PM 5100            | Kompakt instrument, konstant utg. imp                                                                        | 15 Hz—150 kHz                | < 0,5 %                         | 0—10 V: — 60 dB              | konstant: 600 ohm eller $R_1$<br>< 15 ohm |
| PM 5120<br>PM 5121 | Avancerad kretskonstruktion, hög stabilitet                                                                  | 5 Hz—600 kHz<br>1 Hz—100 kHz | 0,5 %                           | max 20 V, 10 V i<br>600 ohm  | sym eller osym<br>600 ohm<br>konstant     |
| PM 5140            | Höga prestanda, sinus och kantvåg, digital attenuator, 1 W uteffekt, låg distorsion, inkremental inställning | 20 Hz—200 kHz                | 0,1—0,3 %<br>inkl. effektsteget | 0—10 V, 1 W<br>effekt        | 600 ohm konstant sym, osym, mittuttag     |
| GM 2306 D          | En prisvärd generator i nytt, förbättrat utförande                                                           | 40 Hz—40 kHz                 | < 1 %                           | 20 V, eller 1 W              | 5—600—5000 ohm                            |
| GM 2305            | Beprövad modell, 2 W uteffekt, låg distorsion                                                                | 20 Hz—200 kHz                | 0,5 %—1,5 %                     | 25 V eller 2 W uteffekt      | 5—20—600—5000 ohm                         |
| PP 6050            | Sinus-kantvågsgenerator, robust pålitlig konstruktion                                                        | 2 Hz—200 kHz                 | 0,5 %, direkt                   | 20 V eller 2 W               | 5—20—600—5000 ohm                         |



# PHILIPS

Industriell Elektronik

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



## kvalitetsinstrument



Rörvoltmeter IM-11

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

Byggsats 260:—  
Monterad 305:—



Motståndsdékad  
IN-12  
15 ohm—  
10 megohm  
byggsats 55:—  
monterad 70:—

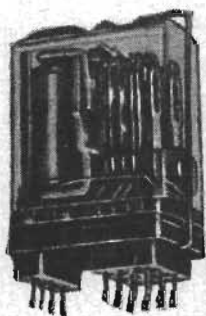


Kondensatordékad  
IN-22  
100 pf—  
0,22  $\mu$ Fd  
byggsats 50:—  
monterad 65:—

# CHAMPION RADIO

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

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



## GRUNER PLUG-IN RELÄ TYP 9059

9059 är ett likströmsrelä i transparent plastkåpa. Fästbygel och reläsockel kan erhållas som tillbehör.

Dimensioner: 45×33×19 mm. Kontaktsystemet tillåter stor valfrihet. Svagströmskontakter i enkel- eller tvillingutförande upp till 4 växl. Starkströmskontakter upp till 2 växl. Kontaktmaterial: förgyllt silver, silverpalladium, guldnickel, m.fl. Spolmotstånd upp till 20 300 ohm. Isolationsmotstånd till kontaktfjädrar  $\geq 10^{13}$  ohm.

**SÄNKTA PRISER!** Några typer omg. från lager.  
Prisex. 24 V 4xu 1 st. Kr. 14:—, 10 st. à Kr. 12:50, 100 st. à Kr. 10:50.  
Övriga upplysningar om ovan nämnda GRUNER-reläer samt ett flertal andra typer lämnas på förfrågan.

## INTRONIC AB

Hudiksvallsgatan 4, Stockholm Va  
Tel. 24 99 81

### Kinsekisha

Styrkristaller från 360 Hz till 100 MHz.

Prisexempel:

HC-6/U för PR-bandet 60.—/par brutto.  
HC-18/U för PR-bandet 55.—/par brutto.  
HC-18/W för PR-bandet 52.—/par brutto.

### Förstärkarbyggsats

Uteffekt 3,5 W, 40—10 000 Hz, komplett med pc-platta och borrarat chassi i 5 mm aluminium. Pris från 75.— netto, begär listor över olika varianter.

Enbart schema och byggnadsbeskrivning 15.— netto (återbet. vid best. av byggsats).

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

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

☐ kronor 2:55 bifogas i frimärken för katalog i lösbladssystem.

☐ kronor 6:55 bifogas i frimärken för katalog i ringpärm.

Namn .....

Adress .....

Postadress .....

## ► 76

HETTERSCHEID, W T H: *Transistor Bandpass Amplifiers*. Eindhoven 1964. Philips Technical Library. 312 s. ill. Pris: 57:— kr.

I denna bok genomgås teorin för selektiva transistorförstärkare av bandpasstyp. Transistorer representeras av sina h-parametrar, och förstärkaregenskaper såsom förstärkning, stabilitet och frekvensgång härleds matematiskt och presenteras i mer eller mindre generaliserade kurvor. Problem som rör neutralisering och inre återkoppling diskuteras, liksom problem som är förknippade med spridningen i transistorers parametrar.

Boken, som är baserad på arbeten som utförts under de senaste åren vid *Philips Semiconductor Application Laboratory* i Nijmegen kommer att efterföljas av en mera »praktisk» bok om hur transistor-MF-förstärkare skall dimensioneras. För den som har anledning att fördjupa sig i teorin för förstärkare av detta slag är föreliggande bok en utmärkt introduktion; den mera praktiskt inriktade teknikern kan gott vänta tills den utlovade fortsättningsboken kommer ut!

(Sch)

## ► 56 Mätning av signalbrus...

ras antal tilltar sedan, uppnår ett maximum och avtar därefter ånyo.

Denna intensitetsfördelning svarar exakt mot den sannolika tätheten för enveloppen. Vid enbart brus, se fig. 5 a, har »intensitetsprofilen» ren Rayleigh-form. Maximintensiteten svarar då mot brusets kvadratiska medelvärde.

När signal och brus förekommer samtidigt är förhållandena analoga med undantag för att »intensitetsprofilen» då svarar mot den sannolika täthetsfunktion för signal+brus som återges i fig. 4. Intensitetsmaximum är i detta fall tydligen beroende av rådande signal-brusförhållande. Efter-som signal och brus inte är korrelerade är spänningen  $U$  vid maximal intensitet=vektorsumman av signalens toppvärde  $S$  och brusets kvadratiska medelvärde  $N$

$$U = \sqrt{S^2 + N^2}$$

Genom att bestämma spänningen vid maximal intensitet för signal+brus och med kännedom om brusspänningens kvadratiska medelvärde vid frånvaro av signal kan man sålunda beräkna signalens toppvärde  $S$ , och dess kvadratiska medelvärde  $N$ . Signalbrusförhållandet kan sedan beräknas antingen med utgångspunkt från de kvadratiska medelvärdena hos signal och brus eller med utgångspunkt från signalens toppvärde.

## ► 84

**FÖR PROFESSIONELL ANVÄNDNING**

**GLENNITE®**

**KOMPONENTER TILLVERKADE AV**

**GLENCO CORPORATION**

— ett dotterbolag till —

**GULTON INDUSTRIES, INC.**

**KERAMISKA KONDENSATORER**



Driftspänning 25–500 V; Kapacitans 3,3–2.000.000 pF  
Tillverkade enligt MIL-C-11015 och MIL-C-20  
Snäva toleranser och mycket  
små dimensioner  
(330 pF; 150 V; 4,2×4,2×2 mm)

**KONTAKTDON**



Miniaturiserade kontaktdon även med kabel  
För koaxial eller skärmad kabel  
Även hermetiskt tillslutet

**TERMISTORER**



Dessa komponenter har stora  
negativa motståndskoefficienter  
och dess motståndsvärden kan varieras  
i förhållandet 10<sup>5</sup> till 1 från  
–150° C till +450° C

FORSKNING

GULTON INDUSTRIES



IDEER SOM SLÄR

MATERIAL

**= PRODUKTER + KVALITET**

där produkten är variabel  
men kvaliteten konstant

**HAMMAR & CO AB**

Elektronikavdelningen

Strandvägen 5 B Stockholm ☎ Telefon 63 16 55

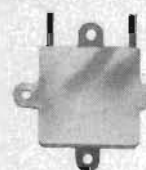
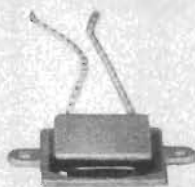
# TERMO-ELEKTRISKA KYLARE

## Standardserie

### Omgående leverans från USA!

#### MODUL 3950-1

för punktkylning av elektroniska komponenter. Värmeavledningsförmåga 6,8 W, spänning 2,6 VDC, ström 7 A DC. Modulen är monterad mellan aluplatter för mek. styrka.

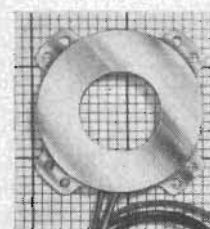


#### MODUL 3951-1

liknande 3950-1 men med högre värmeavledningsförmåga 20 W, spänning 6,4 VDC, ström 7 A DC.

#### MODUL 3952-1

mycket låg strömförbrukning (1500 milliamp) hög värmeavledningsförmåga 2 W trots det lilla formatet (20 mm i fyrkant X5 mm tjock) idealisk för punktkylning i kretsar med låg tillgänglig effekt.

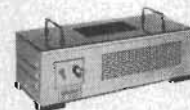


#### MODUL 3953-1

NYHET! Ringformigt kyl-element med hög värmeavledningsförmåga 20 W, spänning 6-6,4 VDC, ström 6,5 A. För stabilisering av temp. i gyroskop, för kylning av multiplikatorer m.m.

#### KOMPLETT ENHET 3970-1

Komplett kylsystem bestående av kylplatta, värmeavledare, flökt och fäste. Värmeavledningsförmåga 40 W, 7 A DC. Mått endast 120x127x114 mm.



#### KYLPLATTA 7200-1

för laboratoriebruk erbjuder stor kylyta (152x76 mm) ned till -15° men drar endast 1 A vid 110-115 V 60 Hz. Finns även för 220 V 50 Hz.

### BEGÄR DATA MED DIAGRAM!

Priser på förfrågan.

# CAMBION®

Oslagbara leveranstider

Kvalitet • Garanti

Generalagent:

# AB RECTRONIC INC

STOCKHOLM 08/24 61 60

## ► 82 Mätning av signalbrus...

Ett exempel klagör proceduren. I fig. 5 a ligger brusets maximiintensitet, dvs. dess kvadratiska medelvärde, vid 9 mV. I fig. 5 d finner man maximal intensitet vid toppvärdet 29 mV, som utgör vektorsumman av signal och brus, dvs.  $29 = \sqrt{9^2 + S^2}$ , varur fås  $S = 27,5$  mV toppvärde för signalen. Dessa kvadratiska medelvärden blir då  $27,5/\sqrt{2} = 19,5$  mV. Förhållandet mellan medeleffekterna för signal resp. brus blir därför  $S/N = (19,5/9)^2 = 4,7$ . Motsvarande förhållande för toppvärdet av signalen  $S/N = (27,5/9)^2 = 9,4$ .

I fig. 6 ges sambandet mellan signalbrusförhållandet S/N och motsvarande värde på förhållandet signal+brus till brus  $(S+N)/N$ . Kurva a) gäller här för det fall att signalbrusförhållandet angivits med utgångspunkt från kvadratiska medelvärden för signal och brus. Kurva b) gäller för det fall att signalbrusförhållandet angivits med utgångspunkt från signalens toppamplitud och brusets kvadratiska medelvärde.

## ► 67 Signalerna från WWV

väl rådande konditioner som en prognos för den närmaste tiden.

Bokstaven i förutsägelsekombinationen anger de vid tillfället rådande förhållandena enligt följande: ett W betyder störda förhållanden, ett U anger varierande konditioner, medan ett N talar om att normalt tillstånd råder i jonosfären. Siffran anger förutsägelser för de sex närmaste timmarna på följande sätt: 1 anger oanvändbara utbredningsförhållanden, 2 talar om att förhållandena blir mycket dåliga, 3 säger att de blir dåliga medan 4 anger att de kommer att variera från dåliga till användbara; 5 betecknar användbara förhållanden och 6 innebär att förhållandena kommer att ligga mellan användbara och goda. Siffran 7 anger att utbredningsförhållandena blir goda och 8 att de blir mycket goda, 9 slutligen anger att exceptionellt goda förhållanden beräknas råda.

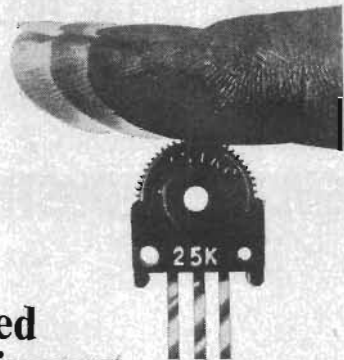
Förutsägelsen från WWV som sändes 19,5 resp. 49,5 min. efter varje hel timma avser nordatlantisk trafik — från New York till London eller Boston—Wien.

För WWVH avses förhållandena över norra Stilla Havet, exempelvis Los Angeles till Tokyo eller Vancouver—Söul. Utbredningsprognoserna sändes 9,4 och 39,4 minuter efter varje heltimmes början.

### Geofysiska informationer

Den andra gruppen morsebokstäver som utsändes av WWV informerar om vissa geofysiska företeelser. Denna service, *International World Day Service (IWDS)*, startade under det internationella geofy-

# Finger topp trimmad utrustning



med trimmer modell 333 från

Weston Instruments Inc.

Nya prisbilliga Weston modell 333 trådlindade trimmer har refflad ratt för trimning med fingertoppen. Den har också ett sexkanthål för fintrimning med verktyg. Utväxling 4: 1.



Det enastående spårindade resistanselementet är det samma som används i Weston Squaretrimrar av MIL-typ. Det innebär hög upplösning och linearitet samt lågt brus. Det innebär också stor tålighet mot vibration och chock.

Detta är bara en av de speciellt utformade Weston-komponenterna. Weston har marknadens bredaste program av fyrkantiga trimrar.



210-Serien får stå som exempel på en MIL-typ från Weston. Låt oss informera Er om de övriga.

— Speciella behov?

Antagligen kan vi möta just Era krav med någon av våra standardmodeller.

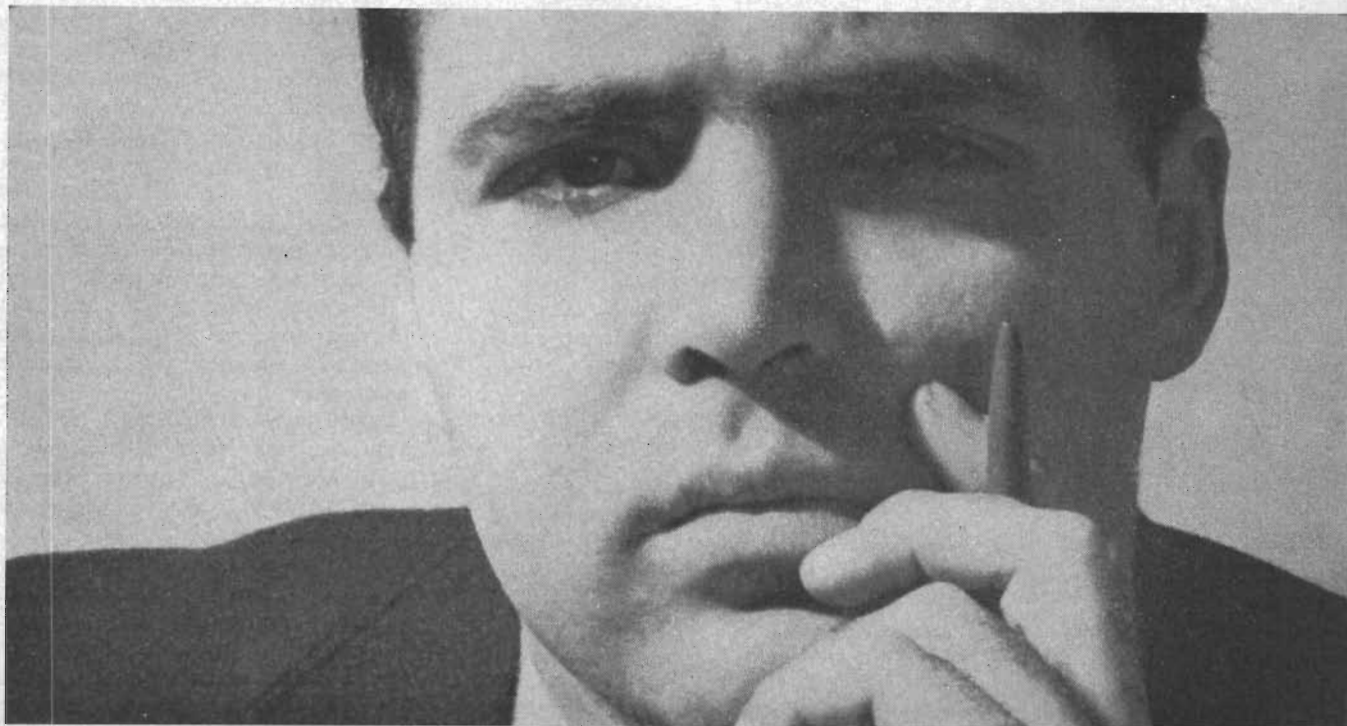
Kontakta

SCHLUMBERGER SVENSKA AB

08/65 28 55 Box 944 Lidingö 9



Weston Instruments Inc. är ett SCHLUMBERGER företag.



## "Vad jag använder i den kretsen..."

### För ekonomi, General Electric effektkomponenter

- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| 1. Effekt-tyristor C 6   | 1A @ TC=85°C/200V   |
| 2. Effekt-tyristor C 20  | 4.7A @ TC=65°C/400V |
| 3. Effekt-tyristor C 30  | 16A @ TC=70°C/400V  |
| 4. Effekt-likriktare A40 | 20A @ TC=110°C/600V |

### För höga spänningar, General Electric effektkomponenter

- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| 5. Effekt-tyristor C 145 | 35A @ TC=80°C/1300V  |
| 6. Effekt-tyristor C 150 | 70A @ 75°C/1300V     |
| 7. Effekt-tyristor C 180 | 150A @ TC=90°C/1300V |

### För snabba kopplingar, General Electric effektkomponenter

- |                                                     |                       |
|-----------------------------------------------------|-----------------------|
| 8. Signal-tyristor (Silicon Controlled Switch) 13 B | IGTC = 1 uA; IH = 2mA |
| 9. Snabb effekt-tyristor C 140                      | 16A @ TC=70°C/400V    |
| 10. Snabb effekt-tyristor C 155                     | 70A @ TC=70°C/500V    |
| 11. Snabb effekt-tyristor C 185                     | 150A @ TC=90°C/600V   |
| 12. Kiseltransistor för hög effekt 6 B              | 60W @ TC=100°C/120V   |
| 13. Kiseltransistor för hög effekt 20 A             | 30W @ TC=100°C/80V    |
| 14. Kiseltransistor för hög effekt 7A-T             | 4-40W @ TC=25°C/200V  |

### Beprövade industriella typer, General Electric effektkomponenter

- |                                                     |                                            |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 15. Effekt-tyristor (2N1595-99) C 5                 | 1A @ TC=100°C/400V                         |
| 16. Effekt-tyristor (2N1770A-77A) C 10              | 4.7A @ TC=105°C/400V                       |
| 17. Effekt-tyristor (2N681-92) C 35                 | 16A @ TC=65°C/800V                         |
| 18. Effekt-tyristor (2N1909-16) C 50                | 70A @ TC=75°C/900V                         |
| 19. Effekt-tyristor (2N2542-48) C 80                | 150A @ TC=80°C/800V                        |
| 20. Effekt-tyristor 6RW75                           | 300A @ TC=80°C/1000V                       |
| 21. Effekt-likriktare A 70                          | 100A @ TC=130°C/1200V                      |
| 22. Effekt-likriktare A 90                          | 250A @ TC=135°C/1000V                      |
| 23. Effekt-likriktare 6RW62                         | 200A @ TC=125°C/2000V                      |
| 24. "Controlled Avalanche"-likriktare (6 storlekar) | 0.5A till 250A, 500V till 1000V            |
| 25. Snabba likriktare (4 storlekar)                 | 6A till 35A, 400V; $t_{rr}$ =200 nsek max. |

... en kiseltyristor — men är den inte för dyr för en ljuddämpare? (Se nr 2 till vänster)

... en tyristor för höga strömmar och som har kort frånslagstid" (Se nr 9)

... en kisellikriktare som motstår topp-effekter på 80.000 W i spärriktningen." (Se nr 24)

Studera tabellen till vänster några minuter. Snart ser Ni att General Electric tillverkar effektkomponenter för praktiskt taget varje behov.

Ni skall finna en för sladdlösa rakapparater, en annan för varvtalsreglering av elmotorer och ytterligare andra för de största industriella utrustningar eller militära anläggningar.

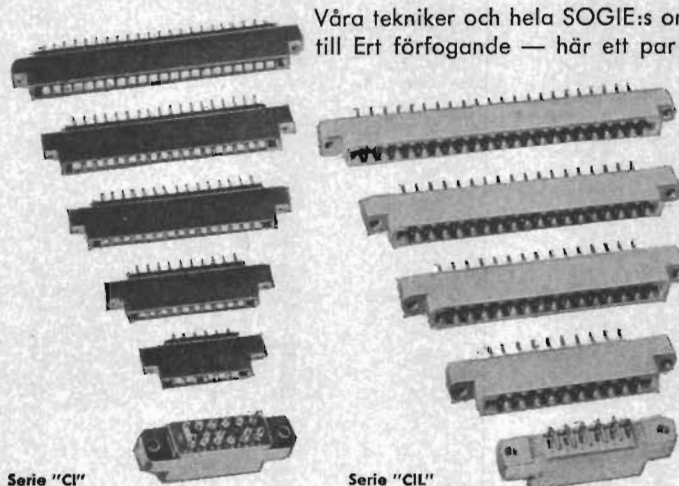
Först som sist, spar tabellen eller ännu bättre — be att få General Electrics "Reference Guide to Silicon Power Semiconductors". Den upptar dubbelt så många typer som i tabellen till vänster. Den innehåller detaljerade beskrivningar och illustrationer och Ni får den gratis. Ta kontakt med Svenska AB Trådlös Telegrafi, Fack, Solna 1, tel. 08/29 00 80 eller General Electric Company, Dept. EC-65-01, 159 Madison Ave., New York, N. Y. 100 16, U.S.A.

**GENERAL  ELECTRIC**  
Varumärke



**HÖG  
KVALITET**  
**LÅGA  
PRISER**

## JACKAR för tryckta kretskort



Våra tekniker och hela SOGIE:s omfattande program står till Ert förfogande — här ett par exempel

»CI» finnes 6-, 10-, 18 och 22 polig i enkelsidigt utförande, samt 12-, 20-, 30-, 36- och 44-polig i dubbelsidigt utförande. Avstånd mellan kontaktställen 3,96 mm.

»CIL» finnes 6-, 10-, 18 och 22-polig i enkelsidigt utförande. Avstånd mellan kontaktställen 3,96 mm. Förgyllda kontaktställen.

Svensk representant:

**THURE F. FORSBERG AB**

Tel. 08/64 70 40 — 41 — 42

Box 63 - Farsta 1

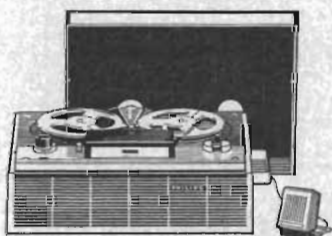
Telex 10338

### PHILIPS SKIVSPELARE



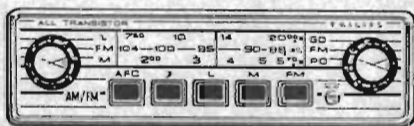
Transistorelgrammofon AG 4000

### PHILIPS BANDSPELARE



EL 3551 All-Transistor

### PHILIPS BILRADIO



Turismo

### PHILIPS BILDRÖR



Rectron: Philips  
Telefunken  
Sylvania

Och ring bara som vanligt till Bibbi tel.. 08/40 65 26, 43 82 43  
Ni får snabbast leverans från Ernst Eklöf AB  
Lager: Bondegatan 2  
Box: 4019  
Stockholm 4



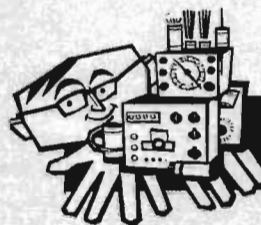
## ► 84 Signalerna från WWV

siska året 1957—58 och har fortsatt sedan dess. Sändningarna är inlagda i WWV:s program vid 4,5 och 34,5:e minuterna efter varje hel timma. Från WWVH kommer de vid den 14,4:e resp. den 44,4:e minuten.

Om WWV och WWVH sänder bokstäverna »AGI AAAA» två gånger i timmen under 24 timmar innebär det att en avsevärd magnetisk storm har börjat eller också att oväntat starkt norrsken har iakttagits eller väntas eller att avsevärt större intensitet i den kosmiska strålningen har observerats.

Bokstäverna »AGI», efterföljda av tre långa streck innebär att ett pågående geofysiskt fenomen är intressant. Om inga fenomen av särskilt intresse föreligger sändes bokstäverna »AGI EEEEE».

De lågfrekventa stationerna WWVB och WWVL erbjuder endast normalfrekvenser, men båda kommer att sända tidssignaler inom en snar framtid. Eftersom signaler på så låga frekvenser inte undergår jonosfäriska reflexioner kommer signalerna från WWVB och WWVL att vara betydligt noggrannare än de från WWV eller WWVH.



radio-industrins nyheter

## Stabiliserat likspänningsaggregat



Svenska AB Philips, Fack, Stockholm 27, presenterar ett stabiliserat likspänningsaggregat i miniatyruutförande. Aggregatet, som har typbeteckningen PE 4818, har kontinuerligt reglerbar utspänning 0,7—35 V och inställbar automatisk strömbegränsning 6—180 mA. Aggregatet drivs från nätet, 220 V, 50 Hz, och stabiliteten är  $\pm 0,3\%$  vid  $\pm 10\%$  nätspänningsvariationer. Max. uttagbar ström är 180 mA och 150 mA vid kontinuerligt uttag. Effektförbrukning 16 VA. Aggregatet väger 1,5 kg och måtten är 120×68×190 mm. Pris: 298:—.

(465)

► 88



Ni lägger på ljudbandet

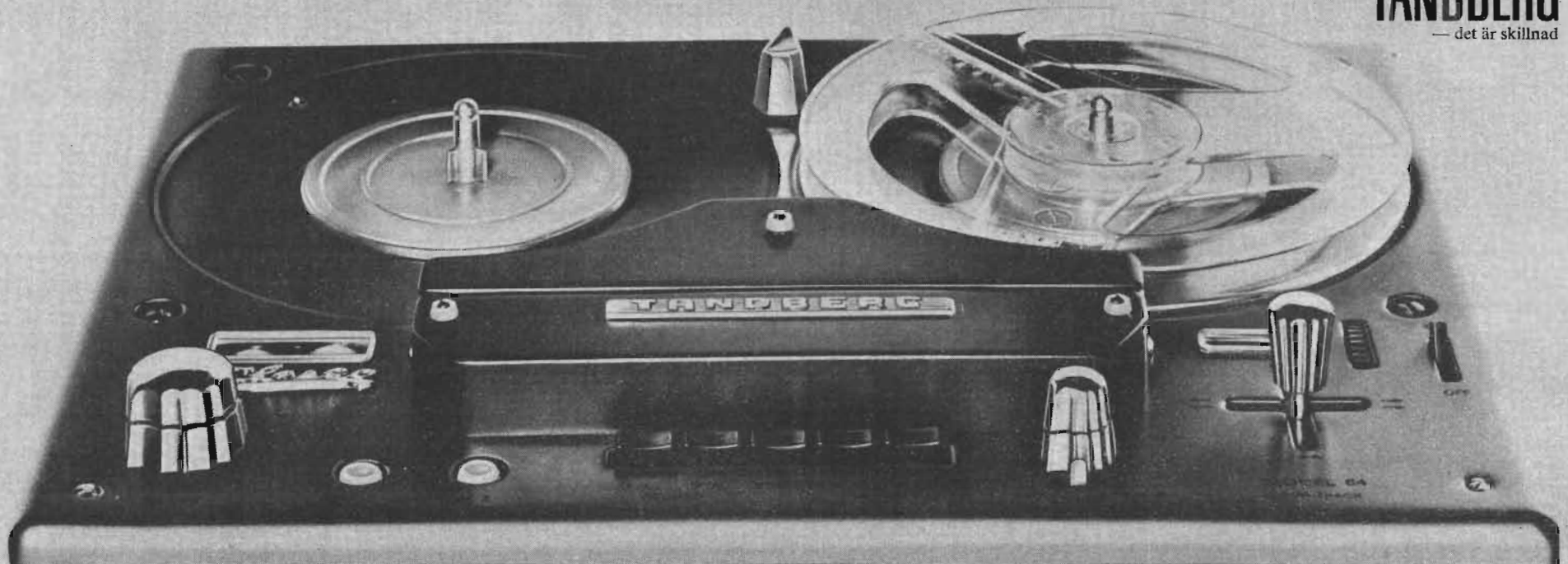
## Tandberg svarar för naturtrogen ljudåtergivning

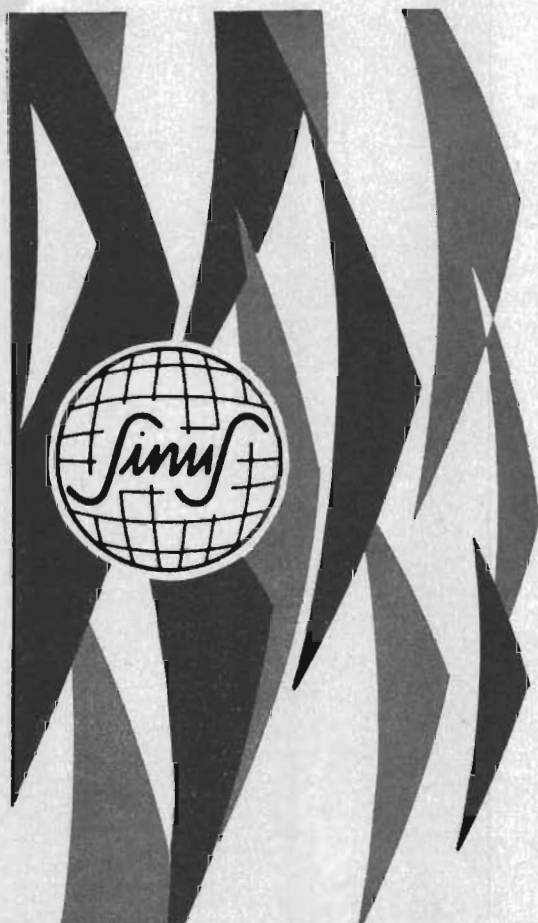
Under hela hösten — från och med mitten av september ända fram till årets slut — får Ni ett utomordentligt försäljningsstöd av den hittills största kampanjen för Tandberg bandspelare.

Stora annonser i rikspress, hela 4-färgsuppslag i ledande populärpress och helsidor i samliga foto- och musiktidningar av betydelse. Dessutom ett verkligt elegant skyltmateriel för butikerna med tema- och finessskyltar, ljusskåpsbilder m m och påkostade 4-färgskataloger. Allt materiel följer konsekvent upp "naturtrogen ljudåtergivning" — ett av de starkaste argumenten för Tandberg bandspelare. Se till att Ni har samliga modeller hemma inför höstens köprusch — det lönar sig.

TANDBERG ETT VÄRLÖSMÄRKE I BANDSPELARE, RADIO OCH TV FÖRSÄLJNINGSKONTOR I STOCKHOLM, GÖTEBORG OCH MALMÖ

**TANDBERG**  
— det är skillnad





ÖVERALLT

# Sinus

HÖGTALARE

Radio och TV • HiFi och Stereo  
• hem och bostad • industri  
• militärt bruk • offentliga platser • sjukhus • skolor • flygplatser ■ fortlöpande produktutveckling • hög teknisk kvalitet • modern formgivning.

**SVENSKA HÖGTALAREFABRIKEN AB**

Stockholm/Värby • Tel. 08/46 71 10

# ELEGA

**dynamiska  
Stereolurar**

DR-59 C. Pris kronor 75: —  
Frekvensåtergivning  
25—18 000 p/s.  
Impedans 8—16 ohm.

DR-62 C. Pris kronor 95: —  
Frekvensåtergivning  
25—18 000 p/s.  
Impedans 8—16 ohm.  
Inbyggda volymkontroller.

Elega användes bl.a.  
av Sveriges Radio.



# CHAMPION RADIO

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

► 86

## Dämpningsmätare



De Mornay-Bonardi, USA, har konstruerat en noggrann dämpningsmätare, typ DB-3000, med vilken man kan mäta inlänkingsdämpning med en absolut noggrannhet av  $\pm 0,005$  dB och en relativ noggrannhet av  $\pm 0,001$  dB över praktiskt taget en tredjedel av dess dynamiska område. Instrumentet kan användas för mätningar inom frekvensområdet 100 Hz—90 GHz.

Dämpningsmätaren består av ett bryggsystem, som jämför tvåpolers in- och utgångssignal. Tonfrekvenssignalen som matas in i bryggsystemet erhålls genom demodulering av den HF-signal som matas in i den krets som skall mätas. Det dynamiska området är större än 25 dB för mätningar i enkla steg. Området kan utökas genom användning av två eller flera steg med kalibrerade dämpsatser. Brusnivån är bättre än  $-70$  dBm. Pris: 14 650: —.

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

(467)

## Ny servopotentiometer



Bourns Inc., USA, har introducerat en ny 10-varvs servopotentiometer, typ 3450. Den nya potentiometern kan erhållas med resistanser på mellan 100 ohm och 1 Mohm, toleransen är  $\pm 3\%$  och linjäritetstoleransen  $\pm 0,15\%$ . Potentiometern tål en belastning av 5 W vid  $+70^\circ$  C. Tillåtet temperaturområde sträcker sig från  $-65^\circ$  C till  $+125^\circ$  C. Höljet är av plast och potentiometern är lagrad med kullager. Dimensionerna är  $50,8 \times 57,3$  mm ( $2'' \times 2\frac{1}{4}''$ ). Potentiometern uppfyller kraven enl. MIL-R-12934C. Pris för 100 st: 96: —.

Svensk representant: *AB Elektroutensilier*, Åkers Runö.

(475)

► 90

# \*SURPLUS\*



D 3437 Syngonelement, s. k. Magslip, typ Mk 3. Diameter 3 tum. Nya i tillverkarens förpackning. 115 volt AC. Lämpliga indikatorer för vridbara antenner m. m.  
Pris pr styck ..... 85:—

D 3412 Surplussats. Nu har Ni chansen att köpa radio- o. experimentartiklar verkligt billigt. Tack vare jätteköp av surplus kan vi åter erbjuda Eder ett mycket rikhaltigt sortiment av värdefulla detaljer. Satsen innehåller t. ex. 10 st. nya radiatorer, 1 st. omformare, 1 st. relä, c:a 200 st. motstånd och kondensatorer, 2 st. kapplingsbaxor, 20 mtr plastisolerad antennlina, rörskrämar, flera potentiametrar, fälttelefonillsats, kopplingslister, reservdelslåda, thermoledning, div. kabel, rattar, vred, jackar. Styrkristall, ringinduktor, fjädrande fäste för UKV-antenn, antennvinda med antennledning och isolatorer, fopsättbar antenn, kullager, reservrörsburk. I år får Ni dessutom en mångfald nya delar, som inköps från en nedlagd TV-fabrik. Årets surplussats är bättre än någonsin!  
Pris pr sats endast ..... 47.50

Vid beställning av surplussats uppgiv närmaste järnvägsstation. För täckande av fraktkostnaderna måste kr 10:— insändas i förskott.



D 3433 Handmikrofon. Amerikansk surplus, typ T17 D med strömbrytare inbyggd i handtaget. Samma typ som användes i amerikanska militärfordon. Med 150 cm sladd och telefonprapp.  
Pris pr styck ..... 18.50

D 3434 Hörtelefon, s. k. steloset. Försedd med clips och anpassningstransformator för lågohmig utgång. En känslig och bekväm hörtelefon.  
Pris pr styck ..... 17.50

D 3439 Amerikansk sändare, typ BC 604. 10-kanals FM-sändare, innehållande 8 rör med 1624 som slutrör. Sändaren är av mycket hög kvalitet, med endast förnämliga delar. Gångade kretsar. Instrument för antennström och övr. strömmar. Levereras utan kristaller. Frekvens c:a 30—40 Mc.  
Pris pr styck ..... 94.50

## KATALOG GRATIS

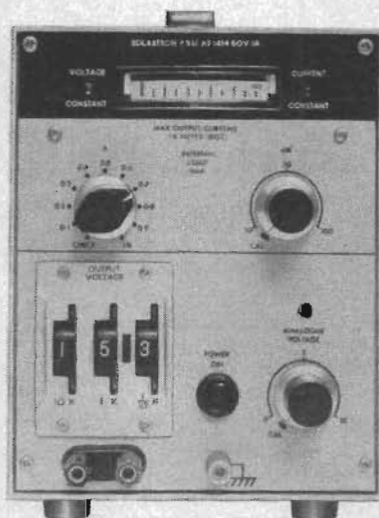
Katalog nr 35 har nu utkommit. Betydligt utökad med massor av intressanta nyheter i US ARMY SURPLUS, radio, verktyg, sport, cykel, bilutrustning m. m. NY JÄTTESORTERING I MODELLHOBBY. Mängder av fyndvaror, som ej kan köpas i affärerna. Våra priser är kända som de lägsta i landet. Skriv efter katalogen i dag.

AB **HOBBY-FÖRLAGET**  
BORÅS TELEFON 033/17985

AVD. 37 BORÅS

# LIKSPÄNNINGSAGGREGAT BRETT SORTIMENT BRA PRISER

*Halvledare i KISEL*



AS 1414

|                   |                   |                                          |
|-------------------|-------------------|------------------------------------------|
| Spänning          | 0—60 V            | Konstant ström/Konstant spänning         |
| Ström             | 0—1 A             | Digital plus analog spänningsinställning |
| Nätberoende ±10 % | ±0,001 %          | Programerbara                            |
| Stabilitet        | 0,05 % per 1000 h | Parallell- och seriekoppling             |
| Utimpedans DC     | 0,001 ohm         | Pris Kr. 1.775:—                         |



PS 8

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Spänning          | 0—40 V      |
| Ström             | 0—1 A       |
| Närberoende ±10 % | 15 mV       |
| Brum och brus     | 0,3 mV eff. |
| Lastberoende 0—1A | 60 mV       |

Pris Kr. 690:—

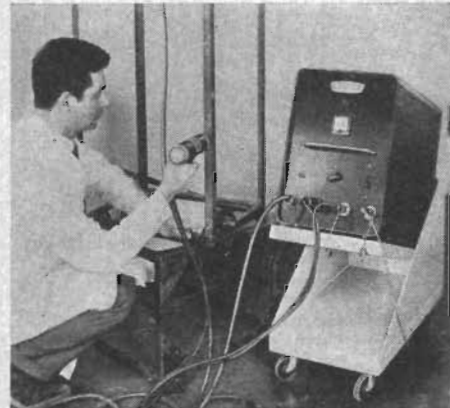
Schlumberger Svenska AB har nu två helt nya serier likspänningsaggregat att erbjuda Er. Förutom Solartron nykonstruerade aggregat i AS 1410-serien tillhandahåller vi även Seltrons svenskbyggda aggregat. I ett rikt urval av bänk- och inbygggnadsaggregat finns det därför säkert en lämplig modell för Era behov. Vi har nu stabiliserade likspänningsaggregat för spänningar upp till 100 V och strömmar upp till 20 A. Aggregaten kan även serie- eller parallellkopplas för att ge högre spänning resp. ström. Hög kvalitet till ett rimligt pris. Begär demonstration och övertyga Er själv om de nya aggregatens fördelar!

För teknisk rådfrågning och detaljerade data, kontakta:

**SCHLUMBERGER SVENSKA AB**

Vesslevägen 2—4 • Lidingö • tel. 65 28 55

## Svetsaggregat



Omark Industries Inc., USA, har konstruerat ett bultsvetsningsaggregat, som bygger på principen kondensatorurladdning. Aggregatet, som har typbeteckningen CD550, svetsar alla metaller inklusive aluminium utan tillsats av flussmedel eller ädelgaser. Bultar och stift upp till  $\frac{1}{4}$ " kan svetsas på plåt ner till 0,5 mm. Då svetsarna inte lämnar några märken på plåtens baksida kan svetsning utföras även på ytbehandlad plåt.

Svetsaggregatet har en effekt av 1 kVA och drivs med enfas växelspanning från nätet. Arbetskapaciteten är 10–20 svetsar per minut. Pris 8675:—.

Svensk representant: Svenska Omark AB, Varberg.

(472)

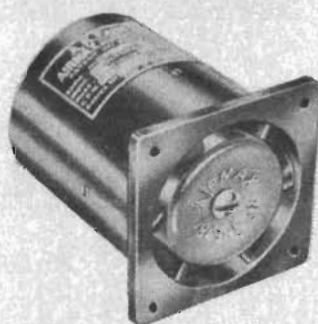
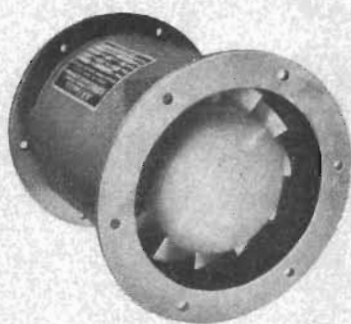
## Utställningar och konferenser

### Akustik-konferens

Under tiden 7–14 september hålles i Liège, Belgien, »5th International Congress on Acoustics». Vid konferensen kommer bl.a. att behandlas bullermätning, elektroakustik, mekanisk vibration, fysikalisk och musikalisk akustik.

### Elektronik-konferens och -utställning

»Canadian Electronics Conference and Exposition» hålles i Automotive Building, Toronto, Kanada, under tiden 4–6 oktober.



## Effektiv kylning

Axiella kylfläktar för höga krav på kapacitet och tillförlitlighet. Ett stort urval olika typer med propellerdiameter från 1" till 16" och en kapacitet varierande mellan 7,5 och 5600 m<sup>3</sup>/tim.

Airmax kylfläktar tillverkas enligt engelska militära normer för de mest påfrestande miljökrav. Vissa typer är avsedda för kontinuerlig drift vid en omgivningstemperatur av +125° C.

Airmax fläktar är tropikbehandlade och tillverkas för likspänning eller växelspanning, 50 eller 400 Hz.

Generalagent:

**BO PALM BLAD AB**

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

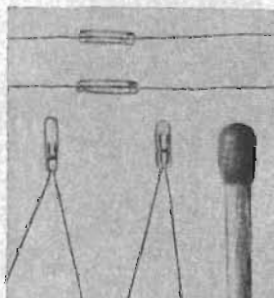


## Rekvirera gärna

annons-prislista

från Radio och Television,  
Stockholm 21

## MIKRO-GLÖDLAMPOR



1–10 Volt  
min.  $\varnothing$  1.0 mm

min. längd  
2.5 mm

Computer-  
lampor

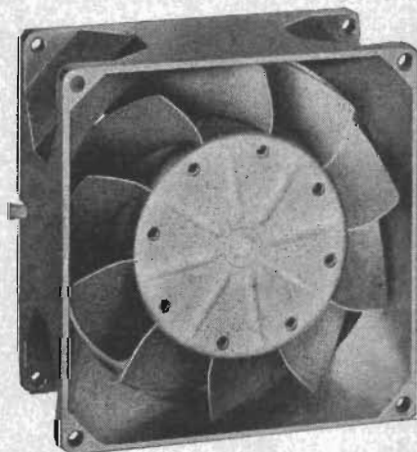
5–28 Volt

Tillverkning  
av smålampor  
på beställning

Micro Glühlampen Ges. Hamburg

**SCAPRO**

Kungsbroplan 2 Stockholm K 53 04 51



## PAPST AXIAL-FLÄKTAR

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

Vi representerar Papst och lagerför  
hela deras motorprogram.

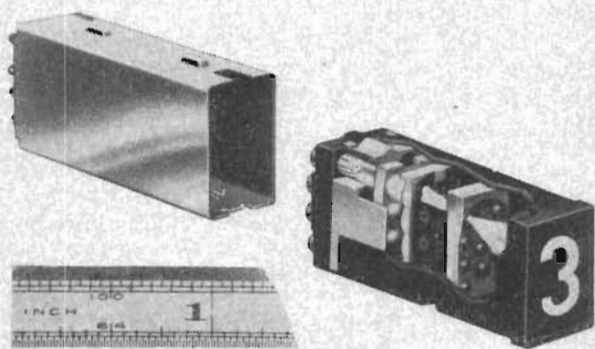
Begär Papst nya fläktlista.

Vi säljer även små centrifugalfäktar.

**INGENJÖRSFIRMAN LEO BAB**

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

# Bara hälften så stor!



Den minsta i serien teckenindikatorer från Counting Instrument Ltd. Så liten men ändå en fullt utvecklad indikatorenhet av plug-in typ för backprojektion. Indikatorskärmen har dimensionerna 12,7×19,1 mm, indikatorenhetens djup är c:a 50 mm. Vikten på hela enheten är endast c:a 21 gr. Varje indikator-enhet kan användas för indikering av upp till 11 olika meddelanden. Tydlig och klar indikering av siffror, bokstäver, symboler, ja hela ord kan erhållas i vitt (standard), gult, rött, blått, grönt eller i bärnstensfärg.

| Lampornas typnr. | Driftspänning (V) | Ström-förbrukning (mA) | Livslängd (h) |
|------------------|-------------------|------------------------|---------------|
| A1               | 5                 | 125                    | 40.000        |
| A1               | 6                 | 115                    | 4.000         |

INGENJÖRSFIRMA

**BIRGER KOCK AB**

Regeringsgatan 28 A — Stockholm C  
Tel. 11 49 97, 20 98 44

**COUNTING  
INSTRUMENTS  
LIMITED**

Jag önskar närmare upplysningar om teckenindikatorer

NAMN .....

ADRESS .....

Tel. ....



## INTERNATIONAL RECTIFIER HALVLEDARE

för Er som kräver

### KVALITET

Militära och industriella typer — hör till marknadens mest högklassiga

### SERVICE

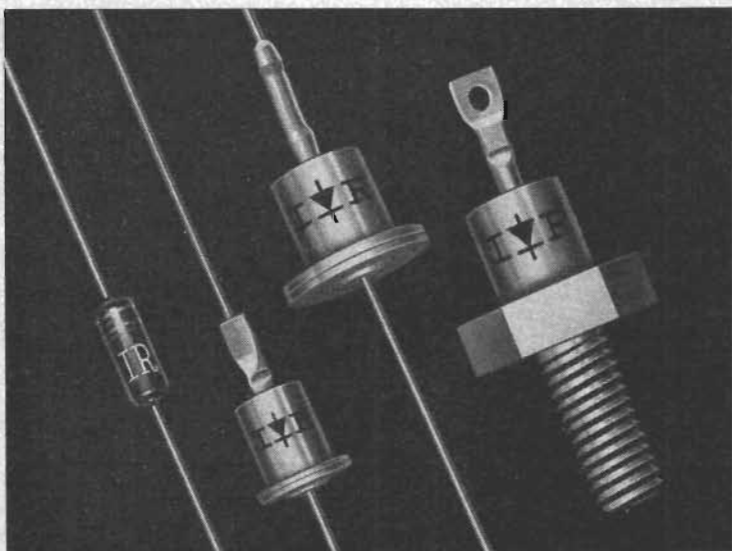
Samtliga standardtyper lagerförs i Stockholm. Flygleveranser från centrallager i Bryssel varje vecka

### EKONOMI

Kraftiga prissänkningar och förmånligare rabattgruppering. Rabattering börjar nu vid 10 st.

### **Omfattande program**

Zenerdioder 0,25—50 W, 2,6—200 V  
Kiseldioder 0,5—250 A, 50—1600 V PRV  
Tyristorer 3—235 A, 50—1300 V PRV  
Högspänningsdioder 100 000 V  
Solceller och fotoceller  
Transientskydd m.m.



Tekniska uppgifter och datablad utsändes regelbundet över våra nyheter. Om Ni inte erhållit dessa meddela oss för införing i vårt register.

## **NY SVENSK ÖVERSIKTSKATALOG**

med aktuell prislista finns färdig. Vi sänder den gärna!

**AB NORDQVIST & BERG** Snoilskyvägen 8, Stockholm K, Tel. 08/520050



# Dynamisk utveckling inom ELEKTRONIKEN

Fler och fler i dagens och morgondagens automatiserade industrier måste veta mer om elektronik och teleteknik. Elektroniken och dess tillämpningar är en förutsättning för rationalisering och automatisering av all industriell drift oavsett bransch.

Ni kan bli ingenjör med elektronik eller teleteknik som specialitet genom att läsa vid Hermods. Ni kan bli fackingenjör eller välja den mera omfattande kursen för gymnasieingenjörer. Endast Hermods har utbildat gymnasieingenjörer, som efter brevstudier godkännts i statlig privatistexamen.

## Några nya kurser:

|                                        |         |
|----------------------------------------|---------|
| <b>Industriell elektronik</b>          | 10 brev |
| <b>Elektriska småmotorer</b>           | 6 brev  |
| <b>Teleteknisk mätteknik</b>           | 12 brev |
| <b>Telesignalteknik</b>                | 6 brev  |
| <b>Radio- och TV-serviceinstrument</b> | 4 brev  |

Ni finner allt om Hermods teleteknik i studiehandboken nya kurser i elektronik och

## Kataloger och broschyrer

**Magnetic AB**, Box 11060, Bromma 11: datablad för dubbelpulsgenerator typ TSA 628 från *Venner Electronics*, England.

**Ingenjörsfirman Martin Persson**, Polhemsgatan 4, Stockholm K: broschyr och prislista över ytskiktssmotstånd från *Iskra*, Jugoslavien.

**AB Galco**, Gävlegatan 12 B, Stockholm Va: tekniska bulletiner för Eccoprime (avsett för ytbehandling av svårlimmad plast) och för Eccobond (avsett för limning av polykarylat, polymetakarylat etc.) från *Emerson & Cuming Inc.*, USA.

**Boliden Batteri AB**, Fack, Stockholm 23: prislista och översiktstabell över batterier.

**Svenska Siemens AB**, Fack, Stockholm 23: prislista över antennmateriel; datablad över kisel- och germaniumtransistorer; prislista över gummi- och plastisolerade ledningar, kraft- och kontrollkablar samt kabelmuffar.

**AB Bromanco**, Sveavägen 25-27, Stockholm C: datablad över nya mätinstrument från *Cosmocord Ltd.*, England; broschyrer över elektrolytkondensatorer från *FRACO*, Tyskland.

**Svenska AB Bruel & Kjaer**, Kvarnbergvägen 31, Stockholm-Stuvsta: översiktskatalog över elektroniska mätinstrument.

**KLN Trading Co. Ltd. AB**, Sommarvägen 6, Solna 1: prislista och broschyr över universalinstrument.

**International Rectifier Corp. USA**: informationsskriften »Some Aspects of the Application of Silicon Rectifier Diodes to Brushless Alternators»; datablad med prisuppgifter för ny typ av kiseliod. (Svensk representant: *International Rectifier*, Snoilskyvägen 8, Stockholm K.)

**EMI Electronics Ltd.**, England: broschyr över katodstrålerör. (Svensk representant: *Saab Electronic*, Fack, Stockholm 26.)

**Telefunken AG**, Ulm/Donau, Västtyskland: Följande »Röhren- und Halbleitermitteilungen»: »Verwendungshinweise für Telefunken-NF-Transistoren» och »Neue Glimmstabilisator-Röhren mit Hilfsentladungsstrecke». (Svensk representant: *Svenska AB Trådlös Telegraf*, Fack, Solna 1.)

**AB Elektronik Enheter**, Dalgängen 10, Bromma:

datablad för tryckgivare med kringutrustning; datablad för transistoriserade, modulbyggda lågspänningsaggregat; datablad för ultraljudapparatur för rengöring och avfettning.

**Scandinavian Produce Company AB**, Kungsboplan 2, Stockholm K: nya prislistor för företagets samlingskatalog.

**Universal Import AB**, Kronobergsgatan 19, Stockholm K: ändringar till nettoprislistan.



Sänd mig upplysningar om de kurser jag markerat med kryss, och studiehandboken *Teknisk utbildning*.

- |                                                          |                                                                  |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Radio                           | <input type="checkbox"/> Teleteknisk mätteknik                   |
| <input type="checkbox"/> Television                      | <input type="checkbox"/> Transistorteknik                        |
| <input type="checkbox"/> Radio- och TV-serviceinstrument | <input type="checkbox"/> Pulsteknik                              |
| <input type="checkbox"/> Radio- och TV-störningar        | <input type="checkbox"/> El. småmotorer                          |
| <input type="checkbox"/> Industriell elektronik          | <input type="checkbox"/> Antennteknik                            |
| <input type="checkbox"/> Telesignalteknik                | <input type="checkbox"/> Ledningar vid hög frekvens              |
| <input type="checkbox"/> Pulsteknikens grunder           | <input type="checkbox"/> Mikrovågrör                             |
| <input type="checkbox"/> Servoteknik, ingenjörskurs      | <input type="checkbox"/> Fackingenjör- och Gymnasieingenjörskurs |

Frankeras ej  
Hermods  
betalar  
portot

FACK 26 D  
MALMÖ 70

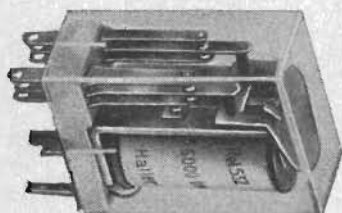


Svarsförsänd.  
Tillstånd nr 36  
Malmö 1 861

Förkunskaper .....  
Namn .....  
Bostad .....  
Postadress ..... RoT 9/65

(Texta helst)

HERMODS



## Ingenjörsfirman ELEKTRO-RELÄ AB

Glanshammarsg. 101 - Sthlm - Bandhagen  
Telefon: 08-47 83 76 - 47 84 76

# högsta kvalitet

## för säker funktion

# reläer

## för alla ändamål

Begär katalog över vårt omfattande program av reläer och mikrobrytare!

# STRÖMTRYCK

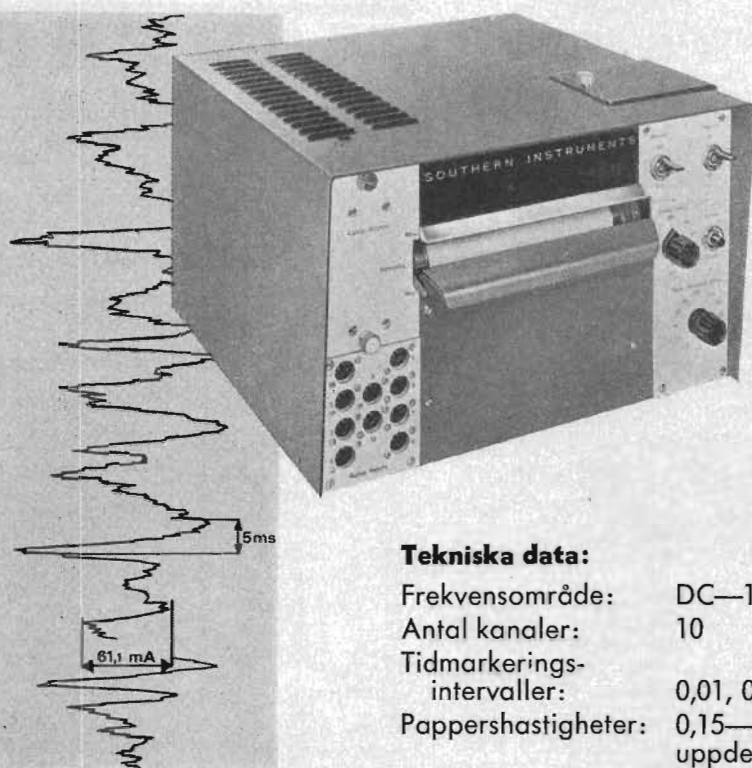
- tryckta kretsar för höga anspråk

Kontakta Cromtryck redan vid planeringen • Efter om- och tillbyggnad har vi fått större resurser • På kort tid tillverkar vi prototyper, även med genompläterade hål • Genom licensavtal med den internationellt ledande gruppen inom området, bl.a. Photocircuits Corporation, New York, är vi å jour med de senaste erfarenheterna.

Ledningskortet, skala 1:2, konstruerat vid Decca Navigator och Radar AB, Lidingö.

# CROMTRYCK

Jämtlandsg. 151, Vällingby. Tel. 37 26 40



Camberley England

## UV-oscillograf SERIE M 1300

Ett registrerande instrument  
som förenar hög kvalitet  
och snabbhet  
med ett mycket lågt pris

### Tekniska data:

|                                |                                          |
|--------------------------------|------------------------------------------|
| Frekvensområde:                | DC—10 000 p/s                            |
| Antal kanaler:                 | 10                                       |
| Tidmarkerings-<br>intervaller: | 0,01, 0,1, 1,0, 10 sek.                  |
| Pappershastigheter:            | 0,15—100"/sek.<br>uppdelat på 12 områden |
| Matningsspänning:              | 220 V 50 p/s 600VA                       |
| Vikt:                          | 20 kg                                    |

Pris: Komplett basenhet med magnetbänk för 10 kanaler: 8.500: — kronor.

**ALLHABO**

ALSTRÖMERGATAN 20 • BOX 490 44 • STOCKHOLM K • TEL. 22 46 00

# Konstruerar Ni nya batteri-drivna apparater

står HELLESENS TEKNISKA SERVICE till Eder disposition med råd och vägledning vid valet av den rätta batterityp och storlek, så att Ni får den bästa möjliga och mest ekonomiska strömkälla till Edra nya konstruktioner.

HELLESENS har mer än 75 års erfarenhet på det batteri-tekniska området, och vårt fabriktionsprogram omfattar 150 olika batterityper med spänning från 1,5 volt till 300 volt. Av batterierna på 1,5 volt finns 30 olika typer varierande i vikt från 7 gram till 3750 gram.

Ring eller skriv till HELLESENS TEKNISKA SERVICE, så hjälper vi Eder med lösningen av alla batteritekniska problem. Vi sänder också gärna våra kataloger och liknande vägledande broschyrmaterial till hjälp i Edert konstruktionsarbete.

LEVERANTÖR TILL DET KUNGL. DANSKA HÖV

A/S HELLESENS  
Aldersrogade 6 Köpenhamn Ø  
Telefon Ryvang 8301



HELLESENS batterier användes bl. a. inom följande områden:

|               |                               |                   |
|---------------|-------------------------------|-------------------|
| <br>RADIO     | <br>FILMKAMEROR               | <br>RADIOTELEFONI |
| <br>LYKTOR    | <br>TELEFON                   | <br>HÖRAPPARATER  |
| <br>FOTOBLIXT | <br>RINGLEDNINGS<br>APPARATER | <br>RAKAPPARATER  |
| <br>TELEGRAFI | <br>RÄDDNINGSMATERIAL         | <br>MÄTAPPARATER  |



## DRIFTTIDMÄTAREN

i miniformat (Pat. sökt)

- 50 Hz — 24, 48, 110, 220 o. 380 V
- 9999 timmar + en decimal
- Skak- och temperatursäker
- Synkronmotor
- Högtemp.-hölje i slagfast plast
- Enkelt montage — fjäderfäst.
- Oberoende av bruksläget
- Små dimensioner — 30×57 mm
- Pris 50 kronor

Sänd datablad på drifftidmätaren

Namn .....

Firma .....

Adress .....

Postadr. ....

**SCANDIA METRIC AB**

S. LÅNGGATAN 22 • FACK SOLNA 3 • TEL. 08/820410



# LEIPZIG

Den internationellt erkända stormässan för konsumtionsvaror — höstmässan i Leipzig den 5—12 sept. 1965 — centrum för handeln öst—väst, inbjuder Er till ett intressant besök. Här möts 6.500 utställare från 65 länder till handel och förhandlingar med närmare en kvarts miljon fackmän och köpintresserade besökare från alla kontinenter.

Här kan också Ni spara dyrbar tid genom att utnyttja en universell mässas alla högklassiga produkter och nyheter ifråga om konsumtionsvaror och tekniska förbrukningsartiklar — 30 branscher överskådligt presenterade. Möjligheter till snabba jämförelser, stort urval och därför fördelaktiga inköp.

Dessutom: Intermesse III — stor internationell frimärksutställning. Informationer och mässkort genom Leipzigmässans Sverigerepresentation, Box 23060, Stockholm 23 (Tel. 08/24 72 00), eller genom Er resebyrå.

LEIPZIGMASSAN 5—12 SEPT. 1965 — KONSUMTIONSVARUMASSAN

INTERFLUG DIREKTFLYGER  
KÖPENHAMN—LEIPZIG

## Branschnytt

### Forskningscentrum för starkströmsteknik

Den 26 maj i år invigde Siemens ett nytt forskningscentrum för starkströmsteknik i Erlangen, Västtyskland. Det är Europas största helt pri-



vatfinansierade forskningscentrum och det har kostat ca 130 milj. kronor att uppföra. Av de ca 1500 personer som arbetar där har ca 40 % akademisk utbildning.

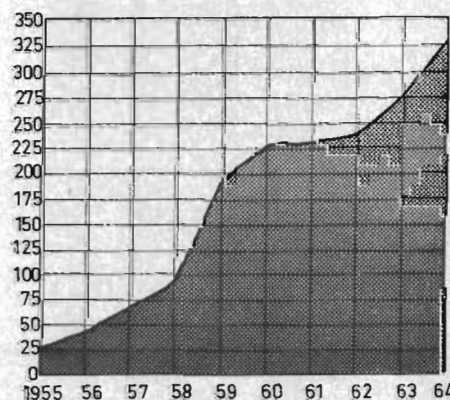
### Elfa 20-årsjubilerar

Elfa Radio & Television AB firar den 8 september 20-årsjubileum. I samband därmed femdubblas aktiekapitalet från 50 000 till 250 000 kronor. Bolaget, som hittills haft sina lokaler i Centralbadets hus på Holländargatan, flyttar den 25 oktober till större lokaler på Sysslomansgatan 18 vid Fridhemsplan.

Till ny styrelseordförande i företaget har utsetts disponent Tage Svensson. Verkställande direktör är, som hittills, företagets grundare Nils E Jensen, vice verkställande direktör är ingenjör Gunnar Roth. Övriga styrelsemedlemmar är kamrer Sven Andersson, försäljningschef Bernth Sjökvist och fru Inga-Britt Jensen. Som leveranschef i företaget har anställts disponent Kurt Jansson.

### Årsberättelse från Texas Instruments

Texas Instruments i USA redovisar för försäljningsåret 1964 en total försäljning till ett värde av ca 1690 Mkr (328 milj. dollar). Siffrorna för första kvartalet i år visar ytterligare en



uppgång jämfört med 1964. Under de senaste tio åren har försäljningen ökat med i medeltal 30 % per år, se fig., som visar försäljningen i milj. dollar åren 1955—64.

Att mikroelektroniken i mycket hög grad bidrar till den ökade försäljningen framgår bl.a. av det faktum att Texas Instruments relativt nyligen fått en beställning från North

# MASTER



från alla ledande fabrikanter. Såväl mobila som fasta.

- Mobil mast 40—70 m.
- Tryckluftsmaster
- Teleskopmaster med vinsch
- Fackverksmaster
- Rörteleskopmaster
- Antennvridsystem (elmanövr.)
- Specialantenner

Även ythyrning av master. Vänd Er till oss, vi är specialister på master.

Bilden visar 40 m mobilmast från Hein, Leman & Co. AG. Lev. till Kungl. Telestyrelsens TV-central.

Generalagent:

**AB SIGNALMEKANO**

Västmannagatan 74 — Telefon 33 26 06, 33 20 08  
Stockholm 6

## Tokai

### KOMMUNIKATIONS RADIO

Tokai kommunikationsradioanläggningar på 27—30 MHz tillverkas i Japan av Tokai Communication Apparatus Corp., världens största företag i branschen. Höga prestanda och ypperlig kvalitet i förening med låga priser har gjort Tokai till det mest sålda fabrikkatet på den svenska marknaden — enbart örmön och Våg- och Vatten har köpt över tusentalet anläggningar.

### TOKAI TC-912

Liten bärbar station med en inmatad effekt till slutsteget av 200 mW. Känslighet 2  $\mu$ V vid S/N=10 dB. Storlek 175×65×53 mm, vikt 500 gram. Uttag för extra hörteltelefon. Räckvidd 3—10 km med station av samma typ, med basstation upp till 25 km. Levereras med ladderväska, extra hörteltelefon och batterier. 345:—



### TOKAI TC-502

Tvåkanals 1 W-station med brus-spärr och uttag för yttre antenn, strömförsörjning (12 V), extra mikrofon och hörteltelefon. Känslighet 1  $\mu$ V vid S/N=10 dB. Räckvidd 10—20 km med teleskopantenn (över vatten och med yttre antenn upp till 100 km). Storlek 210×90×40 mm, vikt 1100 gram. Levereras med ladderväska, extra hörteltelefon och batterier. 695:—  
Enkanalsutförande. 655:—



1 ÅRS GARANTI — FULLSTÄNDIG SERVICE.  
Begär prospekt över stationer och antenner!

GENERALAGENT:

**SVENSKA Tokai**

Atlasgatan 9 • Stockholm Va • Tel. 08/325151

# SYDIMPORT AKTIEBOLAG

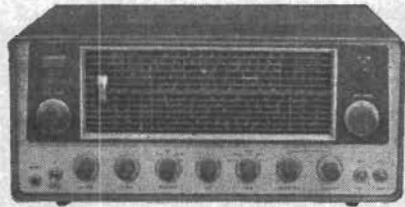
VANSÖVÄGEN 1 — ÄLVSJÖ 2 — SWEDEN — TEL. 47 61 84 — POSTGIRO 45 34 53

Först — Störst — BILLIGAST! när det gäller kommunikationsradio och övrig amatörustrustning

ER-202/HE-80

9R-59 special

Rörprovare TC-2



300X250X200 mm. Vikt c:a 13 kg.

220 V ~

Kommunikationsmottagare av ytterligt hög klass. Kristallstyrd 1:a blandare för 2-meters-bandet.

Frekvensområde: 540—1650 Kc, 1,6—4,8 Mc, 4,8—14,5 Mc, 10,5—30 Mc, 144—148 Mc.

Känslighet: 4 µV vid 10 dB signal/brusförh. 0,1—0,2 µV vid 50 mV uteffekt.

Selektivitet: Variabel r. 70—93 dB v. ± 10 Kc.

Mottagningsmöjligheter: AM, SSB, FM, Prod.det.

Bandspridning: 80 m, 40 m, 20 m, 15 m, 10 m, 2 m.

Rörbestyckning: 6AQ8 1:a HF-steg, 6AQ8 1:a Oscillator (Kristallstyrd), 6Au6 1:a blandare, 6BA6 1:a MF, 6BE6 2:a blandare, 6AQ8 Q-mult, 6BA6 2:a MF Nr 1, 6BA6 2, A MF Nr 2, 6AL5 Det.ANL. 6BE6 Prod.Det. 6AQ8 LF-steg, Osc. för prod.Det. 6AQ8 2:a Osc. 6AQ5 slutsteg, 6AQ8 kristallkalibrator, OA2 Stab. 6CA4 Lk-riktare. Totalt 15 rör med över 20 rörfunktioner.

Kr. 799: —

Tonfrekvensgenerator AG-10

Frekvensområde:

A: 20—200 p/s;

B: 200—2000 p/s;

C: 2000—20000 p/s;

D: 20000—200 Kc/s.

Distorsion: 0,5 %.

Sinus och fyrkantvåg.

Utsp.: 10 µV—15 V.

Kalibrerad utspänning.

220 V. 50 p/s.

Kr. 395: —

Signalgenerator SO-108

Frekvensnoggrannhet ±1 %.

Frekvensområden:

A: 150—350 Kc

B: 350—500 Kc

C: 400—1100 Kc.

D: 1,1—4 Mc

E: 3,5—12 Mc

F: 11—40 Mc

G: 40—150 Mc

H: 80—300 Mc

Modulation:

AM 800 p/s.

Kr. 299: —

SWO-300

Frekvensnoggr.: ±1 %.

Frekvensområde:

A: 150—400 Kc

B: 400—1100 Kc

C: 1,1—4 Mc

D: 3,5—12 Mc

E: 11—40 Mc

F: 40—150 Mc

G: 150—300 Mc

Mod.: 800 p/s eller CV, 220 V. 50 p/s.

Kr. 155: —

370-WTR

20000 Ω ± 1,5 %.

En ny och förbättrad upplaga av det redan tidigare välkända instrumentet 305-ZTR.

Mätområden:

DC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500 och 1000 Volt, 50 µA, 1, 10, 100 mA, 1, 10 A.

AC: 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000 V, 0,1, 1 och 10 A.

Frekv.omr. 0—50 Kc.

Vikt 1,3 kg. 178X133X84 mm.

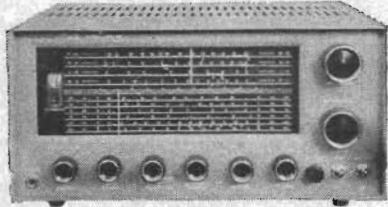
Ohm: R×1, R×10, R×100, R×1000, R×10000.

1 Ω—50 MΩ.

Kr. 160: —

OBS: Passa på tillfället.

Distortionsmätare för lågfrekvens Kr 250: —.



Nu med 11 rör. Stabiliserad anodspänning och inbyggd Kristallkalibrator. Tidigare frekvensdrift nu helt eliminerad. Bättre känslighet AVC 1. Kan endast erhållas från oss.

380X250X180 mm. Vikt 11 kg.

220 V ~

Frekvensområde: 540 Kc—1,6 Mc, 1,6—4,8 Mc, 4,8—14,5 Mc, 10,5—30 Mc.

Känslighet: 1 µV vid 50 mV. 10 µV vid 20 dB signal-brusförhållande.

Selektivitet: Max. ± 500 p/s vid 3 dB. ± 9 Kc vid 93 dB variation 1 till 3.

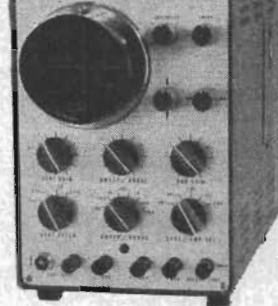
Uteffekt: 1,5 W. Effektförbrukning: 50 VA.

Rörbestyckning: HF-steg 6BA6, Blandare 6BE6, Q-multiplier 6VA6, MF-steg 6BA6 2 st. LF-steg och detektor 6AV6, Slutsteg 6AQ5, Kristallkal. 12AU7, Stabilisator OA2, likriktare 5Y3GT, Oscillator 6BE6. Bandspridning av banden 80 m, 40 m, 20 m, 15 m, 10 m. Variabel selektivitet, Bruslmiter, S-meter, HF-volymkontroll, LF-volymkontroll, BFO, Standbayomk., antenntimmer m.m. Mottagning även av SSB.

Netto Kr. 550: —

Av den äldre typen 9R-59/HE30 finnes ännu ett mindre antal i lager.

Netto komplett Kr. 450: —



Oscilloskop CO-3K

350X260X175 mm. Vikt 8 kg.

Ing.imp. 2 MΩ/20 pF, med prob 2 MΩ/7 pF.

Bandbredd: 2p/s—2,5 Mc.

Stigtid: 0,15 µs.

Känslighet: 100 mV/cm.

Dämpning: X1, X10, X100.

Svepfrekvens: 5 p/s—200 Kc/s uppdelat på 4 områden med finjustering. Specialsvep för TV märkt TVH.

Kontroller: Intensitet, fokus, astigmatism, vert. o. hor. pos., Synk o. svep, ext. o. int. Fastjustering för TV-svepning.

Stabiliserad anodspänning.

Nätspänning: 220 V 50 p/s.

Ett utmärkt och prisbilligt oscilloskop för TV-service.

Kr. 699: —

Lågkapacitiv Testkropp

Kr. 55: —

TE-22

Frekvensområde:

A: 20—200 p/s

B: 200—2000 p/s

C: 2000—20000 p/s

Distorsion: 2 %

Sinus och fyrkantvåg.

Utsp.: 0—1,5 V

220 V. 50 p/s

260X175X130 mm.

Kr. 199: —

För att göra denna utomordentliga apparat snabbt känd lämna vi under Sept månad 15 % introduktionsrabatt.

8 dagar full returrätt med återbet. av erlagd likvid.

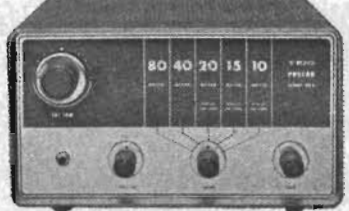
Pris med endast 100-KC-kal. Kr. 1650: —

tillägg för 10-KC-kal. Kr. 125: —



Provar alla gängbara rörtyper såväl Europeiska som Amerikanska och Japanska. Denna apparat torde vara den enda som kan prova alla ovannämnda typer. Provar emulsion, avbrott, kortslutning och läckning. Reduceringssocklar för Europeiska rör jämte inställningstabell och utförlig beskrivning medföljer

Kr. 185: —



250X200X150 mm. Vikt 5 kg. 220 V ~

Proselektor/converter. Kan användas som converter för banden 10, 15 och 20 m varvid alla spegelfrekvenser effektivt elimineras.

Kan även användas som förförst. för samtliga frekvenser upp till 30 Mc varvid en först. av 14 dB samt ett exceptionellt fint signal/brusförhållande erhålles.

Rörbestyckning: 6BA6 HF-steg, 6BL6 HF-steg, 6BL5 kristallstyrd osc. och blandare, 6BA6 Katodföljare.

Krystaller: 5,25 Mc, 8,75 Mc, 12,25 Mc.

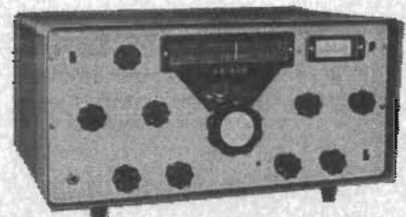
Nätspänning: 220 V. Effekt: c:a 18 W.

Netto Kr. 275: —

Byggsats Kr. 225: —

Obs: Nyhet! Nyhet!

Trippelsuper SR-600 nu i helt ny version. Alla tidigare svagheter helt eliminerade. Denna apparat är försedd med en extra fininställningsratt placerad under huvudavstämningssvetsen vilket medger snabb och absolut perfekt inställning av SSB-stationer. Två st Kalibreringskristaller 100 KC och 10 KC möjliggör en inställningsnoggrannhet på bättre än ± 500 p/s. Obs: Enda förekommande apparaten med kal. för var 10:e KC. Även AVC-regleringen förbättrad så att den tidigare överstyrningen av starka signaler helt elimineras.



SR-600-Special.

Trippelsuper med 17 rörfunktioner 1:a MF 3,4—4 MC, 2:a MF 455 KC, 3:e MF 50.

Frekvensområde: Band 1:3,4—4 MC, 2:7—7,6, 3:14—14,6, 4:21—21,6, 5:28—28,6, 6:28,5—29,1, 7:29,1—29,7 MC. Kan dessutom utrustas med 5 valfria band mellan 4 och 30 MC.

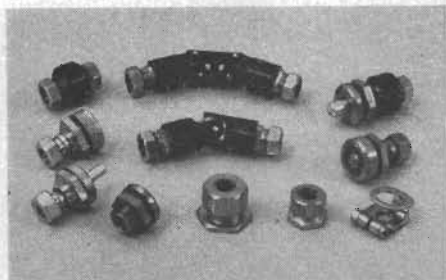
Känslighet: 0,5 µV vid 10 dB signal/Brus 0,1 µV vid 50 mV uteffekt.

Selektivitet: 4 KC till 250 p/s variabel i fyra steg. Notch Filter, dämpning mer än 60 dB.

Spegelfrekvensförhållande mer än 60 dB. Alla interferensstoner under brusnivån. Frekvensstabilitet bättre än 0,5 KC. Inställningsnoggrannhet ± 0,5 KC.

Krystallkalibrator: 100 KC. + 10 KC.

Första blandaren kristallstyrd på alla band SSB/FM det. AVC. MVC, ANL, BFO, AF Gain, RF Gain, S-Meter, fininställningsskala, med delstreck för varje KC.



Axelkopplingar för 4,6 och 6,35 mm  
Axellås för 6, 6,35 och 10 mm  
Täta panelgenomgångar

## AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

Box 120 89 — Stockholm 12 — Tfn. 54 03 90

## RADIO- OCH TV-RÖR

SNABB LEVERANS

Beställ prislista



*Elob Hansson*

Första Långgatan 19

Tel. 124600, Göteborg Sv

## MÄRKHYLSOR FÖR KABLAR OCH KOMPONENTER

Permark system för rationell märkning. Bekväm montering, kombinationsmöjligheter. Märkhylsor typ MB möter militära krav på tålighet mot kemikalier, temperatur och åldring. Pris från kr 2:85/100 inklusive standardtext. Sili-

cone-hylsor och krympslang finns även. Hand- och tryckluftverktyg kan användas. Permark märksystem används av ledande svenska industrier, begär upplysningar och prover från generalagenten:

## M. STENHARDT AB

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

► 94

American Aviation's Autonetics Division på integrerade halvledarkretsar för ett sammanlagt värde av inte mindre än ca 56,6 Mkr (11 milj. dollar). Kretsarna skall användas i kontroll- och styrsystem för roboten Minuteman II.

Fairchild Semiconductor Instrumentation, Palo Alto, Kalifornien, som tidigare tillhörde Fairchild Semiconductor, sammanslogs den 1/5 1965 med Fairchild/DuMont Scientific Instruments, Clifton, N.J. De båda företagen fick därvid namnet Fairchild Instrumentation.

I den kryssning i Stilla Oceanen med NASA:s fartyg »USS Croatan», som omtalades under rubriken »Rymdradionytt» i RT nr 3/65, deltog två svenska specialister på radiovetenskapliga mätningar, ingenjörerna Gösta Rosén och Bengt Erikson, båda anställda vid Magnetic AB, Stockholm.

## Nya män på nya poster



Ingvar Chevalier



Olle Wolkert

I samband med en omorganisation vid Svenska Painton AB, Spånga, har till verkställande direktör i företaget utsetts direktör Ingvar Chevalier och till försäljningschef ingenjör Olle Wolkert.

## ANNONSÖRSREGISTER

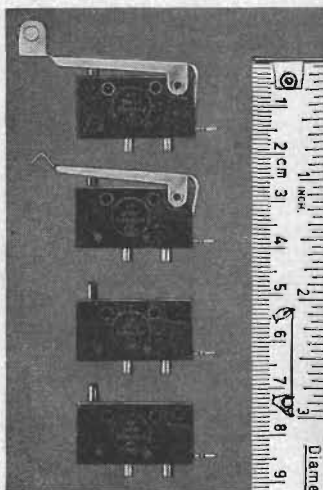
9/65

|                                              |            |
|----------------------------------------------|------------|
| Albatross Teleaktiebolag, Sundbyberg         | 16         |
| Allhabo, Sthlm                               | 77, 93     |
| Bab, Leo, ing. f:a, Sthlm                    | 90         |
| Bacho AB,                                    | 40         |
| Bergman & Beving AB, Sthlm                   | 8          |
| Bay & Co Svenska AB, Hjorthagen              | 20         |
| Bäckström, Gösta AB, Sthlm                   | 96         |
| Champion Radio, Sthlm                        | 82         |
| Cromtryck AB, Sthlm                          | 92         |
| Detron Svenska AB, Sthlm                     | 12         |
| EBAB, Sthlm                                  | 97         |
| Elfa Radio & Television AB, Sthlm            | 3, 100     |
| Eklöf, Ernst, f:a, Sthlm                     | 86         |
| Ekofon, ing. f:a, Sthlm                      | 28         |
| Elektroholm AB, Solna                        | 38         |
| Elektrotronsilier AB, Akers Runö             | 35         |
| Ferner, Erik, AB, Bromma                     | 9          |
| Forsberg, AB, Thure F., Sthlm                | 86         |
| General Electric AB, Sthlm                   | 85         |
| Habia Kommanditbolag, Knivsta                | 24         |
| Hammar & Co, AB, Sthlm                       | 83         |
| Hansson, Elof, A/S, Göteborg                 | 96         |
| Hefab AB, Sthlm                              | 26         |
| Hermöds Korr. Inst., Malmö                   | 92         |
| Hobbyförlaget, Borås                         | 89         |
| H-P-Instrument AB, Solna                     | 23         |
| Industri AB, Reflex, Spånga                  | 96         |
| Kock, Birger, AB, Sthlm                      | 91         |
| Kullbom, G. AB, Sthlm                        | 37         |
| Källman, Kuno, AB, Göteborg                  | 41         |
| Lagercrantz, Joh. f:a, Solna                 | 99         |
| Leipziger-Mässan                             | 94         |
| L K B-Produkter AB, Sthlm                    | 10         |
| L M Ericsson Svenska Försälj. AB, Sthlm      | 75         |
| Luxor Radio, Motala                          | 7          |
| Magnetic AB, Bromma                          | 29, 39     |
| Mattsson & Co, Sthlm                         | 93         |
| Minnesota Mining And Manufacturing AB, Sthlm | 42         |
| Nordisk Rotogravyr, Sthlm                    | 76         |
| Nordqvist & Berg AB, Sthlm                   | 30, 91     |
| Oltrox Svenska AB, Vällingby                 | 32         |
| Palmblad, Bo, AB, Sthlm                      | 18, 84, 90 |
| Philips Svenska AB, Sthlm 27, 33, 80,        | 81         |
| Rifa AB, Bromma                              | 21         |
| Rohde & Schwarz, Sthlm                       | 19         |
| Scapro, f:a, Sthlm                           | 90         |
| Schlumbergers Svenska AB, Lidingsö           | 36, 84, 89 |
| Signalmekano AB, Sthlm                       | 94         |
| Siemens Svenska AB, Sthlm                    | 31         |
| Sinus, Svenska Högtalarfabriken              | 8          |
| Sonic AB, Danderyd                           | 5, 11      |
| Stenhardt, M. AB, Bromma                     | 6, 96      |
| Stork, D. J. AB, Sthlm                       | 14         |
| Svenska Mullard AB, Sthlm                    | 15, 17     |
| Svenska Radio AB, Sthlm                      | 13, 34     |
| Svenska Storno AB, Sthlm                     | 25         |
| Svenska Tokai, Sthlm                         | 94         |
| Svenska AB Trådlös Telegrafi, Sthlm          | 8          |
| Sydimport, f:a, Älvsjö                       | 95         |
| Sylvander, Georg AB, Sthlm                   | 4          |
| Tandbergs Radio AB, Sthlm                    | 22, 87     |
| Teleinstrument AB, Vällingby                 | 76         |
| Telko, f:a, Sthlm                            | 79         |
| Universal-Import AB, Sthlm                   | 2          |
| Videoprodukter, Göteborg                     | 82         |

## Radannonser

Till salu: En st. Command-sändare 100 watt vfo ombyggd till 80 meter utan nättaggregat 250: — kronor. Tel. 08/46 67 42 mellan 18—19.

Önskas köpa: Beg. felfri signalgenerator Cemecc, Marconi eller Radiometer. 0.3—240 Mp/s. Radio-Televi, Köpmangatan 49, Eskilstuna tel. 016-318 25. 118 25.



Reflex kopplingsur för veckoprogram i utförande för industri, laboratorier, hembruk och rastsignalering. Reflex programur för 7 och 14 kanaler.

Reflex Mikroströmbrytare, litet format, absolut momentbrytning, lågt manövertryck och god livslängd, S-märkt för 4A 250V.

Vi tillverkar även el-timers, impulsgivare, automatikutrustningar, programverk, impulseläer, kontrollpaneler, spec. utrustningar.

*Reflex*

INDUSTRI AB REFLEX

Flystagränd 3—5  
Stockholm-Spånga  
Tel. 08/36 46 38, -42



# bygg själv med byggsatser från

# EBaB

## ELEKTRONISK VARVRÄKNARE M74

av universaltyp

För alla på marknaden förekommande bilmärken. Kan även användas i motorbåtar. Kompenserad för spännings- och temperaturvariationer. Robust vridspole-instrument i begränsat tropikutförande med skala 0—6000 r/m.

Byggsats M74 inkl. instrument kr 165:—

Instrument för M74 kr 82:—

Kretskort för M74 kr 10:—

Byggbeskrivning för M74 kr 15:—



## FM-TILLSATS M124

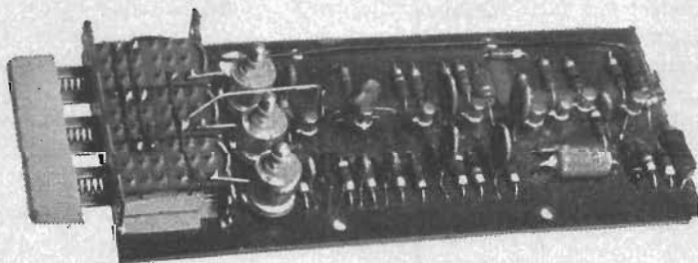
med transistorer

EBaB:s FM-tillsats är av s.k. räknartyp och innehåller därför inga avstämde MF-kretsar som behöver trimmas. Stationsinställningen sker med tryckknappar. Tillsatsen kräver ca 6 V arbets-spänning och ger vid en ingångsspänning på 0,5 mV en LF-utspänning på ca 0,4 V. Då tillsatsen är avsedd för inbyggnad levereras den utan hölje.

Byggsats M124 kr 125:—

Kretskort för M124 kr 20:—

Byggbeskrivning för M124 kr 15:—



## STABILISERAT LIKSPÄNNINGS- AGGREGAT M104

kortslutningssäkert

Utspanningen varierar 0,2—12 V, max. ström-uttag 400 mA.

Byggsats M104 kr 178:—

Nättransformator till M104 kr 20:—

Apparatlåda inkl. graverad front, färdigborrat chassi samt skruvar kr 65:—

Byggbeskrivning för M104 kr 15:—

## STEREO HI-FI FÖRFÖR- STÄRKARE M54

med transistorer

5 ingångar, distorsion 0,1 % vid 0,3 V utspänning. Mafning med 25 V likspänning från EBaB:s effektförstärkare M24 eller batteri 18 V.

Byggsats M54 kr 272:—

1 sats kretskort för M54 kr 30:—

1 sats omkopplare, potentiometrar och rattar för M54 kr 47:—

Apparatlåda inkl. lackerad och graverad front- och bakpanel, färdigborrat chassi samt erforderliga skruvar kr 97:—

Byggbeskrivning för M54 kr 7:—

## STEREO EFFEKTFÖR- STÄRKARE M24

med transistorer

2x10 W uteffekt vid 0,3 V inspänning och med 4 ohms högtalare. Distorsion 0,3 %. Ingångsimpedans ca 10 kohm, utgångsimpedans ca 0,2 ohm.

Byggsats M24 kr 408:—

1 sats kretskort för M24 kr 30:—

Nättransformator för M24 kr 36:—

Apparatlåda inkl. lackerad och graverad front- och bakpanel, färdigborrat chassi samt erforderliga skruvar kr 85:—

Byggbeskrivning för M24 kr 7:—

## TRANSISTORTÄND- SYSTEM M123

av universaltyp

ger bilen bättre kallstartegenskaper, jämnare tomgång, ökad livslängd hos brytarspetsar och tändstift, minskad bränsleförbrukning. Befintlig tändspole i bilen behöver inte bytas.

Byggsats M123A för bilar med minusjordat elsystem kr 158:—

Kompletteringsats M123B för bilar med plusjordat elsystem kr 17:—

Byggbeskrivning för M123 kr 7:—

## KRISTALLSTYRD VHF-KONVERTER M25

för 136—172 MHz

Lyssna på satelliterna, amatörrafiken och annan kommunikationstrafik med EBaB:s VHF-konverter.

Byggsats M25 kr 165:—

Kretskort för M25 kr 20:—

Kristall för M25 kr 35:—

Byggbeskrivning för M25 kr 15:—

Samtliga EBaB-byggsatser innefattar allt material inkl. färdigborrade chassier och kretskort, skruvar, ledningsmaterial, lödtenn m.m., samt utförlig steg-för-steg-byggbeskrivning.

Priserna för kompletta byggsatser gäller inkl. oms och frakt. Övriga priser exkl. oms och frakt. Vid order understigande kr 100:— debiteras kr 5:— för expeditionskostnader.

# EBaB

ELEKTRONIKBYGGSATSER AB - BOX 210 60 - STOCKHOLM 21  
RT: s byggservice

Sänd mot postförskott:

|                  |            |
|------------------|------------|
| ..... st .....   | Pris ..... |
| ..... st .....   | Pris ..... |
| ..... st .....   | Pris ..... |
| ..... st katalog |            |

Namn .....

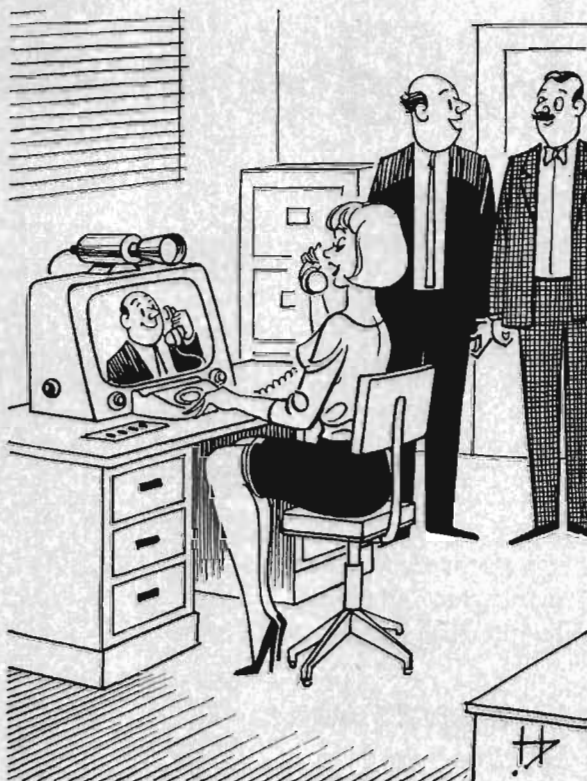
Adress .....

## Verk av modern mästare?

frågar man sig när man ser ovanstående fantasieggande skapelse. Nej, detta har faktiskt en gång varit kopplingsdosan till en telefon som efter en eldsvåda i en Lycksele-kiosk fått detta makabra utseende.



»Bra idé att låta fröken Jansson ta emot kundernas klagomål på video-telefonen!»



## Elektroniskt hemarbete

En del av arbetet med olika detaljer som ingår i radio- och TV-mottagare samt bandspelare lämnar Luxor till hemmafruar och handikappade. Ca 150 Motala-damer får därigenom möjlighet till extraförtjänst. Företaget förser de hemmaarbetande med erforderliga verktyg.

På bilden ses fröken Tyra Johansson sysselsatt med limning av en detalj avsedd för TV-mottagare.



## Early Bird och Tiros samarbetar

Den nya kommersiella kommunikations-satelliten Early Bird har nu också tagits i meteorologins tjänst. Nyligen företogs en provsändning med utbyte av väderleksinformationer mellan USA och Frankrike via satelliten. Flera hundra väderkartor som sammanställts av data från den amerikanska vädersatelliten Tiros 9 sändes via Early Bird från dess bolags (Comsat) högkvarter i Washington till väderlekstjänsten i Paris.

Under den två timmar långa sändningen matades data från Tiros 9 in i en datamaskin som producerade fullständiga väderkartor som sändes till Comsat i Washington. TV-bilder av kartorna sändes till relästationen i Andover, Maine, och sedan vidare via Early Bird till den franska markstationen i Pleumeur-Bodou och väderlekstjänsten i Paris.

## RADIO & TELEVISION

**Nordisk Rotogravyr**

**Postbox 21060**

**Stockholm 21**

**Telefon 28 90 60**

### Prenumeration

1) Ring 28 90 60 och begär prenumeration.

2) Sänd in prenumerationsbeloppet på postgiro 19 65 64. Ange på talongen om hel- eller halvårsprenumeration önskas.

3) Skriv till RADIO & TELEVISION. Nordisk Rotogravyr, Stockholm 21. Prenumerationskostnaden uttages då mot postförskott, varvid första numret medsändes.

Prenumerationspriset är för helår 35: — (inkl. oms), för halvår 18: — (inkl. oms), utanför Norden: helår 38: 30. (RT utkommer 11 gånger per år, nr 7/8 = dubbelnummer.)

### Samprenumeration

Samprenumeration RT/ELEKTRO-NIK: helår 56: — (inkl. oms).

### Adressändring

Vid adressändring, meddela även gamla adressen!

### Äldre nummer

Skicka ej inbetalning i förskott med frimärken e.d. förrän Ni övertygats Er om att numret verkligen finns. Ring 28 90 60 och begär prenumeration.

### Inbinderingspärmar

för årg. före 1956  
för årg. 1956—1960  
för årg. 1961—1964

3: 25  
3: 75  
4: 05

### Principscheman

Principscheman i RT är upprättade 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 utlämnas ohm-tecknet, och för kondensatorer utlämnas F. Således är 100=100 ohm, 100 k=100 kohm, 2 M=2 Mohm, 30 p=30 pF, 30 n=30 nF (1 n=1000 p), 3 μ=3 μF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensatorer 250 V provsp. om ej annat anges i stycklista.

# FAIRCHILD

## INSTRUMENTATION

### NYHET

#### SAMPLING-OSCILLOSKOP

typ  
6100



Sampling-oscilloskopets katodstrålerör visar analogt insignalens utseende och dess siffrerör meddelar insignalens tid- och amplitudstorheter i enlighet med programmerade referenspunkter. Programmeringen sker antingen m.h.a. roterande omkopplare på frontpanelen eller medelst yttre slutning av kontakt till 12 V i instrumentet. Sålunda kan yttre programmering ske med remsläsare, kortläsare etc.

Tidbasen har svephastigheterna 1 ns/cm till 5  $\mu$ s/cm i 1,2 och 5 sekvenser. Upplösningen är max. 10 ps.

Vertikalförstärkaren är tvåkanalig och har känslighetsområdena 10 mV/cm till 200 mV/cm i 1, 2, och 5 sekvenser. Stigtiden är  $<1$  ns.

Både tidbasen och vertikalförstärkarnas områdesomkopplare kan parallellt med de manuella omkopplarna även programmeras utifrån.

Priset är förvånansvärt lågt, under 30.000: — kr.

Begär demonstration!



#### DIGITALVOLTMETER

typ  
7100

### NYHET

Digitalvoltmetern vars mätområde också kan väljas med yttre programmering (slutning till jord) är av integrerande typ. Instrumentet är det första i sitt slag som använder mikroretsar och dess mätprincip är smält elegant. Pålagda spänningen får integreras under en viss bestämd tid ( $t_1$ ). Efter denna tid bortkopplas inspanningen och istället lägges en mycket stabil referensspänning med motsatt polaritet på integratorsförstärkarens ingång. Efter en tid  $t_2$  har integratorförstärkaren åter nått nollpotential och dess in- och utgång kortslutes. Tiden  $t_2$  har räknats och den presenteras nu med hjälp av siffrerör (=mätvärdet).

Samma R och C användes vid integrering av den okända spänningen och referensspänningen. Dessa påverkar sålunda mätresultatets noggrannhet i mycket ringa grad. Samma tidbas bestämmer tiderna  $t_1$  och  $t_2$  och emedan  $V_{in} \cdot t_1 \sim V_{REF} \cdot t_2$  påverkar även tidbasens noggrannhet mätresultatet obetydligt. Instrumentet mäter spänning, resistans och kvot och har områdena  $\pm 150,00$  mV —  $\pm 1000,0$  V samt 15,000 Kohm — 15,000 Mohm. Spänningsförhållande  $\pm 1,5000$ .

Noggrannheterna är för spännings- och kvotmätning  $\pm 0,01$  % av avläst värde  $\pm 1$  siffra och för resistansmätning  $\pm 0,02$  %  $\pm 1$  siffra.

Begär demonstration!

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

Ensamrepresentant:



## JOHAN LAGERCRANTZ

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

# wedge-eze™

## Lämpliga även för fältmässiga förhål- landen

Den enda kontakt som både kan appliceras med automatmaskin\*) och monteras eller demonteras utan specialverktyg!

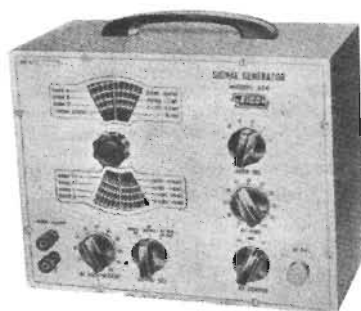
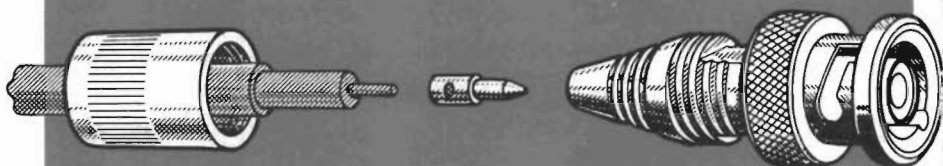
\*) Maskiner för snabbmontering i stor skala kan levereras.

- Minskar monteringsstiden med mer än 60 % — endast tre delar!
- Ingen kamning eller trimning av skärmflätan!
- Enastående elektriska egenskaper — ingen åverkan på kabeldielektrum!
- Säker kabelavlastning — tillåter större variation i kablarnas toleranser!
- Ingen sammanblandning — konhuven färgmärkt för olika kabeldimensioner!
- Prisriktigt monteringsverktyg (65: —) — samma verktyg för samtliga kabeltyper i BNC-serien!

## KOAXIALKONTAKTER

Ett helt nytt begrepp!

Tillförlitlighet, data och ekonomi vida överträffande andra förekommande koaxial-kontakter



Typ 324  
Signalgenerator



Typ 377  
Tongenerator

## EICO-generatorer

TONGENERATOR — SIGNALGENERATOR — SVEPGENERATOR

- Signalgenerator: Frekvensområde: 75 kHz—150 MHz  
Typ 315 Byggsats kr 440: — Monterad kr 550: —
- Signalgenerator: Frekvensområde: 150 kHz—435 MHz  
Typ 324 Byggsats kr 270: — Monterad kr 360: —
- TV-FM svepgenerator: Frekvensområde: 3 MHz—216 MHz  
Typ 368 Byggsats kr 450: — Monterad kr 695: —
- Tongenerator: Frekvensområde: 20—200 000 Hz sinusvåg  
60—50 000 Hz fyrkantvåg  
Typ 377 Byggsats kr 335: — Monterad kr 425: —

Rekvirera EICO-katalogen

**ELFA**  
RADIO & TELEVISION AB

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