

# RADIO & TELEVISION

NR 6  
JUNI 1970  
PRIS 4: 10 INKL MOMS  
I DANMARK 6: 50 Dkr  
I FINLAND 4: 50 Fmk  
I NORGE 7: 75 Nkr  
INKL MOMS

TIDSKRIFT FÖR RADIO- & TV-TEKNIK — ELEKTRONIK — MÄTTEKNIK — AMATÖRRADIO — AUDIOTEKNIK — AV-TEKNIK



## Avionik — elektronik för luft- och rymdfart

Mer om högtalare

Komponentnytt • Mässrapporter

**KATHREIN**

**Dezi-PFEIL**

**För färg och svartvitt**

**. . . konstruerad även  
för framtida program**



**Dezi-PFEIL: Hög spänningsvinst - God sidolobsdämpning -  
Ej vindkänslig - Lätt att montera**

**ab telac**

Box 141

Telex 106 98

172 24 Sundbyberg 1

Tel. 08/29 03 35



# RADIO & TELEVISION



1970 Nummer 6 Årgång 42

En tidning från Fackpressförlaget

## REDAKTION

Chefredaktör och ansvarig utgivare:  
Ulf B Strange, MAES, UIPRE  
Redaktionssekreterare: Helmer Strömbäck  
Fackmedarbetare: Göran Uvner  
Layout: Stefan Carlsson  
Sekretariat: Elisabeth Selander

## ANNONSAVDDELNING

Annonschef:  
Charlie Schank, Sveavägen 53, tel 34 00 80  
Annonsmaterial:  
Annonskontor F, Sveavägen 53, tel 34 90 00,  
postadress: Box 3193, 103 63 Sthlm 3

© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1970

Verkst dir Lars Wickman

Redaktionell konsult: Carl-Adam Nycop  
Marknadsdirektör: Gunnar Högberg

**ibpa** Member of International  
Business Press Associates

## ADRESS

Sveavägen 53, Stockholm Va

## POSTADRESS:

Fackpressförlaget  
Box 3177  
103 63 Stockholm

TELEGRAMADRESS: FACKPRESS

TELEX: 174 73 BONBIZ

TELEFON: 08/34 00 80

För insända, icke beställda manuskript, foton, teckningar, diagram o dyl material ansvaras icke.  
Alla förfrågningar som avser i RT publicerat material — artiklar, produktöversikter m m samt byggsbeskrivningar, scheman och komponenter liksom kretsar — resp allmänna frågor skall göras skriftligen till red. Telefonförfrågningar kan i allmänhet icke besvaras p g a tidsbrist. För alla upplysningar om äldre RT-nrs innehåll hänvisas till bibliotekens inbundna årg med årsregister.

## PRENUMERATION: Se sidan 68

Lösnummer och äldre exemplar: Rekvideras genom Pressbyrån eller direkt från Ahlen & Akertunds Förlags AB, Försäljningsavdelningen, Torsgatan 21, Stockholm Va, tel 08/34 90 00 — 190. Bifoga inga pengar, tidn sänds per postförskott. — Obs! Alla tidigare exemplar än vissa fr o m årgång 1966 är numera slut. Redaktionen kan icke effektuera beställningar på kopior av artiklar ur äldre nr!

## RT:s PRINCIPSCHEMAN: Se sidan 68

### Advertising representatives:

BRD	Kontinenta, Anzeigen-Verwaltung GmbH, 4 Düsseldorf, Grafenberger Alle 271.
France	Compagnie Française D'Éditions, 40 rue du Colisée, Paris 8e.
Great Britain	IPC Business Press (Overseas) Ltd, 161—166 Fleet Street, London EC 4
Italia	Etas-Kompass, Via Mantegna 6, 20154 Milano.
USA	Iliffe-NTP Inc, 205 East 42nd Street, New York N.Y. 10017.

**OMSLAGET:** Instrumentuppsättningen på bilden visar de primära flyginstrumenten sådana de återfinns i en McDonnell-Douglas DC-9, vars 20- och 40-serier SAS som känt beställt. I utvecklad form ligger flyginstrument som dessa till grund för de under 1970-talet debuterande efterföljarna. Om elektroniken för luftfarten (och rymdflygningen) handlar den inledande sektionen av RT denna gång. Se sid. 13. RT-färgfoto: P.-Å. Uddman, Kamera-Bild.

## Avionik för luft- och rymdfart . . . . . 13

Sektionen fram till sid 28 ägnas en utblick på elektroniken i luften; avancerade tillämpningar av elektronik, optoelektronik m m som är förutsättningarna för de kommande generationerna trafikflygplan och SST-plan (överljudsflyg). Signal- och navigationshjälpmedel presenteras liksom nya lösningar för indikering av motordata o dyl. En specialist hos SAS, K.-E. Ternhem, svarar för det inledande bidraget.

## Elektronikutställningarna . . . . . 28

Flera stora elektronikutställningar har redan ägt rum. RT:s utsände har besökt två av dem. Komponentsalongen i Paris och IM70 i Stockholm, och informerar här om de komponentnyheter som visats. Mer IM-nytt nästa månad i RT.

## Störningssäkra logikkretsar, del 2 . . . . . 31

Andra och sista delen om SGS' digitala monolitkretsar.

## Kontrollrumshögtalare . . . . . 34

I anslutning till H H Klingers tidigare genomgång av sådana studiohögtalare — se RT nr 4 — publiceras en känd amerikansk akustikers, Harry F. Olson, syn på de kriterier som bör gälla för detta slags högtalaranvändning. På sid 36 återfinns en presentation av en nyutvecklad studiohögtalare hos SR och Europa Film.

## RT har provat: Wharfedale Dovedale III högtalare . . . 36

H. H. Klinger har provat denna högtalare från den anrika brittiska fabriken.

## Keramiska resonatorer . . . . . 38

Med keramiska resonatorer kan konstruktörerna av radiomottagare själva tillverka de filter, man anser sig behöva. I art beskrivs elementens egenskaper och användningsområden utförligt.

## Tändsystem för bilar . . . . . 42

Det tredje och sista avsnittet av arbetet som beskriver funktionen hos tändsystem (Tekn högskolan i Lund). De vunna erfarenheterna diskuteras och förf förordrar ett system som effektivast. Instruktiva figurer och tabellverk.

## DX-spalten . . . . . 8

## Amatörradio . . . . . 10

## Elektronikpristagaren hos Heath . . . . . 55

## Radioprognoser . . . . . 58

## Nya produkter, komponenter . . . . . 69

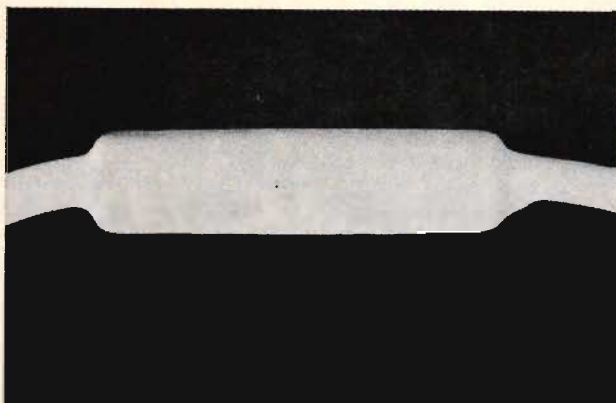
## Privatradio . . . . . 70

## Satellitradionytt m m, SUS ser på . . . . . 71

## Nytt från industri och forskning . . . . . 55, 72

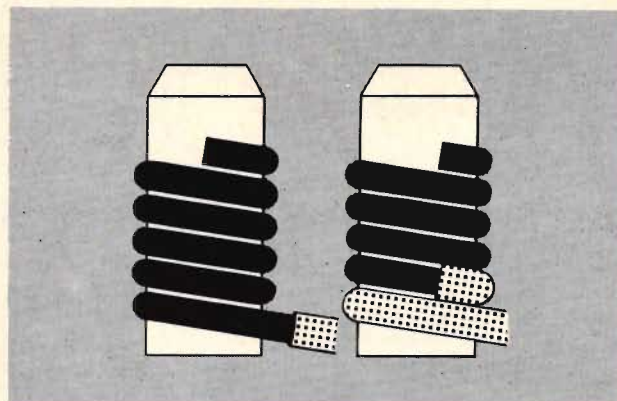


# Värdefulla TEFLON<sup>®</sup> egenskaper utnyttjade här:



## Krympslang

av TEFLON motstår alla kemikalier, är steriliserbar och temperaturbeständig upp till 260°C. Ex. på krympförmåga: från innerdiameter 3,7 mm till 1,2 mm vid 0,5 mm väggjocklek.



## TEFLON-isolerad tråd för wire-wrap

Entrådig ledare. Försilvrad koppartråd alt. försilvrad legering TF. Ledningsförmåga 99% resp. 85%. Från AWG 20 till AWG 32. Finns i 6 färger.



## Ultra Tunn TEFLON-isolerad kopplingstråd

för t ex micro-motorer. Isoleringen motstår alla kemikalier. Äldras inte. Från AWG 26 till 36. Testad 1000 V i vatten och 1500 V i luft. Max servicespänning 250 V.



## TFE-GLID torrilmssmörjmedel

för plast, gummi, trä, metall m m. Smörjer utan att smutsa. Värmebeständigt, olje- och vattenavvisande. Finns med och utan vidhäftningstillägg. Lämpligt även som elektroniskt smörjmedel.

® Registered Trade Mark, DU PONT

Jag är intresserad av

Krympslang  Wire-wrap  UT kopplingstråd  
 TFE GLID

Namn .....

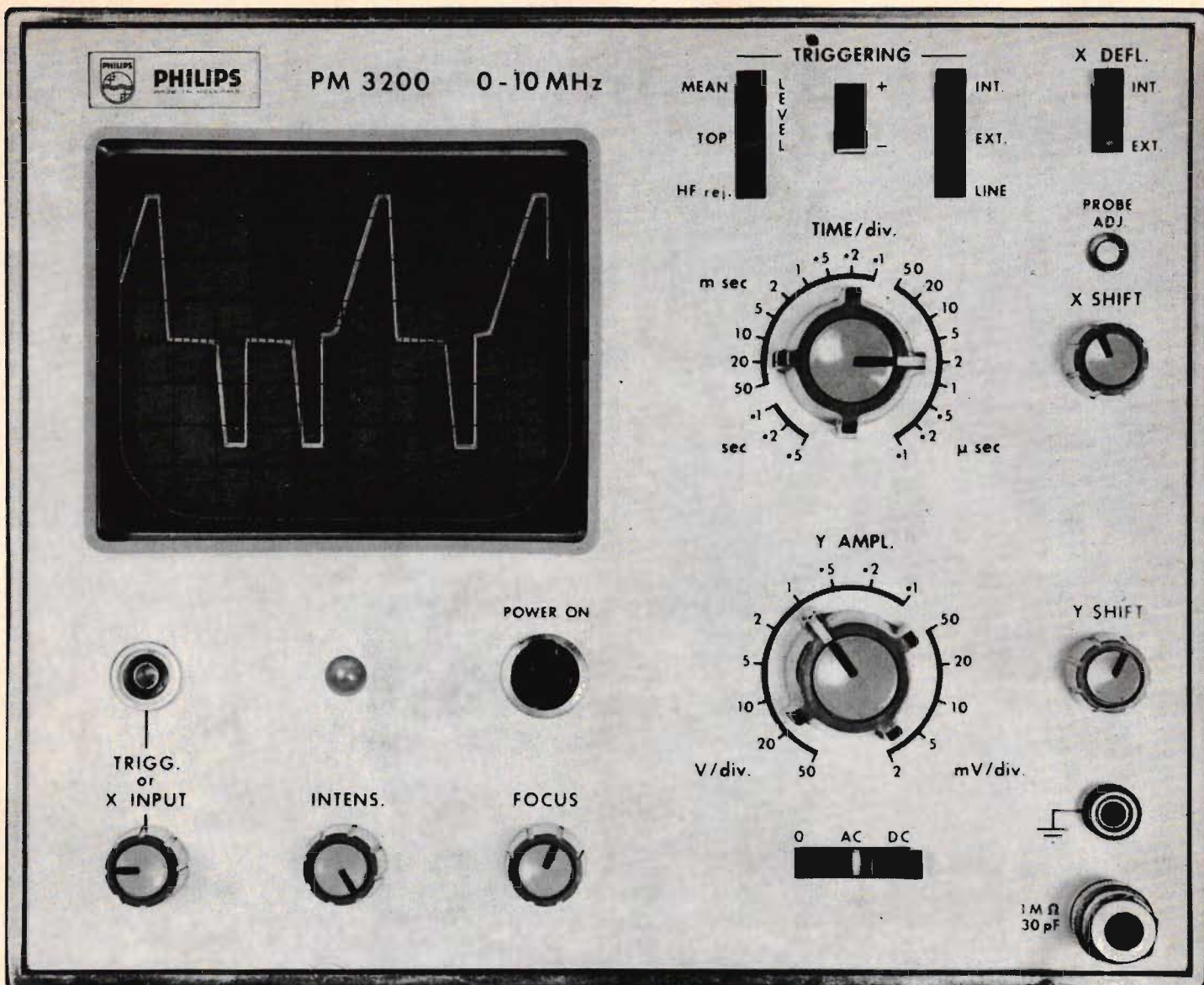
Adress .....

R & T 6 - 70

**HABIA** kommanditbolag

741 00 KNIVSTA • TEL. 018/38 10 00





# Sensationell NYHET

## Halvautomatiskt oscilloskop PM 3200

- 2 mV/skd DC — 10 MHz
- Tidbas 0,1  $\mu$ s — 0,5 s/skd
- Automatisk DC-balans
- 100 % effektiv skärmyta
- Automatisk triggning
- Nät- eller batteridrift

**Pris 1975 kr**

Ni får utförliga data om ni ringer vår ingenjör  
Lars-Erik Björkhem, tel. 08/63 50 00.



PHILIPS INDUSTRIELEKTRONIK  
Mätinstrument  
Fack, 102 50 Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00

# PHILIPS



# UHER

# kan anpassas för Er

Ni känner naturligtvis till den internationellt ryktbara bandspelaren UHER Report. Ni vet att den är en av marknadens mångkunnigaste bandspelare och därför har få konkurrenter. Säkert känner Ni också till att den har 4 hastigheter, 4 drivkällor, räkneverk och ett frekvensomfång av 40—20 000 Hz vid 19 cm/sekund, svaj 0.2 %. Och att dess förnämliga maskineri ryms i ett formfulländat metallhölje med totalvikten ca 3 kg.

Men Ni visste kanske inte att UHER Report finns i 3 utföranden: 2-spår mono = 4000 Report L • 2-spår stereo = 4200 Report Stereo • 4-spår stereo = 4400 Report Stereo

Dessutom kan det vara bra att veta något om UHERs rikhaltiga tillbehörsprogram. Intressant och överskådligt presenteras apparater och tillbehör i de nya snabbprospekten UHER Lexikon och UHER Tillbehör. Ni får dem hos Er radiohandlare. Några av tillbehören visas här i annonsen.

Beredskapsväska Z 515

Beredskapsväska Z 514



Akustomat F 411



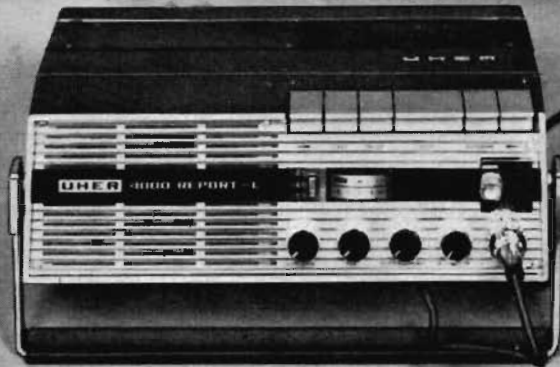
Nät- och laddaggregat Z 126 och Ackumulator Z 212



Fotkontroll F 211



Bilaggregat Z 161



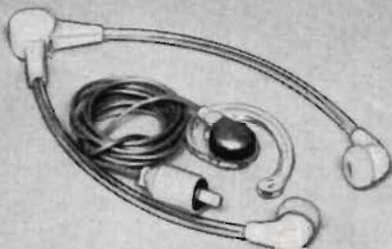
Bilanslutningskabel K 711



Dynamisk mikrofon M 516



Handkontroll F 111



Hörtelefon



Telefonadapter



Bilradlokabel K 521

# UHER

Generalagent i Sverige: Aktiebolaget EIA RADIO • Hudiksvallsgatan 6 • Box 6060 • 102 31 Stockholm 6

Informationstjänst 3



# Nyhet från Sony!



Sony STR 6040

## Sony STR 6040

Stereoförstärkare med inbyggd AM/FM-stereotuner. Högselektiv FM-tuner med kristallfilterförsedd MF-förstärkare. Stereoförstärkare med  $2 \times 15$  watt sinuseffekt och mindre än 0,5 % distorsion vid maximal uteffekt. Utrustad med bl a loudnesskontroll, brusfilter och snabbval mellan programkällorna.

### FM-tuner

Frekvensområde: 87–108 MHz  
Känslighet:  $2,0 \mu\text{V}$  (IHF)  
Signal/brusförhållande: 70 dB  
Selektivitet: 70 dB (IHF)  
Frekvensområde:  
30 Hz–15 kHz  $\pm 1$  dB  
Antenn:  
300 ohm balanserad  
Harmonisk distorsion:  
Mono 0,4 %  
Stereo 0,5 %  
Stereoseparation:  
Bättre än 40 dB vid 1 kHz

### AM-tuner

Frekvensområde:  
530–1 605 kHz

### Känslighet:

$20 \mu\text{V}$ , yttre antenn  
Signal/brusförhållande:  
46 dB, vid 5 mV  
Antenn:  
Inbyggd ferritantenn,  
uttag för yttre antenn  
Harmonisk distorsion:  
0,8 % vid 5 mV

### Förstärkardelen

Uteffekt:  
 $2 \times 22$  watt musikeffekt  
 $2 \times 15$  watt sinus vid  
8 ohm belastning  
Harmonisk och  
IM-distorsion:  
Mindre än 0,5 %  
vid max uteffekt  
Frekvensområde:  
20 Hz–50 kHz  $+0-3$  dB  
(Phonoingång RIAA standard)  
Signal/brusförhållande:  
Phono, extra: 70 dB  
Band: 90 dB  
Tonkontroller:  
Bas:  $\pm 10$  dB vid 100 Hz  
Diskant:  $\pm 10$  dB vid 10 kHz

## Sony STR 6050

Stereoförstärkare med inbyggd AM/FM-stereotuner. Högselektiv FM-tuner med kristallfilterförsedd MF-förstärkare. Stereoförstärkare med  $2 \times 30$  watt sinuseffekt och mindre än 0,2 % harmonisk distorsion vid maximal uteffekt. Utrustad med bl a loudnesskontroll, brusfilter, snabbval mellan programkällorna och brusspärr.

### FM-tuner

Frekvensområde: 87–108 MHz  
Känslighet:  $2,0 \mu\text{V}$  (IHF)  
Signal/brusförhållande:  
70 dB (IHF)  
Selektivitet: 70 dB (IHF)  
Frekvensområde:  
30–15 000 Hz  $\pm 1$  dB  
Antenn: 300 ohm, balanserad  
Harmonisk distorsion:  
Stereo 0,5 % Mono 0,4 %  
Stereoseparation:  
Bättre än 40 dB vid 400 Hz

### AM-tuner

Frekvensområde:  
530–1 605 kHz  
Känslighet:  
 $20 \mu\text{V}$ , vid yttre antenn

Signal/brusförhållande:  
50 dB vid 5 mV

### Antenn:

Inbyggd ferritantenn,  
uttag för yttre antenn  
Harmonisk distorsion:  
0,5 % vid 5 mV in

### Förstärkardelen

Uteffekt:  
 $2 \times 37,5$  watt musikeffekt  
 $2 \times 30$  watt sinus vid  
8 ohm belastning  
Harmonisk distorsion:  
Mindre än 0,2 % vid  
max uteffekt  
Mindre än 0,1 % vid  
0,5 watt uteffekt  
IM-distorsion:  
Mindre än 0,4 % vid  
max uteffekt  
Mindre än 0,2 % vid  
0,5 watt uteffekt  
Frekvensområde:  
30–50 000 Hz  $+0-3$  dB  
(Phonoingång RIAA standard)  
(Tape NAB standard)  
Signal/brusförhållande:  
Extra: Bättre än 90 dB  
Tape, phono: Bättre än 70 dB  
Tonkontroller:  
Bas:  $\pm 10$  dB vid 100 Hz  
Diskant:  $\pm 10$  dB vid 10 kHz

**GYLLING**

Gylling Hem-Elektronik AB, Stockholm 08/98 16 00, Göteborg 031/42 02 50, Malmö 040/94 65 30, Sundsvall 060/15 04 20

Informationstjänst 4



# DX-spalten

## DX-NYHETER I KORTHET

Innan vi presenterar nyheterna vill RT:s DX-red påminna alla som är intresserade av latinamerikanska radiostationer att passa på att offra några timmar av nattsömn: Konditionerna når nu under sommaren sin kulmen. Bästa avlyssningstid är från omkring kl 02.00 och fram till 06.00 på 31, 49, 60, 90 och 120 metersbanden.

● **Sud-Radio** i Andorra kommer i början av nästa år att höja sin effekt på mellanväg 818 kHz till 600 kW.

● Från **Radio Nederland** kan man nu erhålla det nya QSL-kortet för programmet "Happy Station". Kortet visar programmets nye ledare **Tom Meijer** med assistent. Programmet sänds varje söndag kl 10.30 med repris kl 21.00.

● **Polens Radio** planerar en långvägssändare med en effekt av hela 1 500 kW.

● I juni kommer testsändningar att företas av **All India Radio** från dess nya sändare i Aligarh. Programmen riktar sig till Europa och sändarna har en effekt av 100 kW vardera. Samtidigt kommer även testsändning från den 1 000 kW starka mellanvägssändaren i Rajokot att företas. Dessutom planerar bolaget en ny mellanvägssändare i Leh i Kashmir med 1 000 kW effekt för sändningar till Europa.

● **Deutsche Welle** i Tyskland planerar att sätta upp en relästation på Malta i huvudsak för sina program till de arabiska delarna av Afrika. Bolaget har tidigare en relästation i Rwanda i Afrika.

● **Far East Broadcasting Association** på Seychellerna har ökat sin effekt till 40 kW med reguljära sändningar från den 3 maj. Frekvenserna är 11 760, 15 185 och 15 265 kHz.

● **Emissor Regional de Monongue** i Serpa Pinto, Angola, testar oregelbundet en 5 kW sändare på 4 780 kHz under kvällstid.

● **Radio Monte Carlo** har planer på att upprätta en relästation på Cypern för sina mellanvägssändningar till Mellersta Östern.

● **ORTF** i Frankrike planerar att bygga fyra nya kortvägssändare i Allouis med en effekt av 300 kW. Vidare planerar bolaget utbyggnader av sina stationer i Nya Caledonien och i Guyana.

● Den nya kommersiella **Radio Trans Europe** skall när detta publiceras vara igång med testsändningar från Lissabon i Portugal. Effekten är 250 kW och svenska **IBRA Radio** kommer att ha dagliga program från stationen. Frekvenserna är i skrivande stund ej kända.

**BÖRGE ERIKSSON**

## SM — EM I DX-ING 1969: VIRTANEN EUROPA- MÄSTARE

De Europeiska och Svenska mästerskapen i DX-ing 1969, som arrangerades i november i fjol blev arrangörsmässigt en framgång. Omkring 150 DX-are från 13 olika länder deltog. Resultatet har låtit vänta på sig, men nu har prislistan offentliggjorts. Europamästare blev **Väinö K Virtanen** från Finland, och det var helt och hållet Finland och Sverige som dominerade toppen.

De övriga europeiska DX-arna torde ännu vara ganska rutinerade tävlare, men kommer kanske så småningom. Bäste icke nordbo blev en engelsman på en delad elfte plats.

I landskampen mellan de nordiska länderna segrade Sverige.

SM-tävlingen blev ganska chansartad, eftersom den beryktade höststormen just under tävlingsdygnen drabbade vårt land och mörklade stora delar av Sverige, så att många DX-are fick ej tillfälle att delta i tävlingen. Segrare blev en gammal radiöräv och framstående DX-figur i vårt land, nämligen **Nils Ingelström** i Solna.

### Resultat: Europamästerskapet

1. **Väinö K Virtanen**, Finland 14—104—46
2. **Berndt Ståhlbröst**, Sverige 14—104—45
3. **Björn Svensson**, Sverige 14—104—41
4. **Nils Ingelström**, Sverige 14—104—40
5. **Raimo Kaksonen**, Finland 14—104—38

### Eterns svenska röster:

## DX-SPALTEN PRESENTERAR JUBILERANDE RADIO JAPAN

I RT:s serie korta presentationer av utländska radiostationer med program på svenska har nu turan kommit till **Radio Japan**. Japanerna är sedan gammalt mäs-



Medarbetarna vid sektionen för de skandinaviska programmen, fr v **Pia Brandelius**, **Tokue Aiba** och **Ingrid Katsumata**.

**Radio Japan** sänder för närvarande ut detta QSL-kort med anledning av EXPO 70 i Osaka. Originalen uppvisar ett vackert färgspektrum.

- Tore B Vik**, Norge 14—104—38
7. **Claes E Felixsson**, Finland 14—104—37
  8. **Björn Malm**, Sverige 14—104—33
  9. **Ilkka Pitkänen**, Finland 13—93—31
  10. **Juha Lindström**, Finland 13—92—42

### Landskampen:

- |            |             |     |
|------------|-------------|-----|
| 1. Sverige | platssiffra | 28  |
| 2. Finland | platssiffra | 32  |
| 3. Norge   | platssiffra | 206 |
| 4. Danmark | platssiffra | 341 |
- Finland och Sverige i en klass för sig, som synes!

### Svenska Mästerskapet:

1. **Nils Ingelström**, Solna 15—121—55
2. **Björn Svensson**, Kungshamn 15—121—54
3. **Ulf Sundberg**, Sundsvall 15—121—53
4. **Sigvard Andersson**, Sthlm 15—121—49
5. **Berndt Ståhlbröst**, Umeå 15—121—49
6. **Thomas Carlsson**, Eskilstuna 15—121—42
7. **Björn Malm**, Lysekil 15—121—39
8. **Nils Thalín**, Uppsala 14—114—38
9. **Anders Dahllöv**, Hedemora 14—111—37
10. **Lars Lundvall**, Lund 14—105—57

I lagtävlingen segrade Mälardalens Radiosällskap före Malmö Kortvägsklubb och Sundsvalls DX-klubb.

Siffrorna anger antalet loggade stationer, poängsumma och antalet rätt noterade programdetaljer.

tare inom elektroniken och Radio Japan är också som bolag nästan årgammalt med elektroniken och radiomottagaren.

Även de reguljära utlandsprogrammen är av gammalt datum och firar i dagarna 35-årsjubileum. Det var nämligen den 1 juni 1935 som Radio Japan startade sina utlandsprogram då riktade till Hawaii, Västra USA och



Canada. Planer hade då pågått sedan 1934 att stationen i Nazaki skulle byggas ut för utlandsprogram.

1951 påbörjades nya planer på att återuppta utlandsprogrammen från Radio Japan och den 1 februari 1952 var åter reguljära program till utlandet i gång. Från och med 6 april i år sänder Radio Japan på 23 olika språk 36,5 timmar per dygn.

Programmen till de skandinaviska lyssnarna har nu pågått i snart ett tiotal år. Utvecklingen har varierat från sändningar en gång i veckan till två dagar med kvällsrepsirer till nuvarande utformning med ett dagligt program.

Programmen kallas "Till våra lyssnare i Skandinavien" och vänder sig inte enbart till Sverige utan även till publiken i övriga skandinaviska länder. Vissa programinslag sändes därför även på danska, norska och finska, tex det populära söndagsprogrammet "Salongen över Nordpolen". I det programmet besvaras brev från DX-arna, specialinslag för DX-tävlingar hålles samt intervjuer med skandinaver på besök i Japan äger rum.

Radio Japans skandinaviska sändningar inkluderar nyheter från Japan och övriga världen, program om japansk kultur, industri och japanskt levnadssätt.

På lördagarna sänds ett speciellt program, kallat "Rapporten från Tokyo", där man som tema har gemensamma intressen för både Skandinavien och Japan.

Populär producent för programmet är japanen **Tokue Aiba** och han har till sin hjälp två svenska hallådamer, **Ingrid Katsumata** och **Pia Brandelius**. Den svenska avdelningen har bytt hallådamer rätt ofta och bland de mera kända och populära har varit **Christina Hansegård**, **Inga Lill Brunell** och **Gudrun Siegbahn**.

Tokue Aiba omtalar att Skandinavien ligger på tredje plats då det gäller inkomna lyssnarbrev per år, vilket borgar för att programmet är populärt. Men han vill naturligtvis ha ännu fler rapporter, eftersom just dessa ligger till grund för programmets bestånd.

De svenska programmen från Radio Japan sänds varje dag kl 07.45—08.00 på 21 535 och 17 825 kHz i 13- och 16-metersbanden. Varje dag inleds programmen med fem minuters nyheter, och därefter följer olika inslag, tex kommentarer, musikprogram och japansk språkkurs. Radio Japan är känt för sina mycket vackra QSL-kort, och dessutom erhåller man tidningen Radio Japan News, broschyrer och almanackor.

(BE)



# UNAMCO *Laboratories*

mixer model M6000

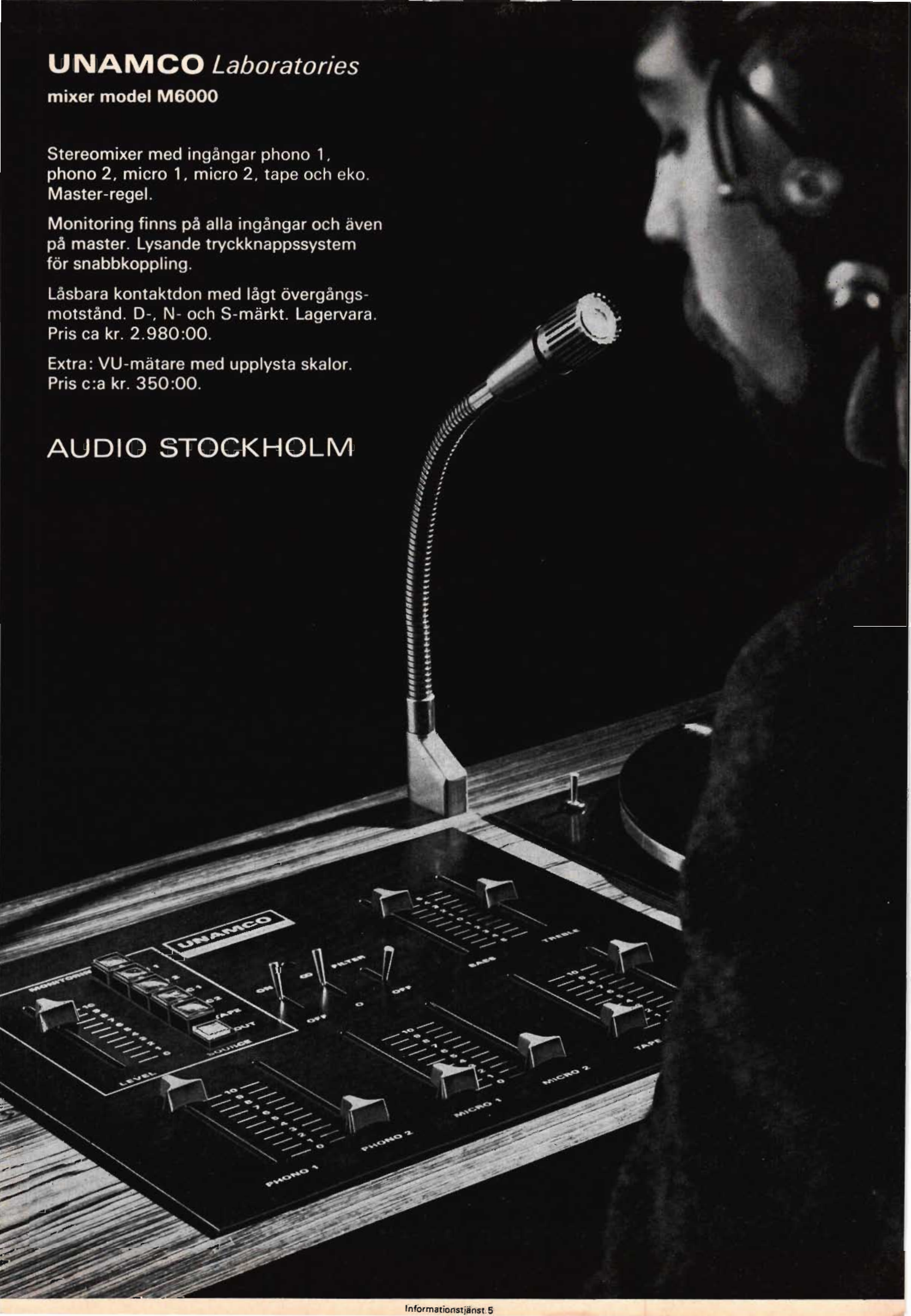
Stereomixer med ingångar phono 1, phono 2, micro 1, micro 2, tape och eko. Master-regel.

Monitoring finns på alla ingångar och även på master. Lysande tryckknappssystem för snabbkoppling.

Låsbara kontaktdon med lågt övergångsmotstånd. D-, N- och S-märkt. Lagervara. Pris ca kr. 2.980:00.

Extra: VU-mätare med upplysta skalor. Pris c:a kr. 350:00.

## AUDIO STOCKHOLM





## information och debatt

### TELEGRAFIKURSEN I RADIO AVSLUTAD: SUCCÉ FÖR ARRANGÖRERNA

Radiokursen i telegrafi, som Västerås Radioklubb sändt från sin klubbstation (fig 1) i vår, är nu avslutad. Den blev glädjande nog en stor framgång för arrangörerna, och många är nog de, som har grabbarna på bilden att tacka för sitt nya cert.

— Kursen har samlat hela 300 deltagare från Sverige, Norge och Finland, säger SM5ACQ, Donald (vid miken på bilden).

— Hur flitigt var och en av dem deltagit vet vi inte, men brevkörden har hela tiden varit ganska intensiv, och det hela har varit mycket skojigt och inspirerande. Vi tror också att vi på det här sättet har bidragit till att öka eller åtminstone bibehålla medlemsantalet i SSA.

Tack för insatsen grabbar! Med det här goda resultatet kan man kanske våga hoppas på re-  
pris till hösten?

### SVENSKA OCH NORDISKA MÄSTERSKAP I RÄVJAKT

Augusti blir en hektisk månad för alla vänner av rävjakt. Då går nämligen både de svenska och nordiska mästerskapen i denna orienteringsgren.

● NM äger i år rum lördagen den 15 augusti i Norge, närmare bestämt i Gardermoen, ca 60 km norr om Oslo. Sammanlagt ca 45 sängplatser står till förfogande och dessutom finns campingplats och möjlighet till nätanslutning för radiokörsugna. Startavgiften är Nkr 10:— plus kuvertavgift Nkr 40:— (för festen efteråt). Mer information kan fås från Gardermogruppen av NRRL, Box 145, N-2062 Gardermoen Lufthavn, Norge.

● SM äger rum någonstans i de djupa skogarna kring Linköping lördagen den 29 och söndagen den 30 augusti. Deltagarna kommer att förläggas och utspisas på KFUM-gården vid sjön "Stora Rengen", ca 18 km sydost Linköping.

Anmälningsavgiften är 10:— kr varitill kommer kostnad för mat och logi — sammanlagt ca en femtiolapp. Senaste anmälningsdag är onsdagen den 12 augusti. Arrangörerna, Linköpings Radioklubb, har adressen Box 5008, 580 05 Linköping 5.

Utdrag ur gällande SM-regler:

- Tävlingen är öppen för alla svenska medborgare och är individuell.

- Tävlingen utgöres av två etapper, en nattjakt och en dagjakt, som båda går till fots.

- Rävorna är placerade utom-



Fig 1. De fyra som legat bakom telegrafikursen samlade vid stationen i VRK:s klubbrom. Vid spakarna Donald SM5ACQ och stående f v Lasse SM5DOD, Jan Söderberg och Kjell SM5CKC.



Fig. 2. Heathkits slutsteg SB220.

hus och kan variera mellan tre och fem. De kan tas i godtycklig ordning. Rävorna sänder i tur och ordning två minuter var tionde minut på frekvenser mellan 3 500 och 3 600 kHz.

- Rävsax, som orsakar interferens i annan sax på längre håll än tio meter, får ej användas.

### FLERA NYHETER I ÅRETS "BIBEL"

The Radio Amateur's Handbook har kommit ut för 47:e året i rad och håller fortfarande sin ledande position bland amatörradiopublikationer. Upplagan är nu uppe i över fyra milj exemplar!

Det värdefulla med boken är, att den inte bara är nyttigt för den som vill veta mer om sin hobby och få tips om hur man bygger sin station själv, utan också kan användas som studiehandbok i allmän radioteknik och som referenslitteratur.

I år har främst mobil- och antennkapiteln omarbetats. Halvledartabellerna har kompletterats med nya transistor- och dioddata. Bland nyheterna hit-

tar man flera byggbeskrivningar med halvledare över såväl mottagare och sändare som över konverterar för VHF och UHF. Två nya linjära slutsteg har tillkommit, och power supplies finns nu för alla spänningar mellan 3 och 3 000 V. Även relästationer för VHF samt satellitkommunikation behandlas i ett särskilt kapitel i årets utgåva.

Boken kostar häftad \$6 (inbunden \$ 8), och kan beställas antingen genom närmaste bokhandel eller direkt från The American Radio Relay League Inc, Newington, Connecticut, USA 06111.

### NYHETER FRÅN HEATHKIT

Schlumberger AB, Lidingö, har nyligen presenterat ett nytt linjärt slutsteg från Heathkit — SB220 — som väl bör vara en läckerhet för alla vänner av QRO. Ineffekten vid SSB är 2 kW pep (— tänk, jag har precis för mig att jag läst någonstans att 500 W är högsta tillåtna effekt) och 1 kW vid CW.

Slutsteget (fig 2) består av ett par Eimac 3-500Z med bl a zenerstabiliserad förspänning, som reducerar tomgångsströmmen till ett minimum. På de höga effekterna har man för säkerhets skull dubbelskrämat slutsteget.

Driveffekten måste vara 100 W för att ge full uteffekt. I övrigt är SB220 lik sin föregångare, SB200, med undantag för ett

extra instrument för indikering av strömmen genom slutrören. Pris: 2 650:— + moms.

- I dagarna presenterar Heath Co också en ny SSB-transceiver, SB102, till det yttre helt identisk med SB101. Den största skillnaden är vfo:n, som nu är helt transistoriserad, samt mottagarkretsarna, vilka lär ha undergått vissa förändringar.

Företaget vågar därför nu utlova bättre data än tidigare, och således uppges mottagarkänsligheten till 0,35  $\mu$ V för 10 dB S/N och frekvensstabiliteten till bättre än 100 Hz/tim redan efter 10 minuters uppvärmning. Pris: en hundralapp dyrare än SB101, dvs 2 800:— + moms.

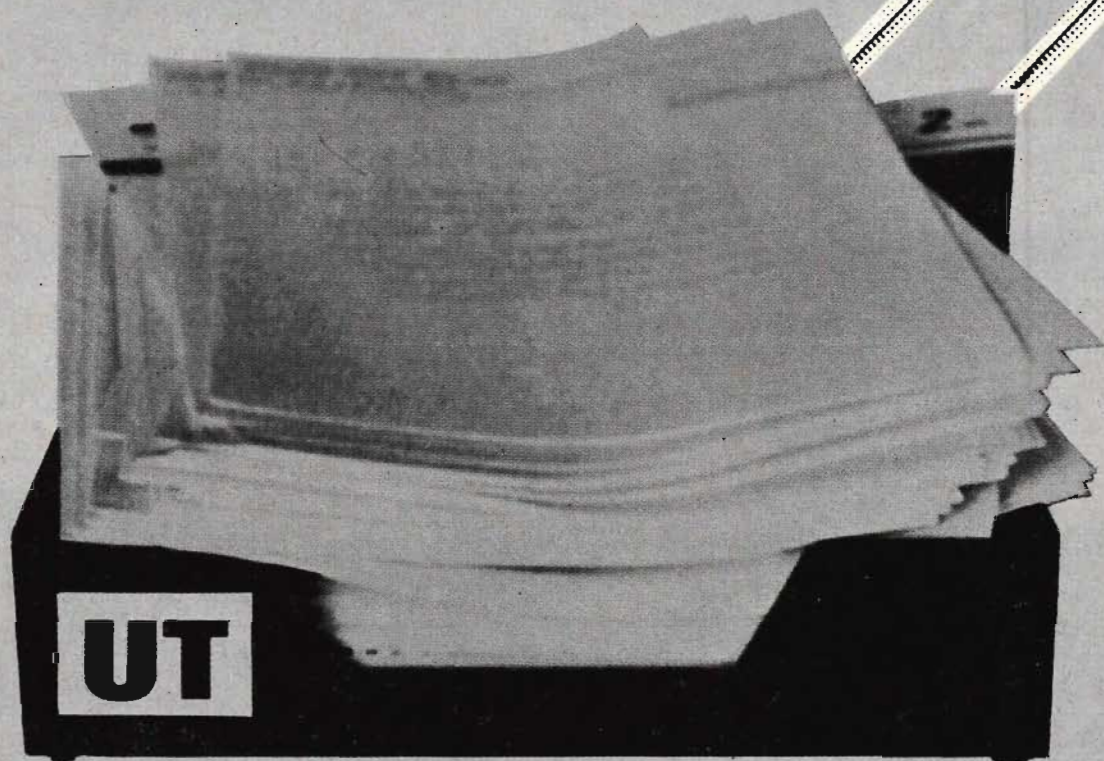
- Till sist ett tips till alla som är intresserade av Slow Scan Television (SSTV): Gå inte miste om nästa nr av RT! Till dess, 73 de SMØDMY





# Förlåt oss !

- bland alla fina komponenter vi för,  
har den här lilla kommit i skymundan -

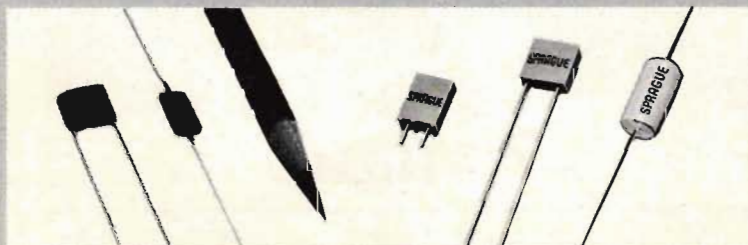


Spragues monolytiska kondensatorer i kapacitanser från 50pF till 2,5 $\mu$ F med toleranser ned till  $\pm 2\%$ .  
Spänningsklasser 50 till 200 V.

Utförande: Rektangulära eller runda, doppade eller ingjutna med axiella eller radiella uttagstrådar.

## MONOLYTISKA<sup>®</sup> KONDENSATORER

<sup>®</sup> Reg. varumärke för Spragues lageruppbyggda keramiska precisionskondensatorer.

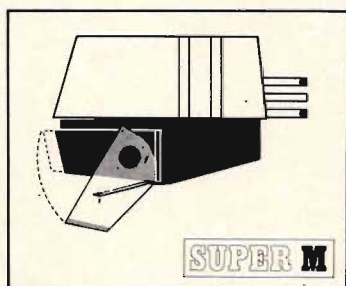


# AERO MATERIEL AB

avd. elektronikkomponenter SANDSBORIGSVÄGEN 50 122 33-ENSKEDE Tel: 08/49125 10



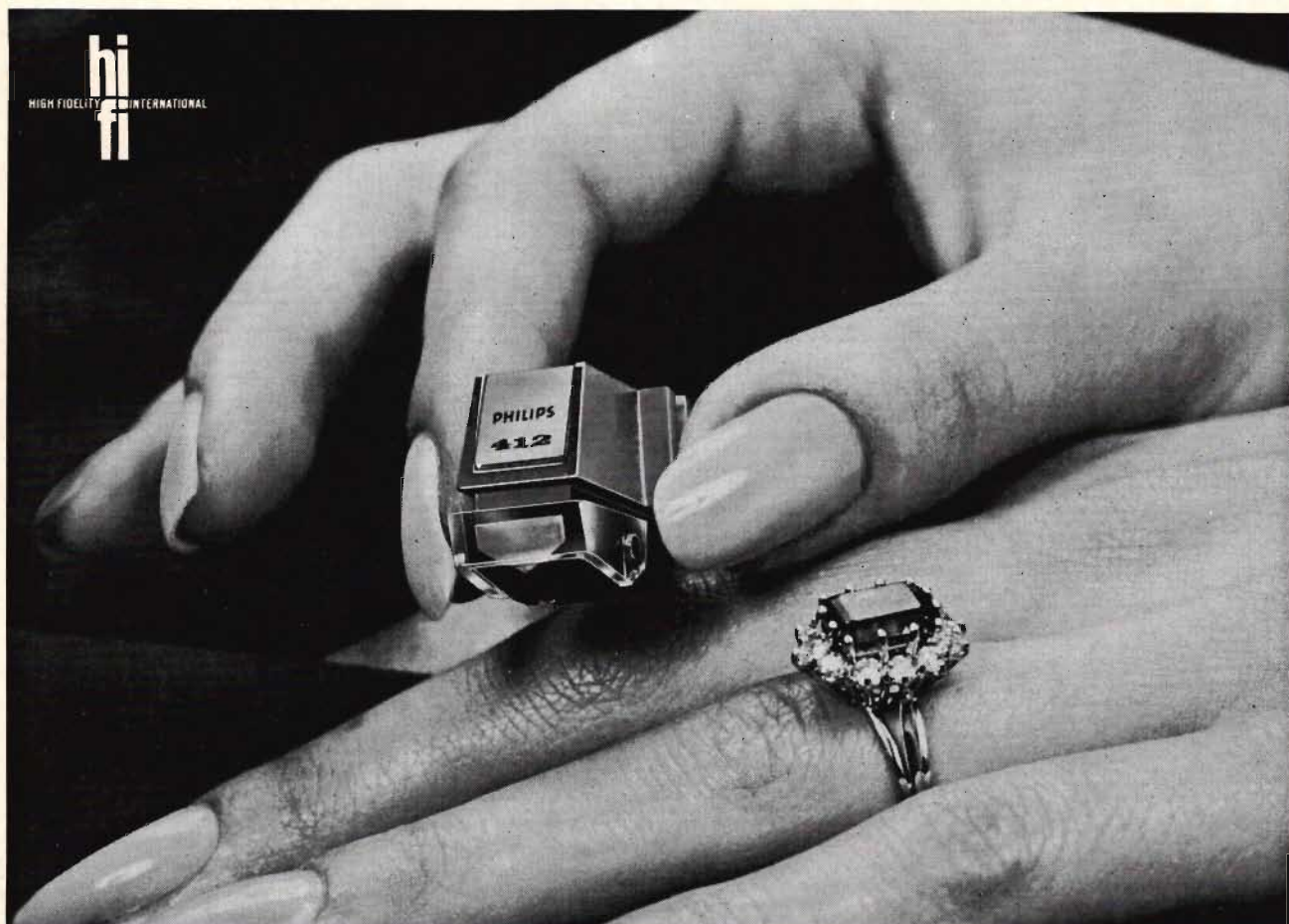
# Philips nålmikrofon GP 412 ett mästerverk i mikroteknik



Man hade en uppgift. Att göra en nålmikrofon som gav perfekt återgivning av den mest perfekta inspelning.

Philips gjorde nålmikrofonen GP 412. Ticonal XX-magneten, 10 gånger lättare än ett frimärke, har maximal flödestäthet på 8 500 gauss. Frekvensomfånget är 10—22 000 Hz. Och nåltrycket är bara 0,75—1,5 g.

Sällan har ni hört en så perfekt återgivning som Philips GP 412 ger. Fråga efter foldern i radiofackhandeln. Och begär demonstration.



Distribueras av AB SERVEX

## PHILIPS





# Avioniken i utveckling— en överblick inför 1970-talet



Copyright: Mc Donnell-Douglas

- Luftfartens och flygteknikens utveckling har till stor del möjliggjorts av elektroniken, utan vars landvinningar såväl dagens civila som militära flyg liksom rymdfarten vore otänkbart.
- Flyginstrumenteringen och flygsystemteknologin — som ett samlingsbegrepp användes numera "avionik" om mycket i den vägen — innebär en mångfald applikationer där elektronik i allt väsentligt vunnit insteg eller är på väg att ta över de tidigare, främst elektromekaniska funktionerna för informationspresentationen, alldeles som skett på så många andra områden. — Digitalteknik och computeranalyserade data fullständigar informationsprocessen även i luften.
- Här och på följande sidor presenterar RT ett specialinslag i form av en överblick av olika aktuella utrustningar, sådana de återfinns i de senaste generationerna trafikplan och sådana de i utvecklade form avses ingå i morgondagens instrumentering. Redan i dag är för vissa instrument nästan identiska i tex Apollo-rymdfarkosterna och i de modernaste flygplanen. Rönerna från rymdteknologin berikar i sin tur projekteringen av de hjälpmedel som bl a SST-planen för den civila luftfarten får.
- Denna information om avionikens status är tänkt som en introduktion och har därför utformats som en överblick i stort av några viktigare frontavsnitt utan anspråk på vare sig fullständighet eller detaljstudium.





K-E TERNHEM\*:

# Flyginstrument — nuläge och utvecklingsformer

Elektromekaniska funktioner i cockpit får alltmera vika för den rena elektroniken då det gäller primära flygdata och deras presentation.

Digitalteknik och en modifiering av signalkaraktären till pulsmodulering hör även till bilden av den omvandling som inletts av främst navigations- och lägesbestämmande utrustning.

## Panelstandard

■ ■ För lekmannen torde instrumenteringen i en modern flygplanscockpit inte gå att avlocka något särskilt meningsfullt eller organiserat mönster. Det skall ej heller förnekas att på detta område finns ett ständigt behov av förbättringar och rationaliseringar till följd av en kontinuerlig process av utveckling och kvalificerad erfarenhetsanalys, detta inom en relativt ung industri. I vissa avseenden kan man tala om växtvärk — den tekniska utvecklingen har som bekant gått snabbt, och de empiriska lärdomarna hinner nätt och jämnt ömsättas i praktiken förrän tiden är mogen för nästa teknologiska steg — och därmed ofta förändrade operationella koncept.

Inom i varje fall civilflygets ram finns i dag en stark strävan till standardisering av de olika elementen i avionikens systemkedjor, så att de ofrånkomliga va-

rianterna, i varje fall vad gäller fysisk storlek och signalkaraktär, är förenliga. Även instrumentpanelens "möblering" är numera baserad på en internationellt vedertagen princip vad gäller de primära flyginstrumenten. Man skall dock ha i minnet att när 300—400 instrument, signallampor, switchar och reglage skall utformas och placeras, är utrymmet stort för individuella lösningar baserade på såväl fysiska lagar som andra värderingsnormer.

Likheten mellan olika flygplanstyper är alltså i detta avseende ytterst begränsad. Dock strävar givetvis varje flygbolag att standardisera inom sin egen flotta, och på senare år har många bolag, inklusive SAS, gått ett steg längre genom att utarbeta gemensamma konfigurationer för nya flygplanstyper. Detta bör ge påtagliga rationaliseringsvinster såväl på underhållssidan som i operationellt avseende.

## Huvudinstrumenten

Om vi bortser från systemfunktioner av typen motor-, el-, hydraul-, etc, skall pilotens informationsbehov tillfredsställas i två avseenden: flygläge och position. Båda dessa informationer avser tredimensionella tillstånd samt en tidfaktor. En tredje typ av information är den integrerade navigeringsinformationen — styrsignalen — som indikerar för piloten (eller autopiloten) det optimala flygläget för att behålla eller uppnå ett önskat tillstånd eller en önskad position.

De för piloten här aktuella indikationerna är numera i hög grad integrerade i ett par centrala instrument med storlek på 4—5". Här finner vi också en annan typ av väsentlig information, felvarningarna, som i princip annonseras med röd flagga och utebliven eller skuggad indikation (visare, skala, räkneverk etc).

Till huvudinstrumenten hör, i fri översättning från det förhärskande engelska fackspråket:

\* Flygkapten, projektpilot *Manager, Flight Equipment Scandinavian Airlines System*

Fig. 1. Den här uppsättningen flyginstrument finns dubblerad ombord på SAS DC-9:or som standard. T-grupperingen innehåller följande: Flygläges- och styrsignalindikatorn (här av Sperry's kända fabrikat) överst i mitten. På ömse sidor automatiska textindikeringar med innebörden Go Around — tv — och th MDA, som står för Minimum Decision Altitude; dvs den höjd på vilken landningsproceduren senast måste avbrytas med hänsyn till olika faktorer. Olika färger och fält finns i instrumentet, som innehåller en mängd, här ej synliga, varnings- och felflaggor i rött och orange vid inoperativa tillstånd. Den i knop graderade hastighetsmätaren sitter tv, ett aerodynamiskt fungerande instrument som avkänner trycket mot och strömningen över vingen. Th i övre raden återfinns den barometrisk höjdmätare och bredvid den radiohöjdmätaren med linjär och logaritmisk höjdan-givelse i fot  $\times 100$ .

Mitt under flyglägesindikatorn sitter centralinstrument nr 2, horisontalsituationsindikatorn med DME (dubblade). Th om denna ses mätaren av stig- och sjunkhastighet och ytterst syns True Air Speed-instrumentet som mäter verklig fart relativt omgivningens täthet.

Nederst i flyginstrumentgruppens vänsterkant sitter radiokompassen. Visarna indikerar VOR-heading. Detta ADF-instrument är här en repeater från centralinstrumentet vid sidan, och då detta är dubblerat i cockpit korskopplas informationen synkront till radiokompassen från system nr 2.

Överst th ses de tre optiska indikatorerna för ILS-fyrarna (yttre, mittre och inre fyr skall aktivera resp lampa).





1. Flygläges- och styrsignalindikatorn (tidigare gyrohorisont).

2. Horisontalsituationindikatorn (tidigare kursgyro).

3. Fartmätaren.

4. Höjdmätaren, såväl i tryck som radioversion.

Dessa instrument är normalt placerade i T-form rakt framför piloten med 1 i mitten, 3 och 4 på ömse sidor i tvärstapeln och 2 under 1. (se fig och omslagsbilden!)

Instrumenten 1 och 2 betraktas som centralinstrument och innehåller alltså den för navigering och flygläge väsentliga informationen. Utan att gå in på den fysiologiska bakgrunden till de sensationer som kan påverka pilotens subjektiva bedömning av läget är det klart att en 100 % korrekt tolkning av dessa instrument samt förmåga att simultant reagera i flera plan är en förutsättning för att en flygning skall kunna genomföras som avsett enbart med instrumentens hjälp. Dagens trafikflygplan (och avancerade militära plan) ger för övrigt inte utrymmesmässig möjlighet till styrning på enbart yttre, rent visuell information annat än i landningsfasens sista moment. Dispositionen i cockpit med glasyrnas placering i förhållande till sätenas omöjliggör fö "utblickar" mot marken under sträckflygning.

Som visas i det följande i detta nummer av RT har för övrigt automatiken ner eller mindre tagit över styrfunktionerna, och vi står nu inför det sista steget — automatisk sättnig på banan (automatinflygning ned till 30 m höjd är redan rutin) — vilket till sist helt eliminerar behovet av visuell information.

I sanningens namn skall dock sägas att här återstår en del att göra innan denna fas är en etablerad rutin, främst p g a de fördringar som måste ställas på det markbaserade landningshjälpmedlet. Signalintegriteten i dagens system (ILS) är inte i alla avseenden tillfredsställande för total blindlandning inom den civila kommersiella luftfarten.

## Gyronavigationen ger hög precision

■ ■ Som framgår av art intill är systemet med sk tröghetsnavigering, inertialnavigation, under utprovning också i nordiska sammanhang — utom SAS har fö



Fig 1. Manöverenheten med knappsats till AC Electronics Carousel (IV) tröghetsnavigationssystem.

## Signalhjälpmedel

Som signalgivare för flyg- och navigeringsdata uppträder främst *lufttrycksmanometrar* (höjd och fart), *gyron* (läge och kurs) samt, som ofta i detalj beskrivits i denna tidning, olika typer av *radiomot-tagare* (position). Ännu i den sista generationen kolvmotorplan (propellerflygplan) var flyginstrumenten i stort sett självförsörjande beträffande luft- och gyrodatab, dvs tryckinstrumenten var direkt-drivna och lägesindikatorn innehöll referensgyrot. I dagens instrumentpanel hör detta till undantagen, och morgondagens instrument blir helt fjärrstyrda.

I princip behandlas alla data centralt och distribueras till flyginstrument och automatik i lämplig form. Inom detta område av avioniken sker nu en transformation i två avseenden: signalkaraktären modifieras till pulsmodulering, och ökad användning av accelerometrar och förbättrade gyroplattformar ger (förutom positionsbestämning) möjlighet till en väsentligt ökad noggrannhet i primära flygdatab.

*Radiodata* baseras i huvudsak på internationellt (av ICAO, "civilflygets FN") fastställda system och kriterier: radiofyrrar (NDB och VOR), distansmätande system (DME) och landningssystem (ILS).

Som komplement till navigationen i cockpit har vi markradarstationer som är trafikledarnas främsta verktyg för att dirigera flygtrafiken alltifrån områdeskontroll till inflygningsprocedurer (PPI, PAR).

Radarinformationen förstärks med flygburen svarsradar (transponder) som sänder identitet och luftdata i pulsform. Denna del av flygnavigationen och kontrollen har en omfattning som kräver en separat redogörelse, varför denna del lämnas därhän i framställningen.

För navigationsändamål användes även flygburen radar, dels den för väderanalys primärt avsedda, horisontellt svepande *parabolradarn*, dels den med fasta antenner utrustade *dopplerradarn*, som uppmäter markhastigheten (genom dopplereffek-

även *Finnair* installationer ombord på DC-8. Genomgående synes samtliga bolag som använder sig av systemet ha tre uppsättningar av det ombord (å 100 000 dollars stycket).

I huvudsak är det ett par stora tillverkare som levererar inertialsystemen: Det General Motors-ägda *AC Electronics* och Singer/General Precision-koncernens *Kearfoot*; *Litton* och *Bendix* m fl och i Europa bl a *Elliott*. Benämningarna på de mest kända är *Carousel* resp *Gyroflex*. "Plattformen" med referensenhetsens precisionssystem är kärnan i anläggningen som vidare består av en dator av digitaltyp, elektroniska och termiska kontrollkomponenter och en strömförsörjningsdel.

Navigeringen sker med mycket hög precision och systemet behöver inte tillföras kontinuerlig information längs routen ens under avsevärda sträckor. Namnen på apparaturen anspelar på att plattformen hålls roterande (sakta) med konstant varvtal som motverkar horisontalgyronas drift. ▶ 71

ten) och den relativa färdriktningen samt med hjälp av computer presenterar positionen i digital form.

I och med introduktionen av jumbojet (Boeing 747) tar flygbolagen steget till kommersiell användning av rymdfartens tröghetsnavigering. SAS har, liksom ett flertal andra bolag, sedan knappt ett år samlat teknisk och operationell erfarenhet på detta fält genom en provinstallation i en *Douglas DC-8*. Utfallet av dessa försök har varit mycket goda. Noggrannheten i systemet representerar ett radialfel av mindre än 2 nautiska mil per flygtimme (95 %). För att tillgodose de stränga tillförlitlighetskraven kommer de aktuella flygplanstyperna att utrustas med trippel-system.

I tillägg till ovanstående navigationshjälpmedel förekommer vidare en mängd etablerade system (*Decca*, *Loran*, *Consol* etc), samt system på projektstadiet (tex *Omega* och satellitnavigering).

## Den framtida utvecklingen

Vad väntar då bakom hörnet? Självfallet är man inom den operationella sektorn främst inriktad på medel att höja flygsäkerheten och förbättra regulariteten. Med numera tillgänglig presentationsteknik — katodstrålerör, projektion, etc samt datateknikens landvinningar — kan man främst vänta sig en avlösning av dagens elektromekaniska instrument till förmån

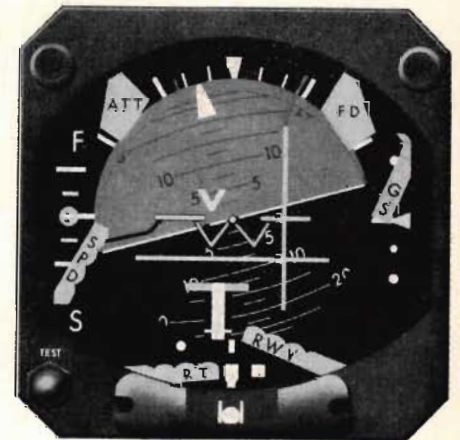


Fig 2. Så här ser Sperry's AD350 A läges- och styrsignalindikator ut med alla flaggor för inoperativt tillstånd, fel och varningar, utfälda. Blir standard för DC-10.



Fig 3. Samma tillverkares HSI, horisontalsituationindikator, RD-350A, för denna flygplanstyp. Märk distansangivelserna upptill. ▶





## Avioniken i utveckling — en överblick inför 1970-talet

för rent elektroniska. Dessa instrument bör ge möjlighet till ett friare val av logik i presentationen och därmed till en efter situationen bättre anpassad information.

Dylika instrument finns dock redan nu i viss utsträckning, framför allt i militära applikationer. Färgens genombrott även på detta område är att motse. Färg

kan svårligen avvaras i den mängd indikeringar det här gäller, och färgspektrum bör kunna nyttiggöras i långt större utsträckning än i dag, alltså inte bara för varnings- och faroindikeringar o dyl.

Tröghetsnavigeringssystemen i kombination med omfattande radiodata kommer inom några få år att ge oss en stör-

ningsfriare signal för exakt positionsbestämning i valfria koordinater över hela jordklotet. Detta bör ge möjlighet till en ökning av luftrumets kapacitet och därmed till en förbättrad regularitet (om, nota bene, flygfältet kan svälja trafiken i erforderlig takt!) Den tidigare texten berörda strävan att automatisera start- och

Markbaserad trafikledningsutr. och övervakningsmedel:	Funktion:	Luftburen apparatur:	Frekvensband m m:
● VHF-radiokommunikationer	Telefoni till markkontroll, tornet, trafikledningscentraler, under utrullning, start, route-flygning, inflygning och landning.	Transceiver	118,00—135,95 MHz 360 100 kHz-kanaler (alt 50 kHz numera). Dèt s k flyg-radiobandet är initierat av ICAO, civilflygets "FN" eller högsta beslutande organ, och fastställt av ITU, Internationella Teleunionen i Génève.
● VOR. Flygfyr av typ VHF Omni Range.	Ger "luftledningarna" och hållpunkterna för distansnavigationen	Mottagare för VOR och localizer (kurssändare) indikatorinstrument	108,0—117,9 MHz. VOR — 80 100 kHz-kanaler, LOC — 20 100 kHz-kanaler.
● NDB. Flygfyr av icke-riktad typ (Non Directional Beacon)	Nav.	Mottagare	258,5—405 kHz — mellan- och långvågssändare.
● VHF ILS/Localizer. ILS — Instrument Landing System	Sänder inf om fpl:s förhåll. till banan under inriktning för sättnig	Mottagare för ledstråle-informationen	Se VOR-frekv ovan.
● UHF ILS glidbane-sändare	Ger inf i höjd- och sidled för inflygningen	Mottagare/indikator	329,3 — 335 MHz, 20 300 kHz-kanaler, även localizer.
● Homing beacons/compass locators — anflygningsfyrrar av lf-typ	"Övergång" från routenavigeringsmedlen till ILS-system; identifiering av väntlägespunkter och ILS-markeringsfyrrar; ADF-inflygning för ILS-procedur med radiokompass o automat-pejlig	ADF-instrumentering — Automatic Direction Finder, se föreg spalt	190 — 1 750 kHz i 3 band, mottar fyrrar och AM-sändare.
● Markeringsfyrr	Identifiering och lokalisering av anflygningsfyrrar o ILS-fyrrar m m	Mottagare Indikatorlampor, akustisk signalgivare	75 MHz; 3 tonsänd-påverkade lampor: 400, 1 300 och 3 000 Hz. Olika moduleringsätt. — Yttre, mellanplacerad resp. inre ledfyrr skall indikeras i följd vid korrekt procedur.
● DME — Distance Measuring Equipment	Ger avståndet fpl/VOR	DME-mottagare	Interrogator 1 051—1 150 MHz, responderfrekv 960 —1 215 MHz. — 100 kanaler komb. med VOR och LOC
● Radarfyrr, primär-radar i olika tappn. ● Sekundärradar, SSR ● PAR ● PPI — Plan Position Indicator	Identif av fpl i luftled för markkontrollen Översiktsradar, sekundärradar Precisionsinflygningsradar Plan Polär Ind områdeskontroll — All radarinformation present. på trafikledningens radarskärmar	} Transpondrar	Olika radarfrekvenser, tex för mottagare 1 030 MHz, sändare 1 090 MHz.

Tab. Denna sammanställning visar de landbaserade positionsangivelse-, navigerings- och landningshjälpmedlen för flygtrafiken samt några av de utrustningar trafiledning och kontrollcentraler förfogar över. Informationen från fyrrar o dyl ger ett koordinatsystem för lägesbestämning i luften. Radiofrekvensbanden är så uppdelade, att t ex Flygvapnet också utnyttjar dem bitvis. Banden är som synes

givna, men kanalfördelningen sker regionvis. Beträffande radarfrekvenser beror dessa ju på till vilka frekvenser magnetronerna i resp anläggning är avstämda.

Tab omfattar icke de olika navigationshjälpmedlen av typ Loran, Decca, Consol m fl system som i vissa fall kräver specialinstallationer på marken.



landningsfaserna bidrar också till regularitetens optimering.

Kanske något vid sidan av ämnet bör slutligen nämnas den dataregistrering som i framtiden blir standard: Integrerad dataregistrering (AIDS) kommer att möjliggöra en kontinuerlig uppföljning av ett hundratal parametrar, och därmed har vi ett påtagligt förbättrat hjälpmedel till att förstå och, givetvis, åtgärda förlopp som kan anses onormala — tekniskt såväl som operationellt.



Fig 4. Höjdmätare för DC-10 i standardutförande från Sperry. Kan datoranslutas enligt ARINC-norm. Visarpresentationen ger höjderna mellan tusenfot-nivåerna. Instrumentet ger numerisk display för läge och magnethjulspresentation för 10 000-, 1 000- och 100-siffror samt analog presentation av läge mellan nivåer i jämna hundra fot. (Olika symboler i instrumentet betecknar "under havsnivå", "mellan havsnivå och 10 000 fot" samt "över 10 000 fot". Märk värdena i millibar resp. Hg i "fönstren" nedtill. Vid kritiska lägen träder planet "felövervakningsmonitor" i funktion och som den är kopplad bl.a till höjdmätarna, inträder "avflaggning" med rött ("OFF") i den numeriska delen.

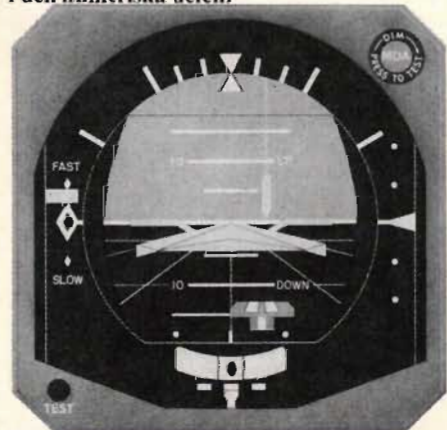


Fig 5. Treaxiell flight director indicator från Collins. Kombinerar fleraxlade "balkar" och en lateral servostyrd styrvisare. Det är alltså ett lägesvisande instrument med flygrörelsen presenterad i en sfär. Man får bl.a information om landningsbanan och ILS genom de rörliga symbolerna och om glidbana, fartfel, girindikering, o.s.v. En inklinometer som är belägen centralt i indikatorns undre del ger besked om lateral acceleration ("slip och skid"). Piloten görs slutligen uppmärksam på minimihöjd genom MDA-funktionen (en lampa kopplad till radiohöjdmätaren).

## Höjdmätare för kategori 3 med konstant beatfrekvens

■ ■ Radiohöjdmätarna är, som framgår av texten i art. antingen av gängse FM/CW-typ eller av den nyare sort som använder mera komplex radar av pulsad typ. Nyligen framkom ett alternativ till dessa båda typer, den franska TRT-höjdmätaren (efter tillverkaren, *Telecommunications Radioelectriques et Telephoniques*). Detta instrument har tillvunnit sig stort intresse och skall bli standard i (de franska) Concorde-planen och i flera franska militära plan.

Konstruktionen, som har utvecklats för instrumentlandningar i den sk kategori III, i praktiken total blindlandning, är helt halvledarförsedd och finns i två typer. Den är inte behäftad med de svagheter som vidlåder tidigare radiohöjdmätartyper i form av "step error", utan den mäter alltid flygplanets höjd till den närmaste punkten på markytan. Noggrannheten uppges till 1 fot eller 3 % i den kritiska regionen 0—100 fot; prov har visat att värdena ligger på under 1 % upp till 2 500 fot.

I konventionella, frekvensmodulerade CW-radiohöjdmätare moduleras bärvågen med en repetitiv sågtandspänning. En del av den överförda signalen reflekteras tillbaka från markytan, och dess frekvens jämförs kontinuerligt med sändarens. Den resulterande  $F_b$  (Beat Frequency) är proportionell mot flygplanets höjd, så länge som den sågtandsformade svepfrekvensen konstanthålles. Periodiciteten för beat-frekvensen registreras och omvandlas till höjdgivelse. Men då endast hela perioder (cykler) räknas, ger delperioder felinverkan. Om höjdmätarens bärfrekvens moduleras över ett 100 MHz-svep, blir det teoretiska nivåfelet 2,5 fot; i praktiken förmodligen lägre, då flygplanets rörelse i samverkan med terrängen också inverkar.

I TRT-konstruktionen däremot är BF hela tiden fastlagd genom att frekvenssvepets varaktighet automatiskt ändras. Sveperioden som krävs för en fast BF är proportionell mot flygplanets höjd ovan marken. Modulationstiden varierar från 100 ms på "nollhöjd" till 50  $\mu$ s på 5 000 fot. Tack vare den alltid fasta BF — utom under en kort initialfas — kan höjdmätaren inskränkas till att omfatta endast den för den valda BF aktuella bandbredden. Detta förbättrar känsligheten och reducerar inverkan av vissa störningar.

I TRT-mätaren monitoreras BF hela tiden av en krets för kursjämförelse som

Fig 1. Blockschema för den franska AHV-5-höjdmätaren från TRT visar kontrollkretsarna för konstanthållning av beatfrekvensen. Th ses kalibreringskomponenterna mellan antennerna för sändning och mottagning, anordningen ansluts automatiskt tre gånger i sek för övervakning av funktion och tillförlitlighet.

(= fpl:s rörelse) oavslutligt avkänner avvikelseerna genom höjdförändringarna och därigenom automatiskt korrigerar sågtandgeneratoren. En integrator mellan denna och jämförelsekreten fungerar som "minne" och utjämnar spuriöser i BF. Tidkonstanten i denna kontrollslina är 0,5 ms.

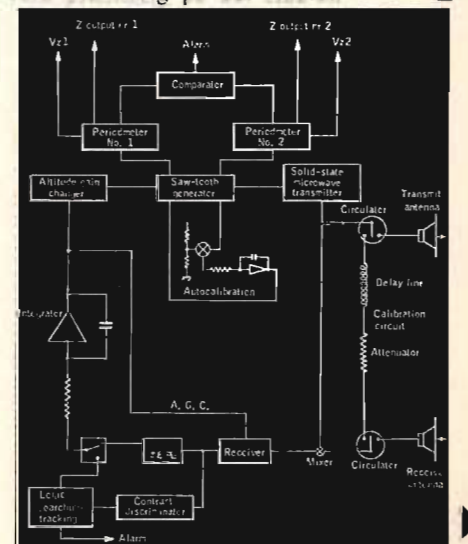
### Kontroll och avsökning sker tre gånger i sek

Tre gånger i sekunden kopplar systemet om sig självt till checkfunktion under 25 ms, varvid höjdgivelsen sådan den presenteras i cockpit "frysas" till senaste värdet. Härvid ansluts sändaren till mottagaren — signalen länkas över — och via en dämpats och en fördröjningsledning fås BF av känt värde och systemet övergår till inre "search and track-mode".

Går systemet bet på att mäta referens-BF, undergår svepets branthet automatisk justering till att frambringa korrekt värde och rekaleribrerar därvid hela systemet. Sveplängden mäts med en kondensatorkrets, av tillverkaren kallad "periodometer". Den ger analog utsignal och värdena från två sådana kretsar jämförs kontinuerligt, varvid varje större diskrepans genererar en varningssignal. Man kan också efter önskan erhålla höjdmätaren med digital värdespresentation. Två automatiska triggsignalfunktioner kan även erhållas för angivelse av förinställd höjd. Man kan också få avläsning av stig- och sjunkhastighet på TRT.

Utom i den franska Concorde-upplagan kommer höjdmätaren enligt uppgift att installeras i det brittisk-franska *Jaguar*-projektet och i någon av de stora tremotoriga jettrafikplanen nu under byggnad i USA hos *Lockheed* och *Douglas*.

— En tidig föregångare till TRT AHV-5 har för några år sedan provats i en SAS-Caravelle. Tillförlitligheten ansågs dock vara bristfällig på det stadiet.







# EADI — Elektroniska "universalinstrument" kan bli framtidsstandard i luften



- ★ Redan nu provas i flygande laboratorier liksom i simulatorbruk kommande generationsflygplansinstrumentering.
- ★ Betydande summor har investerats i utveckling främst av de helelektroniska attityd- och lägesindikatorerna med symbolgenerering och överlagrade TV-bilder för visuell information.
- ★ Nackdelarna med dessa mycket komplicerade anordningar är flera, och någon standardisering av utformningen skymtar ännu inte. Men mycket tyder på att forskningsrönnen kommer att fullända sådana instrument, som redan nu ingår i rymdfarkosternas uppsättningar av navigations- och lägesbestämmande elektronik.

parationsutrymmen i alltmer trafikförtätade regioner. Med fog hävdas att stresspåkänningarna inte kan tolereras, att tekniken på ett ödesdigert sätt löpt ifrån — eller negligerar — människans kapacitet. Man påpekar oavlatligt "den mänskliga faktorns" otillräcklighet i kritiska lägen och de många katastrofer som fått tillskrivas felbedömningar, misstolkningar eller ovetskap. Uraktlåtenhet eller slarv på någon punkt har också vållat en mängd katastrofer.

Eftersom det trots allt är långt kvar till den helautomatiserade flygningen å la styrd missil, och tyvärr också ganska långt till den fulländade markorganisationen, som "tar över" och registrerar, övervakar och sköter trafiken i allt, finns uppenbart inget annat val än att så långt det går underlätta pilotens arbete, att eliminera felkällor så långt möjligt är samt att avlasta honom rutinuppsikt. Självklart har elektroniken tagits i anspråk för detta, avancerad elektronik som nu i accelererande tempo övertar de hittillsvarande elektromekaniska instrumentfunktionerna och systemen med avsikten att erbjuda snabbare och säkrare flygdata.

## Alla primära flygdata samlas i ett instrument

1970-talet kommer att innebära ett genombrott för nya flyginstrument och hjälpmedel. Systemtillverkare, flygbolag, piloter och fysiologer samverkar i ett intensivt studium av samspelet tekniska funktioner — mänskliga faktorer vid konceptionen av nya instrument. Utformningen av dem och deras omgivning, sammanförandet av informationen och koncentrationen till färre instrument ägnas uppmärksamhet. Logistik, er-

gonomi osv tilldrar sig intresse som aldrig förr i sammanhanget; men aldrig förr har heller någon generation av flygplan inneburit sådana mångmiljoninvesteringar för både tillverkare och köpare.

Strävan är att sammanföra så många som möjligt av de primära flygdata i ett eller ett par instrument, och härvidlag sker en omfattande utveckling hos alla de stora tillverkarna av avionik på området centralinstrument. Läges- och situationsindikatorer har funnits tidigare, men i sina kommande utformningar är de rent elektroniska, visuella "universalinstrument" av helt ny typ: Med ett samlande namn benämnda *Electronic Attitude Director Indicator, EADI*.

Gemensamt för alla i denna grupp är totalinformationen och dess tydbarhet. Utformningen kan växla, men kravet på ögonblicklig, simultan reaktion och påverkbarhet är primärt. Efter dessa riktlinjer försöks man fö gestalta samtliga för flygplanets handhavande väsentliga instrument. För EADI använder man nu en mängd tillämpningar och rön, innefattande främst katodstrålerör, optoelektronik, fiberoptik, gasurladdningsrör, högkänsliga TV-bildrör osv. Man strävar att utnyttja i sig kända företeelser till en ny, total gestaltning.

Det är många om budet, men ett par av de mest avancerade EADI-systemen är fn under utprovning i flygande testplattformar; vi kan nämna *Norden-United Aircraft's* och *General Electric's*, av vilka den förra mera detaljerat beskrivs i detta nr av RT på annat ställe. Tillverkarna av både dessa och andra system för EADI anses att de kan komma i praktiskt bruk vid mitten av 1970-talet, såväl i den kommande generationen amerikanska "tri-jets" som i *Boeing's*



SST, USA:s civila överljudsplan för slutet av 1970-talet.

Färger, tecken och symboler  
Instrument blir TV-skärmar

GE:s instrumentkonception utnyttjar till en del kalligrafi- eller streckskriftteknik och till en del (olika versioner finns) ett digitalt rastersystem. Den förra metoden begagnar X/Y-avläkning med återgångsraster för att placera in tecken och symboler. Likaså är man i färd med utveckling av EADI med två färger, varvid ett katodstrålerör med spänningpåverkligt fosforskikt används. Med en programmeringsteknik för hf med mycket snabba förlopp kan två primärfärger växlas vid avkänningen. Man arbetar på att förfinas anordningen till färgväxling även i intervaller mellan linjeavkänningen. Instrumentet är avsett fungera i flermodesoperation, däribland som TV-enbart. (Se fig 1.)

Fig 2 visar ett annat, avancerat instrument, Kaiser Aerospace & Electronics sk Flite-Path. I det förenas funktionerna hos en EADI och en HSI, horisontalsituationsindikator, som avses möjliggöra kategori III-landningar. (För förklaring av vad dessa begrepp står för, se kort avt. på sid 21!). Också här kombineras TV- och oscilloskopteknik som tillåter — se fig! — ett stort antal symboler för olika lägesindikeringar och imperativa informationer för piloterna. Rörelse, läge och perspektiv är "verkliga världens", heter det.

Hur mycket information skall ett instrument förmedla? Detta försöker man nu värdera, och varnande röster har höjts om att man i glädjen över att alla hinder med de elektromekaniska anordningarna är borta överlastar EADI. Risken är, säger kritikerna, att piloten kan få mer information än han behöver, önskar eller kan tillgodogöra sig med normal koncentration. Likaså debatteras själva symbolerna och deras utformning, tex den för ILS-läge: Nuvarande många vara svår att relatera till planetens egen symbol under instrumentinflygning för rätt förhållande till banan. Det klagas också på att tillverkarna — så långt nu försöksrernas instrument är representativa för kommande, seriebyggda versioner — inte över sig utnyttjar oscilloskoptekniken, jämfört med de tidigare elektromekaniska anordningarna. Mera omsorg bör sålunda ges presentationen, och då ser man gärna en sådan med helt elektronisk alstring av symbolerna.

En av tillverkarna, fö Boeing i samarbete med Sanders, bedriver studium av ett integrerat kontroll/presentationssystem som grund för de förutsättningar instrumenten för det kommande årtiondet, 1980 talet, skall baseras på. En EADI är sammanförd med en multifunktionspanel och en navigationsenhet med rörlig karta. — Mer längre fram om det senare hjälpmedlet.

Boeing har för sin överljudsjetta (SST) 2707 aviserat att grafisk presentation skall finnas framför piloterna för tre vitala kontrollsystem. Katodstrålerör används för EADI och är så disponerat, att man överst

har fyra tillstånd, avseende rullning på marken, start/inflygning för landning, planflykt i marschfart (cruise) samt läge (attitude). Röret ger vidare besked, antingen via TV-kameror, digitalteknik eller speciella symboler, om fart — underskott eller överskott —, radarhöjd, banvinkel, -acceleration och flygläge. På röret kan man också få visuell presentation av ILS-systemet vid instrumentlandningar (2707 avses för kategori IIIB). Då planet rullar på taxibanan skall man via "skopet" kunna få en TV-bild av skeendet — det sista inte minst viktigt i ett plan där besättningen ju befinner sig på en avsevärd distans, tom till noshjulet! Under marksvängar befinner sig nosen med piloterna långt "ute över gräset" medan noshjulet och resten av planet ännu står kvar ute på banans betong... man får till förfogande periskop framför huvudställets hjul mm för att kontrollera var underredet befinner sig i förhållande till bankanterna. Trots den sänkbara nosen blir markkörningen inte alldeles lätt, nämligen.

Övriga faciliteter för SST-besättningen blir en rörlig kartbild kopplad till tröghetsnavigeringssystemet samt en multifunktions-skärm — "monitor" för alfanumeriska, symboliska eller grafiska data — se sid 24!

#### Implosionsrisken en nackdel Omdisposition av styrorganen

I anslutning till ovanstående skall väl framhållas, att inte så få tror att EADI, sådana instrumenten projekterats, knappast blir verklighet förrän nästa generation stora jettrafikplan redan debuterat. Inte heller ställer det sig särskilt troligt att EADI-systemen kommer i produktion så tidigt att man kan "förnya" dagens trafikplan med dem; om så också vore fallet medför det hart när oöverkomliga svårigheter att gå ifrån nuvarande rutiner till förmån för så radikalt nya och annorlunda. Först måste man söka standardisera symboler, osv. Det gäller också att enas om en standardstorlek för presentationsenheten, som nu kan vara mellan 5 tum och 9 tum.

En svårighet med EADI är att de kan bli skrymmande att installera i cockpit med all sin elektronik. Själva bildrören är heller inte alldeles enkla att placera in osökt i panelen. De får ju inte skymmas av styrkolonnen, "spaken", och därför önskar många att den gängse "stickan" med ratt försvinner. — Se fig 3 för Boeings förslag till ett slags ersättande "cykelstyre", där själva greppdelen blir högst nerkräpmt.

En talesman för SAS nämner vidare som en nackdel och potentiell risk med bildrören att det till följd av sitt flimmer kunde utöva hypnotisk verkan under långa nattflygningar, tex. Men väsentligare torde en invändning om implosionsrisken vara: Går katodstråleröret sönder under flygning, försvinner ju samtliga informationsmöjligheter i ett slag. Denna risk är inte förhållandevis separata presentationsenheter, och inom SAS känner man vidare viss tvekan att använda höga spänningar för väsentliga flygdatas framtagning. I USA finns en kritisk falang som dessutom inte tror på bildrör eller projektion i cockpit på den grund att det finns



Fig. 1. General Electric Avionic Controls har utvecklat denna EADI som här ses installerad i en DC 10-simulator hos McDonnell-Douglas. Kalligrafisk skrivare, digitalt raster för symbolpresentationen kännetecknar bl a systemet som är helelektroniskt och kan visa datafakta på skärmen, samtidigt raster för denna utgör TV-bildrör. De avkännande organens förstärkning kan regleras, liksom avbildningsskalan för hela projektionen. GE avser också presentera data i två färger på röret i en ännu mer utvecklad version.

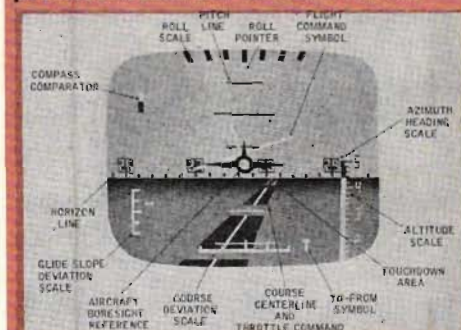


Fig 2. Kaiser Aerospace & Electronics kallar sin EADI Flite-Path på typiskt USA-måner. I den har man byggt in kurssändare- och glidbaneskalor som ramar för avvikelser ur banan liksom indikatorer för planetens länglutning resp sidlutning samt symbol för roderutslagens styrverkan. Höjdangivelse längst t h.



Fig 3. Tva av Boeings tekniker — av vilka en är projektpilot — har byggt denna mock up eller fullskalemodell av en tänkt simulator för det kommande överljudsplanet. Man tänker sig styrkolonnen framför piloterna ersatt med den här typen av panelinfästa "handtag", vilket medför fördelen av oinskränkt synfält mot EADI, navigations-systemens presentationspanel samt konsolen för inställning av gällande värden. EADI i mitten i v är av Sperrys fabrikat och uppges mycket känslig för ändringar i färdriktningen. Visar också längdlutningsläge och vertikallrörelse separat för tex sjunkande rörelse med nosen pekande uppåt. "Monitorn" t h förklaras längre fram.





risk för "display washout", kontrastlöshet eller utsuddande till följd av för hög ambient ljusnivå inne i planet.

### Fiberoptik eliminerar risken för bländning

För att tackla det problemet har bla *Bendix* utvecklat en ersättning för de gängse glasen till katodstrålerör, nämligen en frontplatta av fiberglas. Vid företaget har man framställt en sådan, sedan man uttrönt hur de optiska fibrerna skulle placeras och glasytan slipas för optimal ljusbrytning och kontrast. Hela ytan ligger i fokus för betraktaren också i direkt, skarpt solljus, och fib-

rernas skärning eliminerar bländning. Förfarandet har givit *Bendix Aerospace-Electronics* en försvarsorder gällande ombyggnad av militärplans instrumentering med katodstrålerör.

Tilltron är alltså stark då det gäller "oscilloskopeteknik" i luften, och onekligen är fördelarna att ta fasta på, i det att en stor mängd data blir tillgängliga i mycket koncentrerad fysisk omfattning. Från flygva-penhåll i USA har också mycket gjorts för att bereda vägen för den här sortens elektronik ombord, och en aning ofint har tillverkarna låtit förstå att därifrån bör i tidens fullbordan nya generationer piloter komma

som sas vuxit upp med en komplex och påkostad elektronik och vant sig från början att lita till den... de etablerade linjepiloternas betänkligheter ser avionikleverantörerna som ett hinder (om inte redan USA-flygbolagens dåliga resultatsiffror utgör ett ännu större köphinder i sig). "Säljande" har det däremot varit med all precisionen med Apolofarkosterna. De är utrustade med EADI-liknande elektronik mm, och underförstått gäller att "går det att komma till månen med den här utrustningen bör den duga till London och Paris också". Men fullt så enkelt är det inte, som inses. Luftlederna över vårt klot är inte tomma rymden. ■

# Ett integrerat flygdatasystem med elektronisk symbolalstring

Praktiskt taget all för flygningen och planets manövrerande väsentlig information presenteras för piloten i det helelektroniska, för digitala flygdata avsedda EADI-system som här beskrivs i korthet. (Electronic Attitude Director Indicator).

■ ■ Vid utvärderingen av ett av de mest fullkomnade EADI-systemen, *Nordens*, har man i USA tagit fasta på att instrumentets symboler är verksamma för följande parametrar:

- ▶ Höjdinformation, barometrisk och radaruppmätt.
- ▶ Machtalet (hastigheten).
- ▶ Indikerad hastighet.
- ▶ Styrkurs.
- ▶ Längd- och sidlutning.
- ▶ TV-bild från underredsmonterad kamera.
- ▶ Möjlig flygväg.
- ▶ Styrsignalindikatorns påverkan.
- ▶ ILS-förhållning.

Som framhållits i den allmänna presentationen av EADI på annan plats kan symbolernas alstring ske helt elektroniskt och genereras per datorenhet och så sker i Norden-enheten. De digitala flygdatasystem som är i vardande är i hög grad kompatibla med ett katodstrålerörssystem i cockpit, som ju också är väl lämpat för TV-projektion.

Norden-teknikerna inledde för ca fem år sedan arbetet med att skapa en funktions-säker presentationsenhet med hög upplösning och god kontrast för flygbruk. Tillsammans med *Boeing* tog man fram den enhet som 1969 kunde börja provflygas i en *Boeing 707*. Den simultana presentationen av



lätt identifierbara flygdata för ovannämnda faktorer sker mot en "fond" alstrad av TV-kameror utrustade med bildrör för mycket låga ljusnivåer resp mot "utskrift" av de radardata som kan erhållas från marken. Ytterligare, kompletterande information kan med passande ingångar integreras med systemet till förmån för ett minskat antal övriga instrument på panelerna, framhåller tillverkaren.

Man kan välja ut önskad information om inte allt som systemet kan prestera anses behövt. En programmeringsomkopplare ger valet.

De flesta skalorna kan expanderas eller komprimeras, och förminskning eller förstoring ställs in med en switch. (Skalfaktor 0,17"/grad.)

Inbyggda testfunktioner (BITE) övervakar de olika signalkedjorna och varnar med mycket kort integrationstid piloten i

händelse av fel. Varningarna sker "i klartext" utan gängse flaggor, sirener och tonstötter. Norden EADI kan vidare förses med anslutningsmöjligheter för automatisk checklistgenomgång, datalänkar och, i framtiden, kollisionvarsningsdata. (Ännu har dock ingen tillfyllest fungerande kollisionvarnare konstruerats.)

"Electronic roll" är en av denna EADI:s fördelar — det innebär, att flygplanssymbolen inne i instrumentets referenscentrum förblir i sitt läge under lutningsrörelser ("banking") medan horisonten och den TV-återgivna markytan (tex) lutar som i verklighetsupplevelsen.

Instrumentet har utformats enligt tillämpliga ARINC-normer för såväl indikatorn som generatoren och kontrolldelen. Effektförbrukning för resp är 70, 150 och 16 watt. Sammanlagd vikt för systemet: Ca 26 kg. ■



## Höjd och sikt "klassar" landningskategorierna

■ ■ De över dessa sidor samlade inslagen om avionik och luftfart rör sig genomgående med distanser, höjdangivelser, olika hastigheter osv uttryckta i nautiska mil (*nautical miles*), fot samt knop (*knots/h*).

Bakgrunden är givetvis förhärskande standard. Efter andra världskriget kom Atlantrafiken igång, och det gällde att i viss mån samordna verksamheten med befintliga anordningar för sjöfarten, väderskepp o dyl; därav övergången från miles/h till knots/h (engelska är det helt förhärskande, internationella flygspråket). Standarden har växlat något under åren, men enligt ICAO-beslut skall höjd anges i fot och hastighet för fpl i knop; däremot var vindhastighet ej ursprungligen uttryckt i knop/h. Att man håller fast vid fot kanske förvånar någon, men dels är efter alla år begreppet innött för yrkespiloterna och trafikledarna, dels är alla höjdisande instrument graderade i denna enhet och, slutligen är ett viktigt psykologiskt moment involverat: Det är lättare att reagera som avsett på tex angivelsen "Ettusen fot" än för "300 m", de jämna tusennivåerna i fot har visat sig mest praktiska att "känna för" i kritiska sammanhang som separeringar i luftleder o dyl. — USA och England har haft och har ett så dominerande inflytande på utveckling och standardnormer att det är föga troligt några ändringar sker inom överskådlig framtid.

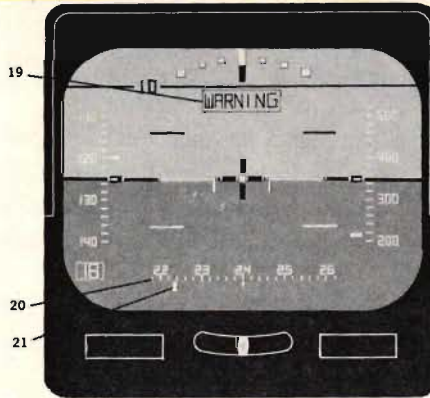
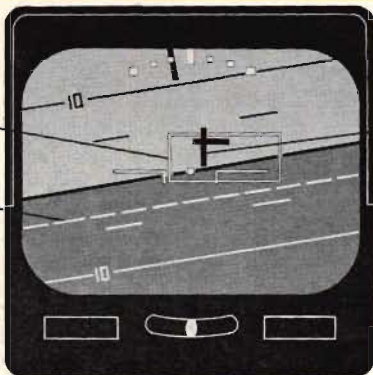
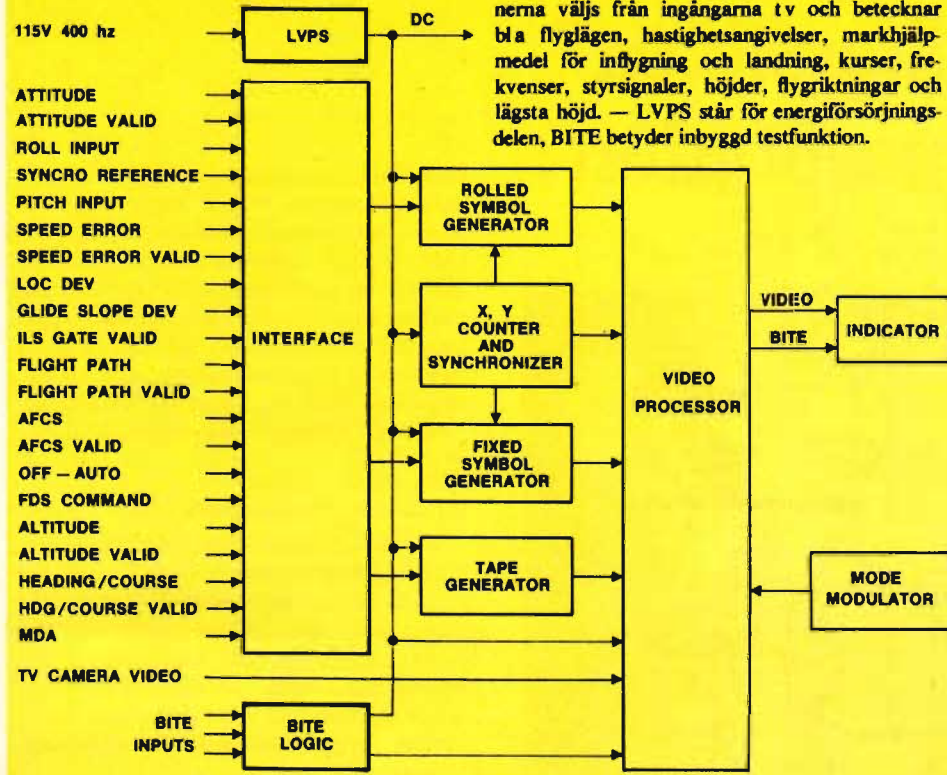
- 1 knop = multiplicera med 1,8532 för km/h och med 1,689 för fot/sek.
- 1 nautisk mil = 1852 m
- 1 fot = 0,3048 m

### Landningskategorier och siktminima I—III

De i texten på skilda håll återopade sk landningskategorierna kräver några förklarande definitioner. Man talar alltså om I, II, och III, generellt. Med dessa avses minimumvärden för höjd och sikt över en flygplats i landningssammanhang. I ställer fordringarna 60 m höjd, 800 m bansikt. Det är att märka, att de aktuella siktvärdena avser meteorologiska sådana, "utan ljus". I praktiken är den *tillgängliga* sikten bättre för piloten, då han förfogar över ett kvantum sk normalljusmängd. Kategori II är uppdelad i två faser: *a* avser sk beslutshöjd om 150 fot minimum, 600 m bansikt, *b* gäller för 30 m beslutshöjd, dvs 100 fot, och minimum 400 m bansikt horisontellt. III *a* betyder första "steget" i automatlandningssituationen: 200 m bansikt, manuell styrning och ej automatisk sk roll-out. I III *b*-kategorin är man nere i bansikt 50 m med automatisk roll-out men med manuell taxning, dvs markkörning in till ramp.

Den värsta situationen är förhanden i III *c*, här uppställs inga krav på någon som helst visuell sikt över flygplats och landningsbana eller under inrullning. Här måste alltså ett helautomatiskt, markbaserat landningssystem ta över i brist på visuella referenser. Sådana har experiment länge bedrivits med, bla i England där *Smith's* har ett utvecklat system. ("Autoland").

Fig 1. Blockschema över EADI-enheternas sammansättning och uppbyggnad. De olika funktionerna väljs från ingångarna tv och betecknar bla flyglägen, hastighetsangivelser, markhjälpmedel för inflygning och landning, kurser, frekvenser, styrsignaler, höjder, flygriktningar och lägsta höjd. — LVPS står för energiförsörjningsdelen, BITE betyder inbyggd testfunktion.



fås markeringar i ramen för inställda VOR-, kurs- och höjdvärden.

Fig 3. Här har tillkommit skalor för hastighet (vertikalt tv) — digitalt Machtal avläses i rutorna längst ned tv — index för inställd flyghastighet (vid siffran 120 syns detta), indikerad hastighet (svarta "lådan" i linjen över 130 knop). Lodrätt th återfinns höjdskalan, som kan utgå till förmån för rena digitalvärden, och 19) är en central varningsindikering, 20) står för styrkursen och 21) för direktivet till systemet om önskad sådan.

Fig 4. Inflygningssituation före sättning. Här uppträder TV-bild av bana och omgivning, men, som framgår av 22) med delblockering eller släckpuls som eliminerar sektorer av synfältet så att symbolen framträder. — Man kan få TV-avsökning av hela horisonten som specialutrustning i stället för det fixerade bildfältet. — Sättningspunkten beräknas i datorn och projiceras hela tiden på bildskärmens bansymbol (23). 24) anger kurs in med indikator för den integrala upphållningen. 25) står för den ljusa "lådan" i balken och varnar piloten för att effektreglerande åtgärder kan behöva vidtas under approach till banan, dvs om planet med hänsyn till alla faktorer i geometrin liksom vind, tyngd osv behöver öka eller minska hastigheten till kalkylerad sättningspunkt. 26) är girindikering.

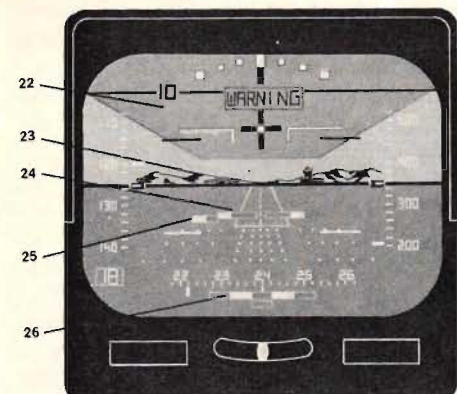


Fig 2. Symboltolkning omfattar 26 moment. Symbolerna som syns på denna fig, 9—11, avser ILS-hjälpmedlen. 9) Rektangeln är "korridoren" med ledstrålens bana; horisontellt utslag anger avvikelse mot kurssändaren, vertikal rörelse indikerar fel läge i glidbanan. Enveloppen avtar som funktion av beamkonvergens. 10) är referenslinjen för längd lutningen och 11) är det "kors" vars balkar påverkas av informationen i kurssändarens resp glidbanesändarens signal. Denna symbol har dock dubbel funktion, i det att under "marschflygförhållanden" (cruise)





# Projektion, "kikarsikten" för head-up-presentation



\* Antingen som enklare landningshjälpmedel eller som mer utförliga förmedlare av aktuella flygdata för instrumentlandningar i kategori II och III kan de sk head-up-enheter för presentation av lägen och inflygningsförhållanden vara utförda. Försök pågår att utsträcka dessa systems användbarhet, bl a med radar.

\* Skillnaden mot attitydinstrument av typ EADI är, att trots elektroniken har piloten visuell kontakt med omgivningen, dvs under inflygningen mot banan som han ser i det optiska "siktets" symbolöverlagrade bildutsnitt.

■ ■ Under det att piloten flyger efter och informerar sig om olika lägesfaktorer med hjälp av videoteknik eller symbolgenerering direkt i ett katodstrålerör vid användning av EADI kan han svårigen ha någon visuell kontakt med omvärlden. Han styr och manövrerar i alla lägen efter en "miniatyr" av lufrummet och omgivningen, det är "head-down" och enbart uppsikt över en panel. Dvs dessa ännu något framtidsbetonade system är tänkta så. Man kan jämföra med rymdfartstekniken och "skärmarna" av snarlik typ för informationspresentationen i *Apollo*-farkosterna. Motsatsen till den lösningen är sk *head-up display*. Första systemet av det slaget utvecklades av *Elliott Automation* i England 1962. En stor mängd sådana presentationsenheter för "ögonhöjd" har funnit användning i militära plan såväl i England som i USA och då ihop med digitaldatasystem samt i vissa fall, automatiska landningssystem. På civilsidan är

många försöksinstallationer gjorda, både sådana som är av ren siktestyp och sitter intill frontrutorna och sådana av kikartyp, där ett med elektroniken kombinerat optiskt linssystem i en kåpa fälls ner från taket och vid användning "skärmar av" pilotens ögon från all visuell kontakt med sin omgivning. Mer eller mindre komplexa typer finns.

Presentationsutrustningar av den här typen erbjuder dels höjd säkerhet vid landningar under ogynnsamma förhållanden och överhuvud vid IFR, instrumentflygningskonditioner, dels en hög grad av precision under visuella förhållanden, särskilt i lutningsplanet ("pitch guidance"). (Längdlutningsdata kan vara svåra att korrelera till yttrevärlden också vid god sikt.) Instrumentet tillhandahåller horisont- och tröskelindikeringar för inflygning till sättnings- och manövreringsplan, och man kan göra sig helt oberoende av ILS-hjälpmedel i vissa fall. Men i "utbyggt" skick kan en display som denna

också integreras med en mängd marksända data, som antytts. Försök pågår med integrering av systemet med bl a en från ILS eller flygradar avlänkad, markstabiliserad symbol för landningsbanan. Tillsammans med en sådan skulle då displayenheten med sina tröskelmarkeringar, den undertryckta och den verkliga horisonten samt vektorangivelsen bilda ett mångsidigt användbart "manuellt" hjälpmedel för allvädersbruk.

Allt samlas i synfältet för obruten uppmärksamhet

En fördel framför i varje fall hittillsvarande separata instrument för flyg- och lägeskontroll är att en head-up-display befriar piloten från huvudrörelser samt från att skifta uppsyn mellan instrumenten och yttrevärlden. Man beräknar att ögats ackommodationstid och reaktionen under sådana uppmärksamhetsförändringar tar 2–3 sekunder.

Vinjetbildens display, *Elliotts serie 80*, består av en projektionseenhet, en reflektor, av transparent material. I den projiceras symboler för start, landning och navigation i pilotens direkta siktlinje. Elektroniken genererar symbolerna, och i den ingår en vågformsgenerator. Drivenheten lämnar spänning till katodstråleröret (som sitter i 90° vinkel mot projektionsskärmens infästning). Automatisk briljanskontroll och kretsar för belysning av tecknen ingår. En kontrollenhet för piloten fullbordar installationen. IC-bestyckning alltigenom. Vågformen genereras genom en pulskontrollerad sågtandsgenerator. Tre projektionkonturer finns — rak, 90 och 105°. Varje konfiguration kan innehålla ett optiskt system med alt 20, 25 eller 30° bildvinkel. Tillverkaren uppger att 1300 timmar är typiskt som normal drifttid innan fel riskeras.

Ett system som inte arbetar med ett katodstrålerör är *Singer/General Precision's Librascope*. Presentationselementen är servodrivna och upplysta av högintensitetslampor. Vertikalflygdata visas i grönt (fosforfärg, 4 500–6 000 Å) och fart, kurs jämte blindlandningsdata presenteras i orange och gult. En version med mindre elektronik är speciellt avsedd för nattlandningar och VFR. Denna typ, L-2C, kostar mellan 3 500 och 5 000 dollar, jämfört med de mera komplexa typerna — kostnad: Upp till 35 000 dollar. L-2C provas fn i Boeing 747 "Jumbo".

Väderradar i kombination med displayförbättring

Landningshjälpmedel av head-up display-typ görs av bl a *Bendix* som har en kikartyp,



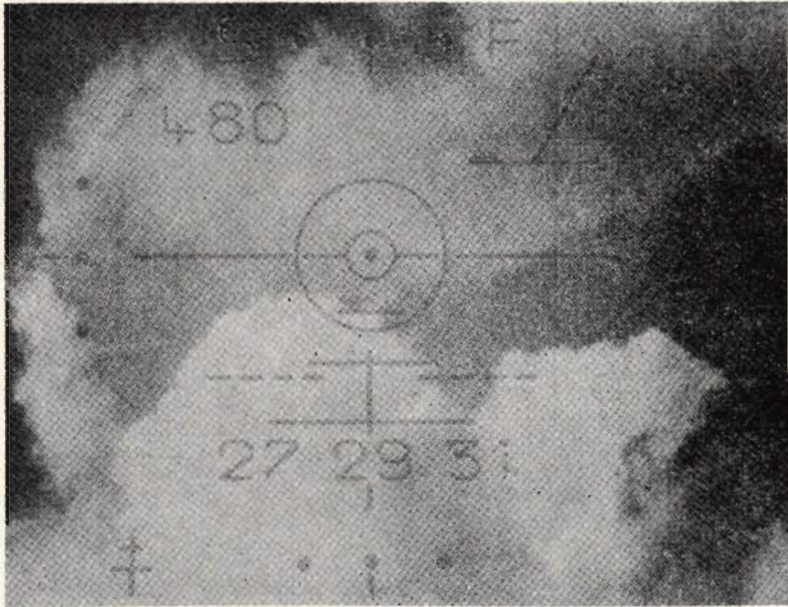


Fig 1

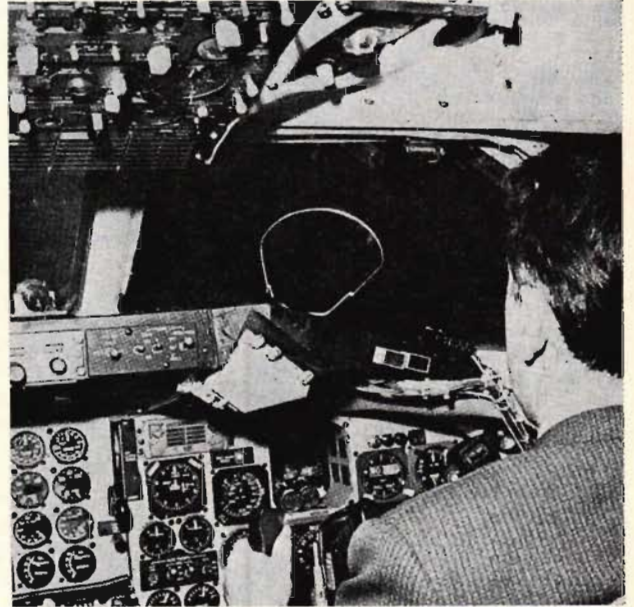


Fig 2

Fig 1. Presentationsmöjligheterna hos Elliott 80. Då samtliga symboler och tecken skulle göra ett för plottrigt intryck samlade på en gång sker inte detta i verkligheten, men systemet kan utnyttja dem vid flygning likafullt.

Fig 2. En DC-9-20 användes i USA för ett tremånaders försöksprogram med den brittiska presentationsanordningen, och här ses projektionsskärmen framför styrmannen/andrepiloten. Jfr vinjettbilden till art!



Fig 3. K-bandet ( $K_a$ ) används för den i texten nämnda landningsmonitorn som Lockheed/Texas Instrument experimenterar med. K-bandet har valts i stället för gängse C- och X-banderna i vilka flygradar vanligen arbetar. Det är alltså en kombination av väderadar och displayenhet, där själva radarn arbetar med mekanisk avsökning och antennloben skiftar med  $\pm 15^\circ$  vid svepfrekvensen 2,5 Hz/s. Ur en serie bilder tagna i cockpit från ett inflygningsförlopp visas en, som ger radarbilden från ca 400 fot och ca 1200 m avstånd. Man ser tydligt banändan och taxi-banan i anslutning. Hela tiden sker inflygningen efter ILS-glidbanan med användning av flight director. Sidvinkelvisarna anger upphållningen,  $1,5^\circ$ .

(särskilt fördelaktig för landning under stor upphållning, enligt firman), och konceptet, vilket tar fasta på funktionen som oberoende monitorsystem, intresserar fn många. Det skall då komplettera ILS mm. Lockheed planerar att utrusta sin konkurrent till Douglas DC-10, *Frijet 1011*, med ett sådant. Texas Instruments har byggt detta försökssystem där det avkännande organet utgörs av en radar i K-bandet med en mekaniskt scannad antenn. Räckvidden anges till fem nautiska mil under goda väderförhållanden; ca hälften i dimma. Trots de många problem som uppstår tror flera tillverkare att luftburen väderadar, bildförstärkarrör o dyl i kombination med en landningsmonitor är en god lösning. Honeywell, bla, prövar ett sådant sy-

stem med två små presentationsenheter för resp pilot; katodstrålerör med flerfärgsinformation och även pionjären Elliott har sådan utrustning klar nu.

Det torde gå att utveckla displayenheterna ganska långt ännu, och den här sikteskonfigurationen har många förespråkare. En del förordar radardata på projektionsskärmen och har satt som önskvärdt att också i mycket dåligt väder kunna "se" landningsbanan från 3-4 miles (nautiska, i.e.) = ca 7 km. Head-up-anordningarna har ostridigt den fördelen framför de mycket mera komplexa EADI att de lätt kan anbringas även i dagens flygplansbestånd och dessutom inte kräver radikala omställningar i pilotens attityder och flygrutiner. ■

## God ljustransmission i fiberoptik-display

■ ■ Projektionsdelen till en head-up-display, av engelsmännen ofta benämnd "reflektor" är länkad till sågtandsgeneratoren och katodstrålerör och signalvägen blir ganska lång för den då överförda informationen. Kvaliteten måste dock vara hög. Elliott anger 80 % transmissionsförmåga och 20 % reflexion i sin anläggning.

I USA har fiberoptiska konceptioner — som också beskrivits i anslutning till EADI-instrumenten i detta RT-nr — kommit till användning för att länka över informationen från katodstrålerör till "reflektor". Dessa optiska kanaler består av koherenta "knippen" vilka möjliggör ytterst små för-

lustfaktorer.

Inte bara i de här skildrade presentationsenheterna används fiberoptik utan också i signaltablåer och paneler för indikering av "flight mode" som tex i DC-10, där kursövervakning resp automatisk och självreglerande effektanpassning kan "avläsas" i en sk mode annunciator. Fiberoptiska kanaler medger en kapacitet om 32 informationsavsnitt per kanal med en presentationsnivå för briljansen om  $250 \pm 500$  footlambert. Underrättelserna till piloterna är lagrade i en ändlös filmsling på 16 mm film. Man kan få informationen i olikfärgade avsnitt. Se fig! ■



Fig 1. Bendix tablå för olika operativa tillstånd hos DC-10. Fiberoptikdisplay, 16 mm filmslingor i ändlös kassett kännetecknar enheterna som kunnat hållas mycket små men ändå "stora" i ljusutbytet från symboler och teckengrupper.



## Flyg- och motordata integreras visuellt

Katodstrålerören som "bildskärmar" för datorframräknade parametervärden kan väntas bli standard på överljudsplanen för kommersiellt bruk.

Snabbare, säkrare och mer ekonomisk flygning möjliggörs tack vare den grafiska presentationen som avlastar besättningen rutinarbete.

■ ■ De operativa parametrarna för de kommande, mycket stora och snabba trafikplanen blir allt flera och allt mer komplexa. Datorer räknar fram mängder med data och fakta, och presentationen för besättningen måste i framtiden ske i visuellt förenklad form.

Härvid är katodstrålerören ofrånkomliga då rent numeriska displayenheter trots nedbringade format och god avläsbarhet genom tex fiberoptikavkänning, bara kan komma ifråga till en viss gräns.

Det gäller att kunna "trycka fram" aktuella, datorgenererade symboler för sådant som motordata, bränslebehållning och -förbrukning på olika höjder och under olika atmosfäriska betingelser, tyngdpunktsberäkningar, kursprofilen, bullerutredningszonernas avgränsning, höjd/hastighetsfak-

törer m.m. Med hjälp av dessa data kan effektiva upp- och nerstigningar göras: Bränsleförbrukningen hålls nere och bullermattorna begränsas så långt möjligt är. Se fig 1 för en sådan integrerad datapresentation för en multifunktionsbild av fpl.

En annan av Sanders presentationsutrustningar som använder oscilloskopeteknik med integrationsdata visas i fig 2. Den är avsedd för systemoperatören ombord, "flight engineer" — en gång i tiden hette det färdmekaniker... — och en hel serie "bildskärmar" är tänkbara för registrering av förlopp per tidsenhet, aktuella parametrar för jetmotorerna och med dem anslutna system samt en mängd varningsindikeringar eller sådana för gränsvärden.

### Motorövervaknings-tablå för jaktplan

Brittiska *Smith's Industries*, som bla levererar instrument till *Saab Viggen*, har för attack- och jaktplanet *Jaguar* samt den kända VTOL-jaktmaskinen *Harrier* från *Hawker-Siddeley* utvecklat en motorövervakningstablå av kompakt slag då den skall hysas i en jaktplanskabin. Se fig 3. Simultan presentation av motordata sker via detta rör som anger tex *EPR (engine pressure ratio)* som primär parameter. Data fås i såväl numerisk som digital form. Men

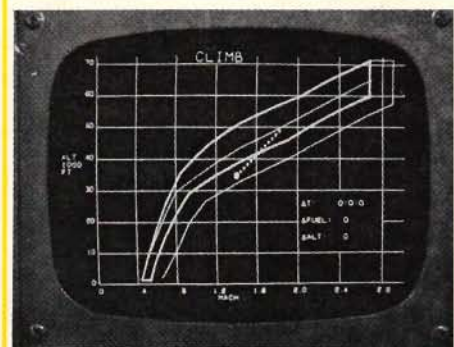


Fig 1. Denna "monitor" är en sk multifunction display som studeras i överljussammanhangen i USA. På skärmen presenteras position i form av en lysande, stor punkt, och en serie mindre punkter ger "trenden" i förhållande till förutbestämd stigningsprofil, som representeras av heldragen linje. Piloten kan få fram värden för stigning, nedgång och tom något om bullermattans utbredning eftersom "bullerprofilen" datorberäknas enligt de normer som kommer att gälla för effektuttag på vissa höjder och över vissa områden i bestämda lägen och procedurer, enligt FAA:s — USA:s luftfartsmyndighet — direktiv. Informationen går hela tiden att få absolut aktuell, då en ansluten dator lagrar och jämför alla värden. Denna minst sagt mångsidiga elektronikenhet ger även besked om planetens status som tex motorernas drift, om markkontrollernas förhandenvarande tillståndsgivning i olika avseenden, m.m. — Märk axlarna för höjd i 1000 fot resp hastigheten i Mach. Sanders Associates erbjuder instrumentsystemets många parametrar enligt köparens specifikationer och val.

såväl turbinaxelns rotationshastighet,  $N_L$ , som gastemperatur,  $T_{GT}$ , vilka på fig nu ligger i botten av röret, kan "hämtas upp" och bilda primärdata efter val. Bildröret är på 5,5 tum. Generatorm för teckenalst-

## Satellitkommunikations-antenn hos 747 "Jumbo" ger extrem VHF-räckvidd

■ ■ I väntan på vad de beställande flygbolagen skall specificera för radioutrustningar för den brittisk-franska *Concorde*, överljudsplanet som blir västvärldens första för kommersiellt bruk, har installationerna ombord på det största kommersiella planet *Boeing 747 "Jumbo"*, blivit omskrivna. Den medför tre gängse VHF-transceivrar för markförbindelserna anslutna till lika många bladantenn, strömlinjefenor som sticker dels ut på ryggsidan, dels undertill. Dessa transceivrar är till antalet en mer än vanligt ombord på tex *Douglas DC-8* eller *Boeing 707*, de typer vilka fn nästan uteslutande ombesörjer all långdistanstrafik. Max räckvidd för Jumbons radiokommunikationer är på 30000 fots höjd 220 nautiska mfl. (Under gynnsamma förhållanden kan man i särfall givetvis nå längre.)

Utöver nämnda standardutrustningar har pionjären för typen, *Pan American* — som

premiärfög New York—London reguljärt med 747 i slutet av 1969 — installerat en mycket kraftig vhf-anläggning där slutsteget mäktar "skicka signalen över horisonten": I ca 90 % av alla fall har man uppnått räckvidden 500 nautiska mil med denna special VHF, och enligt uppgift några gånger också vid FOT lyckats etablera förbindelse från USA:s västkust med Honolulu, som ligger ca 2400 miles ut i Stilla havet. Närmare detaljer har inte meddelats, men man vet att Pan Am för dessa extrema förbindelser använder planets anordningar för framtida satellitkommunikation. För detta finns en försänkt slot-dipol parallellt med skalet utmed skrovets främre överdel vid "bubblan" som bildar cockpit och flight deck. Uteffekten från långdistans VHF:n varierar från 175 till 200 W för AM-sändning. För satellitförbindelser behövs dock 500—700 W ut. — I väntan på sådana ce-

lesta relästationer för navigeringen sker prov med NASA:s ATS-forskningssatelliter.

*Bendix* har levererat VHF-transceivrar, förstärkarna och vissa flyginstrument.

Två kortvågsanläggningar ombord använder släpantenn, probar riktade bakåt från vingspetsarna. Längd för probantennerna 1,5 m. Tjocklek vid fundamentet 7", som smalnar av till ca 1" vid spetsen.

Dessa båda kv-anläggningar delar för sändning en av probantennerna, medan en av radioutrustningarna använder den andra antennen på motsatt vingspets för mottagning. Mottagningen går också över en antenn som ligger inbyggd i buken på 747:an.

### Antenn upp i fenan nås med speciallift

Tanken med installationerna i vingarna är den att man vill undvika risken för knipad med tex föregångaren, *Boeing 707*. Den har två kv-anläggningar som delar antenn. Denna är lagd högst uppe i spetsen av fenan, alltså över sidorodret. Blir det fel på antennen och man befinner sig på en flygplats i avsaknad av tillräckligt höga anordningar för servicetekniker att gå till



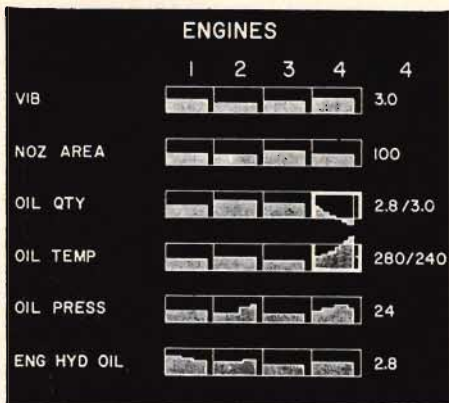


Fig 2. Ännu ett av Sanders "bildskärmsinstrument" för SST. (Super Sonic Transport). Ger motordata och systemparametrar i visuell konfiguration utan några visarinstrument, mätare och skalor.

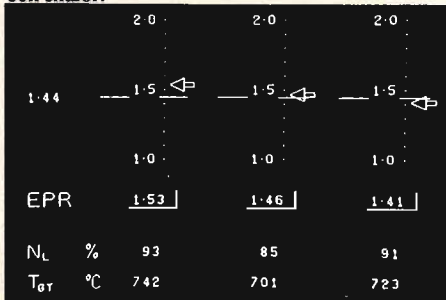


Fig 3. Smith's femtums oscilloskopprör av "head-down"-typ för motorövervakning är ett militär-specifierat system för installation i Jaguar-projektet.

ringen accepterar såväl digitala, analoga som hybridssignaler. Enheten, som väger ca 7 kg, är genomgående bestyckad med MOS-kretsar och flerskiktsslaminerade kretskort.

vädrens med — man arbetar normalt från en hydraulmanövrerad "teleskopplattform" — blir planet stående. Vinginfästningen av de aktuella antennerna förhindrar sådana malörer, också om de (antennerna) ligger väl så högt ändå pga Jumbos storlek... —

Leverantör av kv-radio, VOR/ILS-motagare, ADE-d:o med tillhörande elektronik liksom DME och transponder, är Collins.

Medan vi ändå är i farten med Jumbon kan nämnas att RCA fått bestå väderadar-anläggningen, som pga planets imposanta mått fått vidgad användning: Man kan koppla den så, att presentationsenheten blir en ITV-skärm. Härvid kan man tex ha en TV-kamera lagd i ett av hjulställets schakt för att besätningen efter start resp före landning skall kunna också visuellt förvissa sig om att de 16 hjulen i sina bogger sitter där de ska...

Under utprovning är till slut två turbulensdetektorer vilka utnyttjar infrarödsensorer för att upptäcka i turbulens befintliga luftskikt. Systemet kan känna av 60 n. mil framför sig, men ännu så länge är precisionen dålig och lokaliseringen alltför svepande för att piloten skall ha praktisk nytta av systemet.

## Automatiska kartbilder för navigation via film

Kartprojicering i luften och lägeskoordinater baserade på radioinformation är ingen nyhet, men avancerade system med filmprojicerade kartbilder i färg och datorgenererade informationer på dem kan betyda mycket för att lätta trycket på markkontrollstationerna och trafikledarna.

■ ■ Kart- och bildprojicering av utsnitt av jordytan som kurshållnings- och navigationshjälpmedel har funnits ganska länge men är i nyare och utvecklade former (AMD, ACD) en intressant möjlighet att eventuellt ersätta såväl kursgyrot/horizontalsituationsindikatorn som RMI-instrumentet, radio magnetic indicator. Också styrsignalindikatorn tror en del kan komma att bli överflödigt med "pictorial navigation" enligt Automatic Map (Chart) Display. Speciellt för STOL- och VTOL-plan som opererar på låga höjder kan automatisk kartpresentation med alla kurs- och lägesdata samt fyror osv synliga vara fördelaktig. Och generellt kan ju trafikledningen avlastas betydligt.

En kartpresentationsenhet som den från Astronautics Corp. se fig 1, består av en projicerad kartbild plus symbolbeståndet i katodstråleröret. Systemet skriver direkt på (färg) kartan i fosforgrönt. Kartbilden erhålls från en till tiondelsskalan nedminskad originalkarta, vilken lagras i en platta om 150 x 105 mm. En 25-fots filmkassett kan lagra 50 "chips" med skalan 1:2000000 vilket faktiskt täcker hela jordytan! Projiceringen sker via katodstråleröret direkt på skärmen. På den kommer också tillsynes i svart/vitt från en 16-mm-kassett alla data som rör radiofrekvenser, underrättelser för flygfarten (Notams) osv. Än så länge har endast mycket avancerade militärsystem som (det nu nästan nedlagda) F-111-projektet plus NASA intresserat sig för den tämligen stora (och tunga) Astronautics-enheten. Den skall dock bantas ned och få annat optiskt system för bättre läsbarhet i civilsidans plan där avståndet till panelen är lite större än i en rymdkapsel eller ett jakt/attackplan

Tom pionjären för "map displays", brittiska Decca, provar sådana här filmbaserade system i stf de egna "rullande" pappersbanorna med routekartor i det att man testar Computing Devices enhet som arbetar med 35 mm färgfilm. I denna enhet presenteras data som kompassriktningar, återstående flygdistan, bäringar, flygväg och avdrift.

Ett problem man kan förutse vid dessa anordningar är svårigheten att ständigt ajourhålla filmerna. I manuella kartsystem av typ Jeppesen mfl kan ju alltid "bladas in" aktualiteter och ändringar, men filmminnena är värre byta ut. Men med datormatning av displayenheterna i stället (data i symbolform, tex) eliminerar man ris-

kerna att vara inaktuell på en viss flygsträcka med nya lägen, fyrfrekvenser, luftledsförhållanden mm.

Avancerat brittiskt filmsystem med dator

En automatisk kartprojektor med dator som brittiska Ferranti har ett ACD-system uppbyggt på filmkassetter med 35 mm film, vars kapacitet är 8000 x 2000 nautiska



Fig 1. Computing Devices kartprojektor sådan den ser ut installerad i en av USA-marinens A-7E-attackplan. Bilden visar även en del av en radar av multi-modetyp från Texas Inst. (överst i bilden).

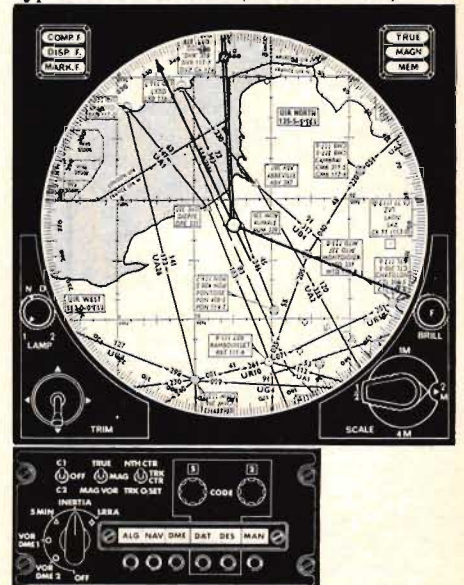


Fig 2, a och b. Ferranti, England, har med sitt ACD-system rönt intresse från flera trafikplanstillverkare. I "skopet" syns flygvägar, radiofyror osv. — Kontrollpanelen. Märk ingångsväljarna. Ferrantis ACD skall ingå i både den franska och den brittiska Concorde-maskinen.





mil på ett kort i en skala plus två områden om 1000 x 2000 n. mil i en mindre skala. De senare visar då enbart terminalanordningar. Man kan även få fram 100 datablad med inflygningshandledningar, frekvenslistor, checklistor m.m. En datorenhet tar hand om alla korrigeringar på kommando.

Man ställer in sitt läge och kan välja antingen norrvisande orientering eller kurs/flygväg. Härvid indikeras denna uppåt på

kartbilden, som vrider sig allteftersom fpl girar eller svänger. Man kan också checka hela sin färdplan i apparaten. Man kan "trycka in" bestämmelseorten, något förenklat uttryckt, och få riktningpunkter, koordinater m.m. Ändrar man under flygning sitt mål, kalkylerar datorn om färdvägen och anvisar nya koordinater. I VOR/DME-omgivning övervakar ACD sig själv och projicerar önskade fyrdata eller identifieringar. Finns radiohjälpmedel typ *Loran*

C på marken, anges positionen genom ett rörligt index på kartbilden. Man kan när som helst avbryta eller anse att korrigeringar behöver göras; i så fall "nollställer" sig datorn genast och bearbetar det nya läget, som tex kan avse aktuellare information om navigationshjälpmedlen än den inprogrammerade.

Ferranti-systemet kan inkopplas till alla gängse navigationshjälpmedel som tex trög-hetsnavigering. ■

# Antennerna medför problem vid flygplanskonstruktion

■ Ett flygplan i dag måste utrustas med en smärre "skog" antenner för kommunikations- och navigationskanalerna. Även om man på civilsidan har långt kvar till de veritabla "flygande antennplattformar" som krävs för all militär, luftburen elektronik är antennbeståndet besvärande stort redan nu.

■ En bättre anpassning av de olika systemens antenner till planet som helhet är ett första steg till högre effektivitet och större säkerhet.

■ ■ Hittills har det gått bra att hysa all elektronik i flygplanen också om antalet "svarta lådor" ökat kraftigt och givetvis i någon mån medfört viktökning (samt inkräktat något på utrymmet). Men motoreffekterna har också ökat genom åren. Strömförsörjningen erbjuder väl heller inga oöverstigliga problem med allt bättre och kraftigare generatorer osv; inte ens i ett trafikflygplan som den kommande *Douglas DC 10:an*, där det blir computeranalys och -värdering av snart sagt alla driftdata, anmäler sig några avgörande hinder att bygga in allt det som konstruktörer och beställare specificerar. Men installationskostnaderna stiger, givetvis.

Problemet har man däremot på antensidan: Installationsprogrammet är redan nu omfattande för alla antenner som krävs för sändning och mottagning av de många slags teleinformationer och navigationssignaler ett flygplan av i dag kräver under operativt bruk. Det hela blir inte bara dyrt, det erbjuder struktur- och hållfasthetsproblem också liksom rent aerodynamiska nackdelar i form av luftmotståndets ökande.

Det finns visserligen "allt i ett-antenn", navigations/kommunikationsdito, utförda som enkla "horn" för (vanligen) en kommanderadiomottagare (plus två mottagare) för navigeringen. Men under det att arrangemangets 3 dB-förlust i signalstyrka genom delningen är försumbar, kan man under ogynnsamma förhållanden få en påtaglig

minskning av VOR-täckningen. Den här antennteckningen anses även mindre tillförlitlig än separata antenner. Dock ökar efterfrågan i USA på "uni-typen", då kostnaden är vida lägre än för multiantennarrangemang. Det finns nu också typer, som erbjuder upp till fem signalmöjligheter, t ex *Lapa's Deerhorn*, där en strömlinjemast för kommfunktionerna bär upp en stor VOR/kurssändareantenn och en mindre antenn för glidbanesändarens mottagning.

Anslutningar finns för en kommtransceiver, två navigationstranseceivrar och två mottagare för glidbaneinformationen.

Firmans antennteckningskonstruktör *Henry B Graves* har i *Electronic Design* uttalat sig om vilket problem det brukade vara att elektriskt hålla åtskilda de olika slagen antenner. "Gav verklig huvudvärk." Nu har man däremot lyckats med en isolering bättre än 50—60 dB, framgår det, detta tack vare omsorgsfull gestaltning av elementen och noga beräknad sammankoppling av kretsarna liksom användning av mera lämpat dielektrikum för montage och inkapsling av ingående komponenter, ledningar o dyl.

Master-antennsystem ej förverkligat ännu

En masterantennanläggning är ännu ej tänkbar, men en talesman för *Dorne & Margolin, Inc.* säger i sammanhanget att den uppenbara lösningen på antennproblemets aerodynamiska sida — luftmotstånd, ogynnsam

strömning o s v — är att använda försänkta typer, "flush mount". Dessa antenntyper är dock främst utvecklade för rymdbruk och militära ändamål och deras pris kan uppgå till en tredjedel av hela den avionik de skall anslutas till.

Allmänt sett är tendensen den, att den för luftfarten så väsentliga antenntekniken håller på att "integreras" med den övriga konstruktionsverksamheten till en totallösning: Fram till nu, i stort sett, har elektroniker och antennteckningskonstruktörer samt flygtekniker arbetat mer eller mindre oberoende av varandra, antennerna har kommit till på sitt håll utan närmare funderingar över resten av flygplanet — missanpassningar och diverse ogynnsamma bieffekter av navigationssystemantennerna har fått hållas inom de operativa toleranser man fått godta för flygtrafiken.

Så inte längre — med den kraftiga skärpning av kraven på noggrannhet som inträtt med tanke på dagens ibland nästan kaotiska trafiksituation och morgondagens än mer förtätade luftleder har tillverkarna av avionik börjat se antennteckning och antennval som ett systemproblem vilket kräver nära samarbete från början av alla inblandade parter.

En avgörande faktor har varit det i USA nyväckta intresset för en i sig gammal idé, area navigation. Den på annan plats beskrivna tröghetsnavigeringen är främst ett system för tex långa övervattensflygningar, polarrouter o dyl, och amerikanerna använder det inte för sträckor där andra hjälpmedel finns tillgängliga, som tex ett nät av VOR/DME. Area navigation — zon- eller områdesnavigation — förutsätter en kursräknande dator ombord som beräknar horisontalkomponenten med användning av bärings- och distansinformationen och sålunda förser piloten med möjligheten att



elektroniskt förflytta sin referenspunkt till önskad plats inom täckningsområdet för signalerna från VOR/DME. Meningen är alltså, att man inte skall vara strikt begränsad till luftledningarna som sådana utan frammana en "fantomfyr" av VOR-typ över någon avlägsen flygplats och sätta kursen dit på vanligt sätt genom att flyga efter sitt VOR-Omni-instrument.

I USA är tilltron stark till denna metod — som i sig är 20 år gammal — och man betecknar den som "den första stora nyheten inom VHF-navigering sedan VOR/DME", och man hoppas inte minst att metoden skall lätta upp anhopningen av allmänflygplan i luftledningarna vid IFR (instrumentflygningsregler). Då metoden inte kräver ytterligare installationer som bekostas av allmänna medel, typ Luftfartsverkets anläggningar, utan bestrids utrustningsmässigt av användaren, menar många att snabb avlastning av trycket på de mest trafikerade lederna bör vara att vänta.

Men en dylik utrustning för allmänflyget blir inte prisbillig. Dessa sk course line-systems med VAC, *vector analog computer*, kan kosta upp till 15000 dollar. Också om det reguljära trafikflyget har testflugit sådana system är det på allmänflyget tillverkarna siktar. Genom världens flygpress gick nyligen meddelandet om att det första "lägprissystemet" för area navigation lanserats: *Narco Avionics Free Flight*, se fig. Pris: Ca 3000 dollar. Flera firmor som tex *Wilcox* kommer också med nya system för den stora allmänflygmarknaden.

#### Nya navigationsförfaranden avslöjar stabilitetsproblem

Från samtliga tillverkare rapporteras svårigheter med datorenhetens utveckling. Under vissa omständigheter inverkar geometrin hos kursräknarens kalkylkretsar menligt på säkerheten. Den förstärker den under normala fall godtagbara ostabiliteten och fädningen i VOR-signalen, och detta tills den inverkar äventyrligt på precisionen vid navigeringen; VOR/Omni-visaren, som skall hållas centrerad för konstanthållning av kursen, fluktuerar häftigt, och är då VOR-informationens signal inlänkad till autopiloten överför denna överdrifterna till rodrin med risk för kritiska flyglägen som följd.

(En sådan situation kan man teoretiskt förutse som otänkbar för nästa generation trafikplan, typ *DC-10*, där datorer sitter i alla vitala system och oavlåtligt värderar ut informationen i olika signaler, organ och sensorer innan den överförs i form av roderutslag, effektvariationer osv. Inträffar något enligt programmeringen uppenbart onormalt aviseras piloten — eller andra system i sin tur — att "ta över".)

Primärt vållas VOR-störningarna av "krökning" eller avvikelser hos signalen pga att den reflekteras i terrängavschnitt där tex höga byggnader och andra hinder finns — ibland mot moln också — och detta ledertill icke önskvärd utbredningskaraktistik. Den olinearitet som finns i mottagare och detektor bidrar även till effekten, som också har sin grund i bristfälligt undertryckning i

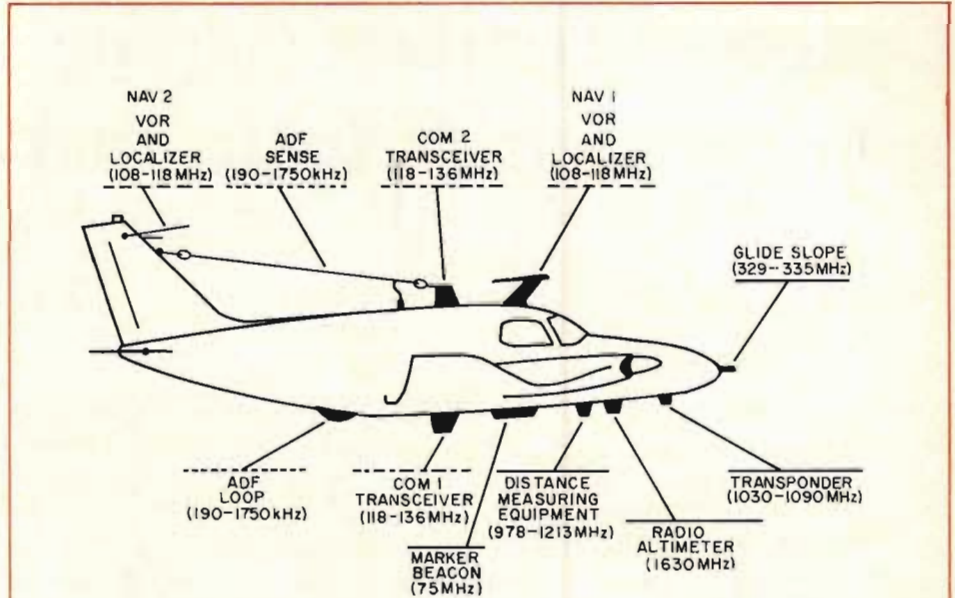


Fig 1. Att såväl flygkonstruktören, radioutrustningsleverantören som köparen har problem framgår kanske i någon mån av fig som återges ur *Electronic Design*: Ett normalt, tvåmotorigt affärsflygplan av typ Piper, Cessna eller Beechcraft som det finns tusentals av måste förses med ett tiotal antenner i form av master, kåpor, spröt och wire vid "full" utrustning i dag. Mellan de dubblade navigationsutrustningarnas antenner för VOR mm syns på ryggvidan antennen till radiokompassen, ADF, (Automatic Direction Finder) med organet för sidriktningsavkänning jämte den ena kommandotransceiverens antenn. Undertill ligger ADF:s loop-antenn i kåpa, den andra transceiverantennen, en antenn för lf-fyrinformation, DME-enheten (Distance Measuring Equipment), radiohöjdmätarens antenn och radartransponderns samt, i nosen, den framåtriktade antennen för mottagningen av glid- och ledstrålesändare från banan. — Till detta kan man lägga ej utritade anläggningar som tex väderradar med tillhörande antensystem.

antennen mot vertikalt polariserade reflexioner.

Signalfluktuationerna från VOR märks mest påfallande i V-formade antenner av standardtyp. De är avsedda att motta enbart VOR-utstrålningen med horisontal polarisering men har befunnits oönskat känsliga för den reflekterade signalens vertikala polarisationskomponenter.

Lösningen anges allmänt som övergång till ramantenn, balanserad loop, vilka vi

sat de bästa polariseringsegenskaperna härvidlag.

En mer genomgripande förändring är att sätta in kontinuerligt variabla filter i kursräkneheten, vilket hindrar den utstrålade VOR-informationen från att ändra sig fortare än planet kan flyga inom toleransgränserna. Från en annan industri rapporteras att man integrerar beräkningsenheten med VOR-mottagaren och använder en ny typ av VOR-multipeldetektor.

Tillfullo väntas inte det här slaget av navigationsförfarande kunna utnyttjas förrän ovan nämnda risker och bristfälligheter eliminerats. Då har man nått så långt att man genom anslutning till planets autopilot "slutit cirkeln" och vunnit automatisk styrning liksom automatisk höjdhållning och höjdförändring enligt förutbestämda dataprogram.

Vidare anser systemets tillskyndare att det inte kan anses fullständigt förrän data-länkar överför den digitala informationen från ombordbaserad datorutrustning ifråga om position, höjd och hastighet till trafikledning på marken direkt. Detta skulle slutligen implicera att också andra kategorier än de topputrustade trafikplanen av i morgon kunde dra fördelen av helautomatiserade procedurer för start, stigning resp inflygning till sättning enligt programmerade rutiner ("vertical guidance") — man "trycker in" önskade åtgärder på en panel, och i minnesenheterna är lagrade alla relevanta informationer om den aktuella flygplatsen och luftrummet ifråga. Titta vi flyger!

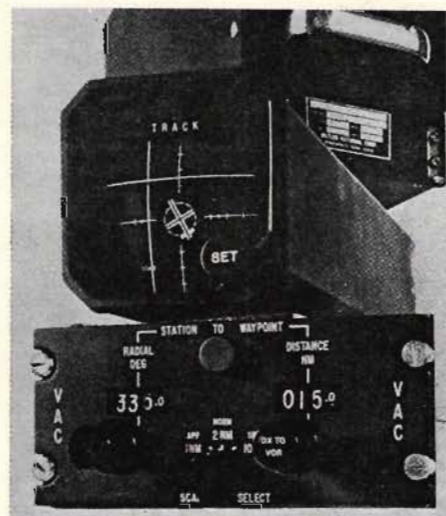


Fig 2. Kontrollpanel och "vinkelindikator" till Butler National's Vector Analog Computer-system för area navigation.



# Elektronikutställningarna: Optoelektroniken slagnummer, miniatyriserad elektromekanik

RT:s utsände medarbetare redovisar här några av sina intryck från ett par av årets elektronikutställningar — Komponentsalongen i Paris och IM70 i Stockholm. Av redaktionella skäl presenteras här huvudsakligen komponenter. Mätinstrumenten behandlas i nästa nr.

De riktigt intressanta nyheterna lyste tyvärr denna vår med sin frånvaro, och speciellt var Parisutställningen en besvikelse med tanke på att den tidigare varit ansedd som en av de stora händelserna inom branschen.

■ ■ Samtidigt som våren i skrivande stund försiktigt gjort sig påmind här uppe i norr, har alla de stora internationella elektronikutställningarna en efter en ägt rum: IEEE i New York, Komponentsalongen i Paris, Hannovermässan samt vår egen IM70 — olyckligt nog alltför tätt efter varandra, varför uppslutningen på några ställen inte var den bästa för svensk del.

När det gäller att så här i en facktidsning redogöra för intryck, presentera nyheter — vilket område det än gäller — är urvalsmetodiken alltid ett känsligt ämne och blir för det mesta, hur man än går tillväga, föremål för kritik från något håll — någon tillverkare eller representant känner sig alltid bortglömd och framhåller att det var just *hans* produkt som var den stora händelsen på mässan.

Av naturliga skäl måste ett referat bli ett urval av väsentligheter och inte en katalog. Men det går ju fler tåg!

De europeiska utställningarna var naturligtvis överfulla med elektronikkomponenter, mätinstrument mm, som av utställarna på tvivelaktiga grunder betecknades som "pangnyheter", men i synnerhet Parisutställningen var en besvikelse jämfört med tidigare år, inte bara med avseende på de utställda produkterna utan även utställarna själva. Produktinformationen var genomgående skral, och många utställare hade inte ens datablad och information på plats. Sådan sändes i förekommande fall i efterskott till vederbörande endast på uttrycklig begäran (tre veckor efteråt har ännu *ingen* låtit höra av sig!). En seriös branschmessa så (o)organiserad vällar förstämning.

Med undantag för halvledarområdet — där framstegen inom bla MOS-tekniken och utvecklingen av LSI-, MSI- och hybridkretsar gör, att nya halvledarkomponenter och kretsar med förbättrade data spottas fram snart sagt dagligen — kändes de

flesta utställda produkterna igen sedan tidigare. En av anledningarna är naturligtvis att — trots att det nu pågår en intensivare utveckling och forskning än någonsin inom elektroniken — man som vanligt först vill exploatera de tidigare gjorda framstegen och de produkter, som redan finns på marknaden, innan man börjar släppa ut nya applikationer. Men dörrarna till utvecklingslaboratorierna bevakas också hårdare än någonsin, och man är genomgående mycket förtegen om de egna framstegen för att inte röja sig för konkurrenterna innan man hunnit ut på marknaden — konkurrensen är stenhård såväl på industri- som konsumentelektronikmarknaden.

Vi har i det följande tagit fasta inte så mycket på revolutionerande nyheter utan främst på några intressanta iakttagelser på vårens utställningar, som kanske inte hunnit komma alla till del än. Av utrymmesskäl och för att göra det hela så överskådligt som möjligt, har RT delat upp reportaget. Denna gång handlar det mest om komponenter — främst passiva — och i nästa RT-nr presenteras mätinstrument. Fler komponentnyheter hittas på annan plats i detta nr, som vanligt under rubriken *Nya Produkter*, komponenter.

## Ökad satsning på "solid-state displays"

Intressant denna vår är bla att optoelektroniken vinner allt större terräng och utnyttjas i allt fler sammanhang.

Alfanumeriska indikatorer (för presentation av både siffror och bokstäver) används nu i fler och fler instrument, och nya sk "solid state-displays" (uppbyggda av ljus-emitterande dioder) visades upp av flera fabrikanter. Bland de främsta på området kan nämnas ITT-koncernens engelska forskningscenter *STL-Research* (Svensk representant: *ITT Komponent*, Solna) och den amerikanska instrumenttillverkaren *Montanto* (Ing. firma *Gunnar Petterson*, Fars-ta). Det senare företaget antyder att man redan i sommar kan ha räknare försedda med denna typ av alfanumeriska indikatorer på sitt instrumentprogram.



Fig 1. Solid-state display från ITT.

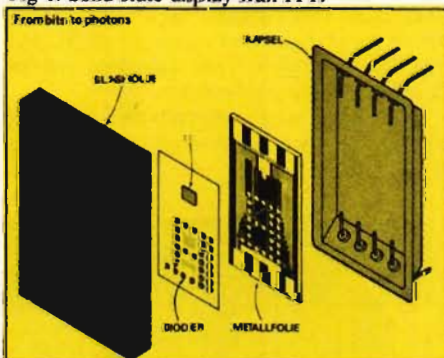


Fig 2. Uppbyggnaden av solid-state display (Hewlett-Packard).

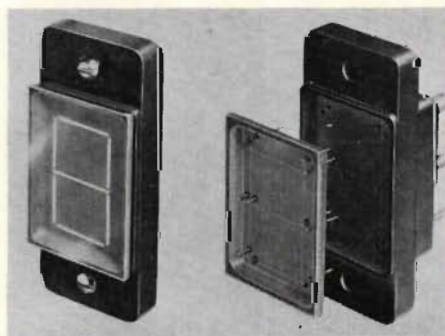


Fig 3. Glödtrådsindikator från Pinlites.



ITT:s indikator (fig 1) hade en förgrundsplats bland företagets produktnyheter, både i Paris och i Stockholm men finns inte ännu ute på marknaden utan bara som prototyp. Den har yttermåtten  $51 \times 15$  mm med fem tecken. Varje tecken är inte större än  $4 \times 3$  mm (troligen den minsta indikatorn av detta slag) och formas av 35 ljusemitterande dioder, vilka bildar ett sådant mönster att alla tänkbara teckenkombinationer kan presenteras. Varje teckenindikator kräver en högsta drivström av 170 mA vid 1,6 V, vilket ger en ljusstyrka av ca 200 footlambert.

I fig 2 visas en av de första indikatorer med lysdioder som Hewlett-Packard tillverkade redan 1968. Principen är fortfarande densamma; de ljusemitterande dioderna består av ett epitaxiellt n-skikt av galliumarsenid-fosfid och ett diffunderat p-skikt. En enda integrerad krets räcker för att driva en teckenkombination, och denna samt dioderna är anslutna till det metalliserade substratet med ultraljudsvetsning.

Fördelarna är som synes många framför konventionella indikatorer (Nixierör, tex); alla slags tecken kan skapas, låg drivspänning räcker och extremt litet format kan uppnås, om så önskas. Priset för de nya solid-state-indikatorerna håller sig än så länge relativt högt men förväntas enligt initierade källor rasa ner åtskilligt, bara serieproduktion kan igångsättas.

● **Indikatorer med "Liquid Crystals"** bygger på ett länge känt men i liten utsträckning utnyttjat fenomen, nämligen att vissa vätskor med kristallinisk struktur — normalt helt transparenta — under påverkan av ett elektriskt fält kan fås att reflektera ljusstrålning inom det synliga våglängdsområdet.

Enligt sagesmän från RCA i Amerika, som är ett av de företag som undersöker möjligheterna att utnyttja fenomenet kan en ca  $10 \mu\text{m}$  tjock cell med "liquid crystal" fås att reflektera vitt ljus om en spänning överstigande 10 V anbringas över cellen.

Användningsområdet för den här sortens indikator är självfallet stort; den kan användas inte bara som presentationsenhet i "vanliga" mätinstrument utan också — tack vare att den normalt är genomskinlig — i sk "see through-display" och som ljusdämpare (bländare) i tex kameror.

● På Komponentsalongen i Paris visade den franska bildrörstillverkaren Thomson-CSF för första gången liquid crystals i verklig användning i en dataterminal. Med fem tecken är indikatorns längd 70 mm och tecknens höjd 20 mm. Varje tecken är uppbyggt av 16 element och kan då indikera både bokstäver och siffror. Indikatorn arbetar med spänningar mellan 10 och 30 V och förbrukar endast ca  $100 \mu\text{W}$  per  $\text{cm}^2$ . Priset är så lågt, så man inte tror det är sant: under \$4 för en femteckens indikator, allt enligt uppgift från Thomson-CSF.

En nackdel med den här sortens indikator kunde man dock se. Remanensen är

stor, och det tar därför relativt lång tid innan ett tecken "slocknar" och kan ersättas med ett annat.

Eftersom vätskorna i liquid crystal enligt uppgift kan färgas både i rött, blått och grönt, bör detta kunna bli användbart i flatbildrör för färg-TV-mottagare. Framtiden får utvisa det.

● **Alfa-numerisk indikator med glödtrådar**

Amerikanska Pinlites (Stenhardt Komponentbolag AB, Bromma) tillverkar ljusstarka alfanumeriska indikatorer, i vilka glödtrådar bildar tecken (fig 3). Indikatorerna

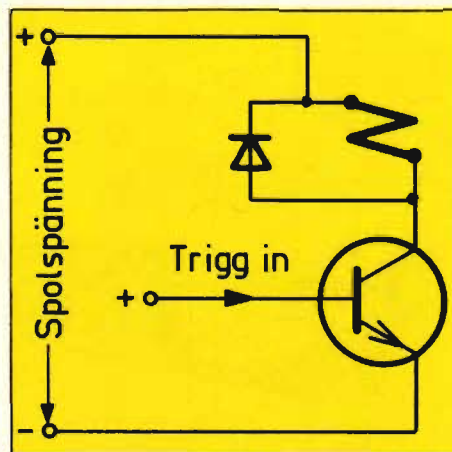


Fig 4. Teledynes hybridrelä med inbyggd styrtransistor och transientdiod.

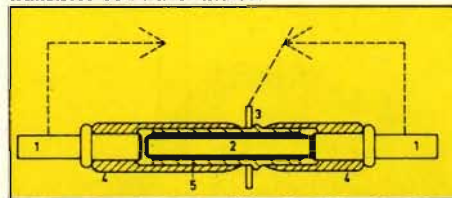


Fig 5. Kvicksilverrelä från 5th Dimension. 1 stationära kontakter, 2 rörlig kontakt (ankare), 3 kontaktanslutning, 4 glashölje och 5 kvicksilverfilm.

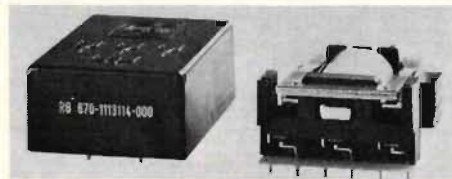


Fig 6. Flatankarrelä RG67 från WISI.

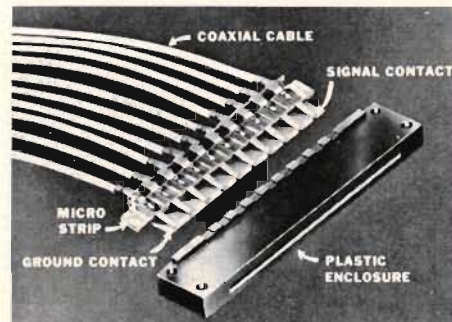


Fig 7. Kretskortkontakt med matchad impedans från Texas Instrument.

finns i storlekar med från 5 till 19 mm teckenhöjd och kräver från 3 V, 8 mA till 4 V, 16,5 mA i drivning. Ljusstyrkan uppges vara mycket stor, upp till 5000 footlambert per segment. Priset i Sverige är ännu inte fastställt men kommer troligen att vara ca 70 kr/segment för den billigaste versionen.

Hybridrelä i TO5-kapsel

Marknaden är, som väl alla har märkt, översälad av olika slags relätyper. Bland alla dessa har vi hittat några, som vi bedömer värda att omnämna:

**Hybridrelä** kallas en kombination av halvledarelement och reläfunktion under samma kåpa. Det amerikanska företaget Teledyne Relays (Nordisk Elektronik AB, Stockholm) har presenterat en serie hybridreläer i TO5-kapsel och följaktligen bringat ner det elektromekaniska reläets dimensioner på en mycket tilltalande nivå — utrymmebehovet är ju inte större än för en transistor.

På Teledynes program finns olika former av hybrider. Den enklaste innehåller, förutom reläfunktionen, endast en transientdämpande diod tvärs över spolen, medan en annan innehåller ytterligare en diod, vilken tjänar som skydd för den förstnämnda dioden mot ofrivillig polväxling. En typ av relä innehåller också en styrfunktion — transistor alt FET (fig 4) — vilken möjliggör drivning från integrerade logikkretsar. Erforderlig drivström uppges till ca  $100 \mu\text{A}$ . Dessa reläer finns fn i prisklasser kring hundralappen i Sverige och kan fås för spänningar mellan 5 och 26 V.

Fabriken har avslöjat att man troligen mycket snart kan leverera hybridreläer, som även innehåller hela integrerade logikkretsar.

● **Lägesoberoende kvicksilverrelä**

Vanliga kvicksilverreläer har ju den egenskapen att de är känsliga för stötar och måste arbeta i ett visst läge. Fifth Dimension, USA (AB Elektrofex, Sundbyberg), har presenterat ett kvicksilverrelä (fig 5), som är unikt på så sätt att det är helt lägesoberoende och fungerar tillfredsställande i vilket plan som helst. Det består, som fig 5 visar, av två fasta kontakter och en rörlig, den senare av magnetiskt material. Samtliga är omgivna av en kvicksilverfilm, vilken är hemligheten med reläet. Dess ytspänning är tillräcklig för att hålla kvar den rörliga kontakten i alla lägen.

En annan fördel med reläet är, att det kan styras av antingen en permanentmagnet eller en spole lindad runt reläet. I det senare fallet kan det ges bistabila eller monostabila egenskaper om extra permanentmagneter placeras på lämpligt sätt kring reläet.

● Det tyska företaget Wilhelm Sihm Jr KG (Ing f:a Bo Knutsson, Solna) har tillverkat ett flatankarrelä för tryckta kretskort



(fig 6). Reläet, som har beteckningen RG67, är endast 15 mm högt och klarar med de förgyllda silverkontakterna 2 A eller omkopplingseffekten 150 VA. Man kan få välja mellan standardlikspänningar från 6 till 150 V och en till tre växlingskontakter.

#### Kortkontakter med matchad impedans

Kontakter av olika slag vimlar det ju också av, och det kan vara mycket svårt att få en ordentlig överblick av marknaden på det här området. Ett stort antal kortkontakter för tryckta kretskort förekommer, de flesta dock endast användbara vid DC och låga frekvenser. Nu har emellertid *Texas Instrument* (AB Gösta Bäckström, Stockholm) presenterat ett sådant kontaktdon med matchad impedans (fig 7), som avser att ersätta de i många fall svårhanterliga koaxialkab-larna.

Prov, som företaget utfört, visar att både förluster och SVF har väl så goda värden som i konventionella koaxialkontakter upp till frekvenser över 1 000 MHz.

- Gösta Bäckström marknadsför också en annan intressant kontakt av märket *Cannon*. Det är av typ "nollkraftdon", vilket innebär att kretskortet inte behöver tryckas in i kontaktdonet. Kortet låses i stället fast genom att kontaktarna spännes med en skruv på kontaktdonet. Detta minskar avsevärt slitaget på både kontakter och laminat, och det finns inte heller några kontaktfjädrar som kan förslitas. Kontaktdonet finns i tre storlekar med 50, 100 eller 150 kontaktfunktioner.

#### ● Kontakter i metervara

*Stenhardt Komponentbolag AB* tillhandahåller, som man uttrycker det, "kontakter i metervara" (fig 8) av märket *Trelec*. Kontaktarna, som är avsedda för tryckta kretsar och har förgyllda kontaktstift, kan levereras med godtyckligt antal stift upp till 41 st. För laboratoriebruk kan man alltså själv lätt kapa till en kontakt av önskad storlek.

Kontaktindelningen är endast 0,1" och man kan därför få många anslutningar ut från kretskortet utan att behöva tillgripa dubbelsidigt laminat. Priset uppges till ca 25 öre/kontaktfunktion.

#### Automatisk felsökning på kretskort

I det här reportaget vill vi gärna ta med ett i vårt tycke mycket intressant testinstrument, som visades i Sverige för första gången under IM70 av *Scantele AB*, Stockholm. Instrumentet, som tillverkas i England av *The Wayne Kerr Comp Ltd* under beteckningen *Testmatic TM60* (fig 9), är av-

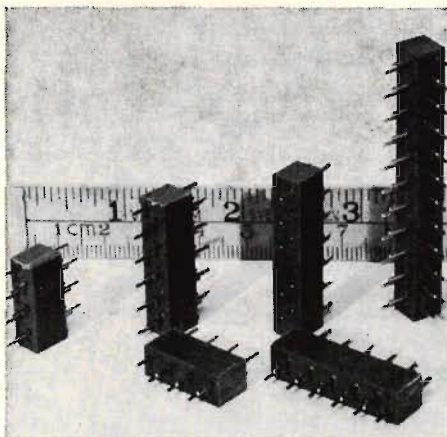


Fig 8. Kontakter i metervara av fabrikat Trelec.



Fig 9. Testmatic TM60 från Wayne Kerr.

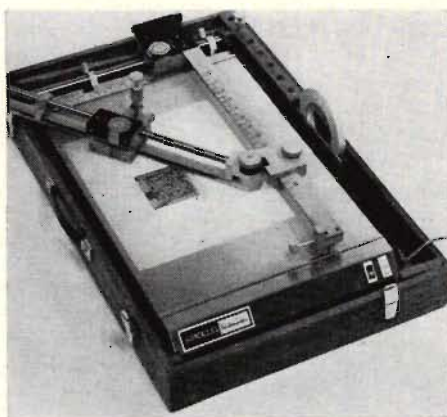


Fig 10. Scribemaster från Apollo Electronics.



Fig 11. Överspänningsskydd från ITT.

sett för snabb avsökning av testpunkter på kretskort odyll.

Upp till 59 mätpunkter kan avsökas på 4 sekunder, varefter resultatet presenteras som antingen "OK" eller "Fault". I förekommande fall anges också den aktuella testpunktens nummer tillsammans med uppgift om den uppmätta spänningen var för hög eller för låg.

Tillfälliga fel är ju alltid otrevliga att ha att göra med och har dessutom en viss benägenhet att inte vilja uppenbara sig när man håller på med felsökning. Den nya testapparaten är härvidlag synnerligen användbar, då den kan fås att upprepa testcykeln gång efter gång. Under tiden kan man sysselsätta sig med något annat, tills den slår larm om att felet upptäckts.

Instrumentet kan ställas in för att acceptera spänningsavvikelser mellan 1 och 50 %. Programmering och ledningsdragning uppges inte innebära någon större svårighet och kräver ingen extra utbildning av personalen. Det är därför mycket användbart vid alla former av kontroll under produktionen och kan med lätthet förflyttas vid behov. Dimensioner: 36 x 21 x 49 cm. Vikt: 16 kg.

#### Tillverka kretskortsoriginal på mindre än en timmes tid

Med *Apollo Scribemaster* (fig 10) från engelska *Apollo Electronics* (AB Strömkrets, Älvsjö) skär man direkt ut kretsmönstret i naturlig storlek; ingen fotoreducering är nödvändig.

Bordets effektiva dimensioner är 310 x 250 mm. Grovskalan är kalibrerad med 10 mm delning och finskalorna med 0,1 och 1 mm delning. Noggrannheten uppges vara bättre än  $\pm 0,13$  mm.

#### Överspänningsskydd för halvledarbestyckade utrustningar

*ITT Components group* (ITT Komponent, Solna) visade på Komponentsalongen i Paris ett överspänningsskydd (fig 11) avsett att skydda halvledarbestyckade utrustningar mot spänningsspicar av 1  $\mu$ s eller längre varaktighet.

Överspänningsskyddet utgörs av en referensförstärkare och en varierbar spänningsdelare, avsedd att känna av matningsspänningen. Spänningsgränsen är inställbar kontinuerligt mellan 4,5 och 60 V med en upplösning bättre än 0,1 V. I händelse av överspänning triggas en tyristor och kortsluter matningsspänningen. Kortslutningsströmmen får uppgå till max 500 A.

Enheten, som har måtten 65 x 40 x 50 mm, har en strömförbrukning understigande 10 mA oavsett spänning.

Den kan användas vid omgivningstemperaturer från  $-40^{\circ}\text{C}$  till  $+65^{\circ}\text{C}$ .

Mera mässnyheter på andra områden i kommande RT. ■

G. U.



JÜRGEN GRAU:

# Störningssäkra logikkretsar

# Del 2

Andra och avslutande delen av översikten av logikkretsfamiljen H 100 från SGS följer här. — Del 1 var införd i RT nr 3 i år

● Utmärkande för H 100-serien är, förutom hög säkerhet mot störningar: stort område för matningsspänningen, hög fan out, låga ingångsströmmar, kortslutningssäkra utgångar och möjligheter till kombination med andra kretsfamiljer (DTL, TTL m ff).

■ ■ Den typiska signalfördröjningstiden  $t_{pd}$  som funktion av  $C_x$  visas i *fig 1*. Redan vid  $C_x = 100$  pF ökar fördröjningstiden väsentligt. Med  $C_x = 1$  nF erhålles  $t_{pd}$ -värdet på ca  $3 \mu s$ . *Fig 2—4* visar hur det med hjälp av en extra integrationskapacitans  $C_x$  går att höja den dynamiska störningssäkerheten. Av *fig 2* och *3* framgår störspänningens  $U_s$  beroende av störpulsbredden  $t_s$  vid olika värden på integrationskapacitansen  $C_x$ . Sambandet visas vid de båda inlägena logisk "0" och logisk "1" samt vid olika matningsspänningar ( $U_B = 10,8$  V,  $15$  V och  $20$  V).

*Fig 4* visar störspänningen  $U_s$  som funktion av kopplingskapacitansen  $C_x$  vid läge logisk "1". Vid läge logisk "0" avleds störspänningarna lågohmigt över den seriekopplade uttransistorn hos den förkopplade grinden och är, jämfört med störpulserna vid logisk "1", ej kritiska.

*Fig 5 a* visar jordledningens störningssäkerhet. Med ingången i läge logisk "1" får störpulserna uppgå till max 4 V tills utgången nått en tröskelspänning av ca 7 V, vilket gäller för alla matningsspänningar mellan 10,8 och 20 V oberoende av störpulsens bredd. Med ingången i läge logisk "0" eller för negativa störpulser är störningssäkerheten  $> 20$  V; också oberoende av  $U_B$ . Säkerheten vid störningar i matningsspänningen kan avläsas i *fig 5 b* och *5 c*. Beroende på utgångens läge motsvarar störningssäkerheten mot negativa pulser ungefär skillnaden mellan respektive matningsspänning  $U_B$  och tröskelspänningen 7 V. Störningssäkerheten mot positiva pulser är ungefär 20 V och motsvarar det gränsvärde då genombrott kan uppträda.

### Beskrivning av kretsarna

Kopplingarna av grindarna H102, H103 och H104 är lika med undantag av antal inbyggda grindfunktioner och antal ingångar. Komponenterna H104 och H109 har vardera två expansionsingångar. Effektgrinden H109 har samma koppling på ingången som H104 men avviker med avseende på slutsteget (*fig 6*). Efter uttransistorn har tillagts ett effektsteg bestående av T7 och T8. Utgången är en öppen kollektor

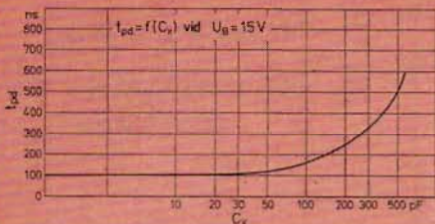


Fig 1. Signalfördröjningstid som funktion av  $C_x$ .

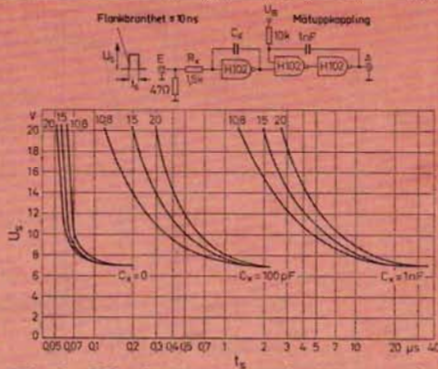


Fig 2. Störspänningen som funktion av störpulsbredden vid logisk "0" på ingången. Integrationskondensatorn utgör parameter. (Värdena 10, 8, 15 och 20 är matningsspänningen.)

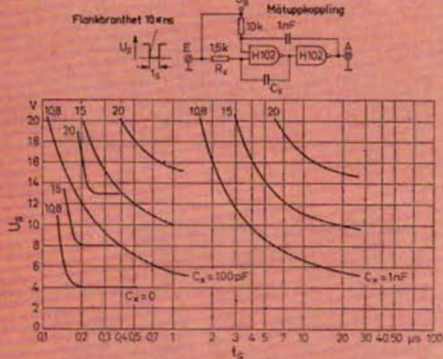


Fig 3. Störspänningen som funktion av störpulsbredden vid logisk "1" på ingången. Integrationskondensatorn utgör parameter.

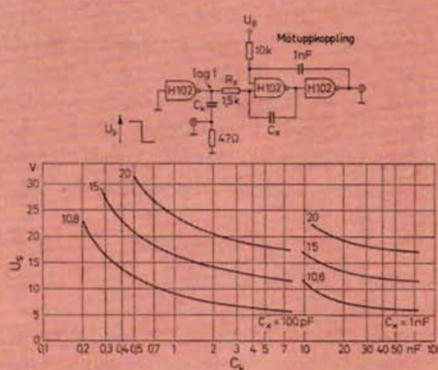


Fig 4. Störspänningen som funktion av kopplingskondensatorn vid läge logisk "1".

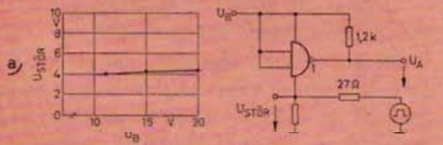


Fig 5 a. Jordledningens störningssäkerhet.

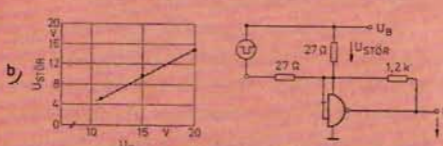
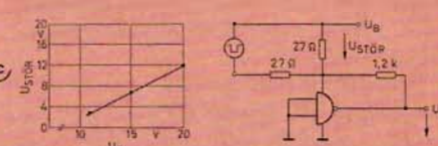


Fig 5 b—c. Säkerheten vid störningar i matningsspänningen.





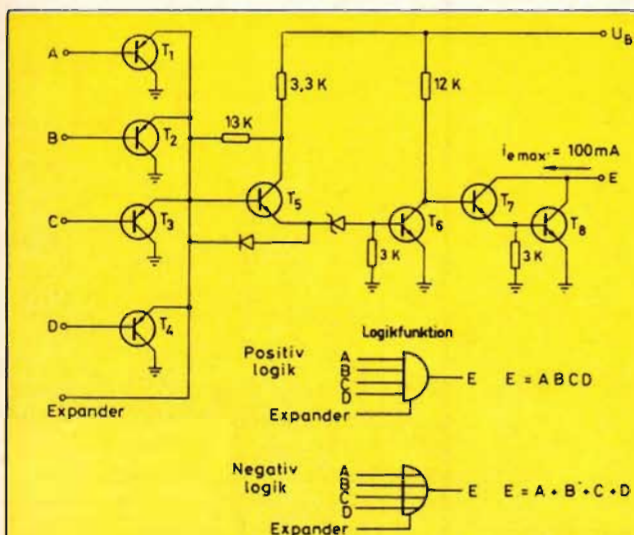


Fig 6.

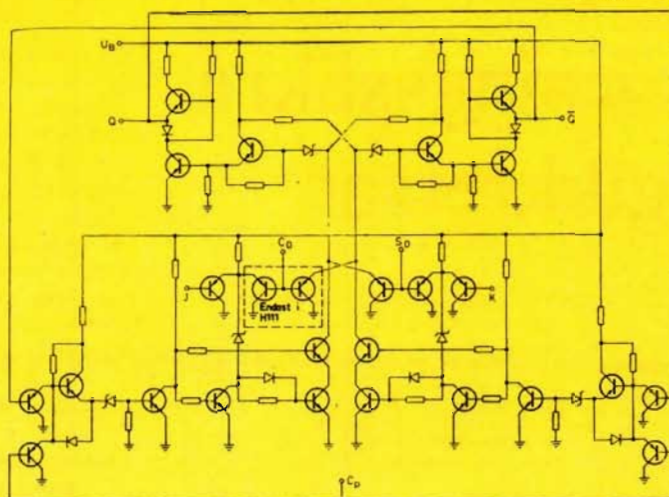


Fig 7 a. H110 och H111.

Synkronisering			
Tid $t_n$		Tid $t_{n+1}$	
J	K	Q	$\bar{Q}$
H	H	$\bar{Q}_n$	$Q_n$
H	L	H	L
L	H	L	H
L	L	NC	NC

Fig 7 b.

Asynkronisering			
Ingångar		Utgångar	
$S_D$	$C_D$	Q	$\bar{Q}$
H	H	NC	NC
H	L	L	H
L	H	H	L
L	L	H	H

• Endast i H111

L = low, 0–1,5 V

H = high, 9–20 V

NC = ingen ändring

$Q_n$  = utgångsläge vid tidpunkten  $t_n$

som över ett belastningsmotstånd  $R_{Lmin} = 200$  ohm kan anslutas till  $U_{Bmax} = 20$  V. Den låga utspänningen vid logisk "0",  $U_{a0}$ , utgör vid en belastningsström  $I_{a0} = 100$  mA max 1,5 V för hela temperatur- och matningsområdet. Läckströmmen  $I_{a1}$  vid hög utspänning (logisk "1") uppgår till max 1 mA. Strömförbrukningen vid logisk "1" är  $I_{B1max} = 12$  mA, vid logisk "0"  $I_{B0max} = 9$  mA. Strömförbrukningen är alltså något högre än i H102, H103 och H104.

Den typiska effektförbrukningen vid pulskvoten 1:1 uppgår vid  $U_B = 20$  V till ca 100 mW. Genom uttransistorn (vid emitterkoppling) ligger in- och utsignalerna i fas med varandra, dvs H109:s logiska funktion är OCH för positiv nivå och ELLER vid negativ nivå. Komponenterna H109 innehåller två sådana OCH/ELLER-effekt-grindar och lämpar sig särskilt för relä- och lampdrift, motorstyrning och som effektförstärkare vid datatransmission på långa avstånd.

### Vippor och nivåomvandlare

Komponenterna H110 och H111 (fig 7a–b) är dubbla JK-vippor. Statiska in- och utdata är samma som gäller för H102–H104.

Med extra återkoppling från utgångarna Q och  $\bar{Q}$  till ingångarna har man i dessa JK-vippor fått en entydig definition av utfunktionerna även då båda set-ingångarna har logisk "1". Genom återkopplingen spärras alltid en ingång så att en logisk "1"-signal på set-ingången (J eller K) inte inverkar. Vidare kan vippan, genom en direkt set-ingång  $S_D$  (H110) eller en direkt set-ingång  $S_D$  och en reset-ingång  $C_D$  triggas utifrån.

Vid  $J = K = S_D = C_D =$  logisk "1", eller när dessa ingångar är öppna, arbetar vippan med klockpuls på  $C_p$  som binärräknare. Varje klockpuls får vippan att svänga över till motsatt läge; utgångarna lämnar en pulsföljd vars frekvens är hälften av klockpulsfrekvensen.

Högsta utgångsfrekvensen uppgår till 500 kHz. Effektförbrukningen i varje vipa är max 300 mW inom temperaturområdet 0 till +75°C och vid 20 V matningsspänning.

Till serien H100 hör vidare nivåomvandlare. Där är två grindar försedda med vardera två ingångar och övriga två grindar med vardera en ingång och en expansionsingång. Komponenternas typbeteckningar är H113, omvandlare från

HLL (10,8–20 V) till CCSL (5 V); H114 omvandlare från CCSL (5 V) till HLL (10,8–20 V); H118, dekadräknare. Se fig 8 a–b!

Grindkomponenterna lämpliga även för aritmetiska funktioner

NAND- och NOR-grindarna i serien H100 kan användas som universalkretsar för konstruktion av ett flertal logiksystem. Grinden H109 kan dessutom användas som "wired AND" vilket i många sammanhang ger möjlighet att spara grindar.

Genom att koppla ihop utgångarna från två H109-grindar erhåller man en extra OCH-anslutning, eftersom den gemensamma utgången Q ligger på positiv nivå enbart om Q1 och Q2 är positiva, dvs att båda utgångarna Q1 och Q2 är positiva. Sammankopplade ger en OCH-funktion. Samma möjlighet finns med kretsen H113 (fig 9).

Med hjälp av grindarna kan man erhålla en särskilt störningssäker uppbyggnad även av andra logikfunktioner som halvadderare, halvsubtraherare, heladderare, avkodnings- och kodkonverteringskopplingar etc. Dessutom kan H109 användas för lamp- och relädrift för strömmar upp till 100 mA.

Övriga användningar för H100-seriens



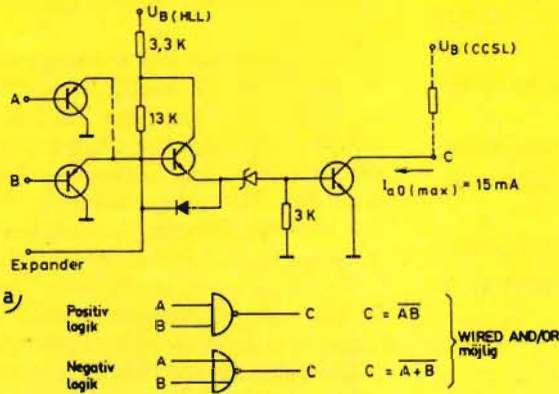


Fig 8a. Nivåomvandlare.

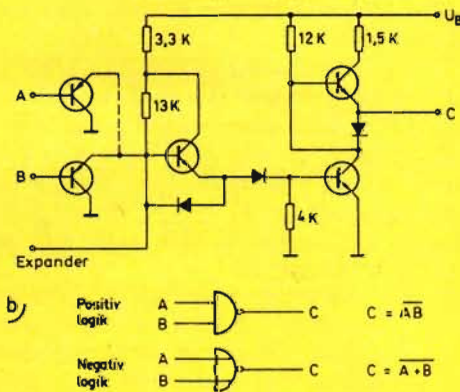


Fig 8 b.

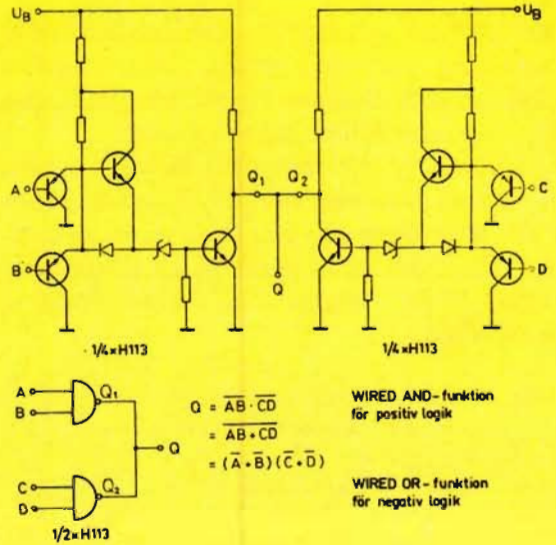


Fig 9.

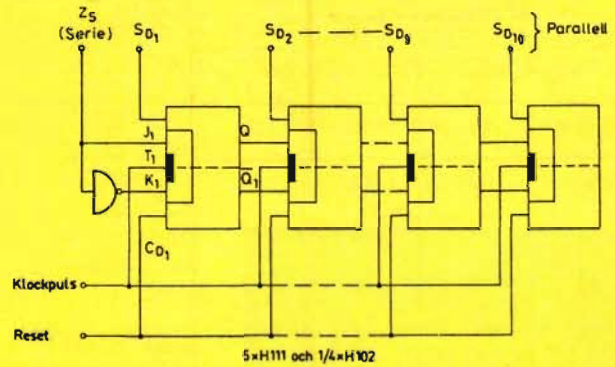


Fig 10.

komponenter är mono- och bistabila vippor. Till följd av den höga tröskelspänningen kan man vid monostabila vippor (tidgivare) uppnå stor pulsbredd/ $\mu F$  hos det tidsbestämmande nätet.

## Räknare och skiftregister sammansatta med H110—H111

Logiska sekvenskopplingar, vilka skiljer sig från vanliga logiska kopplingar genom att de lagrar information, är baserade på minneskomponenter — vippor.

Exempel på sekvenskopplingar är serieadderare, binärräknare, fram/backräknare samt skiftregister, vilka kan sammansättas med komponenterna H110 och H111. Fig 10 visar ett 10 bits skiftregister med  $5 \times H111$  och  $1/4 \times H102$ . Binärtal skrivs in parallellt över ingångarna  $S_{D1} - S_{D10}$ .

## Nivåomvandlare H113—H114

Nivåomvandlarens viktigaste funktion är att anpassa HLL-serien till befintliga logikfamiljer. Då nivåomvandlarna dessutom realiserar den logiska NAND-funktionen kan de i likhet med de redan beskrivna kretsarna användas för grindfunktioner.

## Störningssäkerhet, hög fan out väsentliga fördelar med H100

Serien H100 kan användas för snabba logiksystem. Den har genom hög störningssäkerhet stora fördelar, framförallt för sådana anordningar och instrument där det kan uppträda svåra störningar orsakade av överhörningspulser, långa ledningar och ogynnsam jordning. Integrationskapacitansen betyder en väsentlig förbättring av störningssäkerheten, varvid man dock får ta med ett högt  $t_{pd}$ -värde i beräkningen.

Sammanfattningsvis är fördelarna med H100 följande:

- stort område för matningsspänningen (10,8—20 V)
  - hög statisk störningssäkerhet, 5 V, genom lång signalfördröjningstid
  - signalfördröjningstiden kan regleras med extern C-koppling
  - stor flexibilitet genom hög fan out ( $F_a = 25$ )
  - extra anslutningsmöjligheter genom expansionsingångarna (H104, H109)
  - låga inströmmar tack vare förstärkande transistoringångar
  - kortslutningssäkra utgångar
- Avslutningsvis kan påpekas att H100-serien kan kombineras med andra logikfamiljer som DTL, TTL, CCSL, MOS etc. ■

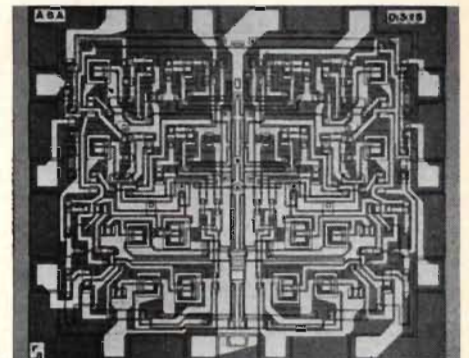


Fig 11. Geometrin hos H110 JK-vippa.

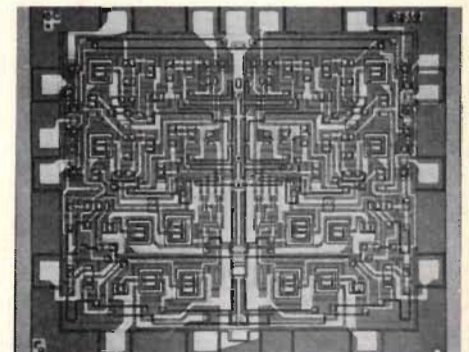


Fig 12. Geometrin hos H111 JK-vippa.



# Kontrollrumshögtalare

■ I denna artikel granskas de allmänna krav som bör ställas på en högtalare för användning i ett kontrollrum. Kriterierna för bästa val belyses i denna framställning, som ansluter sig till den genomgång av studio- och kontrollrumshögtalare som RT hade i aprilnumret.

■ Förf. är en av världens mest kända auktoriteter inom elektroakustiken med decenniernas forskning och författarskap bakom sig på områdena musik, teknik och fysik (som också är titeln på ett av hans verk).

■ Originalartikeln, som bygger på ett större arbete, var ursprungligen införd i tidskriften dB och har ställts till RT:s förfogande genom tillmötesgående av AR, Cambridge.

■ ■ Stort frekvensomfång, låg distorsion, jämn ljudspridning och relativt stor effekt (tålighet) är egenskaper som krävs av en högtalare, avsedd för kontrolllyssning inom områdena radio- och TV-bruk, gramfon- och film ljudinspelning och i alla goda ljudsystem där anspråken på bästa möjliga återgivning är uttalade. Ändamålet med denna artikel är att definiera naturtrogen ljudåtergivning, beskriva de parametrar hos högtalare som påverkar det önskade resultatet, ge specifikationer för begärda egenskaper hos högtalaren samt ange metoder för att uppnå dessa prestanda.

## Prestationskrav

Inom ljudåtergivningstekniken är som känt termen High fidelity använd som kvalitetsbeteckning på återgivning med hög grad av realism.

För att uppnå denna realism, dvs vad som kallas Hi-fi återgivning, måste tre grundläggande krav tillgodoses:

- ① *Frekvensområdet måste vara sådant att det omfattar alla hörbara frekvenser som skall återges.*
- ② *Det dynamiska området måste täcka alla variationer i intensitet hos det reproducerade ljudet, utan störande distorsion och brus.*
- ③ *Subjektiva aspekter, såsom psykoakustiska effekter, måste tillämpas på ett lämpligt sätt i syfte att uppnå en så trogen (konstnärlig) efterbildning av originalljudet som möjligt. Hit hör ljudstyrka och dynamik, brus, lyssnarens intryck av bredd hos ljudbilden samt efterklang.*

Alla elementen i en återgivningskedja måste uppvisa sådana höga prestanda att nämnda villkor uppfylls. Högtalaren är ett av elementen i denna kedja. Dess viktigaste egenskaper i detta sammanhang är frekvensomfång, ljudspridning, frihet från icke-linjär distorsion, transientåtergivning, impedans, verkningsgrad och maximal uteffekt.

## Frekvensområdet

En högtalares frekvensområde är ljudtrycket som funktion av frekvensen uppmätt på högtalarens centrumaxel.

Högtalaren skall prestera en jämn frekvensgång från 30 Hz till 15000 Hz. I de flesta fall där hög kvalitet eftersträvas skall frekvenskurvan gå mellan de gränser som anges i *fig 1*. I allmänhet är det ingen svårighet att åstadkomma ett stort frekvensområde.

En metod är att dela upp frekvensområdet i två eller flera delar och låta separata högtalarelement handha resp. del. Denna åtgärd gör det möjligt att nå jämn frekvensgång hos såväl direktstrålande som hornhögtalare. Dock måste eftertanke ägnas den geometriska konfigurationen hos de olika elementen, så att inga besvärliga fasfenomen uppstår pga stora avstånd mellan elementen i förhållande till våglängden.

## Spridning eller riktverkan

En högtalares riktningskaraktistik är dess ljudtryck som funktion av vinkeln med avseende på någon referensaxel hos systemet. Riktningskaraktistiken återges vanligen i polära koordinater. Om spridningen ändras med frekvensen undertrycks vissa frekvenser i lyssningspunkter utanför centrumaxeln. Jämn spridning är speciellt viktig vid stereoåtergivning, där man eftersträvar en realistisk bredd hos ljudbilden och korrekt akustiskt perspektiv.

Gränser för ljudstruktionsmönstret hos en högtalare inom området 30–15000 Hz visas i *fig 2*. Ljudtrycket får således variera högst 6 dB inom en vinkel av 45°. För verkligt goda högtalare ställer man samma krav inom en 90° vinkel.

Spridningsmönstret för ljudet från en direktstrålande högtalare kan regleras med konens utformning. Hos en hornhögtalare gäller det formen på hornet. Ett annat sätt att påverka strålningen är idén med separata högtalare för delar av frekvensområdet. Ytterligare sätt är att tillgripa reflektorer, "galler" för diffraktion och den akustiska linsen, m fl.

## Icke linjär distorsion

Den icke-linjära distorsionen hos en högtalare är den totala icke-linjära distorsionen som funktion av frekvensen.

Det mest märkbara resultatet av olinjäri-

teten hos det svängande systemet i en högtalare är uppkomsten av övertoner och deltoner. De två mest bidragande faktorerna till icke-linjär distorsion i en dynamisk högtalares mekanism är drivnings- och upphängningselementen. Dessa element uppför sig linjärt vid små och medelstora amplituder men långt från linjärt vid stora utslag hos konen.

I lågfrekvensområdet är konamplituden i en direktstrålande högtalare omvänt proportionell med kvadraten på frekvensen och i en hornhögtalare omvänt proportionell med frekvensen, om konstant ljudtryck skall bibehållas med avseende på frekvensen. Således kommer konamplituden att växa snabbt med sjunkande frekvens.

Vid dessa stora amplituder erhåller man en avsevärd olinjäritet som uppträder i drivnings- och upphängningssystemets rörelser.

En typiskt distorderad frekvenskaraktistik för en max driven, direktstrålande högtalare med icke-linjär drivning och upphängning visas i *fig 3 A*. Den icke-linjära distorsionen minskas med avtagande effekt-tillförsel.

Distorsion pga olinjäritet i drivsystemet kan undvikas genom att använda en relativt lång talspole enligt *fig 4*. Med denna teknik har man alltid konstant ampereravertal i luftgapet så länge konamplituden ej överskrider X i *fig 4*. Distorsionen reduceras härigenom till en grad som motsvaras av den i *fig 3 B*.

Distorsion, som härrör från olinjäritet i upphängningen kan reduceras genom att använda ett system med låg egenresonans och anbragt i en helt sluten högtalarlåda, i vilken luftens linjära återfjädring reglerar upphängningens avfjädring. *Fig 5* visar det mekaniska systemets analogi med en elektrisk krets och sättet att råda bot för den förödande olinjäriteten hos upphängningen. Distorsionen reduceras till kurva c i *fig 3* genom användning av en lågresonant högtalare i en helt sluten låda enligt *fig 5* och med en talspolekonstruktion enligt *fig 4*.

Högtalarkoner och -membran måste konstrueras så att deras egenskaper följer Hooke's lag. Detta medför relativt tunga membran och koner, vilket i och för sig inte utgör något problem med undantag för känsligheten, vilken skall diskuteras senare. Vid användande av en tung kon eller membran blir den resulterande distorsionen försvinnande låg ovanför 200 Hz.

## Transientåtergivning

Transientåtergivningen hos en högtalare är avhängig noggrannheten hos återgivningen vid en plötslig ändring i den elektriska signalen.

Till största delen består tal och musik snarare av transienter än av konstanta ljudnivåer. Av den anledningen är praktiskt taget allt ljud som reproduceras i ett ljudåtergivningssystem av transient natur. Följriktigt måste därför en högtalares transientåtergivningsförmåga betraktas som en viktig faktor.

Två test förekommer vilka är ägnade att



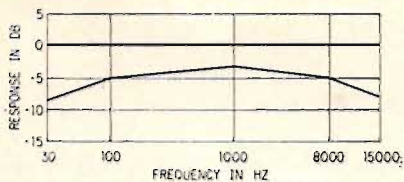


Fig 1. Frekvenskurvan för en god högtalare skall falla av mellan ovan angivna gränser.

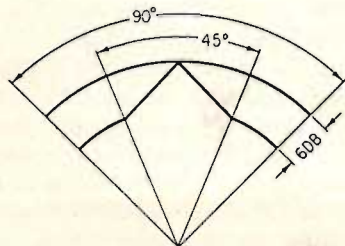


Fig 2. Riktningsskarakteristiken eller ljudistributionsmönstret hos en god högtalare (-system) bör omfatta ovan angivna ytterligheter inom området 30 Hz-15 kHz.

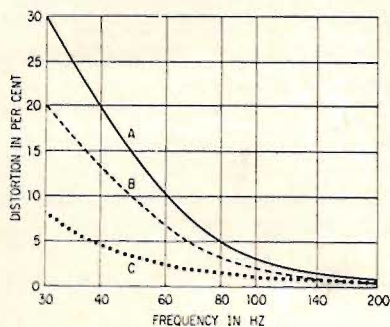


Fig 3. Icke-linjär distorsionskarakteristik hos en högtalare. (A) visar typiskt förlopp för icke-linjär drivning resp upphängning, (B) visar distorsion vållad av enbart olinjär upphängning och (C) anger karakteristik för en högtalare med låg egenresonans monterad i en helt slutna låda.

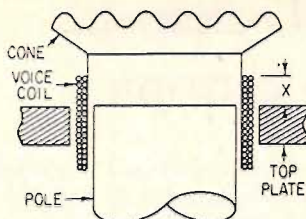


Fig 4. Lämpad talspolekonstruktion för eliminerande av olinearitetseffekter hos drivsystemet.

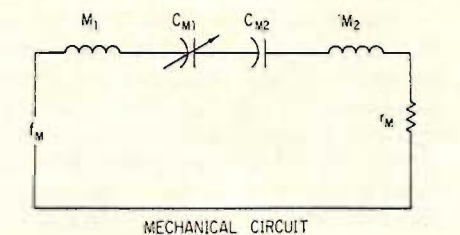
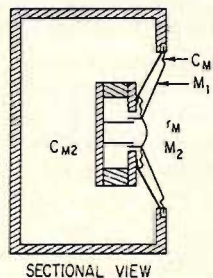


Fig 5. Genomsnitt av högtalarsystem (direktstrålände) monterat i slutna låda och med de aktuella parametrarna markerade. Nedan den analoga motsvarigheten hos en elektrisk krets.  $f_M$  är insignalen,  $CM_1$  är den olinjära kompliansen (eftergivligheten) hos fjädringen eller upphängningens rörlighet,  $CM_2$  är luftens fjädring i lådan,  $M_2$  luftens massa,  $r_M$  är den mekaniska resistansen till följd av ljudstrålningen.

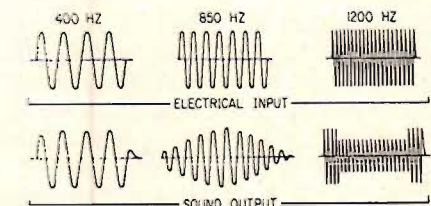
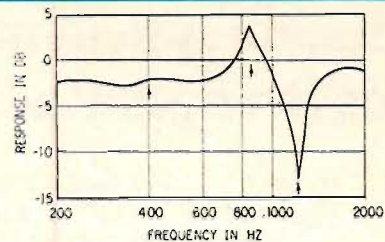


Fig 6. Sambandet mellan frekvensgång och tonstötssvaren vid frekvenserna 400, 850 och 1200 Hz för samma högtalare.

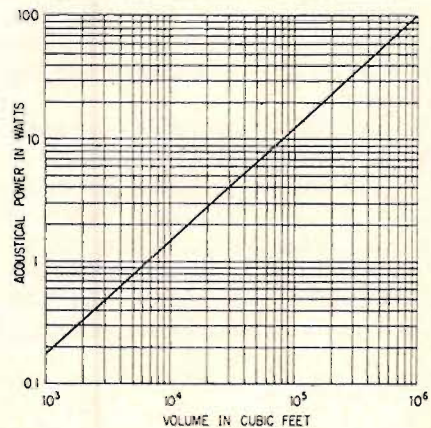


Fig 7. Diagrammet visar erforderlig akustisk effekt för att uppnå nivån 100 dB i ett kontrollrum eller en studio som funktion av lokalens volym. Denna anges i kubikfot i fig.

påvisa en högtalares transientåtergivning: Dessa är kantvågstest och tonstötstest ("tone-burst").

Fig 6 visar frekvensgången (amplitudrörelsen) och tonstötssvaret hos en högtalare. Tonstöten är relativt bra återgiven inom den raka delen av frekvensspektrum, men vid frekvenstoppen och "dalen" är återgivningen betydligt sämre. I allmänhet medför god frekvensgång även god transientåtergivning.

### Impedans

Högtalarens impedanskurva är den elektriska impedansen hos talspolen som funktion av frekvensen.

Hos en dynamisk högtalare varierar impedansen relativt obetydligt med frekvensen, varför normalt inga anpassningsproblem uppstår mellan förstärkare och högtalare.

### Verkningsgrad

Verkningsgraden hos högtalare är förhållandet mellan avgiven akustisk effekt och tillförd elektrisk effekt.

För kontrollrumsändamål är den dåliga verkningsgrad som de flesta monitorhög-

talare uppvisar inget problem, då maximal ljudnivå kan uppnås med också ganska moderata förstärkareffekter. Däremot kan verkningsgraden ha betydelse i högtalarsystem för stora lokaler.

### Maximal avgiven ljudeffekt

Den maximala avgivna ljudeffekten hos en högtalare bestämmer den ljudnivå högtalaren kan lämna under vissa definierade förhållanden.

För kontrolllyssningsändamål krävs att högtalaren kan lämna en nivå av minst 100 dB. Behövlig ljudeffekt som funktion av rummets volym visas av diagrammet i fig 7. En alternativ specifikation är: 1 akustisk watt per 1000 kvadratfot yta som skall täckas.

Vad som här nämnts utgör de prestandabegrepp som tillämpas vid bedömning av högtalare för kontrolllyssning. I stort motsvarar dessa kriterier dagens utvecklingsläge inom högtalartekniken.

### Kommentar

Högtalare som används i professionella sammanhang är praktiskt taget alltid av dynamisk typ: antingen direktstrålände eller

utformade som horn. Skälen är följande:

- 1) Relativt enkel mekanism
- 2) Systemet är förhållandevis lättillverkat
- 3) De ingående delarna är slitstarka och överlever många av de övriga komponenterna
- 4) Mekanismen är relativt tillförlitlig
- 5) Mycket goda data kan uppnås om inte kostnadsramen är alltför snäv

Högtalaren anklagas ofta för att vara den svagaste länken i ljudåtergivningskedjan. Emellertid — om nu högtalaren är så dålig — uppstår frågan hur det är möjligt att med subjektiva test använda en högtalare för att demonstrera marginella förbättringar hos någon av de övriga delarna i kedjan?

För att ta ett konkret exempel: Hur är det möjligt att vid lyssningstest påvisa någon skillnad mellan två förstärkare av olika fabrikat där båda har "rak" frekvensgång mellan 20 och 20000 Hz och bådas distorsion ligger på bräkdelen av procent och båda har förnämlig transientåtergivning?

Svaret är att en kvalitetshögtalares data får anses riktigt bra för de olika karakteristika avseende amplitud och frekvensområde som har betydelse.



# Monitorsystem med JBL-element hos Sveriges Radio och Europa

■ I anslutning till högtalarart. här och *H. H. Klingers* genomgång i RT nr 4 kan nämnas en inhemsk, svensk lösning på monitorhögtalarproblemet.

Som framgått måste professionella system ha god frekvensgång, lägsta möjliga distorsion och vissa önskade spridningskaraktäristika för ljudet. Dessutom drivs de som nämnts mycket hårt — de skall tåla ljudtryck om 90–100 dB (tänk på popinspelningarna!) i hårt dämpade kontrollrum, och detta oavbrutet under *en hel dag*, kanske!

Inte sällan har man på studiosidan i dessa wattmättnads dagar måst konstatera att pengarna man investerat bokstavligen gått upp i rök — högtalarsystemet har brunnit upp...

*Europa-Film AB* i Mariehäll — se specialreportaget om ljudet i filmen i RT 1969 nr 10 — har angripit problemet genom att installera kombinationen lådor med amerikanska *J B Lansing*-system ihop med separata svenska *Xelex*-förstärkare (för *Xelex* op-förstärkarkonstruktioner, se RT 1969 nr 1, bla). Grundidén, liksom den prak-

tiska utformningen och uppbyggnaden, kommer från ingenjör *Sten Bergman*, Sveriges Radio. Konstruktionens grund är en 15-tums specialbashögtalare från JBL samt en mot denna svarande, lika stor "slav"-enhet enligt känd JBL-konfiguration, som tidigare redogjorts för i RT. Mellan- och diskantregistret utgörs av drivenheter av hornstyp med tryckkammare och akustisk lins (se *H. H. Klingers* provning av en liknande JBL-högtalare i RT 1968 nr 7/8). Delningsfrekvensen är satt vid 1200 Hz.

Robust montage i höljet  
Högtalaren tål OB-bruk

Volymen hos höljet är 150 l och fronten är rektangulär med de två femtontummarna monterade något förskjutna mot lådans ena gavel. För att få optimal ljudspridning vare sig man använder högtalarlådan stående eller liggande har hornsystemet placerats mitt emellan de två övriga elementen. Det har spänts fast mellan ett beslag som skruvats fast i fronten och en solid träckloss, vilken sitter både skruvad och limmad mot

höljets bakkant med en urfräsning för själva drivenheten. Man har valt denna robusta uppbyggnad dels med tanke på den utstrålade basenergin, dels med tanke på att SR, som även brukar högtalaren i ett antal, vill ha dem som OB-utrustning.

*Europa-Film* har gjort några elektriska modifieringar. Med hänsyn till bla *Xelex*-förstärkarnas höga ingångskänslighet har man infört en frekvensberoende spänningsdelare. Vidare erhålles korrektion av basen under ca 100 Hz, detta betingat av nödvändigheten av en bashöjning om ca 5 dB att kompensera studios akustik vid ca 40 Hz. Enligt gjorda mätningar har man uppnått en "transmissionskurva" i dessa kontrollrum vilken är "rak" från ca 30 Hz till omkring 16 kHz ± ett par dB. Förstärkar-effekten är  $2 \times 100$  W, och ännu efter ett par månaders drift har ingen "utmattning" märkts hos systemen.

För den speciellt intresserade kan nämnas, att *Lansing*-komponenterna är bashögtalaren *D 140 R*, "slaven" *PR 15*, båda 15-tums, hornsystemet *LE 175 DLH* samt delningsfiltret *N 1200*. ■

## Wharfedale-högtalaren Dovedale III

★ Under ledning av sin legendariske grundare, konstruktören, författaren och audiopionjären G. A. Briggs, nådde Wharfedale världsrykte under tidigare hi-fi-epoker.

★ Efter några år av relativ obemärkthet har den anrika engelska firman rekonstruerats och ingår numera i Rankkoncernen.

★ Under senare tid har flera nya konstruktioner lanserats, och en av dessa, den relativt lilla tresystems-kombination som RT:s tyske medarbetare docent H H Klinger provat, får av honom erkännande för god kvalitet i förhållande till priset.

★ Se även samme förf:s högtalarart. i RT nr 4!

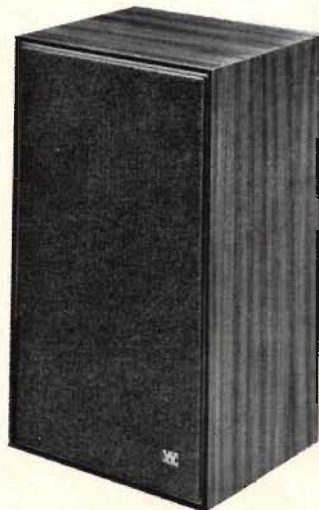
■ Högtalaren "*Dovedale III*" är en sk tre i ett-kombination i en sluten låda om 50 liter invändig volym (yttermått 600 × 355 × 305 mm) och den innehåller en 303 mm bashögtalare, en 127 mm mellanregisterhögtalare och en 51 mm diskanthögtalare med kalottformiga plastmembran. Alla ingående högtalarelement är nyutvecklingar, tillkomna speciellt för denna modell. *Fig 1* visar högtalarlådan utan frontbeklädnad.

För en så ordistorderad ljudåtergivning som möjligt är det väsentligt att varje högtalarelement drivs långt utöver gränserna för det omfång där dess frekvensgång inte längre är tillräckligt linjär. Bashögtalaren är så konstruerad att dess kon rör sig kolv-

formigt helt upp till ca 1 kHz. Frekvenskurvan för ljudtrycket är därför mycket regelbunden upp till denna frekvens, utan toppar och dalar, och vid höga frekvenser faller kurvan jämnt och regelbundet.

"Rörmyning" med dämpull  
jämnar ut MR-elementet

För att man skall kunna erhålla en ljudåtergivning utan distorsion är det speciellt viktigt att man låter mellanregisterhögtalaren arbeta inom ett linjärt frekvensområde. Övergångsfrekvenserna måste man lägga åtminstone en oktav högre, resp lägre än den gränshögtalarens, vid vilken ljudtryckskur-



RT har  
PROVAT

vans önskvärda linearitet går förlorad. Många mellanregisterhögtalare gör sig särskilt "hörda" just som högtalare därigenom att de för det mesta arbetar inom ett område, där frekvensgången som funktion av ljudtrycket inte är tillräckligt linjärt. Vid "*Dovedale III*" har man angripit problemet genom att utjämna övergångarna mellan de olika elementens frekvensområden vid resp 400 Hz och 3200 Hz, detta genom en kombinerad användning av ett LC-filter (*fig 2*) och ett rent akustiskt filter.

I detta samband har man återupptäckt en gammal princip, nämligen "den slutna pipans" princip. Mellanregisterhögtalaren bildar här nämligen avslutningen på en tun-





Fig 1. "Dovedale III" utan frontbäcklädnad under provning i förf:s laboratorium.

nel, ett cylindriskt papprör med 12 cm diameter och 26 cm längd, vars ihållighet utfyllts med dämpmaterial, ljudabsorberande, långfibrig ull. Den kraftigt dämpade kaviteten har avstämts till en resonansfrekvens om 250 Hz. Till följd av dämpningen uppkommer inga stående vågor mellan rörets ändar. Följaktligen blir frekvensgången för mellanregisterhögtalaren mycket jämn ned till 250 Hz och minskas sedan likformigt. Under 250 Hz, får alltså det elektriska filtret stöd av det akustiska filtret. Pappröret, som är slutet i bakändan, har dessutom till uppgift att skilja bashögtalarens ljudtryck från mellanregisterhögtalarens.

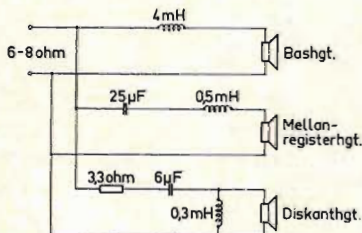
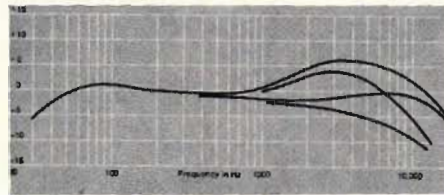
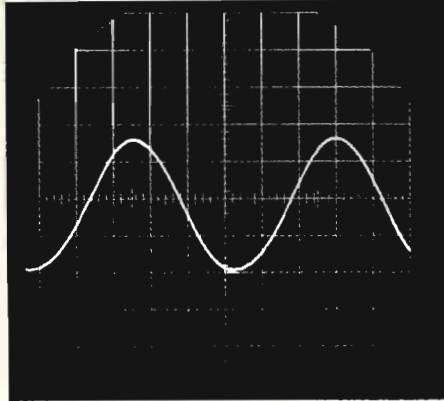


Fig 2. Kretsarna i delningsfiltret. Fig:s angivelser innebär bas-, mellanregister- resp diskantelement.

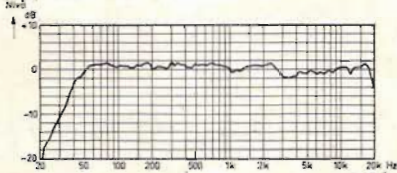


Fig 4. Frekvensgång för "Dovedale III" upptagen av H H Klinger.

### Sammanfattning och utvärdering

Fig 3 a och 3 b ger en schematisk bild av den inre uppbyggnaden för "Dovedale III". Fig 4 visar den integrerade frekvensgången/ljudtrycket för denna högtalare, som inom området ca 50 Hz—20.000 Hz inte avviker mera än  $\pm 3$  dB från medelnivån, dvs DIN-normerna överträffas. Detta är för en högtalare i denna prisklass ett gott värde! — Se fig 4. (50 dB-pot har använts, reds anm.)

För övrigt kan man också direkt med örat uppfatta högtalarens goda egenskaper återgivningsmässigt. Ljudet får betecknas som "varmt", men inte påträngande eller briljanshöjt. Diskanten är behaglig, och

J B Lansing tillverkar flera kontrollrumshögtalare av olika storlekar, tex D50SMS7 med mycket hög verkningsgrad. Ett horn för diskanten ingår. Så finns här avbildade 4310 som utvecklats i samråd med en rad studiotekniker: Det rör sig om en kompaktare modell som dock tål 50 W in. Delningsfrekvenser 1500 och 7000 Hz. Impedans 8 ohm. Ljuddistributionen uppges 90-gradig. Mellan 30 Hz och 15 kHz avviker kurvan  $\pm 5$  dB i frekvensgången, enl spec. Känslighet enligt EIA 42 dB med 1 mW in, tonkontrollerna i neutralläget, 500—2500 Hz och avstånd 30 fot.

Bestyckning: En "långslagig" 12-tums bashögtalare med en tre kg magnet! Egenresonansen är satt till 27 Hz.

Över 1500 Hz tar ett mf-system vid, 2105, i likhet med basdelen försedd med en kopparinkapslad talspole av JBL:s egen utveckling.

För frekvenser över 3 kHz finns en tredje enhet som når full verkningsgrad över 7 kHz.

Fig visar högtalaren och de ingående komponenterna samt oscilloskopkurvan enligt tillverkaren för systemets utstrålning vid en tillförd 50 W sinuston vid 35 Hz med mätmikrofon anbragt framför högtalaren. Så lågfrekventa energimängder är svårt att klara av för en högtalare under kontinuerliga förlopp; de flesta system ger under 50 Hz en hög distorsion för bara några watt in.

Tonkontrollerna på högtalaren kan användas för "presens"-effekt mellan 1500 Hz och 7 kHz och för "briljans" i området 7—15 kHz, som ibland önskas vid vissa inspelningar och för anpassning till studiokaliteternas akustik. — Se kurvans "konturer".

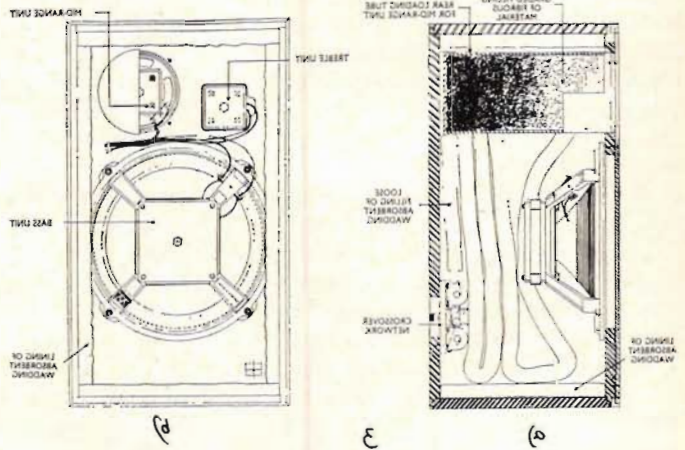


Fig 3 a och b: Lådans inre uppbyggnad hos Wharfedale-högtalaren. I fig står: Dämpmaterialet — graderad packning med fiberstoff, mellanregisterhögtalarens rörledning, "Rear loading tube", lös fyllning med absorberande vadd i den slutna lådan, delningsfilter samt fodring med absorberande vadd.

basåtergivningen får, trots lådans relativa litenhet, sägas vara av god klass. I fråga om klangens frihet från egenfärgning är "Dovedale III" jämbördig också ganska mycket dyrare högtalare, enligt förf:s mening — prov med skiftande programmaterial och olika lyssnare bekräftar intrycket.

Man får gratulera mr K F Russell som har utvecklat denna förtjänstfulla kombination som svarar mot det bästa i brittisk audiotradition.

Prisklass: 690 kr exkl moms.

Generalagent: Audio Sonic, Stationsvägen 13, Djursholm.

H. H. Klinger



# KERAMISKA RESONATORER: egenskaper och användning

Små keramiska resonatorer (se vinjettbilden) har gjort det möjligt för konstruktörerna av mottagarutrustning att själv konstruera tex bandpassfilter med just de data man önskar — och det till verkligt låga priser.

Philips, som har resonatorer för MF-filter i både AM- och FM-mottagare, beskriver här dess egenskaper i en intressant artikel, som inleds med principen för den piezoelektriska effekten.

I ett kommande nr av RT lämnas data och konstruktionsanvisningar som möjliggör konstruktion av MF-filter med keramiska resonatorer.

■ ■ Filter uppbyggda av keramiska resonatorelement har man tidigare så gott som uteslutande bara kunnat finna i avancerade radioutrustningar för professionellt bruk. På senare tid har emellertid marknaden på det här området förändrats radikalt i och med att några tillverkare börjat lansera små resonatorelement till verkligt lågt pris och med vars hjälp kunden själv kan realisera enkla eller komplexa filter, allt efter önskemål. Karakteristiskt för dessa filter är bl a god branthet och högt Q-värde.

Keramiska bandpassfilter används redan av flera tillverkare av rundradiomottagare och speciellt då tillsammans med en integrerad MF-förstärkare. Keramiska resonatorer för olika användningsområden tillverkas och marknadsförs av bland andra Philips, som betecknar utgångsmaterialet *PXE-element*. I det följande kommer en 450 kHz-resonator för MF-filter i AM-mottagare att behandlas.

## Den piezoelektriska effekten

Den keramiska resonatorn uppför sig i stort sett på samma sätt som en kvartskristall och arbetar enligt samma princip — den piezoelektriska effekten. För att kunna förstå denna, måste vi först betrakta materialets mikrostruktur. Från elektrisk synpunkt kan det piezoelektriska keramiska materialet anses innehålla element i form av dipoler (*fig 1*), som består av en positiv och en negativ laddning på visst avstånd från varandra. Under den keramiska tillverkningsprocessen visar dipolerna ingen benägenhet att inta någon speciell riktning. De är därför slumpvis orienterade i det keramiska materialet, (*fig 1a*). När en mekanisk kraft läggs på, är summan av

laddningsförskjutningarna noll och materialet uppvisar inte någon piezoelektrisk effekt.

För att erhålla piezoelektrisk verkan måste dipolerna först "orienteras", vilket sker genom att det keramiska materialet utsätts för ett starkt yttre elektriskt fält vid hög temperatur, nära den så kallade Curie-punkten. Vid denna temperatur försvinner de spontana dipolerna, men alstras åter spontant när temperaturen sänks. Under dessa polariseringsförhållanden intar dipolerna ett läge motsvarande det polariserande fältets riktning (*fig 1 b*) och den keramiska kroppen förlängs i samma riktning (i verkligheten är dipolerna aldrig så idealt orienterade, som antyds i *fig 1 b*, eftersom den keramiska strukturen endast tillåter vissa dipolrotationer).

Sedan det polariserande fältet avlägsnats och materialet svalnat, kan dipolerna inte återta sina ursprungliga lägen. Vi har nu fått en remanent polarisation av det keramiska materialet. Den keramiska kroppen har blivit permanent piezoelektrisk och kan omvandla mekanisk energi till elektrisk och vice versa. En polarisering är således nödvändig för dessa material, och den utförs vanligen genom att elektroderna på det keramiska materialet ansluts till en likspänningskälla.

I *fig 2* visas (betydligt överdrivet) den piezoelektriska effekten i en cylinder av piezoelektriskt keramiskt material. *Fig 2 a* visar cylindern obelastad. Om en yttre kraft läggs på för att alstra tryck- eller dragpåverkan i materialet, orsakar den resulterande deformationen en laddningsförskjutning, och en elektrisk spänning kan mätas upp på elektroderna. Om den mekaniska

kraften gör att den keramiska kroppen återtar sin ursprungliga form, dvs formen före polariseringen (*fig 2 b*), kommer den uppmätta spänningen att ha samma polaritet som polariseringsspänningen. När den mekaniska kraften växlar riktning, växlar även elektriska spänningen på elektroderna riktning (*fig 2 c*).

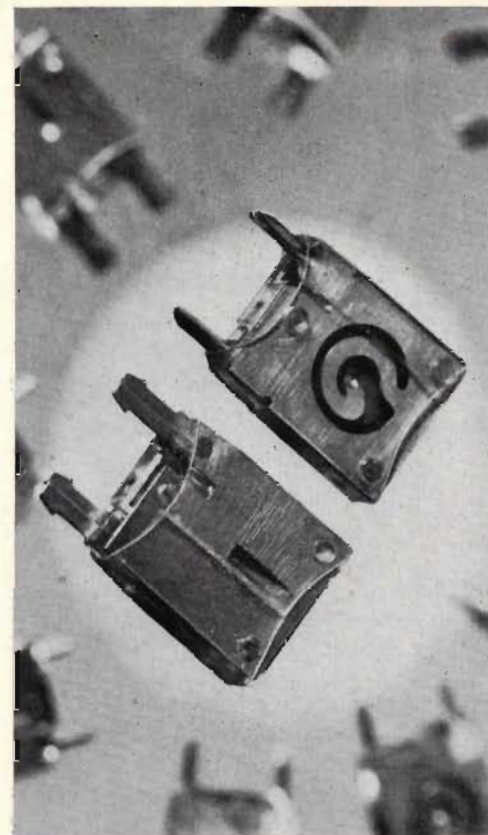
Om en likspänning med motsatt polaritet mot polariseringsspänningen läggs på elektroderna kommer cylindern att förkortas (*fig 2 d*). Om den pålagda spänningens polaritet är lika med polariseringsspänningens polaritet förlängs cylindern (*fig 2 e*). När en växelspanning läggs på blir cylindern växelvis längre och kortare (*fig 2 f*). (För överskådlighetens skull visas endast en orienterad dipol i varje riktning.)

## Keramiska resonatorer i bandpassfilter

Resonatorerna består av en tunn skiva av keramiskt material med en elektrod på var sida (*fig 3*). I ett smalt frekvensband omkring 450 kHz har denna resonator en benägenhet att vibrera radiellt (*fig 4*); med andra ord, skivans diameter ökar och minskar omväxlande. Materialet är polariserat i axiell riktning, dvs vinkelrätt mot resonatorns parallella ytor och vinkelrätt mot den radiella förskjutningsriktningen. Den bestämmande piezoelektriska kopplingsfaktorn betecknas  $K_p$ .

Innan resonatorn kan användas, måste elektrisk kontakt ordnas med hjälp av elektroder, som ansluts utan att PXE-elementets mekaniska vibration märkbart påverkas. Skivans mitt utgör en nollpunkt med

Philips keramiska resonatorer marknadsförs i Sverige av AB Elcoma, Fack, 102 50 Stockholm.





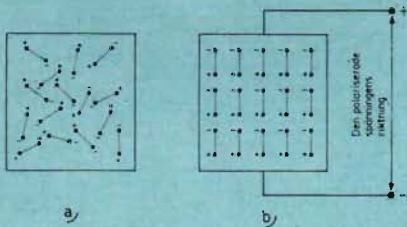


Fig 1. Dipoler i piezoelektriskt material a) före och b) efter polarisering.

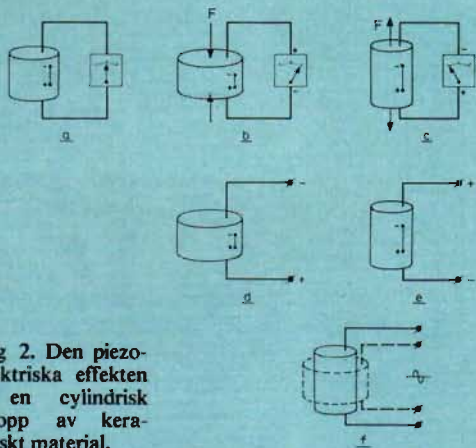


Fig 2. Den piezoelektriska effekten i en cylindrisk kropp av keramiskt material.

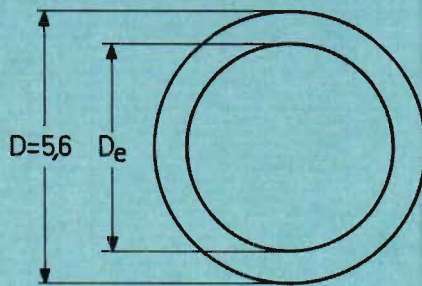


Fig 3. Keramisk skivresonator med en elektrod på var sida.

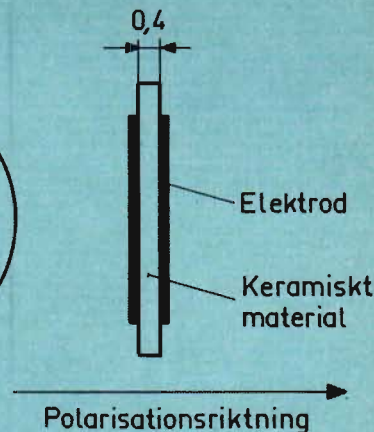
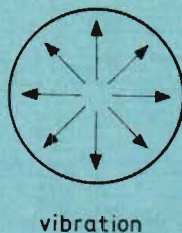


Fig 4. Radiell svängningsmod för en skivresonator.



avseende på den radiella förskjutningen och är därför den punkt, i vilken resonatorn med fördel infästs. En tunn tråd kan lödas fast i mittpunkten, vinkelrätt mot ytan, eller också kan resonatorn hängas upp mellan två mittpunktkontakter.

### Beräkning av resonatorns ekvivalenta schema

Om impedansen för en piezoelektrisk resonator, uppmätt i närheten av grundresonansfrekvensen, avses som funktion av frekvensen, erhålls den i fig 5 visade kurvan. De frekvenser, där impedansen passerar ett minimum och ett maximum benämns serieresonansfrekvens  $f_s$  respektive parallellresonansfrekvens  $f_p$ . Serieresonansfrekvensen och frekvenskonstanten för plan vibration  $N_p$  sammanhänger med skivans diameter  $D$  enligt ekvationen  $f_s = N_p/D$ .

Närmare studium av denna speciella resonator visar att impedansen nära serieresonansfrekvensen och parallellresonansfrekvensen är rent resistiv.

Värdena för de olika komponenterna i den ekvivalenta kretsens enklaste form visas i fig 6. Eftersom de fyra ingående ekvivalenta komponenterna i det piezoelektriska filtret, dvs spolen  $L_s$ , motståndet  $R_s$  och kondensatorerna  $C_s$  och  $C_p$ , ej existerar såsom sådana måste deras värden bestämmas ur fyra skilda indirekta mätningar. Dessa mätningar kan utföras på olika sätt. En metod är att mäta följande storheter:

- serieresonansfrekvensen  $f_s$
- parallellresonansfrekvensen  $f_p$
- resistansen  $R_s$  vid resonansfrekvensen
- kapacitansen  $C_{LF}$  vid en frekvens långt under  $f_s$ .

Serieresonansfrekvensen  $f_s$  och resistansen  $R_s$  vid serieresonans kan mätas direkt med den i fig 7 a visade kretsen om det yttre seriemotståndet  $R_1 \gg$  resonatorns impedans vid  $f_s$ . Impedansen vid serieresonans representeras av motståndet  $R_s$  parallellt med kondensatorn  $C_p$  (fig 6), vars impedans är så hög att den har försumbar inverkan. Vid frekvensen  $f_s$  ger voltmeteren ett minsta utslag  $U_2$ , så att värdet av  $R_s$  kan beräknas ur

$$U_2 = \frac{R_s}{R_1 + R_s} U_1$$

Parallellresonansfrekvensen  $f_p$  kan uppmätas med den i fig 7 b visade kretsen under förutsättning att  $R_2 \gg$  resonatorns impedans vid  $f_p$ .

När man mäter resonatorns kapacitans vid en frekvens långt under serieresonansfrekvensen, tex vid 1 kHz, får man ett värde  $C_{LF}$ , som är summan av  $C_p$  och  $C_s$ .

$$C_{LF} = C_p + C_s$$

Så snart ovanstående mätningar av  $f_p$ ,  $R_s$  och  $C_{LF}$  har utförts, kan var och en av de fyra komponenter, som utgör resonatorn, lätt bestämmas.

Mätningar har gett följande data för en för experiment utförd resonator av PXE 6.

$$f_s = 452 \text{ kHz}$$

$$f_p = 470 \text{ kHz}$$

$$C_{LF} = 200 \text{ pF}$$

$$R_s = 25 \Omega$$

Om dessa värden sätts in i de matematiska uttrycken för resonatorns ekvivalenta krets får man:

$$C_p/C_s = f_s^2/(f_p^2 - f_s^2) = 12,3$$

så att

$$C_s = \frac{C_{LF}}{1 + (C_p/C_s)} = 15,0 \text{ (pF)}$$

och

$$L_s = 1/\omega_s^2 C_s = 8,25 \text{ (mH)}$$

$$C_p = C_{LF} - C_s = 185 \text{ (pF)}$$

Dessutom erhålls det mekaniska godhetstalet  $Q_m$  ur

$$Q_m = 1/\omega_s C_s R_s = 940$$

### Resonatorn i mf-förstärkare

Eftersom impedanskurvan för den piezoelektriska resonatorn (fig 5) har både ett minimum och ett maximum med en relativ frekvensseparation av ca 4% kan resonatorn i regel ej användas på ett enkelt sätt som selektivt element i MF-förstärkare.

En synnerligen intressant tillämpning är kombinationen med en elektrisk resonanskrets enligt fig 8 a (kapacitansen  $C_n$  neutraliserar resonatorns parallellkapacitans  $C_p$ ). Resultatet är ett dubbelt filter, som innehåller en parallellkrets ( $C$  och  $L$ ) och en seriekrets (resonatorn), se fig 8 b.

Om dämpningen i filtrets passband skall hållas så låg som möjligt måste resonatorn ha ett högt mekaniskt  $Q$ -värde. Med hän-



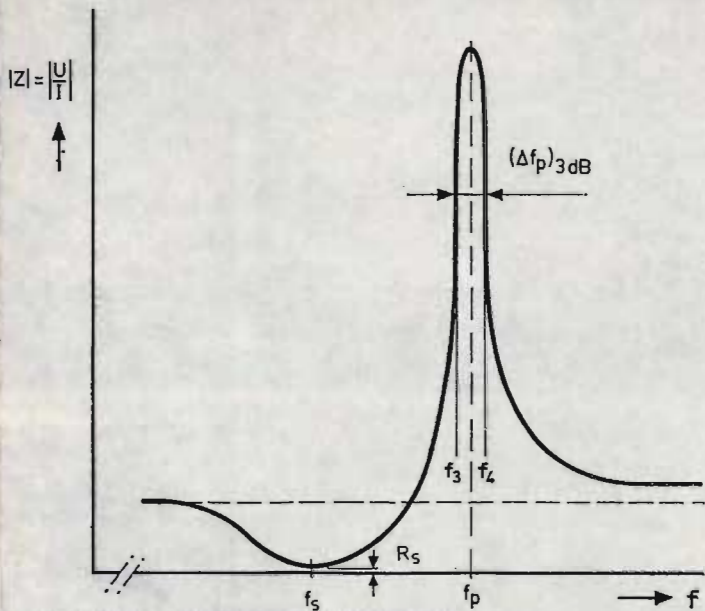


Fig 5. Frekvenskurva för en keramisk resonator.

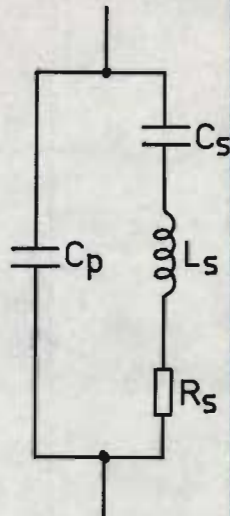


Fig 6. Förenklat schema för resonators ekvivalenta krets.

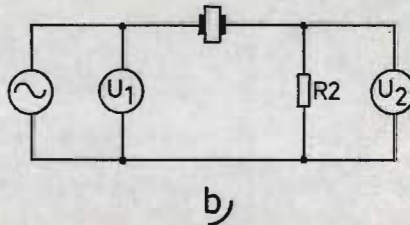
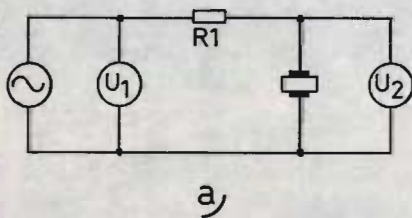


Fig 7. a) krets för mätning av  $f_s$ , b) krets för mätning av  $f_p$ .

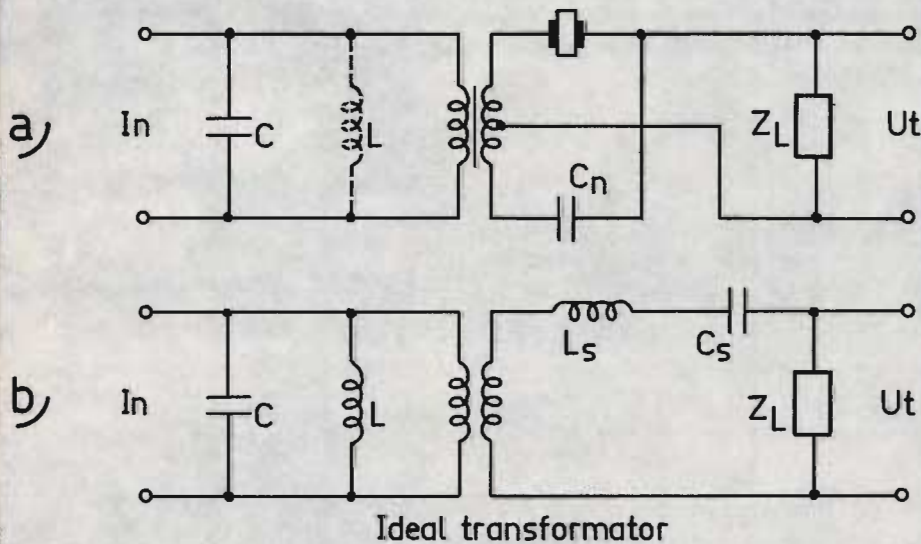


Fig 8. Keramisk resonator kombinerad med en elektrisk resonanskrets, b) ekvivalent krets.

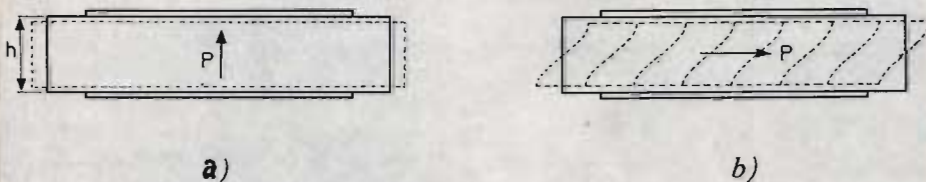


Fig 9. Deformation vid a) tjockleks-kompressionsmod och b) tjockleks-skjuvningsmod.

syn till stabilitetskraven måste temperaturkoefficienten för  $f_s$  och variationen av  $f_s$  på grund av olinjära effekter och åldring hållas inom snäva gränser.

Det bör framhållas, att varje resonator i själva verket karakteriseras av ett antal övertoner, som är typiska för den valda vibrationsmoden. För en resonator av halv-vågtyp förhåller sig övertonerna till båda grundfrekvenserna  $f_s$  respektive  $f_p$  som 3, 5, 7... För den radiellt vidbrerande tunna cirkulära plattan som behandlas här, är dessa förhållanden ej hela tal.

I regel är dessa delvis oundvikliga övertoner ej skadliga, eftersom de har ganska stor frekvensseparation. Om så erfordras kan en speciell överton ges effektivt piezoelektrisk koppling noll genom val av lämplig elektroddiameter  $D_e < D$  (fig 3).

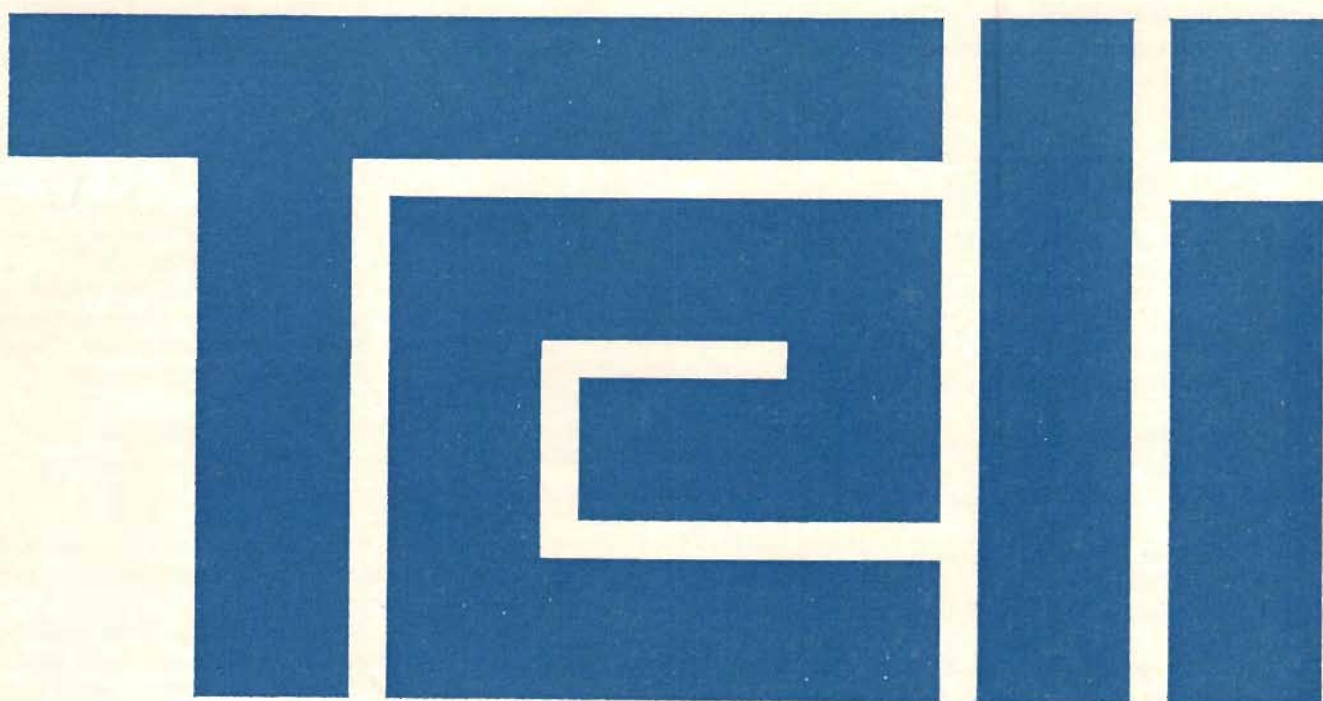
### Resonatorer för höga frekvenser

Som beskrivits vibrerar 540 kHz-resonatorn i radiell mod. En liknade radiell resonator men med mindre diameter kan i princip arbeta även vid högre frekvenser. För användning i området 5–15 MHz skulle emellertid den erforderliga radien bli för liten, nämligen 560–180  $\mu\text{m}$ . Därför föredrar man andra resonansmoder för vibrationen, tjockleks-kompressionsmoden eller tjockleks-skjuvningsmoden (fig 9 a och b).

I Fig 9 a är den keramiska plattan polariserad i tjockleksriktningen. Elektroden är placerade på övre och undre ytan och elementet vibrerar i tjockleksriktningen (h).

Den keramiska kroppens tjocklek bestämmer frekvensen (för 10 MHz är  $h = 200 \mu\text{m}$ ). För tjockleks-skjuvningsvibration (fig 9 b) är den keramiska plattan polariserad i sitt eget plan. Även här är elektroderna placerade på övre och undre ytan. Nu är det exiterande fältet vinkelrätt mot polarisationsriktningen och plattan vibrerar på sådant sätt, att övre och undre ytorna förskjuts i motsatta riktningar (streckade linjerna). Även här är det tjockleken  $h$ , som bestämmer frekvensen, och i detta fall är  $h$  ungefär 106  $\mu\text{m}$  för 10 MHz. ■





Detta är vårt nya varumärke, som vi lanserar fr. o. m. maj månad 1970. Ni kommer att återfinna märket på våra brevpapper, kuvert, broschyrer och övriga trycksaker samt i annonser, på produkter m. m.

Teli kommer i fortsättningen också att användas som en sammanfattande benämning på vårt företag, d. v. s. den verksamhet som bedrivs vid Televerkets Industriavdelning och televerkstäderna i Nynäshamn, Sundsvall och Vänersborg.

Teli har 3.500 anställda och tillverkar automatiska telefonstationer, abonnentväxlar, telefonapparater m. m.

Omsättningen uppgår till ca 225 milj. kr per år.



**TELEVERKETS INDUSTRIAVDELNING**

Fack

149 01 NYNÄSHAMN



# TÄNDSYSTEM

## för bilar — konstruktion och funktion i jämförelse

## Del 3

\* Det här följande, tredje och sista avsnittet i serien om bilar tändsystem — föregående var införda i RT:s mars- och aprilnummer i år — omfattar vissa mätresultat och jämförelser mellan de olika tändsystem och varianter som presenterats i det föregående.

\* En sammanfattning och diskussion av rönen avslutar arbetet, som utförts vid Lunds Tekniska högskola.

■ ■ I framställningen hittills om bilar tändsystem har vi rört oss med nedanstående typer. Vi skall i den avslutande delen ägna utrymme åt de mätresultat som framkommit och anställa jämförelser tändsystem emellan:

Ⓐ Konventionellt tändningssystem beskrivet i *avsnitt 1*. Tändspole: Bosch 12 standardspole med lindningsomsättningen 1:100.

Ⓑ En-transistortändsystem med specialspole beskrivet i *avsnitt 2*. Tändspole: Prestolite P6—56 med lindningsomsättningen 1:400.

Ⓒ Speciellt utprovat två-transistortändsystem med standardspole, beskrivet i *avsnitt 2*. Tändspole: Bosch 12 V standard (som i A).

Ⓓ Tyristortändsystem, *Delta "Mark Ten"*, beskrivet i *avsnitt 2*. Tändspole: Bosch 12 V standard (som i A).

Ⓔ Två-transistortändsystem enl C, men med opto-elektronisk brytare i stället för mekanisk. Som ljuskälla i själva pulsgivaren används en lysdiod i stället för glödlampa.

Vidare gäller följande:

1. Samtliga tändsystem är avsedda för 12 V med negativ jord. Den mekaniska brytaren är av fabrikat Bosch och har tidigare beskrivits i *avsnitt 1*.

2. Systemen körs utan fördelare, dvs högspänningen leds direkt från tändspole till tändstift.

3. De prov som redovisas här omfattar tomgångsprov, dvs obelastad sekundärlindning, samt belastningsprov där sekundärspolen urladdas över ett 1 mm luftgap (tändstift) vid *atmosfärtryck och rumstemperatur*.

Resultatet av tomgångsproven redovisas i *fig 1*.

Här är utspänningen från sekundärspolen avsett som funktion av brytrefrekvensen eller motorvarvtalet, som här avser 4-cy-



Två-transistor-tändsystem installerat i en Triumph Herald. Denna bil har plusjordat elsystem, därav den tredje transistorn.

lindrig fyrtaktsmotor. För omräkning av graderingen gäller:

3 cyl 2 takt 100 Hz → 2 000 v/m  
4 cyl 4 takt 100 Hz → 3 000 v/m  
6 cyl 4 takt 100 Hz → 2 000 v/m  
8 cyl 4 takt 100 Hz → 1 500 v/m

Mätningarna påbörjades vid 100 Hz av den orsaken att vid lägre brytrefrekvenser blev utspänningen så hög att överslag till primärlindningens anslutningsklämmor erhöles. 30 kV måste anses som en helt tillräcklig utspänning vid start, framförallt med tanke på överslag i tändspolen. Utspänningar på 60 kV, som förekommer i reklamen, måste betraktas som rena "glädjesiffror" utan förankring i verkligheten.

De olika tändsystemen representeras av bokstäverna A—E enl ovan. Den mekaniska brytaren sätter en övre gräns för funktionen vid ca 325 Hz.

För rena tändstift är marginalen till erforderlig tändspänning betryggande (erf ca 20—25 kV vid start, ca 10 kV vid 5 000 v/min) för samtliga tändsystem. Vad beträffar sotiga och oljiga tändstift har inga mätningar gjorts fn, men att transistortändsystemet med *specialspole* förmodligen är speciellt känsligt för dåliga tändstift kan man förmoda.

Opto-elektronisk brytare i system 2

Mest intressant är kanske jämförelsen mellan kurva C och E som representerar samma tändsystem, men med den skillnaden att i E används en opto-elektronisk brytare. Detta system visas i *fig 2*.

Principen för opto-elektronisk brytare beskrevs i *avsnitt 1*. Här används emellertid en lysdiod i stället för glödlampa. Givaren sitter monterad på en ring, som utgör en förlängning av fördelarhuset och placeras mellan detta och fördelarlocket.

En viktig faktor är hur snabbt utspänningen sjunker (tändspänningen är negativ i förhållande till jord) till sitt lägsta värde. Detta redovisas i *tabellen* nedan

	falltid
A. 0 till—30 kV på 122 $\mu$ s	92 $\mu$ s
B. 0 till—35 kV på 150 $\mu$ s	90 $\mu$ s
C. 0 till—29 kV på 64 $\mu$ s	38 $\mu$ s
D. 0 till—32 kV på 45 $\mu$ s	29 $\mu$ s

Med falltiden avses den tid det tar för utspänningen att sjunka från 10 % till 90 % av slutvärdet.

System B har något kortare falltid än A, medan totala tiden från 0 till lägsta värdet är längre. Detta beror — förutom på skillnaden i amplitud — på att B är betydligt långsammare i början, men har något brantare karaktäristik på slutet.

Belastad sekundärkrets

Vid detta prov belastades sekundärkretsen med ett 1 mm gnistgap. Pulsens karaktär visas i *fig 3 A—3 D*.

De är upptagna vid 50 Hz brytrefrekvens och visar sekundärspänning och sekundärström.

Låt oss först titta på *fig 3 A*, som visar det konventionella tändsystemet. Då brytarna sluter primärkretsen ( $t=0$ ) erhålls en dämpad svängning i sekundärspolen. Då brytarna öppnar och primärkretsen bryts sjunker sekundärspänningen snabbt pga flödesändringen.

Vid ca —6 kV är spänningen över tändstiftets elektroder så hög att överslag sker och ljusbågen tänds. Spänningen stiger då momentant till ca —500 V och är praktiskt taget konstant så länge ljusbågen är tänd. Strömmen i ljusbågen svänger i bör-



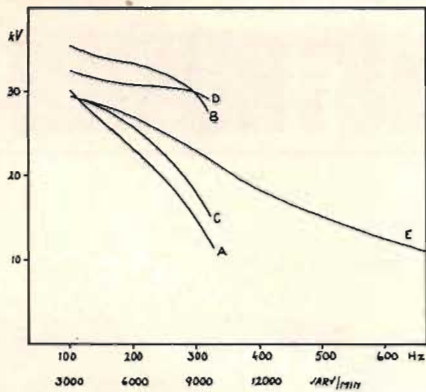


Fig 1. Utspänningen som funktion av brytfrekvensen.

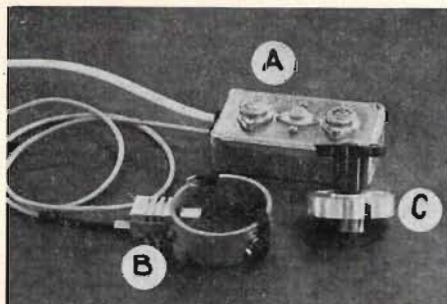


Fig 2. Opto-elektroniskt tändsystem. A. Elektronikdel. B. Pulsgivare (lysdiod och fotodiod). C. Styrhjul och rotor.

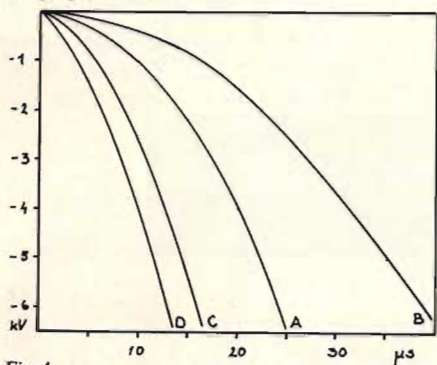
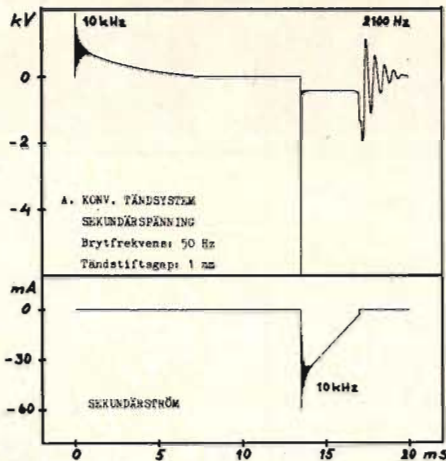
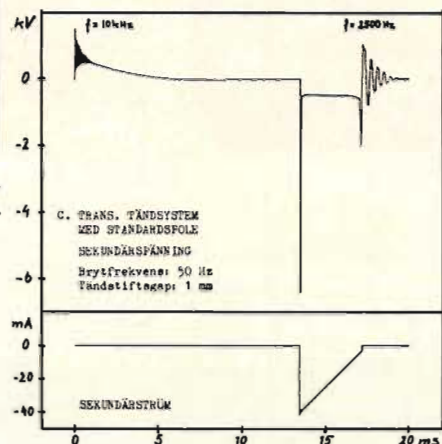


Fig 4.

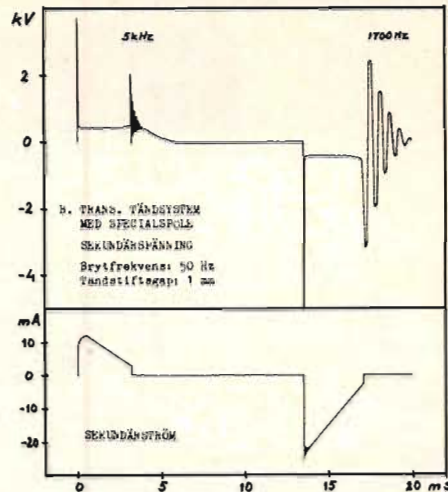


A. KONV. TÄNDSYSTEM  
SEKUNDÄRSPÄNNING  
Brytfrekvens: 50 Hz  
Tändstiftgap: 1 mm

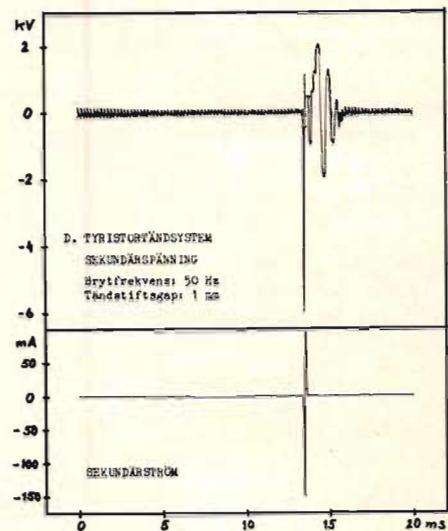


C. TRANS. TÄNDSYSTEM  
MED STANDARDPOLE  
SEKUNDÄRSPÄNNING  
Brytfrekvens: 50 Hz  
Tändstiftgap: 1 mm

Fig 3. a-d.



H. TRANS. TÄNDSYSTEM  
MED SPECIALPOLE  
SEKUNDÄRSPÄNNING  
Brytfrekvens: 50 Hz  
Tändstiftgap: 1 mm



D. TYRISTORTÄNDSYSTEM  
SEKUNDÄRSPÄNNING  
Brytfrekvens: 50 Hz  
Tändstiftgap: 1 mm

Tab. Här sammanfattas rönen om de skilda systemens karakteristika. Belastningsprov 1 mm gnistgap resp tomgångsprov.

System	Belastningsprov 1 mm gnistgap						Effektförbrukning W	Sekundärpulsfalltid $\mu$ s	Tomgångsprov		
	25 p/s $\gg$ 750 r/m (4 cyl 4-takt)			250 $\gg$ 7500 r/m (4 cyl 4-takt)					Max utspänning vid 100 Hz kV	Max utspänning vid 300 Hz kV	Falltid vid 100 Hz $\mu$ s
	Energi mWs	Max gnisteffekt W	Bågtid ms	Energi mWs	Max gnisteffekt W	Bågtid ms					
Konventionellt	39	20	3,8	14	15	1,35	44	17	30	15	92
Trans med spec spole	24	13	3,8	12	12	1,35	110	26	35	30	90
Trans med stand spole	39	20	3,8	15	14	1,35	54	11,5	29	18*)	38
Tyristor "Mark Ten"	7	63	0,21	5	48	0,21	16**)	10	32	30	29

\*) Med optoelektronisk brytare 23 kV

\*\*\*) Effektförbrukningen då batterikretsen sluts.



# MONTERADE MÄTINSTRUMENT

## 1. Universalmeter IM-17

För AC, DC och resistansmätning. Levereras i oöm serviceväska. Batteridrift.

## 2. Rörvoltmeter IM-18

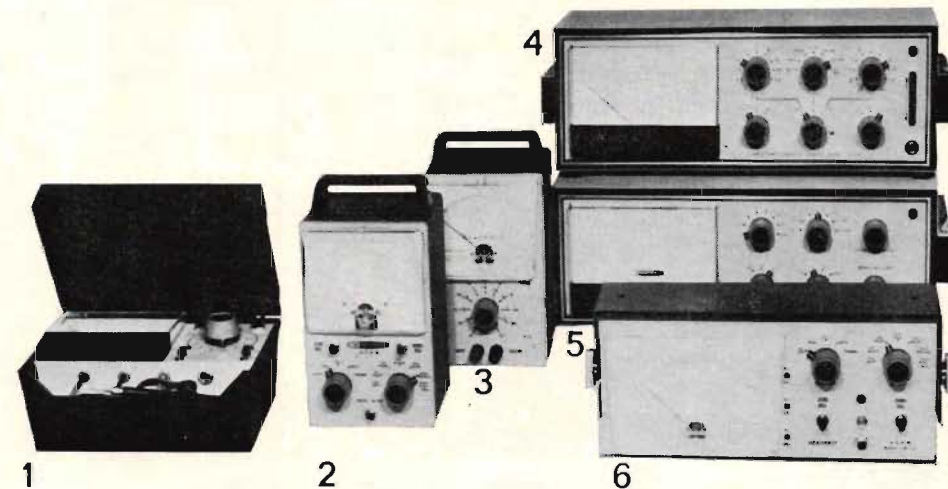
För AC, DC och resistansmätning. 7 AC, 7 DC och 7 resistansområden.

## 3. AC Rörvoltmeter IM-38

För AC mätning från 10mV till 300V. 10 Hz - 1MHz  $\pm$  2 dB. 10 mätområden.

## 4. Multimeter IM-25

För AC, DC motstånds- och strömmätning. Totalt 36 områden. Batteri eller nät drift.



## 5. Multimeter IM-16

För AC, DC och resistansmätning. 8 AC, 8 DC och 7 resistansområden. Batteri eller nät drift.

## 6. Rörvoltmeter IM-28

För AC, DC och resistansmätning. 7 AC, 7 DC och 7 ohm områden. Specialbygel för vägg eller hyllmontage.

## 7. Batterieliminatör IP-12

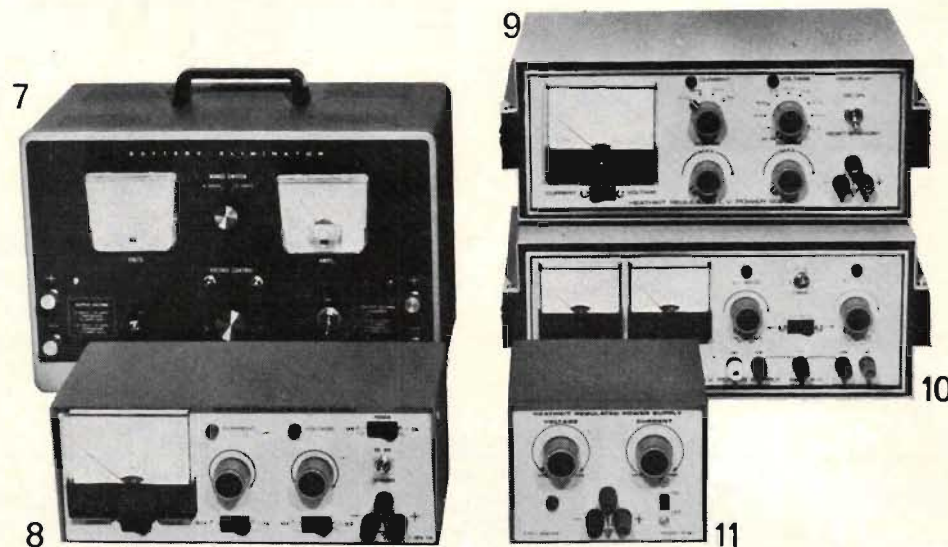
Ger 6V, 10A eller 12V, 5A. Separata instrument för ström och spänning.

## 8. Kraftaggregat IP-28

DC: 1—30V, 1A. Inbyggd justerbar strömbegränsning. Utgången isolerad från jord.

## 9. Kraftaggregat IP-27

DC: 0,5—50V, 1,5A. Kortslutnings-säker. Inställbar strömbegränsning. Utgången isolerad från jord.



## 10. Spänningsaggregat IP-17

DC: 0—400V, 100mA och 0—100V, 1mA. Stabiliserad. AC: 6,3V, 4A; 12,6V 2A.

## 11. Lab-aggregat IP-18

Kompakt, programmerbart. 1—15V, 500mA. Utgången isolerad från jord.



# MÄTINSTRUMENT



# MED 1 ÅRS GARANTI



## 12. Transistorprovare IT-18

Batteridrivnen. Testa transistorer och halvledare direkt på plats. Mäter förstärkning och läckström. Levereras i oöm serviceväska.

## 13. Transistorchecker IT-27

Liten och behändig. Idealiskt hjälpmedel vid snabbtest av transistorer och dioder.

## 18. Serviceoscilloskop OS-2

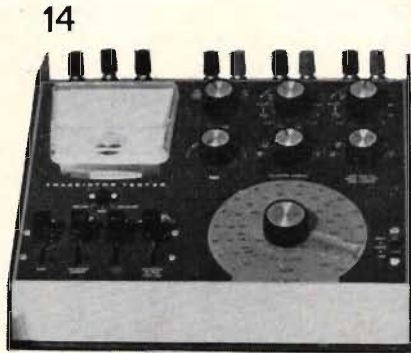
Bandbredd 2Hz—3MHz. Känslighet 28OmV/cm. Kompakt utförande 13x19x31 cm. Låg vikt 4,5 kg.

## 19. Serviceoscilloskop IO-17

Bandbredd 5Hz—5MHz. Känslighet 30mV/vm. Impedans 1Mohm/25pF. Inbyggd kalibreringsspänning.

## 20. Oscilloskop IO-18

Bandbredd 3Hz—5MHz. 5" bildrör. Svepet omkopplingsbart för fasmätning. Ingång Z-modulering. Inbyggd kalibreringsspänning.



## 14. Transistorprovare IM-36

För laboratoriebruk. Utför professionella mätningar. Ger alla önskade parametrar. Enkel att handha.

## 15. Tongenerator IG-72

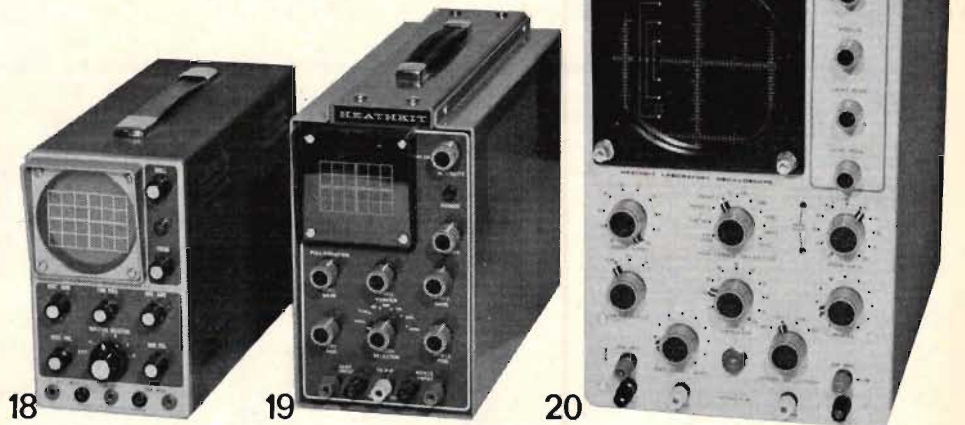
10Hz—100kHz, 0—10V. Dekadisk inställning av frekvens. Visarinstrument för utsignalen.

## 16. Signalgenerator IG-102

100kHz—220MHz ± 2% i sex frekvensband. 400Hz signal för modulering.

## 17. Sinus-fyrkantsgenerator IG-18

1Hz—100kHz. Sinus och fyrkantvåg samtidigt. Distorsion mindre än 0,1% och stigtid under 50ns. Helt transistoriserad med dekadisk inställning av frekvens. Flytande utgångar. Visarinstrument för indikering av utsignal.



Helsingfors:  
Schlumberger AB

Schlumberger AB Vesslevägen 2-4 · Box 944 181 09 Lidingö 9 · Tel 08/765 28 55

Informationstjänst 7

# Schlumberger



jan kraftigt och avtar approx linjärt med ljusbågtiden. Då ljusbågen släckts, svänger spänningen med spolens egenfrekvens.

Fig 4 visar sekundärspänningen i bryt-ögonblicket, dvs under tiden från det att brytarna öppnar till dess överslag sker. Tyristor- och tvåtransistorsystemen med standardspole är i särklass snabbast.

Fig 3 B visar transistorsystem med specialspole. På grund av den lilla tidkonstanten (se avsnitt 1) stiger strömmen i primär-lindningen så snabbt, att ett överslag erhålls redan då transistorn börjar leda. (Detta inträffar endast vid låga brytfrekvenser.) Detta är emellertid utan intresse från funktionssynpunkt. Egensvängningarna är kraftiga och bågströmmen relativt låg. Sekundärspänningen sjunker dessutom långsamt (fig 4) vilket är en avsevärd nackdel.

Fig 3 C visar tvåtransistorsystemet med standardspole. Karaktären är som 3A, men ljusbågen är betydligt stabilare.

Fig 3 D visar tyristortändsystemet Delta "Mark Ten". Strömmen i ljusbågen är betydligt kraftigare än hos de föregående systemen. Ljusbågen tänds två gånger vid

varje brytning; andra gången med omvänd polaritet. Ljusbågeffekten blir hög pga den höga strömmen men totala energin liten i jämförelse med de övriga tre systemen pga den korta bågtiden.

Fig 5 A—5 D visar ljusbågeffekten som funktion av ljusbågtiden vid brytfrekvenserna 25 och 250 Hz (750 resp 7500 v/m). Observera att 5 D inte har samma gradering utefter axlarna som 5 A—5 C!

Transistorsystemet uppvisar tre fördelar

Om en jämförelse slutligen görs mellan det konventionella och det transistoriserade systemet med standardspole finner man att de är ungefär likvärdiga med avseende på ljusbågeffekt och -energi. Transistorsystemet har dessutom följande fördelar framför det konventionella:

1. Ljusbågen är betydligt stabilare. Strömmen avtar ungefär rätlinjigt med båg-tiden, medan den för det konventionella systemet oscillerar kraftigt speciellt vid hög gnistfrekvens.

2. Pulserna är mycket väl definierade.  
3. Avsevärt kortare falltid för sekundär-pulsen.

Det konventionella systemet har dock något längre effektförbrukning.

Transistorsystem med specialspole har alldeles för hög effektförbrukning (110 W) för att kunna accepteras. Detta utgör ungefär 30 % av vad generatoren förmår leverera. Stigtiden är lång i jämförelse med de övriga systemen, och gnisteffekten betydligt lägre, speciellt vid låga varvtalet. Effekten varierar emellertid lite med varvtalet. Pulserna är inte så väl definierade som för transistorsystem med standardspole. Amplituderna varierar kraftigt. Systemet ger en mycket hög utspänning så länge brytarna över huvud fungerar.

Tyristortändsystemet Delta "Mark Ten" karakteriseras av mycket hög gnisteffekt och kort stigtid. Den maximala effekten är mer än 3 ggr så stor som de övriga tändsystemens. Effektbehovet är litet och värmeutvecklingen i tändspolen är obetydlig. Energin är dock mycket liten, beroende på den korta ljusbågtiden. ■

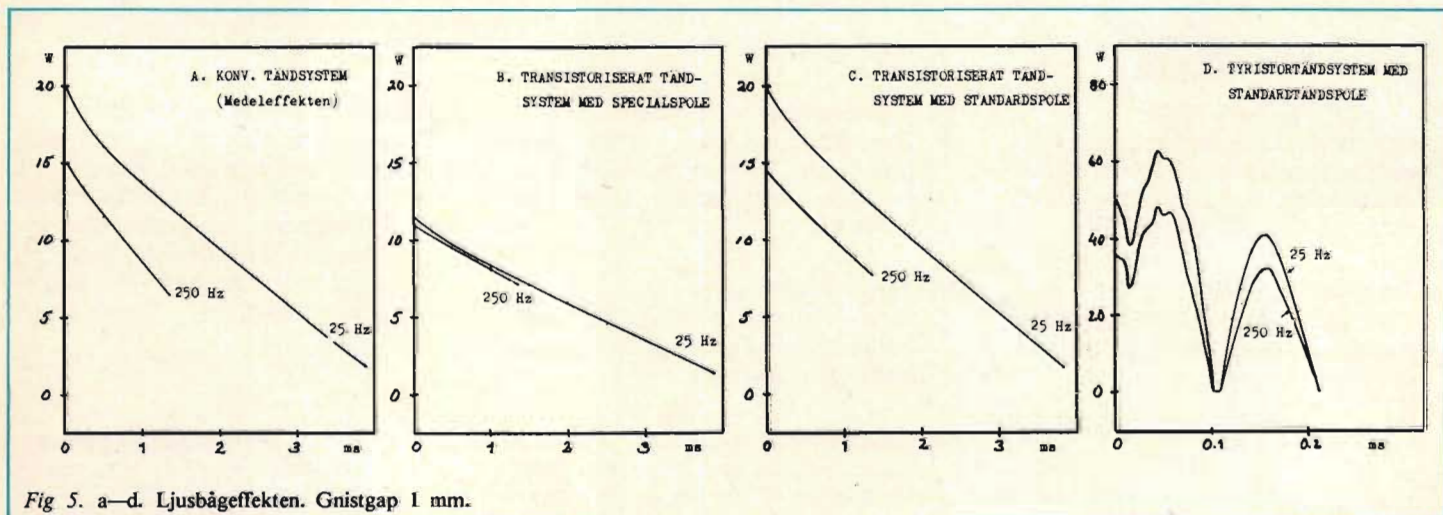


Fig 5. a—d. Ljusbågeffekten. Gnistgap 1 mm.

2. Internationella  
utställningen  
med  
festival

# DÜSSELDORF



Drygt 120 firmor från 10 länder visar ett enastående utbud. Ljudisolerade studios, som motsvarar vanliga bostäder, tillåter ett obehindrat lyssnande. Live-konserter med kända artister. Gram-fonkonserter. Symposier för fackmän. **Festen för Hifi-entusiaster!**

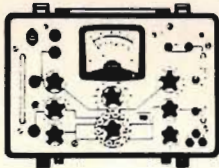
21—30 augusti

Information: Tysk-Svenska Handelskammaren, Munkbron 9, Stockholm C, tel. 08/21 75 61

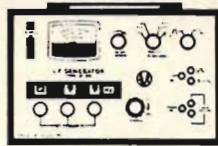




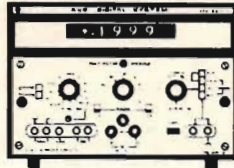
TT 537 Transistor and Diode Tester



LF 120 LF Signal Generator



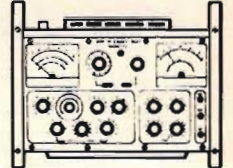
Avo Digital System



B 150 Universal Measuring Bridge



VCM 163 Valve Characteristic Meter



Ännu ett elektroniksteg framåt!

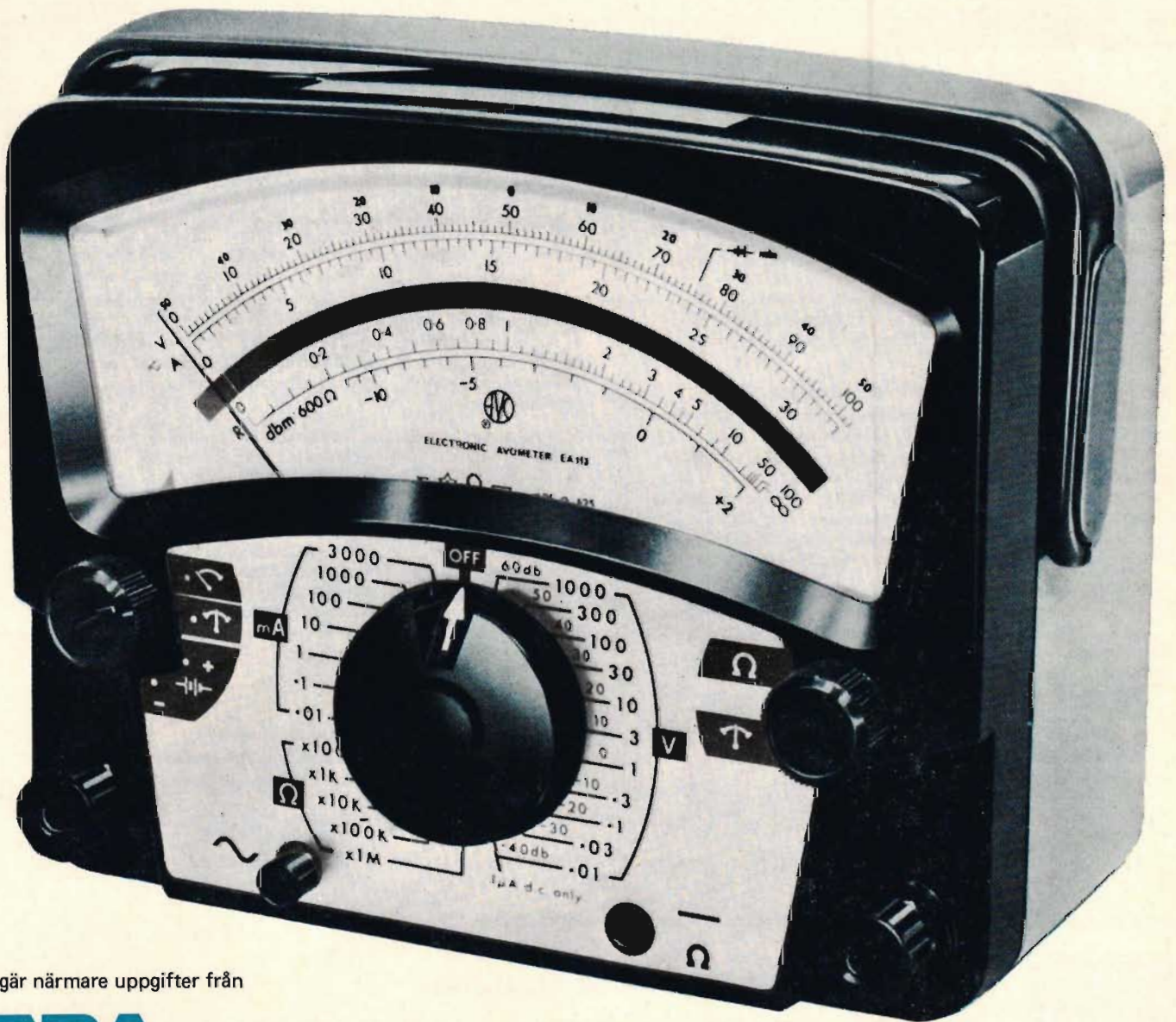
# ELECTRONIC AVOMETER EA 113

Titta på EA 113. Den är verkligen värd ett närmare studium. En elektronisk Avometer med en känslighet på likströmsområdena av  $1 \text{ M}\Omega/\text{V}$  och en genomsnittlig noggrannhet av 1,25%. Den ger god mätningsnoggrannhet upp till 100 kHz.

Instrumentet har mittnolla och motståndsmätning upp till  $100 \text{ M}\Omega$ . Batteriernas livslängd är ca 9 månader vid oavbruten användning.

Och till sist, priset.

Även det är en sensation. Endast 790:—



Begär närmare uppgifter från

## SRA SVENSKA RADIO AB

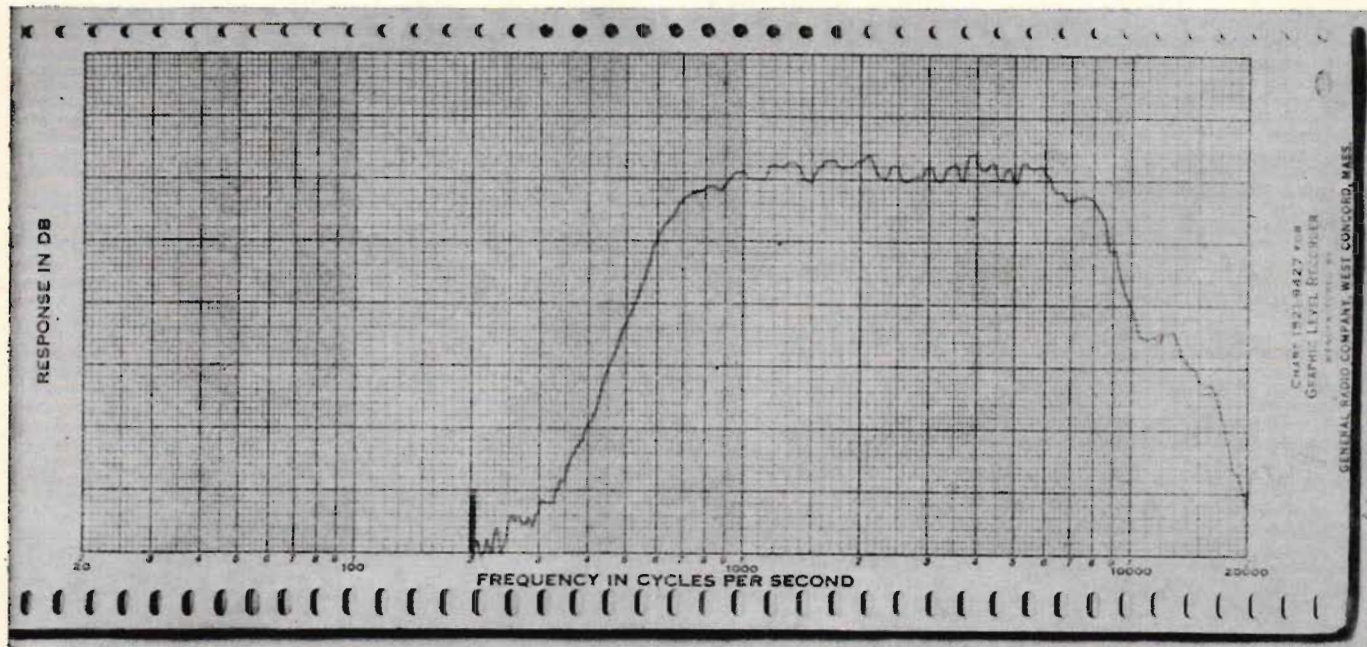
AGENTURAVDELNINGEN

FACK · 102 20 STOCKHOLM 12 · TEL. 08-22 31 40



# Produkter och garantier:

# AR:s syn på saken



Målet för all återgivning värd namnet High Fidelity är den sanna, tillförlitliga reproduktionen av inspelningen eller utsändningen.

Bedömare som skribenter och recensenter kan ha olika uppfattningar om utseende, höljets storlek eller utformning, men tillförlitlighet är en mätbar, objektiv kvalitet. Att göra avkall på denna genom att avsiktligt ge högtalaren ett "briljant" ljud eller betona "presens" i återgivningen är lika stötande vid högtalarkonstruktion som det vore på förstärkarområdet. Ingen skulle köpa en förstärkare som visade sig ge uttalade toppar i återgivningen över mellanregistret eller basen. Samma kriterier bör gälla för högtalarprestanda.

Acoustic Research offentliggör omfattande data över prestanda för samtliga produkter. Dessa uppgivna data har mätts i enlighet med erkända normer, sådana de uppställts av myndigheter och tekniska institutioner. Datasammanställningen för AR-3a-högtalaren, tex, innefattar 19 mätkurvor och oscilloskopregistreringar vilka möjliggör för den intresserade att jämföra de egenskaper och prestanda vi gör gällande med dem som reellt föreligger för en typisk AR-3-a. Påståenden är annonseringens språk – data är det essentiella för all vetenskap.

Tillförlitligheten och giltigheten hos de data som publiceras av AR och den tillförsikt man kan känna för dem, också efter det att produkterna har varit i användning, stöds av en garanti som, veterligt, saknar motsvarighet eller föregångare på området audio:

AR inte endast garanterar att firmans produkt skall fungera under garantitiden utan också att funktionen skall motsvara de i detalj publicerade specifikationerna.

För Acoustic Researchs' produkter i normal användning garanteras tillverkningsomsorg, utförande och prestanda från köpdatum till 5 år för högtalarsystemen, 3 år för skivspelarna och 2 år för övrig elektronik – förstärkare, receivers o s v. Dessa garantiutfästelser inkluderar delar, reparationservice och, i Västeuropa, transportkostnader till och från närmaste auktoriserade serviceställe. Om nytt emballage behövs ställs också detta till förfogande gratis.

AR-katalogen, tekniska data över alla AR-produkter och en förteckning över auktoriserade handlare sänds på begäran.

Skriv gärna efter en gratis katalog och uppgifter om närmaste återförsäljare.



## Acoustic Research International

Skandinavisk representation:

Sverige: Swedish Acoustic Systems AB, Box 5005, 402 21 Göteborg 5

Danmark: K. T. Radio, Vesterbrogade 179, 1800 KBH. V.

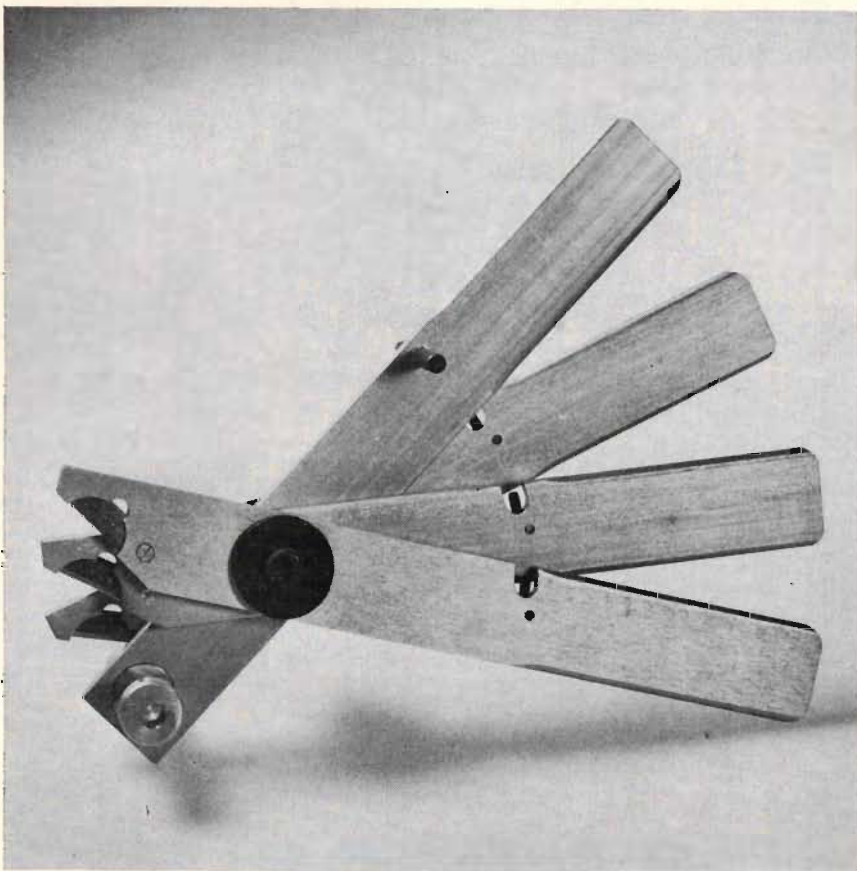
Finland: Scan-Finnavic Design, Kivihaankuja 2, Helsinki 31.

Norge: J. M. Feiring A/S, Sandakerveien 46b, Oslo 4.

Informationstjänst 9



## Förkorta monteringsstiden för koaxialkontakter med minst 20%!



### SKALTÅNG FÖR KOAXIALKONTAKTER

Inställbar för de flesta förekommande koaxial-kablar och -kontakter  
Eliminerar deformerade ledare  
Avskalar kabeln i ett enda handgrepp  
Ger ökad precision på avskalningen — tillförlitligare montering

Tången utvecklad och använd av NASA

Skaltång modell CX-1 representerar en förbättrad metod för avskalning av koaxialkabel. Dess påtagligaste fördelar är att den förkortar och förenklar skalproceduren. Vidare ger den avsevärt tillförlitligare kontakter. Den kan användas av vem som helst.

Skaltången kan användas för koaxialkablar med en diameter mellan 2 och 11 mm och skalar då kabeln med ett enda handgrepp. Omställning mellan olika kabeldiametrar och kontakttyper göres mycket lätt. Tången är uppbyggd av 3 st av varandra oberoende knivar plus en justerbar kabelhållare.

**ELFA**  
RADIO & TELEVISION AB  
SYSSLOMANSGATAN 18, BOX 12086  
102 23 STOCKHOLM 12, TEL. 08/240 280

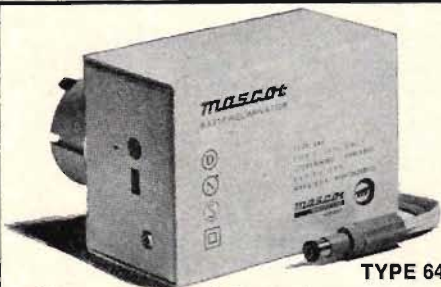
Informationstjänst 10

## TOPP YTELSE MED *MASCOT* strømforsyningsenheter



TYPE 684

Hendig, liten batterieliminatör för mindre transistorradioer. Plasseres direkte på 220V nettkontakt. 7 eller 9 V =



TYPE 646

All round batterieliminatör för radio, band- og platespillere. Plasseres direkte på 220V nettkontakt. Kont.var. spenning 6–12V =. Spenningsstabilisert. Lav brumsp.



TYPE 682

Kraftig eliminatör, ypperlig for demonstrasjon og drift av bil-radio/bandspillere og tekn.apparater. Max. belastning 1000 mA =. Særlig lav brumspenning. Sp. stabilisert. Kont.var. spenning 6–12V =



TYPE 692

Converter for akkumulatordrevne bil-radio/ bandspillere. 6–12V = Max. utgangsstrøm 2 A =. Høy effektivitet. Godt elektrisk skjermet. Lett å montere.



TYPE 691

Lader for «mini» akkumulatører. Lade-strøm 20 og 100 mA. 220V Europlugg.

Mascot strømforsyningsenheter er over hele Skandinavien kjent for sin store driftsikkerhet og gode stabilitet. Alle nett-trafoer prøves med 4000 V 50 Hz. Tekniske data sendes på anmodning.



NB. For større forbrukere kan spesialutførelser leveres.

**MASCOT ELECTRONIC A/S**  
Fredrikstad Norge — Telefon (031) 11 200.

Informationstjänst 11





## Hea Trixi 2000 N: transistorradio i toppklass nät/batteri

Hea har med denna apparat lyckats konstruera en bärbar transistormottagare i verklig toppklass. Den har dessutom en helt unik egenskap: inbyggd nätdel.

### Inbyggd nätdel

I Trixi 2000 N finns inbyggd en nätdel för 220 V, som automatiskt kopplas in så snart apparaten anslutes till belysningsnätet. Tar man bort sladdanslutningen fungerar apparaten omedelbart som batterimottagare.

### 3 P Radio

Trixi 2000 N är försedd med föravstämning på UKV-bandet för P1, P2 och P3 med stora rejäla rattar och väl graderade skalor.

### Programindikering

P1, P2 eller P3 väljes med tre stora rejäla tryckknappar på apparaten. Vilket program man valt indikeras även av att respektive inställningsskala på apparatens framsida lyser upp i rött (P1), gult (P2) eller grönt (P3) (vid batteridrift endast vid avstämning).

### AFC

Naturligtvis är Trixi 2000 N försedd med fränkopplingsbar automatisk frekvenskontroll på FM-bandet (AFC).

### Fyra våglängdsområden

Förutom UKV har Trixi 2000 N även mellanvåg, långvåg och kortvåg (49 m). Trixi 2000 N är tack vare den högt utvecklade tekniken en god distansmottagare.

### Mycket god ljudkvalitet

Apparaten har en utgångseffekt av 2,5 W vid nät drift, vilket tillsammans med den specialtillverkade ovalhögtalaren (105×155 mm) ger mycket hög ljudkvalitet. Naturligtvis har mottagaren även en väl avvägd tonkontroll och volymkontrollen är hörriktig.

### Anslutningar

Till Trixi 2000 N kan anslutas skivspelare och bandspelare, yttre antenn, yttre högtalare och bilantenn. Yttre högtalaruttaget kan naturligtvis även användas för hörlur, varvid den inbyggda högtalaren kopplas ifrån.

### Elegant utseende

Trixi 2000 N är inbyggd i en mycket gedigen låda i äkta ädelträfanér som kan fås i färgerna teak och palisander. Stabilt bärhandtag i metall och svart. Utdragbar teleskopantenn för UKV, inbyggd ferritantenn för AM.

### Tekniska data: Trixi 2000 N

Bestyckning 12 transistorer, 10 dioder, 2 zenerdioder; antal kretsar 6 (7) på AM, 10 på FM; våglängdsområden LV 152—275 kHz (1090—1980 m), MV 512—1620 kHz (185—585 m), KV 49 m (5,95—6,28 MHz) med speciellt ingångsbandfilter, UKV 87,5—104,5 MHz; uteffekt 2,5 W (nät); högtalare 105×155 mm; batterier 3 st 4,5 V; nätanslutning 220—240 V/4 W; mått 315×170×75 mm; vikt 1,8 kg utan, 2,15 kg med batterier.



Generalagent:  
Ingenjörsfirma

**Arthur Rydin**

Spångavägen 399—401

163 55 Spånga 08/76 00 320



# OS 2000/2100

## 0-25 MHz / 0-30 MHz

Det är ingen tillfällighet att Advance flexibla oscilloskopsystem slagit starkt inom såväl forskning, utbildning, industri och underhåll.

- Utsett som oscilloskop till radiokursen i elektronik.
- Används av SHI i fortbildningskurser för industriingenjörer.
- Brukas av samtliga Tekniska högskolor och flertalet naturvetenskapliga universitetsinstitutioner och Tekniska skolor.
- Sålts till Televerket, Sveriges Radio, Försvaret, Facit, ASEA Radiohandeln, Serviceföretag m.fl. Industrier.

OS 2000/2100 kan genom sitt rika urval av plug-inenheter kombineras för Ert nuvarande behov samt kompletteras för Ert kommande.

**Basenheter** . . . . . 200 ns inbyggd signalfördröjning  
 OS 2000 MF 4 kv acc.sp.  
 OS 2100 MF 10 kv acc.sp.

**1-kanalenhet** . . . . . OS 2001 Y 0—20 MHz 50 mV/cm

**2-kanalenhet** . . . . . OS 2002 Y 0—30 MHz 10 mV/cm

**Differentialenhet** . . . OS 2004 Y 0—2 MHz 50  $\mu$ V/cm

**X-Y enhet** . . . . . OS 2001 X 0—1 MHz 50 mV/cm

**Standardtidsbas** . . . OS 2003 X 0,2  $\mu$ s—200 ms Exp x5

**Svepfördr. enhet** . . . OS 2005 X 0,2  $\mu$ s—2 s med 10 varvs pot.

**Pris: OS 2000 i tvåkanalsutförande med standardtidsbas 3.490:-**

# Fältstyrkemeter mod. MC 168



Som ett komplement till den välkända fältstyrkemeter MC 661 C, som sålts i över 700 exemplar, har fabriken Technica Elettronica System utvecklat en ny fältstyrkemeter MC 168. Förutom möjlighet att mäta fältstyrkan har MC 168 inbyggd bildskärm, för kontroll av den mottagna bildens kvalitet och eventuell förekomst av "spökbilder" eller störningar. MC 168 är heltransistoriserad, har låg vikt, arbetar antingen på 220 V AC, eller 12 V DC med inbyggda uppladdningsbara ackumulatorer med c:a 5 timmars gångtid. Ackumulatorerna laddas automatiskt med inbyggt laddningsaggregat.

- Frekvensområde: TV band I-V enl. CCIR:s norm
- Mätområde: 50  $\mu$ V-0.5 V graderad i dB och  $\mu$ V
- Noggrannhet:  $\pm 3$  dB (UHF  $\pm 6$  dB)
- Inimpedans: 60 ohm eller 240 ohm
- Bildstorlek: 28 cm
- Vikt: 10,5 kg exkl. batterier

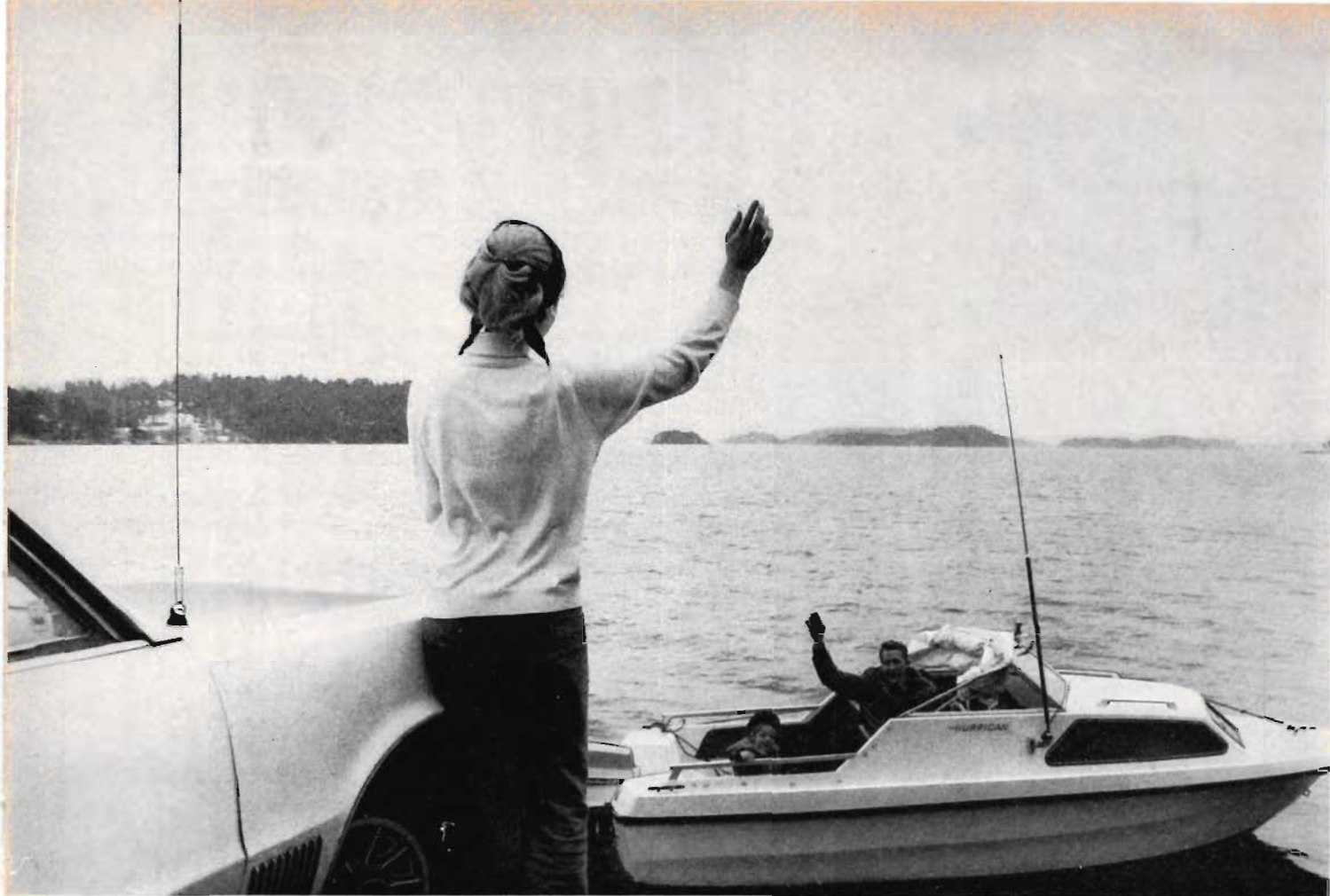
**Pris: 1 990 :-** exkl. batterier

*Kontakta oss för ytterligare information och datablad*

**FAK 17103 SOLNA SCANDIA METRIC AB TEL. 08/820410**

■ SC METRICA/S Köpenhamn tel.804200 ■ METRIC AS Oslo tel. 28 26 24 ■ FINN METRIC OY Helsingfors tel.46 08 44





## “ Nu har han räckvidd... passning 10 min efter varje heltimme”.

Far och son ger sig av på dagstripp till ytterskärgård, med vresigt hav och spännande upplevelser i nya vatten. Hon stannar hemma på stranden i solskenet vid stugan. “Dom har lovat vara hemma igen vid fem-tiden, blir dom försenade anropar dom” å så skulle beskedet lämnas från kontoret om han behöver vara med på sammanträdet på kvällen. Besked skulle han få vid passningen klockan ett”. Radikalt har privatradio förändrat många situation – friheten och tryggheten har ökat. När han valde bland marknadens apparater och övrig utrustning var han väldigt noga. Och då var Allgon-antennerna självskrivna. Många tar inte antennproblemet på allvar.

Trots att rätt antenn ger den extra räckvidd som behövs i ett krisläge. Alla känner så väl till ordspråket “Ingen kedja är starkare än sin svagaste länk”. Allgon har omfattande kunskaper om antenntillverkning, genom forskning och produktutveckling av avancerade projekt för t. ex. Televerket, Sveriges Radio, UD, försvaret och för satelliter. För att inte tala om polisen som valde Allgonantenn till alla sina fordon. All denna kunskap står till privatradioägarens förfogande. Resonera som vår familj på bilden “Terrängförhållandena kan man inte göra nåt åt. Men välja Allgon-antenn kan alla.” Så här valde dom:

### På stugan

Basantenn  
GPPR  
Elektrisk toppklass  
Max. strålning i horisontalplanet.  
Likströmsjordad som skydd för statiska urladdningar.  
Stående våg 1, 1:1.  
Impedans: 50 Ohm.  
Anslt. på antenner SO 239.

### På bilen

FAPR  
Förkortad ¼ vågs-  
antenn. Höjd 125 cm.  
Toppspole.

### På båten

CDM-2  
Halvvågs koaxialdipol-  
antenn, ca 60%  
förkortad.  
Inget extra jordplan behövs  
Fällbart monterbar  
med fäste AFM-5



**ALLGON ANTENNSPECIALISTEN AB**

184 00 Åkersberga 0764/20115.





# ORION FÄRG-TV

## med färgstarka egenskaper

Vilken skarp bild, vilka klara, underbara färger! Så säger alla om ORION FÄRG-TV. Snart går allting i färg... Det är apparater med såna här egenskaper ni ska satsa på: 1. Perfekt färgåtergivning och bästa bildkvalitet gör färgprogrammen verkligt levande. 2. Smakfull formgivning! Elegant design som motsvarar de högsta miljökrav. 3. Framåtriktade högtalare som ger bästa ljud. 4. Snabbväljare för 6 program. Alla manöverorgan samlade på fronten. Lättskött. Problemfri. 5. Avancerad teknik — endast 7 rör. Högtransistoriserad för ökad driftssäkerhet. 6. De nya ORION-apparaterna kombinerar pris, design och egenskaper på ett sätt som ger den högsta behållningen!

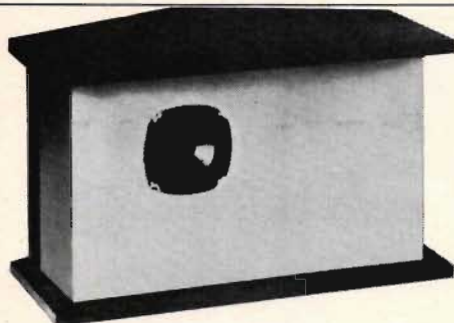


# ORION TUNGSRAM AB

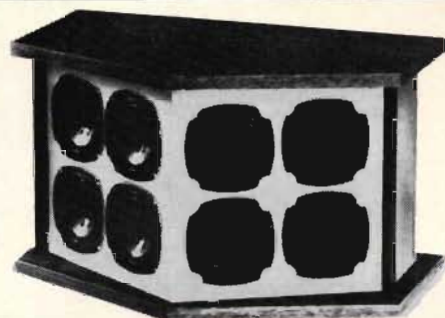
Stockholm 08-45 29 10  
Göteborg 031-11 72 70  
Malmö 040-97 89 00  
Luleå 0920-178 30

Informationstjänst 13.





Aldrig i HI-Fidelityns historia har en produkt fått så enhälliga lovord från alla kritiker som har lyssnat på den.



# Namnet är BOSE 901

Några kritiker säger, att den är lika bra som de allra bästa högtalarna de lyssnat på.

**The American Record Guide, december 1969**

... jag uppmanar er att själv lyssna. Jag tror att ni kommer att hålla med om att Bose har i ett enda stort steg tillverkat ett av de bästa högtalarsystem som någonsin gjorts.

**Radio & TV, april 1970**

... den kan utan vidare klassas bland de bästa högtalarna i dag rent ljudmässigt, också om man kan ha reservationer på några punkter.

Alla andra säger, att den står helt i en klass för sig.

**Audio, december 1968**

... Bose's överlägsenhet i rymdverkan och stereoeffekt var omedelbart tydlig.  
... det är ingen tvekan att den mycket missbrukade termen "banbrytare" passar på Bose 901 och dess nya ide!

**Teknikens Värld, nr 7 1970**

... ljudet är magnifikt. Speciellt imponerar basen. Det förefaller otroligt att så mycket bas kan komma ur så små lådor och dessutom låta så bra. Distorsionen är låg, och det låter verkligen som om musiker-na är i rummet där man lyssnar.

**Elementary Electronics, september 1969**

... det är vår åsikt att detta är högtalaren som man skall äga oavsett priset om man vill ha det bästa.

**Stereo Review, september 1968**

... jag säger att jag aldrig har hört ett högtalarsystem i mitt eget hem som har överträffat eller ens varit likvärdig Bose 901 för dess realistiska ljudåtergivning.

**Hi-Fi Buyers Guide, höst/vinter 1969**

... ljudet? Bose 901 är antagligen det enda högtalarsystem som till dags datum kan återge konsertljud som är anmärkningsvärd i sin realism.

**High Fidelity, augusti 1968**

... den är oöverträffad i mellanregistret och diskanten för dess klarhet, bandbredd, stora spridning, öppna och naturliga ljud av allt jag har hört.

... vad gäller stereointryck och djup har inget högtalarsystem som jag har haft installerat lyckats skapa ett mer övertygande och tilltalande "ljudpanorama".

**Stereo & Hi-Fi Times, vinter/vår 1970**

... men det viktigaste är ljudet. Och det är här som Bose 901 står i en klass för sig.

Den amerikanska publiken tycks ha samma åsikt och Bose 901 har blivit den högtalare, som i Hi-Fidelityns historia fått det bästa mottagandet.

Men lita inte på oss eller på kritikerna. Lyssna själv på 901. Och gå sedan tillbaka till Era nuvarande högtalare, om ni kan.

GENERALAGENT **D. L. Stevens Co** Fack 102 20 Stockholm 12  
Tel. 08/94 96 94,

## Auktoriserade Återförsäljare:

EVTERPE MUSIK Stockholm 08/93 78 92	AGRENS HIFI AB Göteborg 031/81 01 95	HIFI SPECIALISTEN Malmö 040/791 92	AUDIO-TRONIC Uppsala 018/14 88 21	RADIO NILSSON Lund 046/11 30 45	AUDIO CENTER Västerås 021/11 52 32	AUDIO PRODUKTER Karlskoga 0586/324 30	LJUD CENTER Örnsköldsvik 0660/144 10
---	--	--	---	---------------------------------------	--	---	--



## Med Kompis i västerled: B.-A. Bergvall hos Heath



■ ■ Det blev ett hjärtligt mottagande för vinnaren i RT:s och Schlumbergers konstruktionstävling för unga elektroniker då Bengt-Allan Bergvall från Åtvidaberg kom till Benton Harbor i Michigan för att gästa Heath-fabriken och följa arbetet med att konstruera och tillverka de kända byggsatserna. Solen sken, i kontrast mot järnvinterns grepp över Sverige, och alla, med chefen David W Nurse i spetsen, gav den långväga besökaren ett generöst och minnesvärt välkommande.

Dagarna hos Heath ägnades ett välfyllt program med visningar, demonstrationer och samvaro med de olika avdelningarnas specialister, som visade det mesta i utveckling; från specialantenner till fyrkanalstereo.

På det här lilla bildsvepet visar vinnaren och hans soligt leende värd, mr Bjorn Heyning, vilken är Chief Engineer för avdelningen Mätinstrument och som var en outtröttlig ciceron ("jag fick själv se mera av företaget på de här dagarnas guidande än jag gjort under mina föregående 25 år!"). Bengt-Allan och hans mini-orgel Kompis var fören välsedd gäst också hemma hos arrangörerna om kvällarna.

Fartregulatorn, första tävlings-etappens vinnande konstruktion, kunde han ju inte visa i praktiken, men den tillvann sig också stort intresse. En mängd bilar i USA har redan någon form av automatisk hastighetshållning, vilket är mycket praktiskt — det fick RT-red och vinnare erfara under en mängd bilkörning under skiftande förhållanden och fartvariationer från 30 till 75 miles/h.

Det blev orgelstudier i större skala också, som syns av fotona: —Lite mer komplicerat än Kompis, sade Bengt-Allan om de stora Thomas-

orglarna som byggs och provas hos Heath (de och färg-TV-satserna hör dock till firmans populäraste byggsatser).

En ny R/C-bil, mycket avancerad och benämnd *Spectre*, blev han även i tillfälle att provköra (det slöt förstås i krasch). Glasfiberkarossen tål dock hårda smällar.

Byggbeskrivning på Kompis avses till RT för oktober

Ett trivsamt besök för både gäster och värdar, tror vi oss kunna säga. Oavsett utgången av Heath's studium av den lilla orgeln — den imponerade vederbörigen ("tänk att ta den under armen och vandra ner till baren" sa någon), så siktar upphovsmannen och RT på att kunna publicera en utförlig byggbeskrivning i oktobernumret i år. Det gäller bla till dess att göra om förstärkaren och anpassa konstruktionen till befintliga standardkomponenter så långt det går. Bengt-Allan har lovat ägna en del av sommaren åt modifieringarna. ■



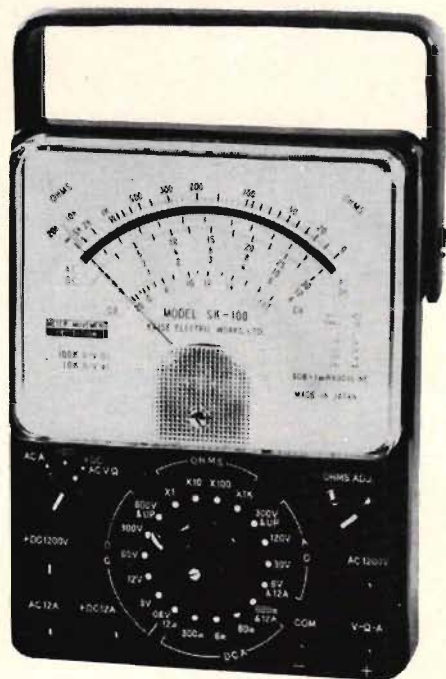
## "Rundradiostandard"

stod det faktiskt i red:s manus till mellanrubriken på sid 23 i aprilnumret — vad "varuradiostandard!" är för något kan väl dunkelt anas men ligger fjärran från det vi avsåg. Sid 23—29 kom tyvärr överlag att drabbas av sättfel och fel-

aktiga stilgrader, vi beklagar.

Vidare tycker vi nog man borde få ett betydligt *svagare* ljud från sekundärsidans lindning, apropå samma nr:s signalföljare på sid 51, sp 2. — Red

## HÖGKÄNSLIGT UNIVERSALINSTRUMENT TILL SENSATIONELLT LÅGT PRIS



Den japanska firman **Kaise Electric Works, Ltd.** tillverkar ett förstklassigt, högkänsligt universalinstrument, Typ SK-100, till ett pris utan konkurrens.

Instrumentet, som är stötsäkert och försett med överbelastningsskydd, är oömt mot ovarsam behandling och skyddat mot överbelastning vid felkoppling.

### Mätområden:

**DCV:** 0.6, 3, 12, 60, 300, 600, 1200 V

**ACV:** 6, 30, 120, 300, 1200 V

**DCA:** 12  $\mu$ A, 300  $\mu$ A, 6 mA, 600 mA, 12 A

**ACA:** 12 A

**Ohm:** 20 k  $\Omega$ , 200 k  $\Omega$ , 2 M  $\Omega$ , 20 M  $\Omega$

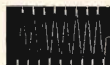
**dB:** —20 — +17, 31, 43, 51, 63 dB

Känslighet: 100.000 ohm/V vid likström

Dimensioner: 180  $\times$  135  $\times$  65 mm

Pris kr 150:—.

Det låga priset gör att Ni redan i dag kan ringa in Er beställning utan att tveka.



**teleinstrument ab**

Box 14 • 162 11 Vällingby 1 • Telefon 08/87 03 45



Statussymbol? Quali-Fi? Snack!

Jag är bara perfektionist - och då nöjer man sig definitivt inte med det näst bästa.

Därför!



Lyssna på en erfaren man.  
Pruta aldrig på kvalitetskraven  
på din bil, din kvinna och din  
Hi-Fi-anläggning.

Annars blir det missljud -  
tidigare än Du anar.

Betala vad det kostar att ha  
ett utvecklat sinne för det exklusiva -  
det perfekta - det sublima.

Ta t.ex min Hi-Fi-anläggning  
från Quali-Fi...

Eller hur?

Ja, men då  
är vi ju helt  
överens...



### Quali-Fi Svenska

Individuellt J. B. Lansing Teac Delphon  
Professionellt

Bennets Väg 40 · 213 66 Malmö · Phone: 040 94 84 56

### Quali-Fi

Individuellt	J. B. Lansing	Acoustical	Schoeps	Dolby Lab
Professionellt	Shure	Delphon	Sansui	Garrard
	SME	Teac	Sony	Lyrec

Christiansholms Parkvej 26 · 2930 Klampenborg · OR 10.600

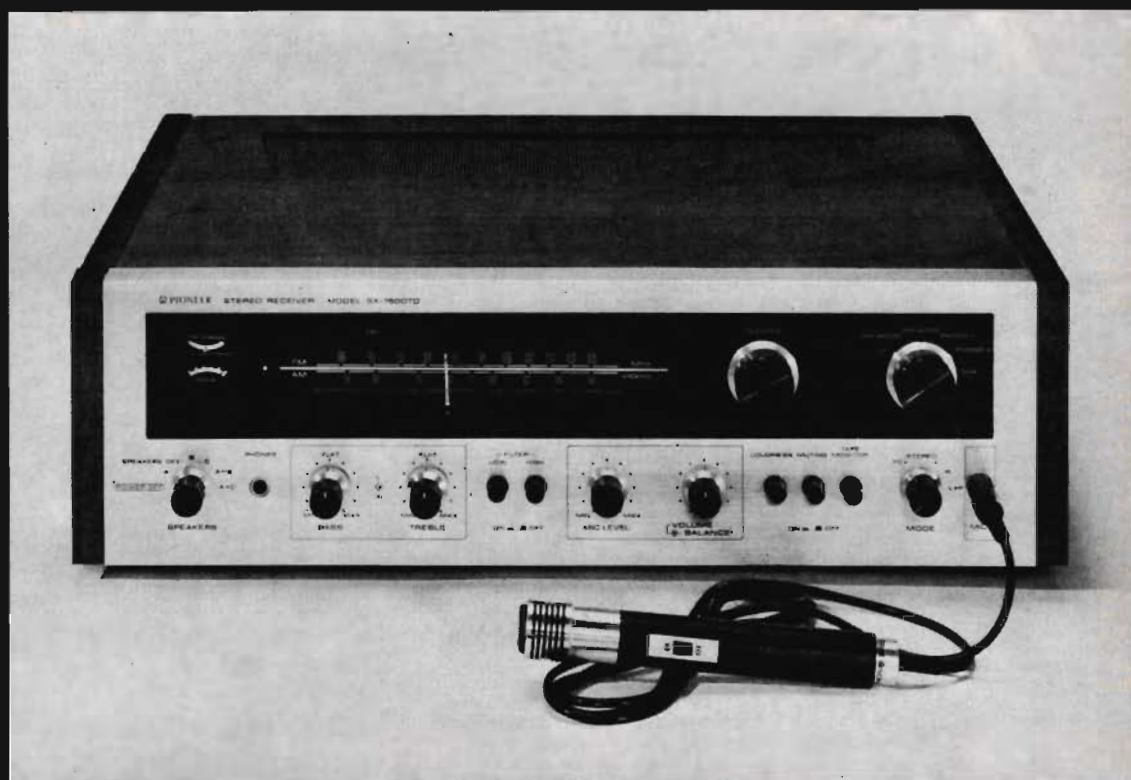
### Quali-Fi





 **PIONEER**

# Ljudåtergivare



mer än en förstärkare/tuner...

Pioneers nya förstärkare med inbyggd stereo radioenhet SX-1500TD erbjuder hifi- och ljudentusiasterna helt nya möjligheter.

Förutom att det är en högklassig förstärkare/radioenhet för musikanläggningen, har den en finess som gör att den också passar in i en rad andra sammanhang. SX-1500TD är nämligen utrustad med en dynamisk mikrofon

med vilken man kan "gå in" i pågående program och göra annonseringar.

... givetvis går det också bra att själv sjunga till favoritorkestern.

Vad gäller det tekniska fyller SX-1500TD väl sin plats i det högtintressanta Pioneer-programmet:

Uteffekten uppgår till inte mindre än 2x90W (musikeffekt) och 2x70W (sinuseffekt) vid 4 ohms belastning och båda kanalerna i drift. Radioenhens känslighet på 1,7µV

på FM-bandet. I radiodelen används fälteffekttransistorer i ingången och integrerade kretsar i MF-förstärkaren.



Svensk generalagent:

**Ing-f:a Holmenco AB**  
Samaritgränd 8, 116 53 Stockholm  
tel. 08/69 49 72, 69 49 80



# radioprognoser

juni 1970

Prognosen är baserad på senast kända och bearbetade jonosfärdata och på det av Zürich-observatoriet förutsagda solfläckstalet för denna månad,  $R = 90$ .

Solfläckstalen för juli, augusti och september beräknas till resp. 88, 87 och 86.

Prognosen anger beräknade värden på optimal arbetsfrekvens (FOT) vid normala konditioner och avser radiokommunikation 0—4000 km inom Europa samt långdistansförbindelser med Ostasien, Nord- och Sydamerika, Sydafrika och Australien.

Oftast kan man emellertid med gott resultat utnyttja frekvenser som ligger upp till 15 % högre än den optimala arbetsfrekvensen.

Med normala konditioner i detta sammanhang menas, att prognosen för långdistans radiokommu-

nikation via jonosfären är baserad på jonosfärundersökningar, såväl mättekniska som teoretiska, utförda vid jonosfärobservatorier världen över.

Dessa rutinmätningar ger bla information om: skenbar höjd, maximal frekvens (elektron-täthet) vid vertikal infall för de olika skikten och dämpningen i jonosfären. Mätningarna ger dessutom variationen över dygnet, över året och över solfläckscykeln, varefter man med relativt god säkerhet kan förutsäga tex MUF och FOT.

Den 8 juni har meteorskuren "Arietids" sitt maximum. Skuren anses höra till de mindre aktiva, varför extrema förbindelser på de höga frekvensbanden inte kan påräknas.

Under månaden råder sk sommarkonditioner. Solens strålar

när därvid den övre jonosfären mera direkt än under andra årstider. Elektron-tätheten minskar visserligen under dagen men ökar under natten, vilket gör att den totala joniseringsperioden ökar och mediankurvan blir flackare.

Förekomsten av sporadiska E-skikt ökar under denna månad och när toppvärden under juli månad. Detta i sin tur kan resultera i sk öppning på de höga frekvensbanden. De sporadiska E-skikten kan förekomma såväl under natten som under dagen, men statistiken visar att förekomsten är störst på förmiddagen och under senare delen av eftermiddagen (soluppgång resp solnedgång).

Jonosfärabsorptionen ökar under sommarmånaderna, varför signalnivån under dagtid blir lägre på sommaren än under vintern. Den

atmosfäriska störningsnivån ökar också under sommaren och när toppvärden, vilket märks mest på frekvenser lägre än 7 MHz.

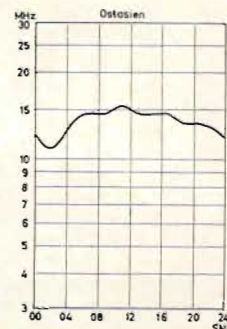
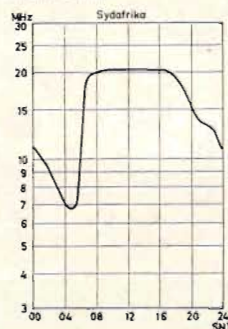
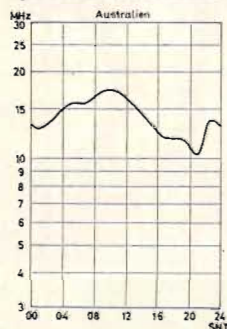
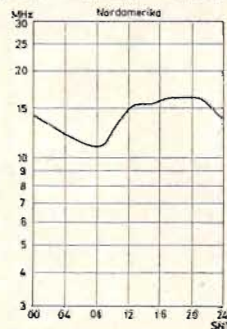
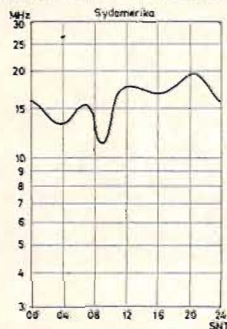
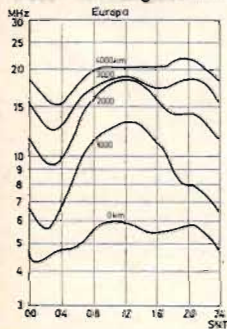
Låg norrskenaktivitet råder under denna månad.

De definitiva solfläckstalen för det gångna årets månader har nu fastställts till: jan 104,4, febr 120,5, mars 135,8, april 106,8, maj 120,0, juni 106,0, juli 96,8, aug 98,0, sept 91,3, okt 95,7, nov 93,5 och för dec 97,9.

Medeltalet för året: 105,5. Solfläckscykelns maximum uppträdde i november 1968 med ett utjämnat solfläckstal 111,0.

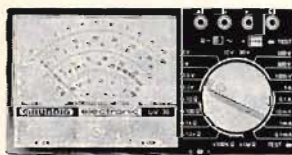
Månadens konditioner kan jämföras med dem under juni 1956, 1967 och 1969.

TS



**GRUNDIG**  
electronic

## Intressanta nyheter för rationell service på modern hemelektronik



### UV 30 Universal-Voltmeter

Transistoriserad (FET), batteri-drift. Lik- och växelspanning (ingångsmotstånd 30 Mohm). Lik- och växelström (spänningsfall 100 mV vid fullt utslag). Motståndsmätning (5 ohm—500 Mohm) samt diodprovning (transistorprovning — diodsträckor).

Pris: 686:— nto



### WS 4 Svepgenerator

Heltransistoriserad. För samtliga trimningsarbeten på TV- och UKV-mottagare (VHF och UHF). Avstämbar markeringsgenerator, modulerad eller omodulerad. Fasta markeringar. Kristallmarkeringar i området 2—12 MHz, utbytbara på panelen. Ojordat variabelt likspänningsuttag 0—30 V, 2 mA.

Pris: 3.597:— nto



### FG 5 Färggenerator

Heltransistoriserad. För samtliga kontroller och inställningar av svart-vita och färg-TV-mottagare. Kontinuerligt avstämbara VHF- och UHF-signaler. Omkopplingsbar röd, grön eller blå bildyta.

Pris: 2.492:— nto



### FG 21 Färgbalkgenerator

Behändig, heltransistoriserad generator för »uteservice» på färg-TV-mottagare. Avstämbart inom band III. Nättuttag för anslutning av färg-TV-mottagare. Med skyddslock.

Pris: 1.450:— nto

### TR 30 och TR 300 Resonansmeter

S. k. grid-dip-meter. Behändigt, batteridrivet FET-bestyckat instrument för kontroll av oscillatorer, avstämda kretsar o. dyl. Anslutning för »örfon». 1 kHz modulerbar. Sju frekvensområden täckande för TR 30 40 kHz—30 MHz och för TR 300 400 kHz—300 MHz.

Pris TR 30: 504:— nto

Pris TR 300: 513:— nto

Samtliga priser exkl. moms.



För ytterligare upplysningar kontakta

SVENSKA GRUNDIG AB  
BOX 8086 · 200 41 MALMÖ





## Vi behövde en bra grammofon

För vår inspelningsverksamhet behövde vi ett kvalificerat studioverk. Med toppegenskaper. Vi ställde höga krav: Ett absolut minimum av svaj och rumble. Friktionsfri arm och lågt nåltryck. Lättmanövrerad. Kompatibel mono/stereo. Förstärkarna måste kunna ge minst 12 dBm över 600  $\Omega$ . Impedansen måste vara konstant mellan 20 och 20 000 Hz. En skivspelare som vi t o m skulle kunna spela ett lack på!

Var hitta denna goda cigarr?

Vi undersökte marknaden, men fann inget verk som helt uppfyllde våra krav ERA MK4 låg bra till, så vi beslöt att modifiera den. Vi gick till verket. Bit för bit. Sänkte torsionsresonansen i armen ytterligare en aning. Konstruerade och byggde in två förstärkarenheter som med god marginal uppfyllde våra krav. Båda individuellt anpassade till den pick up vi fann bäst: Shure V 15 II.

Vår skivspelare blev så bra att vi gjorde en hel serie! Varje verk helt genomgången och justerat. Frekvenskurvorna (som medföljer varje skivspelare) är individuellt uppmätta — en garanti för att verket håller vad vi lovar. Dessutom ett års garanti.

# ERA MK4 Lab

# Lab

Ljudåtergivning AB

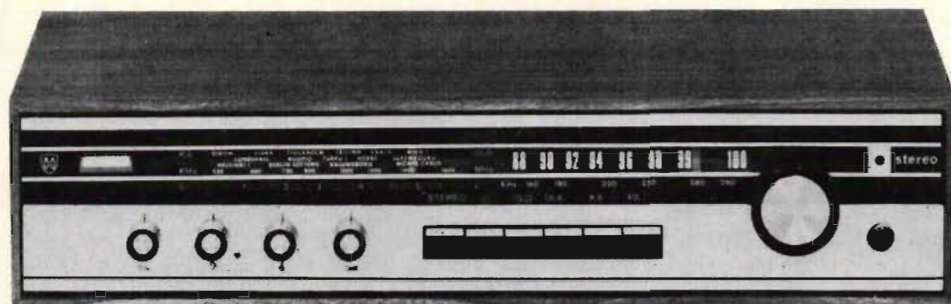
Östhammarsgatan 78, 115 28 Stockholm. Tel 08-60 21 30, 60 97 40

ERA MK4 i standardutförande distribueras av Audio Stockholm, Storgatan 29, 114 55 Stockholm. Tel: 08-61 06 44, 61 06 55

Informationstjänst 19



# helkama stereo



helkama stereo, en stereoförstärkare med radio för FM, MV och LV. Apparaten är heltransistoriserad och har en uteffekt av  $2 \times 10$  watt. Ingång för grammofon och bandspelare, samt inbyggd förförstärkare för dynamisk pick-up. Den kan även levereras helt klar för stereomottagning.

Tillverkas i teak och palisander.

SKANDINAVISKA

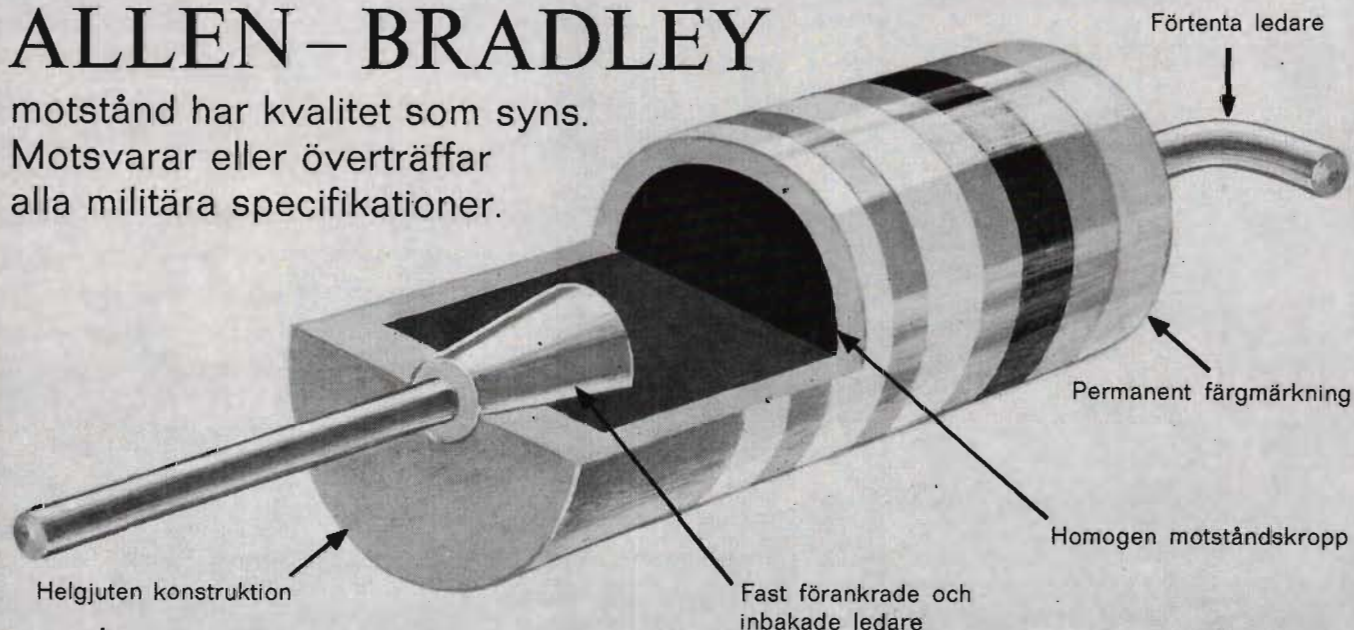
## helkama ab

STOCKHOLM — TELEFON 18 08 08, 18 70 00

Informationstjänst 20

## ALLEN-BRADLEY

motstånd har kvalitet som syns.  
Motsvarar eller överträffar  
alla militära specifikationer.



Representeras av

**THURE F. FORSBERG AB**

Allen-Bradleys fasta motstånd  
lagerföres i ett stort sortiment  
med omgående leveransmöjligheter.

Forshagagatan 58-Box 79-123 21 Farsta 1-Tel 08/930135





### OSCILLOSKOP TO-543

5-tumsoscilloskop av högsta klass för avancerade ändamål, såsom färg-TV-service m.m.  
 Bandbredd: DC-10MC-3 dB.  
 Känslighet: 10 MV/cm.  
 Ingångsimp.: 1 MΩ/25 pF.  
 Kalibreringsspänning: 60 mV P/P.  
 Svepfrekvens: 1 P/S-200 KC.  
 Pris kr 1.250:--

### OSCILLOGRAF TO-3



Rör 3 KP-1 3 tum.  
 ing.-imp. 2 MΩ / 20 pF. med prob 2 MΩ/7 pF. Bandbredd: 2 p/s-2,5 MC. Stigtid: 0,15 μs. Känslighet: 100 mV/cm. Direktkalibrerad i V/cm. Dämpning: × 1, × 10, × 100.

Svepfrekvens: 5 p/s-200 Kc/s uppdelat på 4 områden med finjustering. Specialsvep för TV märkt TVH. Kontrollers: Intensitet, fokus, astigmatism, vert. o. hor. pos., synk. o. svep, ext. o. int. Fajustering för TV-svepning. Stabiliserad onodspänning. Nätspänning: 220 V 50 p/s. En utmärkt och prisbillig oscillograf för TV-service. Pris 595:--

### TONGENERATOR TE-22 D



Frekvensområde: 20 p/s-200 KC på 4 band. Sinus och fyrkantvåg. Moderna dubbelrotlar. 40×115×170 mm.  
 Pris 225:--

### SIGNALGENERATOR TE-20 D



Frekvensområde: 120 KC till 500 MC uppbyggda på 7 band. Inbyggd kristallkol. (krist. medföljer ej). Int. och ext. modulation. 800 p/s. Uttagbar tan-frekvens. 140×215×170 mm.  
 Pris 175:--



### RÖRPROVARE TC-2

Pravar alla gängbara rörtypen såväl europeiska som amerikanska och japanska. Denna apparat torde vara den enda som kan prova alla avannämnda typer. Provar emission, avbratt, kartslutning och läckning. Inställningstabell och utförlig beskrivning medföljer.  
 Pris 155:--



### TRANSISTORPROVARE HT-70

Mäter PNP- och NPN-transistorer. Transistorerna kan ej förstöras genom felkoppling. Ico: 0,5-45 μA. α: 0,883-0,995. B: 0-200. Mäter även effekttansistorer.  
 Pris 126:--



### TRANSISTORISERAD GRIDDIPMETER TE-15

Frekvensområde: A 440-1 300 KC, B 1,3-4,3 MC, C 4-14 MC, D 14-40 MC, E 40-140 MC, F 120-280 MC.  
 Pris 148:--



### IMPEDANSBRYGGA TE-46

2pF-5000 pF, 0,002-0,5 μF, 0,2-50 μF, 50-2000 μF, 2 Ω-500 Ω, 200-50000 Ω, 20 kΩ-5 MΩ, 5 MΩ-200 MΩ.  
 Effektfaktor: 0-75% Noggrannhet: 5%  
 193×265×150 mm. Vikt 4 kg.  
 Pris 245:--

### ISOLATIONSPROVARE/MΩ-METER HMG-500



Testspänning: 500 V. Känslighet: 2000 MΩ. Inbyggd likspänningsomvandlare. Inkl. batteri. 170×116×96 mm. Vikt 1,6 kg.  
 Pris 220:--

### RÖRVOLTMETER TE-65



MC och DC: 1,5, 5, 50, 150, 500, 1 500 V. Ohm: R×1,0, ×100, ×1000, ×10K, ×100K, ×1M, ×10M, 0,2 Ω-1000 MΩ. Ingångsimp. 11 MΩ. dB: -10 till +65. P/P skala. Storlek: 140×215×150 mm.  
 Pris 225:--



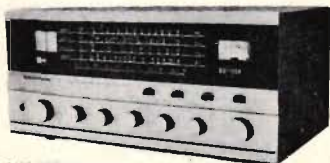
HV-prob 30 KV passande rörvoltmeter VT-19 och TE-65.  
 Pris 40:--



HF-prob 300 MC passande rörvoltmeter VT-19 och TE-65.  
 Pris 35:--



PRO-2 Synnerligen förmålig AM/FM-mottagare för banden 30-50 Mc och 152-174 Mc. Kan även användas som mottagare för fasta kanaler, medelst extra kristaller. Täcker polis, brandkår, taxi m.m. Kan med fördel monteras i bil. Övärderligt att ha vid långresor med bil. Enastående elegant utförande. Inbyggd högtalare. Telefonjack, squeelch, upphängningsbygel. Heltransistoriserad. Kan drivas antingen från 12 volt eller 220 volt växelström.  
 320×230×100 mm. Vikt ca 6 kg.  
 Pris endast 580:--

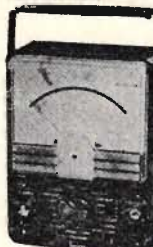


DX 150-A En önskemodell för alla DX-are. Denna apparat är trots det låga priset av professionell klass. Frekvensband: A 0,535-1,6 Mc, B 1,55-4,5 Mc, C 4,5-13 Mc, D 13-30 Mc. Utomordentlig bandspridning för alla amatörbanden, även användbar för alla övriga frekvenser. Utomordentlig SSB-mottagning, AM och CV. Omk. för AVC, ANL, BFO och Stand by. BFO Pitch, Antenntrimmer, LF-vol. RF-val. Känslighet ca 0,5 μV/10 dB. HF-steg med fälteffekttransistorer. Ker. filter ger absolut bästa selektivitet. Kan drivas från 12 V-batteri eller 220 V växelström. 350×250×180 mm. Vikt ca 7 kg.  
 Pris: kr 755:--

### Universalinstrument



400-Wtr Lyxinstrument av högsta klass. Känslighet 20 000 Ω/V 1,5%. DC 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000, 5 000 V. 50 μA, 1, 10, 100 mA. 1, 10 A. AC: 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V. 0,1, 1, 10 A. OHM: R×1, ×10, ×100, ×1 000, ×10 000. 1Ω-50 MΩ. Specialskalor för diod- och transistorprov. Frekvensområde 0-50 KC. 178×133×84 mm.  
 Pris 189:--



HT-100 B Känslighet: 100 000 Ω/V 1,5%. Luxuöst universalinstrument m. extro stor 9,5 μV spegelskallegalanometer. DC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000, 2 500 V. 10, 250 μA, 2,5, 25, 250 mA. 10 A. AC: 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V. OHM: R×1, ×10, ×100, ×1 000. 1Ω-10 MΩ. dB: -20 till +62. 180×134×79 mm.  
 Pris 165:--



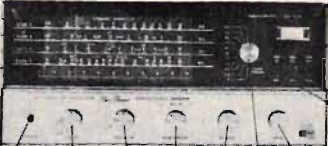
M-350 Känslighet: 50 000 Ω/V 1,5%. DC: 0,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V. 25 μA, 2,5, 25, 250 mA, AC, 10, 50, 250, 1 000 V. OHM: R×1, ×10, ×100, ×1 000. 1Ω-10 MΩ. dB: 0 till +62. 150×99×66 mm.  
 Pris 85:--



MODELL TE 230 Känslighet: 20 000 Ω/V 1,5%. DC: 0,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V. 25 μA, 2,5, 25, 250 mA. AC: 10, 50, 250, 1 000 V. OHM: R×1, ×10, ×100, ×1 000. 1Ω-10 MΩ. dB: 0 till +62. 150×99×66 mm.  
 Pris 69:--



ITI-2 Känslighet: 20 000 Ω/V, DC: 5, 25, 250, 500, 2 500 V. 50 μA, 25, 250 mA. AC: 10, 50, 500, 1 000 V. OHM: 0-60 K, 0-6 MΩ, μF: 0,01-0,3 μF. DB: -20 till +22. 120×85×35 mm.  
 Pris 55:--



DX 120 Prisbillig men trots detta mycket effektiv DX-mottagare lämplig för nybörjare. DX-120 har samma frekvensband som DX-150 och i stort sett samma mottagningsmöjligheter, men är naturligtvis ej fullt så känslig och selektiv. Bandspridningen fungerar utmärkt. Drivsp. 12 V/220 Volt. 260×150×200 mm. Vikt ca 5 kg.  
 Pris endast kr 495:--

### PRIVATRADIO



Riktpris 850:--  
 Sydimportpris 495:--  
 Sydimport/Pony SP-5 5 watt, 12 kanaler, Automatisk bruslilmit. Squeelch och S-meter. Känslighet 0,5 μV. Dubbelsvep av högsta klass. 4 watt ut i antennen. 1 års garanti.

### Sydimport PR-56 Super Deluxe



6 kanaler 5 watt inmatad eff vid 12 Volt. 5 watt ut i antennen vid 15 v. Räckvidd 3-5 mil med basantenn. 2-3 mil med teleskopantenn. 17 transistorer inkl. en IC-krets innehållande 4 transistorer. Miltpunktspole på antennen garanterar bästa möjliga utstrålning och bästa mottagningsförmåga. Känslighet 0,5 μV vid 10 dB S/N. Inbyggd keramisk mikrofon garanterar 100% kristallklar modulering. Keromiska filter garanterar största selektivitet och minsta störningar 245×80 tel och minsta störningar ×60 mm. från andra sändare. Squeelch, autom. brusspär, uttag för yttre antenn, yttre batteri, handmikrofon, högtalare och public adress. Omkopplare för laddning av inbyggda ackumulatorbatterier samt PÅ. Modulationsindikator och batteriindikator. PR-56 är en lyxapparat utan motstycke. En apparat för Er som endast godkänner det bästa som går att östodkomma. När Ni provat alla andra märken: Prova PR-56 och Ni får ett livs oengonmaste överraskning. PR-56 kommer aldrig att lämna Er i sticket.  
 Pris inkl. kristaller för en kanal men exkl. batterier Kr 495:--  
 2 apparater Kr 900:--

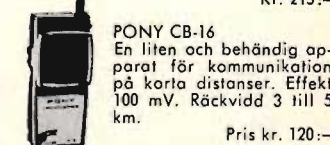
### Passande Nickel-Cadmium ackumulatorer 13 V 0,5 AT Kr 120:-- Läderväska Kr 30:--

### Sydimport Batteribox 15/18 volt

Rekommenderas som komplement till alla 3 till 5 watts apparater om ej Nickel Cadmiumbatterier användes. Apparater på 3 till 5 watt kan i allmänhet ej med fördel drivas med lörbatterier som får plats inuti apparaterna då dessa ej förmår ge tillräcklig effekt och tar slut när man tryckt på sändartangenten några tiotal gånger. Som exempel kan nämnas att spänningen på dylika batterier sjunker till 10 till 11 volt så fort man trycker på sändartangenten även då dessa äro absolut färska. Detta betyder att endast c:o halv effekt erhålles.  
 Pris inkl. batterier för 15 Volt Kr 45:--  
 Batterier 1,5 volt 10 st (+15 Volt) Kr 6:--  
 (Ordinarie affärspris Kr 10:--)



SYDIMPORT PR-1 B Marknadens absolut prisbilligaste och mest kompakta byggda 1,5 watt-Station. Prova denna apparat, den är helt enkelt fantastisk. 2 kanaler. 12 transist. Ansl. för yttre antenn 50 ohm och för yttre batteri. Aut. brusspär squeelch och ton-signal. Räckvidd över land ca 1 mil.  
 Riktpris Kr. 325:--  
 Nettpris vid köp av minst två apparater. Kr. 215:--



PONY CB-16 En liten och behändig apparat för kommunikation på korta distanser. Effekt 100 mV. Räckvidd 3 till 5 km.  
 Pris kr. 120:--

Avbetalning med 30% postförskott och resten uppdelat på ett år kan ordnas. Katalog sändes mot Kr 1:-- i frimärken. 1 års garanti. Full bytesrätt inom 8 dagar. Fullständig service och komplett reservdelslager. Alla priser äro exkl. porto o moms.

### ÄLVSJO SYDIMPORT A/B

Falkholmsgränd 17, 3 tr.  
 127 46 SKARHOLMEN, Sweden  
 Tel. 710 95 92, 710 96 92 Postg. 45 34 53



# Inköpsregister

## PRODUKTREGISTER RT

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1. Alarmsystem                     | 80. Kylflänsar                           |
| 2. Antenner                        | 81. Kärnor                               |
| 3. Antennmastor                    | 82. Laddningsaggregat                    |
| 4. Apparatlådor                    | 83. Lamptabläer                          |
| 5. Arbets- och skyddskläder        | 84. Lampor                               |
| 6. Audiometrar                     | 85. Laserutrustningar                    |
| 7. Avstämningsapparatur            | 86. Ledningsmateriel                     |
| 8. Avstörningsapparatur            | 87. Likriktare                           |
| 9. Axelkopplingar                  | 88. Lindningsmaskiner                    |
| 10. Bandspelare                    | 89. Ljudanläggningar                     |
| 11. Batterier                      | 90. Lödutrustningar                      |
| 12. Bilantennor                    | 91. Magneter                             |
| 13. Bildtelegرافيapparater         | 92. Magnetband                           |
| 14. Blandare                       | 93. Megafoner                            |
| 15. Borstar                        | 94. Mikrofoner                           |
| 16. Bromsar                        | 95. Mikrokomponenter                     |
| 17. Byggsatser                     | 96. Mikrokretsar                         |
| 18. Chassin                        | 97. Mikrotelefoner                       |
| 19. Dekader                        | 98. Mikrovågsapparatur                   |
| 20. Detektorer                     | 99. Motorer                              |
| 21. Dielektrika                    | 100. Motstånd                            |
| 22. Digitallutrustningar           | 101. Motståndsgivare                     |
| 23. Diktafoner                     | 102. Mätbryggor                          |
| 24. Diodbryggor                    | 103. Mätinstrument                       |
| 25. Dioder                         | 104. Navigationsutrustning               |
| 26. Drosslar                       | 105. Normaler                            |
| 27. Dämpsatser                     | 106. Nätaggregat                         |
| 28. Ekolod                         | 107. Omkopplare                          |
| 29. Elektrometrar                  | 108. Oscillatorer                        |
| 30. Elektronrör                    | 109. Personsökare                        |
| 31. Filter                         | 110. Potentiometrar                      |
| 32. Finsäkringar                   | 111. Precisionspotentiometrar            |
| 33. Fjärrkontrollutrustningar      | 112. Precisionsmotstånd                  |
| 34. Fjärrmanövreringsapparatur     | 113. Radarutrustningar                   |
| 35. Flatkabel                      | 114. Radiokommunikation                  |
| 36. Flexibla Laminat               | 115. Radiomottagare                      |
| 37. Fläktar                        | 116. Radiosonder                         |
| 38. Fotoblixtaggregat              | 117. Radiosändare                        |
| 39. Fotoceller                     | 118. Rattar                              |
| 40. Fotometrar                     | 119. Regulatorer                         |
| 41. Färdskrivare                   | 120. Reläer                              |
| 42. Fördröjningsledning            | 121. Ritelement                          |
| 43. Förstärkare                    | 122. Räknare                             |
| 44. Galvanometrar                  | 123. Rörhållare                          |
| 45. Generatorer                    | 124. Servoutrustningar                   |
| 46. Genomföringar                  | 125. Skalor                              |
| 47. Givare                         | 126. Skivspelare                         |
| 48. Goniometrar                    | 127. Skrivare                            |
| 49. Grammofoninspelningsutrustning | 128. Skärmar                             |
| 50. Gyron                          | 129. Skärmmateriel                       |
| 51. Halvledarkomponenter           | 130. Snabbtelefoner                      |
| 52. HF-Drosslar                    | 131. Stativ                              |
| 53. Hydrofoner                     | 132. Statiska Omformare                  |
| 54. Hållare                        | 133. Strömställare                       |
| 55. Högtalare                      | 134. Stämgaflar                          |
| 56. Hörapparater                   | 135. Säkringar                           |
| 57. Hörtelefoner                   | 136. Säkringshållare                     |
| 58. Induktansspolar                | 137. Telefonutrustning                   |
| 59. Instrument                     | 138. Teletypeapparatur                   |
| 60. Integrerade kretsar            | 139. Temperaturindikatorer               |
| 61. Isolatorer                     | 140. Temperaturmät- och reglerutrustning |
| 62. Isoleringsmaterial             | 141. Termistorer                         |
| 63. ITV                            | 142. Termometrar                         |
| 64. Kameror                        | 143. Termostater                         |
| 65. Kammare                        | 144. Trafikövervakningsapparatur         |
| 66. Kanalväljare                   | 145. Transformatorer                     |
| 67. Koaxialkabel                   | 146. Transistorer                        |
| 68. Kommunikationsradio            | 147. Trimpotentiometrar                  |
| 69. Komponenter                    | 148. Tryckta kretsar                     |
| 70. Kommutatorer                   | 149. Tyristorer                          |
| 71. Kondensatorer                  | 150. TV-anläggningar                     |
| 72. Kontaktdon                     | 151. TV-kameror                          |
| 73. Kontrollbord                   | 152. TV-mottagare                        |
| 74. Konvertrar                     | 153. TV-bandspelare                      |
| 75. Kopplingsdon                   | 154. Ultraljudapparatur                  |
| 76. Kopplingsur                    | 155. Undervisningsapparatur              |
| 77. Kretsar                        | 156. Undervisningsinstrument             |
| 78. Kristaller                     | 157. Vridmotstånd                        |
| 79. Kylanordningar                 | 158. Ytskyddsmateriel                    |

## 2 ANTENNER

### ALLGON ANTENN-SPECIALISTEN AB

184 00 Åkersberga  
0764/201 15. telex 10967

### AB AUTOFON

Box 15029  
200 31 Malmö 15  
040/12 00 24

### AB TELAC

Esplanaden 10  
172 06 Sundbyberg  
08/29 03 35

## 3 ANTENN-MASTER

### AB VÄGBELYSNING

Box 3100  
103 61 Stockholm 3  
08/23 38 40 AB Linjebyggnad

## 4 APPARAT-LÅDOR

### ELEK RADIO & ELEKTRO-NIKKOMPONENTER AB

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

### ELEKTRONLUND AB

Fack  
201 10 Malmö 1  
040/93 48 20

## 10 BAND-SPELARE

### TANDBERG RADIO AB

Fack  
172 03 Sundbyberg  
08/98 05 50

## 12 BILANTENNER

### AB SALECO

Kamrergatan 36  
211 56 Malmö  
040/12 00 24

## 18 CHASSIN

### ELEK RADIO & ELEKTRO-NIKKOMPONENTER AB

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

### ELEKTRONLUND AB

Fack  
201 10 Malmö 1  
040/93 48 20

## 22 DIGITALUT-RUSTNINGAR

### ELEKTRONLUND AB

Fack  
201 10 Malmö 1  
040/93 48 20

### TELE-EKONOMI AB

Box 880  
101 32 Stockholm  
08/11 84 11, 10 15 72

## 24 DIOD-BRYGGOR

### SPECIALMASKINER AB

Box 336  
401 25 Göteborg  
031/45 03 60

## 25 DIODER

### SPECIALMASKINER

Box 336  
401 25 Göteborg  
031/45 03 60

### TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

Bagarfruvägen 94  
123 55 Farsta  
08/93 73 73, 93 63 50

## 26 DROSSLAR

### ELEK RADIO & ELEKTRO-NIKKOMPONENTER AB

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

## 30 ELEKTRON-RÖR

### ELEK RADIO & ELEKTRO-NIKKOMPONENTER AB

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

### AB TELAC

Esplanaden 10  
172 06 Sundbyberg  
08/29 03 35

## 34 FJÄRR-MANÖV-RERINGS-APPARATUR

### CANON SVENSKA FÖRSÄLJNING AB

Huddingevägen 113  
121 43 Johanneshov  
08/49 28 10



## **37 FLÄKTAR**

### **SPECIALMASKINER**

Box 336  
401 25 Göteborg  
031/45 03 60

## **38 FOTOBLIXT- AGGREGAT**

### **CANNON SVENSKA**

**FÖRSÄLJNING AB**  
Huddingevägen 113  
121 43 Johanneshov  
08/49 28 10

## **43 FÖR- STÄRKARE**

### **AB TELAC**

Esplanaden 10  
172 06 Sundbyberg  
08/29 03 35

### **AB TRANSISTOR**

Svarvargatan 11  
112 49 Stockholm  
08/54 17 30

## **51 HALVLEDAR- KOMPO- NENTER**

### **ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB**

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

### **SPECIALMASKINER AB**

Box 336  
401 25 Göteborg  
031/45 03 60

### **TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB**

Bagarfruvägen 94  
123 55 Farsta  
08/93 73 73, 93 63 50

## **55 HÖGTALARE**

### **ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB**

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

### **ING. FIRMA MARTIN PERSSON AB**

Sveavägen 117  
104 32 Stockholm 19  
08/23 30 45

### **AB TELAC**

Esplanaden 10  
172 06 Sundbyberg  
08/29 03 35

## **60 INTEGRERADE KRETSAR**

### **TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB**

Bagarfruvägen 94  
123 55 Farsta  
08/93 73 73, 93 63 50

## **63 I T V**

### **CANON SVENSKA**

**FÖRSÄLJNING AB**  
Huddingevägen 113  
121 43 Johanneshov  
08/49 28 10

## **64 KAMEROR**

### **CANON SVENSKA**

**FÖRSÄLJNING AB**  
Huddingevägen 113  
121 43 Johanneshov  
08/49 28 10

## **68 KOMMUNIKA- TIONSRADIO**

### **SRA, SVENSKA RADIO AB**

Alströmergat. 12-14, Fack  
102 20 Stockholm 12  
08/22 31 40 Telex 10094

## **69 KOMPONEN- TER**

### **AB TELAC**

Esplanaden 10  
172 06 Sundbyberg  
08/29 03 35

## **71 KONDENSA- TORER**

### **ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB**

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

### **OKAB, OLOF KLEVSTAV AB**

Fruängsgången 2-4, Box 601  
126 06 Hägersten  
08/88 01 35

## **74 KONVERTRAR**

### **AB TELAC**

Esplanaden 10  
172 06 Sundbyberg  
08/29 03 35

## **76 KOPPLINGSUR**

### **INDUSTRI AB REFLEX**

Sundbyvägen 70  
163 59 Spånga  
08/36 46 42, 36 46 38

## **86 LEDNINGS- MATERIEL**

### **ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB**

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

## **89 LJUDANLÄGG NINGAR**

### **AUDIO CONSULT**

Ormängsgatan 47 A  
162 31 Vällingby  
08/38 50 34

### **AB TELAC**

Esplanaden 10  
172 06 Sundbyberg  
08/29 03 35

### **AB TRANSISTOR**

Svarvargatan 11  
112 49 Stockholm  
08/54 17 30

## **90 LÖDTRUST- NINGAR**

### **ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB**

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

## **92 MAGNET- BAND**

### **BASF SVENSKA AB**

Box 53008  
400 14 Göteborg 53  
031/81 04 20 Telex 2327

### **TRANSIC RADIO**

Fack  
161 14 Bromma 14  
08/26 72 68

## **94 MIKROFONER**

### **ING. FIRMA**

**MARTIN PERSSON AB**  
Sveavägen 117  
104 32 Stockholm 19  
08/23 30 45

## **98 MIKROVÄGS- APPARATUR**

### **SRA, SVENSKA RADIO AB**

Alströmergat. 12-14, Fack  
102 20 Stockholm 12  
08/22 31 40 Telex 10094

### **SIVERS LAB AB**

Box 42018  
126 12 Stockholm 42  
08/18 03 50

## **99 MOTORER**

### **SPECIALMASKINER**

Box 336  
401 25 Göteborg  
031/45 03 60

## **100 MOTSTÅND**

### **ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB**

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

### **OKAB, OLOF KLEVSTAV AB**

Fruängsgången 2-4, Box 601  
126 06 Hägersten  
08/88 01 35

## **103 MÄTINSTRU- MENT**

### **PHILIPS INDUSTRI- ELEKTRONIK**

Fack  
102 50 Stockholm 27  
08/63 50 00

### **M. STENHARDT AB**

Grimstagatan 89  
162 27 Vällingby  
08/87 02 40

### **M. STENHARDT AB**

Repslagargatan 7  
413 18 Göteborg  
031/14 38 20

### **SRA, SVENSKA RADIO AB**

Alströmergat. 12-14, Fack  
102 20 Stockholm 12  
08/22 31 40 Telex 10094



## 106 NÄT- AGGREGAT

### PHILIPS INDUSTRI- ELEKTRONIK

Fack  
102 50 Stockholm 27  
08/63 50 00

### RADIAK

Vasavägen 9  
182 74 Stocksund  
08/85 50 62

## 107 OM- KOPPLARE

### ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

### OKAB, OLOF KLEVSTAV AB

Fruängsgången 2-4, Box 601  
126 06 Hägersten  
08/88 01 35

## 109 PERSON- SÖKARE

### AB SALECO

Kamrergratan 36  
211 56 Malmö  
040/12 00 24

## 110 POTENTIO- METRAR

### ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

### OKAB, OLOF KLEVSTAV AB

Fruängsgången 2-4, Box 601  
126 06 Hägersten  
08/88 01 35

## 114 RADIOKOM- MUNIKATION

### SVENSKA LAFAYETTE

Box 88  
453 00 Lysekil  
0523/122 78

## 118 RATTAR

### ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

## 122 RÄKNARE

### ELEKTRONLUND AB

Fack  
201 10 Malmö 1  
040/93 48 20

### CANON SVENSKA FÖRSÄLJNING AB

Huddingevägen 113  
121 43 Johanneshov  
08/49 28 10

### TELE-EKONOMI AB

Box 880  
101 32 Stockholm  
08/11 84 11, 10 15 72

## 123 RÖR- HÅLLARE

### ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

## 126 SKIV- SPELARE

### AB TELAC

Esplanaden 10  
172 06 Sundbyberg  
08/29 03 35

## 127 SKRIVARE

### PHILIPS INDUSTRI- ELEKTRONIK

Fack  
102 50 Stockholm 27  
08/63 50 00

## 130 SNABB- TELEFONER

### AB SALECO

Kamrergratan 36  
211 56 Malmö  
040/12 00 24

### AB TELAC

Esplanaden 10  
172 06 Sundbyberg  
08/29 03 35

## 131 STATIV

### ELEKTRONLUND AB

Fack  
201 10 Malmö 1  
040/93 48 20

### CANON SVENSKA FÖRSÄLJNING AB

Huddingevägen 113  
121 43 Johanneshov  
08/49 28 10

## 132 STATISKA OMFORMARE

### ING. F:A L. G. ÖSTERBRANT

Box 2037  
550 02 Jönköping  
036/12 81 96

## 133 STRÖM- STÄLLARE

### ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

## 135 SÄKRINGAR

### ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

## 136 SÄKRINGS- HÅLLARE

### ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

## 146 TRANSIS- TORER

### ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

### SVENSKA DELTRON AB

Fack  
163 02 Spånga 2  
08/36 69 57, 36 69 78  
Butik: Valhallavägen 67  
114 27 Stockholm  
08/34 57 05

### TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

Bagarfruvägen 94  
123 55 Farsta  
08/93 73 73, 93 63 50

## 147 TRIMPOTEN- TIOMETRAR

### ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043  
104 32 Stockholm 19  
08/34 09 20

## 148 TRYCKTA KRETSAR

### AB KRETS-CONSULT

Pontonjärgatan 2  
112 22 Stockholm K  
08/50 22 60

### AB LEDNINGSKORT

Wollmar Yxkullsgatan 31  
Box 17108  
104 62 Stockholm 17  
08/84 36 00

## LJUSKÄNSLIGT KOPPARLAMINAT

### AB TUMBAVERKEN

Box 48  
147 00 Tumba  
0753/311 30

## 149 TYRISTORER

### SPECIALMASKINER AB

Box 336  
401 25 Göteborg  
031/45 03 60

### TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

Bagarfruvägen 94  
123 55 Farsta  
08/93 73 73, 93 63 50





# DELTRON-AKTUELLT



## HALV-LEDARE

Typ	Pris	Typ	Pris
IN914	0:60		
IN4148	0:60		
AC151	1:70	BSX21	3:05
AC162	1:70	BZY88	2:10
AC163	1:70	2N441	7:30
AF139	5:40	2N1970	12:15
AF239	5:40	2N2102	7:40
BC147	1:75	2N2148	7:50
BC148	1:65	2N3053	4:70
BC149	1:75	2N4036	8:20
BC157	2:40	2N4037	7:10
BC158	2:30	2N5294	6:40
BC159	2:40	40363	12:70
BD130	10:60	40432	20:80



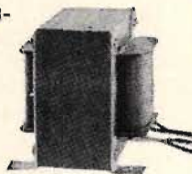
## LIKRIKTARE



B = Spänning	C = Ström mA	Pris
B60C1000		7:50
B250 C1000		8:60
B500 C1000		10:75
B40 C1500		3:85
B80 C1500		5:25
B250 C2000		10:70
B40 C3200		6:30
B80 C3200		9:-
B60 C5000		16:50

## TRANSFORMATORER

Primär:  
125, 220 V.



2x15, 2x17, 2x21v, 31,5VA	29:50
2x12, 2v, 2x1, 5A, 36VA	29:-
2x13v, 2x1A, 26VA	23:-
2x24v, 2x2A 96VA	44:-
2x28v, 2x1A 60VA	35:-
2x30v, 2x2, 5A 150VA	49:-
1x40v, 1x1, 25A 50VA	35:-
2x44v, 2x1, 5A 132VA	44:-
Högtalardrossel 0,5mH, 0,50 Ω, 33x33x25 mm	6:-

## BÖCKER

Nybörjarens elektronikbok komponenterna, 91 sid. Svensk.	13:75
Elektronik i bilen, 77 sid. Svensk.	11:75
Elektronik i mikroformat 70 sid. Svensk.	9:75
Vi bygger med linjära integrerade kretsar, 57 sid. Svensk.	9:75
Schaltungen mit Halbleiterbauelementen, band 3, 340 sid. Tysk text.	22:50

# SVENSKA DELTRON AB

Fack 163 02 Spånga 2, Ordertel. 08/36 69 57  
Butik: Valhallavägen 67, 114 27 Stockholm. Tel. 34 57 05

Informationstjänst 23

# RADIO & TELEVISION

är ett problembarn.  
Tidningen köpes och prenumereras för mycket.

Vi hinner nästan inte följa med med tryckupplagan.

Detta nummer tryckes i 35.000 exemplar och läses av företagsledare inom Radio & TV industri, tekniker, forskare, radiohandlare och radioamatörer.

Telefonnummer till prenumerationstjänst är 34 07 90.  
När det gäller annonser tala med Charlie Schank 34 00 80.



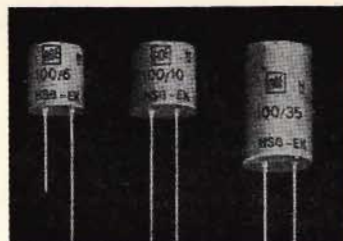
En tidning från Fackpressförlaget.  
Sveriges största utgivare av facktidningar.  
Box 3177, 103 63 STOCKHOLM 3

# ROEDERSTEIN-KOMPONENTER

FÖR TL-KORT

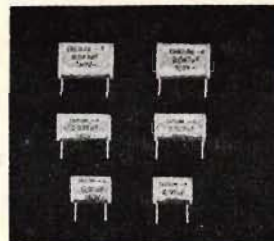
## ROE

elektrolytkondensatorer, serie E:K, från 1 µF 70 V till 500 µF 6 V. Temp.-område -40 till +70°C. Kan även erhållas i bipolärt utförande.



## ERO

polycarbonatfoliekondensatorer, serie KC 1849 och KC 1848. Standardvärden från 470 pF till 0,1 µF. Spänningsserier 100, 160 och 400 V-. Max. kapacitansvariation ±1% inom hela temperaturområdet, -40 till +85°C.



## RESISTA S-4

monteringsklara ytskikt motstånd, 0,5 W vid 70°C. Stiftavstånd 2 moduler = 5 mm. Motståndsvärden från 10 ohm till 4,7 Mohm, tol. ±5%. S-6 och W-6, motstånd för 1 och 2 W, stiftavstånd 4 moduler = 10 mm.



OLOF KLEVSTAV AB

# OKAB

SEAF  
LAGENT

Begär katalogdata, prisuppgifter m.m. från

Box 601  
126 06 Hägersten  
Tel. 08/88 01 35

Informationstjänst 24

# AVBETALNING TILL KONTANTPRIS



Speed

Pony



TC-16  
Kontant 42:-  
plus 3 ggr 17:-  
Totalt 93:-

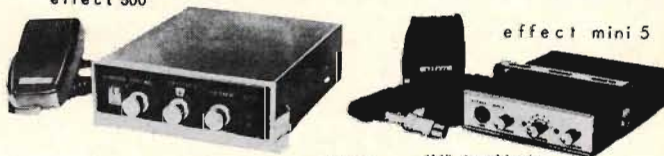
PONY  
CB-26  
Kontant 78:-  
plus 3 ggr 25:-  
Totalt 153:-

PONY  
CB-36 S  
Kontant 150:-  
plus 3 ggr 30:-  
Totalt 300:-

effect  
350 S  
Kontant 188:-  
plus 6 ggr 45:-  
Totalt 458:-

I samarbete med effect Co, Tokyo och Göteborgs bank kan vi nu erbjuda Er avbetalning till kontantpris. Avbetalning utan avbetalningstillägg, ränta eller växelkostnader, således inga besvärliga formaliteter såsom kontrakt och liknande.

Vill Ni ha någon av dessa apparater på avbetalning så ringa in den önskade apparaten i annonsen och apparaten kommer omgående till Er med licensblanketter och allt klart att använda effect 500



Kontant 289:-  
plus 6 ggr 83:-  
Totalt 787:-



Stabil och portabel station

Kontant 223:-  
plus 6 ggr 77:-  
Totalt 685:-

# GRATIS

Speed-IMPORT  
Box 5155 MALMÖ

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

Sänd in namn och adress  
och vi sänder vår katalog  
med specialerbjudande om-  
gående.

R & T 6 - 70

Informationstjänst 25



# gör Ni mikronågotning?

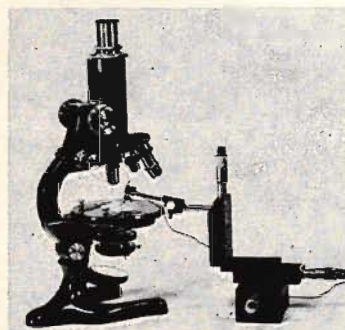
Troligen gör ni det. I dag finns det mer än 100 slag av mikroteknik från mikroAnalys till mikroZoologi. Arbetsområden där hantering och placering av små objekt erfordras, ökar ständigt.

Empiro erbjuder en omfattande serie av mikromanipulatorer, placeringsorgan och montageplattor som tillverkas av Research Instruments Ltd.

Alla slags önskemål kan tillfredsställas antingen genom standardenheter eller genom att standardiserade byggedelar sätts ihop till specialmanipulatorer.

Ring oss nu, tel. 08/25 48 44 eller sänd oss talongen för upplysningar.

Kompleta enheter.



Ja, sänd uppl. om mikromanipulatorer

Namn ..... Tel. ....

Firma ..... Avd. ....

Adress .....

Postadress .....

R & T 6 - 70

**EMPIRO AB**

Orsavägen 18, Bromma  
Postadress: Fack, 161 19 Bromma 19

Byggedelar från 335:-

## RADANNONSER

### Byggbeskrivning

över konverter  
CPT-kit 03 köpes.  
T. HANSEN  
Boks 119  
9951 Vardy, Norge

### AUDIÖ DISCOUNT'S:

PIONEER: SONY:  
SANUSUI: M.FL.  
Tel. 764 12 68.  
86 32 66

### NY ELEKTRONIK — KATALOG.

Walkie-talkie 90:-,  
Bilradiopak 175:-,  
Spionsänd. 40:50,  
2 x 15W först. +  
tuner 495:-, bil-  
stereo m högt. 260:-,  
poliskonv 22:-, ton-  
band 50% och mas-  
sor av radiomtrl till  
pangpriser. Beställ  
den idag mot 2:- i  
frim. eller gratis vid  
order.  
ALL-TEST IMP.  
avd M,  
451 01 U-VALLA

### DUAL — SHURE — REVOX

1219 m. M-75E t.2 —  
Kr. 782:-, M-91E —  
Kr. 198:-, V-1511 imp.  
— Kr. 324:-, A-77  
(1104) — Kr. 1.998:-.  
Moms. tillkommer.

### — SOUND CENTER —

Box 20018, 200 74  
Malmö, tel. 040/  
91 19 90 (vard. 9-14).

### Buy Hi-Fi

direct from England,  
Lowest prices, Quick  
Delivery, Carriage Paid.  
Shure M44E 114, M55E  
130, M75E Type 2 185,  
Godring G 800, 100,  
Garrard AP.75, 225, Leak  
Stereo 30 plus, 560, Leak  
Stereo 70, 750, Celestion  
Ditton 15, 345, Goodmans  
Mezzo 11, 345, Write in  
English with remittance,  
Ultimate Electronics,  
17 Heronsgate, Edgware,  
Middx. England.

### DRAKE 2-B,

m. kalibrator, 14 st  
X-tal, 1100:-. 2-rörs  
antennförstärkare  
0,4-25MHz, 200:-.  
Heatkit "Q" Multiplier  
GD-125, 75:-.  
C. Nilsson  
042/510 15 efter 18.

### SINCLAIR

förstärkarmoduler  
Z.30 20W effektförst. 56:-  
Stereo 60 för- och kontroll-  
först. 124:- PZ.5 o. PZ.6  
ostab. resp. stab. nätagg.  
62:- resp. 100:-  
IC.10 5W integrerad för-  
och slutförst. storlek  
2,5•1•0,5 cm 39:-  
Broschyr sändes på  
begäran

### Nima

Högstigen 10  
182 74 Stocksund

### SÄNDARERÖR:

600 st. 75-wattsrör  
typ 1625 i original-  
kartonger samt 900 st.  
10-wattsrör 6 AG7  
(stålrör) i Gen. El.  
originalkartonger  
säljes till lågt pris.  
V.g. skriv REIS RADIO,  
Polhemsplatsen 2,  
411 02 GÖTEBORG.

### RT fr.o.m.

1957-1967 till salu.  
Tel. 031/18 83 13

# Companion II

Made in USA



## STILL GOING STRONG!

Rörbestyckad 5 wattare som fortfarande tillverkas.  
Pris Kr 1.430:-

### ALLT I PRIVATRADIO

Från 0,1 till 5 watt med tillbehör.

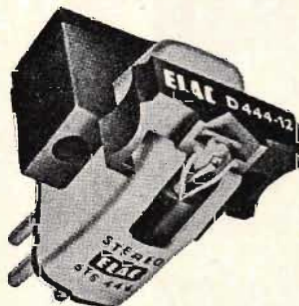
## ELDAFO

INGENJÖRSFIRMA AB  
Kvarnagsgatan 126 (Hässelby gård), 162 30 Vällingby  
Tel. 08/89 65 00, 89 72 00

Återförsäljare sökes

Informationstjänst 27

# ELAC



ELAC:s nya nålmikrofoner be-  
hövs för att återge de svåraste  
passagera på Era grammofon-  
skivor felfritt.  
Med bara 0,75—1,5 grams nål-  
vikt har exempelvis STS 444 E ett  
frekvensområde på båda kanaler-  
na inom 10—24 000 ps med en  
Compliance av  $33 \times 10^{-6}$  och en  
massavikt mindre än 0,4 gram!

För vidare information kontakta

## ab telac

Esplanaden 10, Sundbyberg 1  
Telefon 08/29 03 35

Informationstjänst 28



# EN NYHET FÖR FINSMAKARE

Världsbekanta BAXANDALL HÖGTALARE Byggsats ES 10-15

Den unika konstruktionen som med en högtalare och med geniala och noggrant konstruerade filterkretsar som elektroniskt filtrerar signalen på förutbestämda frekvenser och utfjännar naturliga resonanstoppar. En välplanerad applicering av det mek. dämpande materialet i den oändliga baffeln fulländar processen. Den utvalda dyrbara högtalarduken förhindrar varje möjlighet av oönskad klangfärgsättning. Imp.: 15 Ω. Effekt 10 W Sinus. Högt.: 9"×5". Filter: 2 spec. inom boxen. Frekv.gång 60-15 kHz. Med en enkel bashögtalare kan frekvensområdet lätt utsträckas. — schema för alternativa inkoppl. medf. Dim. 46×31×24 cm valfritt liggande/stående. Hölje: oljad utvald teak. Pris för byggsats exkl. moms kompl. m. fräst o. borrad trä, all skruv etc.: Endast 179:00, 2 st kr 149:75/st. Rekvirera Ralph Wests omdöme i "HI-FI NEWS" en högtalare i 2 000: — klassen!



## BEYONDLJUDRAMP

Med två st Baxandallhögtalare i parallell pr kanal ger en ljudkvalitet utöver det hittills hörda till detta enastående låga pris. Ger dessutom bättre möjlighet tillvarata rummets akustiska särprägel och mälering genom högt. flexibla placering. Effekt 2×20 W (40 W) impedans 7,5 Ω. Pris endast 549:75 i byggsats.



## TV2-tillsats kanal 21-69

Fabr. ETE-ELA nätansl. 220 V 5 W. Helltransistoriserad bandbredd 13 MHz med 2×AF139. Dim. 170×55×130 mm.

240-300 Ω ingång

Pris: 1 st 129:75/st, 5 st 124:75/st, 10 st 119:75/st, 25 st offert.

## Di: för inbyggnad 470-860 MHz

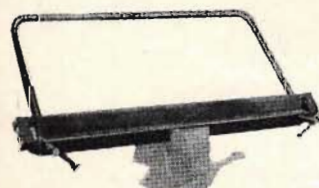
batterimatn. 9-14 V 10 mA eller över motstånd 27 kΩ 2 W t. 180-200 V liksp. från TV-likriktar-Ellyt. Monteras häng. i TV-lådans bakkant. Dim. 130×45×110 mm. Pris 89:75, 5 st 84:75/st, 10 st 79:75/st. För 6 mån. garanti exkl. frakt tillk. 10: — (båda utf.) end. på begäran.

Nätlikriktare 684 220 V ~ 3 W S-märkt. Hölje 66×45×35 (52) mm mont. på stickpropp m. jorden. Pris 44:95 uppge önsk. sp. 6, 9 eller 12 V =

DRIFTSFÄRDIGA ENHETER TILL BYGGSATSPRISER o. S-MÄRKTA

## UHF — Fönsterantenn

kanal 21-60 kompl. med 5 m koaxialkabel Pris. 68:— dito med 10 m koaxialkabel Pris 75:—.



## PLATBOCKNINGSMASKIN

Skruvstycksmodell

max 45 cm/1,6 mm Fe, 2-2,5 mm Al.pl. Kr. 144:00, 60 cm/1,2 mm Fe, 2-2,5 mm Al.pl. Kr. 169:00, 90 cm/1,2 mm Fe, 2-2,5 mm Al.pl. Kr. 254:00.

BÄNKMODELL max 60 cm/1,6 mm, 2 mm Al.pl. Kr. 465:00, 90 cm/1,2 mm Fe, 2 mm Al.pl. Kr. 506:00, 120 cm/1,2 mm Fe, 2 mm Al.pl. Kr. 765:00 exkl. moms o. frakt.

NÖDVÄNDIGT KOMPLEMENT FÖR LAB., KURSER O. VERKSTÄDER

För produktion och motsvarande levereror vi fabriksnyo restpostör:

AZ1	3: 95	ECL86	3: 95	PCC88	5: 40
DY86/87	2: 95	EF80	2: 95	PCF80	3: 60
EA91	2: 45	EF85	3: 25	PCF82	4: 10
EABC80	3: 25	EF86	3: 25	PCL82	3: 75
EBF89	3: 35	EF89	2: 95	PCL84	4: 30
ECC81	3: 25	EF183	3: 50	PCL85	4: 50
ECC82	2: 65	EF184	3: 50	PCL86	4: 10
ECC83	2: 65	EL34	7: 95	PL36	5: 95
ECC84	4: 75	EL81	4: 95	PL81	4: 30
ECC85	3: 00	EL83	3: 95	PL82	3: 90
ECC91	6: 25	EL84	2: 85	PL83	3: 75
EFC82	4: 50	EL86	3: 75	PL84	3: 60
ECH21	6: 75	EM34	4: 95	PL500	6: 95
ECH35	6: 95	EM80	4: 50	PY81	3: 35
ECH41	4: 45	EM84	4: 25	PY88	3: 80
ECH81	3: 00	EY81	2: 95	UCH21	6: 95
ECH84	3: 20	EY86/87	3: 00	UCH81	4: 25
ECL82	3: 60	PABC80	3: 75	UL84	3: 75
ECL84	4: 35	PCC84	4: 75	O82	7: 95
ECL85	4: 45	PCC85	3: 95	OD3ekv.	3: 95

Endast per postförskott av ineliggande lager. Expeditionsavg. under 10 rör Kr 5: 00.

KATODSTRÄLERÖR 5" SUPI RCA i originalförpackning (=DG13-32) Kr 69:75

TRANSISTORER o. DIODER	Pris o. typex.
AC107 5: 15 AF185	4: 80 OA79 0: 60
AC122 2: 40 ASY26	2: 90 OA81 0: 60
AC124 2: 75 ASY27	3: 15 OA85 0: 70
AC125 1: 60 ASY28	2: 90 OA90 0: 50
AC126 1: 60 ASY29	3: 15 OA91 0: 60
AC127 1: 80 ASY74	11: 00 OA95 0: 70
AC128 2: 00 ASY75	11: 50 OA200 3: 80
AC132 1: 80 ASY76	5: 30 OA202 3: 95
AC151 2: 10 ASY77	6: 30 OAP12 15: 50
AC153 2: 65 ASY80	6: 65 OAZ200 6: 20
AC162 2: 15 BC107	1: 80 OAZ211 4: 95
AC163 2: 40 BC108	1: 60 40233 3: 10
AD139 6: 60 BC109	1: 80 40246 4: 00
AD149 8: 30 BF180	5: 20 40312 5: 30
AD152 4: 95 BF181	5: 20 40314 4: 00
AD155 4: 65 OC22	20: 00 40317 4: 00
AD161 4: 15 OC28	14: 50 40318 12: 20
AD162 4: 15 OC44	3: 90 40319 5: 90
AF106 4: 00 OCP70	12: 50 40361 5: 20
AF115 2: 95 AA112	0: 75 40362 6: 30
AF116 2: 95 AA119	0: 80 40363 10: 10
AF117 2: 95 BA100	1: 70 40406 6: 00
AF118 6: 40 BA101	3: 60 40407 4: 20
AF121 2: 45 BA102	1: 80 40408 5: 50
AF124 2: 15 BA114	1: 80 40409 5: 90
AF125 2: 10 BA121	2: 95 40410 6: 80
AF126 2: 00 BY100	2: 60 40411 21: 80
AF127 2: 35 BY127	3: 30 40430 16: 70
AF139 8: 30 BZY83	3: 30 40431 15: 20
AF178 3: 50 BZY88	2: 70 40342 19: 20
AF179 4: 25 OA5	2: 50 40467 9: 50
AF180 5: 95 OA7	3: 25 40468 4: 30
AF181 5: 50 OA70	0: 60 40508 12: 70

TRANSFORMATORER till RoT beskrivningar i lager, på beställning lindas även med önskad data. Lev. tid 1-3 veckor.

NÄTTRANSFORMATORER 111832 P.: 220 V 50 Hz, S.: 2×183 V 150 mA (370 V) 2 st 6,3 V 2,5 A (12,6 V 2,5 A) 54:75

GLÖDSTRÖMS- OCH TRANSISTOR-TRANSFORMATORER 100604 P.: 117-220 V, S.: 6,3 V

1,3 A 16:50 N63 P.: 127-220 V, S.: 3,15 V 3 A 25:75

N65 P.: 220 V S. 2×3,15 V 4 A, S.: 4,5 V 4 A 38:80

N68 D:o 6 V 3 A, 6,3 V 4 A 37:75 100650 P.: 220 V S. 4 st 6,3 V och 2 st 3,15 V 0,3 A för parallell/seriekoppling 27:75

100651 D:o med 0,5 A lindn. 29:75 100652 D:o med 0,75 A lindn. 30:75

100653 D:o med 1 A lindn. 33:75 100654 D:o med 2 A lindn. 41:75

100655 D:o med 3 A lindn. 47:25 100656 D:o med 4,5 A lindn. 56:75

101350 D:o S.: 4 st 12,6 V och 2 st 6,3 V 0,15 A 28:50

101351 D:o med 0,25 A lindn. 29:75 101353 D:o med 0,5 A lindn. 33:75

101354 D:o med 1 A lindn. 42:75 101335 D:o med 1,5 A lindn. 49:75

101356 D:o med 2 A lindn. 56:75 101357 D:o med 3 A lindn. 68:25

101358 D:o med 4,5 A lindn. 79:75 102740 P.: 200-220-240 V, S.: 4 st 27,5 V 0,08 A f. parallell/seriekoppl. 25:75

102741 D:o med 0,15 A 26:25 102742 D:o med 0,2 A lindn. 29:00

102743 D:o med 0,3 A lindn. 31:50 102744 D:o med 0,6 A lindn. 43:00

102745 D:o med 0,9 A lindn. 45:00 102746 D:o med 1,25 A lindn. 55:25

102747 D:o med 1,75 A lindn. 66:50 102748 D:o med 2,6 A lindn. 79:75

102749 D:o med 3,4 A lindn. 105:00 104450 P.: 200-220-240 V, S.: 4 st 44 V och 2 st 22 V 0,04 A för parallell/seriekoppling 28:50

104451 D:o med 0,075 A lindn. 31:50 104452 D:o med 0,1 A lindn. 32:50

104453 D:o med 0,14 A lindn. 35:00 104454 D:o med 0,3 A lindn. 46:25

104455 D:o med 0,4 A lindn. 49:00 104456 D:o med 0,6 A lindn. 59:25

104457 D:o med 0,8 A lindn. 69:75 104458 D:o med 1,25 A lindn. 84:00

104459 D:o med 1,6 A lindn. 109:00 104460 D:o med 2,0 A lindn. 149:00

104461 D:o med 2,6 A lindn. 169:00 104462 D:o med 3,0 A lindn. 199:00

100325 S.: 2×3,15 V à 0,3 A 15:75 100623 S.: 2×6,3 V à 0,3 A 17:95

100721 S.: 2×7 V à 0,1 A 14:95 100923 S.: 2×9 V à 0,25 A 18:50

101223 S.: 2 st 12 V à 0,2 A 18:50 101224 S.: 2 st 12 V à 0,4 A 21:25

101232 S.: 2×12 V à 11,5 A 84:00 102432 S.: 2 st 24 V à 5 A 66:00

102412 S.: 1 st 24 V 10 A 72:00 102430 S.: 2 st 24 V à 3 A 54:25

103032 S.: 2 st 30 V à 5 A 74:25 103123 S.: 2×35 V=1 A 31:25

103124 S.: 2×35 V=1,5 A 36:50 104033 S.: 2 st 40 V à 5 A 79:25

104225 S.: 2 st 42 V à 1 A 44:75 104226 S.: 2 st 42 V à 2 A 56:75

107011 S.: 1 st 70 V 3 A 89:00

Andra nät — och utg. transformatorer och drosslar lagerföres.

## FÖRSTÄRKARE SA 10-10

En utomordentlig förstärkare konstruerad av AEI för moderna högkvalitativa pick ups. Med en totalteffekt av ca 20 W över 2 st 3-8 Ω högtalare har SA 10-10 mer än nog uteffekt för hem och allmänt bruk. Genom att Ni gör allt byggarbete (och får tillfredsställelse att bygga själv) kan vi erbjuda förstärkaren till ett fantastiskt pris för sådan kvalitetsutrustning. Att bygga med Cir-Kit innebär något nytt och stimulerande i byggsatsväg. Färdigbyggd blir den kompakt och ett effektfullt instrument att förnöja alla som hör och ser den — och vem som helst kan bygga SA 10-10.

- Spec. av AEI utvecklad koppling
- 14 transistorer fabriksmatchade
- Uteffekt ca 10 W över 2 st 3-8 Ω högtalare per kanal. Totalt 20 W.
- Distortion 0,9 %. Signal/bros —50dB
- Frekv.-område 20-20 000 Hz ± 1 dB
- Känslighet 50 mV
- Färsörjning 25 V 0,6 A vid max belastning
- Fär- och slutförstärkare
- Fär perfekt stereobalans separata v-

- lymkontroller för vardera kanalen samt bas- och diskantkontroll och separat till- och frånbrytare
- Dim.: 225 mm bred×64 mm hög×76 mm djup — passar lätt i en skivspelarsockel
- Byggsatsen innehåller: alla CIR-KIT-komponenter unika komponentmallen för bekvämt "LAY-OUT" och komponentmantering samt CIR-KIT borr och lödtenn samt eng. byggbeskrivning.



Komplett enl. ovan

SA 10-10 ..... Kr. 198:00  
NÄTDEL SA 10-10 ... Kr. 56:00  
LADA teak/svart met. Kr. 44:75

## HÖGTALARE PHILIPS

Dim.	Imp.	Watt	Pris	12"	7"	81:00
∅ 5"	5 Ω	3	16:90	∅ 12"	800	20
∅ 5"	800	3	19:80	∅ 12"	800	20
∅ 6 1/2"	5	3	18:00	∅ 12"	7	30
∅ 6 1/2"	800	3	19:80	∅ 12"	7	25
∅ 8"	5	6	14:90	4"×6"	5	3
∅ 8"	800	6	14:90	6"×9"	800	6
∅ 8 1/2"	7	10	37:00	Samtliga Peerless — Kit och högtalare 4.		
∅ 8 1/2"	800	10	75:00	8, 16 Ω imp. lagerföres (t. ex. MT20HFC).		
∅ 10"	7	10	74:00	Philips (9710M m fl.) Sinus, Isophon m. fl.		
			78:00	Begär information.		

## BILDRÖR

stor sortering till låga priser!

## EMI TONBAND

stor sortering



Box 45025, 104 30 STOCKHOLM. Tel. 0820 15 00. Tegnérg. 39, STHLM C

EXP.- o. KONTORSTIDER Vardagar 9-17. Lördagar stängt. Priser ex. moms. o. frakt.



## HI-FI STEREO INFORMATION

Står Ni i begrepp att skaffa Er något nytt? Beställ det då från oss. Det lönar sig att kosta på sig ett telefonsamtal, var Ni än bor. Eller skriv gärna, men meddela då så noga som möjligt Edra önskemål t.ex. prisklass, prestanda o.s.v. helst fabrikat och modell. Vi sänder då broschyrer och prisuppgifter netto inkl. moms.

Marknadens mest välkända fabrikat JAPAN: LUX, NIVICO, PIONEER, SANSUI, SONY

USA: AR, DYNACO, EMPIRE, FISHER, J B LANSING, SCOTT, SHURE

ENGLAND: CAMBRIDGE, CELESTION, GOODMANS, KEF, LEAK, QUAD

TYSKLAND: BRAUN, DUAL, ELAC, KLEIN+HUMMEL, PERP.-EBNER, SABA, UHER

SCHWEIZ: Lenco, REVOX, THORENS

DANMARK: BANG & OLUFSEN, ORTOFON, SCAN-DYNA

FRANKRIKE: ERA

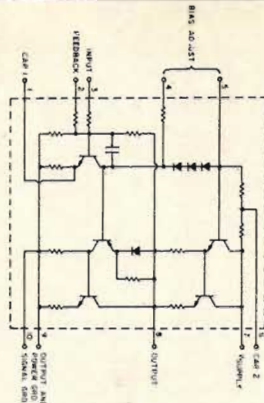
Några särskilt intressanta nyheter: PIONEERs nya toppreceiver SX-1500TD på 2x58 watt sin v. 8 ohm med egen mikrofon för inmixning.

SANSUIs nya receiver 2000A på 2x35 watt sin v. 8 ohm med en mångfald nya konstruktionsfinesser och modell 800 receiver.

LUX toppreceiver HQ 555 på 2x50 watt sin v. 8 ohm har tuninggång med 3 FET — NIVICO 2x50 watt receiver 5003 med S.E.A. tonkontrollsystem med fem skjutpotentiometrar samt globhögtalaren — CAMBRIDGE P50 2x25 watt förstärkare med extremt låg distorsion och elegant låg design — WHAREDALEs prisvärda högtalare "Dovedale III" med 12" bas — ERAs nya aut. skivspelare — SCAN-DYNA nya receiver på 2x30 watt sin v. 8 ohm.

### EKOFON AB

Vidargatan 7 Tel. 08/30 58 75  
113 27 STOCKHOLM 32 04 73



## 15 WATT IC

3W och 15W integrerade förstärkare, förstärkare med kretskort och lågbrus transistorer, nättaggregat eller utan stabilisering.

Hi-fi-högtalare, högtalarsatsar.

Transformatorer enligt standardspecifikationer eller enligt Krt eget val.

Videoprodukter, Olbergsgratan 6A, 419 55 Göteborg. Tel 21 37 66, 25 76 66.

Sänd katalog över rör, transistorer och övrigt radionmateriel (rabatter in till 5%).

Kronor 3.65 bif. i frim. för katalog i 15-bladssystem  
 Kronor 7.25 bif. i frim. för katalog i kringpärm.

Namn: .....

Adress: .....

Postnr, postadress .....

Informationstjänst 30

## SUPEREX



### HiFi-hörtelefoner i proffsklass

För bästa ljudkvalitet är SUPEREX hörtelefoner uppbyggda med separata bas- och diskantsystem, vilket ger extremt rak frekvensgång. De väl isolerade öronmusslorna stänger effektivt ute alla störande omgivningsljud.

SUPEREX tillverkar även en hörtelefonkopplare med anslutningar för förstärkare, högtalare och två par hörtelefoner.

### HARRY THELLMOD AB

HORNSGATAN 89, STOCKHOLM SV  
TELEFON 68 90 20, 69 38 90

Informationstjänst 34

# ANNONSÖRS REGISTER

	sid
Acoustic Research	48
Aero-Materiel	10
Allgon	52
Audio	9
Deltron Sv.	65
EIA	6
Eldafö	66
Elektronlund	69
Elfa	49, 70
Ekofon	68
Empiro	66
Forsberg	60
Gylling	7
Habia	4
Hefab	67
Helkama	60
Holmenco	57
Klevestav	65
Kruse	68
Ljudåtergivning	59
Mascot	49
Orion	53
Philips	5, bil.
Quali-Fi	56
Rydin A	50
Scandia Metric	51
Schlumberger	44, 45
Servex	12
Skand. Telekomp.	68
SRA	47
Stenhardt M.	68
Stevens	54
Speed-Import	65
Sydimport	61
Telac	2, 66
Teainstrument	55
Tele-Invest	68
Televerket	41
Thellmod	68
Videoprod.	68

## lödpenan



### för fackmannen och amatörerna..

Hos ledande järn- och verktygsaffärer.  
Gen. agent SKANDINAVISKA TELEKOMPANIET AB, Sthlm

Informationstjänst 31

### AGFA

#### LÅGBRUS - BAND

Obs! Moms och porto ingår i angivna priser.

- Kassett C 60 5 st à 8:25
- Kassett C 60 30 st à 7:75
- Kassett C 90 5 st à 11:-
- Kassett C 90 30 st à 10:50
- 5" PE 36 900' 1 st à 17:-
- 5" PE 36 900' 10 st à 15:50
- 7" PE 36 1800' 1 st à 23:-
- 7" PE 36 1800' 10 st à 21:-

Ring eller skriv och vi skickar omedelbart mot postförskott.

Kruse Company  
Box 4093  
650 04 KARLSTAD 4  
Tel: 054/257 88

Informationstjänst 32

### Prenumerations-tjänst

Postadress: Box 3263,  
103 65 Stockholm 3  
Telefon: 34 07 90  
Postgirokonton: 83 71 00  
Prenumerationspris: Helår 12 nr  
42:- kr  
Reservation för prisändringar

### Prenumerationer kan beställas

direkt till Prenumerationstjänst, Box 3263, 103 65 Stockholm 3, i Sverige på närmaste postanstalt med postens tidningsinbetalningskort postgirokonton 83 71 00.

Definitiv adressändring, som måste vara förlaget tillhanda senast 3 veckor innan den skall träda i kraft, görs skriftligt antingen på av förlaget utsänd blankett eller postens adressändringsblankett 2050.03.

Nuvarande adress anges genom att adresslappen på senaste mottagna tidning eller dess omslag klippas på adressändringsblanketten.

Adressändring på utländskt postabonnemang verkställs på posten i respektive land.

### Principschema

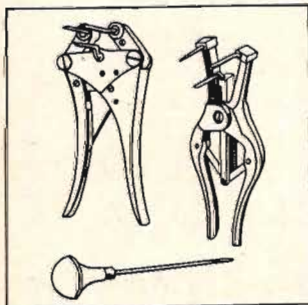
Principschema i RT är ritade enligt följande riktlinjer:

Komponentnumren korresponderar mot motsvarande nummer i ev stycklistor.

Beträffande komponentvärdena i schemana gäller att för motstånd utelämnas ohm-tecknet, och för kondensatorer utelämnas F.

Således är 100 = 100 ohm, 100 k = 100 kohm, 2 M = 2 Mohm, 30 p = 30 pF, 30 n = 30 nF (1 n = 1 000 p), 3 μ = 3 μF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensatorer 250 V provsp om ej annat anges i stycklista.

## montera med HELLERMANN



### Hylstänger

### Hylsnålar

### Jigg

För rationell påsättning av märk- och skyddshylsor



TELE-INVEST AKTIEBOLAG  
POST: 402 41 GÖTEBORG  
TEL. 031 - 42 01 35 VÄXEL

## TEAB

Informationstjänst 33

**M. STENHARDT AB**

GRIMSTAGATAN 89,  
162 27 Vällingby  
08/87 02 40  
Telex 10598

Elektroniska mätinstrument och apparater  
Representerar bl. a. Cossor, Racial, Brush, Wang, Farnell, PEC, Motorola Instr.

**komponentbolaget**  
STENHARDT KOMPLEMENTBOLAG AB

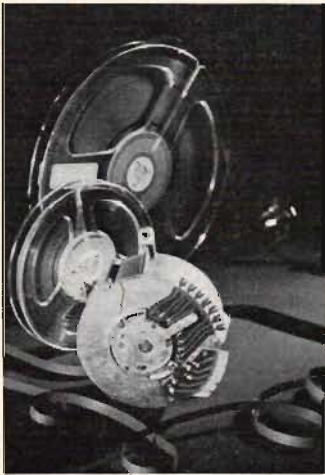
GRIMSTAGATAN 89,  
162 27 Vällingby  
08/37 29 45  
Telex 10598

Elektroniska komponenter  
Representerar bl. a. Sylvania, Analog Devices, EMC, Voltronics

Informationstjänst 35



### BANDSPELARMOTOR MED HALLGENERATORER



Siemens visade på Hannovermässan en ny elektronikmotor, speciellt avsedd för batteridrivna band- och skivspelare.

Motorn saknar kollektor. De fyra lindningarna kopplas in och ur av Hallgeneratorer.

För att utan mekaniska omkopplingar kunna driva tonband med standardhastigheterna 19, 9,5 och 4,75 cm/s har motorn gjorts omkopplingsbar mellan varvtalen 910, 475 och 227,5 varv/min. Finregleringen av varvtalet sker elektroniskt. För snabb fram- och bakspolning av tonbandet kan motorn köras med högre varvtal varvid regleringen är bortkopplad.

Svensk representant: Svenska Siemens AB, Fack, 104 35 Stockholm.

### BYGGBARA POTENTIOMETRAR



Fig 1. Byggsten T200.



Fig 2. Potentiometer T200 i tvågangsutförande med lång axel.

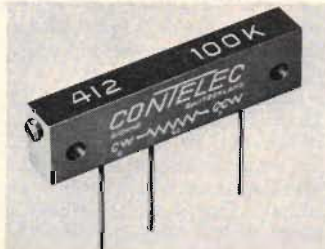


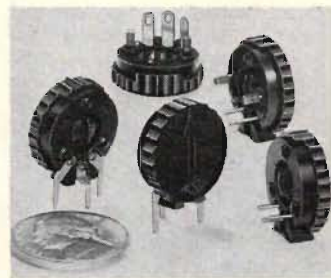
Fig 3. Trimpotentiometer 412.

Från den schweiziska fabriken Contelec SA kommer en förhållandevis prisbillig enkelvarvig trådlindad potentiometer som är "byggbar". Byggstenarna (fig 1) är kapslade enheter kompletta med resistansbana och släpkontakt, som i befintligt skick utgör mejselmanövrerade trimpotentiometrar. Basenheterna kan kombineras dels med varandra för gangning och dels med manöverstycken med kort eller lång axel (fig 2). Typbeteckningen är T200.

Från Contelec kommer även den 22-varviga trimpotentiometern typ 412 med Cermet-bana, fig 3, avsedd för 0,75 watt vid 85°C. Typen uppfyller MIL-R-22097-C.

Svensk representant: Bo Palmblad AB, Box 17081, 104 52 Stockholm 17.

### MINIATYRPOTENTIOMETER FRÅN CENTRALAB



Centralab i Wisconsin, USA, har kommit ut med en ny miniatyropotentiometer avsedd för montering på kretskort. Potentiometern, som har beteckningen Model 9, är huvudsakligen avsedd att användas som trimpot men kan även utnyttjas för andra ändamål tack vare att livslängden garanteras till minst 25000 vridningar. Den kan manövreras antingen med skruvmejsel — från valfri sida — eller som "tumhjul".

Resistansområde 100Ω–10MΩ (linjär) eller 200Ω–1MΩ (logaritmisk). Toleransen är som standard 20 % men även toleransen 10 % kan erhållas.

Svensk representant: Bo Palmblad AB, Box 17081, 104 52 Stockholm 17.

### LÖDBARHETSPROVARE FRÅN ASEA-SKANDIA

Asea-Skandia, generalagent för Multicore Solders Ltd, marknadsför ett instrument som testar lödbarheten på komponenters anslutningstrådar.

Test kan utföras vid tillverkningen av komponenterna eller vid leverans till förbrukarens lager.



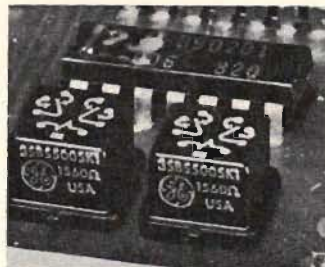
### GE PRESENTERAR SMÅ KOMPAKTA RELÄER

Ett miniatyrrelä, typ 3SBS, med samma ytterdimensioner som transistorhöljet TO-5 men med kvadratisk tvärsnitt tillverkas av amerikanska General Electric.

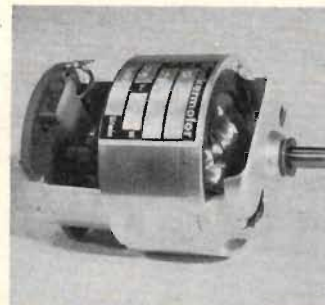
Reläet innehåller två växlingsfunktioner för max 28 V 1 A resistiv last eller 28 V 0,2 A induktiv last. Livslängden är 100000 operationer vid angivna belastningar, 1000000 operationer vid låga nivåer. Kontaktresistansen är max 50 milliohm, temperaturområdet –65 till +125°C.

Dimensioner: 9 × 9 × 7 mm.

Svensk representant: Svenska AB Trådlös Telegraf, Röravd, Fack, 171 20 Solna.



### DUNKER-MOTOR I NYTT UTFÖRANDE



Firma Dunkermotoren GmbH, Västtyskland, har utvecklat en prisbillig permanentmagnetmotor för 6–60 V likspänning. Varvtalsområdet är 1000–9000 r/m, vridmomentet 625 cmp, avgiven effekt 37 W vid 6000 r/m. Dimensioner (d x l): 59 × 80 mm.

Svensk representant: AB D J Stork, Holländargatan 8, 111 36 Stockholm.

### KOAXIALRELÄ FÖR HÖG EFFEKT

Dow-Key Co, USA, har utvecklat ett 50 ohms koaxialrelä med kontakter som arbetar i vacuum för att högsta tillförlitlighet skall uppnås.

Reläets bryteffekt är max 3 kW vid 30 MHz och 1 kW vid 400 MHz, ståendevägförhållandet max 1,1:1 vid 400 MHz. Matningsspänningen till spolen är 26 V likspänning.

Svensk representant: Bo Palmblad AB, Box 17081, 104 62 Stockholm.



### NYA TILLBEHÖR TILL MAGNASTAT

Till Magnastat-lödkolvorna har bl a följande tillbehör presenterats:

DIL-16, en tillsats för avlödning av integrerade kretsar i D-kapsel.

DS-7 tennsug med konstanthållning av spetsstemperaturen. Sugspetsen, som har 1,4 mm hål, är lös-tagbar.

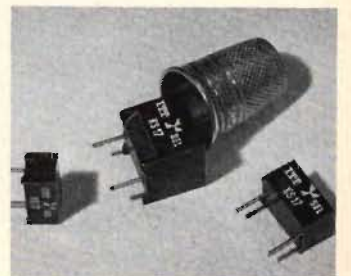
Svensk representant: Elfa Radio & Television AB, Box 12086, 102 23 Stockholm.

### ITT POLYSTYRENKONDENSATORER

En ny serie polystyrenkondensatorer, KS17, har presenterats av ITT Components Group Europe. Tillverkare är Standard Elektrik Lorenz, Västtyskland.

Kondensatorerna tillverkas i kapacitansvärden från 350 till 24000 pF med arbetsspänningar från 63 till 160 VDC. Toleranser: 1, 2,5 och 5 %. Kondensatorerna är utförda i enhetlig längd, 12,5 mm, övriga dimensioner är beroende av kapacitans och arbetsspänning.

Svensk representant: ITT Komponent, Fack, 171 20 Solna.





# privatradio

## teknik och trafik

### INFÖR BÅTSÄSONGENS BÖRJAN: NYA STATIONER PÅ KANAL 11A

Det vid det här laget ganska täta nätet av lotsplatser och motsvarande stationer som passar kanal 11A har utökats med ytterligare tre stationer inför båtsommaren 1970. Den kompletta listan över 11A-stationer ser enligt Televerkets Centralförvaltning ut så här:

Norrlandskusten:

- Luleå (*Marinen, Tullen*)
- Rödkallen
- Umeå (*Tullen*)
- Bredskär
- Skags Udde (*ny 1970*)
- Härnösand (*Tullen*)
- Lilljungfrun
- Bönan (*ny 1970*)
- Svartklubben

Ostkusten:

- Söderarm
- Furusund (*Tullen*)
- Stockholm (*Tullen*)
- Sandhamn
- Landsort
- Visby
- Hävringe
- Gryt (*Tullen*)
- Kråkelund
- Ölands norra udde

Sydskusten:

- Karlskrona (*Tullen*)
- Aspö
- Karlshamn
- Simrishamn (*Brandstationen*)
- Trelleborg (*ny 1970*)
- Glumslöv (*Tullen*)
- Hälsingborg

Västskusten:

- Vinga
- Marstrand
- Lysekil
- Kungshamn, fd Gravarne (*Tullen*)
- Strömstad (*Polisen*)
- Väderöarna (*Tullen*)
- Nordkoster
- Även de privatradioutrustade nödhamnarna har blivit flera — Inre Hamnskär och Röder i Stockholms norra skärgård har tillkommit —

och dessutom fått effektivare utrustning än tidigare.

Nödhamnarnas radioutrustning består av ett orangemålat skåp med påskriften "NÖDRADIOSTATION. Får användas för att påkalla oundgänglig hjälp eller underätta anhöriga". Skåpet innehåller en modifierad privatradiostation, typ *Johnson Messenger 110* (se bilden), och instruktioner för användandet. Till anläggningen hör också en specialbyggd variant av *Allgons* antenn *CDM-2*.

Nödradiostationerna — som skall finnas tillgängliga året runt — matas med nickel-kadmium-batterier som Sjöfartsverket räknar med att få byta ca fyra gånger om året.

Modifieringen av Johnson-stationerna medför bland annat att de mycket lätt kan identifieras som tillhörande en nödradiostation. Bland annat har hela kretskortet sprutats med en speciell färg som inte går att få bort utan att samtidigt avlägsna samtliga komponenter. Tidigare har det hänt att nödradiostationerna blivit stulna, men man räknar nu med att en Johnson 110 med gulmålat innanmäte skall bli så "het" att den blir praktiskt taget värdelös som tjuvgods.

De hamnar som utrustas med nödradiostationer är:

*Håkanskär*

N 59° 48',2 O 19° 15',5

*Inre Hamnskär (ny 1970)*

N 59° 44',0 O 19° 19',2

*Norrpada (Storskär)*

N 59° 37',7 O 19° 16',1

*Röder (ny 1970)*

N 59° 35',2 O 19° 26',2

*Lygna (Hamnskär)*

N 59° 32',4 O 19° 27',8

*Ulfredel (St. Vånskär)*

N 59° 30',9 O 19° 21',9

*Ängskär (St. Ängskär)*

N 59° 31',9 O 19° 16',5

*Gillöga (Storskär)*

N 59° 24',7 O 19° 20',7

*Horsten*

N 59° 18',2 O 19° 08',4

*Bullerö*

N 59° 12',1 O 18° 51',1

*Hallskär*

N 59° 10',0 O 18° 50',0

### KOMMUNIKATIONSMEDEL ELLER "GLÄDJEÄMNE"?

En av landets vid det här laget ganska många privatradioklubbar håller sig med ett medlemsblad, där man bland anvisningar för bokstaving, byggbeskrivningar för antenner och tekniska tips om kristaller och koaxialkablar också finner presentationer i intervjuform med klubbens medlemmar.

"Sedan tycker jag det hör till dagens glädjeämnen att prata lite i lådan. Man har ju fått en jättestor bekantskapskrets genom det här", säger en klubbmedlem i en sådan intervju.

Har läsaren varit med om att köra bil halvmilvis säs "med tummen på mikrofonknappen" i väntan på att få en syl i vädret för att få fram ett meddelande? Eller göra upp på passningstider med en båtfarande familjemedlem och sedan inte få någon kontakt på grund av att kanalen var upptagen tio minuter i ett sträck, så att man inte kunde anropa förrän båtfararen redan stängt stationen i tron att han kommit utanför hemmastationens räckvidd? Eller har ni kanske gjort er omöjlig hos hemortens idrottsförening genom att ställa upp som sambandshjälp vid tex en orienteringstävling och sedan inte kunna vara till någon nytta därför att alla uppgifter redan varit inaktuella när ni äntligen lyckats komma ut på kanalen med dem?

Ofta är det just privatradioinnehavare som "fått en jättestor bekantskapskrets" och så begåvat ägnar sig åt "dagens glädjeämne" som — mer eller mindre ovetande — på detta sätt blockerar andras möjligheter att använda sin kommunikationsutrustning.

Inom flera privatradioföreningar har man insett problemet och rekommenderat sina medlemmar att inskränka samtalens längd till högst fem minuter.

Redan fem minuter är emellertid under vissa förhållanden en orimligt lång tid. På fem minuter hinner man tex köra 7,5 kilometer med 90 km/tim! På fem minuter hinner — i värsta fall — ett trafikoffer dö innan ambulans ens hunnit larmas...

Konversation och kommunikation är nu inte riktigt samma sak. Den som bara vill utbyta tankar om vädret och om vardagens trivialiteter borde i stället för radio använda telefon eller, ännu hellre, postverkets tjänster. Ett brev betyder så mycket — inte minst för att det aldrig hindrar andra att komma till tals.

### PROVISORISK BAS-ANTENN FÅS FÖR ETT PAR TIOR

Många gånger har man behov av att tillfälligtvis öka räckvidden hos en walkie-talkie eller upprätta en temporär basstation för några timmar, tex vid orienteringstävlingar, fjällvandringar och liknande tillfällen.

Oftast är det antennarrangemang — som skär ned räckvidden för en handburen privatradiostation. Apparatens teleskopantenn är inte särskilt effektiv, bla därför att den måste göras någorlunda kort och för att jordplan saknas.

Med hjälp av några meter antennwire eller vanlig ledningstråd, två äggisolatorer, en bit plexiglas, ett par koaxialkontakter och en bit koaxialkabel kan man tillverka en ganska effektiv antenn, som lätt kan rullas ihop och stoppas, om inte i fickan, så dock i en ryggsäck ed utan att ta alltför stor plats.

Antennen är en sk dipolantenn, se *fig 1*. Den består av två längder antennwire (vanlig isolerad ledningstråd går också bra, men den bör hålla åtminstone 1,5 mm<sup>2</sup> area för hållfasthetens skull) som var och en är ca 1/4 våglängd långa. Det visade sig på modellexemplaret att längden 2,62 meter, räknat från koaxialkontaktens mitt till äggisolatorns yttre hål, fungerade bäst.

Räknar man fram exakt 1/4 våglängd vid frekvensen 27,155 MHz, får man ett annat värde än det ovan uppgivna. Att 2,62 meter i det här fallet fungerar bäst beror på att längden skall reduceras med hänsyn till det sk slankhetstalet, en operation som gör att den verkliga längden hos ett kvartsvågs antennelement skall vara allt kortare ju tjockare material elementet är gjort av.

Som mittisolator fungerar en bit plexiglas eller liknande — på modellexemplaret en avsågad plastlinjal — i vilken man fallt in en chassikontakt för koaxialkabel, typ SO-239. Se *fig 2*. Antenntrådarna fästs i var sitt hål i ändarna på plexiglasbiten och löds till koaxialkontakten, den ena till mittledaren och den andra till hölet. — Löd försiktigt så att inte plexiglas smälter.

De yttre ändarna av antenntrådarna fästs i var sin äggisolator på så sätt, att tråden dras igenom ett av hålen i äggisolatorn och sedan viras runt sig själv vid isolatorns motsatta ände så att den ögla som bildas kommer att gå runt det lediga hålet. Virningen säkras med lödning.

Som transmissionsledning till antennen fungerar en vanlig koaxialkabel RG-58 med kontakt PL-259 i ena änden och lämplig anslutningskontakt för stationen i den andra. Strängt tagit borde man använda kabeln RG-59 i stället, eftersom en antenn av den här typen har en anslutningsimpedans som lig-



Den nya nödradiostationen på Horsten strax före leveransen till Sjöfartsverket.



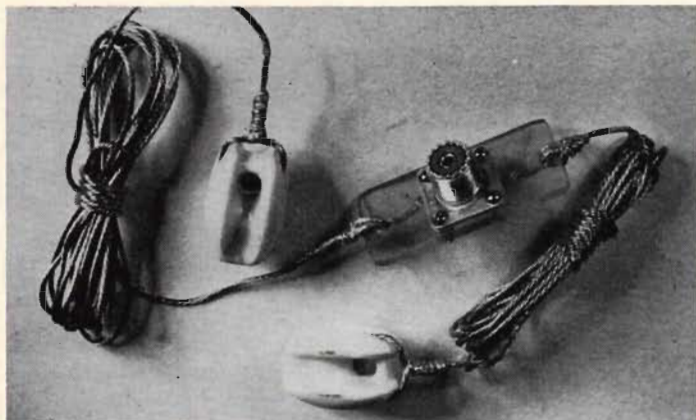


Fig 1. Dipolantennen i hoprullat skick.

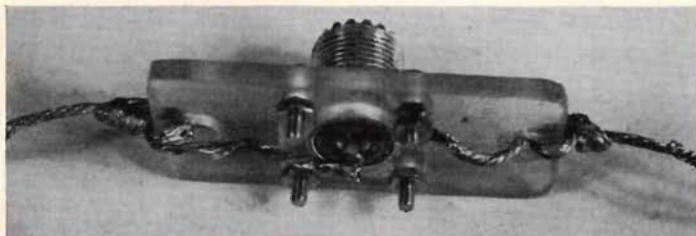


Fig 2. Mittisolatorn tillverkas av en bit plexiglas i vilken man fäller in en koaxialkontakt SO-239.

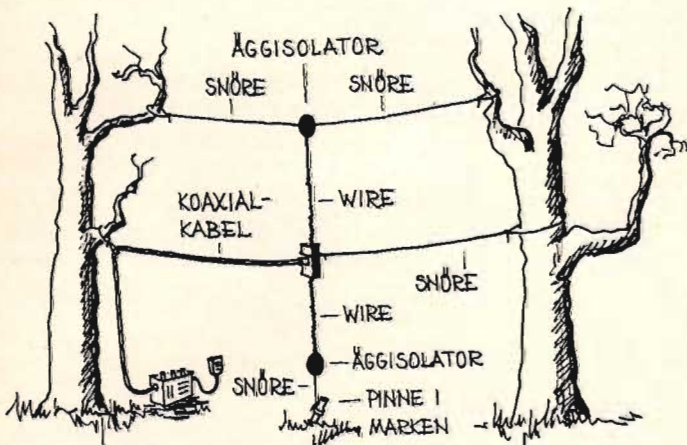


Fig 3. Ett effektivt sätt att hänga upp dipolantennen mellan två träd. Som bärlinor används tex kraftiga snören eller persiennlinor.

ger närmare 75 ohm än 50 ohm, men det visar sig att förlusterna på grund av missanpassningen blir obetydliga. Inte heller vinner man särskilt mycket på att försöka avpassa kabelns längd, eftersom omgivningen och sättet att hänga upp antennen ju kommer att variera från det ena användningstillfället till det andra.

När man hänger upp antennen bör man tänka på att få den att hänga så fritt från ledande föremål — inklusive saftig grönska — som möjligt och på att koaxialkabeln bör dras vinkelrätt mot antennen minst en halv våglängd. Det antenn-element som är anslutet till koaxial-

kabelns mittstift skall vändas uppåt. Ett upphängningssätt som ger gott resultat visas på fig 3.

Bärlinorna, som kan vara av typ persiennsnöre, får man upp i trädtopparna genom att knyta ett tungt föremål i linan och sedan kasta prick över en lämplig gren, ju högre, desto bättre.

Den som är intresserad av att experimentera med hembygge av privatradioantenn kan hämta flera tips ur Radio & Television nr 6 och nr 8, årgång 1961. Dessa nummer är dock slutsålda hos förlaget, och kan därför lämpligen studeras på närmaste offentliga bibliotek. ■

## HÖGST 20 KRONOR

uppgavs att TV 2-konvertern i RT:s majnummer skulle kosta att bygga. Priset var konstruktörernas egen uppgift. Det har dock visat sig, att dioden IN3712, som angavs som alt. till den utgående TD712 kostar betydligt mer enbart den. RT har därför från SATT erfarit att en ekvivalent, TD714, finns i lager hos ELFA i

Stockholm. Den kostar där endast 13 kr plus moms! Kostnaden för övriga komponenter är obetydlig.

Vidare: L3 skall ha 11 varv, vilket fallit bort i texten. På mångas begäran har också kretskortet börjat tillverkas i serieproduktion och kan beställas från Beskrivningsproduktion AB, box 449, 171 04 Solna 4.

## ◀15 Gyronavigation

Anordningen ombesörjer också en automatisk, fullständig kalibrering av anslutande instrument med hög precision. Till pilotens förfogande under flygning står sedan data som avstånd till bestämmelseorten, vindhastighet och -riktning på den aktuella höjden, avdrift, hastighet rel marken och läge. Rutinmässigt länkas navigations-systemet till autopiloten, och det

är egentligen, i stort sett, bara under starten och stigningen till flyghöjden resp vid inflygningsprocedurerna början som "manuellt" jobb resp andra system tar över flygningen.

De allmänna erfarenheterna av tröghetsnavigeringens tillförlitlighet och frihet från störningar tyder genomgående på fördelar framför den gängse Doppelnavigationen. ■

## KINAS FÖRSTA SATELLIT SÄNDER MUSIK OM MAO

■ ■ Tydliga signaler från Kinas första satellit har kunnat uppfattas på frekvensen 20.009 MHz. Signalen upprepas med 1 minuts mellanrum. Först sänds melodin "Östern är Röd", en hyllning till ordf. Mao, i 40 sekunder, därefter följer en 5 sekunders paus följt av en 10 sekunder lång sekvens med 0,5 sek långa toner av varierande höjd samt några oregelbundna ljud. Efter ytter-

ligare 5 sek paus spelas melodin igen. De 0,5 sek långa tonerna är förmodligen någon form av telemetri.

I övrigt kan noteras att amplitudmoduleringen används, och att man kan höra satelliten ca 5 gånger per dygn i Sverige. Hur lång tid satelliten beräknas vara aktiv är fn icke känt. ■

SUS ser på:  
flygelektronik





# nytt från industri

## och forskning

### LME OCH TELEVERKET BILDAR UTVECKLINGS- BOLAG

Televerket och LM Ericsson träffade i slutet av april avtal om att bilda ett samägt utvecklingsbolag, som skall bedriva avancerat utvecklingsarbete framför allt inom elektroniksektorn av telekommunikationsområdet.

Det nya bolaget, som har fått det preliminära namnet Eltel Utvecklings Aktiebolag, beräknas kunna börja sin verksamhet i augusti 1970.

Bolaget får aktiekapitalet 10 miljoner kronor och skall till lika delar ägas av Televerket och LME. Antalet anställda — huvudsakligen rekryterade från de båda moderföretagen — beräknas inom två år uppgå till 400.

Till VD har föreslagits överingenjör Erik Eriksen, LME.

### NORDMENDE ÖKADE MED 24 PROCENT

Norddeutschen Mende Rundfunk KG, Nordmende, ökade under 1969 sin omsättning med 24 %. Till ökningen bidrog framför allt tillverkningen av färg-TV-apparater.

Exporten höll sig oförändrad till 25 % av omsättningen. Nordmende exporterar fn till 100 olika länder.

### SIEMENSFABRIK I SINGAPORE

Siemens startar inom kort tillverkning av elektronikkomponenter i en fabrik i Singapore med 150 anställda. Tillverkningen skall efter hand utvidgas till att omfatta även transistorer.

Under 1971 börjar man uppföra en ny fabriksbyggnad och får då

möjlighet att förutom dioder och integrerade kretsar tillverka även finmekaniska verktyg för halvledartillverkningen. Siemens räknar med att om tre år ha omkring 1 000 personer anställda i Singapore. 20 miljoner D-mark skall investeras i projektet.

### DATA- PROGRAMMERING PÅ KADETTSKOLANS SCHEMA

Den amerikanska militärakademien i West Point har nyligen installerat en dator typ GE-635 för att öka time sharing-kapaciteten hos sin datacentral och ge omkring 4 000 kadetter praktiska erfarenheter av datorer.

— Som ett led i officersutbildningen måste numera varje kadett lära sig programmera och arbeta med datasystem, eftersom han kommer i kontakt med datorer både vid den fortsatta utbildningen och ute på förbanden, säger överstelöjtnant William C. Luebbert, som är chef för akademins Instruction Support Division.

### PHILIPS SÅLDE FÖR 19 MILJARDER

Philipskoncernen och United States Philips Trust ökade under 1969 sin försäljning med 12 % jämfört med 1968. Koncernens totala försäljning uppgick till 18,7 miljarder kronor.

Nettovinsten, efter skatter och övriga avdrag, uppgick till 743 miljoner kronor, vilket är 19 % mer än föregående år.

### B&O BILDAR DOTTERBOLAG I USA

Bang & Olufsen har bildat sitt sjätte utländska dotterbolag, Bang & Olufsen of America, Inc. med säte i Wood Dale utanför Chicago.

Det nya dotterbolagets aktiekapital ligger helt i danska händer. President är John H Trux och vicepresident John N Latter och Richard Latham. Styrelseordförande är direktör E Mansted från B&O i Danmark.

Bang & Olufsen har tidigare dotterbolag i Sverige, Norge, Finland, Belgien och Frankrike.

### TV—BANDKASSETTER STANDARDISERAS

Åtta av världens ledande elektronikföretag, Philips i Holland, AEG-Telefunken och Grundig i Västtyskland, Zanussi i Italien, Sony, Matsushita och Victor i Japan samt Nort American Philips i USA —

har enats om samarbete för att standardisera TV-bandkassetter.

De åtta företagen hoppas att även andra tillverkare skall gå in för samma system så att en enhetlig standard för alla bandkassetter kan uppnås.

### SAMARBETE SAAB— GÖTAVERKEN PÅ AUTOMATIONS- OMRÅDET

SAAB och Götaverken har gemensamt konstruerat en typ av marin övervakningsutrustning som först togs i bruk ombord i den nyligen levererade supertankern "Veni".

Utrustningen, som har till uppgift att till en central panel överföra data som tryck, temperaturer och nivåer, svarar för såväl indikering som larm och registrering. Alla vitala värden överförs med analog signal. Utöver 160 analoga indikeringskanaler kan systemet förses med över 200 larmkanaler för sådana värden där analog indikering inte behövs.

Till systemet kan även anslutas en skrivare för registrering av indikerade värden, larm m.m.

### GULDMEALJ TILL STATHMOS-LINDELL

Stathmos-Lindell fick vid årets Leipzig-mässa ta emot en guldmedalj för sitt digitala mätsystem för elektronisk vägning.

Systemet är utvecklat för elektronisk vägning inom vitt skilda sektorer och är anpassat till företagets system för digital processstyrning.

### DATASAAB FÅR STOR- ORDER FRÅN FINLAND

Den finländska Wärtsilä-koncernen har tecknat ett storkontrakt med Datasaab om utvidgning av koncernens datanläggningar i Helsingfors och Åbo.

Till Wärtsilä-varvet i Helsingfors levereras i april 1971 en anläggning typ D 22, som skall användas dels av varvet, dels av den i koncernen ingående silikatkemiska gruppen som består av Arabia-Notsjö, Ekenäs Porslän och Åbo Porslän. Varvet och Silikatkemiska gruppen har tidigare haft var sin, mindre dator.

Åbo-varvet, som redan har en D 22-dator, bygger ut denna anläggning ytterligare bl.a. för att kunna samarbeta med den svenska Kockumgruppen.

Den totala ordersumman uppgår till nära 6,5 miljoner kronor.

### DATAPROGRAMMERAD UNDERVISNING

En ny, datorassisterad undervisningsmetod har utvecklats av Siemens dataavdelning i München. Eleven delges ämnet i korta avsnitt, kan själv bestämma undervisningstempot och får efter varje steg svara på kontrollfrågor.

Svaren på frågorna kan formuleras fritt: På frågan om hur elektrisk ström uppträder i en ledare godkänner datorn likvärdiga svar

som "transport av icke bundna elektroner" och "fria negativa laddningsbärare". Något system med flera svarsalternativ å la tipskpong behövs alltså inte.

Eleven ger svaren på ett tangentbord, varifrån dessa överförs till datorn som dessutom kan jämföra elevernas prestationer, skriva ut betyg, göra upp schema m.m.





# ELEKTRONLUND

## för rationell inbyggnad av elektronik

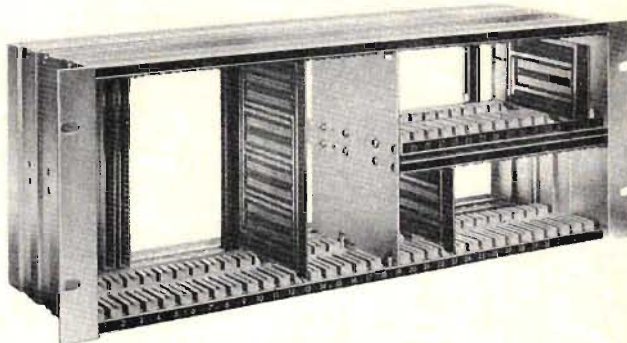
### **IMHOF** modulchassier



**SYSTEM J**

För kortstorlek 121 × 64,3 mm. Montering i öppen rack eller i plug-in moduler omfattande 2, 4 eller 8 kort. Chassidimension: 19" × 7" × 13 1/4".

**SYSTEM JX** nytt förstärkt utförande



För kortstorlek 121 × 65 mm eller 121 × 156 mm. Levereras i två storlekar, höjd 88,5 mm eller 177,4 mm. I samma chassi kan efter behov kort av olika storlek monteras. Korthållare med fasta eller variabla kortavstånd.

#### IMHOF HAR 11 OLIKA SYSTEM

av modulchassin i 19" rackutförande. Här visar vi ett par av dessa. Rekvirera specialkatalog.



MCF/4 B 10.

Innehåller geidrar med plats för 28 kretskort.



MCF/4 D 10.

Stor frihet vid val av kortstorlek. Nästan alla typer kortkontakter passar denna modell.

### Bygg själv - eller sänd oss en enkel blyertsskiss

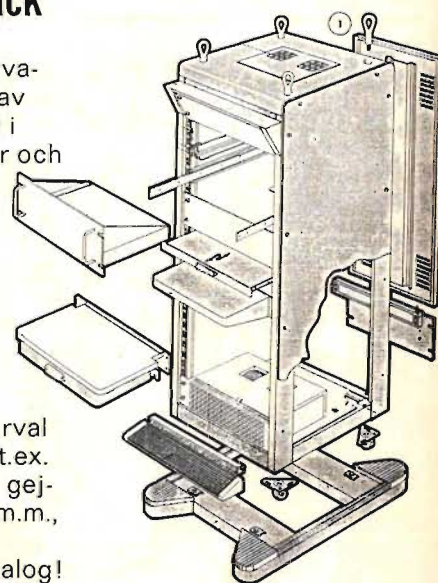
— så gör vi den

Spara Er egen dyrbara konstruktionstid - vår verkstad har lång erfarenhet av specialbyggda manöverpulpeter.

Färdigbyggda standard-konsoler i stålplåt för praktiskt taget alla behov.

### Sprängskiss av standard instrumentrack

Imhof har för närvarande 238 typer av instrumentrackar i olika dimensioner och utförande.



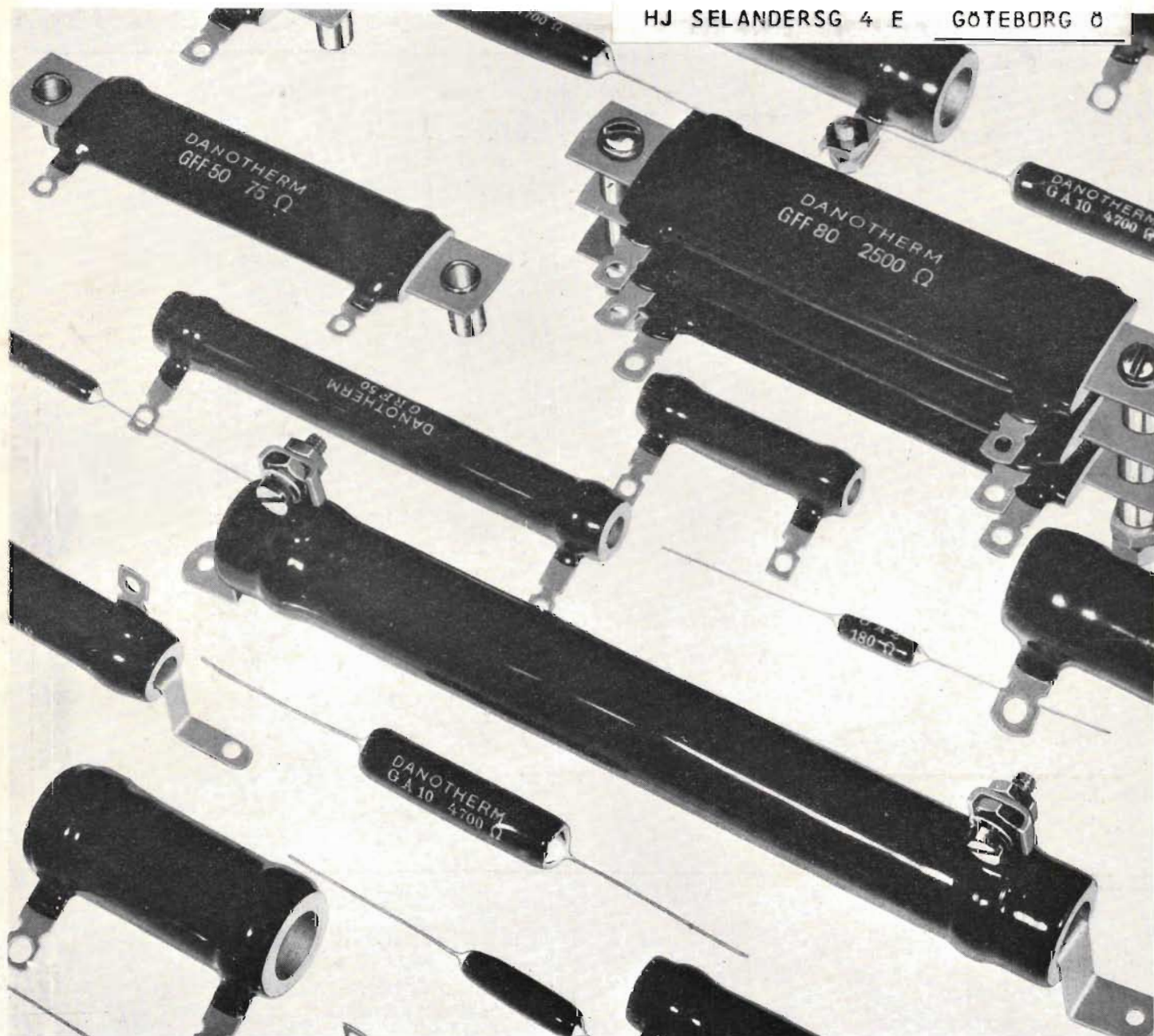
Bilden visar ett urval av tillbehör som t.ex. paneler, chassis, geidrar, skrivhyllor m.m., m.m.

Begär specialkatalog!

# ELEKTRONLUND AB

Fack, 20110 Malmö Telefon 040/934820





## Danotherm-electric

Köpenhamn, Danmark

Vridmotstånd 4–500 watt

Glaserade motstånd enligt MIL och IEC-normer

Skjutmotstånd 63–1 000 watt

Lödkolvar, S-märkta, 12, 16 och 30 watt

**ELFA**  
RADIO & TELEVISION AB

SYSSLOMANSGATAN 18, BOX 12086  
102 23 STOCKHOLM 12, TEL. 08/240 280

Se ELFA-katalogen

Lagerföres av  
generalagenten

