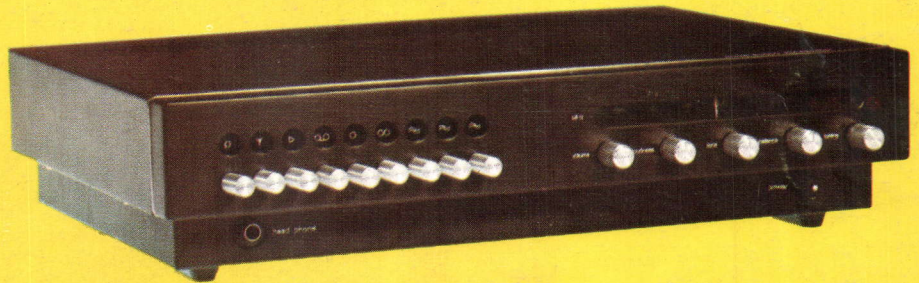


# RADIO & TELEVISION

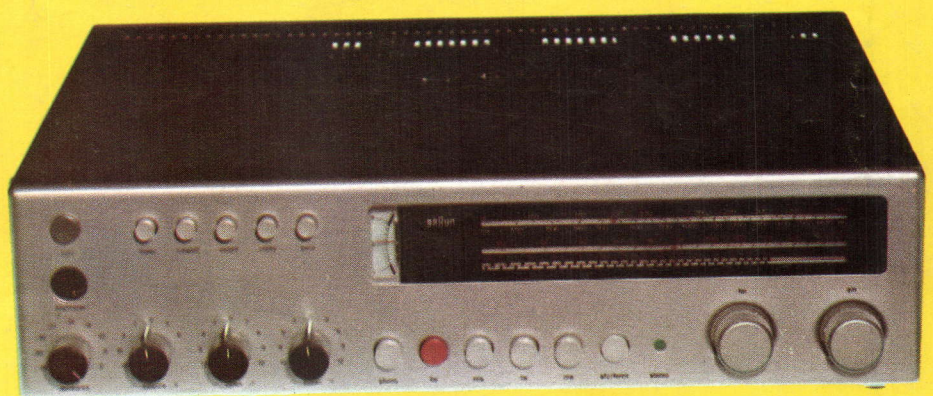
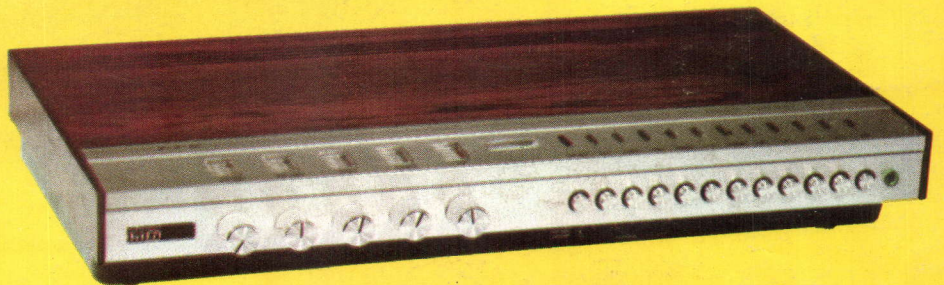
NR 10  
OKTOBER 1970  
PRIS 4: 10 INKL MOMS  
I DANMARK 6: 50 Dkr  
I FINLAND 4: 50 Fmk  
I NORGE 7: 75 Nkr  
INKL MOMS

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

**Aktuellt kring  
SATELLIT-  
kommunikation**



**Mer  
AUDIO-nytt  
- och RT-provningen!**



**Bygg själv:**

***RT:s elektroniska mini-orgel  
Högklassig digital voltmeter***



# ELAC

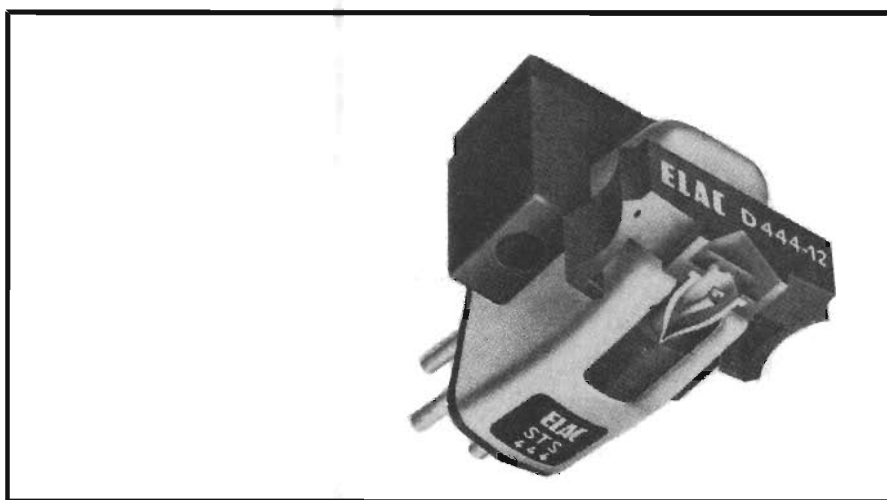
# MIRACORD 50 H

DEN TOPPRANKADE SKIVSPELAREN

- Hysteresis synkronmotor
- 30 cm precisionsbalanse-rad tallrik
- Justerbart nålöverhäng
- Välbalanserad, lättgående tonarm
- Bekväm tangentmanövrering
- Synnerligen lågt rumble
- Hydrauliskt dämpad nedläggning
- Effektiv antiskating



## ELAC HI FI Stereo nålmikrofoner



STS 244-17  
STS 244-E elliptisk  
STS 344-17  
STS 344-E elliptisk  
STS 444-12  
\* STS 444-E elliptisk

\* En av världens bästa. Se test i US Stereo Review, juli 1968, tyska HiFi-Stereophonie, september 1968 m. fl.

# ELAC

## **ab telac**

Esplanaden 10  
Box 141  
172 24 Sundbyberg 1  
Telefon 08-29 03 35

# RADIO & TELEVISION



1970 Nummer 10 Årgång 42

En tidning från Fackpressförbundet

## REDAKTION

Chefredaktör och ansvarig utgivare:

Ulf B Strange, MAES, UIPRE

Fackmedarbetare: Göran Uvner

Layout: Stefan Carlsson

Sekretariat: Elisabeth Selander

## ANNONSAVDELNING

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 publicera material — artiklar, produktöversikter mm samt byggbeskrivningar, 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-nr:s innehåll hänvisas till bibliotekens inbundna årg med årsregister.

## PRENUMERATION: Se sidan 68

Lösnummer och äldre exemplar: Rekvideras genom Pressbyrån eller direkt från Ahlén & Akerlunds Förlags AB, Försäljningsavdelningen, Torsgatan 21, Stockholm Va, tel 08/34 90 00 — 190. Bifoga inga pengar, tid sänds per postförskott. — Obs! Alla tidigare exemplar än vissa fr o m årgång 1966 är numera slut. Redaktionen kan icke effektivt 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 IPC Business Press (Overseas) Ltd, 161—166

Britain Fleet Street, London EC 4

Italia Etas-Kompass, Via Mantegna 6, 20154 Mi-

lano.

USA Iliffe-NTP Inc, 205 East 42nd Street, New

York N.Y. 10017.

**OMSLAGET:** De här tre stereoförstärkarna med inbyggda tunerdelar — överst ses **Sonabs** nya **R 7000**, i mitten **Dux ZU 7** och nedtill **Braun Regie 501** — är alla på sitt sätt aktuella i detta RT-nummer, och de presenteras i olika sammanhang. Gemensamt har de även den goda formen, där designen underordnats betjäningsbarhet och ändamålsenlighet.

Alla tre apparaterna fanns att se — och höra — på Hör Nu i Malmö, största svenska audiomässan hittills. RT ägnar denna expo en utförlig rapport i nästa nummer, då ytterligare en rad av höstens och vinterns hi-fi-produkter presenteras. — Se sid 28 i detta nummer!

RT-färgfoto: Hans J. Flodquist, GMN Studio.

## Ledaren . . . . . 27

De nya 110-gradiga färg-TV-bildrören står inför sin marknadsdebut. Men köps det med ca 9 cm minskade apparatomfånget till priset av problem med driftsäkerheten och tillförlitligheten? — Se teknisk art på sid. 82!

## Nya ljudutrustningar . . . . . 28

RT-översikten bjuder här hela 14 sidor ingående redogörelser för nyheter inom audio och high fidelity, för amatörer och professionella! Nya förstärkare, högtalare och utrustning för in- och avspelning. Och i nästa nummer följer en specialrapport om Hör Nu-mässans aktiviteter. En del av de bästa nyheterna återfinns dock redan nu i översikten.

## Att lyssna på sovjetsatelliter . . . . . 42

Upptaktsartikeln i RT:s "telemtriblock": Förf. är en erfaren radioamatör och rymd-radiospecialist, som här ger värdefulla tips om avlyssningsmetodik i ett intressant sammanhang.

## Små markstationer för satellitkommunikationer . . . . . 44

En expert från Plessey Radar skriver här i RT om i tiden ganska närliggande, differentierade markstationer för olika teleanvändningar med satelliter.

## Telemetrins grunder . . . . . 49

Den här introduktionen ger alla grundläggande fakta och rön i en lättläst sammanställning om de olika metoder vilka används för data- och informationsöverföring med telemetriska utrustningar. Ett högaktuellt ämne!

## RT har provat: Dux ZU 7 Sound Project . . . . . 53

Månadens audiomaterielprovning omfattar en svenskkonstruerad och -byggd stereoförstärkare med FM-radiodel.

## Elektronisk mini-orgel att bygga själv . . . . . 54

Mini-orgeln "Kompis" är mycket liten men har stort "sound" — en av de uppfinningar som förstaprisbelönades med en USA-resa i RT:s regi i början på året. Här följer första delen av byggbeskrivningen, efterfrågad av många läsare! — På sid. 59 finns en kortfattad handledning hur man handskas med tangenterna och knapparna på orgeln.

## Elektronisk digitalvoltmeter med hög precision . . . . . 61

"Digimeter" heter en mycket noggrann digitalvoltmeter med många användningsområden som RT här presenterar som bygg själv-beskrivning. Första avsnittet införs i detta nummer, som alltså har två byggartiklar! En teoridel hör till artikeln — där ges omvandlingstekniken analog/digital i koncentrerad form.

## Så konstruerades Sonab R 7000 . . . . . 66

Upphovsmännen bakom denna nya, helt svenskkonstruerade förstärkare/tuner, civ-ling Mårtensson och Wanning, skildrar i ett par artiklar hela gången av projektet och de parametrar man utgått ifrån vid arbetet. Sonab R 7000 presenteras i nyhetssammanställningen som börjar på sid 28.

## Det 110-gradiga färg-TV-bildröret . . . . . 82

Marknaden står inför introduktionen av dessa nya bildrör, och flera förslag föreligger om hur avböjningskretsarna skall utformas. Här granskas Philips ursprungskoncept, och artikeln är illustrerad i fyrfärgstryck.

## DX-sidan . . . . . 13

## Radioprognoser . . . . . 14

## Astroelektronik, rymdradionytt . . . . . 17

## Kort rapport . . . . . 17, 21

## Publikationer, rapporter o. förteckningar . . . . . 22

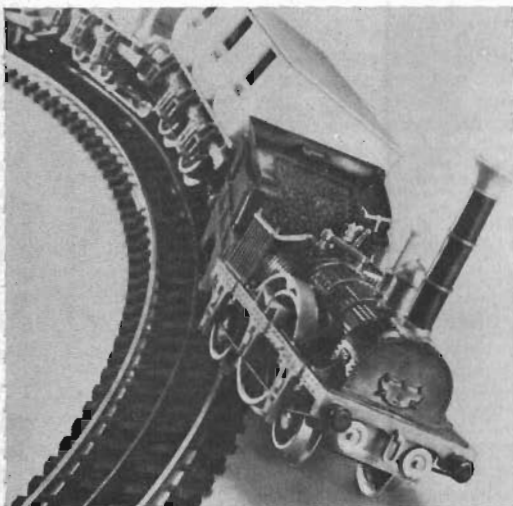
## Trycksaker, kataloger o. broschyrer . . . . . 23

## Nytt från industri och forskning . . . . . 80, 92, 106

## SUS ser på . . . . . 80

## Nya produkter . . . . . 97

**Vet Du varför  
det här tåget spårar ur.  
Då vet Du också vad  
"Trackability"  
betyder för Din pickup.**



Vad händer när ett modelltåg körs för fort genom en snäv kurva? Tåget spårar ur. Det vilda "slalom-spår" som finns på dagens grammofoonskivor, ställer mycket större krav på pickupens spårningsförmåga. För exakt intonation, fullt dynamikområde och optimalt störlavstånd göres i dag skivorna så hårt utstyrda, att även relativt bra pickuper förlorar kontakten med skivspåret. Denna effekt uppstår särskilt vid korta tonanslag av t.ex. piano, cembalo, slaginstrument och klockspel. (Om man höjer nåltrycket, kan man kanske tvinga nålspetsen att följa skivspåret, men då förstör man sannolikt originalspåret, och graverar "eget" missljud.)

Endast SHURE-pickuperna ur "Trackability"-serien besitter maximal spårningsförmåga. De spårar all inspelad musik av i dag med ett nåltryck av ett gram eller mindre. Ingående tester, och neutrala expertutlåtanden, går alla i samma riktning:

Alla grammofoonskivor — nya eller gamla — klingar bättre med SHURE Super-Track (V 15/II) eller Hi-Track (M75-6, M75-G, M75-E, typ 2, M91-serien) pickuperna. För att vara helt säker bör Ni alltså begära en SHURE pickup för Er skivspelare.

\*) Trackability=spårningsförmåga.

**SHURE**

**V 15 II**, improved, en ny version av den berömda "Supertrack"-pickupen, nu med ännu bättre spårningsförmåga inom bas- och mellanfrekvens-områdena. Spårar utan svårigheter vid 3/4 gram, förutsett att tonarmen är av motsvarande kvalitet (SME-arm rekommenderas).

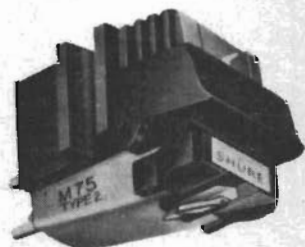


**V 15 II**

**M 75 E T2**, "Hi-Track"-pickupen som är så nära V 15 II i kvalitet man kan komma. Spårar utan svårighet vid 1 gram monterad i tonarm av motsvarande kvalitet. Liksom V 15 II har den elliptisk nålspets.

**M 75 G T2**, "Hi-Track"-pickup, med samma data som M75ET2, men med sfärisk nålspets.

**M 75-6 T2**, "Hi-Track"-pickup för 1½–3 grams nåltryck, för enklare tonarmar. Spårar utan svårighet vid 2 grams nåltryck i de flesta tonarmar.



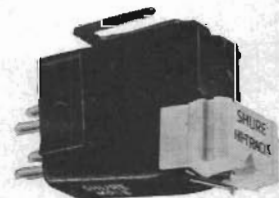
**M 75 E T2**

**M 75 EJ T2**, "Hi-Track"-pickup för 1½–3 grams nåltryck, men med elliptisk nålspets. Spårar som M 75-6 T2.

**M 91 E**, "Hi-Track"-pickup i nytt utförande med snabbfattning för lättare montage. Data identiska med M 75 E T2.

**M 92 E**, "Hi-Track"-pickup i samma utförande mekaniskt som M 91 E, men med något sämre spårningsförmåga. (motsvarar M 75 E typ 1).

**M 93 E**, "Hi-Track"-pickup i samma mekaniska utförande som M 91 E, men för 1½–3 grams nåltryck. (motsvarar M 75 EJ T2).



**M 91 E**

M 91 E och M 93 E marknadsföres företrädesvis i USA, men finns att köpa från oss till något lägre priser än motsvarande M75-pickup. Nålsystem lagerföres till samtliga modeller.

**Se till att Ni alltid får  
ORIGINAL SHURE NÅLSYSTEM  
-den vitala delen av pickupen.**



**Klipp ur — sänd in**

Till Audiosonic AB, Stationsvägen 13, 182 65 Djursholm

Namn .....

Adress .....

Sänd information om följande produkter: .....

Jag önskar tillhöra Ert adressregister för Hifi nyheter

Jag önskar ej tillhöra Ert adressregister för Hifi nyheter

R & T - 10 - 70

TON-  
GIVANDE  
LJUD

**FYLL I!  
SÄND IN!**

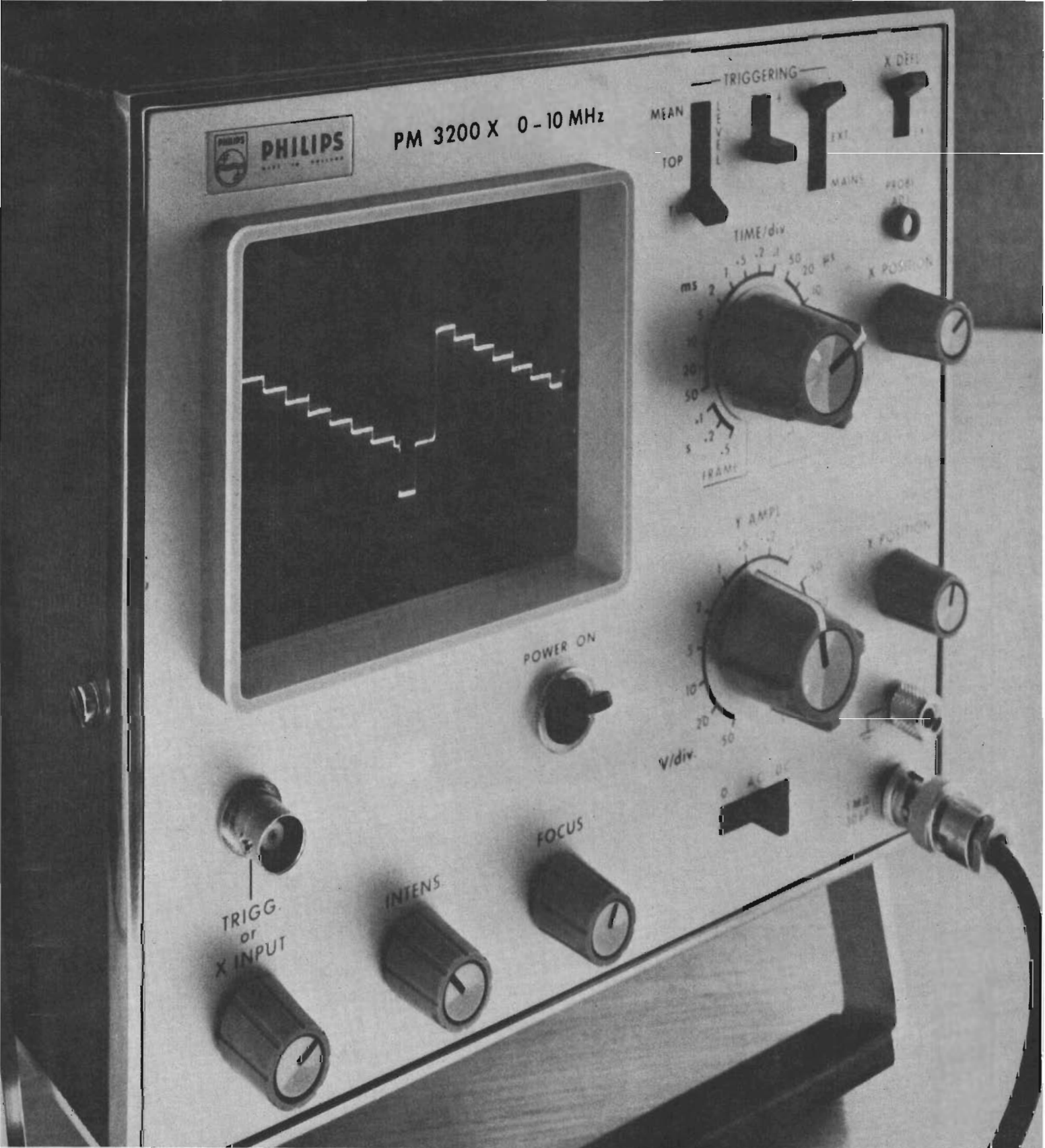


**Audiosonic**

**AUDIOSONIC AB**

182 65 DJURSHOLM • TEL. 08/755 28 40





## Nu med inbyggd TV-synkseparator – PM 3200X

Philips välkända 10 MHz oscilloskop finns nu i en version med inbyggd TV-synkseparator – PM 3200X. Det är ett kompakt och lätt-hanterligt instrument, som väsentligt bidrar till att rationalisera er TV-service och därigenom öka lönsamheten.

PM 3200X täcker frekvensområdet DC–10 MHz och har automatisk trigging över hela området. Kretsarna är kompletterade för bild- eller linjetrigging vid TV-service.

DC-nivån hålls mycket stabil genom automatisk balansering. Pris 2.350 kr.

**Komplettera med PM 5508** — mönster-generator för färg- och svart/vit TV. Den är konstruerad för VHF-, UHF- och FM-banden. En kompakt signalkälla med heltransistoriserade kretsar som ger maximal driftsäkerhet. Kontrollmöjligheterna är många, enkla att använda både vid "flygande service" och verkstadsarbeten. Med Philips mönster-generator PM 5508 utför ni snabbt

installationen, förenklar felsökningen och gör en komplett kontroll på mindre än en minut. Pris 2.875 kr.

Ni får fylligare information från Philips Industrielektronik, Mätinstrument, Fack, 102 50 Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00. Tala med Bo Olsson.

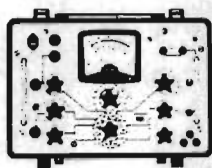


Industrielektronik  
Mätinstrument

**PHILIPS**



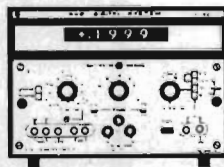
TT 537 Transistor and Diode Tester



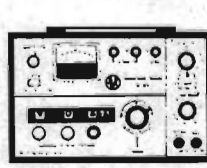
LF 120 LF Signal Generator



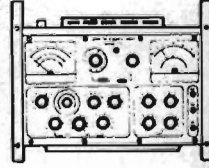
Avo Digital System



B 150 Universal Measuring Bridge



VCM 163 Valve Characteristic Meter



Ännu ett elektroniksteg framåt!

# DIGITAL AVOMETER DA 112

DA 112 mäter spänning och ström, såväl lik- som växel- samt resistans inom vida områden med en noggrannhet från 0,1 %. Enkel tryckknappsinställning för val av mätområde och kalibrering mot intern halvlederreferens. BCD-1248 utgång mot tillägg.

Instrumentet är nät- eller batteridrivet och batterierna kan laddas från det inbyggda nätaggregatet, som är omkopplingsbart för 95 - 260V 50/60 Hz eller 115V 400 Hz. Det kan även drivas från yttre spänningskälla, t ex 12V batteri.



Begär närmare uppgifter från

## SRA SVENSKA RADIO AB

AGENTURAVDELNINGEN

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



# Välljud modell -71.

## Skantic 3948

Förstärkare i elegant design och med mycket goda prestanda. 2×20 W Sinus. Utrustad med loudness – fysiologisk volymkontroll. Förberedd för stereosändningar. 2 separata ingångar för stereohörlurar. Preomat snabbväljare för 5 FM-program. I teak, jakaranda och valnöt.

### Tekniska data:

Typbeteckning 3948. Frekvensomfång 20–20.000 Hz. ( $\pm 2$  dB). Uteffekt 2×20 W (Sinus). 30 transistorer. Automatisk frekvenskontroll. Uttag för 2 st. hörlurar, högtalare. Filter: basavskärning, fysiologisk volymkontroll, diskant-skärning. Impedans 4 ohm. Dimensioner: bredd 52,5, djup 25, höjd 11,5 cm.

## Skantic SV 413

Tekniskt avancerad Hi-Fi-skivväxlare för såväl manuell som halv- och helautomatisk manövrering. Utrustad med 3-speed Synchro-Lab-motor, en synkronmotor, som tillsammans med den tunga och dynamiskt avbalanserade skivtallriken ger en så exakt och precis gång, som det praktiskt taget är möjligt att uppnå. Pickup; Shure M 75 MG typ 2. Finns i teak, jakaranda och valnöt. Lock i rökfärgad acryl.

### Tekniska data:

Typbeteckning SV 413. Hastigheter 33, 45 och 78 varv/min. Nåltryck 1,5–3 pond. Frekvensområde 20–20.000 Hz. Magnetisk pickup (Shure M 75 MG typ 2). Antiskating. Dimensioner: bredd 40, djup 33, höjd 18,5 cm.

## Skantic SH 104

Högtalare med Hi-Fi-kvalitet. Kan placeras i bokhylla eller direkt på golvet. Utrustad med 1 st. 10" bashögtalare och 2 st. 2" diskant-högtalare. Stort frekvensområde. Finns i teak, jakaranda och valnöt.

### Tekniska data:

Typbeteckning SH 104 S. Frekvensomfång 20–20.000 Hz. Märkeffekt 40 W. Driftseffekt 5 W. Impedans 4 ohm. Dimensioner: bredd 32, djup 26, höjd 55 cm.



# De två viktigaste skälen att välja Tandberg bandspelare

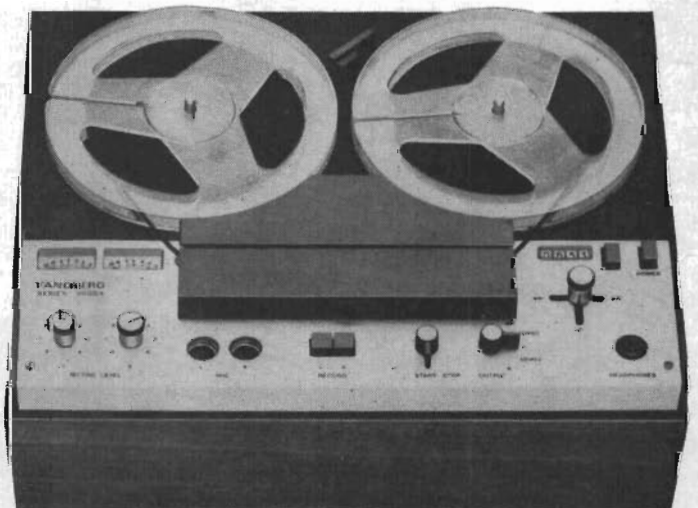


## Öronen!

Förr eller senare måste en bandspelare bekänna färg. Och då sitter Du där och är antingen missnöjd eller nöjd. Med Tandberg blir Du nöjd.

Få bandspelare ger ett så makalöst ljud. En av hemligheterna är vår inspelningsteknik Cross Field. Det är ett extra förmagnetiseringshuvud som ger bandspelaren HiFi ljud även på mellanhastigheten!

**NYHET!** Fråga i radioaffären efter vår nyaste bandspelare – modell 3000X Stereo. Den ger, förutom det berömda Tandberg-ljudet, också möjligheter till avancerade trickinspelningar, AB-test, Sound on Sound, Add a track, eko-effekter, mixningsmöjligheter och mycket mer. Ändå är priset förvånansvärt lågt.



**Nyhet 3000 X!**

# TANDBERG

— det är skillnad

• Ett världsmärke i bandspelare, radio, TV. Försäljningskontor i Stockholm, Göteborg, Malmö.

Informationstjänst 5



# UNAMCO *Laboratories*

mixer model M6000

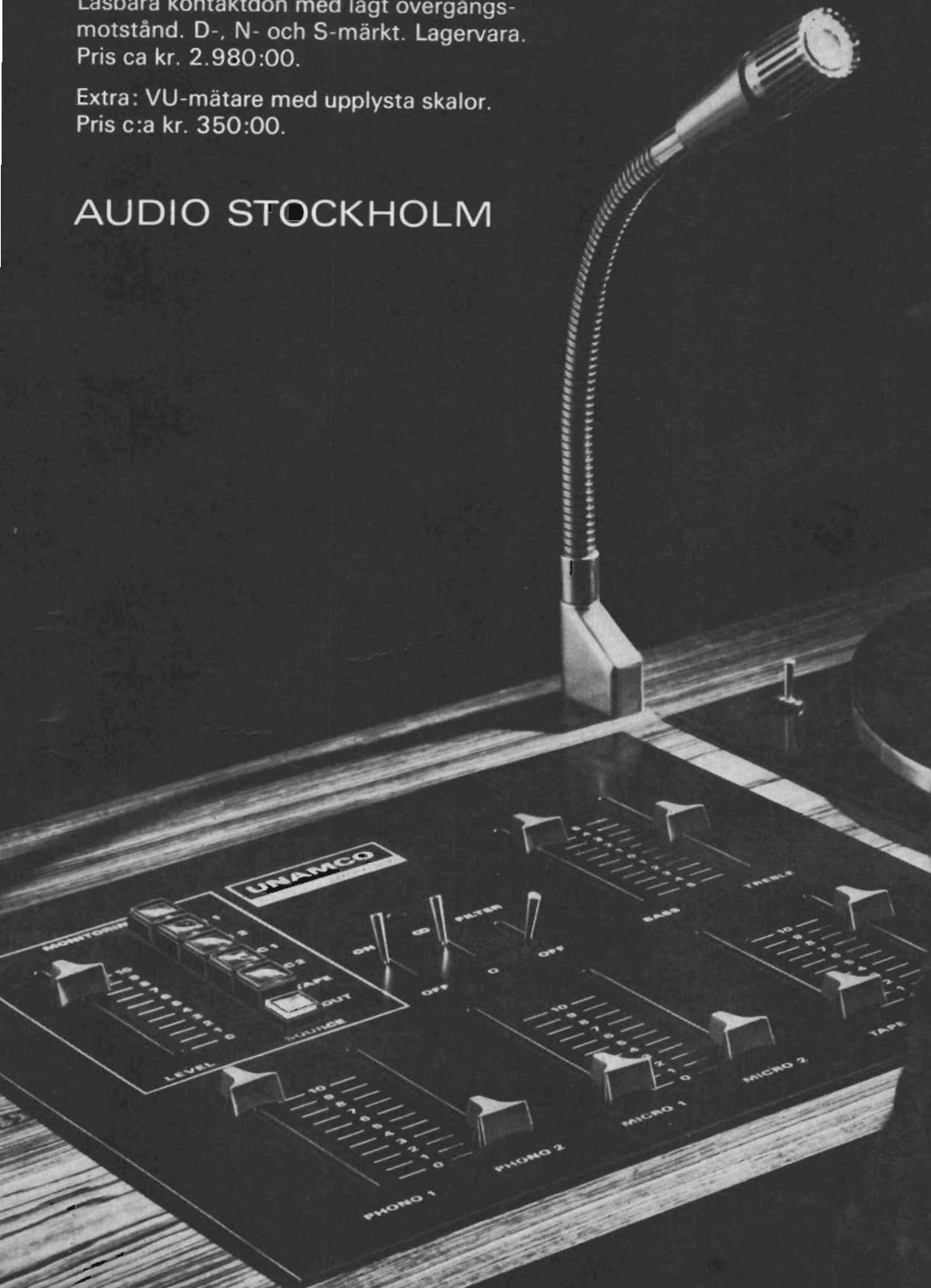
Stereomixer med ingångar phono 1, phono 2, micro 1, micro 2, tape och eko. Master-regel.


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





För bättre radlokommunikation  
och TV-mottagning:

# **GITTER<sup>®</sup>**

## **ostagade antenn- master**

i standardlängder mellan 13 och 46 m.

Smäckra och stabila, sektionvis hel-svetsade fackverksmaster i varmgalvaniserat rundstål. De är enkla att montera och mycket "lättklättrade".

Antennröret kan sänkas ned i masterna för antenmontage och tillsyn.

För gjutning av fundament tillhandahålls ritning och byggnadsanvisning. In-gjutningsbultar och bultfixtur finns även.

Obs! Levereras nu från svenskt lager. Ring eller skriv för närmare upplysningar.

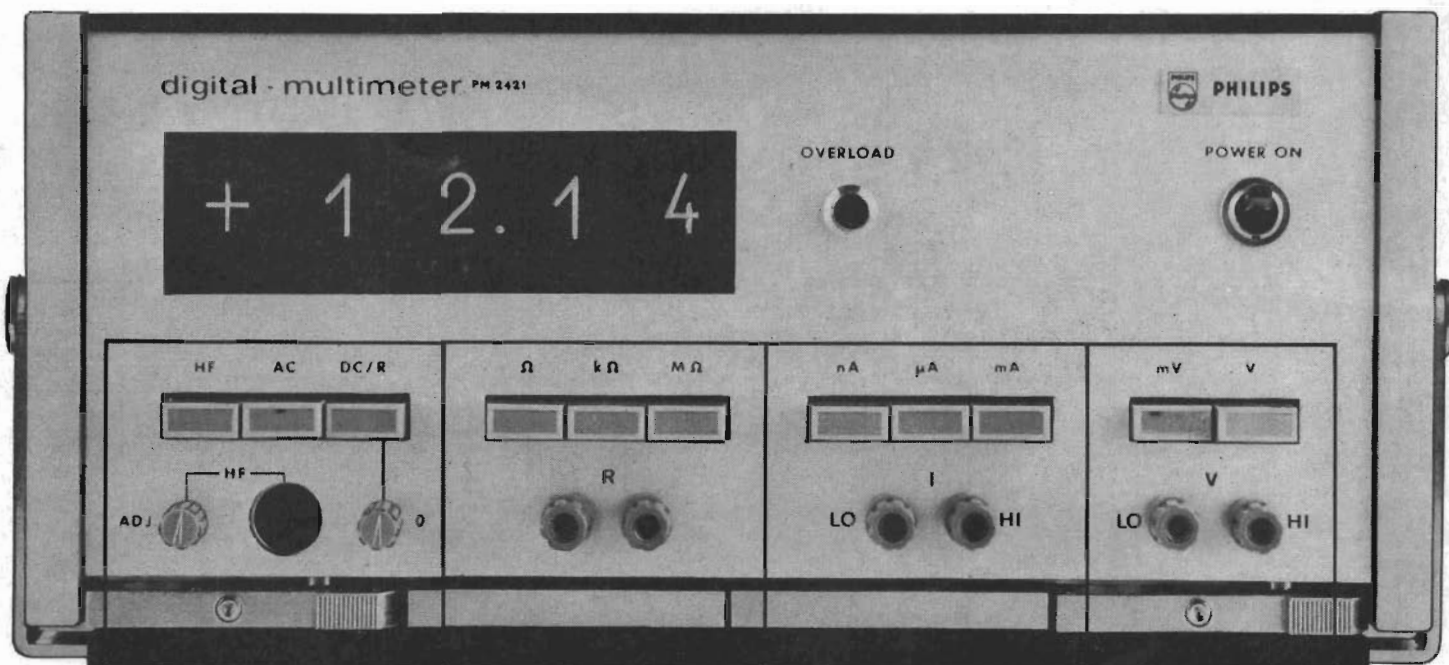


**AB VÄGBELYSNING** Box 3100 • Stockholm 3-08/2338 40 • Telex 10675 Lintra

Informationstjänst 7



# Unik digital-multimeter PM 2421



| OMRADE | HF-SPÄNNING |        | RESISTANS |        |        | STROM  |       |       | SPÄNNING          |       |
|--------|-------------|--------|-----------|--------|--------|--------|-------|-------|-------------------|-------|
|        | mV          | V      | Ω         | kΩ     | MΩ     | nA     | μA    | mA    | mV                | V     |
|        | 2 mV        | 0,2 V  | 10 mΩ     | 10 Ω   | 10 kΩ  | 10 pA  | 10 nA | 10 μA | 10 μV             | 10 mV |
| 1,4 V  | 140 V       | 1,4 kΩ | 1,4 MΩ    | 1,4 GΩ | 1,4 μA | 1,4 mA | 1,4 A | 1,4 V | 1000VDC<br>500VAC |       |

## Välj mätstorhet - PM 2421 sköter resten

- Automatiskt decimalkomma
- Automatiskt områdesval
- Upplösning 10 μV/10 pA/10 milliohm
- Analog utgång som standard
- Digital utgång som extra tillbehör
- Bandbredd 0—1 MHz
- HF 700 MHz, 2 mV — 140 V med prob
- DC noggrannhet 0,1 % ± 1 siffra
- Sensationspris : 4 250 kr
- Snabb leverans

För ytterligare uppgifter,  
ring vår ing. Lars-Erik Björkhem.

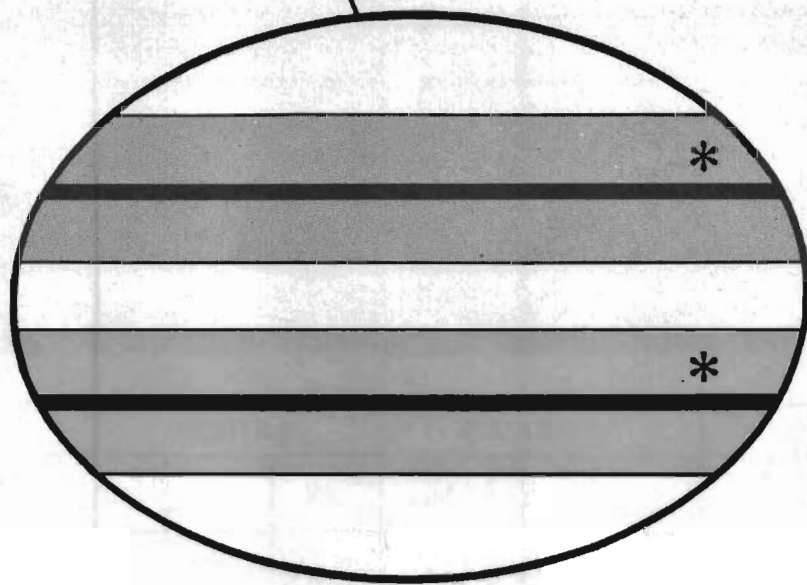
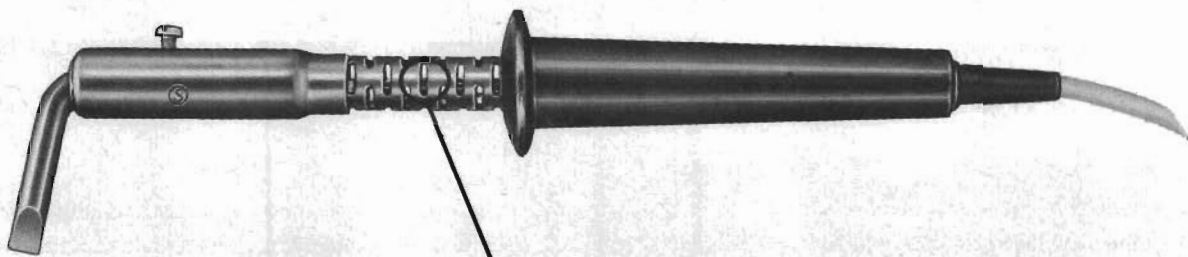


PHILIPS INDUSTRIELEKTRONIK  
Mätinstrument

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

Informationstjänst.8

# PHILIPS



*Deltörstoring av lödkolv där Habias tunnväggiga TEFLON rör använts som isolering. Rören finns i flera färger.*

# Habias tunnväggiga TEFLON® rör \*) ursprungsbeteckning svart rand är godkända av SEMKO

Används ofta för att isolera lödställen i trånga kontakter. Tål värme upp till 260°C. Skadas därför inte vid lödning. Isoleringsegenskaperna är utomordentliga – speciellt inom högfrequens. Och friktionskoefficienten är mycket låg.

Rören tillverkas också som krympslang och motstår syror, lösningsmedel och tål alla kemikalier. Praktiskt taget ingenting häftar vid.

Finns i dimensioner  $\varnothing 0,2 \times \varnothing 0,4$  till  $\varnothing 79 \times \varnothing 82$  mm. Korta leveranstider.

Ring gärna så sänder vi prover.

Sänd information om tunnväggiga Teflon-rör och krympslang.

Namn .....

Adress .....

R & T - 10-70

® Registered Trade Mark, DU PONT



741 00 KNIVSTA  
TEL 018/34 10 00



# DX-spalten

## DX-NYHETER I KORTHET:

Hösten har redan gått in och det är dags att inrikta sig på vinter-DX. Eftermiddagarna bjuder redan nu på en hel del asiatiska stationer på kortvåg, främst då lokala stationer i Indien och Indonesien företrädesvis på frekvenser i 60- och 90-metersbanden. Mellanvågssäsongen börjar också komma på allvar, och många stationer i Spanien, USA, Canada och Sydamerika kan höras nattetid vid de regelbundet återkommande konditionstopparna.

• De latinamerikanska stationerna är nu nästan helt borta från kortvågen, förutom några av de starkaste och vanligaste stationerna tex **Radio Belgrano** i Argentina på 6 090 kHz som hörs bra på natten. Den stationen sänder nu ett engelskt program kl 0400, som kanske kan medföra en ökad chans till QSL från den annars nyckfulla stationen. Till de otaliga latin-

amerikanska stationer som hörts under sommaren kan stationen på Galapagosöarna, **La Voz de Galapagos**, utnämnas till säsongens trevligaste hörbarhet och de som fick QSL kan känna sig extra glada för denna raritet.

• Den nya radiostationen **Radio Trans Europa** i Portugal, där bla IBRA-Radio hyr sändningstid sedan den 1 oktober kom under sommaren i gång med testsändningar och debuterar i höst med regelbundna program. Bland frekvenserna kan nämnas 7 150, 9 665 och 11 720 kHz, och adressen för rapporter är **Post Box 21040, Lissabon, Portugal**.

• **Belgien Radio Amateurs Club** svarar för ett nytt DX-program som sänds i utlandsprogrammet var tredje onsdag från **Radio Belgium** kl 0005—0015 och 0150—0200 på 15 335 kHz.

• **Radio Athen** i Grekland kommer under nästa år att installera två nya 100 kW kort-

vågssändare för utlandsprogram.

• **Radio Malawis** nya 100 kW sändare har testats under sommaren med dygnet runt-sändningar. Numera är sändningarna på normal sändningstid, och stationen har haft mycket god hörbarhet i vårt land under kvällarna, speciellt på 3 380 kHz.

• Radion på **Färöarna** som tidigare enbart sändt på mellanvåg 584 kHz har startat sändningar på FM. Enligt uppgifter från ön planeras även program på kortvåg, som säkert skulle glädja DX-arna, då denna ögrupp är mycket svårhörd på mellanvåg. Kortvågssändningarna skulle eventuellt starta redan nästa år.

• Radiostationen i **Gabon** har låtit installera en franskbyggd 100 kW sändare i Libreville.

• **ORTF** i Frankrike har planer på att börja sända på ett av de skandinaviska språken, eventuellt redan i år. Det är nu en hel del år sedan statio-

nen hade ett program på svenska i det populära önskeprogrammet **Bonsoir Europe**, som sänds varje lördag. Där ingick även specialprogram för de svenska DX-arna med **Rolf Gauffin** som programledare. Språket i det nu planerade programmet väntas bli norska, men även nu planeras program för DX-arna.

Innan vi avslutar spalten denna gång vill vi påminna om den speciella brevmånaden som oktober är för **Radiostationen HCJB** i Ecuador. Alla som skickar en lyssnarrapport eller ett brev till den svenska redaktionen under oktober månad erhåller en speciell souvenir från Ecuador. Bifoga gärna en (eller flera) internationella svarskuponger som täcker stationens portoutlägg. Adressen är **Casilla 691, Quito, Ecuador**.

Börge Eriksson

## SVENSKA RÖSTER I UTLANDSRADIO: RADIO ROMA

Sent på kvällen den 6 oktober 1924 kunde de italienare, som då ägde en radiomottagare, höra en späd kvinnoröst annonsera: "Unione. Radiofonica Italiana, IRO Radio Roma". Detta var den tredje premiären för RAI Radio-Televisione-Italiana, ett av Europas största radiobolag i dagens läge.

RAI förfogar i dag över en imponerande anläggning på över 40 antenner för sina kortvågsprogram. Anläggningen kallas **Rome Shortwave Center** och ligger i Prato Smeraldo. Den tekniska kvaliteten är av högsta klass och olika sändarsystem kan utnyttjas. Samtliga sändarantennar manövreras från ett speciellt automatiserat manöverrum.

De utländska sändningarna kommer från Radio Roma, som stationen kallar sig för de utländska lyssnarna. Sändningarna till Sverige startades 1948 och sänds tre dagar i veckan, måndag, onsdag och fredag med 20 minuter långa program. Programmen har under årens lopp liksom så mycket annat skiftat karaktär, innehåll — och tidvis även programledare.

De populäraste programmen är utan tvivel önskeprogrammen och musikprogrammen. Den italienska språkkurs som startade på hösten 1966 i en av veckans sändningar blev så populär bland de svenska lyssnarna att programtiden för kur-

sen måste fördubblas.

Samtliga program brukar inledas med nyheter, mest från Italien, och sedan aktuella kommentarer och kåserier om händelser i landet. Bla har våra svenska fotbollssproffs i Italien fått sina namn med i måndagens sportkrönika genom årens lopp. Radio Roma tillhör även de trogna stationerna som sänder specialprogram för DX-tävlingarna.

Sändningarna var för något år sedan i farozonen, då sändningstiden förlades till kl 17.36 och förkortades till 15 minuter. Dessa sändningar kunde inte avlyssnas av så många, och två år senare, 1967, återgick man till 20-minutersprogram och förlade sändningstiden till kl 21.00, vilket bättre passade de svenska lyssnarna, och stationen får nu mellan 100 och 200 brev och rapporter i månaden från Sverige.

De svenska programmen leds för närvarande av fru **Mai Britt Bergman-la Ruffa**, som övertog syslan 1965 efter programmets "grand old lady" **Gun Cesarini**.

Lyssnarrapporter skall sändas till **Radio Roma, Swedish Section, Viale Mazzini 14, 00195 Rom, Italien**, och alla rapporter besvaras med trevliga QSL-kort och en påkostad programtidning i flerfärgstryck. Programmen sänds kl 21.01—21.20 på bla 11 800, 9 710 och 7 275 kHz med vissa frekvensändringar ibland.

BR



Fru Mai Britt Bergman-la Ruffa vid mikrofonen.

En av Radio Romas stora bandmaskiner som möjliggör sändningar på flera språk samtidigt.



# radioprognoser

oktober 1970

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

Solfleckstalen för november, december och januari 1971 beräknas till resp **88, 86** och **84**.

Medelsolfleckstalet för juni 1970 har av Zürich-observatoriet beräknats till **106,8**. — Genomgående höga dagsvärden.

Prognosen anger beräknade

värden på optimal arbetsfrekvens (FOT) vid normala konditioner och avser radiokommunikation 0—4 000 km inom Europa samt långdistansförbindelser med Ostasien, Nord- och Sydamerika, Sydafrika och Australien. Oftast kan man med gott resultat utnyttja frekvenser som ligger upp till femton procent högre än den optimala arbetsfrekvensen. Med normala konditioner i detta sammanhang menas att prognosen för

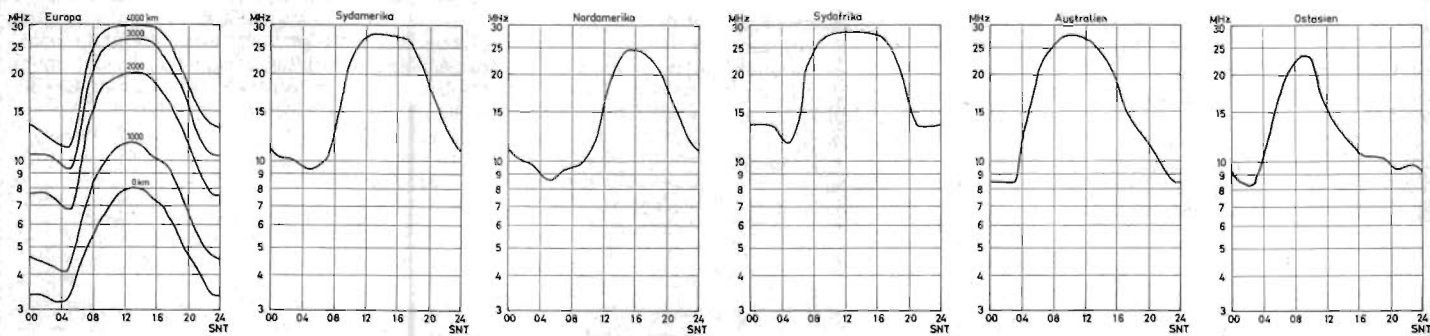
långdistant radiokommunikation via jonofären är baserad på jonofärundersökningar, såväl mättekniska som teoretiska, utförda vid jonofärobservatorier världen över.

Meteorskuren "Orionids" uppträder den 18—26 oktober med maximum den 22. "Southern Taurids" den 27 oktober—22 november och "Northern Taurids" den 17 oktober—2 december med maximum den 12 november.

Normalt för årstiden är att arbetsfrekvensen fortsätter att stiga under dagtid. Den avtar emellertid under natten. Den atmosfäriska störningsnivån, jonofärabsorptionen och förekomsten av sporadiska E-skikt avtar jämfört med sommarmånaderna.

Man kan jämföra konditionerna med dem under **oktober 1960, 1967 och 1968**.

T S



## DESIGN FOR AIRFLOW



Planera med



Axialströmningsfläktar — däribland miniatyrtyper och PLANNETTE-serien (minimalt djup — maximal volym), Centrifugalfläktar (för högre tryck), Värmefläktar (för luftkonditionering)

**MICROMATIC INTERNATIONAL AB**

Tulegatan 17—113 53 Stockholm—Tel.: 08/24 12 50—Telex: 17439



# Nyhet från Sony!



Sony STR 6040

## Sony STR 6040

Stereoförstärkare med inbyggd AM/FM-stereotuner. Högsektiv 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. Högsektiv 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

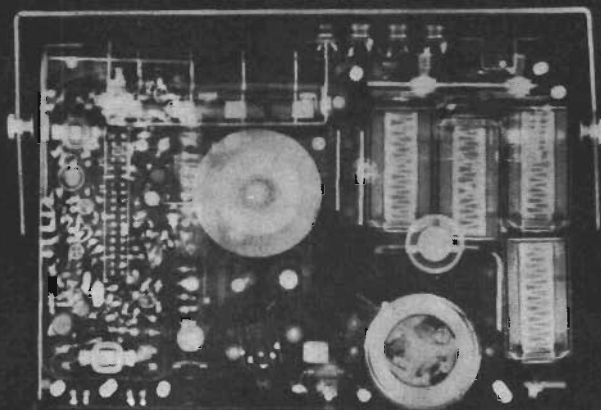
Uteffekt:  
 $2 \times 37,5$  watt musikeffekt  
 $2 \times 30$  watt sinus vid  
8 ohm belastning  
Harmonisk distorsion:  
Mindre än 0,2 % vid  
max uteffekt  
Mindre än 0,1 % vid  
0,5 watt uteffekt  
IM-distorsion:  
Mindre än 0,4 % vid  
max uteffekt  
Mindre än 0,2 % vid  
0,5 watt uteffekt  
Frekvensområde:  
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 11





Röntgenbild av portabel bandspelare

## Bandspelarna blir mer och mer avancerade . . .

### . . . och behovet av Duracell batterier stiger!

Bandspelarna förses med synkronisering, VU-mätare, räkneverk och AVC — allt är inbyggt. Dagens portabla bandspelare har allting! Men det behövs bra batterier för att driva dem. Många tillverkare rekommenderar numera Duracell-batteriet, som ger maximal effekt och tar minimal plats. Klarar bandspelarmotorernas höga krav på jämn ström. Håller hög spänning för exakt förstärkarinställning. Duracell-batterierna behåller sin effekt i årtal. Fråga efter Duracell batterier — »den långlivade kraftkällan» — överallt där man säljer batterier.



Generalagent

**moon radio a.b.**  
Riddargatan 23 A  
114 57 Stockholm  
Tel. 08/630 360

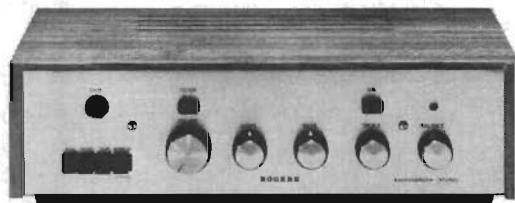
**DURACELL®** batterier från

**MALLORY**

Informationstjänst 12

Lyssna på

## RAVENSBOURNE och RAVENSBROOK



Två högklassiga och prisbilliga stereoförstärkare från Rogers Electronics Developments Ltd.

Uteffekt: 2×30 watt enl. DIN  
Frekvensomfång: 25—25000 Hz ± 1 dB  
Effektbandbredd: 18—70000 Hz  
Signal-brus: 75 dB  
Dimensioner: 38×29×13 cm

Uteffekt: 2×20 watt enl. DIN  
Frekvensomfång: 25—25000 Hz ± 1 dB  
Effektbandbredd: 20—50000 Hz  
Signal-brus: 65 dB  
Dimensioner: 37,5×25×10,7 cm

#### Finesser:

- Efterbandkontroll (tape-monitor) • dubblerat bandspelaruttag
- bländbart nålraspfilter • Teak, valnöt eller jakaranda
- FM-stereo-tuners finnes till bägge systemen

Generalagent:

**åkiab**

Berzeliigatan 12  
412 53 Göteborg  
Tel. 031/20 63 44

Distributör för norra och östra Sverige:

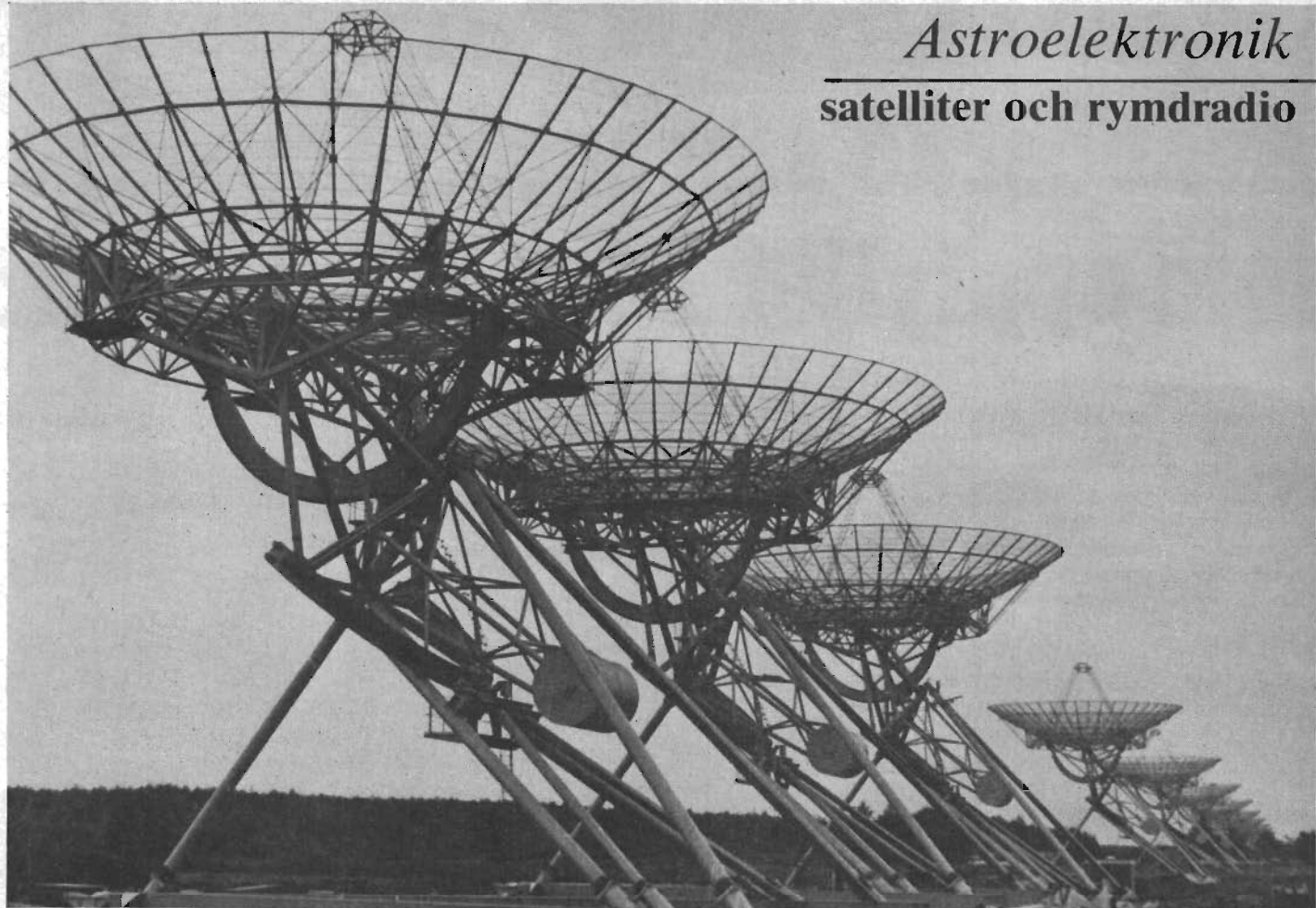
**ADCO/Audiokomponenter**

Box 4014, 163 04 Spånga  
Tel. 08/ 36 40 02, 36 44 43

Informationstjänst 13

# Astroelektronik

## satelliter och rymdradio



Tolv datastyrda parabolantennor i radioteleskopsystemet i Westerbork i Holland gör det möjligt att nå miljarder ljusår ut i universum.

### GALAXFORSKNINGENS NYA RADIOTELESKOP- SYSTEM JÄTTESTORT

Ett gigantiskt radioteleskop-system har tagits i bruk i Holland och därmed kan människan "se" längre ut i universum än någonsin tidigare: Tolv datastyrda, "seriekopplade", parabolantennor i systemet motsvarar en antenn som skulle ha en diameter av 1 500 meter och kan fånga in strålning som varit på väg genom rymden under miljarder år.

Radioteleskopsystemet, som är placerat i Westerbork, invigdes i slutet av juni. Det vetenskapliga arbetet bedrivs av Stiftelsen för utforskning av radiostrålning från solen och vintergatan.

För observationer inom vår egen galax, Vintergatan, krävs en parabolantenn med "endast" 25 meters diameter. Men här är det fråga om att utforska galaxer på miljarder ljusårs avstånd, en uppgift som skulle kräva en antenn med en diameter av 1 500 meter. Manöverutrustningen som skulle krävas gör att en antenn av sådan storlek är orealistisk.

För det holländska systemet har konstruerats ett alternativ: I stället för en enda, enorm antenn har man gjort ett system med 12 25-meters-antennor som placerats på en östvästlig linje.

När dessa antenner inriktats på en speciell punkt i rymden, hålls de kvar på denna punkt med ett datastyrt manöver-system.

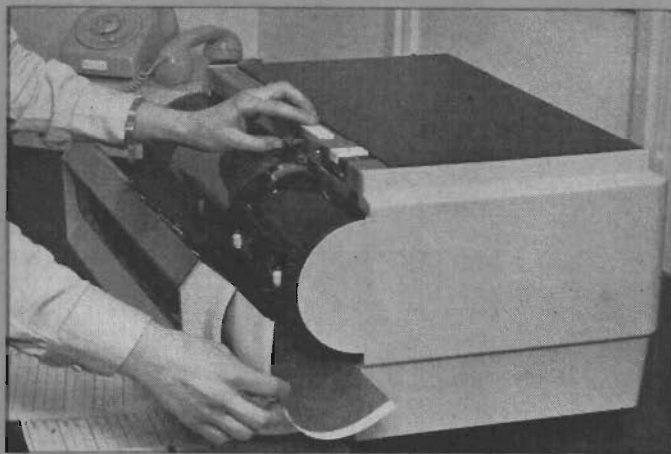
Under tolv timmar rör sig antennerna i en halvcirkel (180 grader) för att kompensera jordens rotation. Genom integrering av signalerna som uppfångas under 12-timmars-perioden får man samma resultat som om man skulle använda en antenn med 1 500 meters diameter.

De tolv identiska antennerna är utplacerade på en linje som sträcker sig över 1 600 meter. De har samma inbördes avstånd med en felmarginal på en tiondels millimeter. Det numeriska kontrollsystemet och dataanläggningen som styr detta system har utvecklats av Philips. Resultaten kommer fram genom snabbskrivare som kontinuerligt levererar alla data.

De signaler som kommer in silas noggrant för att avlägsna det allmänna "bruset" från rymden — men även de störningar som förorsakas av radioteleskopsystemets egen driv- och riktninganordning. — Detta är ett av de svåra problemen inom radioastronomin, att skilja mellan störningar i närheten och önskade signaler från universum — miljarder ljusår från vår egen galax.

## kort rapport

om...



### SNABBARE RUTINER HOS TELEVERKET

Televerket har startat försök inom Västerås teleområde för att komma fram till snabbare administrativa rutiner med hjälp av bl a telefaksimil.

Proven går främst ut på att försöka reducera ordertiden mellan försäljningsstället och anläggningskontoret när dessa inte ligger på samma ort. Me-

ningen är att väntetiden när det gäller beställning av telefon skall kunna minskas.

Jämsides med telefaksimilöverföringen av beställningar provar man också överföring med telex. Proven skall pågå minst ett halvår.

På bilden tas en order om telefonuppsättning emot på faksimilapparaten hos televerket i Västerås.

# Luxor MP 813.

## Avancerad stereobandspelare som uppfyller Dina HiFi-krav:

### Utrustning:

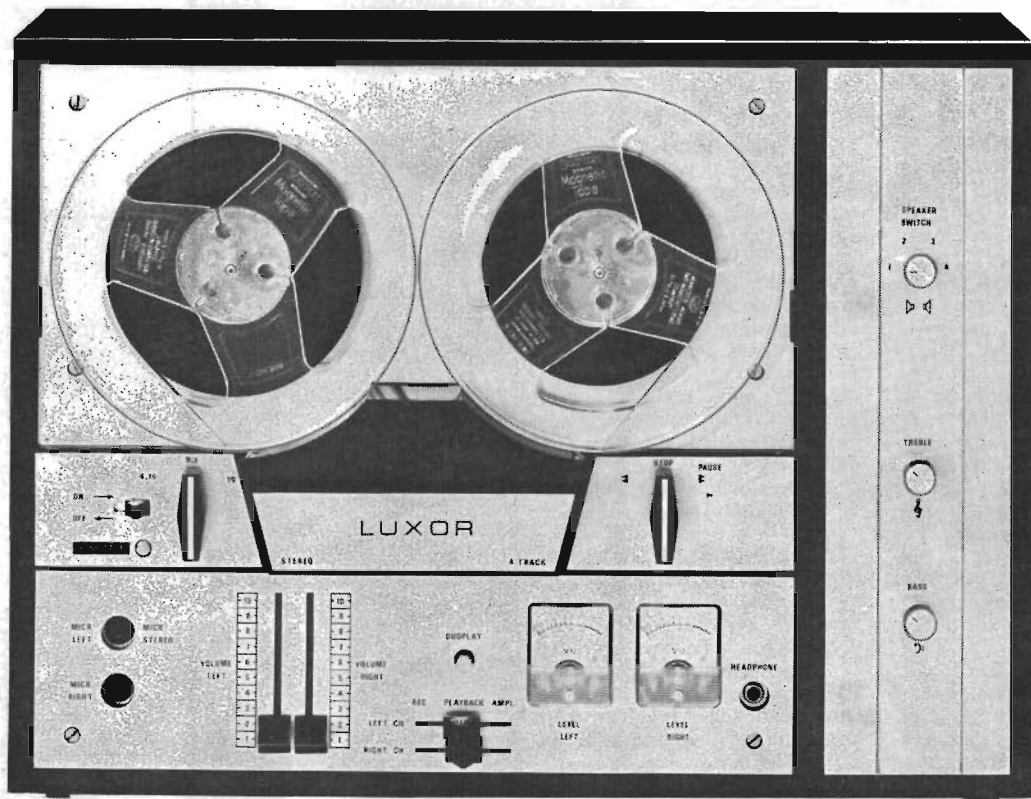
Heltransistoriserad med 2 integrerade elektroniska kretsar  
 2 x 10 W uteffekt (sinus)  
 Spelbar både horisontalt och vertikalt  
 Duo- och multiplay  
 4-spårsteknik och 3 hastigheter  
 Automatiskt bandstopp  
 Hyperboliskt tonhuvud för bästa bandanläggning  
 Separata volymkontroller samt bas- och diskantkontroller

Ingångar för två monomikrofoner, radio samt magnet- eller kristallpickup  
 Utgångar för förstärkare, två par yttre högtalare samt hörtelefon för medhörning och avlyssning  
 4-polig synkromotor  
 Två inbyggda kontrollhögtalare  
 Sockel i teak, valnöt och jakaranda  
 Lock i ofärgad akrylplast

### Tekniska data:

Uppfyller med bred marginal DIN-normerna 45.500  
 Frekvensomfång: 40-18.000 Hz vid 19 cm/sek. enl. DIN 45.511  
 Svaj:  $\pm 0,1\%$  vid 19 cm/sek. enl. DIN 45.507  
 Dynamik:  $\geq 55$  dB enl. DIN 45.405

Hastighetsavvikelse:  $+ 1\%$   
 Överhörning: mono  $\geq 70$  dB enl. DIN 45.521  
 stereo  $\geq 70$  dB enl. DIN 45.521  
 Raderdämpning:  $\geq 70$  dB vid 1.000 Hz enl. DIN 45.405



# LUXOR

svensk kvalitet

Informationstjänst 14



# Sansui - om ni vill ha tekniskt avancerad stereo

Om Ni vill äga teknisk utrustning- välj Sansui, Japans äldsta och mest välrenommerade tillverkare av enbart Hi-Fi produkter av högsta klass.

Välj exempelvis modell 800. En stereoförstärkare med inbyggd radio AM/FM 2x28 Watt sinuseffekt. FET-ingång, dubbla basdiskantkontroller, dubbla högtalarsystem, distortion under 0,8% över hela registret. FET-krets har även den nya bandspelaren SD-7000 med 3 motorer, 4 huvuden. En

4-spårs stereobandspelare utan slutförstärkare, helt reläkontrollerad tapetransport, avspelning i båda riktningar, automatisk återspolning m.m. Tekniskt sett - det bästa man kan begära.

Har Ni svårighet att placera högtalare föreslår Sansui den nya SL-7W som trots "Slimline"-design med sitt ringa djup uppnått riktig Hi-Fi återgivning. Högtalarna kan med fördel hängas direkt på väggen.

Vill Ni njuta av musiken utan att störa andra finns den nya hörtelefonen SS-20 med separata kontroller för volym och ton, 2-vägs/4 högtalare, inbyggt delningsfilter. Skall Ni köpa verkligt avancerad utrustning - besök en Sansuihandlare han kan ge Er information.



*Sansui*

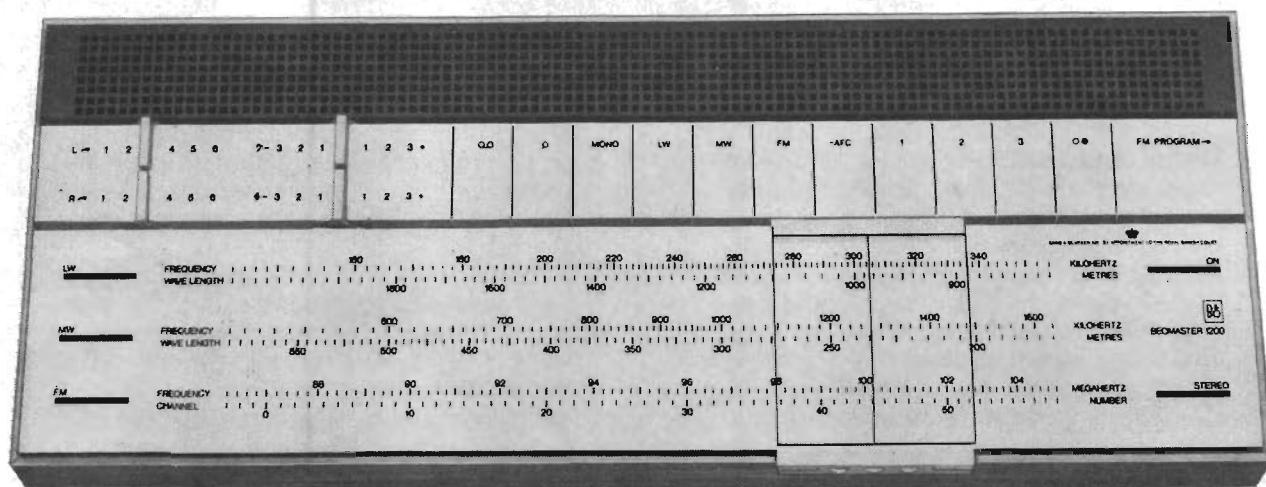
Generalagent i Sverige:  
MAGNETON, Sveavägen 61, 113 59 Stockholm,  
Sweden. Tel. 08-34 34 11 / Denmark: QUALI-FI  
INGENJÖRFIRMA, Christiansholms Parkvej 26,  
Klampenborg / Norge: FRIGO NORSK A/S,  
Eilert Sundsgt 40, Oslo 3 /  
SANSUI ELECTRIC CO., LTD FRANKFURT OFFICE,  
Schillerstrasse 31, 6 Frankfurt am Main, West Germany  
SANSUI ELECTRIC CO., LTD. 14-1, 2-chome, Izumi,  
Suginami-ku, Tokyo, Japan.

....så ser

# 70,



-talets stereoradio ut



Beomaster 1200 levereras i teak, ek och palisander. Dimensioner: höjd 78 mm, bredd 545 mm, djup 205 mm.

Er nya stereoradio är knappt 8 cm hög,  
den är helt toppmanövrerad med  
tryckknappar och skjutreglage, och den är kontrollpanel  
för hela Er elektroniska  
ljudanläggning.  
Den heter Beomaster 1200

B&O. Ett nytt sätt att se på en radio, dess funktion, utseende och placering i sin miljö. 70-talets stereoradio, BEOMASTER 1200, har fullständig toppmanövrering med bl a genomskinligt skjutreglage, som på en räknesticka, för snabb och enkel stationsinställning. LV, MV och FM. AFC-knappen använder Ni för exakt inställning av FM-stationer. Förutom att vara High Fidelity stereoradio med tre våglängdsområden är BEOMASTER 1200 en förnämlig kontrollpanel för hela Er stereoanläggning. Förstärkar delen har en utgångseffekt på inte mindre än 2×15 watt

sinus eller 2×20 watt musik. Med en distorsion på mindre än 1%. BEOMASTER 1200 kan tex kombineras med BEOVOX 1200 högtalare, BEOGRAM 1000 skivspelare och BEOCORD 1800 bandspelare. Se och hör BEOMASTER 1200 hos Er B&O radiohandlare redan idag, även om Ni kanske, på grund av begränsad leveranskapacitet, måste vänta på den ett tag. B&O – för Er som diskuterar smak och kvalitet före priset...

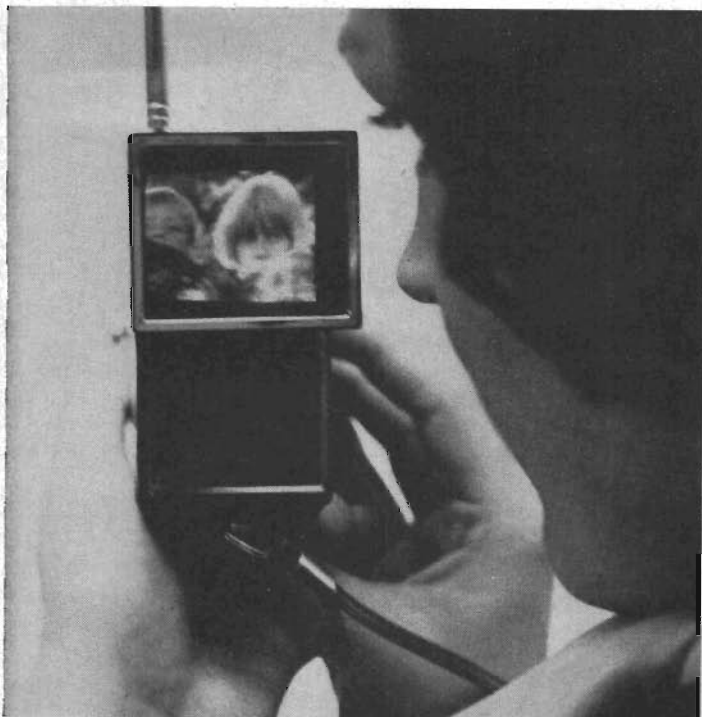
BANG & OLUFSEN SVENSKA AB • STOCKHOLM 63 12 60 • GÖTEBORG 51 30 45 • MALMÖ 726 80 • VÄSTERÅS 12 02 15

Informationstjänst 16

193

# kort rapport

om...



## MATSUSHITA ÖKAR SATSNINGEN PÅ EUROPAMARKNADEN

Matsushita Electric Industrial Co Ltd — Japans största exportör av elektriska artiklar — har i år inlett en stor exportoffensiv på Europa. Speciellt Sverige intresserar företaget, och här kommer man i år att introducera en rad nya produkter inom främst audio- och videoområdena. Man hoppas därigenom att inom ett år kunna fördubbla försäljningen här i landet.

Matsushita är idag ett av Ja-

pans mest expansiva företag och tillväxttakten är enorm. Under de tre senaste åren har den legat på 30 %, och prognoserna för 70-talet visar lika höga siffror, berättar för RT Mr *Keiichi Takeoka*, chef för företagets radio- och stereodivisioner. 1973 beräknas omsättningen ha nått 17 miljarder kronor — nära nog en fördubbling mot idag.

Matsushitas produkter är främst kända under beteckning-

Bilderna visar ett par representativa produkter, som kommer att introduceras här i år: en portabel radio-/TV-mottagare med infällbar 6" bildskärm, samt en "fick-TV" med 1,5" bildskärm.

en "National" och utgörs av "allt" från TV-kameror och videobandspelare till cyklar och byggnadsmateriel. Svensk representant för den elektroniska sektorn är **Ekman & Co AB**, Box 230, 401 23 Göteborg.

## 300 000 SAMTAL I ETT TVÅTUMSRÖR

Ett transmissionssystem som kan överföra 300 000 telefonsamtal eller 200 färg-TV-kanaler genom en vägledare med 50 mm diameter installeras på försök av brittiska postverket mellan Martlesham Heat och Mendlesham i Suffolk, England.

Systemet, som har utvecklats av Marconi, arbetar inom frekvensområdet 32—100 GHz. Detta område delas upp i två band, av vilka det undre, 32—50 GHz, i sin tur delas upp i 16 kanaler för digital överföring. Var och en av kanalerna kan överföra en informationsmängd av 500 miljoner bitar per sekund.

## ENGELSKA BUSSAR SKAPAR "GRÖN VÄG"

Ett nytt system för trafiksignalstyrning, som skall förbättra framkomligheten för den kollektiva trafiken, är f.n. under utprovning i Leicester i England.

Systemet, som har utvecklats av Philips och Pye, ger automatiskt bussar företräde i trafiken genom att varje buss förses med en sändare som skickar ut impulser till detektorer i gatan. Dessa impulser påverkar trafiksignalerna så att bus- sen får grönt ljus.

## DEUTSCHE FUNKAUSSTELLUNG 1970 MED 2. INTERNATIONELLA HIFIEXPON

Sammanlagt 603 000 besökare fann vägen till det stora utställningsområde i Düsseldorf där dessa två evenemang samtidigt ägde rum tiden 21—30 augusti. Ingenstans i Europa torde en mer omfattande redovisning ha skett av hem- och underhållningselektronikens status än här.

De rena utställnings- och teknikdelarna omgavs av ett omfattande festivalprogram med konserter, föredrag och olika arrangemang i skilda kultursammanhang varvid tex symposier ägnades ljudteknik, de tekniska mediernas förhållande till konst- arterna, stereos roll för skivor, rundradiobruk och hemanvändning m.m. sådant. Överhuvud ägnades musikalivet och prognoser

för detta på 1970-talet mycket intresse, och de tyska skivproducenterna uppträdde bl.a. med en monter.

Totalt ställde 336 firmor ut. Av dessa märktes i år starkt de japanska som, efter USA:s "erövring" nu siktar på att etablera hård konkurrens även i Europa.

Av de 0,6 miljonerna besökare befanns ca en femtedel utgöras av fackfolk, uppköpare och agenter. Utlänningarnas andel av besökarsantalet var 13 procent, meddelar mässkansliet.

På hi fi-sidan hade man två stora hallar om 8 200 kvadratmeter där 50 tyska resp 79 utländska visade ljudanläggningar och audioprodukter. Som vanligt gick man fram under parollen "Högklassig hemljud-

återgivning", och även om de nyheter som visades inte innebär något epokgörande nytt fanns mycket av detaljförbättringar. Sälunda kunde märkas en ökad satsning på goda FM-mottagardelar med snabbval för stationsinställningen, bättre och klarare design för ökad betjäningsbarhet med skjutpotentiometrar, bättre tonkontroller, osv. Den nyaste generationen kassetbandspelare står inför sin debut, och särskilt tyskarna går nu intensivt in för att bjuda japanerna konkurrens här. — Videotekniken fick också stor plats.

RT kommer kontinuerligt att bevaka nyheterna som enskildheter i det kommande. — I detta nr återfinns till en början en del fakta och reflexioner kring de nya 110-gradiga färg-TV-bildrören.



## publikationer

### rapporter och förteckningar

Försvarets Forskningsansalt,  
104 50 Stockholm 80:

Försvarets forskningsreferat,  
öppen del, 69/70-3. Innehåller  
referat av bla rapporterna A  
3734-61 Mätningar på Gunn-  
dioder och A 3732-66 Vand-  
ringsvågförstärkare i USA, båda  
från Foa 3.

Institutionen för tillämpad elek-  
tronik, KTH:

Rapport TR-143 från Tran-  
sistorgruppen, behandlande fys-  
ikaliska processer vid elektron-  
stråleavsökning av halvleder-  
komponenter.

AB Elcoma, Fack, 102 50  
Stockholm:

Philips Application Informa-  
tion 333, Timing Circuits using  
Gates. Mullard Transistors and  
Diodes Application Note TP  
1117, Temperature Dependence  
of Junction FET Parameters.

Satt, Fack, 171 20 Solna:

Applikationsrapporter från  
AEG-Telefunken: TAA930 —  
Monolitisch integrierter Ton-  
ZF-Verstärker mit FM-Demodu-  
lator; Eigenschaften der Stan-  
dard und der Telesun-Solarzel-  
len; NF-Verstärker mit Komple-  
mentärpaar BD 135/ BD 136  
in der Endstufe; Aufzugsteue-  
rung mit integrierten Digital-  
schaltungen der DTLZ-FP-Sé-  
rie; TAA920—Integrierte AM/  
FM-ZF Verstärkerschaltung;  
Verzögerungsschaltungen und  
astabile Schaltungen mit TTL-  
Bausteinen.

Union Internationale des Télé-  
communications, 1211 Genève  
20, Schweiz:

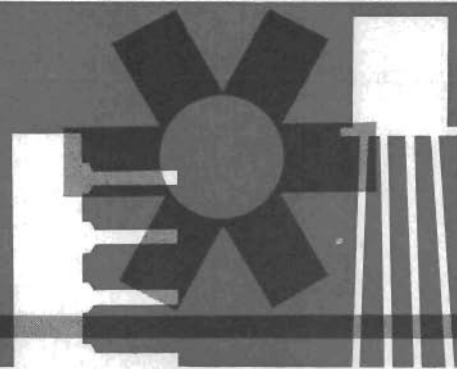
"Alphabetical List of Call  
Signs of Stations other than  
Amateur Stations, Experimental  
Stations and Stations of the Ma-  
ritime Mobile Service, List VII  
B", fjärde upplagan.

Listan innehåller förteckning  
över tilldelningen av internatio-  
nella anropssignaler, tabeller ut-  
visande sammansättningen av  
anropssignaler för amatör- och  
experimentradiostationer i olika  
länder samt alfabetisk förteck-  
ning över anropssignaler för ra-  
diostationer som inte är amatör-  
eller experimentstationer eller  
rörliga marinradiostationer.

Nordisk Elektronik AB, Fack,  
103 80 Stockholm:

"A Review of Semiconduc-  
tor Memories", en illustrerad  
översikt i artikelform över olika  
halvledarminnen skriven av Ro-  
bert N-Noyce, Intel Corp, USA;

"Advances in LSI Technol-  
ogy", en illustrerad rapport om  
utvecklingen inom LSI-tekniken  
av A S Groove, Intel Corp.



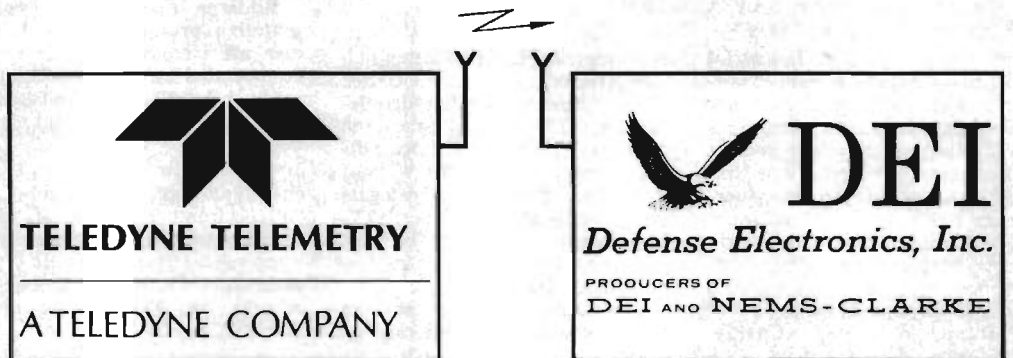
Ring  
08/24 8340



## För er inom

- Industri
- Miljövård
- Medicin
- Rymdforskning
- Försvar
- Polis
- Bevakning
- Bygghforskning

...och alla andra som behöver "veta och mäta" på avstånd!  
Känner ni till vilka möjligheter vi kan erbjuda genom telemetri?  
Vi marknadsför *fasta* och *Mobila* kompletta system inklusive givare för  
informationsöverföring och/eller styrning.



Sändningssystem

Mottagningssystem

## Vi erbjuder följande produkter och system:

- små sändare 100 MHz—2,3 GHz
- mottagare i modulsystem
- biomedicinska övervakningssystem (EEG, EKG, puls, temp etc.)
- PCM system
- A/D och D/A — omvandlare
- seismiska mätsystem
- bärbara TV-övervakningssystem inklusive länkförbindelse

Begär "skräddarsytt" Telemetrisystem för just Er.  
Kontakta avdelningen för kommunikationsutrustningar



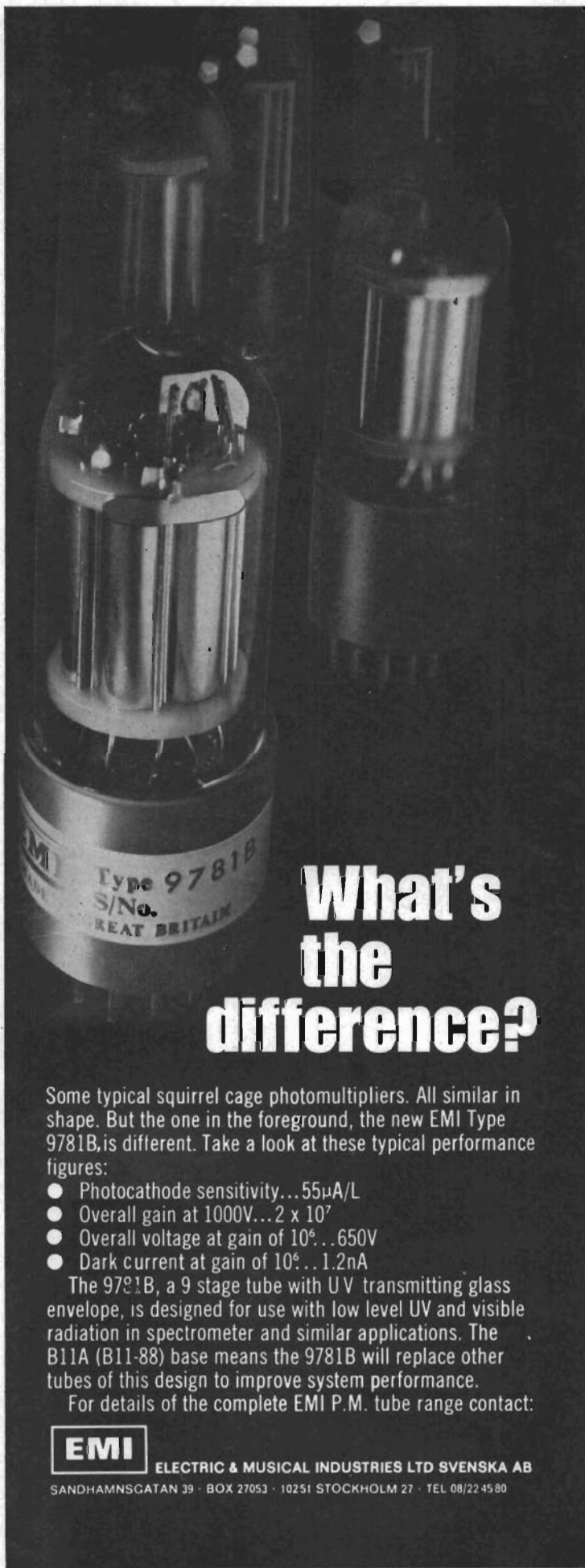
# NORDISK ELEKTRONIK

Nordisk Elektronik AB, Fack, 103 80 Stockholm 7, telefon 08/24 83 40

Danmark: A/S Nordisk Elektronik, Midtager 26, 2600 Glostrup, telefon 01/96 95 98  
Nordisk Elektronik (Norge) A/S Middelthunsgt. 27, Oslo 3, telefon 02/60 25 90



Informationstjänst 17



# What's the difference?

Some typical squirrel cage photomultipliers. All similar in shape. But the one in the foreground, the new EMI Type 9781B, is different. Take a look at these typical performance figures:

- Photocathode sensitivity... 55 $\mu$ A/L
- Overall gain at 1000V...  $2 \times 10^7$
- Overall voltage at gain of  $10^6$ ... 650V
- Dark current at gain of  $10^6$ ... 1.2nA

The 9781B, a 9 stage tube with UV transmitting glass envelope, is designed for use with low level UV and visible radiation in spectrometer and similar applications. The B11A (B11-88) base means the 9781B will replace other tubes of this design to improve system performance.

For details of the complete EMI P.M. tube range contact:



**ELECTRIC & MUSICAL INDUSTRIES LTD SVENSKA AB**

SANDHAMNSGATAN 39 · BOX 27053 · 10251 STOCKHOLM 27 · TEL 08/22 45 80

## trycksaker

### kataloger och broschyrer

**Siemens AB**, Fack, 104 35 Stockholm:

Databok 1970 över effekt-halvledare. Prislista för fältplator samt förteckning över tillgänglig litteratur om sådana. Prislista över reläer och elektromekaniska komponenter. Förteckning över gällande prislistor från sektion TK. Nr 25 av publikationen Siemens Antenninformation. Datablad och prislista över likriktarkopplingar med kiseldioder.

**Erik Ferner AB**, Box 56, 161 26 Bromma:

Datablad över overlay-transistorer TA7679, över nya effektt transistorer och över nya triacs och tyristorer. Datablad över de integrerade kretsarna CA3075, CA3076 och CA3062, allt från RCA. Nr 43 av tidskriften Neues von Rodhe & Schwars.

**ITT Komponent**, Fack, 171 20 Solna:

Produktöversikt 1970/71. Broschyr med presentation av ITT Components Group Europe.

**Firma Johan Lagercrantz KB**, Solna:

Översiktsbroschyr från Amphenol över kontaktdon för industriellt bruk. Prislista över Amphenol mikrofonkontakter.

**SATT, Rörvad**, Fack, 171 20 Solna:

Databöcker över halvledare dels av standard- och dels av industrityp från AEG-Telefunken. Supplement till databoken över industrihalvledare. Översiktskatalog 1970 över hela halvledarprogrammet.

**Civilingenjör Robert E O Olsson AB**, Box 165, 591 01 Motala:

Översiktskatalog över instrument för brusmätning från Quan-Tech, USA. Katalog över panelinstrument och pyrometrar från API Instruments Co, USA. Katalog över kalibreringsinstrument, ström- och spänningsreferenser, galvanometrar m m från Electronic Development Corporation, USA. Katalog över mätinstrument och filter från Dytronics, USA. Katalog över digitala mätinstrument och datainsamlingssystem från Digitec — United Systems Corp, USA. Katalog över mätinstrument från Dranetz, USA.

**AB Elcoma**, Fack, 102 50 Stockholm:

Nr 3 1970 av publikationen Emittor. Datablad över triacs typ BTX94.

**SCAPRO**, Box 150 34, 161 15 Bromma:

Kompletteringsblad till Scapro-katalogen med nya prislistor

för bla lampor, lamphållare, tryckknappar, strömställare, reläer, kabelrullar, kondensatorer, keramiska MF-filter och peizelektriska stämgaflar.

**AB Champion Radio**, Box 17048, 200 10 Malmö:

Katalogblad och prislista över bilradio- och avstörningsmateriel.

**Bo Palmblad AB**, Box 17081, 104 62 Stockholm:

Katalog över fälteffekttransistorer från Centralab. Datablad över chip-komponenter för tjock- och tunnfilmkretsar från Cal-R Inc, från Nytronics och från Centralab.

**Miltronic AB**, Box 5002, 141 05 Huddinge:

Prospekt över skalverktyg och kabelförläggingsmateriel. Nya prislistor över kabelmateriel, reläer, tryckknappar, omkopplare, lamphållare m m.

**AB Nordqvist & Berg**, Box 4125, 102 62 Stockholm:

Broschyr rörande fiberoptik från Rank Precision Industries. Nr 3 1970 av publikationen Komponentnytt. Katalogblad över kondensatorer från Matsuo, Japan.

**Tape-Center**, Valhallavägen 172, 115 27 Stockholm:

Katalog över alla i Sverige lagerförda inspelade kassettband.

**Bang & Olufsen Svenska AB**, Fack, 100 55 Stockholm:

Broschyr över B & O video-system.

**Ekman & Co AB** Box, 230, 401 23 Göteborg:

Katalog över hemelektronikprodukter ss bandspelare, radiomottagare, TV-mottagare, skivspelare etc från National—Matsushita Electric, Japan.

**Svenska Radio AB**, Fack, 102 20 Stockholm:

Datablad över TTL-logikkretsar i 5400- och 7400-serierna från Marconi-Elliott Microelectronics, England.

**Allhabo AB**, Box 49044, 100 28 Stockholm:

Broschyr över Lasertrimutrustning för trimning av tjockfilmkretsar, från Apollo Laser Inc, USA.

**AB Martinsson & Nordqvist**, Kvarngatan 14, 116 26 Stockholm:

Katalog över mätinstrument, resistansbryggor, motståndskader, omkopplare m m från Croydon Precision Instruments, England. Broschyr med presentation av Dynamco Ltd, England. Datablad över frekvensmätare, pulsgeneratorer, A/D-omvandlare, digitalklockor och IC-provare från Beckman Instruments Inc, USA.

# Nu kan Ni ta itu med SABA direkt!

## **SVENSKT DOTTERBOLAG**

Kontakta Saba direkt. Vi har dotterbolag i Göteborg och kan ge svar på allt om Saba. **DIREKT**

## **BRETT SORTIMENT**

Vi siktar till att inom kort ha komplett sortiment av allt som rör Saba kvalitetsprodukter. Våra tre populäraste TV-modeller T243F, T240FG samt färg-TV T2600 är klara att levereras. **DIREKT**

## **RIKTIG SABA SERVICE**

Viktigt i en bransch som vår, både att kunna ge och få snabb, pålitlig service. **DIREKT**



# SABA

**världsföretag i bild och ljud**

TELEVISION

RADIO

STEREO-ANLÄGGNINGAR

FÖRSTÄRKARE

HÖGTALARE

SKIVSPELARE

BANDSPELARE

**SABA RADIO PRODUCTS AB**

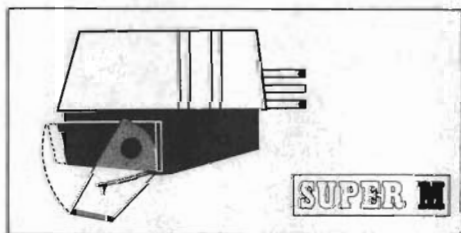
Arsenalsgatan 4 Box 2006 403 11 Göteborg Tel. 031/17 49 80



## Perfekt återgivning med Philips nålmikrofon GP 412

Den mest perfekta grammofoninspelning kan nu också spelas upp i hela sin fulländning. Tack vare Philips nålmikrofon GP 412 får ni perfekt återgivning. Och skivspåret nöts inte.

Nåltrycket ligger mellan 0,75—1,5 g. Och magneten som är 10 gånger lättare än ett frimärke, har maximal flödestäthet på 8 500 gauss. Frekvensomfång 10—22 000 Hz.



Philips nålmikrofon GP 412 är verkligen ett litet mästerverk. Lyssna på en krävande Hi-Fi-inspelning och bedöm själv.

Vill ni ha mera fakta — fråga i radiofackhandeln efter broschyren om Philips nålmikrofon GP 412.



Distribueras av AB SERVEX

# PHILIPS

## **Nytt stoff till färg-TV-debatten:**

# **Försämras tillförlitligheten vid 110-gradiga avlänkning?**

★ Det är nu ca ett och halvt år sedan *Philips/Valvo* lät meddela, att man stod beredd leverera TV-färgbildrör med 110-gradig avlänkning. Även om nyheten inte kom överraskande för konkurrenter och apparattillverkare i Europa, hade man inte väntat detta utspel så snart i tiden. Inställningen var tveksam — där man inte ställde sig direkt negativ. Vid ett ganska livligt möte i Hannover gjordes gällande att färg-TV-marknaden icke var mogen för "nymodigheter" som de föreslagna. Tillförlitligheten och andra, för konsumenterna viktigare faktorer än 110-gradersrör, kunde bli lidande på ett allt för snabbt tekniskt avancemang på bildrörssidan, menade opponenterna.

Philips hävdade, att den tidiga lanseringen av 110-gradersröret var betingat av det hot man sade sig känna från USA, där främst *RCA* och *Sylvania* med sina jättesurser stod beredda att gå in på Europamarknaden. I detta läge ville man från Philips erbjuda mottagarkonstruktörerna teknisk hjälp och bistånd från sitt applikationslab vid användning och anpassning av det nya röret. Philips metod härför blev snart känd som *tvåtransformatorkopplingen*.

★ Man genomdrev alltså saken från Philips, och i konkurrenternas laboratorier ökades givetvis verksamhetsgraden efter det holländska, eller tyska, utspelet. Sålunda framlade *Siemens* snart sitt förslag till koncept; skillnaden mellan de båda lösningarna består i grova drag i att Philips använder en extra transformator i horisontalavböjningssteget för att minska belastningen på horisontalslutrören, medan Siemens i stället vidareutvecklat entransformatorkopplingen från nittiogradersmottagaren. I praktiken innebär det hela att Philipskopplingen sliter mindre på horisontalsluteget, medan Siemensapplikationen är mindre komplicerad.

Båda systemen innebär hur som helst att färg-TV-mottagarna tillförs komplexa kretsar med allt vad detta kan få för följder för tillförlitlighet, servicebarhet, etc. De viktigaste problemen man har att bemästra relativt dem i den äldre mottagartypen kan sammanfattas enligt följande:

- ▶ Energibehovet för avböjningskretsarna fördubblas
- ▶ Konvergensströmmen måste i vissa fall fördubblas och nya kretsar fordras
- ▶ Den ökade avlänkingsvinkeln och skärmens plana yta bidrar både till ökad kuddistorsion
- ▶ Avmagnetiseringsströmmen måste fördubblas

★ På flera håll försöker man nu utveckla de förutvarande, hävdvunna lösningarna på problemen mot ett koncept vilket skall vara så okomplicerat som möjligt. Man kan undra hur många serviceverkstäder som fö är beredda garantera fullgod service, om de första 110-gradersmottagarna dyker upp på marknaden redan i vinter? Erfarna TV-tekniker har känt betänkligheter inför åsynen av scheman över tidiga prototyp-mottagare.

Det är alltså hög tid för leverantörerna — givetvis även *SIFU* — att starta utbildning på hemmaplan med speciell inriktning på de nyheter som dessa mottagare, önskade eller ej, medför. Ty även om starten för serieproduktionen i Tyskland några gånger nu uppskjutits — 1969 utlovade vissa tillverkare att 110-gradersmottagare skulle sättas i produktion redan till Hannover-mässan tidigt i våras — så har vi mycket snart mottagarna här.

★ På årets *Funkausstellung* i Düsseldorf visades de första apparaterna med 66 cm 110-gradersrör, färdiga för storserieproduktion, upp för allmänheten. Höstens kataloger innehåller de nya mottagarna. Man kan avgjort räkna med att de har nått vårt land omkring årsskiftet. Än så länge är det lyxversionerna av mottagarna som försatts med nya bildrör; priset härför blir ca 200 DM dyrare än motsvarande mottagare med 90 graders avlänkning<sup>1</sup>. Under de två följande åren är avsikten att successivt ersätta dessa, äldre rörtyper med de 110-gradiga i alla typer av mottagare.

★ Det första eldprovet har genomförts — bilden är av (minst) lika god kvalitet som i nuvarande mottagare. Det gäller nu att också i praktiken visa att tillförlitligheten inte försämras den heller. Troligtvis vidtages vissa modifieringar den närmaste tiden och nya, bättre lösningar kanske också lanseras efter hand, då tillräckliga erfarenheter samlats (det finns tecken som tyder på det hos vissa tillverkare; kanske också *Luxor* här hemma har något att komma med härvidlag).

RT börjar i detta nr på *sid 82* med att presentera Philips syn på problemet med att förse färgtelevisionsmottagare med 110-gradersrör och vad man föreslår för lösning. Allteftersom introduktion sker på svensk marknad kommer de nya kretsarna i bildrören att granskas i separata artiklar.

G U

<sup>1</sup>110 graders avböjning medför för apparatens omfång att mottagarens djup reduceras med ca 9 cm.



# Aktuellt om audio och High fidelity

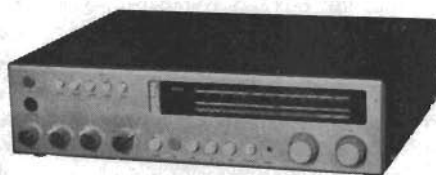
☆ **Höstens utbud av alla slags ljudutrustningar är livligt, och RT går här ut med en riklig skörd av materiel för nästan alla slags applikationer inom audio.**

☆ **Bandspelare hade vi i föregående nummer, och i nästa återkommer vi med tonvikten på bl a nya högtalare, nya gramfonverk och ännu flera förstärkarnheter. Men redan här återfinns en del av slagnumren från Hör Nu-mässan i Malmö i september.**

☆ **Att notera är den ökande betydelsen man ger förbättrade tonkontrollsteg i förstärkarna: Här presenteras flera nyheter.**

☆ **Radiodelarna i mottagarna förfinas också alltmer med användning av komponenter som för bara några år sedan ansågs avancerade.**

☆ **I övrigt har vi ställt samman mixutrustningar i olika storleksklasser, enklare men bra mätinstrument för det lilla labbet och dessutom praktiska rön från begagnandet av en minikassettmaskin för "fickbruk" samt en tilltalande liten högtalarmodul. — En Super 8-filmprojektor med hi filjuddel, slutligen, redovisas i sammanställningen.**



### ★ FM/AM-TUNER-FÖRSTÄRKAREN REGIE 500/501 FRÅN BRAUN

Denna utveckling av den tidigare 500-modellen innehåller som förut *Brauns* mellanklassenheter, förstärkardelen från 500-serien och den motsvarande radiodelen, varvid förbättringar införts och helheten prestandamässigt blivit något strå vassare än de enskilda delarna. Som kombinationsapparat hör den hemma i övre mellanklassen, och Braun har tagit fasta på att efterfrågan på separata enheter av olika skäl synes vara störst i de undre och i de övre prisklasserna. Alltså valde man att inte kombinera ihop sina största och exklusivare apparater till en enhet som den här, utan stannade pris- och kvalitetsmässigt steget under. Resultatet har blivit en från både designaspekter och ljudsynpunkter lyckad konstruktion. Se även omslaget!

Den i silver, grönt och orange hållna fronten med sina reglage innehåller, så när som på tangenterna till gramfon- och reservgångarna alla kontrollerna placerade tv. Här sitter även en fempolig hörtelefonutgång för anslutning av hörtelefoner om 200—400 ohms impedans. Knappen märkt "linear" aktiverar den "hörriktiga" basförstärkningen. Därpå har man rumblefilter och diskantfilter, en monokretsknapp samt omkopplaren till efterbandskontroll vid inspelning. I ytterläget får man signalen före band, i intryckt läge efter eller "över" tapen.

Utöver individuellt reglerbara bas- och diskantkontroller nedtill har man tv på panelen volym- och balanskontroll. De ligger sammankopplade i en fysiologisk, hörriktig kontroll. Man ställer volymen på 0 och balansens spak och ratt på ytterläget 16. Balanskontrollen vrids därpå från detta medsols till dess en punkt lite över önskad ljudnivå uppnåtts. Då denna minskas med volymkontrollen — och linearknappen som beskrivits ovan i yt-

terläge — minskas nivån hörriktigt. Man får då en i basen liksom i diskanten mindre sänkning än i mellanfrekvensområdet vid sänkning av ljudnivån. Genom detta kompenseras örats avtagande känslighet inom tonområdets yttre frekvensband vid sänkt nivå. Med linearkretsen kan hela anordningen bortkopplas för "rak" kurva.

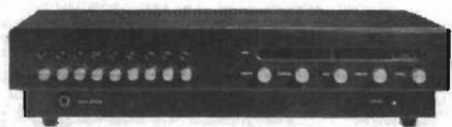
Tunern har ett nytt och förbättrat visarinstrument för avstämningen på FM. Det är helt omgjort mot tidigare versions. Stationsskalan är tredelad, och för stationsinställning både på FM och AM används de två stora rattarna nedtill. En grön kontrollampa lyser vid mottagning av stereo (pilottonsystemet). — En särskild upplaga går att få för MV och KV (Regie 501 K) i st för gängse långvågsband. — Automatisk störningsbegränsare.

Som hos alla Braun-apparater har man kontakterna och uttagen försänkta i bottenplattan.

Data: Förstärkardelen ger i 8 ohm kontinuerlig effekt med  $2 \times 20$  W. "Musikeffekt" i 4 ohm  $2 \times 45$  W. Klirring vid  $2 \times 30$  W och 1 kHz typiskt vänster kanal 0,22 och höger kanal 0,23 %. IMDistorsion mindre än 0,5 %. Signal-brusförhållande vid 1 kHz och full utstyrning och stängd volymkontroll 95 dB. Do helt öppen 65 dB. Balansen reglerar + 6 dB — 50 dB. Tonkontrollernas verkningsområde vid 40 Hz (bas) — 13,5 dB — + 12,5 dB över ytterlägena, och för diskanten gäller vid 12,5 kHz — 12 dB — + 11,5 dB.

Radiodelen har för FM en frekvensgång som vid 1 kHz modulationsfrekvens anges avvika med 0 dB vid 40 Hz och 1 kHz samt med —0,5 dB vid 12,5 kHz. Klirret anges till 0,3 % vid 1 kHz modulationsfrekvens och 40 kHz sväng eller deviation, överhörningsdämpningen 40 dB (1 mV antensspänning), känslighet för 30 dB signal-brusavstånd vid 40 kHz sväng 0,9  $\mu$ V. Begränsningsinsats för 26 dB signal-brusavstånd vid 30 % modulation 45  $\mu$ V, signal-störningsförhållande vid 1 kHz modulationsfrekvens vid monodrift 66 dB resp 64 dB för stereodrift (med pilottons- och bärvågsrester bortfiltrerade) samt selektivitet enligt IHF större än 50 dB (400 kHz sändaravstånd vid modulationsfrekvensen 1 kHz och 1 mV antensspänning; jfr RT:s tuner-mätningar i samband med provningar!).

Generalagent: *Braun Electric Svenska AB, V. Frölunda.*



## ★ SVENSKBYGGD 70 W-"RECEIVER" SONAB R 7000 HAR DEBUTERAT

Visa av tidigare skada kanske vi genast skall säga att rubriken har full täckning åtminstone för prototypen — som sedan denna av Sonabs tekniker heltigenom konstruerade tunerförstärkare skall byggas i Sverige eller serietillverkas utomlands är i skrivande stund en öppen fråga... men allt tyder på Japan-bygge i fortsättningen.

Det ligger ett långt tillblivelsearbete bakom apparaten. Den skiljer sig till det yttre från de flesta andra, inte bara genom sin svarta finish. Möjligen skulle man kunna spåra designdrag från den (avsomnade?) lilla brittiska Neoteric-förstärkaren Sonab har (hade?) — med tanke på den utskjutande fronten — och AR — då man ser den mycket lilla "slitsen" som utgör FM-stations- eller frekvensskalan. Helheten måste anses som elegant.

Om R 7000 får man veta att den "är byggd som en professionell kommunikationsradio", inte överraskande med tanke på Nils Mårtenssons bakgrund. Se specialart. på sid 66 om den tekniska koncipieringen; första avsnittet.

I korthet kan man nämna att mf-delen i tunern fått dubbla kristallfilter vilket givit mycket goda selekteringsegenskaper (mottagarens förmåga att hålla isär stationer också av högst varierande sändarstyrka).

I hf-delens förstärkare och blandarsteg har använts dual gate MOSEFETs med tanke på lägsta möjliga korsmodulering och intermodulation.

Avstämningen sköts av varaktordioder, vilket gör den oberoende av insignalnivån. Varaktordioderna sitter back to back-kopplade i kretsen.

Tonkontrollerna är i princip av den typ som Stig Carlsson tidigare använt i sin Lund 1001-förstärkare; beskrivna i RT 1959 nr 4 och i 1969 nr 2, bl.a. De skiljer sig på ett antal punkter från gängse, enkla tonregleringssteg och kallas "tonbalanskontroll". Utformningen är dock något olika i R 7000 mot tidigare. Man trycker bl.a. på att tekniska brister i programmaterial kan kompenseras bort med tonkontrollen, tex väsande ljud.

Data för förstärkardelen:

Kontinuerlig effekt 35/kanal i 8 ohms last, "musikeffekt" 85 W i samma belastning. Frekvensgång 25 Hz—25 kHz  $\pm 0.5$  dB, klirr lägre än 0,1 % vid alla nivåer upp till full uteffekt och inom hela frekvensområdet. Vid 1 kHz och 30 W ut över 8 ohm uppgår distorsionen till mindre än 0,02 %.

Intermodulationsdistorsionen, mätt av tillverkaren enligt SMPTE-förfarande, uppgår till lägre än 0,4 % vid alla nivåer

upp till max effekt ut.

Signal-brusförhållande bättre än 70 dB på phonoingången; 80 dB på högnivåingångarna (Tuner/Aux). Med volymkontrollen i minimumläge är "störningsavståndet" 95 dB enligt uppgivna data.

Överhörningsdämpningen anges till bättre än 50 dB vid 1 kHz.

Känslighet för pick up-ingången är 2,3 mV över 100 kohm, för Aux 150 mV / > 100 kohm samt för tape (Monitor) 150 mV / > 100 kohm.

Överstyrningsreserven på phonoingången är minst 30 dB.

Man garanterar obetingad stabilitet för alla belastningsimpedanser större än 2 ohm. Detta gäller för hela tonområdets frekvensomfång och alla effektnivåer upp till max.

I likhet med de flesta nya förstärkare presenterade här finns elektronisk säkring eller överlastskydd som dels skyddar mot kortslutning och dels skyddar transistorerna vid varaktig överlast.

Utgångarna och deras känsligheter: Tape output, nivå 150 mV och 10 kohms impedans, mittkanalutgång 0—1 V reglerbart över 1 kohm, två par högtalaranslutningar för 4—16 ohms impedans (DIN-kontakter) samt hörtelefonanslutning. Impedanser från 8 till 600 ohm passar; anslutning sker med telefonpropp. Uttaget sitter på bassockeln riktat framåt.

Nio tryckknappar och fem "rattar" sitter under lika många svagt grönljysande symbolmärkningar i "ventiler" på fronten resp FM-skalan. Man har ingångsväljare, omkopplare mono/stereo, volym, kontinuerlig loudnesskontroll, balanskontrollratt och tonbalanskontroll, stationsinställning, rumblefilter och tre diskantavskärningsfilter av olika branthet.

Tonbalanskontrollen, som nämnts tidigare, har ett regleringsområde vid 100 Hz om  $\pm 7$  dB och vid 10 kHz  $\pm 6$  dB. Båda kanalerna påverkas samtidigt. Med tonbalanskontrollen höjs basen samtidigt som diskanten sänks och vice versa.

Basavskärningsfiltret tar 5 dB vid 100 Hz och diskantmotsvarigheterna inverkar 1) 3 dB vid 10 kHz, 2) 10 dB vid 10 kHz och kombinationen av filter 1 + 2 inverkar 16 dB vid samma frekvenshöjd.

Med loudnesskontrollen kan signalen dämpas 0—30 dB. Bashöjningen vid 100 Hz i förhållande till 1 kHz är 10 dB med aktiverad loudnesskontroll men med minimumläget inne. Diskanthöjningen mellan 1 kHz och 10 kHz är 4 dB.

Radiodelens data enligt tillverkaren:

Den är försedd med stereodekoder av mpx-typ enligt pilottonsystemet för automatisk inkoppling vid stereosändning. En lampa indikerar korrekt avstämning mot stationen. Vidare finns inkopplingsbar muting (tyst avstämning) och AFC.

Känsligheten är 1,4  $\mu$ V enligt DIN och 1,5  $\mu$ V mätt enligt IHF. Spegelfrekvensdämpningen uppgår till 70 dB och mf-dämpningen 100 dB. Grannkanaldämpningen ligger på 80 dB och AM-undertryckningen är 60 dB.

Infångningsindex 1,5 dB, mf-bandbredd > 240 kHz, detektorbandbredd > 500 kHz och frekvensgången 20 Hz—15 kHz  $\pm 1$  dB.

Signal-brusförhållandet anges i mono till 70 dB resp stereo 53 dB ( $\Delta t = 75$  kHz vid en antenssignal om 1 mV). — Begränsningströskeln inträder redan vid 0,9  $\mu$ V inspänning.

Distorsion i 20 Hz—15 kHz-området vid mono, fullt frekvenssving och antenninsignalen 1 mV är < 0,5 % resp vid 1 kHz och samma betingelser < 0,2 %.

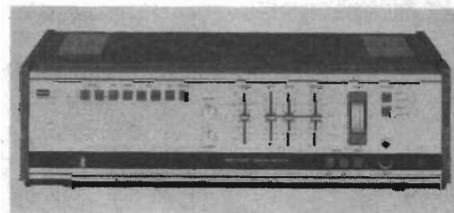
Muting: Tröskelnivå vid 10  $\mu$ V antenssignal.

Dämpning vid pilottonens över- och underbåvåg 19/38 kHz 45 resp 55 dB och SCA-kanalen 60 dB.

Överhörningsdämpningen är 40 dB.

Dimensionerna är 380 x 79 x 280 mm och vikten 8 kg. S-märkt.

Marknadsföring: AB Sonab, Solna.



## ★ AVANCERAD 180-WATTARE: KLEIN & HUMMEL ES 707

Denna nyhet i K & H-Telewatt-programmet har givits en för tyska förhållanden ovanlig särprägel och uppvisar flera nyheter, främst på området volym- och tonkontroll, vilket ju ansluter sig till en allt starkare, internationellt markerad trend till förmån för bättre tonregleringsmöjligheter och större akustisk anpasslighet både med tanke på programmaterial och avspelningslokaler. — I och för sig är allt inte nytt, men tillsammans taget är det en god helhet.

ES 707 garanteras ha ett klirr mindre än 0,1 % vid fulla 2 x 90 W sinuseffekt i 4 ohm mellan 20 Hz och 12,5 kHz, varvid IM-distorsionen anges till samma procentvärde vid 90 W. Enligt DIN-standard mätt har man 60 dB på samtliga ingångar; motsvarande dynamikvärden enligt IHF — som alltså är Institute of High Fidelity i USA — blir då 85 dB på Aux/tuner samt 63 dB för phono.

Man har i ES 707 två valbara pick up-ingångar, i känslighet omställbara mellan 1,9 mV och 10 mV vid impedansen 45 kohm (? 47—68 vore naturligare). Jfr Acoustical Quad.

En mikrofoningång har kontakt på panelen bakom en liten lucka och har en känslighet om 7 mV vid 100 ohm.

Två bandspelaringångar finns, som i japanska förstärkare, en för 250 mV med "förvolym" och en på samma sätt utrustad med 250—1500 mV känslighet. Även tuninggången har variabel känslighet för samma inspänningar. Så finns en extra ingång och en band/monitoringång för 250 mV var. Alla "förvolymerna" döjs på frontpanelen bak en lucka. Enligt spec. har man en överstyrnings-



# Nya ljudutrustningar

reserv på alla ingångar med mer än 28 dB.

Volymkontrollen är delad i två steg: Man väljer med en ratt den nivå man max vill ha och med en annan kontroll — en skjutpotentiometer med graderad phon-skala för loudness, alltså för fysiologisk hörriktighet — ställer man in ljudstyrkan i området 60—100 phon enligt de sk *Fletcher-Munson*-hörsselfunktionskurvorna, välbekanta sedan 1930-talet inom akustiken. Med de här volymkontrollerna garanteras "korrekt, fysikaliskt riktig ljudstyrkeinställning för varje tänkbar kombination av ingångskänslighet, högtalarverkningsgrad och rumsakustik". (En sådan tvåstegsvolymkontroll — men lite annorlunda utformad — hade *Stig Carlsons* gamla *Elektron-Lund 1001*-förförstärkare.)

Också tonkontrollerna har ägnats omsorg, i det att de är av en typ där branthen i filterfunktionen för bas- och diskantregleringsområdena hålls konstant medan däremot övergångsfrekvensen varieras; en anordning som är besläktad med den i *Lux*-försärkaren. bl a. — Jfr även *Körtings* sk *Formant*-kontroll m fl, beskrivna i RT 1969. Man kan praktiskt sett göra ingrepp i lågbasområdet resp i övre diskanten utan att därmed också påverka de mellersta tonfrekvenserna. Det finns vidare en kontinuerligt valbar presenskon-

troll i form av en med bas- och diskantreglagen likartat utformad skjutpot. Se fig. Med den höjs mellanregistret omkring 5 kHz med  $\pm 9$  dB. Rumble- och nålraspfilter som skär av med 12 dB/oktav från 60 Hz resp 9 kHz fullständiga kontrollerna, om man inte räknar det "tvåkanaliga" vridspoleinstrument som finns för utnivåkontroll, graderat i dB.

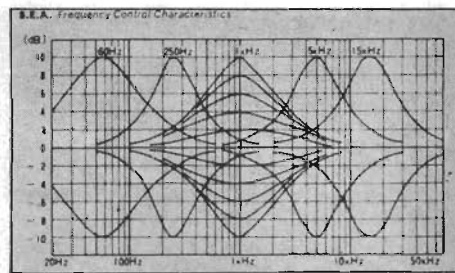
Omkopplare för två högtalargrupper finns. Härvid är huvudhögtalarnas impedans antingen 4,8 eller 16 ohm. Bihögtalargruppen kan kopplas in eller ur, oberoende av de förra, och den kan förse med fasta, inbyggda belastningsmotstånd om så önskas, tex för en konstant lägre ljudnivå än huvudhögtalarna om man vill ha ut "bi-ljudet" i ett mindre rum.

Hörtelefonanslutning på frontpanelen är möjlig dels enligt USA-manér med telefonpropp, dels via en mångpolig DIN-kontakt.

På begäran fås trafo för 100 V högtalarlinje.

Elektronisk automatik för skydd av sluttransistorerna är numera vanligt och finns också hos ES 707. Härigenom är man garaderad vid kortslutning, vid för låg utimpedans, kapacitiv överlast, induktiv överbelastning och för hög drifttemperatur i effekt delen.

Generalagent: *Ingenjörfirma Arthur Rydin elektroakustik, Spånga.*



da. I Europa har tidigare ett par tyska specialförstärkare erbjudit en ersättning för traditionella bas- och diskantkontroller (se RT 1969 nr 5 bl a) till förmån för den lösning som förstärkarna från japanska *JVC/Nicico* länge uppvisat: Tonområdet är uppdelat i olika band, och ingrepp över dessa sker med ett antal skjutpotentiometrar. *JVC* — som är uttytt *Victor Company of Japan*, ehuru USA-intressena försvann redan 1938, har fem sådana, vilka påverkar resp frekvensband med centrering kring frekvenserna 60, 250, 1 000, 5 000 och 15 000 Hz. Filterns reglerområde är 12 dB/oktav. Klangfärg och frekvensbeskränning kan alltså väljas inom stora tonområden efter eget val eller som motverkan mot rumsakustiska faktorer, för ökad bas, för bättre "presens" eller brusavskärning, m m beroende på hur högt upp man gör ingreppen. — Se fig för frekvenskontrollkarakteristiken med *JVC "SEA"*-förstärkare — för *Sound Effect Amplifier*.

Den största i serien, som till exteriören erinrar något om *Heath's AR-15*, är 5030 med 100 W uteffekt, 2 x 50 sinus. Den är effektstarkast i en serie om flera, snarligt utformade förstärkare med FM/AM-radiodel och "svart" frekvensskala då apparaten ej är i drift. Två högtalarsystem

## ★ JVC "LJUDEFEFFTFÖRSTÄRKARE" GER AKUSTIK-KOMPENSATION

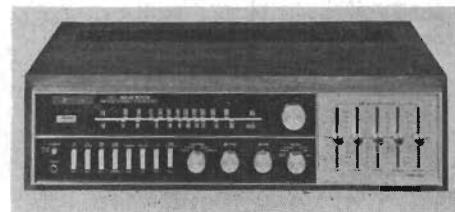
Den yrkesmässigt använda tekniken blir med tiden också mer eller mindre tillämpad på amatörsidans utrustningar. Inom elektroakustiken har man behov av mångsidiga yttre anordningar jämsides med förstärkarapparaturen; härav all kontroll- och mixerutrustning. Sedan några år tillbaka är också en huvudtrend inom konstruktionen av större hemljudanläggningar att förse dessa med, låt vara blygsamma, men dock möjligheter till bättre ton- och frekvenskurvsutjämning — utjämning, "formning" och "kompensation" är ord som numera allt oftare återfinns i reklamen: På profssidan är det självklara begrepp. Där måste man anpassa in- och avspelningsförlopp efter olika faktorer som lokal, dämpning, kompressionsgrad (både vid skivframställning och rundradiosändning), högtalarna o s v, naturligtvis också först som sist själva programinnehållet.

Förstärkares eventuella rätilinjighet i frekvensgång kan inte avhjälpa brister i andra avseenden, tex rummets egenskaper i förening med högtalarnas och nålmikrofonens. Högtalarnas strålning, deras placering och resonansområden kan välla olägenheter. Pick upen kan ha svackor och/jeller toppar i sin frekvensgång, o s v. Alla ytterlighetsfall kräver givetvis specialanordningar eller radikala ingrepp i själva miljön, men som RT senare hoppas kunna ägna en specialarti-

kel, också i den tämligen vanliga avspelningsituationen kan ett större mått av korrektionsanordningar krävas. Hur optimalt valda övergångsfrekvenser och regleringsområden de gängse tonkontrollerna än har, kan man inte sällan få en irriterande känsla av att de ändå kommer till korta med skivmaterialet, att detta inte kommer till sin rätt. Detta är mindre märkligt då dagens inspelningsteknik, särskilt på popsidan, är komplicerad och tar i anspråk diverse knep och finter jämte en myckenhet teknisk sinnrikhet. Är tillblivelseledet sådant för skivan eller bandet får det finnas resurser också i slutledet, avspelingen. Man kan för det naturligtvis inte bokstavligen återskapa konsertlokalen eller hundraprocentigt få fram hemma det som ljudteknikerna avsåg gå in i programmaterialet, men man bör kunna "lyfta fram" det som upplevs väsentligt utan att därmed också — som nu — behöva offra något annat, vanligtvis diskantområdets obrutna jämnhet.

Det är alltså i förförstärkarna något håller på att ske, och för den stora publiken vore vinsten bra mycket påtagligare med flexibla, mångsidiga tonkontroller än med rästarka slutseg. Wattmättnaden och effektnivåerna är, åtminstone i Europa med våra lättdrivna högtalare, i gemen fullt tillräckliga nu också för krävande programmaterial.

För yrkesmannen inom ljudtekniken är de sk bell shapes — "klockkurvorna" — man får med en equalizer välkän-



kan drivas samtidigt, liksom hörtelefoner. Radiodelen, där FM-sektionen är utförd för pilottonstereo, har FET i ingångssteg där liksom fränkopplingsbar AFC resp mutingkrets (tyst inställning). "Nålrasp"- och rumblefilter finns liksom hörnivåkontrollknapp, loudness. — Data enligt tillverkaren: Distorsion mindre än 0,5 % vid 1 kHz och full uteffekt, IM mindre än 0,8 % (närmare anges ej), tillgänglig dynamik för magnetisk pick up 70 dB och känslighet hos FM-mottagardelen 1,8  $\mu$  V enligt *IHF*.

Generalagent: *Ingenjörfirma elektroakustik Arthur Rydin, Spånga.*





## ★ FÖRSTÄRKARE/TUNER SONY 6040-6050

Sonys nyare audioprodukter håller på att leta sig hit, och aktuella för Sverige är sedan en tid kombinationen STR 6040, en förstärkare med både FM- och AM-radiodel, samt den förstärkningsmässigt kraftigare modellen STR 6050, också med FM/AM-del.

Båda har, som RT tidigare informerat om, kristallfilter i mf-förstärkaren och FET i tunerdelens ingångssteg.

Utöver dessa nyheter finns de tidigare flera gånger omnämnda och avbildade grammofonverken TTS 3000 och PL 1800, vilka utmärker sig för långt driven elektronisk funktion med servkontrollerade likströmsmotorer, magnetisk skatingkompensation, tonarmsåtergång genom samma krets som denna diodkoppling o s v.

Tillverkardata för de två tunerförstärkarna:

### SONY STR 6040:

#### FN-tunern:

Frekvensområde 87—108 MHz, känslighet 2,0  $\mu$ V (IHF), signal-brusförhållande 70 dB, selektivitet 70 dB (IHF), spegelundertryckning 60 dB, MF-undertryckning 90 dB, AM-undertryckning 50 dB, frekvensgång 30 Hz — 15 kHz  $\pm$  1 dB, antenningång 300 ohm (balanserad). Harmonisk distorsion: mono 0,4 %, stereo 0,5 %. Stereoseparation: bättre än 40 dB vid 1 kHz. Pilottonundertryckning 19 kHz, 38 kHz: 54 dB.

#### AM-tunern:

Frekvensområde 530—1 605 kHz, känslighet 20  $\mu$ V, yttre antenn, signal-brusförhållande 46 dB vid 5 mV. Antenn: inbyggd ferritantenn, uttag för yttre antenn. Spegelfrekvensundertryckning: 47 dB vid 600 kHz, 45 dB vid 1 400 kHz. Harmonisk distorsion 0,8 % vid 5 mV insignal. MF-undertryckning 40 dB vid 1 000 kHz.

#### Förstärkardelen:

Uteffekt: 2  $\times$  22 W "musikeffekt", 2  $\times$  14 W sinus i 4 ohm och 2  $\times$  15 W sinus i 8 ohm samt 2  $\times$  13 W sinus i 16

ohm. Harmonisk distorsion: mindre än 0,5 % vid max uteffekt, IM-distorsion: mindre än 0,5 % vid max uteffekt. Frekvensgång 20 Hz—50 kHz + 0 — 3 dB, mätt på phonoingång (RIAA standard). Ingångskänslighet: extra: 250 mV (100 kohm), phono: 2,5 mV (47 kohm). Signal-brusförhållande: phono, extra: 70 dB, band: 90 dB. Bandspelarutgång: 250 mV, utimpedans 10 kohm. Hörtelefonutgång: "alla" hörtelefoner passar. Tonkontrollerna reglerar basen  $\pm$  10 dB vid 100 Hz och diskanten  $\pm$  10 dB vid 10 kHz.

Bestyckning halvledare: 2 FET, 38 transistorer och 26 dioder. Effektförbrukning: 110 W. Dimensioner 400  $\times$  150  $\times$  310 mm. Vikt 7,25 kg.

### SONY STR 6050:

#### FM-tunern:

Frekvensområde 87—108 MHz, känslighet 2,0  $\mu$ V (IHF), signal-brusförhållande 70 dB (IHF), selektivitet 70 dB (IHF). Spegelfrekvensundertryckning, 75 dB, MF-undertryckning 90 dB, AM-undertryckning 55 dB. Frekvensgång 30—15 000 Hz  $\pm$  1 dB, antenningång 300 ohm, balanserad. Harmonisk distorsion: mono 0,4 % och stereo 0,5 %. Stereoseparation: bättre än 40 dB vid 400 Hz.

#### AM-tunern:

Frekvensområde 530—1 605 kHz, känslighet 20 dB/ $\mu$ V vid yttre antenn, signal-

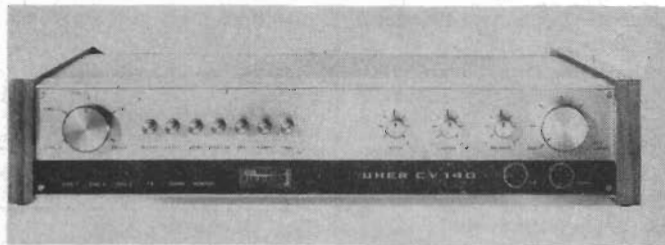
brusförhållande: 50 dB vid 5 mV insignal. Antenn: inbyggd ferritantenn, uttag för yttre antenn. Spegelfrekvensundertryckning: 47 dB vid 600 kHz och 45 dB vid 1 400 kHz. Harmonisk distorsion 0,5 % vid 5 mV in. MF-undertryckning 40 dB vid 1 000 kHz.

#### Förstärkardelen:

Uteffekt: 2  $\times$  37,5 W "musikeffekt" och 2  $\times$  30 W sinus i 8 ohm. Harmonisk distorsion: mindre än 0,2 % vid max uteffekt och mindre än 0,1 % vid 0,5 W uteffekt. IM-distorsion: mindre än 0,4 % vid max uteffekt och mindre än 0,2 % vid 0,5 W uteffekt. Frekvensgång 30—50 000 Hz + 0 — 3 dB, mätt på phonoingång (RIAA-standard) (Tape NAB standard). Ingångskänslighet: extra, 250 mV (100 kohm), phono, 2,5 mV (47 kohm). Signal-brusförhållande: extra; bättre än 90 dB och tape, phono: bättre än 70 dB. Bandspelarutgångens känslighet 250 mV, utimpedans 10 kohm. Hörtelefonutgång: alla hörtelefoner passar. Tonkontrollerna regleras i basen  $\pm$  10 dB vid 100 Hz och i diskanten  $\pm$  10 dB vid 10 kHz.

Halvledarna är 3 FET och 43 transistorer samt 34 dioder. Effektförbrukning: 30 W i tomgång och 0 volym, 250 W vid max uteffekt. Dimensioner 440  $\times$  148  $\times$  344 mm, vikt 9,45 kg.

Generalagent: Gylling Hem-Elektronik, Stockholm.



## ★ UHER CV 140 FÖRSTÄRKARE

Från den bekanta München-firman, känd för sina bandspelare, kommer en förstärkare uppbyggd av "moduler" i ett chassie av aluminiumgods. Man kan köpa apparaten tex utan försteg och tonkontroller, eller specificera sådana för olika slags pick uper.

Förstärkaren, som är på 2  $\times$  35 W sinuseffekt i 4 ohms last, har såväl presensknapp som brusfilter och rumbleavskärning. Både bas- och diskanttonkontrollen ger  $\pm$  20 dB reglerområde över resp tonområden med ändlägena 20 Hz — 20 kHz. Presens ger + 6 dB vid 7 kHz. Brusfiltret:  $f_{gr}$  = 6,5 kHz 12 dB/oktav. Rubelfiltret:  $f_{gr}$  = 100 Hz 6 dB/oktav. Klirr: < 0,2 % vid 1 kHz. Dämpfaktor vid 4 ohms last: 46. Signal-brusavstånd > 66 dB vid 50 mW. Överhörningsdämpning vid 1 kHz > 55 dB.

Loudness-kontroll finnes, i det att man kan välja linjär eller "hörriktig" inställ-

ning.

Samtliga sex ingångar — tre mikar och tre skivspelare går tex att ansluta — är reglerbara genom förstärkarens konstruktion. Härigenom kan man göra en optimal anpassning och avstämning av den till de varierande programkällorna, varvid också svaga tonkällor får maximal förstärkning. Dynamiken tillgodogörs då bl a att överstyrningsrisken är starkt reducerad. Som en tredje fördel pekar tillverkaren på att all återgivning sker på samma ljudnivå, också vid omkoppling mellan olika programkällor.

Systemet med byggelement synes ha tillkommit främst med tanke på att man i Tyskland inte sällan redan har förförstärkare för phono inbyggd i skivspelaren, varför en dubbiert undviks. I original är dock de extra enheterna för olika pick uper prisbilliga, DM 33:30 stycket.

Generalagent: Eia Radio AB, Stockholm.

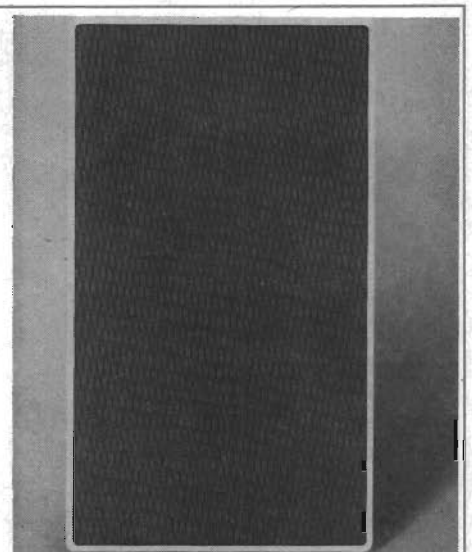
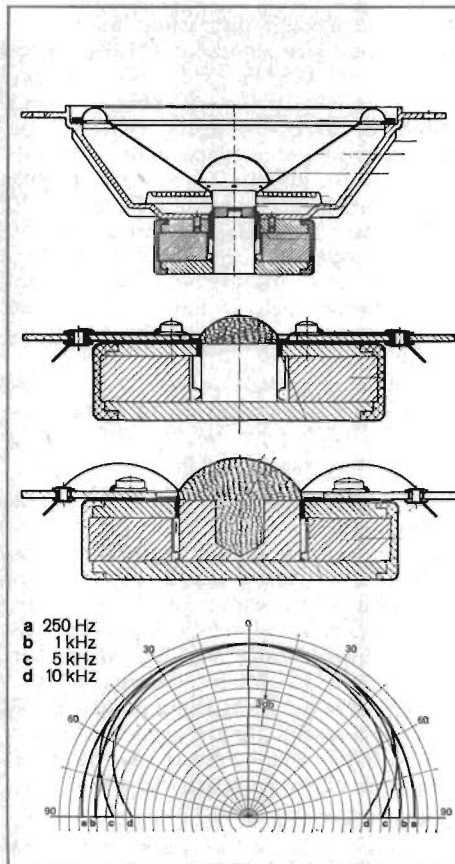
## ★ NYA BRAUN-HÖGTALARE MED KALOTTMEMBRAN

De koniska högtalarmembranen håller överlag på att ersättas av de halvklotformade typerna. Några tillverkare kallar dem hemisfäriska, andra, däribland *Braun*, benämner dem "kalottmembran". Det rör sig om samma slags membran om vilka man rätt länge vetat att de teoretiskt erbjuder väl lämpade lösningar, då på papperet en vibrerande sfär skulle vara bästa ljudstråren. Ty det är nödvändigt att diametern hos ett högtalarmembran är mindre än den utstrålade frekvensens våglängd, detta för att högtalarelementet skall undgå partialsvängningar och utstråla ljudet i mycket snäv vinkel. En frekvensberoende riktningsskarakteristik kan inte förenas med kraven på önskvärd ljuddistribution. Man vill dels ha en tämligen vid vinkel, särskilt i den till sin natur smalstrålade diskantregionen, dels inte uppleva några olikheter i ljudet vid lyssning i position från mittaxeln. Här har ju de rundstrålade högtalarna under senare år vunnit övertygade anhängare då man med dem erhåller en likformig ljuddistribution över hela fältet.

De nya kalottmembranen har flera fördelar, och en avgjord sådan är att ljudet med dem fås att stråla ut i bredare vinkel under jämnare utbredning. Man kan med *Braun* uttrycka saken så, att med ökande utstrålningsvinkel växer det utrymme där man kan uppfatta stereoåtergivningen — lyssnarnas sittplatser blir mera oberoende av högtalarpositionen, heter det, och det tycker man sig ju ha hört förut från det andra läget...

Kalottmembranet — se *fig* härintill över princip och utformning — ger ett bättre förhållande mellan diameter, massa och frekvens jämfört med konen. Hög induktion i förening med en ringa rörlig massa (hos diskantelementet blott 0,2 g) ger membranet en transientåtergivningsförmåga som är överlägsen den hos det koniska membranet. Kalotten är vidare tillsluten baktill, vilket minskar beroendet av själva höljet eller lådan. Den äldre membrantypen kan med godtagbar utstrålningskaraktär göras så liten att den motsvarar frekvenserna inom de mellersta och övre hörbarhetsområdena, men belastbarheten har varit ett problem, då ju spolen måste hållas motsvarande diminutiv. Lösningen har ibland varit att tillgripa flera diskantelement och hoppas på så liten interferens som möjligt dem emellan. Det går, vilket bl a *Stig Carlsons* högtalare visar (upp till fyra "skrikor").

Problemet med den sfäriska membrantypen visade sig vara ett annat: Ju mindre membran, desto lägre verkningsgrad. Här har bl a *AR* och *Philips* — vars forskning väl ursprungligen ligger till grund för membrantypen, se bl a *RADIO & TELEVISION 1970 nr 4* pekat på framkomliga utvägar, och för *Brauns* del har man löst problemet med extra stor magnetinduktion (jämför bl a *Heco*), extremt li-



Med de tyska originaltexterna i *fig* återges här några jämförande genomskärningar: Överst ses en bashögtalarenhet med gånge, koniskt membran, i mitten en diskantenheter av den nytvecklade kalottmembrantypen och underst principens tillämpning på en mellanfrekvenshögtalare.

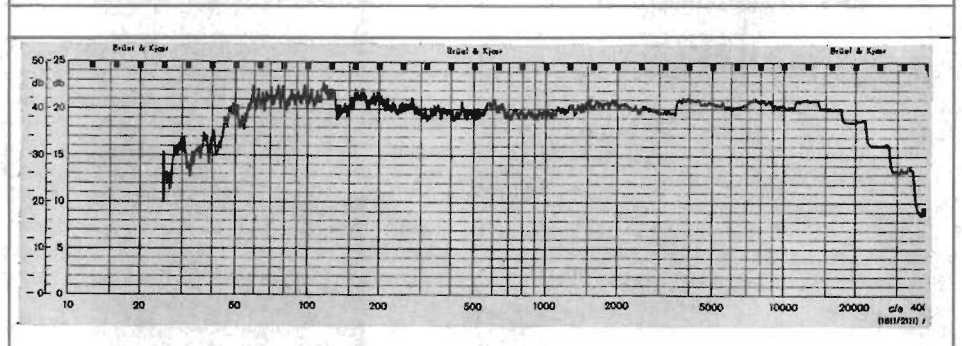
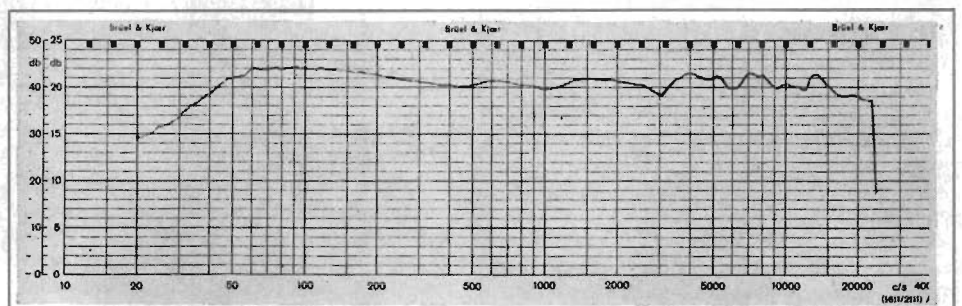
Riktningsskarakteristiken för *Braun*-högtalartypen L 810 med de nya systemen, enligt tillverkaren.

L 810-systemet, exteriör.

ten luftspalt och insättning av enlagers talspolar. Man har också hos *Braun* funnit att andra konmaterial än papper, tunn aluminium osv ställt sig nödvändigt och tagit fram en speciell, lämpad vävnadstyp, som bearbetas efter särskilda metoder.

*Braun* har, hävdas det, som första tillverkare lyckats att seriemässigt framstäl-

la också mellanregisterhögtalare med kalottmembran. Det finns i två av firmans nya högtalarkombinationer, L 710 och L 810. Under det att "dome tweetern" hade premiär 1967 har det tagit sin tid göra en mellanfrekvensenhet efter samma princip: I motsats till diskantstrålaren måste mf-motsvarigheten vara mindre rigid och kunna "pumpa" fram och



Frekvensgång för denna högtalare, överst uppmätt med sinuston, undertill med tersbandhurs. Skrivarens 50 dB-pot har varit använd.



åter med viss amplitud; med avtagande frekvens växer amplituden kvadratisk med samma energi. Det erforderliga membransvinget måste förenas med kravet på smal splat. En lösning har alltså framkommit, och Braun meddelar, att varje enskild högtalare man gör seriemässigt justeras in för minsta distorsion.

Typen *L 810* har två bassystem, ett mf och ett diskantsystem. Diametrar 2 x 210, 51 och 25 mm. Magnetisk fältstyrka i Gauss resp flöde i Mx: 12 000/120 000, 14 000/160 000 och 16 000/48 000. Delningsfrekvenserna ligger på 600 Hz och 4 kHz med 12 dB/oktav.

Resonansfrekvensen ligger på 45 Hz, och hela frekvensområdet uppges till 20 Hz—25 kHz. Systemet tål 50 W, och 15 W är minium driftenergi. Systemet, vars hölje har den inre volymen 41 l, har impedansen 4 ohm.

Utöver här nämnda typer finns ett tiotal andra i Braun-programmet, från smålådor upp till stativburna 80 W-system som *L 1000*.

Generalagent: *Braun Electric Svenska AB, V. Frölunda*.

per). Hur bandspelarna ser ut visades i RT:s septemberrummet.

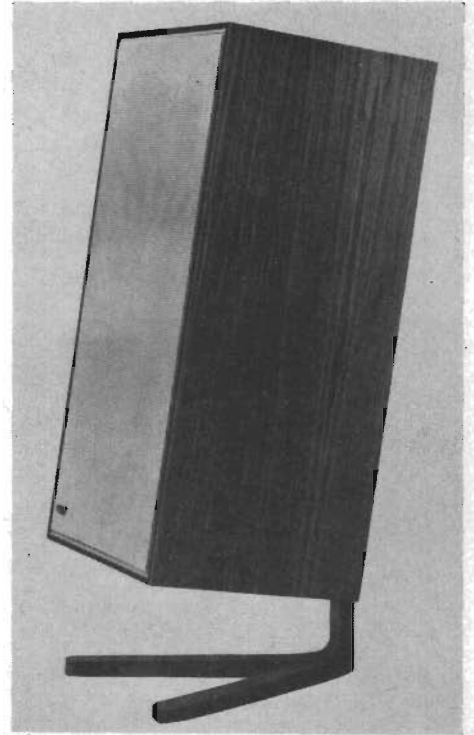
Firmans klothögtalare har länge varit ett särpräglad nummer i sortimentet, se *fig!*

Beteckning är *GB 1 E*. Högtalaren utges för fullständig rundstrålar. Det klotrunda höljet innehåller åtta högtalarsystem: Fyra st femtums bassystem och lika många horn för mellanregistret och diskanten. Delningsfrekvens är 5 kHz, frekvensomfång 20 Hz—20 kHz enligt spec. och effektåtligheten hela 80 W. Diametern är 35 cm och vikten 12 kg. Systemets impedans är 8 ohm.

Höljet består av två delar, ett inre; resonansfritt hölje av glasfiberarmerad plast och ett yttre av perforerad metall som lackerats svart i standardutförande; finner man detta dystert sägs det gå bra måla om i önskad kulör.

Högtalarna ställs upp antingen med de golvstativ som levereras som tillbehör eller också hänger man upp dem i taket i en kedja som en lampa!

Generalagent: *Ingenjörfirma elektroakustik Arthur Rydin, Spånga*.



## ★ HECO LANSEARAR NYA HÖGTALARE

Den tyska högtalarfabriken *Hennel & Co* har utvecklat sina högtalare till en "professional-serie" som omfattar fem modeller i olika storlekar, från ca 13 l till 76 l volym. Högtalarna avses för hyll-, golv- eller stativplacering.

Liksom flera andra tillverkare har man tillgodogjort sig den sk dome-tweeter-tekniken och använder alltså diskantsystem med hemisfäriskt membran för att ge bredd åt diskantens spridningsvinkel. Utöver detta har Heco även tillämpat tekniken på mellanregisterhögtalarna i de större högtalarlådorna.

Flera konstruktiva särdrag samverkar till helheten i den nya professional-serien. Sålunda har man använt mycket massiva och resonansfattiga material för hölkena med hög styvhet och dubbelt så hög specifik vikt mot normalt använda träslag.

Vidare används en extremt virvelströmsfattig magnet i högtalarna, vilket inverkat gynnsamt på olinjäriteten i frekvensgången, distorsionen av olika ordning. Membrantekniken har redan berörts; högtalartillverkningens historia är ju också historien om ett oavslutligt sökande efter kommaterial av optimal styvhet och följsamhet, och tid efter annan har olika lösningar beaktgjorts. Utöver membran-formen har här alltså ett nytt material ianspråktagits: Efter långvariga försök, också med skumplast i sk sandwichutförande, har nu ett långfibrigt, dämpande material utexperimenterats, vilket ger god dämpning av de icke önska-

de konresonanserna hos mellanregister- och basenheterna.

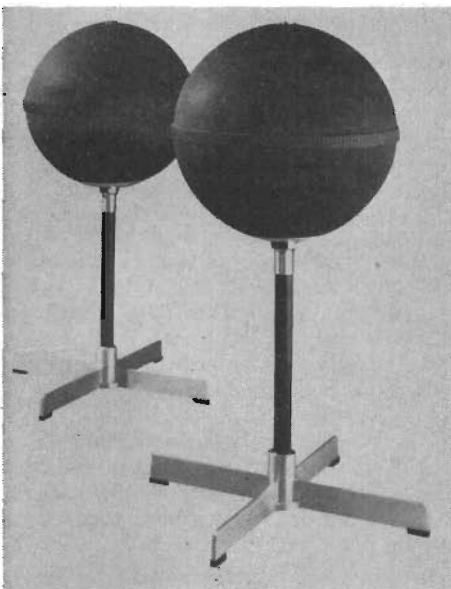
Också membraninspänningen har förändrats. Gummiupphängningen har fått vika för flexiblare skumgummimaterial, vilket bla underlättar högre verkningsgrad då det svängande systemets amplitud kunnat ökas utan biverkningar. Viktreduktionen inverkar också härvidlag. Basåtergivningen har främst kunnat förbättras genom den nya upphängningen. Marginella förbättringar redovisas också för talspolen, till vars uppbyggnad ffg i storserieproduktion använts en mycket värmebeständig lacktråd, vilken lindats på en aluminiumspole med hjälp av ett också värmebeständigare lim.

Tillverkardata för det på bilden ill. näst största systemet, *Heco 5 000*, är följande:

Frekvensområde 25 Hz—25 kHz, min. spridningsvinkel vid 12,5 kHz 100°, klirr mindre än 1 % över 300 Hz och full belastning. Effekttålighet 50 W, enligt *SHFI 70*. Driveffekt 4,1 W. rekommenderad förstärkareffekt 25—60 W. — Bestyckning: Ett bassystem med 245 mm diam. och magnetiska flödet resp fältstyrkan (angivna i *Maxwell* och *Gauss*) 112 000/15 000, ett "mellanbassystem" om 130 mm och magnetkaraktistika 57 000/15 000, en mellanregisterhögtalare med halvklotformat membran om 37 mm (65 000/15 000) samt ett diskantsystem av samma utformning med diametern 25 mm och värdena 30 000/15 000.

Delningsfrekvenser 250, 800 och 3 000 Hz. Volym 48 l och vikt 15 kg.

Generalagent: *Ingenjörfirma elektroakustik Arthur Rydin, Spånga*.

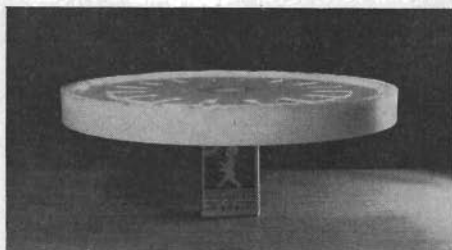
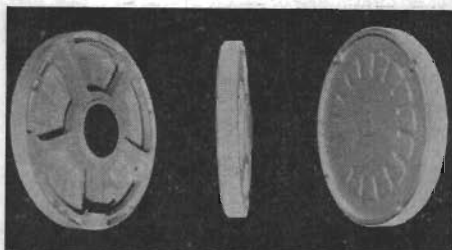


## ★ KLOTRUNDA HÖGTALARE KAN HÄNGAS I TAKET

*JVC Nivico* är en vid det här laget 43 år gammal elektronisk industri som tillverkar praktiskt taget allt i hemelektronikväg, också egna färgtelevisionsbildrör. Videobandmaskiner finns även på programmet. Inom elektroakustiken ompspanner man hela fältet och i Sverige marknadsförs t ex firmans kassettpelare (vissa ty-



# Nya ljudutrustningar



## ★ NYA, PLATTA HÖGTALARE I POLY PLANAR-SERIEN

Från USA kommer de ultralätta och platta högtalarelementen i *Poly Planar*-serierna som marknadsförs under namnet "*Roly Poly*" av *Auriema*-gruppen. Dessa, bara några gram tunga enheter, är gjorda av polystyren. De är mycket temperaturlåga och resistenta mot fukt (de lär gå att ha under vatten!), vibrationer och alla slags mekaniska påkänningar. De lämpar sig därför att installeras i tex fordon, i väggar till industrier o s v.

Verkningsgraden till följd av det flata membranet uppges god, och belastbarheten är 10 W med det dubbla som "peak". Impedans 8 ohm, och de olika enheterna uppges ha ett frekvensområde från 20 (typiskt 40) Hz till 20 kHz.

Svensk representant: *Ad Auriema Inc.:s* Stockholmsfilial, *Sundbyberg*.



## ★ RICHARD ALLAN "MODUL" — FÄRDIG MINIHÖGTALARSATS

Den brittiska audiotillverkaren *Richard Allan Radio Ltd* är i hemlandet känd för bl a ett antal högtalare av olika storlekar som överlag mottagits väl. Bland dem

finns en färdigbyggd enhet som kallas *Minette*, ett tvåvägssystem som konkurrerar med de här kanske mera kända, minsta lådorna från *Goodman* och *Celestion*. Det är bestyckat med en femtums basenhet och en fyratummare för diskanten, båda av egen konstruktion och tillverkning. Sedan en tid marknadsför fabriken även sin sk "modul", som i princip är en *Minette* i byggsats utan hölje. Till RT-red kom en dag från fabriken ett litet paket med modulen, som visade sig vara en nöjsam bekantskap. Den behöver bara ges ett hölje:

Firman har nämligen för experimenterande ljudvänner monterat bas- och diskantenheten i en baffel — eller panel av metall — och i denna anbragt ett delningsfilter med tryckta kretsar i direkt anslutning till högtalarelementen (delningsfrekvens 5 kHz). Dessa är delvis okonventionellt upphängda, i det att bas-systemet har en krans av syntetgummi som



försänks direkt i den rektangulära aluminiumplatta vilken bildar högtalarhöljets framsida. Allt är särdeles kompakt, se *fig*, och i den utförliga litteratur som medföljer finns skisser och ritningar över lämpat hölje, förslagsvis med dimensionerna 28 × 16,5 × 16 cm i utförande med 9 mm tjock board och lufttäta förslutningar. Hur dämpullen eller -vadden skall anbringas framgår också.

Systemet är som standard för 15 ohms impedans, men både 4 och 8 går att få. (Provexet hade 8 ohm). Frekvensomfånget sträcker sig från 40 Hz till 17 kHz, enligt tillverkaren, och preliminära prov bekräftar i stort detta. Effektiviteten är 10 W med det dubbla som topp. De två högtalarna har jämförelsevis kraftiga magneter — 14 000 Gauss, 56 000 Mx resp 6 000—9 000; högtalarna är tunga.

Den färdiga montageplattan vilar på två träväggar i kartongen, och man kan utan vidare ansluta systemet "naket" till en förstärkare — behåller man de nyssnämnda trästöden har man med dem och den elementbärande panelen en visserli-

gen liten men dock baffel! Man kan alltså omgående prova att det hela fungerar, också om basen då inte precis är förhållanden i ljudet.

För gör det själv-vänner är modulen ett fynd — i England kostar den under hundralappen, och man kan ha mycken glädje av den lilla högtalarkombinationen, som kan utformas efter behag, bara inre volymen inte avviker alltför mycket från 350 kubiktum (5 % är toleransgräns, enligt tillv.) Själva har vi tagit fasta på dess tack vare de ringa yttermåttarna stora anpasslighet och använder den för TV-ljudet som därvid undergår en häpnadsväckande förbättring, jämfört med det som normalt kommer från den lilla, smälstrålande och resonansrika ljudkällan i TV-apparaten. (Att TV-mottagare också för 4 000 kr har de ljuddelar de har är oss en gåta. TV-ljudet är dock distribuerat över TV/FM-länknätet och skall ha 15 kHz omfång!) Modulen kräver mycket liten effekt, och dess klangkaraktär är behaglig — den ger klart, distinkt ljud utan "färgning" och låter "öppet"; god hi-fiskvalitet i miniformatet till "budgetpris".

Generalagent: *Videoprodukter AB, Göteborg*.

## NRVK LJUDKONTROLLBORD NR 100 FÖR SMÅSTUDIOS OCH "FÄLTBRUK"

■ ■ Många tillverkare av ljudkontrollbord och mixutrustningar har funnit att behovet av mindre bord som går att göra portabla är i ökande. Film- och TV-upptagningar utanför studion — och givetvis ljudradioinspelningar — görs allt oftare "on location", och vidare vill man kunna utrusta mindre studios med motsvarande flexibla kontrollbord utan att binda en stor ljudkontrollutrustning.

I Norden har norska *Kongsberg* kunnat notera stora framgångar också internationellt sett med sina stora NR-bord; se bl a RT 1966 nr 11. I Sverige har tex Dramatiska institutet/Filminstitutet köpt överspelningsbord, och Europa Film har nyligen beställt en större studioutrustning; två bord med 26 ingångar och 8 utgångar hos det ena.

Som komplement till bl a 200-serien har *Kongsberg* ett nytt, mindre kontrollbord, *NR 100*, som är tänkt för de flesta behov i mindre studios samt som "stödmixer" i större. Då det finns bara sex ingångar får kravet på sådana inte vara så stora; i gengäld har man de flesta andra funktioner som ett stort bord har.

Alla ingående modulenheterna är utförda i standard *N*-kassett. — se förklaring härintill!

Två utgångar finns. — Specifikationsmässigt kan bordet beskrivas enligt följande:

● *Ingångskanalerna*: Sex. Huvudförstärkare *FH-61 C*, ingångsväljare linje, mikr A och B (fasvändn.) Nivåkontrollen — 30 dB i 6 dB-steg. Basavskärning, flat, 80



Fig 1. En prototyp till NR 100-bordet. De toppvärdeskännande voltmetrarna kan väljas annorlunda än bildens alternativ. Vanliga VU-metrar kan också erhållas.

och 200 Hz med 12 dB/oktav. Tonkontrollerna reglerar  $\pm 10$  dB med 2,5 dB vid frekvenserna 60 och 10 000 Hz. Kopplingsenheten är *KK63/1*, utgångsväljarna -A-O-B eller A-B med panorering. Tappning sker med två potentiometrar. Regulator *KW-5000/80-1*, max dämpning 90 dB. På regulatorn sitter signalkontakter. Ingångskanalerna kan alternativt bestyckas med linjeförstärkare (*FL-63 el. FL-62*).

● **Utgångskanalerna**, som är två, har bestyckats med kompressorförstärkare *FLB-62*, med kompressionsinvertering — Av, Lim, K1, K2 K3 och K4 — i läge Av är förstärkaren en ren linjeförstärkare, i Lim en begränsare och K1 till K4 ger olika kompressionsgrader. Löptidsväljare:

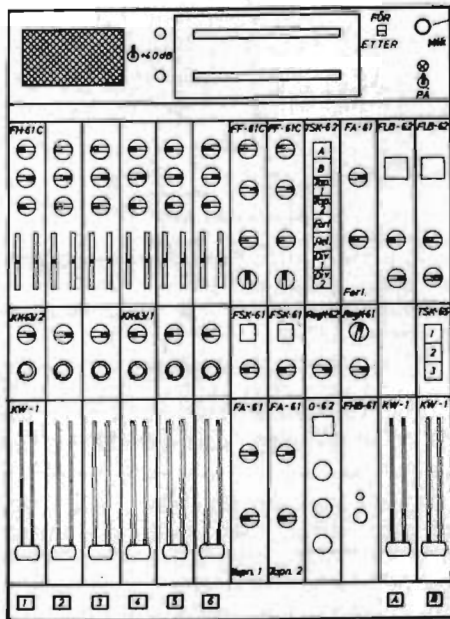


Fig 2. Översiktlig uppbyggnad av NR 100 med reglarna och kassetterna i standardkonfiguration.

T1, T2, T3, T4 och T5.

Regulator: *KW-5000/80-1*. I utgångskanalerna kan man alt. använda limiterförstärkare eller linjeförstärkare.

● **Filterenheterna**: Det finns två "filterlägen" där också kompressorförstärkaren kan användas. Filterförstärkeriet heter *FF-61 C*. Diskantbeskärningen sker med 12 dB/oktav vid 11,2, 8,0, 5,6, 4,0 och 2,8 kHz. I basen skärs på likartat sätt vid frekvenserna 80, 125, 200, 315 och 500 Hz.

Presens-kontroll är något bekant, men i professionell ljudteknik används också, som i NR 100, "absens" — helt enkelt negativ presens, som väljs med vredet. Man kan tex roa sig med att låta en högdynamisk och mäktigt inspelning låta

som kommen ur en dålig telefonledning... Lägena för de här kontrollerna är ( $\pm 10$  dB i 2 dB-steg) vid 0,7, 1,0, 1,5 2,2, 3,3 och 4,5 kHz.

Filterstyrningsenheten är *FSK-61* och knapp för in/urkoppling för resp enhet finns. Kanalväljare med sex lägen ger den aktuella inkopplingen.

Som **tappningsförstärkare** används additionsförstärkaren *FA-61*. Nivåkontrollen sker med kontinuerlig potentiometerinställning. Basavskärningen sätter in med 12 dB/oktav vid bl a 80 och 200 Hz.

Förstärkaren för lyssningsfunktionen före band har 3 W uteffekt. Varje kanals förlyssning kopplas in med knappsats och en högtalare finns i panelen.

● **Monitoreringen**, dvs nivåövervakningen, sker med olika instrument, alltefter önskan. 40 dB-nivån kan "tryckas in" som referens med en knapp. På det bord som RT-red. fått se fanns toppvoltmetrar av ljusvisartyp för stereo; fabrikat danska *NTP*. Dessa instrument innehåller sina egna förstärkare. Man kan få vanliga VU-metrar också, om så önskas. Till monitorfunktionerna hör volymregulatorer och utgångsväljare (A/B) samt nivåkontroll.

● En väljare för före/efter-band finns i panelen.

● För **kommando** finns en begränsare/förstärkare, nivåkontroll och treläges tryckkassett. Mikrofonen sitter på panelen.

● NR 100-bordet har som anslutningsstandard *Cannon XCR*-kontakter för mikrofon och linjer medan *Tuchel* använts för signalkontakterna.

Pris i Sverige för grundutrustning: ca 40 000 kr.

Generalagent: *Ingenjörfirma Stig Hansson, Agnegatan 28, 112 29 Sthlm K.*

## LJUDKONTROLLENHETER SOM NORDISK STANDARD

■ ■ Några av de i texten om det nya kontrollbordet nämnda enheterna skall förklaras något närmare:

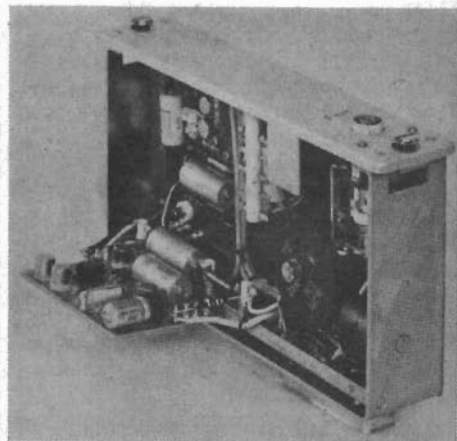
### N-kassetten nordisk rundradiostandard

De i Skandinavien verksamma rundradioföretagen — *Danmarks radio, Sveriges radio, Norsk rikskringkasting, Yleisradio* i Finland och isländska *Rikisutvarpid* har ingått vissa normerande avtal. Härvid har man enats om ett förslag till standardisering av kassetter, "reglar", för kontrollbord i det att systemet betecknas med N (nordisk).

Ett normblad ger dimensionerna, och dessa är praktiskt taget helt identiska med de av Kongsberg använda i firmans ljudkontrollsystem.

### S-filtret FSK-61 för avskärning

Som tidigare utförligt behandlats i *RADIO & TELEVISION* — se särskilt 1968 nr 10 — finns normer av olika slag fastställda för frekvenskaraktistik beträffande skivinspelning, radio- och film-ljud. Dessa standardkurvor, som de benämns, tar fasta på förhållandet att energiinnehållet i programmateriet avtar vid diskant- och högfrekvensområdet enligt ett normerat förlopp. I praktiken stämmer inte alltid detta, och det leder till att man riskerar överstyrning vid de högre frekvenserna om man bara använder en gängse begränsarförstärkare i sitt ljudkontrollsystem. Ett exempel på detta är att s-ljuden i de nordiska språken har betydligt högre styrka än i tex engelskan. Man behöver alltså på något sätt reduce-



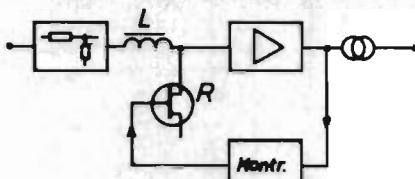
ra energiinnehållet, akustiskt sett, i programmateriet vid de frekvensområden det rör sig om.



# Nya ljudtrustningar

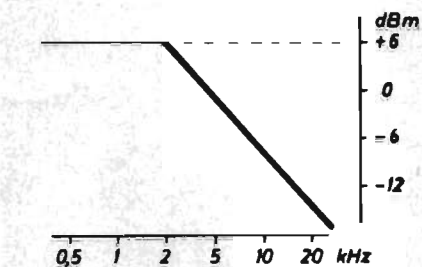
FSK-61 är en förstärkare som används som ett dynamiskt lågpassfilter. Se fig för utseende och blockschema. Funktionen är sådan, att systemets övre frekvens bestäms av en serieinduktans, L, och ett parallellmotstånd, R. Detta är en FET som fungerar som spänningsstyrt motstånd. Om kontrollkretsen visar, att programmaterialiet innehåller energi över den kritiska gränsen, tillförs R en spänning som reducerar motståndet. Därvid sjunker den övre gränshänsen, d v s höga frekvenser dämpas. Förstärkningen faller med 6 dB/oktav.

Av fig framgår denna kritiska gräns;



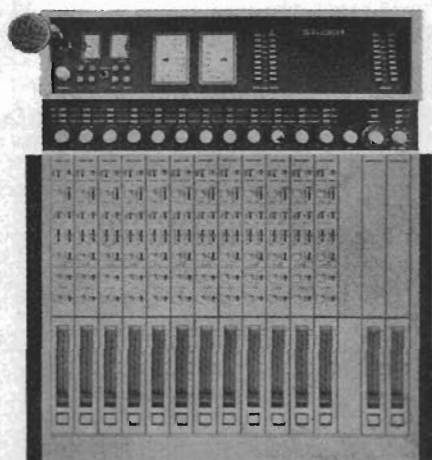
se den feta linjen! Det förutsätts, att programmet redan har passerat en begränsarförstärkare med -6 dB-tröskel dB tröskel (1,55 V).

Om programmet innehåller komponenter som ligger över kontrollkurvan inträder en reduktion för övre gränshänsen så att amplituden bringas under kurvan



på nytt.

Förloppen för s-skärningskretsen är ca 1 ms insvängningstid och ca 100 ms för utsvängningen.



## ★ PORTABELT MIXBORD FRÅN STUDER: 0 89

Som ett uttryck för mångas behov av ett transportabelt, smidigt anpassbart mixbord levererar nu flera kända firmor sådana fast uppbyggda småenheter för en mängd produktionsändamål, där man av olika anledningar inte har behov av de stora, rikt utrustade specialstudioborden. Från W. Studer, Schweiz, kommer sålunda en "Studio-Regiepult" som byggs upp kring egna moduler och delvis egna lösningar.

Man har 12 ingångsblock, två summaenheter och två efterklangs- eller playbackutgångar, två "underhuvudskenor" för gruppkoppling plus diverse andra faciliteter för allmänt rundradio-, TV- och filmstudiebruk samt för arbetet i en mindre grammofonstudio.

Mixbordet, som kan anslutas för batteridrift, har ingångsenheter bestående av väljare för linje m m, polning, fördämpning, tonkontroller, filter (presens o dyl), efterklangsväl samt omkopplare PRE/AFTER-Fader.

Utgångsväljaren lägger utsignalen på en sk pan-pot. Med den uppnås bla ljudstyrkekonstant signalpåföring till de båda summationsskenorna. Med pan-poten kan också en punktformig tonkälla sättas in på godtyckligt ställe i stereoklangbildens inom basbredden. En monosignal kan också inläggas på den ena eller andra eller båda summautgångarna.

Utstyrningskontrollen har man i två toppvoltmetrar, vilka kan kopplas till ett antal valbara utgångar. Det finns även två VU-metrar för kontroll av efterklang eller playback-utnivåerna.

Programkontroll är möjlig bla genom förlyssning, cue, för vilket en 3 W-förstärkare används. Det producerade programmet kan också lyssnas till genom inkoppling av två återgivningsförstärkare om 20 W.

En testoscillator ger kontroll av frekvensgången genom hela bordet. Tre frekvensområden kan ställas in från 20 Hz till 20 kHz.

Studer 0 89 erbjuder goda möjligheter för signalisation inom studio. Man har två signalvägar, båda löper mot modulationsriktningen i bordet, d v s från utgång till ingång. Man har lampor för beredskap och för sändning, för till- och frånslag av skivspelare, bandmaskiner osv.

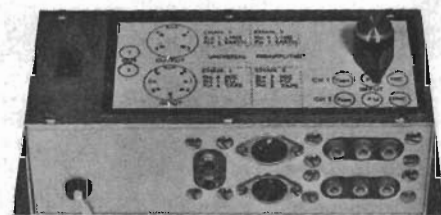
Förstärkare och regler har utförts i två grundmoduler. Gemensamt är moderna kiselhalvledare, glasullförstärkta epoxykretskort och guldpläterade kontakter. Alla omkopplare är av en specialtyp som man utvecklat själv hos Studer och byggt upp i hårt, transparent material.

För hela bordet gäller 96 dB förstärkning, klirr 30 Hz—15 kHz vid utgångsspänningen +15 dB = 4,4 V < 0,5 %. Frekvensgången inom ovan angivna område vid 1 kHz vid "linjär" inställning innebär max avvikelse om +0,5/—1,0 dB. Signal-brusförhållande, mätt enl DIN 45 405 vid max förstärkning och 0 dB fördämpning, 123 dB eff. resp 120 dB t-t. — Dynamiken anges vid viss nivå, regelställning och 72 dB fördämpning till effektivvärdet 78 dB. — Stereo-överhörsdämpning min. 60 dB.

Generalagent: *Elfa, Stockholm.*

## ★ FÖRFÖRSTÄRKARE MED ANVÄNDNING SOM MIK-MIXER

Den brittiska elektronikföretagaren A C Farnell Ltd i Leeds gör en hel del komponenter och tillbehör som tex raderdrosslar för bandspelare, film- och magnetfilmverktyg m m och har på programmet också denna "Universal Wal



Gain Pre-Amp". Den skall drivas från nätet, och har i England fått rätt vidsträckt användning bland filmare och en del ljudtekniker. Den med föga publikfriande yttre försedda enheten tillhandahåller för ett pris — i hemlandet — av ca 130 kr följande möjligheter:

RIAA-normriktig utjämning för alla slags pickuper, förförstärkare med "rak" karakteristik för alla lågimpediva mikrofoner, mono eller stereo, normriktigt korrigerade ingångar för pickuper för överföring av ljudspår till magnetfilm o dyl, inbyggd CCIR-korrektion för tapehuvuden i mono eller stereomaskiner, 2 eller 4 spår, monitorförstärkare att använda direkt från tape head för att få ett magnetiskt spår synkront med ett annat, överspelning mellan olika bandspelare av programmaterial, stereo eller mono, överföring spår för spår av signal upp till fyra kanaler (CCIR).

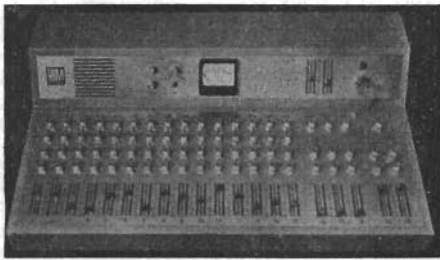
Anordningen sägs vidare kunna tjäna som "högkvalitativ" mixer för lågimpediva mikrofoner, för programkällor som phono eller tape med antingen RIAA-, CCIR eller "rak" karakteristik hos materialet. Man kan också nyttja Wal Gain till hörtelefonbruk vid övervakning av signal i mono eller stereo. Drivspänningen kan vara 220—245 V. — Kontakterna av phono-typ, som ses i fig.

Generalagent: *Elfa Radio & Television, Stockholm.*

## ★ BYGG SJÄLV-MIXBORD FÖR HEMTONSTUDIUM

Som RT tidigare rapporterat om och beskrivit — särskilt i majnumret 1969 — finns det bla i Tyskland ett flertal industrier som saluför halvprofessionella mixbord och tillbehör till sådana. Men priserna ligger vanligen utom räckvidd för

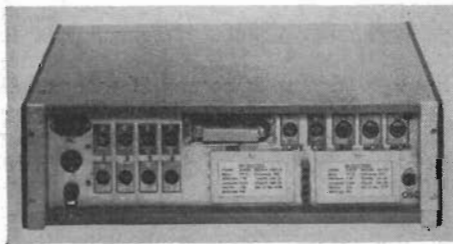
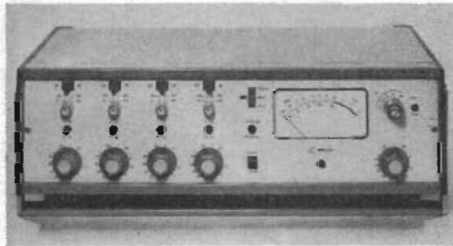




ljudamatören; dessa mixrar är i första hand tänkta för samlingslokaler, sjukhus, skolor, sportarenor o dyl. — Den främst på amatörapparater inriktade firman *Radio-Rim* i München annonserar sedan en tid om mixrar "efter mått att bygga själv" som man får anta är tänkta för en bredare publik.

Bilden visar en 20-reglars mixer i firmans modul, men man kan givetvis nöja sig med mindre antal tonkontroller och gruppreglar. Allt är uppbyggt kring kiseltransistorer och denna "semiprofessionella regi-mixpult" som fig visar sägs ha byggts upp för produktionen av en musical. Den innehåller 20 förförstärkare *VV 30* och 20 klangreglar *KL 1000-X* samt en slutförstärkare *BG 4,5* (monitor) jämte en korrektionsförstärkare betecknad *ETZ 30* VU-meter ingår jämte kommandohögtalare. Man kan kombinera dessa byggelement efter önskan, och *RIM* har en "Bausteinbibel" i vilken 90-sidiga bok i A 4-format exempel ges.

Generalagent: *Skandinaviska Elektronikcentralen, Hässeholm.*



## ★ PORTABEL PHILIPS-MIXER MED FYRA LJUDKANALER

*Philips Electro-acoustics Div* har introducerat en portabel, fyrkanals ljudmixer, *MP 4*, för OB-anläggningar eller mindre, stationära studioanläggningar. Den är även lämplig för en stor studio som temporärt behöver utökad kapacitet.

*MP 4* är en kompakt mixer med en vikt av 16 kg med batterier. Dimensionerna passar 19" stativ, så att man lätt

kan bygga ihop mixern med tex bandspelare eller effektförstärkare.

Mixern består i huvudsak av fyra kanalförstärkare, två mixskenor och en masterförstärkare. Tappningsuttag för yttre enheter, tex limiter eller kompressionsförstärkare, finns på ingångssidan mellan kanalförstärkare och skena och totalförstärkningsregel. Skenorna har uttag för anslutning till ytterligare en mixer. Kanalförstärkarna är omkopplingsbara för 50 eller 200 ohms programkällor.

På varje kanalförstärkares panel väljs ingångskänslighet, +6, -35, -50 eller -65 dB, mixskena vänster/höger (L/R) samt programgång A/B. Kanalregeln är i standardutförandet en vridpotentiometer med kolbana. Andra potentiometertyper kan levereras, även skjutpotentiometrar, vilka i så fall ansluts externt.

Då flera studior samproducerar ett program, kan signal på den ena mixskenan läggas ut på den andra via en speciell förstärkare kallad "clean-sound circuitry".

Med uttag på linjetransformatoren kan tre nivåer väljas från slutförstärkaren. Utgången är dublerad med möjlighet att ansluta bananplugg och Cannon XLR-plugg.

En separat lyssningskanal ingår i *MP 4* och man väljer där lyssning före skena efter någon av de fyra kanalförstärkarna, efter skena i masterkanal, på linjen eller separat medhörning, s k cueing.

*MP 4* kan anslutas till 110—245 V/50—60 Hz växelspanningsnät eller inbyggda batterikassetter. Kassetterna rymmer tolv 1,5 V torrbatterier, dimension R 20, vilka ger tio timmars drifttid. Även laddningsbara batterier, typ D, kan användas och de ansluts då till mixerns interna likspänningskna så att de laddas så snart nätspänning utnyttjas.

Mikrofoningångar: Impedans 250 ohm (50 ohms mikrofon) eller 1 000 ohm (200 ohms mikrofon). Linjeingång: Impedans 4 000 ohm, för 600 ohms linje. Linjeutgångar: 1. max nivå ut: +30 dBm (600 ohms linje) 2. max nivå ut: +24 dBm (150 ohms linje) 3. max nivå ut: +18 dBm (40 ohms linje). Överhörningsdämpning mellan programgångar: 100 dB och mellan kanaler: 90 dB. Reserv för överstyrning på ingången är 25 dB. Frekvensgången uppvisar max 0,25 dB avvikelse. Distorsion: 0,2 % vid full utstyrning. Ekvivalent ingångsbrus: -125 dB. — In- och utgångar är symmetriska och jordfria.

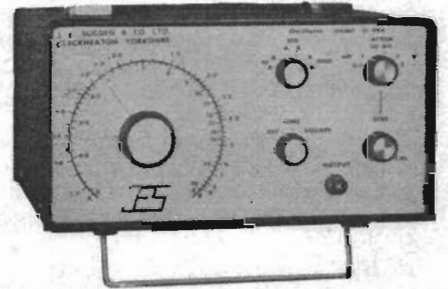
Generalagent: *Philips Industrietelektro-nik avd. Bild och ljud, Stockholm.*

## ★ MÄTINSTRUMENT FÖR AUDIO FRÅN J E SUGDEN OCH WHM

En serie brittiska mätinstrument för audiobruk från firmorna *J. E. Sugden* och *W.H.M.* marknadsförs i Sverige av *Septon* i Göteborg.

Oscillatorn *Si 453* från *JES* specificeras enligt följande: Frekvensområdestäckning 13 Hz—30 kHz i sex områden, max utspänning 2 V RMS, stabilitet  $\pm 0,2$  dB, Kalibreringsnoggrannhet  $\pm 0,5$  %, klirr mindre än 0,05 % vid 1 kHz och stigtid för kantvågen mindre än 0,5  $\mu$ s. — Tillverkaren har avsett göra ett prisbilligt mätinstrument som dock kan räknas som laboratoriemässigt, men uteslutande av exklusivare, mera sällan använda detaljer, men framhåller, att kantvågfaciliteter ju måste finnas för undersökning av transientåtergivningsförmågan hos förstärkare resp stabiliteten i reaktiva laster. Men kantvågen måste också vara snabb: De moderna transistorkopplingarna kan "chockas" till spuriösa reaktioner som inte kan framkallas av kantvågsgeneratorer med mera än en  $\mu$ s som stigtid. Sådana "chocker" uppstår i praktiken från interferenspulser och andra störningar, vilkas natur måste utrönas. — Senare versioner av *Si 453* har fått 100 mV-läget ersatt av ett, motsvarande *RIAA*-standardens vid max 10 mV ut och 1 kHz, ämnat att simulera dagens högkvalitativa pick uper som har en typisk känslighet omkring 2 mV/cm/s. Karakteristiken garanteras med  $\pm 0,5$  dB mellan 30 Hz och 18 kHz.

Designen hos distorsionsmätningseenheten *Si 452* har utgått från samma tankar om begränsning till det strikt nödvändiga. Främst har uteslutits den interna millivoltmetern i detta halvlederbestyckade och områdesmässigt mot *Si 453* svarande mätinstrument. Motiveringen är givetvis att flertalet användare redan äger en se-



# Nya ljudtrustningar



parat mV-meter eller ämnar skaffa en sådan. Vidare har man strävat efter att förenkla distorsionsmätaren, varför den inte erbjuder "komplicerade och dyra möjligheter för vågformanalys", säger firman, som tar fasta på att man erbjuder ett prisbilligt instrument, kapabelt att mäta distorsionsprodukter ned till åtminstone 0,05 %. I beskrivningarna av önskvärda egenskaper och valda kretslösningar står vidare detta, som citeras på originalspråket: "An expensive calibrated dial was not used, for the user knows what his applied frequency is, all he requires is a rough calibration so that he may approximately set his controls and then tune out the fundamental with coarse and fine infinitely variable controls." — Jodå!

Specifikationen säger att under optimala betingelser har man 1 V RMS känslighet. 350 mV ut, ca 1 V t-t, minsta mätbara klirr 0,01 %. Användbara "limit conditions" är annars känslighet 0,3 V RMS, 0,1 V RMS ut och lägsta mätbara klirr 0,05 %. Alternativt gäller också känslighet 3 V, utspänning 1 V RMS och 0,05 % klirr i mätansende. Frekvensmässigt gäller mer än 80 dB önskad dämpning av grundtonen resp önskad dämpning av andratonen med mindre än 1 dB samt do för tredjetonen med mindre än 0,25 dB. Frekvensområdet går mellan 15 Hz och 20 kHz. Ingångsimpedans är 250 kohm. Drift sker via tre batterier om vardera 4,5 V spänning.

Utformningen ansluter sig till dels oscillatorns, dels JES millivoltmeter Si 451, som kan anslutas med en kort koaxkabel från utgången på högersidan av frontpanelen.

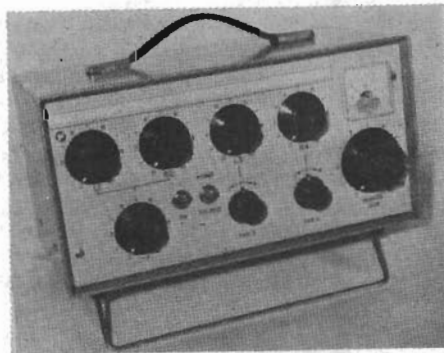
W.H.M:s "wow & flutter meter" modell 3 mäter alltså långsamt och snabbt svaj, och sägs vara användbar för mätning på alla slags ljudtrustningar liksom databandspelare och videomaskiner. Också här var målet ett litet och ett för många i pris överkomligt instrument, mäktigt de essentiella svajmätningarna men utan onödig förfining som fördyrar. Bland konstruktionsparametrarna hade man att det inte skulle vara nödvändigt med något slags nollställning, nivåjustering eller avstämning, liksom att instrumentet skulle erbjuda en hög grad av okänslighet för

störande och okontrollerbara variabler som nätspänning, omgivningstemperatur, medelbärfrekvens; dvs absolut hastigheten hos band, skivor eller oscillatorfrekvens (o. finns inbyggd) inspänningens vågform, amplitud samt brum och brus. — Kretsen är så uppbyggd, att vid en insignal om 3 kHz fås en vågform, vars egenskaper är proportionella mot frekvensavvikelsen hos insignalen. Denna altrade spänning kan tas ut för observation på oscilloskop eller registrering av skrivare via en utgång på panelen. Signalen i kretsen likriktas samtidigt och integreras till en normerad tidskonstant om 0,4 s. för påverkan av ett vridspoleinstrument. Detta är kalibrerat i effektivvärde, uttryckt i procent av bärfrekvensens medelvärde.

Specifikationer: Heltransistoriserad. Oscillator 3 kHz, utspänning 0,5 V, shuntad resistans 10 kohm, insignalfordringar 3 kHz  $\pm$  5 %, 0,5—3 V i 100 kohm, CRO-utspänning 4 V t-t, mätområden 1 % och 0,2 % RMS f s u, frekvensgång vid "linjär", 0,5—200 Hz  $-3$  dB och i läge "wow"  $-20$  dB 100 Hz, delningsfrekvens 10 Hz ( $-3$  dB). Tidskonstant för visarinstrumentet 0,4 s.

Kalibrering  $\pm$  3 %, linjäritet 2 % f s u, AM-undertryckning  $-70$  dB typiskt för 30 %, 0—40 Hz i "linjärläget" och känslighet för bärfrekvensen fo, uttryckt i delta % avläsning/delta % fo = ej högre än 1. (En svajmätning om 0,1 % avläses mellan 0,1 och 0,15 % för en ökning om 5 % av bärfrekvensens medelvärde).

Generalagent: *Septon Electronic AB, Göteborg.*



## ★ UNIMIXER 4S — PORTABEL BRITTISK MIKROFONMIXER

En batteridriven, bärbar mixer för mono- eller stereobruk görs av *Sound News Productions* i London. Man kan mixa textfyra kanaler (för ett stereomikpar) plus två fristående mikrofoner. Med hjälp av en sk pan pot-fader kan man så mixa in dessa till illusionen att monoljudkällorna är på godtyckligt ställe inom stereoljudbilden; en helt professionell anordning.

Laddningstillståndet för drivbatterierna anges av en meter på fronten. På baksidan av mixern finns en ingång för 18 V

extra drivspänning. Ovanför kontrollrattarna finns möjlighet att förse reglagen med påskrift om användning och funktion. Masterregeln reglerar förstärkningsnivån för mikrofonerna från alla ingångarna.

Ingångskänsligheten tillåter också mixer med mycket låg utspänning att användas utan att tillföra oönskat brus. Utspänningen anges till 250 mV, nog för att styra ut ingångsstegat hos de flesta bandspelare via radio/linjeingång; max 4V kan påföras innan överstyrning inträder.

Unimixer 4 S har bärhandtag och en placeringsbygel att hålla fronten ca 20° uppåt. I England är utpriset ca 45 pund och tillverkare är

*Sound News Productions, 18 Blenheim Road, London, W 4, England.*



## ★ Skotsk svajmätare:

### Calan Speed Check

Britterna har av någon anledning ett större sortiment audiomätinstrument i de under prisklasserna än någon annan nation. Orsakerna är sannolikt många. — Här är ännu ett mätverktyg. Det kommer från *Calan Electronics Ltd* i East Lothian, Skottland, och kallas *Speed Check*.

Med instrumentet mäter man procentuell avvikelser från nominell hastighet hos grammofonverk och bandspelare.

Mätfrekvensen är 3 kHz och mätområdena  $\pm$  10,  $\pm$  3,  $\pm$  1 % fullt skalutslag. Upplösningen är bättre än 0,05 % och instrumentet är också i stånd mäta avvikelser upp till 4 % av nominell hastighet. Det reagerar för signaler från 100 mV, enligt data. Ingångsimpedans är 47 kohm. Dimensionerna uppgår till 11 x 18 x 18 cm.

Svensk repr: *Civ.-ing. Robert E. O. Olsson AB, Motala.*





## ★ ATHENA, JAPANSK MINIBANDSPELARE

Den här lilla spolbandsspelaren är japansk och heter *Athena Modell 503*. Den väger under 1 kg och har i stort måtten 8 × 4 × 2 tum. Närmare data meddelas inte i den japanska elektronikprodukttidsskrift vi funnit apparaten i, men den är bestyckad med fem transistorer och speltiden är 8 minuter med två-spårsteknik. Effekten är 180 mW, och frekvensområdet anges till 200 Hz—4 kHz. Mikrofon med brytare kan manövrera bandspelaren.

Allmänt sett kan göras reflexionen, att den här typen av minibandspelare numera är stadd i utdöende — to m spioner har gått över till kassettsystem som ställer sig ändå mindre och säkrare i användningen, får man anta. För den intresserade kan nämnas att adressen till fabriken — som mest gjort sig känd för en helt cirkelformad bandspelare! — är: *Athena Electric Co Ltd, No 14, Fujimidai 3-chome, Nerima-ku, Tokyo, Japan*.

## ★ MARLUX MAX — "STOR" JAPANSK BANDSPELARE

Några alerta RT-läsare har i annonser i olika publikationer uppmärksammat en större bandspelare, *Marlux*. Från USA eller Japan? frågas det nu. Ja, i början av 1969, tror sig RT-red veta, fanns intresse från ett par svenska importörer att ta agenturen, men av okänd anledning blev det sedan tyst om denna japanska maskin. Den annonseras sporadiskt i amerikansk ljudfackpress, men är uppenbart en sk semi-professapparatur i stil med de större *Teac*-modellerna, m fl. Finns ej i Europa.

De data vi har skall gärna förmedlas: *Marlux Max-601 T* är en tremotorig, fyrspårs bandspelare för 10,5-tumsspolar och har fyra tonhuvuden, varav två för avspelning. Den erbjuder finessen av 38 cm/s hastighet; det finns tre färter ned till 9,5 cm/s. På både 19 och 38 cm/s utlovas frekvensomfång 30 Hz—20 kHz. Bandhastighetsfluktuation — man avser

tydligt sk schlupf — är som bäst ± 0,3 %.

Starttid är inom 0,5 s, och samma tid anges som stopptid vid "normal operating speed". Från snabbspolning till stopp anges 3 s, vilket tyder på goda elbromsar. Återspolningstiden för 2400 fot på de stora tiotumsspolorna uppges till ca 100 s. Svajvärdena vid 38 cm/s noteras till 0,1 %, vilket även gäller för 19 cm/s. Signal-brusförhållande sägs vara bättre än 50 dB, vilket bör gälla ovägt värde och sk "konservativ skattning" då man nog förväntar sig minst 58—60 dB av en maskin i denna storleksklass.

Mixfaciliteter finns i någon mån; man har två linje- och två mikrofongångar med individuella nivåkontroller att lägga ihop, ingångarnas signaler alltså.

Motorerna: Drivmotorn är en hysteressynkronmotor medan spelmotorerna är av induktionstypen.

Marlux har en för red till verknings sättet inte närmare bekant timeranordning för in/avspelning — man sägs kunna få maskinen slå av resp från enligt önskade tidsförlopp med något slags signalur-krets.

Vidare finns automatisk reversering, bandet vänder genom styrimpuls från en fotocell. Jfr *Akai*, m fl.

Två stora UV-metrar finns på fronten. De har vita och röda fält för utstyrningsnivå.

Alla betjäningsorgan är relästyrda. Vissa kontakter sitter på däckat, bl a tydligen för hörtelefonanslutning. Maski-



nen, som är omkopplingsbar för olika spänningar, framhålls ha fyra heltransistoriserade förstärkare, samt två plus två in- och avspelningsförstärkare... allt kiseltransistoriserat. — Man kan lägga märke till att låsningen för bandspolarna är stora professionella *NAB*-nav av *Ampex*-typ. Det tyder på att maskinen kan köras stående också.

Vikten är ca 22 kg, dimensioner 42,5 × 45 × 18,7 cm och adressen till firman:

*Marlux Corporation, Yoneda Bldg, 17—20. 6-chome, Shimbashi, Minato-ku, Tokyo, Japan*.

## ★ MEMOCORD K60, MÅNGSIDIG BÄRBAR MINIBANDSPELARE

Med upp till 90 minuters kapacitet kan man förse denna lilla österrikiska fickapparat för registrering, tack vare ett valbart kassettsystem, och strömförsörjningen går att välja såväl extern via anslutning till 4,5 V/120 mA som från en sats om tre batterier; vanliga 1,5 V-celler ger då 12—15 timmars drifttid och alkaliska brunstensbatterier och Mn-celler uppskattningsvis 4—5 ggr längre.

Både från enskilda läsare och från olika institutioner och myndigheter ingår då och då till RT förfrågningar om apparatur lämpade för registreringar vid fältbruk och alla slags "bärbara" applikationer, minnesanteckningar, upptagningar för senare utskrift och allmänt obehindrad användning när som helst. Sålunda håller tex Rikspolisstyrelsen på med utvärderingar av olika kassettsystem för dylikt bruk, som också skall innefatta registrering av intryck, upptagning av utsagor på tex en brottsplats, improviserade förhör m m. För sådant bruk och för militära rutiner, tex användning i helikoptrar,

vid rapportintalning i fordon o dyl eller vid mera diskret övervakning av något — är det önskvärt med rätt oförenliga egenskaper — robusthet, miniatyrisering, enkelhet i handhavandet och möjligheter till anslutning av varjehanda registrerings- och uppspelningsutrustningar. Inköpspriset är också en betydelsefull faktor, då en stor mängd apparatur behövs, och dessa mer eller mindre blir förbrukningsmateriel snarare än mångåriga avskrivningsobjekt på elektroniksidan.

Ett sådant system som i red:s tycke har viss likhet med kameran *Minox* — utan att hårdra jämförelsen! — är *Stuzzi Memocord*, som vi beretts tillfälle att prova en tid. I första hand tänkt som "minnesmaskin" och i fickan medförbart dikteringssystem har det möjligheter en bra bit över detta. — Tekniska data uppges till: Bandhastighet ca 3,5 cm/s — någon avvikelse finns —, speltid 2 × 30 min med kassett *MT 560* resp 2 × 45 min med kassett *MT 590*. En mindre, 2 × 15-min:s kassett, *MT 530*, finns även. — In har man 0,25 mV känslighet i 3,5 kohm via yttre mikrofon, tele-



# Nya ljudutrustningar



fonadapter eller överföringsledning, och uteffekt är 50 mW i 10 ohms last; högtalaren, hörtelefondrift, ledning. Frekvensomfånget uppges till 400 Hz—4 kHz. För konstant bandhastighet (exakt värde uppges ej) krävs mellan 3 och 4,5 V batterispänning. Indikation på motorhastighetskonstansen har man genom ett inbyggt stroboskop — 50/60 Hz. Återspolningen försiggår 10 ggr snabbare än bandets normala genomlopp vid inspelning. Radering

och förmagnetisering försiggår så att användning i flygplan är tillåten, enligt tillverkaren.

Betjäningsorganen består av en röd knapp för inspelning och i övrigt av en skjutomkopplare med låsning (med en röd zon) samt separata volymkontroller för inspelning och återgivning. Dessa potentiometrar har olika färgfält och siffermarkeringar för optimal inställning. Röda och gröna kontrollampor på framsidan under den inbyggda mikrofonen/högtalaren anger arbetsområdet man valt resp batteritillståndet. Batterierna ligger i ett avgränsat fack som tillgås genom handlovsremmens infästningsbygel. Själva kassetten, som har tydliga märkningar, skjuts in från sidan mot magnethuvudet i en stor slits, och handhavandet består i att man trycker in kassetten övre del mot apparaten vid inspelning och talar 5—10 cm från mikens front resp trycker till kassettnederdelen då man önskar återspolat. Kassetten befinner sig alltså delvis utanför höljet då apparaten är i bruk, och användningen är synnerligen enkel, också i mörker, se ill! — Vid tryck för återspolning lossar automatiskt spärrknappen för inspelning.

Dimensionerna: 145 × 77 × 28 mm. Tillbehören omfattar bla följande: En mindre än en ettöring stor knapphåls-

mikrofon. En sk pennmikrofon med hög känslighet (ser ut som en reservoarpen-nas huv med clip och är välkänd från all sk spionelektronik). En handmikrofon av gängse typ samt en större "reportermik" med start/stopp-brytare i höljet. En sk konferensmikrofon; en kombination med två liggande, runda mikar, vilka kan byggas ut med åtta st till i seriekoppling för kommentarer från tex en sammanträdesgrupp, en sk bandlängds-indikator, en extrahögtalare och en fotkontroll med fjärrstart och -stopp. Vidare finns en ej nätansluten bandraderare och en telefonadapter. — Mikrofon- och adapterkontaktarna är försänkta i ena kortsidan.

Ett system tillbehör för sekreterarbbruk fullständiga Memocord — här finns uppspelningsdelen med inbyggd volymkontroll och högtalare, vilken erbjuder omkopplingsmöjlighet till hörtelefoner. Med en bandhastighetsvariator kan man anpassa uppspelningshastigheten för tex bättre tydlighet av informationen. Så finns det fotkontroll, osv. De inspelade bandkassetterna skall kanske skickas hem för renskrivning, och då använder man ett speciellt plasthölje för sådan "phono-post".

Generalagent: F: Ragnar Beck & Co, Lovik, Lidingö.

## ★ TANGENTIELL SKIVAVSPELNING MED RABCO-TONARMEN FRÅN USA

Då gramfonskivor ju alltid tillkommer på ett och samma sätt, nämligen genom gravyr av mastern med ett skärhuvud som rör sig tvärs över "skivytan" och "spårar upp" den synkront med strömpulsarna genom huvudet borde ju den färdiga produkten spelas av på samma sätt, kan man tycka. Alla har också alltsedan Edisons dagar varit eniga om att teoretiskt bör det gå till så, men icke desto mindre har världens alla skivavspelningsanordningar en offsetmonterad tonarm, som med tillhörande pick up söker av spåren radiellt. Perfektionisterna hos Marantz (— jämför även Burke-Jones (BJ) samt Bard-armen) försökte för en del år sedan införa en tonarm av "straight line"-typen, men det blev snart tyst om den, och veterligt finns den inte mer. Lite senare — eller samtidigt? — kom Rabco, USA, med sin tvåmotoriga SL-8-tonarm, vilken tydligen slog bättre. Den finns, men är inte prisbillig, och en förklaring utöver det till att denna armtyp, med sin totala frihet från påverkan av sidoriktade avspelningskrafter, försumbara friktion m m, inte slagit bättre är väl just att det mekaniska får göras tämligen precisionsbetonat och med, som i det här fallet, servodrivning: det systemet, som drivs med batterier, består bla av metallkontakter i dyrbart utförande (guld och platina) för minimum av balansrubbingar. I tidigare föreslagna utföranden blev det hela rätt komplicerat med bla lampor och

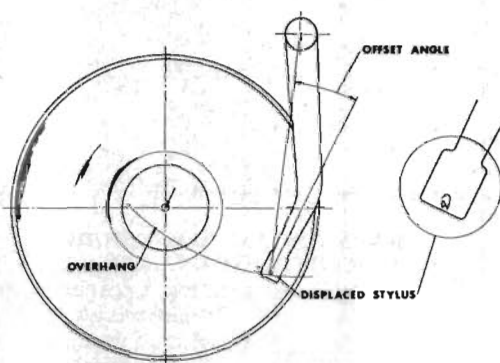


FIGURE 1  
OFFSET ARM GEOMETRY AND THE  
EFFECT OF THE SKATING FORCES

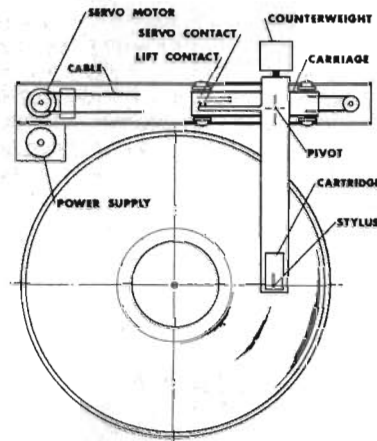


FIGURE 2  
SIMPLIFIED SCHEMATIC DIAGRAM  
OF THE SL-8 SERVO ARM



Ur olika amerikanska källor återges här dels en bild av Rabco SL-8 i funktion, dels en skiss av hur en gängse tonarms geometri är verksamt. Fig ur tillverkarens datasammanställning där de engelska beteckningarna får bilda en liten läsövning.

fotoceller för kollning av mekaniska påkänningar på det tvädelade pivotarmsystemet. — De allt lättare pick uperna och de allt lägre spårningskrafterna gjorde också att de tidiga, servolösa systemen vållade för stor friktion.

En transistorförstärkare aktiveras här

av impulser från de metallöverdragna servomekanismwirarna i tonarmen och servomotorn, som är en schweizisk precisionsprodukt, är nerväxlad så att det tar 90 s för den att göra ett varv. Det är en instrumentmotor för likström. Den, förstärkaren i servot och batteriet sitter monterade i ett hölje för sig.

Den här T-formade anordningen gör att armen rör sig lateralt längs ett spår, vilket är parallellt med skivraden varför pick upen rör sig perpendikulärt till radien. Det kan den alltså ej få att göra utan hjälp, därav servot. Driften av armen sker med en kedja!

Armen har motviktssystem och ligger mycket nära skivytan. Den vertikala "pivoten" har lagts direkt under "släden" i systemet, som vilar på fyra nylonlager som rör sig med aluminiumarmen. Armens lyftning och centrerung sker med en myckenhet mekanik; då man trycker på lyftanordningen sänker sig armen sakta, och servot börjar fungera via kedjan till armen.

Då skivan har spelats av, rör sig armen fortare i utgångsspåret och nu träder ännu en motor in i handlingen — guldtrådarna ger impuls till den via kontaktering mot en platinatråd, och den påverkar en lyftmotor att släppa en spärr och att börja hissa upp tonarmen. Man kan mauellt avbryta de här konsterna och få armen att lyfta innan skivan spelats av i sin helhet.

Minsta nåltryck är 0,25 p, och anordningen måste monteras direkt på verkplattan. Bedömare i olika läger har tagit fasta på att mest lämpade verk är *Thorens TD*-modeller, men *Rabco* bör gå att använda också på ett par andra märken. Standardfattning för nålelement. Lösa skal för montage finns också.

Generalagent: *Audio Consult, Vällingby*.



## ★ ACOUSTICAL 3100 HOLLÄNSKT VERK

Detta gramfonverk har två hastigheter, 33 resp 45 v/min. Starttid anges till 2 s och strömförbrukningen till 27 W. Drivsystemet är direktdrift med gummirer från motor till skivtallrik utan mellanljud. — Pick up-lift och antiskatinganordning finnes. Lyftanordningen för tonarmen arbetar med oljedämpning.

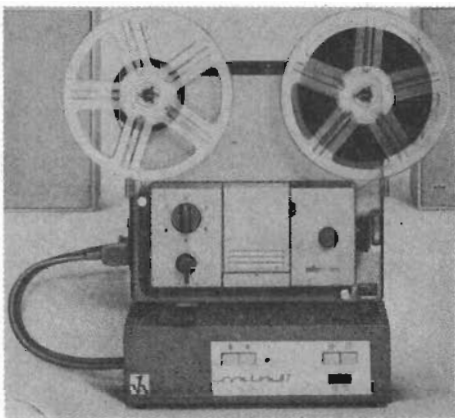
Data uppges enligt DIN, och rumble är — 57 dB samt svajet bättre än 0,07 %.

Skivtallriken är av omagnetiskt material och vikten uppgår till 1,6 kg. Motorn är av typ *Papst*.

Verket, som väger 8,4 kg, levereras med palisandersockel och dammskyddshuv finns att tillgå.

I Sverige levereras Acoustical 3100 med pick uper av USA-fabrikatet *Empire*.

Generalagent: *ADCO Audiokomponenter, Spånga*.



## ★ LÄPPSYNKRONLJUD MED 8-PROJEKTOR

Då och då är RT i tillfälle att presentera nyheter inom AV-området, och närmast föreligger en ny super 8-projektor, *Braun FP 5*, som är förberedd för ljudsättning i tvåbandsförfarande enligt enhetssystemet *Volland Synton 8 T* (som inte är en Braunprodukt).

Synton har en inbyggd tongenerator som automatiskt tar upp en impuls för var fjärde filmbild på tonband, och vid projiceringen styr detta impulsspår projektorn och man erhåller läppsynkronljud.

Anslutningen av synkanordningen ger möjlighet för filmaren att också sätta stereofoniskt ljud till sina filmer, varvid det utlovade "hi fi-ljudets" kvalitet givetvis beror på den övriga utrustningens beskaffenhet.

Projektorn, som är en utveckling av den tidigare *Braun FP 3*, har en halogenlampa om 12 V/100 W och zoom-optik för brännviddsområdet 17—30 mm. Ljustyrkan är 1:1,4. Automatladdning av filmen ända upp på tomspolen. Defekta skarvar m m störningsmoment för frammatningen kompenseras med en anordning som påverkas av en tangent över objektivattningen. Rörelsestudier möjliga genom enbils- eller backprojektion. Matningen kan steglöst ställas in till 24 b/s men också fixeras till konstantfrekvens, 18 b/s. Redigeringsanordningar av delvis ny typ finns liksom projektionsskärm i locket.

Svensk representant: *Braun Electric Svenska AB, V. Frölunda*.

## ★ MIKROFONNYTT FRÅN BEYER

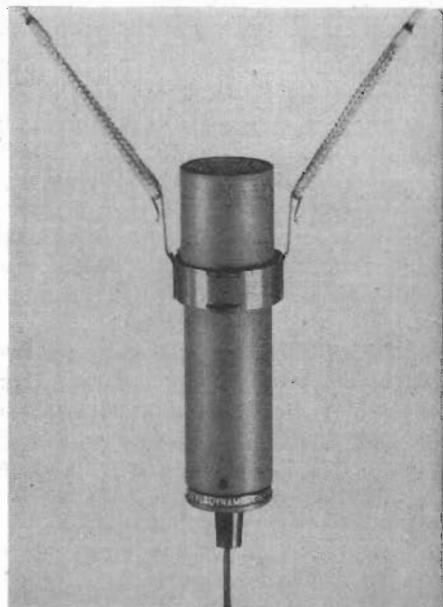
För hösten har tyska *Beyer Dynamic* kommit med ett par nyheter på mikrofonsidan. Det är den rundkännande *M 101*, ett dynamiskt system som efterträder den sedan 1957 tillverkade mikrofonen *M 100*, klassisk i fabriken program. Den nya miken innebär en uträdat frekvenskurva, bättre riktverkan och allmänt bättre egenskaper.

Data: Frekvensområde 40 Hz—20 kHz ± 2,5 dB. Känslighet vid 1 kHz 0,13 mV/μbar. Impedans 200 ohm. DIN- eller professionell Cannon-kontakt.

Den dynamiska Lavalier- eller halsremsmikrofonen *M 111* har tillkommit efter studier utförda vid Institut für Rundfunktechnik och är enligt tillverkaren ytterst okänslig för behandlingsljud genom lagring av systemet med fjädrande upphängning i höljet. Då sådana halsburna miki alltid medför överbetoning av vissa frekvenser hos rösten genom utstrålningen till en del direkt för börstkorgen mot mikrofonen har här en sänkning av frekvenskurvan gjorts i området kring 700 Hz med 6—8 dB.

Tillgängliga data för *M 111* är frekvensområde 60 Hz—15 kHz, känslighet 0,11 mV/μbar och impedans 200 ohm. Mikrofonen är rundkännande och vikten uppgår till 230 g inkl kabel.

Generalagent: *Ingenjörfirma elektroakustik Arthur Rydin, Spånga*.



## NERA AUDIOPRODUKTER

är att vänta i RT:s novembernummer då vi presenterar nyheter och aktualiteter på olika områden från Svenska High Fidelity Insitutets expo Hör Nu i Malmö.

# Hur man avlyssnar sovjetiska satelliter

☆ Nya satelliter för olika ändamål, både militära och civila, skickas numera upp snart sagt dagligen och att försöka spåra och tyda deras signaler har mer eller mindre utbildats till en hobby för både lekmän och fackfolk.

☆ Känner man till de mest elementära grunderna för satellitavlyssning kan man få ut en hel del information själv även med ganska enkel utrustning. RT har tidigare i flera art förmedlat tips om spårning, satellitdata, frekvenser m m, men det har i huvudsak gällt satelliter tillhörande västmakterna. Här kommer som omväxling en initierad art om Sovjetsatelliter, byggd på bl a förf:s egna erfarenheter.

☆ Framställningen ger belägg för hur man genom regelbundet studium av en typ av satelliter kan dra flera intressanta slutsatser om utformningen av hela satellitprogrammet.

■ ■ Det omfattande sovjetiska rymdprogrammet omfattar i stora drag följande huvudavdelningar:

1. Stora satelliter i *Kosmos-serien* för vetenskaplig forskning och militär spänning. Dessa satelliter bärgas efter 8 eller 12 dagar. Det är dessa satelliter vi huvudsakligen skall sysselsätta oss med i denna artikel.

2. Små Kosmos-satelliter som inte går att bärga och som används för rent vetenskapligt bruk. Dessa satelliter brukar kallas *49°-Kosmoser*. (De första exemplaren av denna typ hade 49° banvinkel mot ekvatorn. Av samma skäl kallas satelliterna under punkt 1 för *65°-Kosmoser*.)

3. Satelliter för civil tillämpning, tex meteorologi och TV-kommunikation. Dessa satelliter är medeltunga och går under namnen *Kosmos*, *Meteor* och *Molnyia*.

4. Tung obemannade satelliter för specialändamål. Forsknings satelliten *Proton* och den hundbärande sputniken *Kosmos 110* är bra exempel.

5. Mån- och planetsonder.

6. Bemannade rymdskepp av typen *Soyuz*. Dessa rymdskepp kan ta 3 mans besättning i en bana runt jorden.

Alla dessa olika rymdfarkoster i det ryska rymdprogrammet sänder ut radiosignaler som man kan ta emot på jorden. Emellertid är inte alla sändningsfrekvenser kända. Bland de som är kända skall här endast i detalj diskuteras

frekvenserna i HF-området. Signaler på sådana frekvenser är lättast att uppsnappa med enkla medel för de flesta radiointresserade; därav denna begränsning av ämnesområdet.

För de numera mycket vanliga 65°-Kosmoserna ligger således sändningsfrekvensen vid 19 995 MHz. Dessa satelliter går i en låg bana och tas ned till marken efter 8—12 dagar. 49°-Kosmos-satelliterna, som inte kan bärgas, sände tidigare på 20 005, 30 005 och 90 MHz, men sedan något år har frekvenserna för dessa satelliter inte offentliggjorts.

Vissa speciella frekvenser används för mer sparsamt förekommande satelliter av tex typen *Proton* (17 ton tungt rymdlaboratorium för undersökning av

kosmisk strålning). Den senaste *Proton*-sputniken (*Proton 4*) sände dagligen under ett halvårs tid på 19 910 MHz. *Kosmos 110*, som förde med sig två hundar i en modifierad *Voskhodkapsel* använde 19 894 MHz under sin treveckors färd. De bemannade rymdskeppen av typen *Soyuz* sänder kodsignaler och ibland även röstsignaler på 15 008 MHz och 20 008 MHz.

## Mottagare och antenn

För att ta emot satellitsignaler på kortvågsbanden behöver man en hygglig kommunikationsmottagare som kan ta emot CW, dvs är utrustad med en beatoscillator som gör satellitens bärvågssignal hörbar. Mottagaren kan mycket väl vara av en enklare typ som kostar ca 500:—.

Författaren använder en *Eddystone EC-10* och en 2 × 4 m dipol som är horisontellt orienterad. Inget konstigt, alltså! Eftersom de flesta prisbilliga mottagare har rätt grov skalkalibrering är det nödvändigt att använda en kristallkalibrator för att lokalisera den rätta lyssningsfrekvensen.

## Satellitsignalernas karaktär

Att identifiera satellitsignalen kan vara ett problem för den som försöker sig på att snappa upp signaler från tex en 65°-Kosmos.

Om man lyssnar på signalen med en

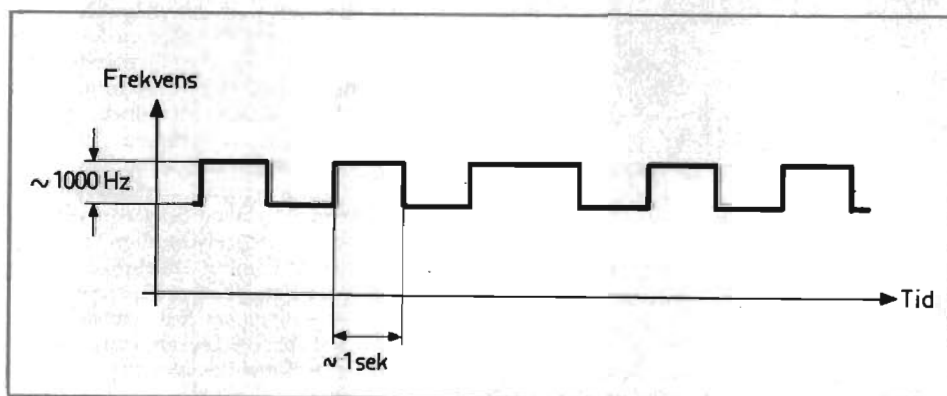


Fig 1. Utseendet på signalerna som härrör från Kosmosatelliterna.



mottagare med beat-oscillatorn påslagen, låter satellitsignalen som två toner (med ca 1000 Hz frekvenskillnad) som alternerar med ca 1 sekunds intervall. Var 17:e sekund avbryts denna, följd av ett surrande läte som varar ca 1 sekund. Sannolikt är detta en synkroniserings-signal som markerar slutet på en sk kommuteringssekvens. Signalerna från satelliten utgör nämligen en sk kommuterad telemetrikanal, dvs en radiokanal på vilken man i tur och ordning kopplar in olika instrument och mätapparater i satelliten. Man kan grafiskt åskådliggöra Kosmos-signalerna enl fig 1. Varje "puls" på kurvan här representerar således ett mätvärde eller någon annan information från satelliten. Denna typ av signal sänds ut från de återvinnbara spanings satelliterna i Kosmos-serien (65°-Kosmos) och från Proton-seriens satelliter. Rymdskeppen i Soyuz-serien sänder ut liknande signaler, där emellertid den ena tonen saknas.

### Signalernas informationsinnehåll

Endast de sovjetiska teknikerna känner till hur man skall tolka dessa signaler, men om man har en galvanometerskriver och registrerar signalerna på en pappersremsa kan man utläsa ett och annat. Det visar sig, tex, att vissa pulser i kommuteringsföljden varierar i längd på ett karakteristiskt sätt. Så finns det tex en puls vars längd stadigt avtar under satellitens livstid. Är månne pulsens längd ett mått på batterispänningen?

Hos de bemannade Soyuz-rymdskeppen förekommer ett mycket kraftigt varierande signalmönster, och det har visat sig att man ur signalmönstret kan sluta sig till hur många kosmonauter som finns ombord och huruvida rymdskeppet har kopplats samman med ett annat rymdskepp.

Genom att lyssna på signalerna kan man naturligtvis dra en del andra slutsatser som inte har direkt samband med signalernas innehåll. Nedanstående exempel torde belysa vad det rör sig om:

- Genom att följa upp de tidpunkter då man uppsnappar och förlorar signalerna kan man bestämma satellitens omloppstid på 10 sekunder när.

- När en 65°-Kosmos landar på jorden sänder den signaler. Man kan ibland höra hur signalens frekvens plötsligt ändras när bromsraketerna tänds. När satelliten börjar omges av joniserad gas under den sista fasen av nedstigningen avskärmas radiovågorna och man hör hur signalerna hastigt dör bort. Den del av satelliten som innehåller sändaren brinner sedan upp längre ned i atmosfären.

En särskild landningskapsel företar landningen på marken med fallskärm. Ungefär 7 minuter efter det att de vanliga signalerna försvunnit brukar man på samma frekvens höra Morsesignaler

som bildar följden *TKTK TKTKTK...*

Signalernas styrka minskar plötsligt ca 8 minuter efter det att de börjat. Detta är troligen det ögonblick då satelliten tar mark. TK-signalernas början är sannolikt det ögonblick då fallskärmen utvecklar sig (antennen kanske sitter fast vid en fallskärmslina?).

Denna typ av signaler uppfattades första gången den 14 april 1966 i Stockholm, då satelliten *Kosmos 114* landade i Centralasien. Numera är dessa signaler väl kända på annat håll och en rutinemässig företeelse vid nedtagningen av 65°-Kosmos satelliter. Det har konstaterats, att signalerna härrör från en separat radiosändare i landningskapseln och är avsedda att underlätta lokaliseringen av kapselns nedslagspunkt. Systemet är kanske en rysk motsvarighet till det välkända *SARAH-systemet* (*Search And Rescue And Homing*).

- Från och med *Kosmos 115* (en 65°-Kosmos) uppträdde ett något märkligt fenomen. Denna satellits sändare kopplades nämligen av och på med korta mellanrum under det varv då satelliten passerade över sovjetiskt territorium sista gången för dagen. Detta mönster har blivit rutin numera:

Ett typiskt förlopp är att satellitsändaren har hörts ca 5 minuter, då den plötsligt slås av. Efter 52 sekunder slås den på igen (förmodligen på kommando från marken). Efter ytterligare några minuter stängs sändaren ånyo av under 52 sekunder. Eventuellt kan man höra ytterligare ett avbrott i sändningen innan satellitens signaler dör bort. Det är anmärkningsvärt att satelliten vid dessa tillfällen befinner sig i närheten av satellit-spårningsstationen vid *Yevpatoria* på Krim. Avsikten med denna "av- och påslagningsprocedur" är ännu okänd.

- Ibland förekommer det att en Kosmos-satellit (65°-Kosmos) plötsligt ändrar sin sändningsfrekvens från 19 995 MHz till 19 990 MHz. *Det har visat sig att detta är ett säkert tecken på att en ny, liknande satellit skall skickas upp inom 24 timmar.* Den nya satelliten sänder därvid på den första satellitens gamla frekvens 19 995 MHz!

- De bemannade Soyuz-rymdskeppen står i kontakt med markstationerna i Sovjetunionen via HF, VHF och UHF-kanaler. VHF och UHF används när kosmonauterna är vakna och rymdskeppet är i närheten av sovjetiskt territorium. Under kosmonauternas viloperiod befinner sig rymdskeppet långt från Sovjet, och då används HF-frekvenserna 15 008 MHz och 20 008 MHz. Man kan då ofta höra signaler under satellitens hela varv, dvs från antipoderna. Det anmärkningsvärda är därvid att signalstyrkan under långa tider är mycket konstant, vilket tyder på att radiovågorna från satelliten inte studsar mellan jonosfären och marken utan "leds" runt jorden i något som man brukar kalla en

jonosfärisk vågledare.

Beroende på vågutbredningsförhållandena och tiden på dygnet används omväxlande 15 008 MHz och 20 008 MHz. Genom att utnyttja "jonosfärisk vågledning" kan markstationerna i Sovjet således ständigt ta emot medicinska och tekniska data från rymdskeppet, även när det inte är i sikte från sovjetiskt territorium eller från sovjetiska spårningsfartyg.

### Satellitstarter

Hur får man reda på att en ny satellit sänds upp? Det finns i princip två metoder:

- Genom kontinuerlig vakthållning på en viss frekvens kan man uppfatta signaler på satellitens första varv eller till och med från själva uppskjutningen. Därigenom kan man oftast komma före nyhetsbyrån *TASS* med meddelandet om uppskjutningen, ibland upp till 5 timmar före. Genom att lyssna på en viss frekvens kan man naturligtvis bara "fånga" en sorts satellit i "nätet".

- Genom att avlyssna Moskvaradions sändningar på svenska och engelska kan man få besked om en ny uppsändning. På våglängden 201 meter sänds nyheter på svenska kl 19 och 20 och på engelska kl 22 och 23.

Kommunikéerna brukar ha denna lydelse: "Sovjetunionen sände idag upp en konstgjord jordsatellit, *Kosmos...* i enlighet med det program för utforskningen av kosmos som inleddes den 16 mars 1962. Satellitens högsta höjd är 305 km."

I sällsynta fall kan man finna en notis i svensk dagspress. Facktidningar, på området aviation och avionik som *Aviation Week and Space Technology* och *Flight* meddelar dock regelbundet uppsändningarna.

Kosmos-satelliterna sänds vanligen upp mellan kl 0900 och 1400 svensk tid. Om man därför bevakar den aktuella frekvensen under en 2-timmars period på eftermiddagen (mellan 13 och 15) så är chansen att få in signaler ganska stor.

Vanligtvis kan man vid varje passage höra signalerna ca 7 minuter. Antalet hörbara passager per dygn överstiger mycket sällan 6. Under de 8 dygn en 65°-Kosmos färdas i rymden kan man dagligen höra signalerna. Vanligtvis förskjuts satellitens passagetider dag från dag med ca 10 minuter. (Satelliten kommer tidigare varje dag om omloppstiden är mindre än 90 minuter och senare om omloppstiden är större än 90 minuter).

Många sovjetiska satelliter, särskilt *Kosmos*, *Soyuz*- och *Proton*-satelliter sänder alltså ut starka signaler på kortvågsbandet, och man kan med mycket enkla radiohjälpmedel göra åtskilliga intressanta observationer, vilket hoppas att exemplen ovan har visat. ■

# Små markstationer för civila kommunikationssystem med satelliter

■ De framtida kommunikationssatelliterna kommer att betjäna en stor mängd användare och få många uppgifter utöver dagens. Markstationerna kommer att motsvarande differentieras, och för en hel mängd ändamål på den civila sidan räcker ett bestånd av mindre, ganska enkelt utrustade terminaler, förutspår förf, verksam inom det stora brittiska elektronikföretaget Plesseys radarbolag.

■ Kommunikationssatelliterna kan idag sägas utgöra en del av vårt dagliga liv, och överföring av telefonsamtal, telex-meddelanden, radio- och TV-program mellan nationer och kontinenter med *Intelsat*-systemet för global kommunikation är en vanlig företeelse. Stora kommersiella markstationer med antenner om 28 m diameter anläggs världen över och samverkar med synkrona satelliter över Atlanten. Stilla havet och Indiska oceanen (fig 1). Dessa stationer har tillkommit enligt speciella krav för att optimera användningen av aktuella och förestående globala satelliter. Dessa stationers kapacitet, uttryckt i antalet tele- eller TV-linjer, är anpassad till uppställda krav och satelliternas effekt.

Med tiden kommer satelliternas överföringseffekt att öka och användarnas behov orienteras mot nya aspekter på långdistanskommunikationer med mindre krävande bandbredder. Den kombinerade effekten av dessa förändringar kommer att frambringa nya slag av små markstationer, gjorda för specifika och mera begränsade applikationer än de som fn gäller dagens stora stationer, men vilka kommer att tillhandahålla satellitförbindelser för en betydligt större krets, där man ännu inte ens övervägt att ta satelliter i anspråk för sina kommunikationsbehov.

Syftet med denna prognos är att belysa vissa av dessa potentiella och oexploaterade användningar av kommunikationssatelliter och att orientera om det slags små markstationer som bör uppstå till följd av denna utveckling.

Kommunikationssatelliter — för en mycket fullständig översikt i ämnet, se *RADIO & TELEVISION 1968 nr 6* — används i dag i stor utsträckning av telemyndigheterna i åtskilliga länder för

transmissionsändamål. Man befordrar telefonsamtal, telex, telegram, TV-program överförs osv. De aktuella satelliterna kan användas till också många andra ändamål.

## Regionala telekommunikationer

I kontrast till de långa fjärrförbindelserna är många inhemska/regionala kommunikationsnät av låg kapacitet. Icke desto mindre är de nödvändiga för förbindelserna inom ett land eller ett område. I glesbygdstrakter är det ofta ekonomiskt att upprätta fasta linjer eller radiolänknät till fjärran liggande platser, särskilt då det gäller bergig terräng. Tillgång till en liten markstation på sådana orter med en enda synkronsatellit för en yttäckning av upp till 60 000 km<sup>2</sup> ger total och ostörd förbindelsestillgång till och från dessa orter.

USA, Canada och Australien är några av de länder vilka aktivt överväger initierandet av regionala kommunikationssystem via satellit. Utan tvivel ligger teknologin före politiken här, då de tekniska kraven på systemen ifråga — att sörja för telefon, telex, telegraf och TV i vissa områden — ligger gott och väl inom förmågan hos förefintliga satelliter och markstationer. Det som diskuteras och förhandlas om är frågor som finansiering, organisation, taxor och debiteringssätt o dyl.

## Distribution av TV

Applikationerna för TV-ändamål och TV-distribution är ännu i ett tidigt skede. Här sänder huvudstationen programmet direkt till en satellit, som i sin tur reläer programmet till ett obegränsat antal mottagarstationer inom täckningsområdet. Varje mottagande station återut-sänder så programmet — och stationen

kan vara hundratusentals eller bara några få km fjärran från den ursprungliga sändaren — till hemmens TV-apparater genom konventionella metoder (vilka också kan inkludera kabeldistribuerad TV; red:s anm).

Genom koncentration av utstrålningen från satelliten till en begränsad area kan distributionen av sådana program begränsas till ett utvalt land eller en grupp av länder. Härigenom kan man använda mindre mottagningsantennor; den koncentrerade sändningen möjliggör detta.

Den europeiska TV-programdistributionen kommer att inledas genom det fransk-tyska *Symphonie*-satellitssystemet som avses blir operativt under 1972.

På detta följer ev. en av den europeiska industrin utvecklad och byggd satellit för Eurovisionen. Samtidigt kommer USA och Canada att inleda TV-programdistribution i full skala tvärs över den nordamerikanska kontinenten.

I Sovjet har man redan etablerat ett liknande TV-satellitssystem genom sin *Molniya*-satellit. Huvudsändarna ligger i grannskapet av Moskva och i Vladivostok. Härifrån betjänas 24 mottagningsstationer över hela Sovjetryssland.

De framtida högeffektsatelliterna — om dessa, se *RADIO & TELEVISION 1969 nr 7/8* — möjliggörs en direkt-radiering av tex TV-program till användarens takmonterade, större centrala helix- eller yagiantenn eller till mycket små, individuella antenner, under halvmeter i diameter, vilka sitter direkt under taket. Utom TV-program kommer det givetvis ställa sig praktiskt att radiera ljudinformation i VHF- eller UHF-frekvensbanden. Som tidigare framhållits i RT i olika sammanhang måste en mängd problem först lösas internationellt på området frekvenstilldelning.

## Lufttrafik, marina kommunikationer och navigation

Försök med flygtrafikledning och luftledsövervakning med synkrona satelliter

\* *Marketing Manager, Space and Technology, Plessey Radar Ltd, England.*

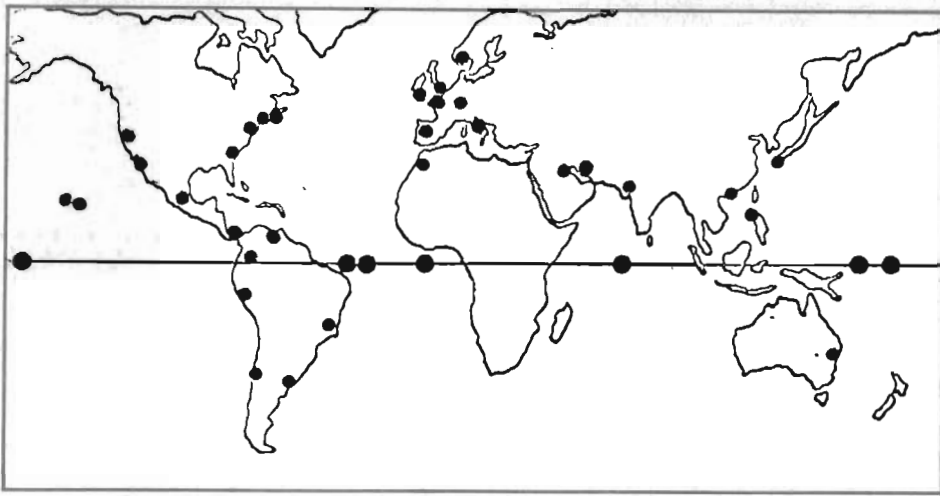


Fig. 1. Kommersiella satellitterminaler 1968—1969. Intelsat-satelliterna utritade längs ekvatorn.

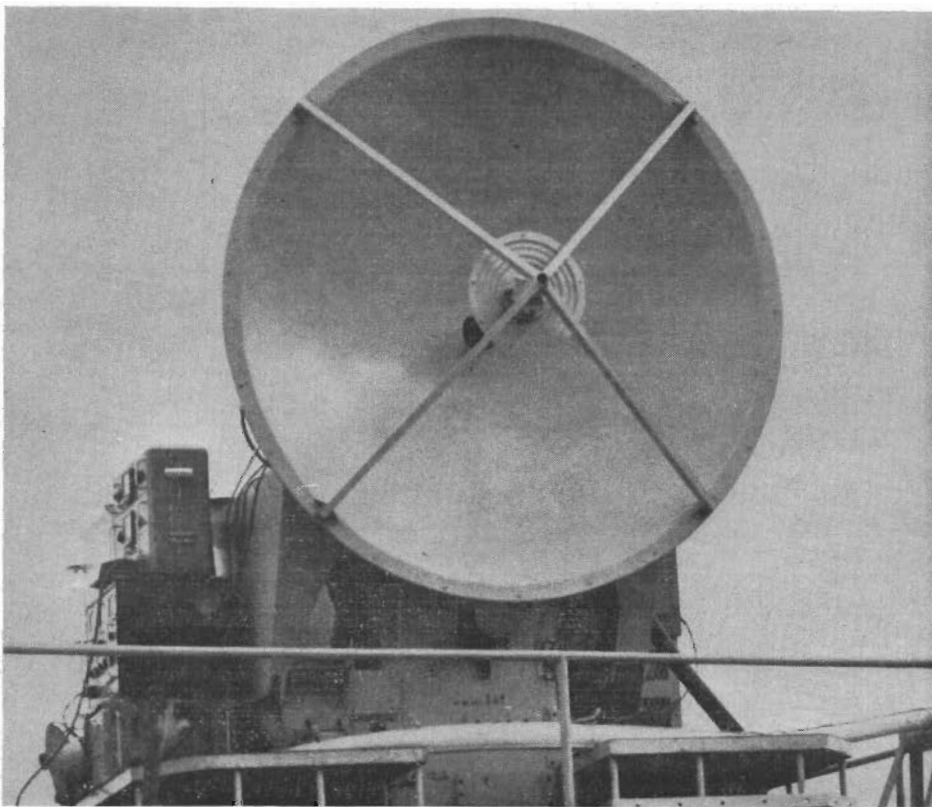


Fig. 2. Antenn och drivsystem till en fartygsbaserad terminalstation, byggd av Plessey. Antenndiametern är 6 fot eller ca 2 m.

har skett under slutet av 1960-talet med användning av NASA:s *ATS*-satellitserie och nyutvecklade antenntyper, anbragta i flygplan tillhöriga olika internationella bolag (se *RADIO & TELEVISION 1970 nr 6*). Syftet med att använda ett satellitsystem inom lufttrafikövervakningen är att övervinna problemen med att hålla kontinuerliga kontakter med trafikplanen under transoceanarouter då gängse VHF-kommunikationsradioutrustning används. Under normala förhållanden går kontakten förlorad mellan markkontrollerna och planet då detta hunnit bara något tusental km ut över havet. Förbindelsen återupprättas vanligen inte förrän planet befinner sig på

sista sträckan mot destinationsluftrummet.

Anpassning av ett satellitsystem för luftledsövervakning kan väntas följa på de inledande försöken, och det blir då luftrummet över Nordatlanten man börjar med. Man kan vänta, att under åren 1973—1974 tekniken på flygantennsidan resp satellittransponderområdet utvecklats så långt att systemet kan börja prövas i någon omfattning. *Eurocontrol* och övriga europeiska, internationella lufttrafikkontrollorgan och -centraler behandlar f n systemets krav och karaktäristika.

Fast hastigheterna till sjöss ju är oerhört mycket lägre än de i luften skiljer

sig där inte nämnvärt problemen med att hålla kontakt. Förbindelserna mellan landstationer och fartyg till sjöss kan vara besvärliga nog att uppehålla då VHF-kommunikation ställer sig opraktisk vid de distanser det gäller för oceangående tonnage, och system som arbetar på lägre frekvenser råkar ut för allvarliga störningar resp fädning av signalen, som känt.

Fartygsbaserade antenner som inriktas mot en synkronsatellit tillåter kontinuerlig och fädningfri mottagning av landstationer upp till 10 000 eng mil avlägsna.

Den praktiska nyttan av dylika fartygssystem har adekvat påvisats av *Plessey*, vars stationer installerats ombord på brittiska marinenheter. — Se fig 2.

De stora rederierna och vissa oljebolag är f n i färd med att undersöka vilka applikationer för satellitkommunikationer som skulle passa deras behov. Rederierna väntar sig att avgifterna från kommunikationer mellan passagerare till sjöss och landstationer skall ge inkomster att finansiera de skeppsburna terminalerna med, och på samma sätt skulle debiteringar för samtal mellan marken och flygpasagerare ge intäkter.

Åtskilliga förslag för användningen av satelliter för global navigation håller på att utvärderas på olika håll. Ehuru dessa satelliter kan anses bara ha perifert samband med kommunikationssatelliterna kommer de utan tvivel att erbjuda betydelsefulla möjligheter för såväl flyg, sjöfart som landbaserade fordon att er-hålla basdata av olika slag.

Ett typiskt system använder två satelliter i synkron bana, där båda radierar signaler som kan mätas och jämföras med på annat sätt utvunnen information om navigeringen. Dopplereffekters inverkan vid snabba flygningar kompenseras då av ombord befintliga specialdatorer (se juninumret av *RT* i år ang navigation). Förslagsställare har förutsagt fasta toleransgränser i fråga om tillförlitlighet inom en nautisk mil över merparten av jordytan.

### Datatillgång

Ett antal potentiella användare av satelliter kommer att vilja ha tillgång till ett system som medger snabba förmedlingar och utbyten av data mellan kommersiella och industriella centra. Dagligen ökar tillgången på sådana kvantiteter datainformation — man behöver bara nämna de stora världsbankerna. Vidare tilltar kostnaderna för att använda landlänkar och -linjer, liksom mikrovågslänkar för sådan datatrafik. Utförda studier visar att användning av mindre markstationer, placerade på taken till sådana datacentra landet över i förening med satelliter bör ge en ekonomiskt bättre lösning av problemet. Samma förhållande gäller för användarna av datorer, vare sig det gäller centrala anläggningar eller



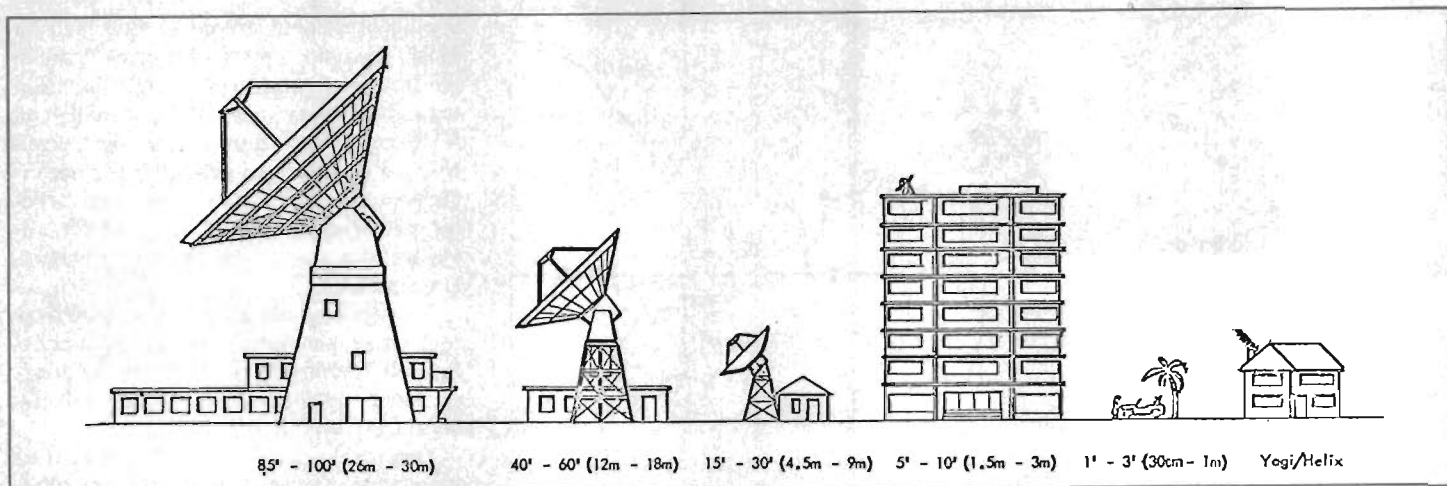


Fig. 3. Typiska storlekar för framtida markstationer för civila användningar. Vi ser sex tänkbara utvecklingar, och från v t h framgår antenndiametrarna för systemen. Förf har tänkt sig följande användningar från den största stationstypen till den minsta: 1) Globala, kommersiella förbindelser, kommunikationer för telefon, telex, telegraf, TV och data, 2) regionala kommersiella kommunikationer, TV, lokala TV-nät, lufttrafikövervakning och marina förbindelser, 3) kommersiella användningar inom begränsade regioner med diverse kommunikationssystem samt lokal TV-distribution, 4) gruppabonnemang av TV m m, datalänkar och landfartygsförbindelser, 5) mobilutrustning för expeditioner och prospektering m m samt 6) direktmottagning av TV i hemmen.

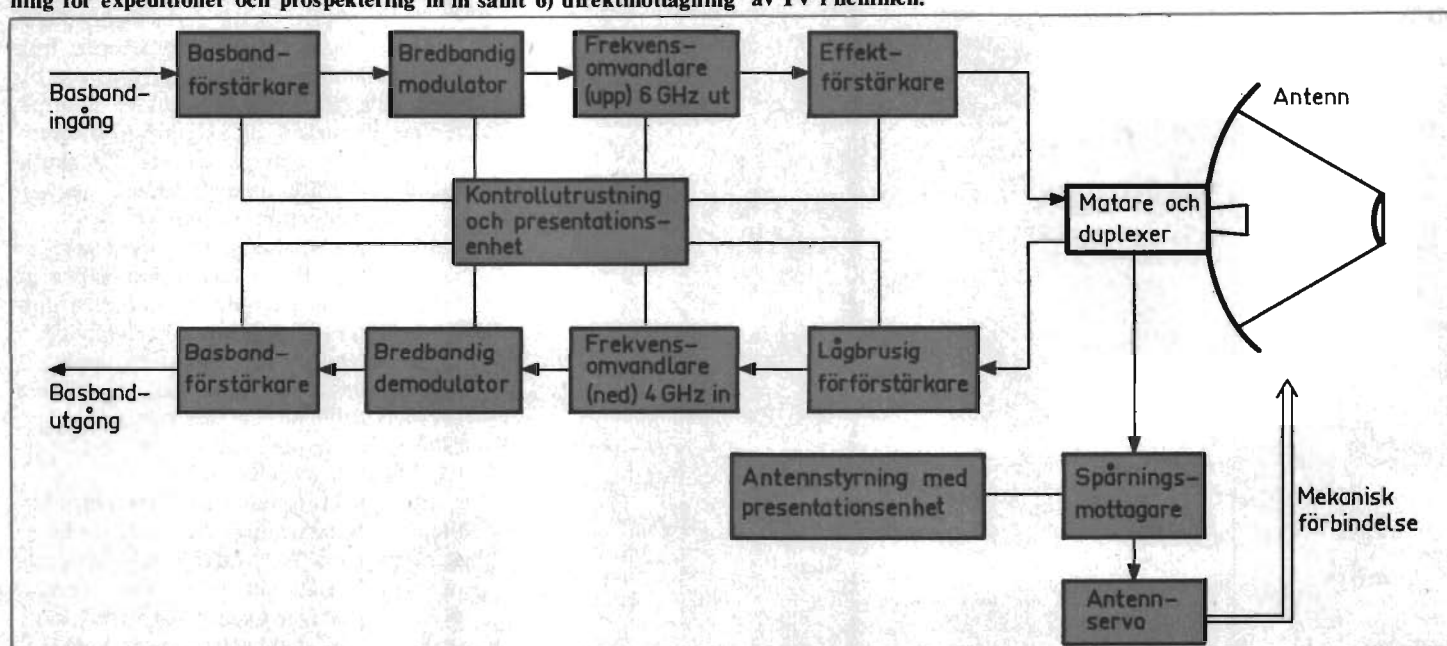


Fig. 4. Blockschema för grundfunktionen hos en typisk sändar/mottagar-station med 12—18 m antenndiameter.

sådana med ett flertal förgreningar och undercentraler.

#### Andra användningsområden

Värdet av satelliter inom meteorologin har ju eftertryckligt bevisats av de vid detta laget gamla *Essa*- och *Tiros*-satelliterna (som man fö önskar använda till olika experiment tack vare ledig kapacitet, enligt uppgift; red.) Flera miljoner molninformationsfoton har tagits av väderprognoscentra världen över. Vidare användning av satelliter inom meteorologin kommer att innefatta automatiska meddelanden, utlösta av impulser från väderlekscentraler, bojar och ballonger, liksom återsändandet av data, utväxling av informationsmängder, fotografering av olika slag, bla infraröd, m m.

En av de största fördelarna med satellitkommunikation är lättheten att applicera den för mobilt bruk. Båtar och

flygplan har här, som nämnts, uppenbara tillämpningar, men de mobila användningarna kan göras många, tex vid geografisk eller geologisk forskning. Vid oljeprospektering både till lands och sjöss kan man upprätta fullständig kommunikation med basen via satellit med användning av en mycket liten antenn, typ bärbar utrustning. I alla vetenskapliga utforskningssammanhang var som helst på jorden kan bekväma förbindelser upprättas på likartat sätt.

Tekniken med satellitfotografering och uttolkningen av bildresultaten, liksom datatransmissionen, har redan nått en nivå där man lätt kan upptäcka tex skillnader i besprutningsverkan över jordbruksdistrikt eller tillstånd i vattenmängder; salthalter o dyl. Utveckling av tekniken bakom det där leder till uppspårandet av bla fiskstim till ledning åt trålare och fiskeflottor, av mineral- och

oljestruktur i trakter där prospekteringslag arbetar samt vattenfyndigheter vid irrigationsplanering.

Undervisningen har ju blivit mycket omskriven i samband med satellitprojekt, särskilt betydelsen för u-länder. Bland de reella förslagen till skol-TV på olika håll kan nämnas förberedelserna inom Californien för att utbreda radioprogram via satellit till statens ca 5 000 skolor. Vidare avses spridning av TV-sändningar med skolprogram inom olika USA-stater och tvärs över kontinenten, i Canada, Sydamerika och i Asien. Också för vissa afrikanska stater har undervisning per satellit diskuterats.

#### Mindre markstationstyper

En bild av typiska storlekar för mindre markstationer för ovan skisserade användningar ger fig 3. I fig visas också en stor kommersiell markstation som

jämförelse. I det följande skall behandlas de viktigare karakteristika och utrustningen för dessa stationer.

#### ● 12—18 m antenndiametrar

Huvudsakliga användningarna för en station av denna storlek omfattar regionala telekommunikationer för telefoni, telex och telegrafi, TV-överföring från en central studio, områdesdistribution av TV, reläsändningar av TV till yttre områden, lufttrafikkontroll och marina förbindelser.

Typisk utrustning för en sådan station visas i *fig 4*. I överföringskedjan används multiplexförfarande för basbanddata i form av signaler för telefon, telex, telegrafi, TV- och datasignaler, vilka moduleras vid mellanfrekvens, typiskt 70 MHz, för att därpå konverteras upp till länsfrekvensen — typiskt 6 GHz — för slutlig utstrålning med hög effekt, typiskt 1 kW, via matningssystemet och antennen till satelliten.

Mottagarkedjan kan ta emot nersignaler via länken från satelliten, som i ett civilt kommunikationssystem har transporterat den utsända signalen ner till frekvensen 4 GHz för "nedtagningen" på mottagarsidan. Med det aktuella antensystemets storlek anses det ekonomiskt för bredbandiga system att använda en kylt parametrisk förstärkare som första steget i mottagarkedjan. Kylmediet utgörs då av cirkulerande, flytande helium eller do kväve runt förstärkaren för att reducera dess inherent brus-temperatur.

För en given bandbredd hos de inkommande signalerna från en satellit med fastlagd effektnivå för utsändningen beror signal-brusförhållandet som kan uppnås i stationen på antennförstärkningen ( $G$ ) och systemets brustemperatur ( $T$ ) där  $S/N$  är direkt proportionellt till  $G$  och omvänt proportionellt mot  $T$ . Med en fixerad antenndiameter — vilket implicerar likaledes fixt värde hos  $G$  — blir alltså stationens prestanda förbättrade genom reduktion av  $T$ , enligt ovan antydda förhållanden.

Av *Plessey Radar* genomförda studier har visat att valet av systembrustemperatur kan optimeras för en given antennförstärkning, och i det diagram över stationskapacitet som återges här förutsätts denna optimerade kombination av  $G$  och  $T$  gälla.

Utsignalen från denna kyllda förförstärkare matas till en konverter, i vilken den inkommande signalens frekvens sänks till mf — 70 MHz, vilket är lämpligt för demoduleringen av signalen innan slutlig de-multiplexing ut i basbandet.

Vid de aktuella frekvenserna och med antenndiametrar av denna storleksordning blir antennens lob-bredd liten; i ordningen 1/3 till 1/2 grad. Därför är det nödvändigt att förse stationen med automatisk följningsutrustning för att säkerställa antennens låsning till sa-



Fig. 5. En 14 m parabolantenn tillhörig en experimentsatellitstation med terminal vid Cowes på Isle of Wight och konstruerad av Plessey Radar.

telliten. Normalt ombesörjs detta genom sk "monopulse tracking" — enkelpuls-avsökning — där de inkommande signalerna övervakas av hornantenner eller genom inre matningsledningar. Signalerna från dessa avkännande organ matas till en följningsmottagare och ett komparatorsystem, där signalerna jämförs och summeras för att åstadkomma korrektionsimpulser genom förstärkarna till drivmotorerna på azimut- och elevationsaxlarna.

I motsats till satelliter på låga banhöjder som fordrar kontinuerlig, snabb följning där de rör sig från horisont till horisont, utgör synkrona satelliter ett mycket långsammare mål, där normal avdrift håller sig på mindre än någontiondels grad per dygn. Det räcker därför med ett okomplicerat följnings- och servosystem för drivmotorerna, där antennen bringas att inta en ny position bara då följningsmottagaren indikerar att satelliten har rört sig mot antennlobengränsen. Appliceringen av ett sådant system medför också att man inte behöver ägna större omsorg åt att hålla drivmotorerna i en kontinuerlig balans.

Det är också så, att synkronsatelliternas begränsade omlopp eller rörelse tillåter sådana markstationer att inskränka drivningen till att omfatta enkla hydrauliska eller rent mekaniska lyft- och svänganordningar, vilka ju ställer sig både bil-

ligare och underhållsfriare än mera förfinade växeldrev med full rörlighet för både höjd- och azimuthalrörelser.

*Fig 5* visar ett foto av en 13 m markstation, byggd av Plessey Radar, och som innehåller ovan beskriven utrustning. En sådan stations kapacitet, uttryckt i antalet kanaler av olika bandbredd mot den utstrålade effekten från synkrona satelliter, visas i *fig 6*, under förutsättning av att en med flytande helium kylt parametrisk förstärkare används.

#### ● 4,5—9 m stationer

Huvudsakliga användningen för detta slags markstationer innefattar regionala telekommunikationer av begränsad kapacitet (25) samt "medelgod" TV-mottagning för lokala agglomerat av byar eller förorter. Med en framtida ökning av ERP (*effective radiated power*) från satelliterna och en högre flödestäthet mot jordytan kan stationer av den här storleken ta över de uppgifter vilka i dag kommer på de större 12—15-m-stationerna.

Utrustningen för de här stationerna kommer att i mycket likna den som återfinns i de större typerna, utom att på grund av bandbreddskraven en antingen okyld eller en med kväve kylt parametrisk förstärkare används i stället för den heliumkylda enheten.

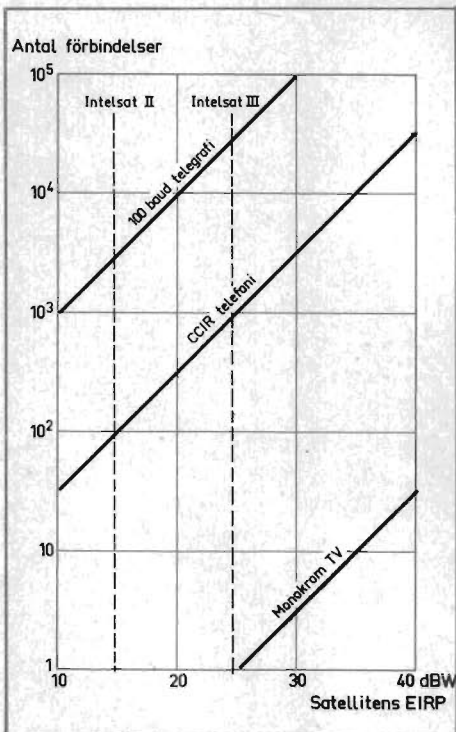


Fig. 6. Stationens överföringskapacitet som funktion av satellitens effektivt utstrålade effekt (EIRP) när antenndiametern är 14 m och heliumkyld parametrisk förstärkare används.

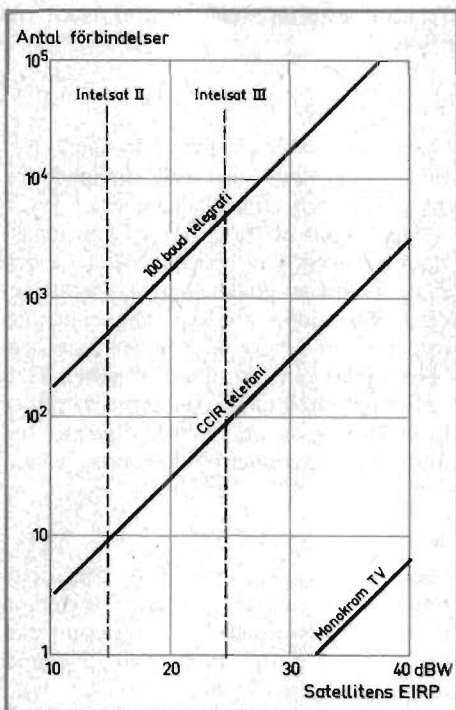


Fig. 7. Stationens överföringskapacitet som funktion av satellitens EIRP när antenndiametern är 6 m och kvävekyld parametrisk förstärkare används.

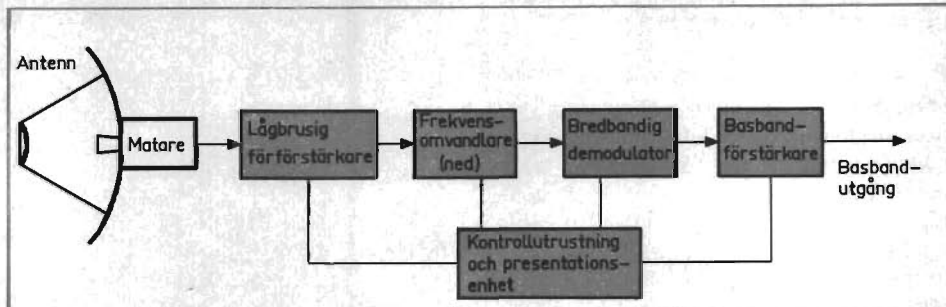


Fig. 8. Blockschema över grundfunktionen hos en typisk mottagningsstation med 1,5-3 m antenndiameter.

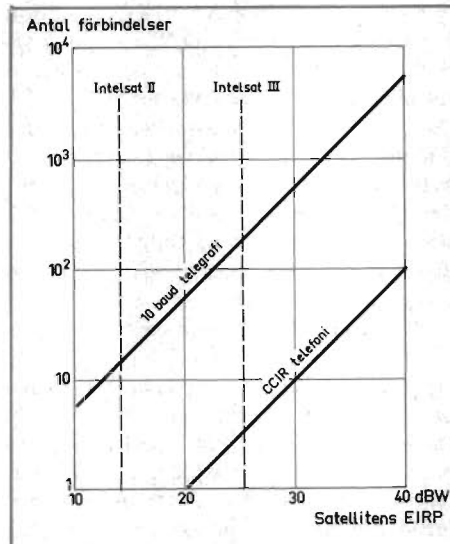


Fig. 9. Stationens överföringskapacitet som funktion av satellitens EIRP när antenndiametern är 2 m och icke kyld, parametrisk förstärkare används.

Kapaciteten för en typisk markstation i 6 m-klassen och som använder en förstärkare kyld med flytande kväve framgår av fig. 7.

#### ● 1,5-3 m stationer

Uppgifterna för en dylik markstation kan väntas omfatta mottagning av gruppabonnerade TV-program, dvs tillhandahålla mottagningsfaciliteter för ett "syndikat" av abonnenter i våningar, kontor eller hela kvarter. Vidare får stationen ombesörja datatjänster för kontor och industrikunder och även tillhandahålla sändning-mottagning av fartygsteletrafik.

Med den större beambredden man nu har tillgänglig — beroende på den reducerade antenstorleken — krävs inte längre automatisk tracking och utrustning för sådan. Det förslår med att lägesjustera antennen manuellt med vissa intervaller.

Ett blockschema över en sådan typisk stations utrustning finns i fig 8. För telefoniapplikationer används en okyld parametrisk förstärkare medan en tunneldiodförstärkare räcker för telegrafi- och datatrafiken.

Kapaciteten för den här tänkta stationen med en typisk antenndiameter om ca 2 m diameter och med en okyld parametrisk förstärkare framgår av fig 9.

#### ● 30 cm-1 m stationer

Denna minsta storlek kan tänkas bli använd som bärbar utrustning för tex utforskningsexpeditioner, prospektörer

m fl; till en början för mycket begränsad och inskränkt trafik med korta meddelanden, men efterhand kan stationer av denna storlek byggas ut till en tal kanal med ökande ERP från satelliten. Normalt torde endast mottagningsmöjligheter föreligga då man bara har en enkel transistorförstärkare, men för duplextrafik kan effektsteget byggas ut.

#### ● Yagi- och helix-antenner för VHF/UHF

Takmonterade antenner av dessa slag för mottagning av TV-sändningar över satelliter består av en fast antenn, en transistorförstärkare och en FM/AM-konverter för direkt anslutning till hemmottagaren. ■

LITTERATUR: Miln, K och Blonstein, J L:

The Economics and Applications of Small Earth Station. United Kingdom Seminar on Communication-Satellite Earth Station Planning and Operation. London, maj 1968.



# Telemetrins grunder

■ Telemetrisystem i användning vid satellitkommunikation är något som allt flera intresserar sig för, och föreliggande introduktion utgör dels grundläggande fakta, utformade av Sven Grahn, förf till detta RT-nummers artikel om sovjetrisk satellitteknik, dels en redaktionell bearbetning av ett underlag som ställts till RT:s förfogande av världens kanske mest kända telemetrisystemspecialister, EMR i Florida, USA.

■ ■ Inom teknologi och naturvetenskap är det vanligt att använda mätgivare som omvandlar fysikaliska storheter till elektriska signaler. Det är sedan enkelt att på dessa signaler tillämpa hela den väletablerade elektriska mätteknikens metoder. Så tex använder man fotomultiplikatorer för ljusmätning, termistorer för temperaturmätningar, etc.

Vid vissa typer av naturvetenskapliga experiment, tekniska prov och industriella processer förekommer det att man på ett visst ställe vill utföra många olika mätningar av fysikaliska parametrar och att man vill avläsa resultatet av dessa observationer på en annan plats. Exempelvis vill man på marken kunna avläsa de utslag som de vetenskapliga instrumenten ombord på en rymdsatellit gör. Man omvandlar därvid instrumentutslagen till elektriska signaler, som antytts ovan, och överför därefter dessa per radio från satelliten till en markstation.

Där behandlas radiosignalen så, att de mot instrumentutslagen svarande elektriska signalerna kan rekonstrueras och registreras. Detta sätt att överföra mätvärden med radio eller annat signalmedel kallas *telemetri*, dvs fjärrmätning (*tele* = fjärr, *metri* = mätning).

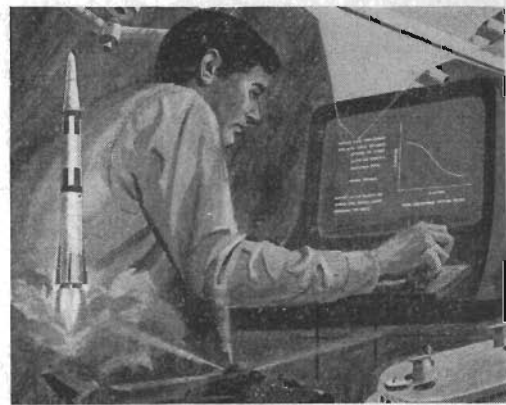
Telemetri har kommit till stor användning vid rymdfart, utprovning av flygplan och robotar, fjärrövervakning av obemannade anläggningar tex kraft- och transformatorstationer, TV-länkstationer etc. Användningsområdena växer oavslutligt.

## Ett telemetrisystem i princip

Mätvärdesöverföringen, telemetreringen, börjar vid de olika mätgivarna (eng *transducer*). Dessa omvandlar alltså fysikaliska data som tex tryck och temperatur till elektriska signaler. I ett enkelt telemetrisystem som överför data från endast en mätgivare matas givarsignalen direkt till en radiosändare (eller annat signalmedel, tex kabel). I radioförbindelsens mottagarände mottages och registreras signalen efter lämplig detektering.

Man kräver dock sällan av ett telemetrisystem att det skall kunna överföra data från bara en mätgivare. Om antalet mätkanaler blir för stort, är det opraktiskt att använda en radiosändare för varje kanal. Man kombinerar i stället signalerna från de olika givarna till en sammansatt signal som sänds över en gemensam radioförbindelse. Den sammansatta signalen benämns ofta *multiplex*, *mpx*. Vid mottagaren upplöses sedan multiplexet i sina olika kanaler för vidare befordran till registrerande instrument.

Ett multiplex kan vara uppbyggt på i princip två olika sätt: Antingen kan man skilja kanalerna åt genom att låta dem uppta olika frekvensområden, eller också kan alla kanaler disponera samma frekvensområde men kopplas till radiosändaren i tur och ordning. Dessa två multiplex typer kallas *frekvensmultiplex* (eng *frequency-division multiplex*) och *tidsmultiplex* (eng *time-division multiplex*). Båda typerna används flitigt inom



telemetrin. Ett blockschema över ett telemetrisystem visas i *fig 1*.

## Frekvensmultiplex

Om två givarsignaler får modulera varsin bärfrekvens, bildas två stycken frekvensband. Om bärfrekvenserna är tillräckligt åtskilda sker ingen överlappning mellan signalerna. Det kombinerade signalspektrum (frekvensmultiplex) kan nu sändas över en gemensam radioförbindelse. Genom lämplig filtrering kan varje givarsignal skiljas ut ur multiplex varhelst man önskar.

Olika modulationsmetoder kan användas vid frekvensmultiplex, men den vanligaste är frekvensmodulering (FM). Varje mätgivares signal tillåts frekvensmodulera en särskild bärfrekvens. Denna modulering sker i en spänningskontrollerad oscillator (eng *VCO = voltage-controlled oscillator*). En sådan oscillators signal har en frekvens som varierar i direkt proportion till en inmatad signalspänning från en givare. Man brukar konstruera en VCO så, att det maximala frekvenssvinget är en bestämd del av mittfrekvensen, vanligtvis 7,5 %. Om mittfrekvensen är tex 400 Hz, blir max sving =  $\pm 30$  Hz. Av vissa skäl låter man också max frekvenssving stå i en bestämd relation till givarsignalens maximalt tillåtna frekvens. Denna relation kallas modulationsindex och definieras som kvoten mellan max sving och max tillåten givarfrekvens. Man har inom frekvensmultiplex telemetrin oftast modulationsindex = 5, och för VCO:n ovan blir i så fall den maximalt tillåtna signalfrekvensen från givaren  $30/5 = 6$  Hz.

Som exempel på frekvensmultiplex kan vi tänka oss ett system med tre mätgivar kanaler som modulerar var sin VCO. Oscillatoren för kanal 1 har mittfrekvensen 400 Hz och maximalt frekvenssving  $\pm 30$  Hz. Kanal 2 har mittfrekvensen 560 Hz och max svinget  $\pm 42$  Hz, medan kanal 3 avviker  $\pm 55$  Hz runt frekvensen 730 Hz. Dessa tre kanaler kan blandas till en sammansatt signal inom frekvensbandet 370—785 Hz. Det finns ingen överlappning mellan kanalerna i detta frekvensband, och det finns

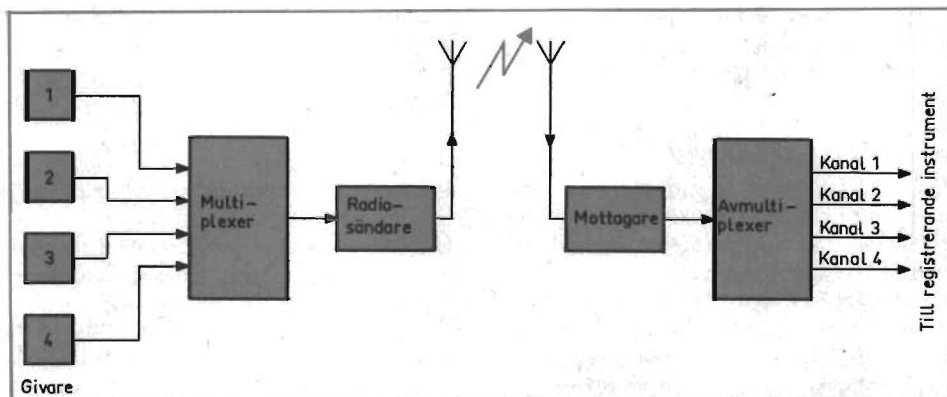


Fig 1 Förenklat blockschema över ett telemetrisystem utan hänsyn till multiplex typen.

till och med "skyddsband" mellan kanalerna för att säkerställa tillräcklig separation (Se fig 2).

Vid mottagaren har man bandpassfilter som utskiljer de olika kanalerna och skickar dem till diskriminatorer för demodulering och därmed återvinnande av den ursprungliga signalen. Utsignalen från varje diskriminator registreras sedan på pennskrivare, ljusstråleskrivare, oscillograf el dyl för avläsning av värdet på den av mätgivaren uppmätta parametern.

De kombinerade signalerna från ett antal VCO:er används ofta för att frekvensmodulera en radiosändare. Ett sådant telemetrisystem benämns *FM/FM-system*, eftersom frekvensmodulering förekommer två gånger. Det första FM anger bärfrekvensmodulationen och det andra anger radiosändarens modulations-

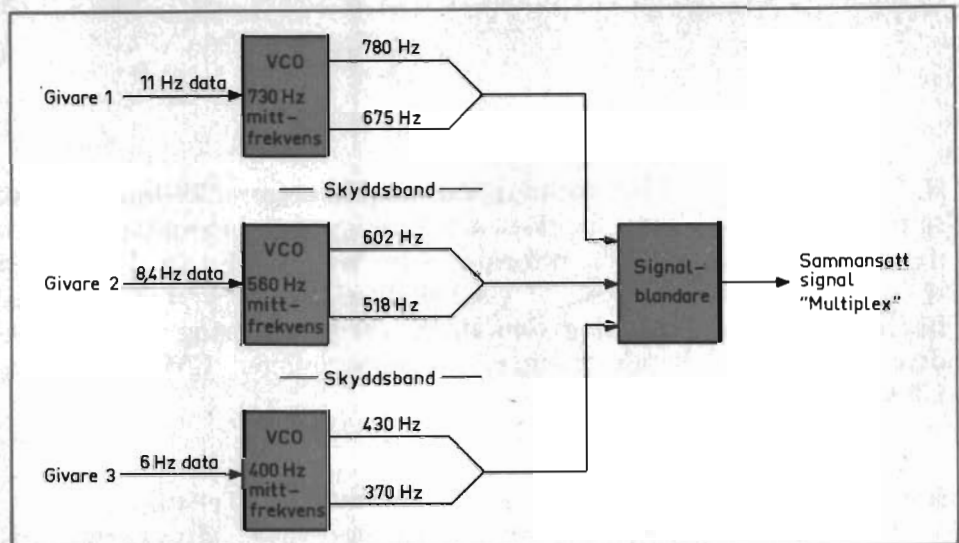


Fig 2 Typiskt arrangemang för frekvensmultiplex. Kanalerna skiljs åt genom användning av skyddsband.

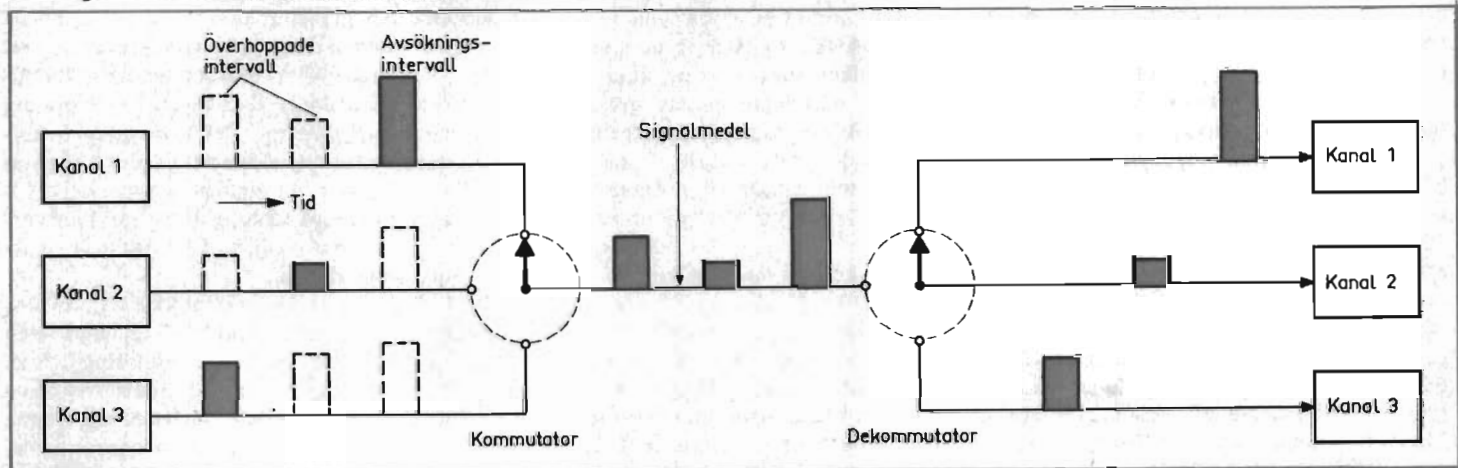


Fig 3 Förenklat tidsmultiplexsystem. Mekaniska kommutatorer visas här för enkelhets skull. I verkliga telemetrisystem använder man elektroniska kommutatorer.

typ. Således är FM/PM ett telemetrisystem där frekvensmodulerade kanaler tillsammans fasmodulerar en sändare.

### Tidsmultiplex

Alla kanaler i ett tidsmultiplex använder samma del av spektrum men sänds inte ut via signalmedlet (radiosändaren) samtidigt. Signalen på de olika mätgivar-kanalerna avses (eng *sample*) i en bestämd ordning av ett slags omkopplare som brukar kallas kommutator.

När alla kanaler har avsökts startar kommutatorn från början igen. En avsökning av en viss kanal är alltså placerad i tiden mellan avsökningar från andra kanaler. Eftersom ingen kanal i ett tidsmultiplex "bevakas" hela tiden, måste avsökning ske tillräckligt ofta, så att inte signalamplituden i en viss kanal hinner ändras alltför mycket mellan avsökningstillfällena.

Teoretiskt sett (enl det sk samplingteoremet) förlorar man ingen information om avsökningfrekvensen är åtminstone dubbelt så hög som den avsökta signalens högsta frekvenskomponent. Denna avsökningfrekvens gäller vid ideala förhållanden, och i verkliga telemetrisystem använder man avsökning-frekvenser upp till 5 gånger högsta

frekvenskomponenten. Således, om en givarsignal har en högsta frekvenskomponent på 40 Hz, så måste kanalen avsökas 200 ggr/sek. Om telemetrisystemet har 8 kanaler så måste kommutatorn göra åtminstone 1 600 avsökningar per sekund.

Vid mottagaren har man en "dekommutator" som arbetar vid samma frekvens som kommutatorn i det sändande systemet. Dessutom är dekommutatorn synkroniserad med kommutatorn. Om så inte vore fallet, kunde det hända att man förväxlade signaler från olika givare. Man kunde tex vid mätningar på vätskeflöde ta miste på tryck och temperatur, vilket skulle vara katastrofalt för tolkningen av mätningarna. Fig 3 visar principen för ett tidsmultiplexsystem.

### Pulsamplitudmodulering

Utsignalen från en kommutator är *pulsamplitudmodulerad* (PAM), om höjden på varje puls representerar ögonblicksvärdet av amplituden för den avsökta givarsignalen (fig 4 b). En jämn kurva dragen genom pulsernas toppar återger den ursprungliga kurvformen. PAM är den enklaste modulationstekniken vid tidsmultiplex och används när man har

lite brus och störningar och då noggrannhetskraven är små. Nackdelen med PAM är att brus och störningar ändrar pulshöjden och således förorsakar distorsion.

### Pulslängdsmodulering

En lösning på detta störningsproblem är att använda PDM, *pulslängdsmodulering* (eng PDM = *Pulse-Duration Modulation*). — Man skickar därvid PAM-signalen till en omvandlare som ger pulser med konstant amplitud men med längder som är proportionella mot PAM-pulsernas höjd. Pulslängden, istället för pulshöjden (PAM) är således informationsbärande vid PDM. Detta gör att PDM system är något mindre känsligt för brus och störningar än PAM system. Se även fig 4 c.

### Pulskodmodulering

Pulskodmodulering, PCM, erbjuder möjligheter att eliminera många av nackdelarna hos andra pulsmodulationstyper. I PCM representeras mätgivarernas ögonblicksvärden av ett pulståg med binära siffror, dvs pulser och mellanrum. Alla pulser har samma höjd och form, se fig 4 d! Mottagarapparaturen behöver bara registrera närvaro eller frånvaro

av puls. Därför är PCM mindre känsligt för brus än både PDM och PAM. Denna fördel får man dock till priset av en komplicerad apparatur för kodning och avkodning. Eftersom man i PCM representerar mätsignalerna i sifferform lämpar sig denna modulationstyp för användning tillsammans med datamaskiner. ● I ett PAM multiplex låter man ofta frekvensmodulera en bärfrekvens som man sedan sänder ut med en FM-sändare. Detta kallas ett PAM/FM/FM-system. — Man kan också låta andra bärfrekvenser ingå i ett frekvensmultiplex med tidsmultiplexkanalen. Man får då ett sk *hybridsystem* som kombinerar tids- och frekvensmultiplex. Detta förekommer mycket ofta i telemetrisystem till raket och satelliter.

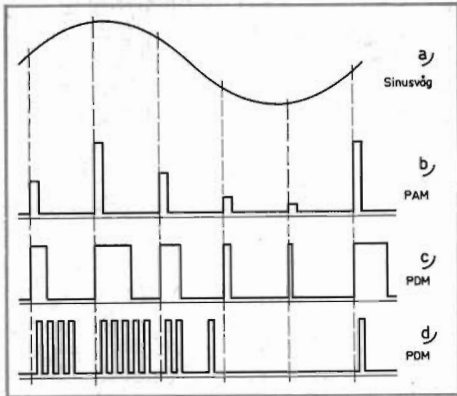


Fig 4 Sammanhängande kurvformer kan representeras av olika typer av pulsmodulatorer. I fig visas pulsamplitudmodulation, pulslängdsmodulation och pulskodmodulation.

### Telemetrinormer

De flesta telemetrisystem använder radioförbindelser, och därigenom kommer valet av radiofrekvens och frekvensutrymme att bli av betydelse. Endast vissa delar av radiospektrum har upplåtits för telemetri. I USA använder man 216—260 MHz, 1 435—1 536 MHz (L-bandet) och 2 200—2 300 MHz (S-bandet). I Sverige används tex vid raketbasen ESRANGE i Kiruna det förstnämnda bandet samt frekvensen 400 MHz. De lägre frekvensbanden har emellertid blivit för "tränga", eftersom de används mycket, och man har därför infört de högre frekvenserna inom L- och S-banden, trots att detta innebär mer komplicerad radiomateriel.

I Sverige (och Västeuropa) tillämpas i övrigt de telemetrinormer som utarbetats vid olika raketprovfall i USA. Normsystemet kallas *IRIG* (Inter-Range Instrumentation Group) och fastslås i dokumentet *IRIG Document No. 106—60*.

IRIG definierar således tex 18 bärfrekvenskanaler för FM/FM och FM/PM system. Dessa kanaler kallas *proportionellbandbreddssystemet*, eftersom bandbredden hos varje kanal är proportionell mot mittfrekvensen (fig 2 anger IRIGs tre första kanaler). Således har den högsta kanalen den största bandbredden. Procentuella frekvenssvinget är dock detsamma för alla kanaler, nämligen 7,5 %. Kanal 1 har därför mittfrekvensen 400 Hz och svinget  $\pm 30$

Hz medan kanal 18 har mittfrekvensen 70 kHz och svinget 5 250 Hz. Alla kanaler arbetar med modulationsindex = 5:

Kanal 1 kan alltså bara överföra lågfrekventa data med högsta frekvenskomponenten 6 Hz. Kanal 18, däremot, kan överföra data med frekvensinnehåll upp till 1 050 Hz. I IRIG-normen anges också att man kan utbyta valfria kanaler mot nya kanaler med ännu större frekvensområde än de ursprungliga. Tab 1 upptar en lista över de 18 IRIG-kanalerna.

Tab 1. Telemetrikkanaler enligt IRIG-normen:

| IRIG kanalnummer | Mittfrekvens kHz | Procentuellt sving | Givarsignalens övre gränsfrekvens i Hz |
|------------------|------------------|--------------------|--|
| 1                | 0.40             | $\pm 7.5 \%$       | 6.0                                    |
| 2                | 0.56             | 7.5 %              | 8.4                                    |
| 3                | 0.73             | 7.5 %              | 11.0                                   |
| 4                | 0.96             | 7.5 %              | 14.0                                   |
| 5                | 1.30             | 7.5 %              | 20.0                                   |
| 6                | 1.70             | 7.5 %              | 25.0                                   |
| 7                | 2.30             | 7.5 %              | 35.0                                   |
| 8                | 3.00             | 7.5 %              | 45.0                                   |
| 9                | 3.90             | 7.5 %              | 59.0                                   |
| 10               | 5.40             | 7.5 %              | 81.0                                   |
| 11               | 7.35             | 7.5 %              | 110.0                                  |
| 12               | 10.5             | 7.5 %              | 160.0                                  |
| 13               | 14.5             | 7.5 %              | 220.0                                  |
| 14               | 22.0             | 7.5 %              | 330.0                                  |
| 15               | 30.0             | 7.5 %              | 450.0                                  |
| 16               | 40.0             | 7.5 %              | 600.0                                  |
| 17               | 52.5             | 7.5 %              | 790.0                                  |
| 18               | 70.0             | 7.5 %              | 1 050.0                                |

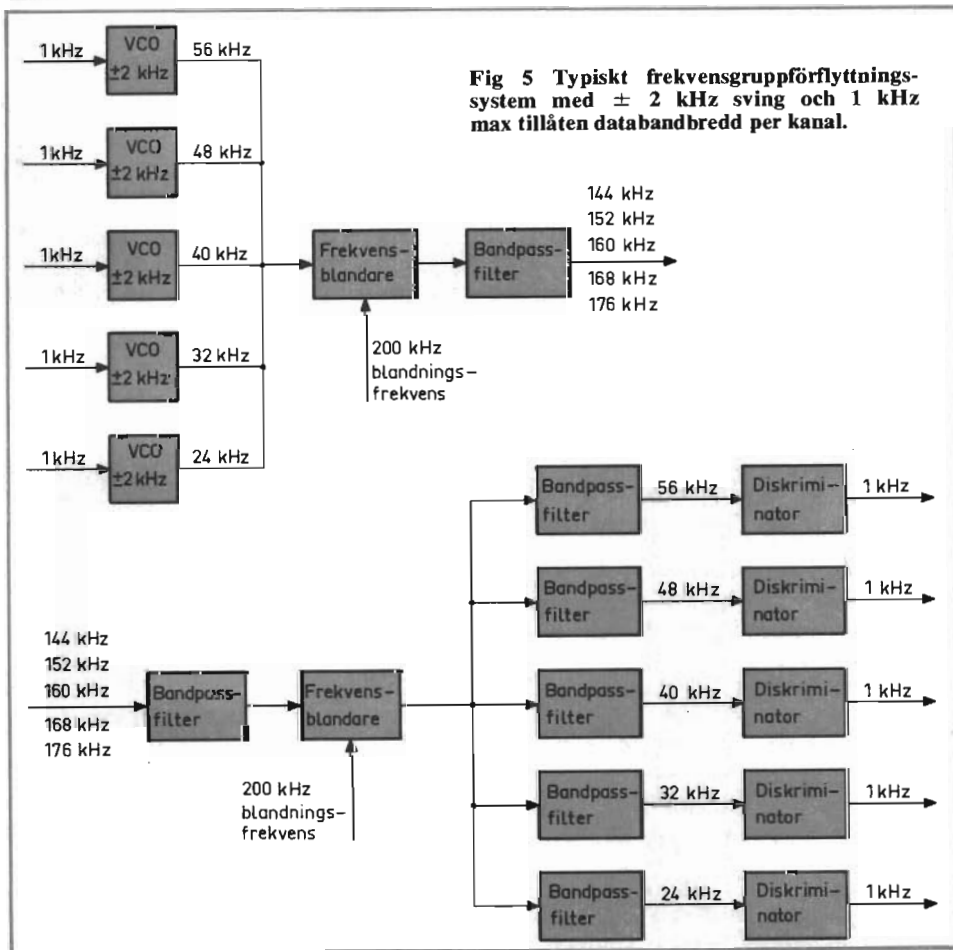


Fig 5 Typiskt frekvensgruppörflyttnings-system med  $\pm 2$  kHz sving och 1 kHz max tillåten databandbredd per kanal.

Proportionellbandbreddssystemet medger att man placerar långsamt varierande signaler i låga kanalnummer och hastigt varierande i höga kanalnummer. Var och en av de 18 kanalerna kan dessutom användas för överföring av ett tidsmultiplex.

Antag tex, att man vill mäta fyra *kvasistationära* parametrar, som var och en har ett frekvensinnehåll mellan 0 och 1 Hz. Det skulle vara slöseri att lägga dessa signaler på IRIG kanal 1—4, ty dessa har tillsammans ett frekvensomfång på 39,4 MHz och man har egentligen inte behov av mer än  $4 \times 1 = 4$  Hz. Man kan därför låta en kommutator avsöka de fyra kanalerna och mata kanal 1 med multiplexet. Kanal 2, 3 och 4 spars därigenom för andra ändamål. Det man har vunnit i sparade kanaler har man emellertid erhållit till priset av ett mer komplicerat system. I detta fall var priset kanske för högt, men i andra fall kan det vara motiverat.

IRIG-dokumentet specificerar också hur ett tidsmultiplex skall vara uppbyggt. För en PDM-signal ges tex specifikationer enl tab 2.



Tab 2. Antal avsökningar per kommuteringscykel:

(eng: Samples per frame)

30 45 60 90

Kommuteringscykler per sekund

(Frame rate)

30 20 15 10

Kommuteringsfrekvens

900 900 900 900 Hz

En kommuteringscykel är en komplett kommuteringsrunda — en avsökning av varje givare samt en synkroniseringspuls för att dekommutatorn skall gå synkront med kommutatorn. Av exemplet i tab 2 framgår att kommuteringsfrekvensen är lika med antalet avsökningar per cykel, antalet cykler per sekund eller antalet mätgivare gånger kommuteringshastigheten.

Andra delar av IRIG normen tar upp bestämmelser för PAM, PCM och databandspelare. Sådana normer är nödvändiga för att man skall kunna bygga upp system sammansatt av utrustning från olika tillverkare.

Telemetritekniken utmärks nämligen av att ingående apparatur är "modulariserad", dvs uppbyggd enligt byggklossprincipen, och man köper ofta de olika modulerna från olika fabrikanter: VCO:er från ett håll, radio-sändare från ett annat, och antenner från ett tredje. Dock täcker IRIG-normen inte alla typer av telemetrisystem, och detta beror till viss del på den hastiga tekniska utvecklingen inom telemetrien och dess användningsområden.

#### Konstantbandbreddssystemet

IRIGs proportionell-bandbreddssystem används fortfarande i stor utsträckning,

men det finns många fall där en alternativ metod vore att föredra.

Antag tex att man har flera givare som har ett signalspektrum upp till 1 000 Hz. I proportionell-bandbreddssystemet finns det bara utrymme för en sådan kanal. Alltså måste man ha någon annan metod för ett sådant fall.

För detta ändamål har det sk konstant-bandbreddssystemet kommit fram. I detta system är kanalerna likformigt fördelade i frekvens, och varje kanal har samma bandbredd oberoende av mittfrekvensen. Om tex systemet skall kunna ta emot flera 1 000 Hz-signaler kan man ordna upp till 5 kanaler genom att lägga mittfrekvenserna med 8 kHz mellanrum mellan 16 och 48 kHz med ett sving på  $\pm 2$  kHz. Procentuella svinget för kanal 1 är då 12,5 % och 4,17 % för kanal 5. Om man lägger till kanaler till dess man når 200 kHz får man dock ett procentuellt sving som bara är 1 %. Vid så låga procentuella sving får man problem med frekvensdrift och tillverkning av tillräckligt smalbandiga filter.

Detta problem löser man genom att modulationen av en del av oscillatorerna sker vid lägre frekvens, och genom att man sedan förflyttar den frekvensmodulerade kanalen till den önskade spektrumdelen med hjälp av en frekvensblandare.

Om VCO:ns mittfrekvens tex är 16 kHz, kan man blanda den med en signal på 112 kHz och därigenom erhålla två sidband vid 128 och 196 kHz, dvs vid summa- resp skillnadsfrekvenserna. All information innehålls dock i ett sidband, och man väljer att använda det lägre. Man har alltså på så sätt flyttat den frekvensmodulerade signalen från 16 kHz

till 96 kHz mittfrekvens med bibehållen bandbredd och stabilitet hos signalfrekvensen.

Frekvensförflyttning kan göras antingen som *enkelfrekvensförflyttning* eller som *frekvensgruppförflyttning*. Vid enkelfrekvensförflyttning har alla kanaler ursprungligen samma bärfrekvens men blandas med olika frekvenser för förflyttning till lämplig del av spektrum. Vid frekvensgruppflyttning har VCO:erna ursprungligen olika frekvenser men blandas som multiplex med en gemensam frekvens och hamnar på det viset i rätt del av spektrum.

Genom att ha en liknande blandning vid mottagarsidan kan man återvinna det ursprungliga multiplex. Fig 5 visar principen för frekvensgruppflyttning.

Förutom användning av olika modulations- och multiplexförfaranden utvecklas telemetrien också vad beträffar komponentanvändning, frekvensval och signalmedel.

Således är mikroelektronik och integrerade kretsar numera vanliga i telemetriapparatur. Som tidigare nämnts har man börjat använda frekvenser inom mikrovågsområdet för telemetrisändningar. På senare tid har man också börjat överväga att använda laser som signalmedel för telemetri. Eftersom laserstrålen inte förmår tränga igenom moln och regn har man tänkt sig att lasern skulle användas för telemetri mellan rymdfarkoster och alltså inte mellan rymdskepp och markstation.

Nymodigheterna till trots kommer det säkert framgent att ändå finnas behov av de enkla och beprövade telemetrimetoderna. Denna artikel har varit avsedd att ge en inblick i hur dessa hävdvunna metoder fungerar i princip. ■

#### ◀ 72

se föregående resonemang, och datasammanställningen över -3 dB-gränserna.

Signal-störningsförhållandet för pick up resp band uppgår vid full utstyrning till 76 dB. Detta värde är linjärt, A-vägt motsvaras det av 83 dB. Denna "störnivå" avser båda ingångarna. Analogt med tidigare rön om förstärkare med denna uppbyggnad kan hävdas att dynamiken man har tillgänglig begränsas av tonkontrollernas brus.

Tillverkaren uppger signal-störningsförhållande vid "linjär ingång". Vägdavärdet anges då till bättre än 90 dB. (Ovägt 80 dB eller bättre). De av RT uppmätta värdena blev något lägre, men är desamma både för band och pick-up; beakta skillnaden mellan tillverkarens angivna ingångar och de här aktuella.

I brushänseende har flera mätningar vidtagits. Sålunda har även upptagits ett bruspektrogram med *Brüel & Kjaer*-utrustning för bruset genom förstärkarens rättigenom. Man kan se bruset över

kortsloten phonoingång och då volymkontrollen ställts i maxläge. Se *fig!*

Pick up-förstärkaren klipper vid 90 mV in och 1 kHz på pick up-ingången — ett värde som får anses vara tomt mycket bra!

Man kan lägga in 2,5 V över extraingången innan klippning inträder; då gäller det 100 mV på tape output.

Balanskontrollen specificeras av tillverkaren dämpa -16 dB över varje kanal. Man kan också uttrycka det så, att balanskontrollen inte dämpar motstående kanal tillfullo, och att fabrikantvärdet är typiskt för apparatklassen, eller snarare den detaljsorg man kan vänta sig för priset. Överensstämmelse i dämpningsdata föreligger hur som helst.

Överhörningen hos Dux-förstärkaren har utrönt genom mätning över extraingången, som är den känsligaste ingången och där det speciellt kan uppstå överhörning. Vid 1 kHz noterades 45 dB och vid 10 kHz 29 dB. Man kan på den punkten, liksom för en nyligen provad förstärkare, ge betyget att värdena

inte stämmer till entusiasm, särskilt inte om man jämför med en god pick ups. Omdömet kan mildras lite genom att pick ups egen separation, å andra sidan, ju också minskar i de högre frekvensområdena, typiskt sett. — Man får också se till den uppmätta frekvensgången för förstärkaren.

#### Rumblefilter med 6 dB/oktav ligger konstant inkopplat

Filterinverkan: Det finns alltså, som framgår av spec., en loudnesskontroll, av fabrikanten kallad "fysiologi", och vars inverkan framgår av upptagna tonkurvor i datasammanställningen. Denna fysiologiska volymkontroll tillåter alltså lyssnaren att justera in volymen mellan ljudstyrkans ytterligheter utan att tonbalansen, sådan örat uppfattar den, ändras ("kontur", kallar Dux anordningen också, se bla möjligheterna till bashöjning vid låga nivåer i enlighet med örats minskande känslighet för basområdet där).

# Dux ZU 7 Sound Project förstärkare/FM-tuner

RT har  
PROVAT

Foto: Hans J. Flodquist, GMN Studio



★ Med föreliggande provning granskas en stereoförstärkare med inbyggd FM-mottagare i en populärare prisklass än mycket av den hittills i RT provade hi-fi-materielen ligger i.

★ Dux-apparaten är både utvecklad och byggd i Sverige. Trots några uppenbara kompromisslösningar får den som slutomdöme att den är ett ganska bra köp i sin prisklass. Framst är det tunern som inte är i harmoni med helheten — förstärkardelen är den bättre i konstruktionen.

■ ■ Här i Norden har ju främst danskarna länge gällt för att vara designsinnade och ligaledare med rätt att "klä in" radiomottagare, TV-apparater och inte minst ljudförstärkare till små möbler i ädla trähöljen; det bör räcka med att erinra om namn som *Arena*, *Bang och Olufsen*, *ToR*, *Eltra* m.fl. Liknande, salongsfärdiga och hustrugodkända instrument för ljudelig hemförnöjelse har väl inte saknats här heller, *Luxor*, *Aga*, och *Philips-Radiola* har också uppvisat sobra ting. Men den riktigt smarta approachen, den som går ut på *mera* hi-fi-apparat än möbel men *ändå* lätt-placerad, möbleringsvänlig och med ett betryggande kvantum ädelträ kringkontrollerna, kom här hemma i de flestas ögon (skulle vi väl tro) då *Philips Olle Mirsch* lät teknikerna hos Dux i Stockholm materialisera hans tankar i saken. För något år sedan debuterade alltså *Dux Sound Project*, *mera* prosaiskt *Zu 7* i olika variationer, *Aa*, *Ba*, *Ca*, *Da* osv, försedda med inbyggt gramfonverk resp levererade enbart som tunerförstärkare.

Då gramfonverket, *Philips GA 202* i olika varianter, mycket utförligt redan har provats av RT — se *februarinumret 1969* — har den skivspelarlösa kombinationen testats.

Denna som 2 × 50-wattare mycket reklamerade apparat är också byggd i Sverige; *Nefu* i Norrköping tillverkar. *Sound Project* är något av en internationell satsning av Philips-koncernen, och den exporteras vida omkring. Philips

ljudutrustningar kan ju, som fallet är på tex industrielektroniksidan, ha många olika hemländer — gramfonverken kan vara hollandsbyggda, högtalarna (för EFTA-länderna) gjorda i Österrike, o. s. v.

Då den dels är både konstruerad och byggd i vårt land, dels otvivelaktigt utgör ett alternativ för många som står i begrepp att som förstagångsköpare av

hemljudapparatur be radiohandlaren visa något i prisklassen omkring tusenlappen, har Dux ZU 7 avgjort intresse som objekt för en provning. (Det där med priset återkommer vi till!)

**Stereo-dekoder finnes ej än, men ZU 7 är anslutningsklar**

Den i låg och platt modul utförda "receivern" har på fronten ovan den indragna sockeln först fem metallrattar för reglering av volymen, tonbalansen, basen och diskanten samt FM-inställningsområdet. I en rad sitter så 12 tryckknappar med vars hjälp filterverkan osv väljs eller aktiveras. Programkälla väljs även per tryckknapp liksom mono/stereo. De tre sista knapparna i raden påverkar tuneravstämningen för P1, P2 och P3 — det finns alltså snabbval för riksprogramkanalerna. Ett antal indikatorlampor sitter upptill liksom skarlorna.

På sockelns front har placerats en brytare för högtalare — används för avkoppling av anslutna högtalare då hörtelefoner är inpluggade —, en stereo-hörtelefonkontakt enligt DIN-standard, ett uttag för sk extra programkälla, samt de egentliga förväljarna för P1, P2 och P3. — Man trycker in önskad knapp och avkopplar AFC, den auto-

► 71

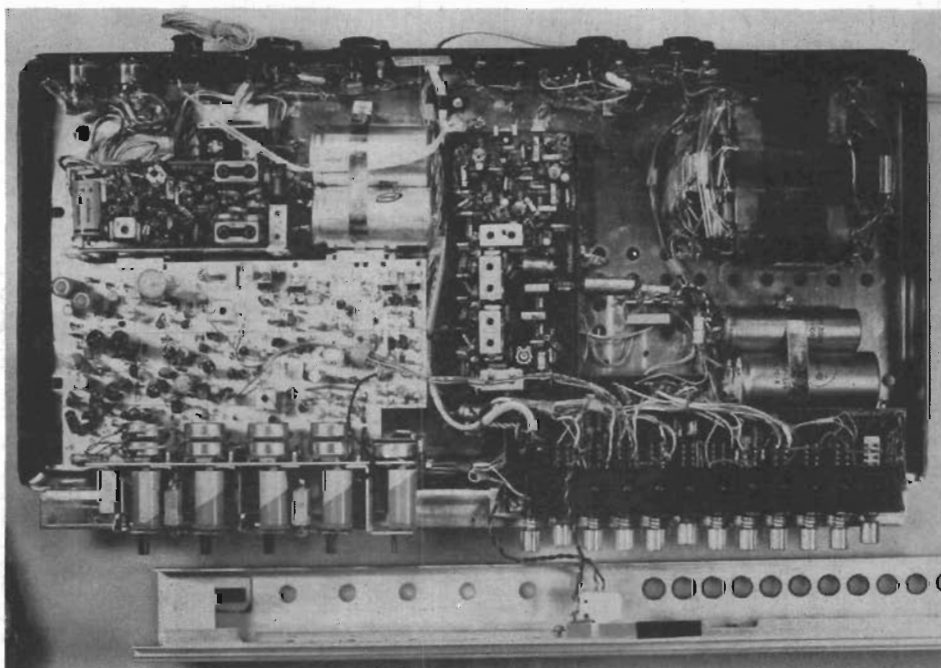


Fig 1. Det inre av Dux-förstärkaren sedan höljat dragits av. Chassiet tjänstgör som en "bricka" på vilket allt sammanförts i förtätad men god ordning med snygg och effektiv lednings- och kabeldragning.

# Den elektroniska miniorgeln "Kompis"

## Del 1

■ Äntligen! Här är nu den sedan länge av så många efterlängtaede byggbeskrivningen över den elektroniska mini-orgeln "Kompis" som presenterades i RT-spalterna första gången för ett år sedan.

■ Konstruktören har under tiden hunnit visa upp sin lilla klanglåda i USA, där den blev mycket beundrad — han vann, som känt, RT:s och Schlumbergers konstruktionstävling för unga elektroniker, bl a på det här bidraget.

■ Mellantiden har Bengt-Allan Bergvall använt till att förbättra och konstruera om Kompis, som nu är båda modernare, elektriskt sett, tillförlitligare och lättare att sätta samman, bl a.

■ Att detta är vad åtskilliga spelsugna RT-läsare runt om i landet längtat få göra har stått klart genom alla brev och telefonsamtal.

■ En avslutande beskrivningsdel med ett avsnitt som behandlar det mekaniska monteraget och den slutliga sammansättningen, stämningen av instrumentet m m, inflyter inom kort i RT.

■ ■ Hjärtat i "Kompis" är de fyra oscillatorerna (se fig 1). Signalerna från dessa mixas ihop och bildar de olika ackorden. Sedan summasignalen passerat tonfilter och volymkontroll matas den ut till antingen en inbyggd effektförstärkare eller till ett uttag för yttre förstärkare.

För att erhålla de frekvenser som bildar de olika ackorden måste oscillatorerna frekvensstyras. Detta sker dels från

klaviaturen och stämningssratten, vilka påverkar samtliga oscillatorer, dels från ackordsväljaren, vilken påverkar en, två eller tre av oscillatorerna.

Amplituden på signalerna från oscillatorerna styrs från staccato/legatokretsen (S/L-kretsen). Blockschemat fullständiggas av spänningsstabilisatorn, som ger en tillräckligt stabil drivspänning till oscillatorerna.

### Noggrannhetskrav:

Frekvenserna som alstras i orgeln har grundtoner i området 100 till 1 000 Hz. Kravet vid konstruktionen har varit att hålla frekvenserna konstanta inom 1 (en) Hz, vilket ger en svävning med perioden minst en sekund. Detta innebär att frekvensen vid 100 Hz måste hållas inom  $\pm 1\%$  och vid 1 000 Hz inom  $\pm 1\%$  (!).

Orgeln skall hålla denna noggrannhet på stämningen vid batterispänningar från 20 V och ned till 12 V. Dessutom skall temperaturen tillåtas variera mellan 15° C och 35° C vid spelning.

Om slumpen gör att alla tänkbara fel adderas, kommer svävningen att bli mer än den tillåtna. Sannolikheten för detta är dock inte så stor. Konstruktionsnormen har varit, att varje enskilt fel i värsta fallet får ge avvikelser högst 1 Hz!

### Oscillatorerna

Dessa är av strömstyrd typ, dvs frekvensen är proportionell mot en styrström  $I_G$  (se fig 2).

Oscillator 2 är precis lika de andra oscillatorerna, sånär som på värdena för de båda kondensatorerna. Funktionen är följande: Antag att båda transistorerna

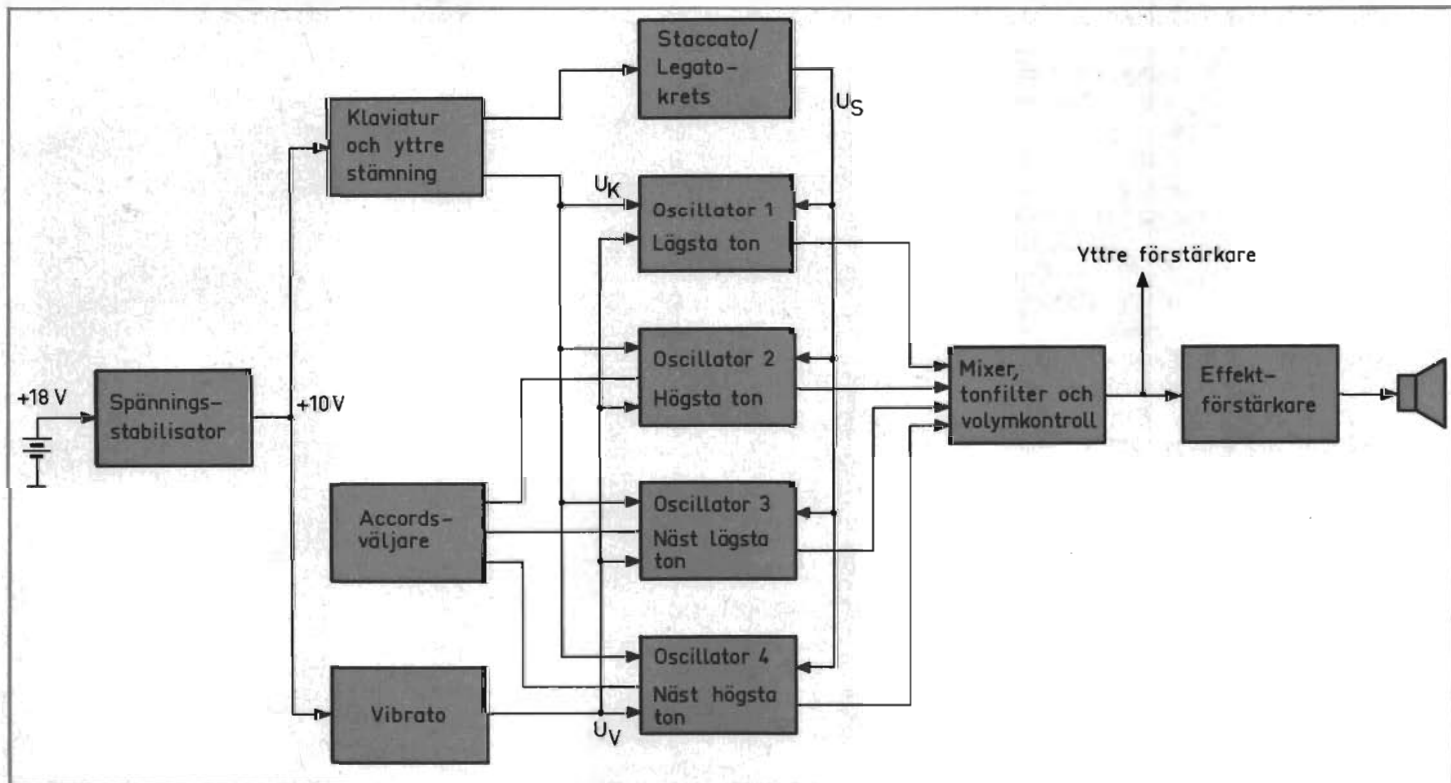


Fig 1. Blockschemat över orgeln "Kompis".



är oledande. C202 laddas då ur genom strömgeneratoren  $I_G$  (Hur denna fungerar genomgås nedan). När spänningen  $U_A$  sjunkit till ca 1 V under  $U_V$  börjar transistoren  $T_{202}$  leda. Dess kollektorström gör  $T_{201}$  mera ledande, varpå båda transistorerna botten ordentligt (se fig 3).

Nu börjar C202 laddas upp via  $T_{201}$ ,  $R_{204}$  och  $T_{202}$ . Efter  $t_2 = 15 \mu\text{s}$  har  $U_B$  sjunkit så mycket att  $T_{202}$  börjar spärra vilket medför att  $T_{201}$  gör sammalunda. Båda transistorerna spärrar då, och vi är tillbaka vid det tillstånd där vi började.

C202 har under tiden  $t_2$  laddats upp till spänningen  $U_V = 1$  volt. Transistorernas spärrtid,  $t_1$ , bestäms av sambandet:

$$t_1 = \frac{U_V \cdot C_{202}}{I_G} \cdot \text{Oscillatorfrekvensen}$$

$$f \text{ blir nu: } f = \frac{1}{t_1 + t_2} = \frac{1}{\frac{U_V \cdot C_{202}}{I_G} + t_2} \quad (1)$$

Men detta är inte proportionellt mot  $I_G$ , invändes kanske. Korrekt iakttagelse! Uttrycket går dock att korrigera. Spänningen som C202 skall laddas ur med för att bringa  $T_{201}$  att leda är nämligen ej exakt  $U_V$  utan  $U_V - I_G \cdot (R_{204} + R_{206})$ .

Insättes detta i ekv (1) fås:

$$f = \frac{1}{\frac{U_V \cdot C_{202}}{I_G} - C_{202}(R_{204} + R_{206}) + t_2} \quad (2)$$

Om nu  $C_{202} \cdot (R_{204} + R_{206})$  väljes exakt lika med  $t_2$  blir uttrycket korrekt:

$$f = \frac{I_G}{U_V \cdot C_{202}}$$

Utsignalen från oscillatoren tas ut på  $T_{202}$ 's kollektor (se fig 3 C) där strömmar på 100 mA kan uttas då  $T_{202}$  leder.

### Strömgenerators princip

Urladdningsströmmen  $I_G$  erhålls från en strömgenerator med i princip utseendet enl fig 4a. Genom den omkopplingsbara spänningsdelaren matas spänningen  $p \cdot 10$  in till transistorens bas.  $p$  kan vara ett tal mellan noll och ett och bestäms av klaviaturen och yttre stämningen. Generatorströmmen blir:

$$I_G = I_E - I_B = \frac{p \cdot 10 - U_{BE}}{R_E} \left(1 - \frac{1}{h_{FE}}\right)$$

Genom att välja en transistor med högt  $h_{FE}$  blir temperaturdriften i faktorn  $1 - \frac{1}{h_{FE}}$  mindre än den tillåtna promille.

Önskemålet är att  $I_G$  skall vara proportionellt mot  $p$  och omvänt proportionellt mot  $R_E$  ( $R_E$  ändras med ackordsväljaren).

$R_E$  har den plats i formeln som vi önskar. Problemet är att trola bort  $U_{BE}$  ur uttrycket. Fig 4 b ger en lösning på problemet. Här gäller om  $1 - \frac{1}{h_{FE}}$  försummas:

$$I_G = \frac{p(10 - U_D) + U_D - U_{BE}}{R_E}$$

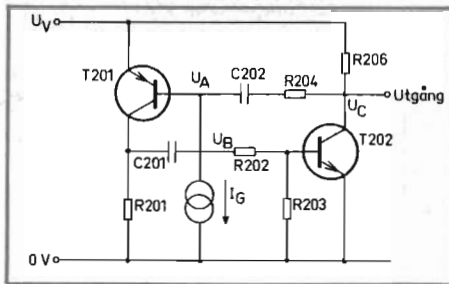


Fig 2. Förenklat schema över en oscillator (osc 2).

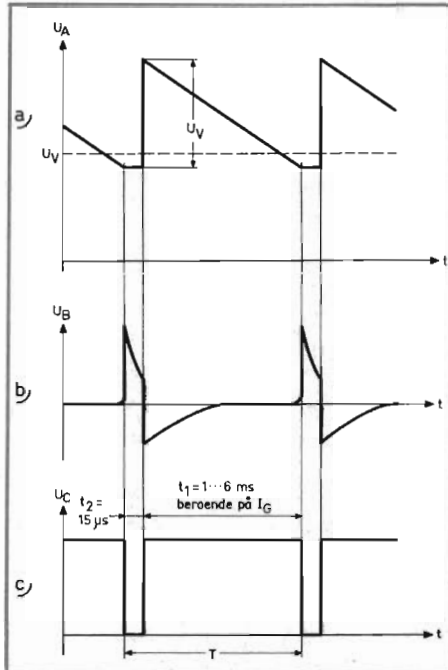


Fig 3. Kurvformer som förekommer i osc 2.

Om en diod med  $U_D = U_{BE}$  väljs blir  $I_G$  som önskat

$$I_G = (10 - U_D) \cdot \frac{p}{R_E} \quad (3)$$

För att promillegränsen skall klaras, måste skillnaden mellan  $U_D$  och  $U_{BE}$  vara höst 8 mV. Detta motsvarar ca  $1\% - U_D$ .

I "Kompis" är spänningsdelaren uppbyggd i tre steg, (se fig 4c). För att inte spänningsdelaren 02 skall belasta 01 och stämningspotentiometern måste 02 göras betydligt höghomigare än 01.

De två första spänningsdelarna är mindre kritiska och kompenseras av en egen diod, D2. Spänningsdelaren 02 däremot måste kompenseras noggrannare. Då  $I_G$  skall kunna varieras som 6:1 ändrar sig  $U_{BE}$  hela 45 mV.

Denna variation är alldeles för stor för att tolereras, och därför måste den diodkopplade transistoren T5 ha samma emitterström som strömgeneratoren T7. Då kommer  $U_{BE}$  för  $T_5$  och  $T_7$  att följas åt.

För att strömmen genom T5 skall vara lika med  $I_G$  utformas omkopplaren 02 något annorlunda än den är utritad i fig 4 c (se totalschemat, fig 5.) 02 utgörs där av R701—R706 plus associerade trimpotentiometrar.

Alla transistorerna  $T_5$ — $T_9$  måste vara matchade inom 8 mV.

### Frekvensstyrning

Sätt spänningsdelningen i 01 =  $q$

Sätt spänningsdelningen i 02 =  $r$

Sätt spänningsdelningen i stämningen =  $s$

$$\text{Då gäller } p = q \cdot r \cdot s \quad (4)$$

Insätts nu detta i ekv (3), och alltihopa sedan i ekv (2), fås för de fyra oscillatorerna:

$$\text{Osc 1: } f_1 = \frac{10 - U_D}{U_V} \cdot \frac{q \cdot r \cdot s}{C_{102} R_{E1}}$$

$$\text{Osc 2: } f_2 = \frac{10 - U_D}{U_V} \cdot \frac{q \cdot r \cdot s}{C_{202} R_{E2}} \quad (5)$$

$$\text{Osc 3: } f_3 = \frac{10 - U_D}{U_V} \cdot \frac{q \cdot r \cdot s}{C_{302} R_{E3}}$$

$$\text{Osc 4: } f_4 = \frac{10 - U_D}{U_V} \cdot \frac{q \cdot r \cdot s}{C_{402} R_{E4}}$$

Av ovanstående uttryck ser man:

- Samtliga frekvenser ändras med samma faktor när man trycker ned en ny tangent i klaviaturen (ändrar  $q$  och/eller  $s$ )
- Detsamma händer då man stämmer om orgeln med den infällda ratten (ändrar  $s$ ).
- En eller flera frekvenser kan ändras oberoende av de andra genom att man trycker in en knapp i ackordsväljaren (ändrar ett eller flera emittermotstånd  $R_E$ ).
- Utsignalen från alla oscillatorerna frekvensmoduleras när man spelar med vibrato (tillsätter en motsvarande amplitudförändring till oscillatorernas drivspänning  $U_V$ ).

### Klaviaturen

Klaviaturen har tangenter med två slutningar. Detta utnyttjas för att nedbringa antalet precisionsmotstånd och antalet trimpunkter.

Den ena slutningen används för omkopplaren 01 och kan sänka ackorden noll, en eller två halvtoner (ht).

Den andra slutningen används för 02 och kan sänka 0, 3, 6, 9, 12 (= en oktav) eller 15 ht.

För de olika ackorden sker sänkningen enligt tab 1.

| Ackordets grundton | Sänkning i 01 (ht) | Sänkning i 02 (ht) | Total sänkning (ht) |
|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| e <sup>2</sup>     | 0                  | 0                  | 0                   |
| ess <sup>2</sup>   | 1                  | 0                  | 1                   |
| d <sup>2</sup>     | 2                  | 0                  | 2                   |
| ciss <sup>2</sup>  | 0                  | 3                  | 3                   |
| e <sup>2</sup>     | 1                  | 3                  | 4                   |
| h <sup>1</sup>     | 2                  | 3                  | 5                   |
| b <sup>1</sup>     | 0                  | 6                  | 6                   |
| a <sup>1</sup>     | 1                  | 6                  | 7                   |
| ass <sup>1</sup>   | 2                  | 6                  | 8                   |
| g <sup>1</sup>     | 0                  | 9                  | 9                   |
| fiss <sup>1</sup>  | 1                  | 9                  | 10                  |
| f <sup>1</sup>     | 2                  | 9                  | 11                  |
| e <sup>1</sup>     | 0                  | 12                 | 12                  |
| ess <sup>1</sup>   | 1                  | 12                 | 13                  |
| d <sup>1</sup>     | 2                  | 12                 | 14                  |
| ciss <sup>1</sup>  | 0                  | 15                 | 15                  |
| e <sup>1</sup>     | 1                  | 15                 | 16                  |
| h                  | 2                  | 15                 | 17                  |

## VIBRATO

En fyrkantsspänning med frekvensen 8 Hz alstras i den astabila vippan byggd kring  $T_2$  och  $T_3$ . (se principalschemat, *fig 5*.) Spänningen avrundas av filtret R7 och C6 och matas in på  $T_4$  för att modulera  $U_V$ .

## Spänningsregulatorn

Zenerdioden D1 håller basen på  $T_1$  vid 11 volt. Emittern kommer då att hålla en spänning av drygt 10 volt.

Spänningen kan få variera något litet eftersom den ingår både i täljaren och nämnaren i uttrycket för frekvenserna i ekvationerna (5). Observera att utan vibrato är  $U_V = 10$  volt minus bas-emitter-spänningsfallet i  $T_4$  och kompenserar bra för uttrycket  $10 - U_D$  i täljarna.

## Verifiering av data

En oscillator testades med en precisionsdekad och frekvensräknare och visade sig vara linjär inom 0,4 Hz från 160 Hz till 1040 Hz. Transistorerna i strömgeneratorn hade en  $U_{BE}$ -differens av 4,2 mV.

Då 10 voltspänningen ändrades  $\pm 1\%$  ändrade sig frekvensen  $\pm 0,4\%$ .

## S/L-kretsen

Staccato/legatokretsen har två funktioner: Dels skall den förhindra inkopplingsknäppar då tangenterna nedtrycks, dels skall den vid staccatospelning ge ett kraftigt anslag, varefter amplituden sjunker mot ett lägre värde.

S/L-kretsen drivs med +10 V via klaviaturen (se överst i principalschemat, *fig 5* och bild a) i *fig 6*). Denna spänning rundas av med R11 och C9. Efter emitterföljaren  $T_{11}$  finns spänningen tillgänglig ( $U_S$ ).

Då S/L-omkopplaren står i läge legato stiger  $U_S$  från noll till 6 volt under 20 ms efter tangentintryckning. Spänningen kvarligger sedan tills tangenten släpps.

Står omkopplaren i staccatoläge, stiger  $U_S$  till 8 volt under 10 ms efter tangentintryckning och avtar därefter exponentiellt med tidskonstanten 0,6s mot ett stationärt värde av 2 volt. (Se *fig 6 b*).

Avklingningen sker med hjälp av C8, vilken laddar upp sig via R12. För att

staccatot skall fungera vid förnyad intryckning av en tangent, urladdas C8 på 5 ms via D3 och motståndet i O1.

Spänningen  $U_S$  bestämmer amplituden på tonfrekvensen. (I osc. 2 på principalschemat i *fig 5* kan funktionen ses.)

Kondensatorn C203 laddas ur helt under de  $15\mu$  s  $T_{202}$  leder. Under transistorens spärtrid är kondensatorn isolerad från oscillatorn med dioden D202 och laddas upp mot  $U_S$  genom motståndet R208. Envelopen av spänningen över C203 följer därför  $U_S$  och har utseende enligt *fig 6 c*. Alla fyra oscillatorerna amplitudregleras på samma sätt.

## Mixer och tonfilter

Spänningen över C203 mixas ihop med de tre övriga oscillatorspänningarna via R209 och en brytare.

När man kopplar om till melodispelning, bryts oscillator 3 och 4 bort av omkopplaren på panelen.

Den mixade spänningen, AC, matas in till basen på transistor T12. Dessutom motkopplas T12:s kollektorspänning till basen via det omkopplingsbara tonfiltret. Genom motkopplingen minskas stegets distorsion.

Efter filtret följer volymkontrollen. Signalen matas därefter till effektförstärkaren.

## Effektförstärkaren

Denna är uppbyggd med slutsteg i klass B för att bli kvitt de fem komponenter, som vid klass AB erfordras för inställning av vilostrommen i slutsteget.

Ytterligare fördelar med detta är att batteriet ej belastas med någon vilostrom, och att arbetsmomentet att trimma in strömmen bortfaller. I övrigt är effektförstärkaren konventionellt uppbyggd.

Nackdelen med att köra slutsteget i klass B är den att motkopplingen i steget måste ökas (R21 är större än "normalt"). Detta medför i sin tur att förstärkningen sjunker. Mixern kan dock lämna den erforderliga spänningen för full utstyrning - 1,5 V t-t.

Uteffekten till 16 ohms högtalaren är 2 W. Frekvensområdet (-3 dB) är 75 Hz till 30 kHz. (Den lägsta frekvensen som alstras i orgeln är ju 100 Hz.)

## Uttag för yttre förstärkare

300 mV kan uttas över 100 kohm. Om utsignalen är för hög, kan utgången shuntas med önskat motstånd.

När DIN-kontakten stoppas i uttaget, öppnas den påbyggda brytkontakten och signalen till effektförstärkaren bryts bort.

Även basförspänningen till T13 bryts bort, och därmed blir hela förstärkaren strömlös. Orgelns strömförbrukning blir därför 9 mA, då yttre förstärkare är inkopplad.

## Hur man får ett (skenbart) större motstånd genom att sluta en kontakt...

Av orgelbeskrivningen framgår att emittermotståndet  $R_E$  skall ändras för att ge en ändring av ackorden.

I de flesta fall skall motståndets resistans ökas. För att åstadkomma detta med enbart slutande kontakter måste ett konstgrepp tillgripas. — (Se *fig 7 a*).

Då kontakten "6" är öppen bestäms strömmen i punkten a av summan av resistanserna till jord, dvs 270 kohm. Om nu kontakten "6" sluts, fås kretsen i *fig 7 b*). Genom en triangel-stjärntransformation kan kretsen ersättas med den i *fig 7 c*). Motståndet mellan punkt a och jord är här 320 kohm. Om nu punkten b hålls vid samma potential som a går ingen ström genom det övre motståndet. Strömmen genom a beror därför endast av motståndet på 320 kohm, som ju har högre resistans än 270 kohm!

Punkten b motsvaras i det stora schemat av emittern på "hjälptransistor" T10.

● Den tekniska genomgången ovan kanske inte gör varje RT-läsare till en bättre Kompistraktör, men det är alltid roligare att veta hur saker och ting fungerar.

I ett följande nummer av RT kommer den praktiska uppbyggnaden att beskrivas. Dessutom kommer en anvisning hur "Kompis" skall stämmas. Den enda nödvändiga rekvisitan för trimningen är en skruvmejsel och ett *välstämt piano*. ■

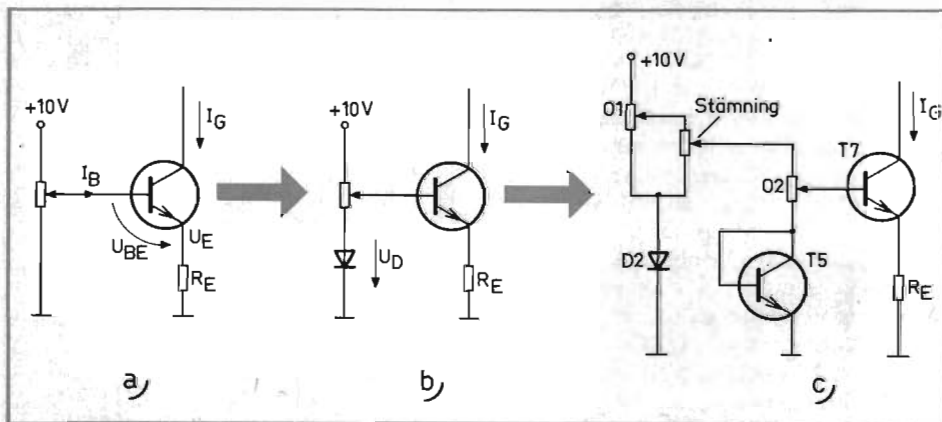


Fig 4. Principen för strömgeneratorn.

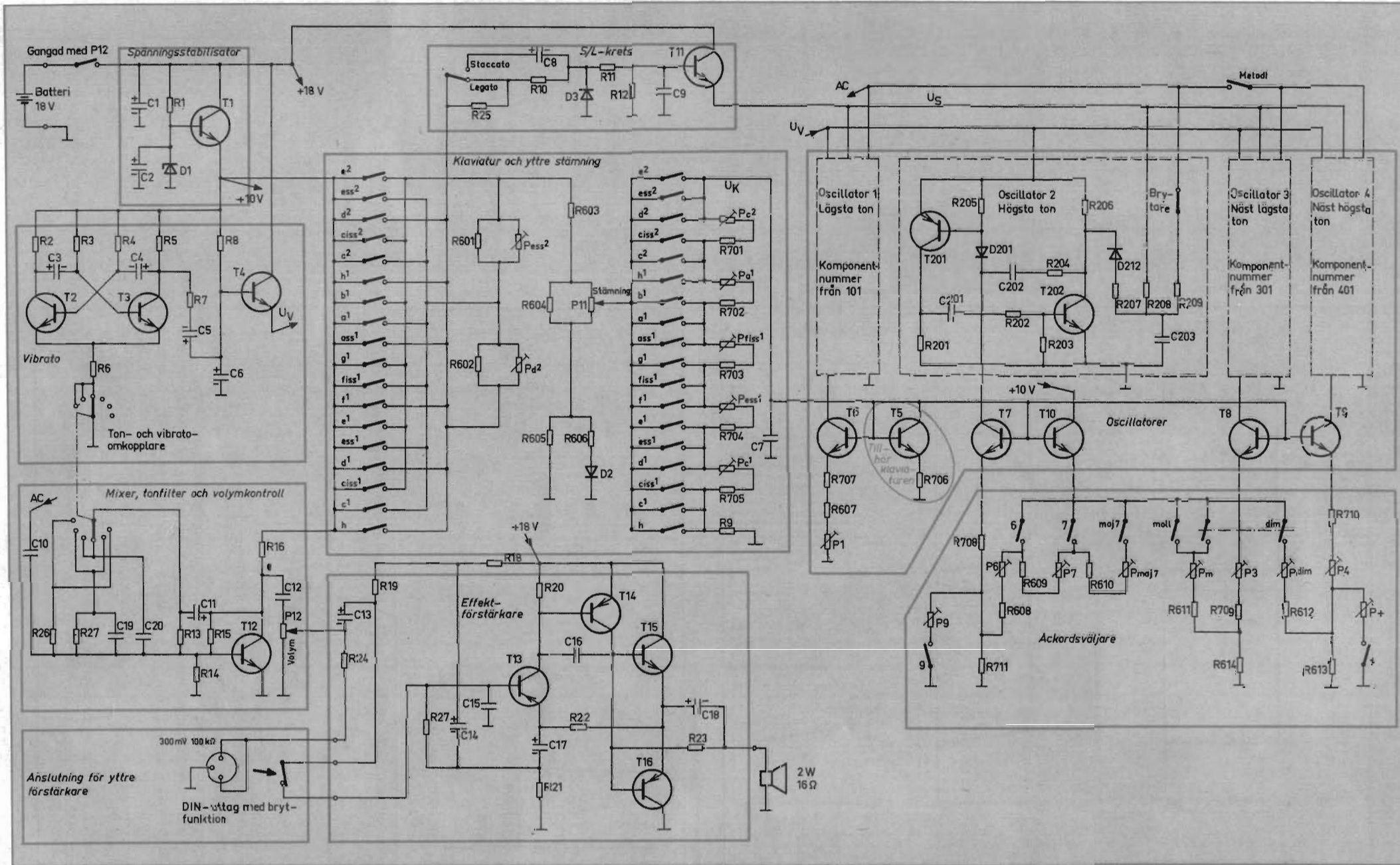


Fig 5. Orgelns principschema.



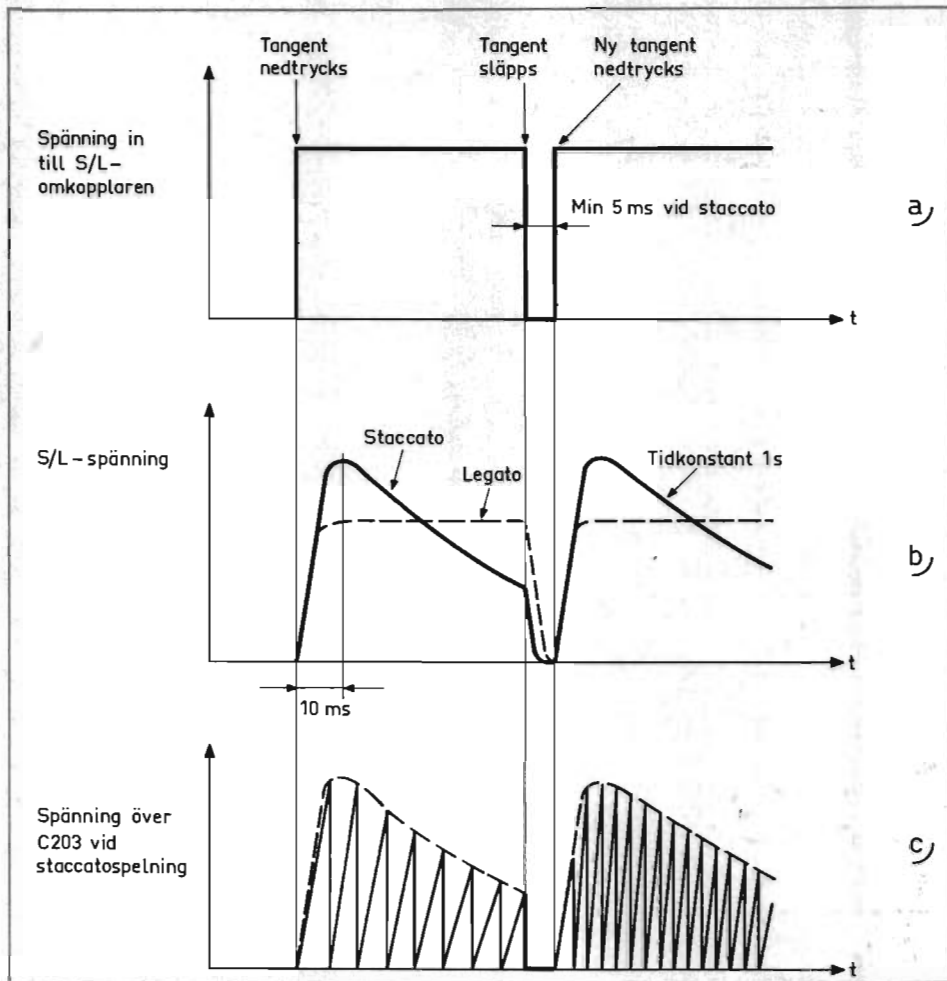


Fig 6. Kurvformer i S/L-kretsen.

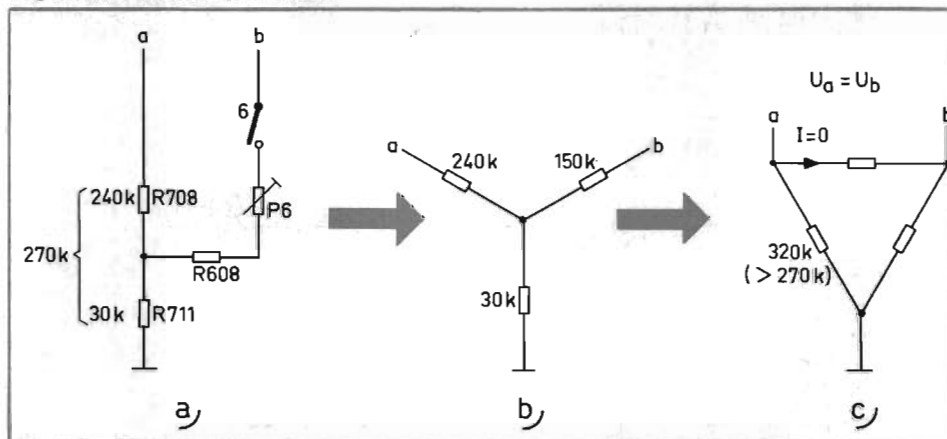


Fig 7. Fig visar hur man (skenbart) får ett större motstånd genom att sluta en kontakt.

## Rättelse

I art om beräkning av nättransformatorer i föreg.nr av RT har, som många av våra läsare mycket riktigt påpekat, formel 2 för beräkning av varvtal per volt på sid 32 fått en felaktig uppställning. Den skall ha följande lydelse:

$$N/V = \frac{50}{B_{\max} \cdot A_j} \quad (2)$$

Följaktligen får uträkningen högst upp på mittenspalten också en annan lydelse, nämligen:

$$N/V = \frac{50}{1,2 \cdot 12,3}$$

Av någon outgrundlig anledning har värdet 11,8 smugit sig in i beräkningarna i stället för det riktiga på 12,3 (kärnarean uttryckt i cm<sup>2</sup>). Med det rätta värdet på kärnarean blir varvtalsuträkningarna i det följande något avvikande från de i art angivna värdena, vilket ju dock inte är av någon principiell betydelse för beräkningsgången.

## Komponentförteckning till orgeln

### ► Motstånd

5 % 1/4 W

|   |       |
|---|-------|
| R1, R2, R5, R6, R8, R16   | 10 k  |
| R3, R4, R7, R11, R17, R21, R24, R27, R101, R201, R301, R401, R107, R207, R307, R407 | 100 k |
| R9, R12, R105, R205, R305, R405   | 1 M   |
| R10, R15  | 330 k |
| R13, R14, R19, R26, R108, R208, R308, R408  | 47 k  |
| R18, R103, R203, R303, R403   | 22 k  |
| R20, R22, R23,  | 1 k   |
| R102, R202, R302, R402, R106, R206, R306, R406                                      | 3,9 k |
| R25   | 2,2 M |
| R104, R204, R304, R404  | 560   |
| R109, R209, R309, R409  | 220 k |

### 2 % 1/4 W 300 ppm/° C

|            |       |
|------------|-------|
| R601       | 150   |
| R602       | 160   |
| R603       | 510   |
| R604       | 1,1 k |
| R605       | 3,6 k |
| R606       | 1,6 k |
| R607       | 20 k  |
| R608       | 130 k |
| R609       | 68 k  |
| R610, R612 | 220 k |
| R611       | 680 k |
| R613       | 16 k  |
| R614       | 56 k  |

### 1 % 1/4 W 100 ppm/° C

|                        |       |
|------------------------|-------|
| R701                   | 47 k  |
| R702                   | 56 k  |
| R703                   | 68 k  |
| R704                   | 82 k  |
| R705                   | 100 k |
| R706                   | 270 k |
| R707, R708, R709, R710 | 240 k |

### ► Potentiometrar med axel

|     |                           |
|-----|---------------------------|
| P11 | 2 k lin                   |
| P12 | 20 k log med strömbrytare |

### ► Trimpotentiometrar

|   |       |
|---|-------|
| P1, P3, P4, P6, P7, Pmaj7,  |       |
| Pdim  | 50 k  |
| P9, P+, Pss <sup>2</sup> , Pd <sup>2</sup> ,                                | 5 k   |
| Pm  | 200 k |
| Pc <sup>2</sup> , Pa <sup>1</sup> , Pfiss <sup>1</sup> , Pss <sup>1</sup> , |       |
| Pc <sup>1</sup>   | 10 k  |

### ► Transistorer

|                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| T1, T2, T3, T4, T10, T11, T12, |                     |
| T13, T102, T202, T302, T402    |                     |
|                                | BC108 C             |
| T5, T6, T7, T8, T9             | BC108 C             |
|                                | matchade (se text)  |
| T14, T101, T201, T301, T401    |                     |
|                                | BC178 B             |
| T15 T16                        | AC187 k             |
|                                | AC188 k matchat par |

### ► Dioder

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| D1                        | BZY88/C11 |
| D2, D3, D101, D201, D301, |           |
| D401, D102, D202, D302,   |           |
| D402                      | IN4148    |

### ► Kondensatorer

20 % plast om ej annat sägs  
 C1 220 µF 25 V, lyt  
 C2, C14, C17 22 25 V, lyt  
 C3, C4, C81 µF 10 V, tantal  
 C5, C6, C11, C13 2,2µF 25 V, lyt  
 C7, C20 15 nF  
 C9, C10, C12 100 nF  
 C9, C10, C12 100 nF  
 C15, C16 470 pF plast el ker  
 C18 220 µF 15 V, lyt  
 C19 3,3 nF  
 C103 47 nF  
 C203 22 nF  
 C303, C403 33 nF

### 2,5 % styrol

C101 2,2 nF  
 C102 6,8 nF  
 C201 1 nF  
 C202 3,3 nF  
 C301, C 401 1,5 nF  
 C302, C402 4,7 nF

## Byggsatser till Kompis

Byggsatser håller på att färdigställas och beräknas vara klara samtidigt med detta RT-nummers utgivning. Dessa satser innehåller kretskort och alla komponenter som erfordras för att bygga en "Kompis".

Alla komponenter och manöverorgan (utom uttag, batteri och högtalare) skall monteras på kretskortet och man kan spela "Kompis" även utan lådan, vilken ej ingår i satsen.

Eftersom tangenterna svarar för en stor del av kostnaden, levereras dessa i en separat sats. Den som är händig kan då tillverka sina egna tangenter.

Följande delsatser kan levereras: **Elektroniksats:** Innehåller bla kretskort, matchade transistorer, potentiometrar, omkopplare, rattar och uttag. **Tangent-sats:** Innehåller 25 st kontakter med gravade tangenter för klaviatur och ackordsväljare. Tangenterna skall lödas in direkt på kretskortet.

Låda, högtalare och batterilåda ingår ej i satserna. Lämplig oval högtalare kan levereras på speciell order.

Priser: Elektroniksats kr 295:—  
 Tangentsats kr 225:—  
 Båda satserna kr 495:—

Moms är ej inräknad i priserna.  
 Beställning sker från **Firma BAB**  
**Elektronikkonsult,** Storsättersvägen 5,  
 597 00 Ätvidaberg.

### Beriktigande:

I den första artikel om prototyporgeln, i RT 1969, nr 9, har ett fel smugit sig in. I fig 1, sid 46 skall det inte finnas någon punkt under "e2" mitt för ackordet "C9". Punkten skall i stället sitta i samma rad men under "d2".

## RT:s lilla konservatorium:

# Vi spelar på Kompis

■ Nedanstående kortfattade "musikskola" med råd för Kompis trakterande kan tyckas ligga något vid sidan av ämnet, men är i själva verket en lite dramatiserad beskrivning av mini-orgelns manöverorgan i praktiskt bruk.

■ Orgeln är lättspelad, så många, vilka i likhet med konstruktören själv aldrig kunde lära sig gitarr, bör med den få utlopp för den latenta musikaliteten. Och ha ganska nöjsamma stunder!

■ ■ Ja, det är nog gott och väl att äga en Kompis som man själv har satt ihop — men hur trakterar man den? Hur avvinna skapelsen de sköna harmonier man hör för sitt inre öra (eller ur annan programkälla...)?

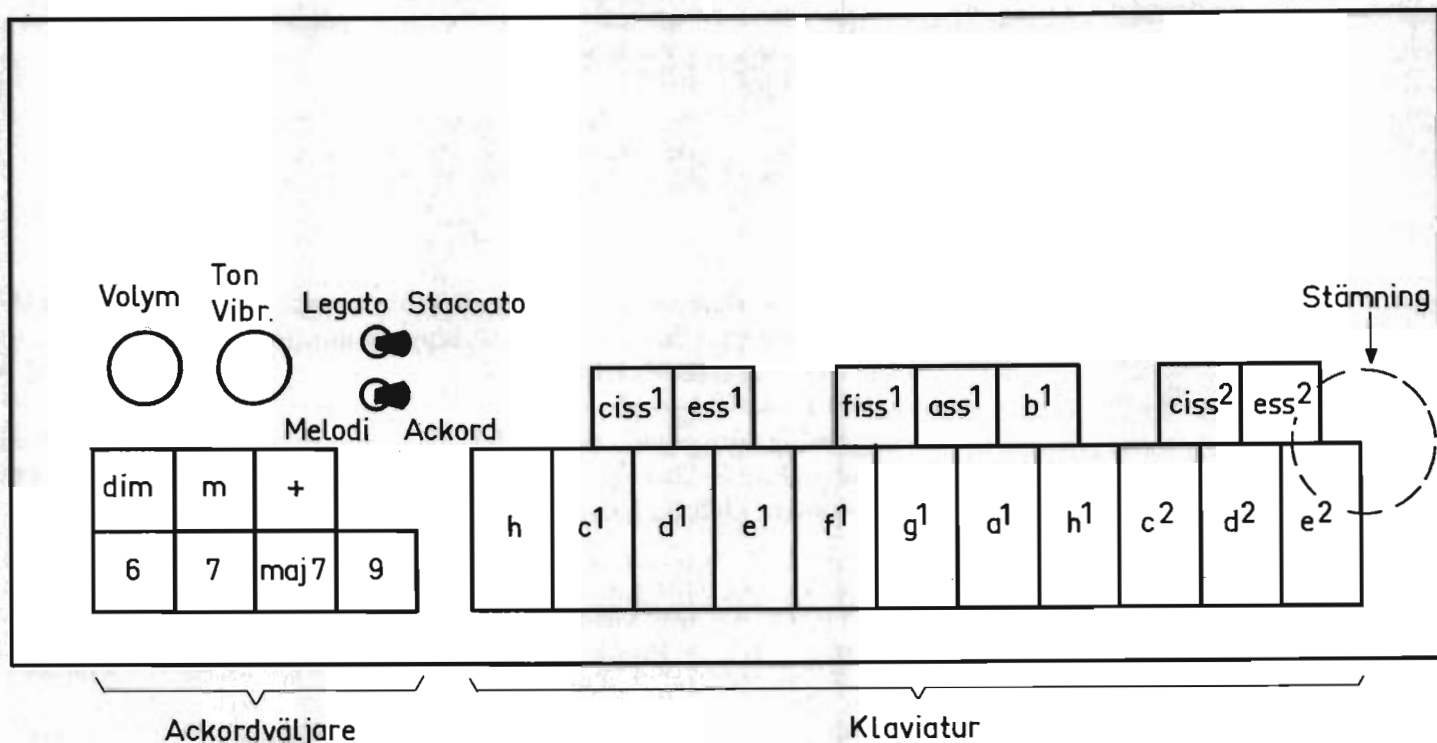
Vi antar för enkelhetens skull att den genommusikaliske och talangfulle RT-läsaren starkt känner för att välja sin repertoire från säs flydda dagar och då förnimmer "Stuvarevalsens" makt över sinnet särskilt påtagligt. Hur som helst

## STUVAREVALSEN

Text och musik: LASSE DAHLQUIST

Vals

Copyright 1944 by Nils-Georgs Musikförlags A.-B., Stockholm N.-G. 2038 N.G. 2632



blir det enklast så, ity orgelkonstruktören försett red. med just detta opus, av alla. Se *fig!* — Vi hoppas copyrightinnehavaren *Nils-Georg* i Stockholm jämte kompositören/textförfattaren *Lasse Dahlquist* överser med saken.

Enligt välljursoriginatorn hr Bergvall förfar man så här med den enligt honom "alltid spelklara lilla orgeln som låter som en stor orgel och är lättspelad":

● Man startar den genom att vrida upp volymkontrollen, se *fig.* Sedan väljes önskad tonkaraktär med den andra ratten. — Man kan också välja staccato-spel, alltså rytmiskt, eller legatospel. Detta sker genom vippomkopplare.

Så här till premiären — eller genrepet — väljer man förmodligen det lättare *legatot.* Den andra vippomkopplaren ställs i läge "ackord".

● Då nu valsen skall till att begynna, går man efter gitarrotterna under melodin. Först har man då ett förspel. Detta är värdefullt, för tack vare detta uttröns rätt tonläge för den egna stämman.

● Första ackordet är *D-dur*, vilket skrivs "*D*". Om du nu — tack ska du ha! — du nu alltså trycker ned tangenten "*d*" i klaviaturen utströmmar genast rätta ackordet ur högtalaren på apparatens framsida.

Tjusigt! Nästa ackord är *D-septim*, vilket skrivs *D7*, ungefär som en diod i en byggbeskrivning... Som du ser har det tillkommit en sju i ackordsbeteckningen, och vad gör man då? Jo, trycker givetvis ned knappen "*7*" också. Den finns i ackordväljaren. Nu kommer också septima-ackordet.

Raska framsteg, säger du gillande om

dina prestationer. Det är dags då för nästa ackord, *G-dur*, och det klaras elegant genom att bara använda klaviaturens "*g*".

● Då du sedan tar nästa ackord genom att följdriktigt rycka in "*e*" i klaviaturen och "*m*" i ackordväljaren stegras din hänförelse än mer. Skönt ljuda harmonierna.

— Men vad är nu *Co*?

— Jo, *C*-et medför att du skall använda "*C*" i klaviaturen och "*o*" innebär "*diminuendoackord utan ters*". Nej, det är inget svårt. Tryck bara också på knappen "*dim*", så blir det rätt, tack vare elektroniken.

● Efterhand kommer du fram till det ställe — passage, säger vi musici — där det blir dags för din vokala insats. Insats är fö ett bra ord i sammanhanget. En dirigent begär just i. av sina musiker då han takterar med pinnen mot tex en viss stämgrupp (eller sångsolist).

Du säger att du märker din röst tyvärr inte klarar de högsta tonerna? Inte ens med Tulo... men lugn! Med hjälp av den i Kompis högersida infällda ratten kan du elegant sänka alla ackorden upp till fyra halvtoner!

● Sedan du gjort det är det lämpligt ta om förspelet från början igen. Repris, som det heter i tonkonstens värld.

Alla ackord är nu sänkta, vilket inte är så farligt som det låter i dessa dagar. Det har skett trots att du spelar på exakt samma tangenter som tidigare.

● Vi antar nu den vokala debuten kan ske och du formar konstfullt "*Nere vid* —" samtidigt som du tar ackordet *D-dur*. Håll då nere "*d*"-tangenten, ända

till dess det är dags att byta till *A-septim* vid den vackra raden " — *kajen står* —."

Fortsätt på samma sätt vidare genom hela låten. Du märker att så avskräckande svårt var det inte, väl?

● Skulle du till äventyrs vara osäker på melodin någonstans, kan du enkelt ställa om vippomkopplaren från "ackord" till "melodi". Sedan kan du spela melodistämman på klaviaturen.

Det där förutsätter förstas att du känner till vad de mystiska tecknen på de vanliga noterna betyder.

Man kan givetvis inte hålla full fart genom låtarna, eller ens korrekt tempo, troligen, om det inte rör sig om väldigt värddiga taktarter. Men efter bara några timmar bör du ha lärt in var knapparna sitter.

Då är det dags för det verkliga artisteriet. Lycka till! ■

#### FILTER-ART. I RT 7/8:

På *sid 36*, sista stycket i art om hur man kan förbättra selektiviteten i sin radiomottagare med hjälp av keramiska filter, har tyvärr en viktig formel kommit på avvägar.

Formeln har anknytning till *fig 6* och lyder:

$$\frac{N_A}{N_B} = \sqrt{\frac{R_A}{R_B}}$$

I SSTV-art på *sid 31* skall transistorerna T21 och T22 vara *BC179* och kond på T25:s bas *180 μF* i stället för *10 μF*!

-RED.



# DIGIMETER — mätinstrument för likspänning och -ström

## Del 1

■ RT inleder här första delen av en byggbeskrivning över en lättbyggd digitalvoltmeter som också kan användas för mätning av likström.

■ Inledningsartikeln behandlar impedansomvandlaren och analog/digitalomvandlaren funktion samt även en kortfattad introduktion till operationsförstärkarkoncepten.

■ Den avslutande delen till byggbeskrivningen kommer att innehålla bl a beskrivning av dekadräknare, avkodare samt den mekaniska uppbyggnaden.

■ ■ Ett för dagen mycket aktuellt område av digitaltekniken är digitala mätinstrument. Därvid representeras inte längre mätvärden genom ett visarutslag utan i stället av ett tal i direkt avläsbar form. För att åstadkomma detta måste föränderliga (analog) mätstorheter omvandlas till en digital (siffermässigt avläsbar) funktion.

Principen för denna analog-digitalomvandling (vilket sker i sk A/D-omvandlare) är, att den föränderliga mätstorheten transformeras till en pulsfunktion, vars frekvens i varje ögonblick är direkt proportionell mot mätstorhetens momentanvärde; 5 kHz motsvarar t ex en volt och 10 kHz motsvarar två volt. Dessa frekvenser räknas därefter med hjälp av en elektronisk räknare under en bestämd tid, så att det i räknaren erhållna talvärdet är ekvivalent med den mätta storhetens momentanvärde.

Om man räknar 5 kHz under en period av nätfrekvensen 50 Hz, dvs en tid av 20

millisekunder, erhålls i räknaren värdet 100, som därefter genomgår lämplig konvertering för att kunna presenteras med hjälp av någon sorts siffervisande indikator, t ex ett numitronrör.

De digitala mätinstrumenten har ett flertal fördelar gentemot gängse analog instrument. Bland de viktigaste är bättre mätnoggrannhet, säker avläsning samt, i vissa fall, automatisk polaritetsindikering. Summan av dessa egenskaper blir ett lätthanterligt instrument som även kan användas av i elektroniken ej så bevandrade personer. Som exempel kan nämnas att det nu finns multimetrar med en noggrannhet av ca 0,5 % absolut, till ett pris av omkring tusenlappen.

### Goda data till lågt pris

Tyvärr har inte dessa digitalinstrument blivit varje experimenterande amatörs egendom, eftersom anskaffningskostnaden är ett hinder. De billigaste, industriellt tillverkade digitalvoltmetrarna är i all-

mänhet uppbyggda kring en sk LSI-krets (Large Scale Integration), vilket innebär att ett stort antal funktionsblock finns förpackade i ett och samma hölje, som dessutom har ett litet antal anslutningsstift. Funktionsblocken är då redan från tillverkningen ämnade att utföra den största delen av digitalvoltmeterns funktion.

Det är denna sammanpackning av funktionerna inom ett hölje, som medfört en sänkning av tillverkningskostnaderna så, att försäljningspriset kunnat sättas till omkring tusenlappen och att tillförlitligheten kunnat höjas.

Den enda nackdelen med LSI-kretsar torde vara, att om dessa — trots sin tillförlitlighet — skulle upphöra att fungera på avsett sätt, måste hela LSI-kretsen bytas ut mot en ny. Då denna krets betingar ett relativt högt pris kommer utbytet att medföra ett inte ringa ekonomiskt avbräck.

Med beaktande av det sistnämnda samt

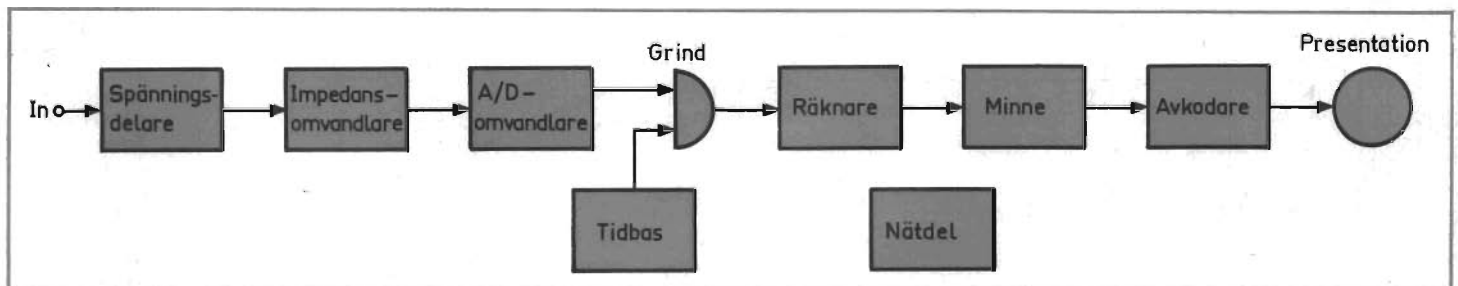
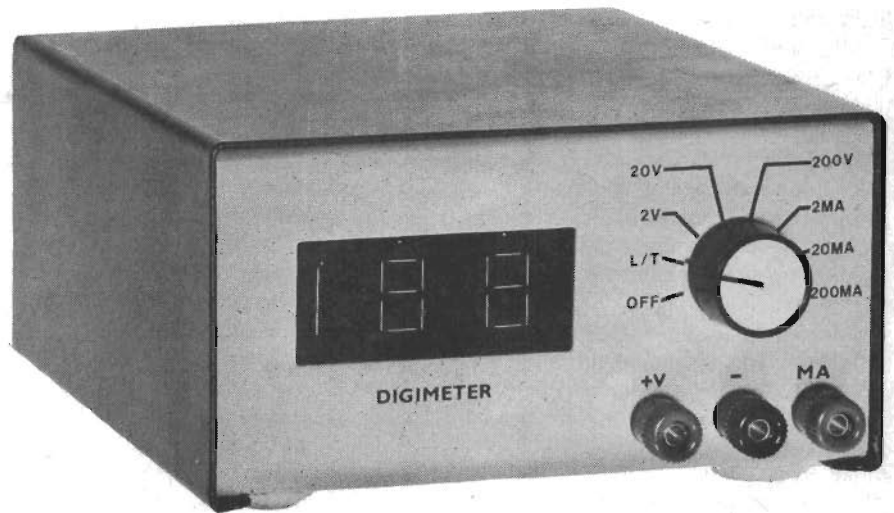


Fig 1. Digimeters blockschema.

för att ge en inblick i digitalteknik kan det vara av intresse med en beskrivning av en digital volt/ampère-meter till mindre än halva anskaffningskostnaden gentemot en färdigtillverkad industrimodell. Trots den låga byggkostnaden är digitalmeterns data mycket goda (se uppmätta data härintill) och fullt tillräckliga för användning som serviceinstrument i tex radio- och TV-verkstäder.

Mätnoggrannheten kan av en lekman lätt kalibreras till  $1\% \pm$  en enhet i sista siffran av avläst värde; bättre noggrannhet kan uppnås med tillgång till ett annat digitalinstrument vid kalibreringen. Ingångsimpedansen — 10 Mohm för alla spänningsområden — samt A/D-omvandlaren konstruktion, gör instrumentet okänsligt för störningar från nätbrum och multiplar av 50 Hz. Störningar av lägre frekvens, ned till ca 10 Hz, dämpas av ett filter på ingången.

Övriga finesser är indikering av överspänning med släckning av indikatorrören samt test av segmentens funktion hos dessa.

Instrumentet tål en spänning av max 1 000 V på alla spänningsområden, vilket medför att onödiga utgifter i form av ny LM 302 kan undvikas. Flytande mätningar bör inte göras mer än 400 V över jord på + ingången.

Om en händig lekman önskar andra mätområden, tex ett område för 200 mV, kan även detta åstadkommas relativt lätt.

### Funktionsbeskrivning

Blockschemat i fig 1 visar en enkelintegrerande digitalvoltmeter av typen spänning- till frekvensomvandlare. Funktionen är i stort sett följande när man på ingången av spänningsdelaren lägger på en mätbar spänning:

Den vid ingången befintliga spänningen transformeras med hjälp av spänningsdelaren till en för analog-digitalomvandlaren lämplig storlek. Spänningsdelarmotståndet har till uppgift att ge instrumentet dess olika mätområden samt ger dessutom en konstant ingångsimpedans. Denna bör vara av storleksordningen 10 Mohm, för att inte vid normalt förekommande mätningar på transistorkretsar belastar mätobjektet till den grad, att mätfel av betydelse skall uppkomma.

Motståndens värde i den totala belastningen till det efterföljande buffertsteget får inte vara sådant, att ingångsströmmen till detta kan förorsaka mätfel, beroende på det mätområde som är inkopplat. Ingångsströmmen hos det valda buffertsteget med typbeteckning LM 302 av National Semiconductors fabrikat är av storleksordningen tio nA.

#### ● Snabbgenomgång

av operationsförstärkaren

Innan vi tittar på hur A/D-omvandlaren är konstruerad, kan det vara på sin plats med en snabbgenomgång av operationsförstärkarens verkningssätt, eftersom denna ingår som en viktig del i omvandlaren<sup>1</sup>.

En op-förstärkarens användbarhet hänför sig till dess speciella egenskaper:

- Dess förstärkning ( $F$ ) är idealt oändlig.
- Den förstärker både växel- och likspänning.
- Dess ingångsimpedans  $Z_{in}$  är idealt oändlig.

Orsaken till dessa speciella egenskaper kommer att framgå senare i texten. De flesta op-förstärkare är i grunden en direktkopplad förstärkare med inre eller yttre motkoppling för att kontrollera förstärkning och bandbredd. Den konstruerades ursprungligen för att utföra matematiska funktioner såsom integrering, differentiering, addition, subtraktion m m. Sedan dess används op-förstärkaren till signalförstärkare, pulsformare, servo- och processtyrning, till analoga och digitala instrument samt för simulering av passiva kretsar och till sist som impedansomvandlare.

Om en op-förstärkare har tillräcklig förstärkning och med hjälp av någon form av "inre" motkoppling dessutom har ett bestämt stabilt frekvensområde, blir dess funktion endast beroende av de yttre motkopplingskomponenterna. Ett vanligt arrangemang för att erhålla en op-förstärkare är en direktkopplad kaskad av två eller flera differentialförstärkare.

I de flesta fall har en op-förstärkare två ingångar, en inverterande och en icke inverterande (fig 2), vilket innebär att om en positiv signal påläggs — ingången

<sup>1</sup> Den som vill lära sig mer om op-förstärkaren, kan göra detta genom att titta tillbaka i RT 1968, nr 12, sid 22 och RT 1969, nr 1, sid 14.

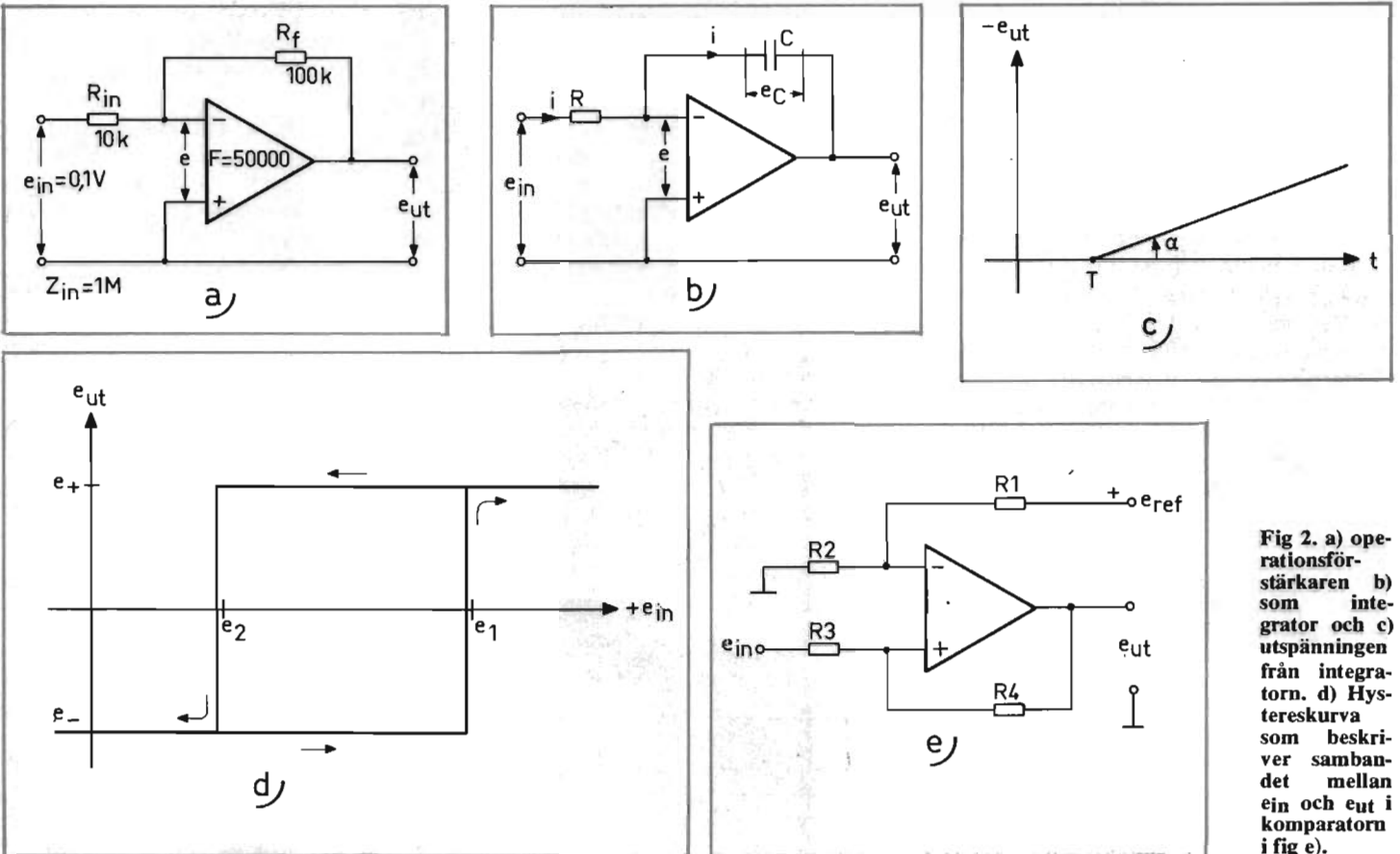
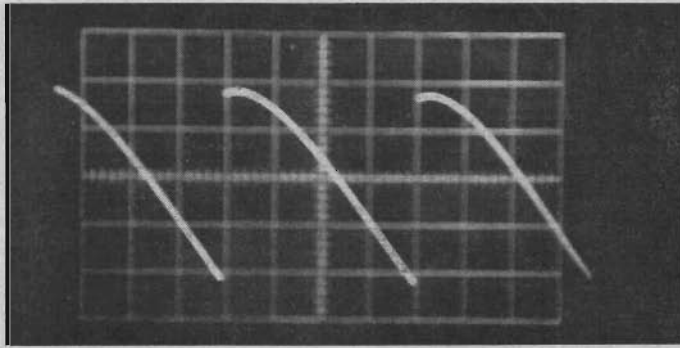
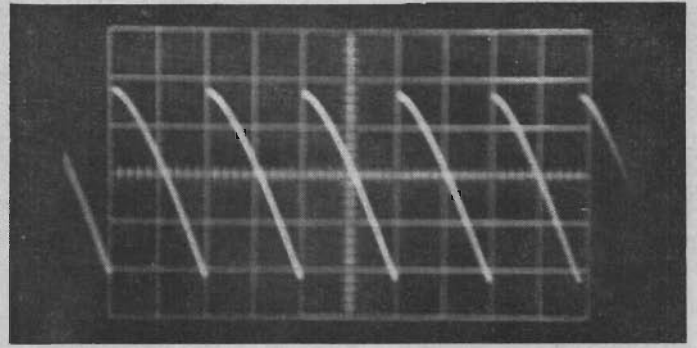


Fig 2. a) operationsförstärkaren b) som integrator och c) utspänningen från integratorn. d) Hystereskurva som beskriver sambandet mellan  $e_{in}$  och  $e_{ut}$  i komparatorn i fig e).

Oscilloskopfoton som visar kurvformen på integratorn (stift 3, IC2).



a) inspänning 0,50 V, periodlängd 0,4 ms,  $f = 2500$  Hz.



b) inspänning 1,00 V, periodlängd 0,2 ms,  $f = 5000$  Hz. Tidaxeln kalibrerad till 0,1 ms/ruta.

så blir utspänningen negativ men påföres den positiva signalen + ingången erhålls en positiv utspänning.

Detta medför (idealt), att om samma spänning påläggs både + och - ingångarna, så blir utspänningen noll;  $e_{in} \cdot F + e_{in} \cdot (-F) = e_{ut} = 0$ . Det sistnämnda skall (idealt) gälla för alla storlekar av  $e_{in}$ . En parameter för detta kallas *Common mode rejection* — ett förhållande mellan förändringar av utspänningen för en given gemensam (både + och - anslutna) inspänning.

Av det ovan nämnda kan vi dra slutsatsen att en op-förstärkares utspänning är ungefär  $e_{ut} = F(e_1 - e_2)$ , där  $F$  är förstärkningen (mycket hög),  $e_1$  är spänningen på + ingången  $e_2$  är spänningen på - ingången.

Om förstärkningen  $F$  är hög — låt oss säga 15 000 ggr — så kommer små differenser mellan ingångsspänningarna att medföra en hög utgångsspänning.

Låt oss ta ett exempel: Om skillnaden ( $e_1 - e_2$ ) är 1 mV så blir alltså  $e_{ut} = 15\,000 \times 0,001 = 15$  volt. Om ( $e_1 - e_2$ ) varit  $-0,001$  volt, så skulle utspänningen bli  $-15$  V.

Alla op-förstärkare har en maximal gräns för utspänningen, vilken vanligen ligger mellan  $\pm 10$  till  $\pm 30$  volt, beroende på den maximala drivspänning som förstärkaren är dimensionerad för. När utspänningen har nått något av maxvärdena (+ eller -), så kan op-förstärkaren inte leverera mera utspänning, och man säger att förstärkaren är bottnad.

Låt oss nu se vad som händer i en uppkoppling enligt fig 2a. — Vi lägger först märke till att  $R_f$  är kopplad mellan utgången och -ingången, alltså erhålls negativ återkoppling. Denna koppling tvingar  $e$  att anta ett mycket litet värde. Om  $e_{ut}$  tex är 1 volt, skulle  $e$  bli  $e = e_{ut}/F = 2 \times 10^{-5} = 0,00002$  V.

Om nu ingångsimpedansen  $Z_{in}$  är hög (1 Mohm), så kommer en mycket liten ström att flyta in i op-förstärkaren genom -ingången. I detta fall blir ingångsströmmen till -ingången  $0,02$  mV/1 Mohm (för 1 volt ut) =  $2 \times 10^{-5} \times 10^6 = 2 \cdot 10^{-11}$  A = 0,02 nA. Den negativa ingången på op-förstärkaren blir således en

virtuelljord, dvs spänningsfallet är nästan noll (som en jordpunkt), och liten ström flyter genom den (som en isolator).

På grund av att  $e_{in}$  är mycket större än  $e$ , kommer en ström som har storleken  $0,1/10\,000$  ohm =  $10\mu$ A att flyta genom  $R_{in}$ . Kirchhoffs lag säger, att den ström som flyter in i en krets punkt måste vara lika stor som den som flyter ut. Om vi då försummar strömmen in i -ingången, så får vi att även  $10\mu$ A måste flyta genom  $R_f$ . Detta medför att spänningsfallet över  $R_f$  blir  $R \times I = 100\,000 \times 0,00001$  volt = 1 volt. Eftersom detta spänningsfall är lika med utspänningen  $e_{ut}$  blir  $e_{ut} = -1$  volt.

Sålunda utgör fig 2a en enkel förstärkare med  $F = R_f/R_{in} = -10$ . Alltså beror förstärkningen endast av  $R_f$  och  $R_{in}$ .

En annan användbar koppling är integratorn i fig 2b. Om vi pålägger en konstant positiv spänning på integratorns ingång vid tiden  $T$ , så kommer utspänningen från integratorn att bli enligt fig 2c där  $\alpha$  är bestämd av  $\frac{1}{RC}$  samt den pålagda spänningens storlek.

Ytterligare en användbar op-förstärkarkoppling är en komparator. Denna utgör en förstärkare, som vid en bestämd storlek av ingångsspänningen mycket snabbt ändrar utgångsspänningen.

En mera invecklad komparator är hystereskomparatorn.

Med hjälp av en hystereskurva kan man beskriva sambandet mellan  $e_{in}$  och  $e_{ut}$  (fig nr 2d). Så länge  $e_{in}$  är mindre än  $e_1$  så är utspänningen konstant negativ. När  $e_{in}$  når  $e_1$  switchar  $e_{ut}$  snabbt över till positivt värde. Om sedan  $e_{in}$  av någon anledning minskar till  $e_2$  switchar utspänningen åter till negativt värde. En koppling som utför denna funktion finns i fig 2e. För denna gäller följande ekvation:

$$e_2 = \frac{R_2(R_1 + R_4)}{R_4(R_1 + R_2)} e_{ref} - \frac{R_3}{R_4} e_+ \quad (1)$$

$$e_1 = \frac{R_2(R_1 + R_4)}{R_4(R_1 + R_2)} e_{ref} - \frac{R_3}{R_4} e_- \quad (2)$$

Om man kombinerar ekvationerna (1) och (2) så får man:

$$R_4 = \frac{R_3(e_+ - e_-)}{(e_1 - e_2)} \quad (3)$$

Om man vill konstruera en dylik komparator, så bestämmer man  $e_{ref}$ ,  $e_+$ ,  $e_-$ ,  $e_1$ ,  $e_2$ , samt ingångsimpedansen  $R_3$ , och löser ekvation (3) samt insätter detta i ekvation (1) och (2). Beroende på om återkopplingen förs till + eller - ingången på op-förstärkaren, så kan hystereskurvan fås att omspanna alla för den använda förstärkaren möjliga värden.

#### ● Impedansomvandlaren

Med detta som grund kan vi gå över till schemat för analog/digitalomvandlarens funktion (se fig 3).

Vi börjar med impedansomvandlaren, som är av typ LM302 — en op-förstärkare som är färdigkopplad till att användas som buffertsteg — vars uppgift är att isolera mätobjektet från A/D-omvandlaren.

$Z_{in}$  är av storleksordningen 10 000 Mohm och förstärkningen 0,999. Utgångsimpedansen är 1 ohm, vilket medför att den efterföljande integratorns integrationsmotstånd  $R_{11} + R_{12}$  påverkas obetydligt. Offsetspänningen hos LM302 är max 15 mV som utbalanseras med  $R_{10}$ .  $R_9$  och  $C_1$  bildar ett lågpasfilter med  $f_0 \approx 5$  Hz.  $D_2$  har till uppgift att skydda ingången på LM302 från överspänning. Obs att negativa överspänningar också tas ner till ofarligt värde med  $D_2$ !

Den efterföljande integratorn har som integrationskondensator  $C_6$ . Genom  $R_{14}$  inställs en biasström, som gör att ingen inspänning ger en utgångsfrekvens lägre än 50 Hz.

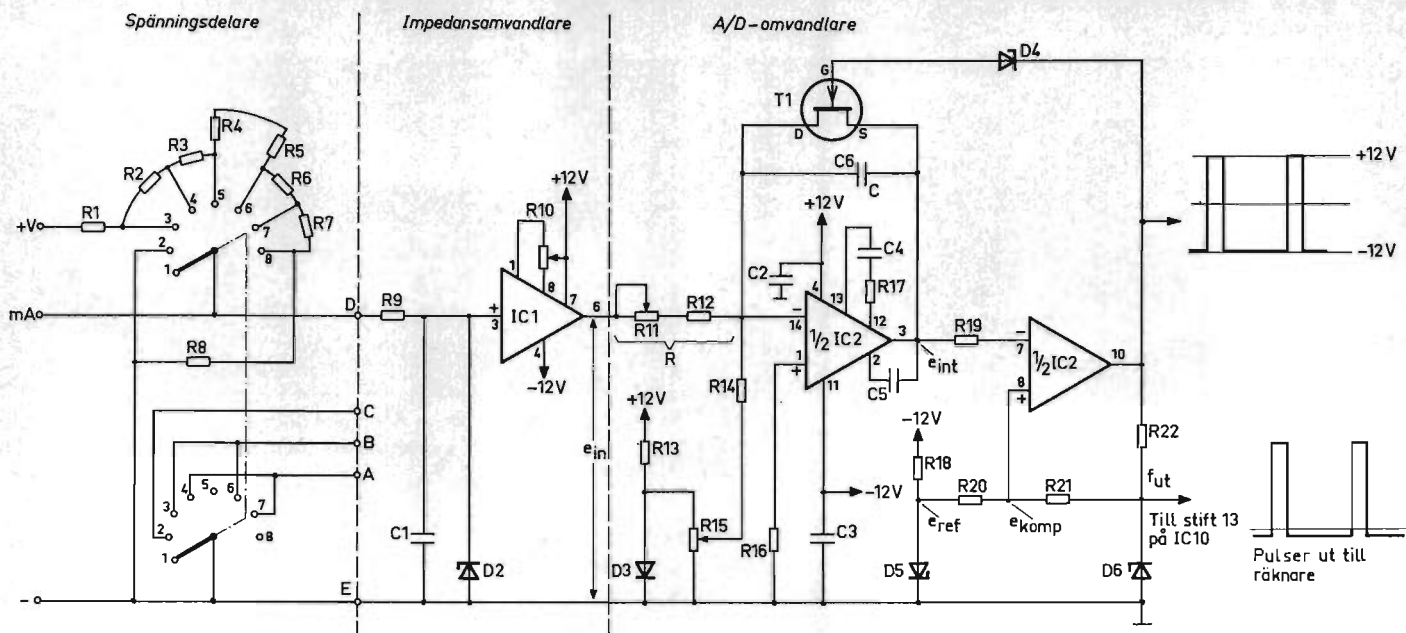
Efter integratorn följer en hystereskomparator, som förutom att den ger pulser ut till efterföljande räknare, avlägsnar laddningen från kondensatorn  $C_6$  genom att FET-transistor T1 kortsluter denna.

#### ● A/D-omvandlaren

Funktionen hos A/D-omvandlaren är följande (se fig 3 och 4):

Den pålagda inspänningen integreras av integratorn. När denna integrering





| Omkopplarläge | Funktion  |
|---------------|-----------|
| 1             | Från      |
| 2             | Lampstest |
| 3             | 2 V       |
| 4             | 20 V      |
| 5             | 200 V     |
| 6             | 2 mA      |
| 7             | 20 mA     |
| 8             | 200 mA    |

börjar, har komparatorn negativ utspänning, som genom D6 klampas ner till  $-0,6\text{ V}$ . Denna spänning råder i punkten där D6, R21 och R22 sammankopplats. Utspänningen vid stift 10, IC2 är ungefär  $-12\text{ V}$ , vilket håller styret på T1 tillräckligt negativ, så att inte transistorn leder.

Spänningen på stift 8 är  $-3,5\text{ volt}$ , vilket är hysterens lägsta switchpunkt; R16 är biaskompensation för integratorn, vilket förbättrar temperaturegenskaper, och R20 parallellt med R21 är lika med R19, som är biaskompensation för komparatorn.

Integratorn fortsätter alltså att integrera, till dess utspänningen når  $3,5\text{ volt}$ , dvs komparatorns lägsta switchpunkt. Där slår utspänningen om och börjar stiga mot positivt värde. När detta sker, blir T1 ledande och börjar ladda ur C6. Detta medför att integratorns utspänning stiger mot positivt värde.

I och med att spänningen på stift 10 IC2 blir mera positivt, switchar komparatorn om, varefter en ny spänning läggs på stift 8. Denna spänning stiger snabbare än utspänningen på integratorn och har sitt maxvärde vid ungefär  $-0,6\text{ V}$  — och då kondensatorn C6 har urladdats tillräckligt, antar utspänningen från integratorn  $-0,6\text{ V}$ . Då slår komparatorns utspänning om till negativt värde, och hela förloppet upprepas. Anslutes en hög spänning på integratorns ingång, går förloppet snabbare — och vid låg spänning långsammare.

Om A/D-omvandlaren har rätta kom-

Fig 3. Principschema över spänningsdelaren, impedansomvandlaren och A/D-omvandlaren. Motstånden R1—R8 inlödes direkt på omkopplaren.

ponentvärden och är rätt inställd, erhålls en frekvens ut (vid D6), som är direkt proportionell mot inspänningen. Detta pulståg förs därefter till en grind, som öppnas och stängs av en tidbas, vilken har deriverats från nätspänningens frekvens  $50\text{ Hz}$ .

I detta instrument är grinden öppen  $20\text{ millisekunder}$ , dvs den släpper igenom pulser till dekadräknaren under samma tid. Denna omfattar två hela dekader samt två siffror på den tredje dekaden. Det efter en mätning erhållna

talet i dekadräknaren förs sedan över till ett minne, vilket i sin tur transmitterar talet till en avkodare. Under tiden detta utförs, och tills ett nytt värde har beräknats, står talet kvar i minnet.

Avkodaren har till uppgift att transformera talet till rätt form för numitronröret, dvs 7-segmentkod. Därvid bringas de rätta segmenten att lysa, och mätvärdet kan avläsas. Under tiden ett värde visas har ett nytt värde börjat räknas ut och när det är klart visas det i stället. Ett sådant förfarande medför att siffror-

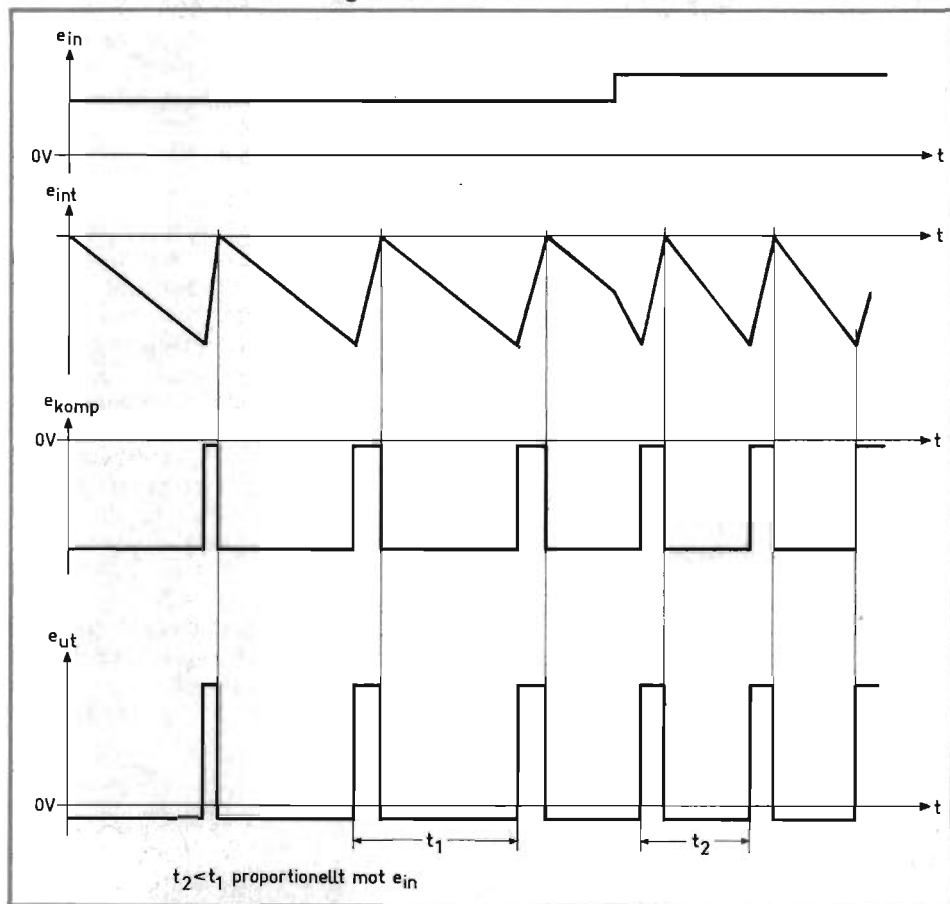


Fig 4. Pulser och spänningar enl beteckningarna i schemat över A/D-omvandlaren i fig 3.

na i indikatorn inte blinkar, vilket kan vara mycket irriterande och dessutom medföra felavläsningar.

Den beskrivna digitalmetern presenterar fem nya värden per sekund; en tillräckligt noggrann följning av inspänningen.

För att förhindra att spänningsvariationer hos nätspänningen eller lastvariationer skall påverka mätresultatet har instrumentet ett stabiliserat nätaggregat för alla förekommande spänningar (fig 5).

Av det ovan nämnda kan man dra slutsatsen att det är ett stort antal faktorer som har betydelse för instrumentets riktiga funktion: Om inte tillförlitliga integrerade kretsar använts till samtliga kritiska element, skulle instrumentet varit omöjligt att bygga för personer utan stor erfarenhet av digitalteknik. Felsökning skulle också få många att ge upp!

En ytterligare fördel med integrerade kretsar är dessutom storleken hos det färdiga instrumentet, samt inte minst det mindre uppbyggnadsarbetet. Det beskrivna integrerade instrumentet innehåller endast tre trimpotentiometrar, varför även en relativt rutinerad hembyggare lätt kan få instrumentet att fungera.

RT kommer i det följande att innehåll-

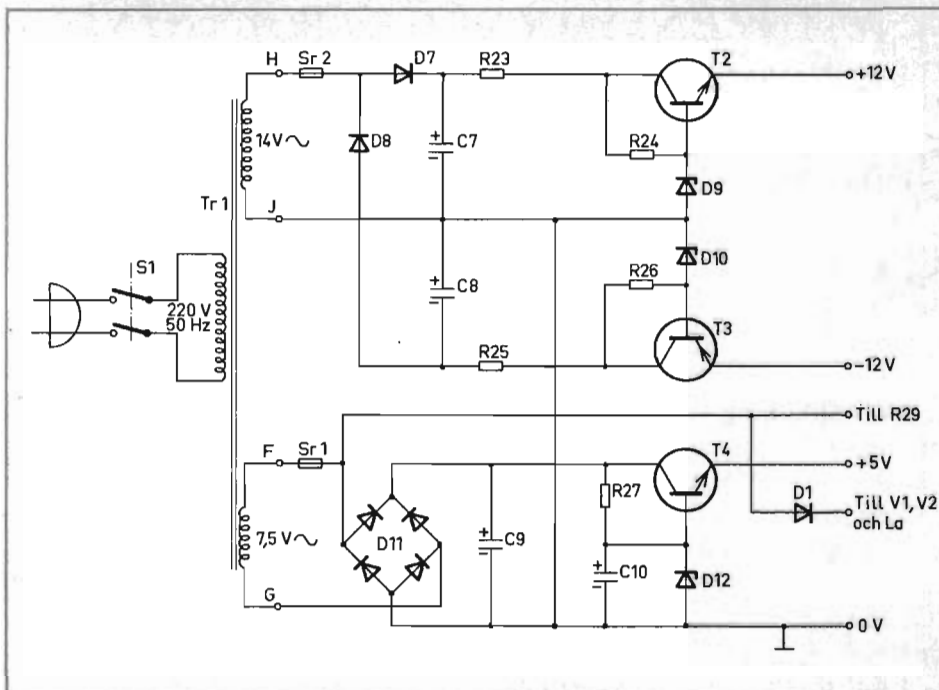


Fig 5. Principschema över nätdelen.

la beskrivning av dekadräknaren, avkodaren, tidbas samt de IC som ingår i dessa. Där återfinns också en utförlig be-

skrivning av den mekaniska uppbyggnaden (inkl kretskort) samt tips om kalibreringen. ■

## Data för digimeter

**Mätområden:** Likspänning 0—2, 0—20, 0—200 V. Likström 0—2, 0—20, 0—200 mA. Områdena kan utsträckas till att omfatta allt som kan representeras med 0—2 V likspänning.

**Ingångsimpedans (voltmeter):** 10 Mohm, alla områden.

**Upplösning:** En del i 200, alla mätområden  $\pm 1$  mV på 2V-området,  $\pm 10 \mu\text{A}$  på 2 mA-området.

**Inre motstånd (strömområdena):**

0—2 mA 500 ohm  
0—20 mA 50 ohm  
0—200 mA 5 ohm

**Noggrannhet:** Bättre än 1 % av fullt skalutslag  $\pm 1$  siffra.

**Linearitet:** Innehålles i noggrannheten.

**Stabilitet:** Mindre än  $\pm 1$  siffra per 10 timmar.

**Brumkänslighet:** Okänslig för 50 Hz och övertoner därav. Helt okänslig för höga frekvenser. Lägre frekvenser än 50 Hz och högre än 10 Hz undertrycks med 6 dB per oktav.

**Mättid och antal mätningar per sek:** Mättiden är 20 ms och antal mätningar per sek är 10 st.

**Overage indikering:** genom blanking. Decimalpunkter i numitronrören. Överspänningsskydd.

Voltmeterns noggrannhet har uppmätts med en likspänningsstandard av fabrikat Fluke, typ 332B (noggrannhet 0,002 %), vilken ställts till förfogande av Erik Ferner AB.

**Komplett byggsats**

till Digimetern — inkl låda — kan erhållas från:

OK:s Radio, Skomakargatan 18 B, 754 34 Uppsala. Pris: 543: — exkl moms.

### KOMPONENTFÖRTECKNINGEN TILL DIGITALVOLTMETERN

|               |                        |
|---------------|------------------------|
| R1            | 5,6 Mohm 1/4 W 1 %     |
| R2            | 4,7 Mohm 1/4 W 1 %     |
| R3            | 470 Kohm 1/4 W 1 %     |
| R4            | 47 Kohm 1/4 W 1 %      |
| R5            | 4,7 Kohm 1/4 W 1 %     |
| R6            | 470 ohm 1/4 W 1 %      |
| R7            | 47 ohm 1/4 W 1 %       |
| R8            | 5 ohm 1/4 W 1 %        |
| R9            | 10 Mohm 1/4 W 5 %      |
| R10           | 1 Kohm linjär trimpot  |
| R11, R15      | 10 Kohm linjär trimpot |
| R12           | 24 Kohm 1/4 W 2 %      |
| R13           | 68 Kohm 1/4 W 5 %      |
| R14           | 470 Kohm 1/4 W 5 %     |
| R16, R20, R21 | 20 Kohm 1/4 W 5 %      |
| R17, R30      | 1,5 Kohm 1/4 W 5 %     |
| R18           | 680 ohm 1/4 W 5 %      |
| R19           | 10 Kohm 1/4 W 5 %      |
| R22           | 2,2 Kohm 1/4 W 5 %     |
| R23, R25      | 33 ohm 1/4 W 5 %       |
| R24, R26      | 500 ohm 1/4 W 5 %      |
| R27           | 330 ohm 1/4 W 5 %      |
| R28           | 100 Kohm 1/4 W 5 %     |
| R29           | 20 Kohm 1/4 W 5 %      |

|             |   |
|-------------|---|
| C1          | 0,022 $\mu\text{F}$ (polykarbonat)        |
| C2, C3      | 10 nf 63 V                                |
| C4          | 47 pF 2,5 % Styrol (keramisk) 63 V        |
| C5          | 10 pF 20 % keramisk                       |
| C6          | 1000 pF 2,4 % Styrol (keramisk) 63 V      |
| C7, C8, C10 | 220 $\mu\text{F}$ stående elektrolyt 25 V |
| C9          | 2500 $\mu\text{F}$ 10 V elektrolyt        |
| C11         | 0,1 $\mu\text{F}$ (polykarbonat) 63 V     |

|                      |                                    |
|----------------------|------------------------------------|
| D1, D7, D8, D14, D15 | 10DO5 diod                         |
| D2, D5,              | 1N753A zenerdiod 6,2 V 400 mW      |
| D3, D13              | 1N914 diod                         |
| D4                   | 15 V 400 mW zenerdiod 10 % 1N965 B |
| D6                   | 5,1 V zenerdiod 400 mW 5 % 1N751A  |

|               |                                   |
|---------------|-----------------------------------|
| D9, D10       | 13 V zenerdiod 400 mW 5 %, 1N964B |
| D11           | 1,5 A 50 V brygga Silec           |
| D12           | 5,6 V zenerdiod 1 W 5 % 1N752A    |
| T1            | 2N3819 (Texas)                    |
| T2, T3, T6    | BC107                             |
| T3            | BC177                             |
| T4            | 40360 (RCA)                       |
| IC1           | LM302 (National Semiconductor)    |
| IC2           | SN72709Dn (Texas)                 |
| IC3, IC6      | CD2501E (RCA)                     |
| IC4, IC7      | SN7475 (Texas)                    |
| IC5, IC8, IC9 | SN7490 (Texas)                    |
| IC10          | SN7400 (Texas)                    |
| IC11          | SN7473 (Texas)                    |

|        |                          |
|--------|--------------------------|
| V1, V2 | DR2010 Numitronrör (RCA) |
| Sr1    | säkring 600 mA           |
| Sr2    | säkring 150 mA           |
| La     | Sofitlampa 12 V max 3W   |

1 st nättrafo P220 V S7, 5 V, 0,7 A; 14 V, 0,2 A

1 st omkopplare 2 gang 1  $\times$  11 lägen med nätströmbrytare (Trox)

1 st ratt  
1 st filter, vött  
1 st apparatlåda  
1 st PC-platta (TM-971)  
2 st rörhållare 9-poliga  
2 st kylflänsar för T2, T3  
1 st kylfläns för T4  
9 st lödstift  
3 st ingångskontakter  
2 st säkringshållare  
Div skruv, mutter och kabel

De komponenter, som inte återfinns i någon av fig, ingår i dekadräknare, tidbas och avkodare, vilka kommer att beskrivas i fortsättningen av RT.

# Så konstruerades Sonab R 7000

avsnitt 1

☆ En högklassig tuner-förstärkare, "receiver", Sonab R 7 000, kommer under hösten att introduceras i Sverige. Utvecklingen av R 7 000 har skett i Sverige och tillverkningen äger rum i Japan.

☆ I ett par artiklar beskriver upphovsmännen arbetet bakom konstruktionen med kretslösningar, funktion och data för R 7 000.

☆ Förf:a — civilingenjörer båda — är knutna till Sonab Development AB, ett dotterbolag till AB Sonab som sysslar med utveckling av industriell elektronik och audioprodukter.

☆ I det första avsnittet granskas några premisser för FM-mottagardelens uppbyggnad.

■ De receivers som har funnits tillgängliga på marknaden har påtagligt karakteriserats av kompromisser av tekniskt och ekonomiskt slag vilka påverkat deras utformning. Förutom ekonomiska ramar som medfört tekniska kompromisser har ofta bristande teknisk erfarenhet och ofullständiga tekniska resurser påverkat slutresultatet. *Sonab* fann det därför i maj 1969 nödvändigt att konstruera en egen receiver, som i alla delar skulle bli lika bra som sista ledet i ljudåtergivningskedjan — *Carlsson*-högtalarna. Leveransstart bestämdes till hösten 1970.

En utvärdering av befintliga receivers hade i första hand visat att mottagardelarna var kvalitetsmässigt eftersatta. Detta är en ganska självklar följd av att high fidelity-tekniken utvecklats kring återgivningen av programmaterial från grammofonskivor och band, medan kvaliteten på radioutsändningar ännu var bristfällig. Men FM-sändarna har förbättrats och blivit allt fler. Utomlands där många stationer med hög effekt kan förekomma inom ett begränsat geografiskt område och på litet frekvensavstånd från varandra, och där stationernas regionala karaktär dessutom gör distansmottagning önskvärd, krävs nu mycket goda data för selektion, dynamik och känslighet. Mottagardelen i receivern måste fylla samma höga krav som tonkontrollkretsar och slutförstärkare.

Den utbyggnad av Sonabs tillverkningsresurser i Sverige, som nu sker vid dotterbolaget *Sonab Production AB*, hade vid utvecklingsstart av *R 7000* ännu inte påbörjats, varför en utomstående tillverkare måste anlitas. Högkonjunkturen i Europa hade medfört att ledig produktionskapacitet för en tillverkning av denna omfattning inte fanns disponibel. Därtill hade leveranstiderna för komponenter ökat till mellan sex och tolv månader, beroende på komponentslag. *Sonab* beslöt därför att liksom tidigare nästan samtliga amerikanska tillverkare vända sig till Japan. Tack vare bl.a. den amerikanska legotillverkningen har Japan byggt ut sin komponentindustri och komponentutveckling så långt, att den idag på många områden är ledande när det gäller komponenter för radioindustrin.

Kriterierna på lämplig tillverkare var:

Förenklad tidplan för R 7 000

|      |       |  |
|------|-------|--|
| 1969 | juli  | projektstart   |
|      | aug   | blockschema och projektplanering från Sonab  |
|      | sept  | preliminära principschema från Sonab   |
|      | okt   | fullständiga beräkningar och principschema från Sonab, laborierstart hos Nippon Gakki                            |
| nov  |       | em av regulator och slutsteg färdig hos Nippon Gakki   |
|      | dec   | em av mf, brusspär och correct tune färdig hos Nippon Gakki  |
| 1970 | jan   | em av tuner och decoder, mm <sup>3</sup> av chassie färdig hos Nippon Gakki                                      |
|      | febr  | emm <sup>2</sup> färdig hos Nippon Gakki   |
| mars |       | leverans av samtliga em till Sonab   |
|      | april | 2 prototyper färdiga hos Nippon Gakki fastställande av ledningsdragning hos Sonab, prototypprov hos Nippon Gakki |
| maj  |       | 5 prototyper färdiga hos Nippon Gakki prototypgodkännande hos Sonab  |
|      | juni  | 15 prototyper färdiga hos Nippon Gakki   |
| juli |       | produktionsstart, förserie   |
|      | aug   | provexemplar till radiohandeln, produktionsstart, serie  |
| okt  |       | leveransstart i Sverige, leveransstart på export   |

<sup>1</sup>em = elektrisk modell

<sup>2</sup>emm = elektrisk mekanisk modell

<sup>3</sup>mm = mekanisk modell



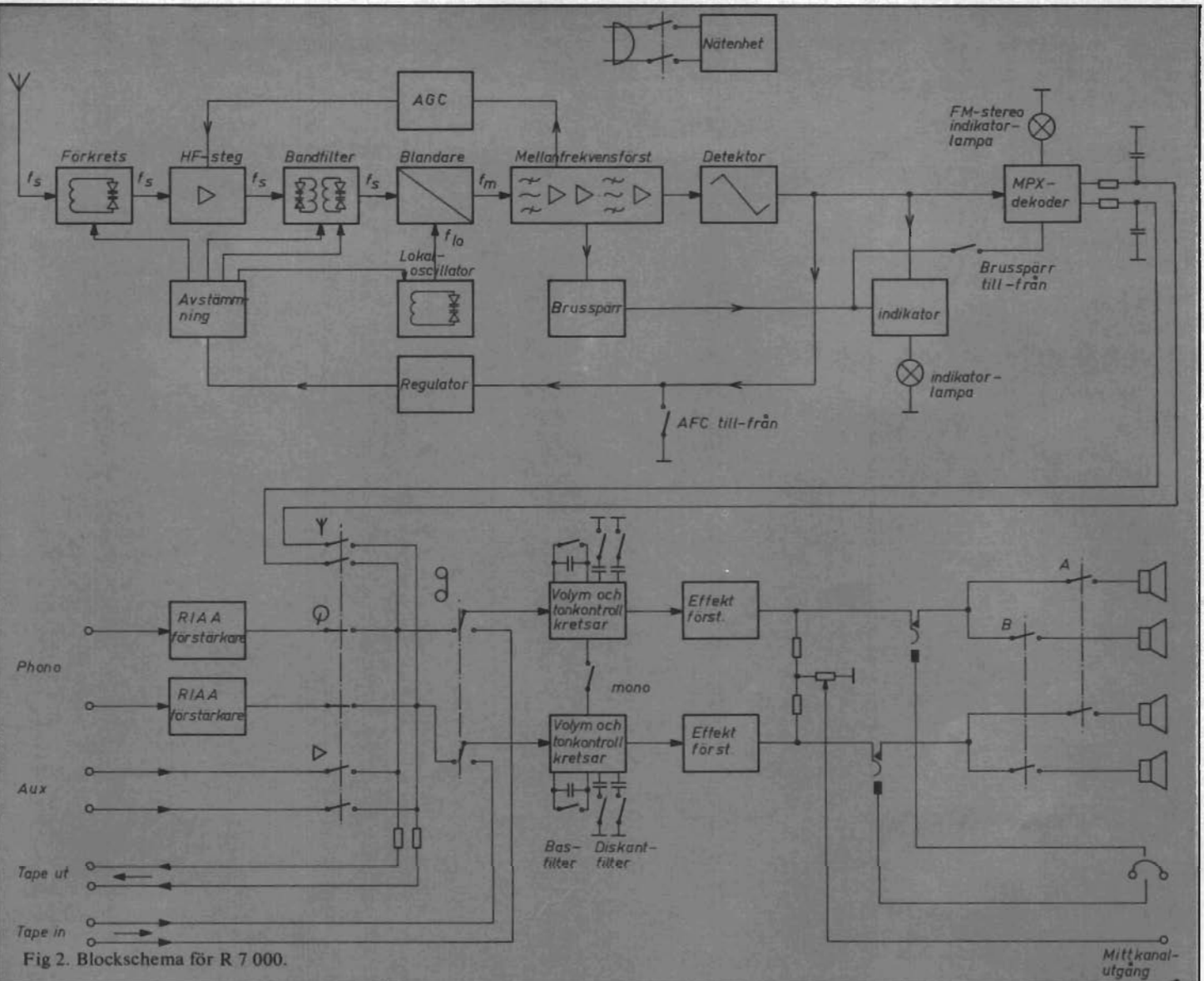


Fig 2. Blockschema för R 7000.

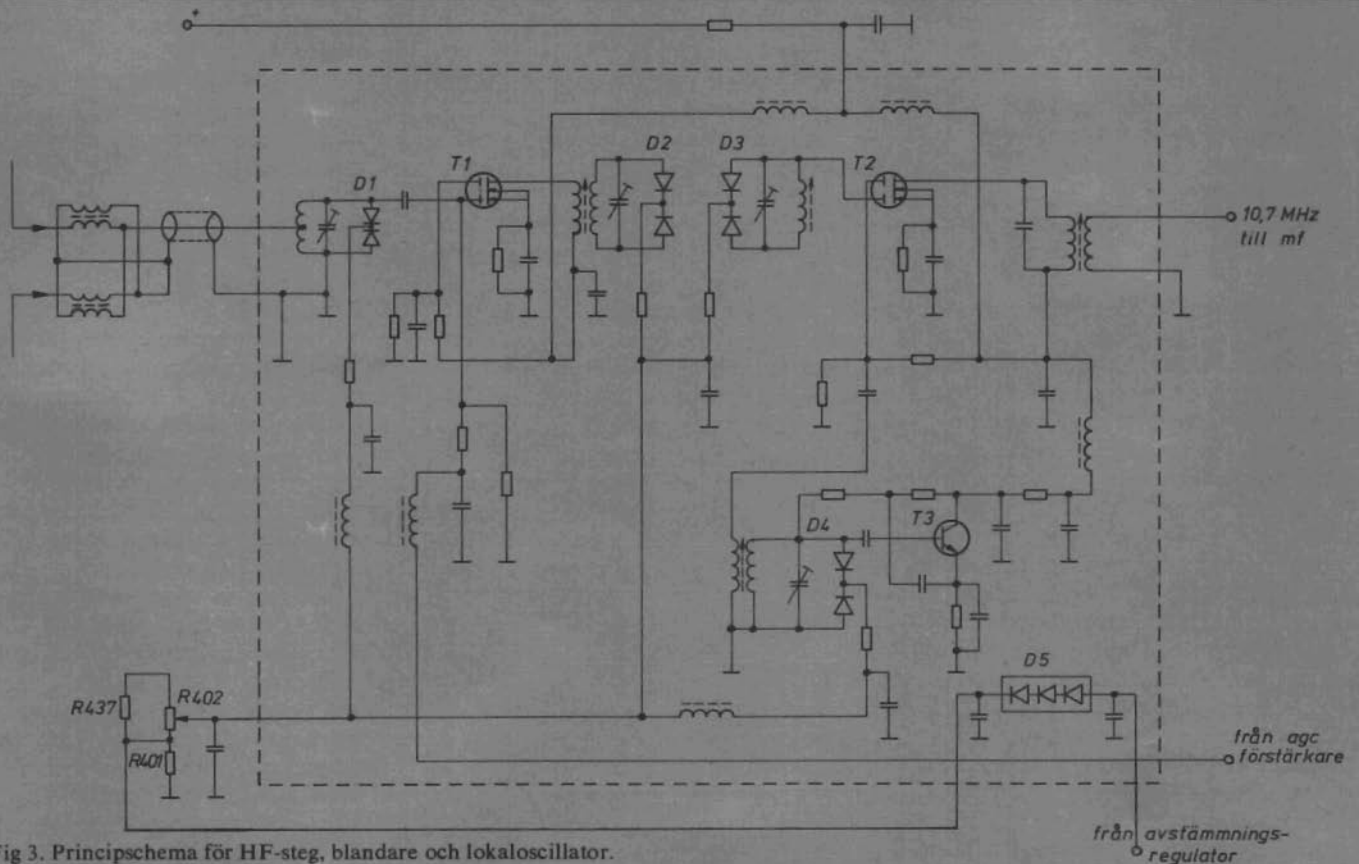


Fig 3. Principschema för HF-steg, blandare och lokaloscillator.

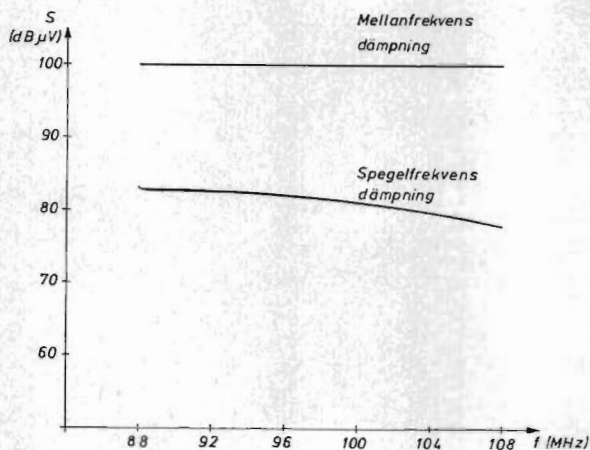


Fig 4. Mellanfrekvensdämpning och spegelfrekvensdämpning som funktion av frekvensen.

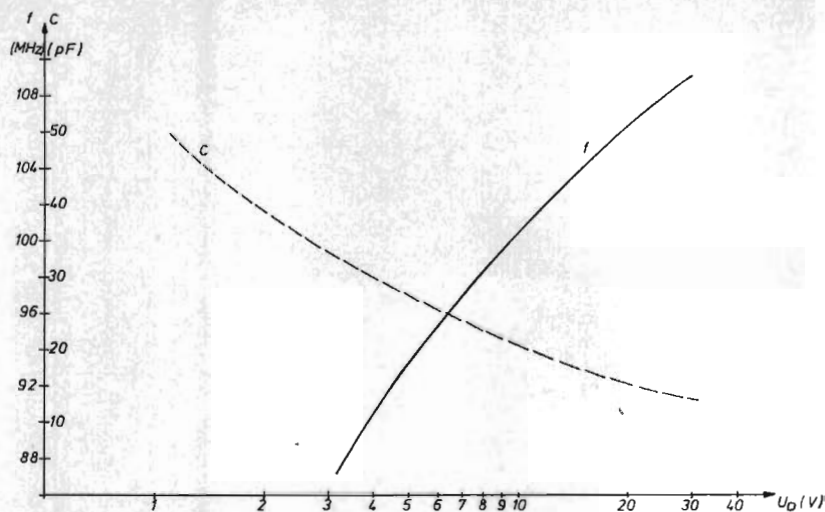


Fig 5. Avstämningens frekvens och varaktorkapacitans som funktion av varaktorförspänningen.

tillgänglig kapacitet, tidigare erfarenhet från HiFi-tillverkning, erfarenhet av och tillgång till högklassig mätutrustning samt ett genuint intresse för projektet.

De japanska HiFi-tillverkarna blev dock nästan genomgående en "teknisk" besvikelse: — Vackra datablad och amerikansk design visade sig dölja föråldrade tekniska lösningar och brister i know-how. Delar av utrustningar från några få kända tillverkare, bl.a. *Sony*, var emellertid av god klass. Det framstod klart att Sonab måste stå för hela utvecklingsarbetet, och att resultatet skulle innebära ett tekniskt språng som skulle föra den utvalde partnern till en tätposition tekniskt sett på den japanska HiFi-marknaden. Sonab fäste sig tidigt vid den höga mekaniska finish som kännetecknade audioutrustningar med handelsnamnet *Yamaha* från firman *Nippon Gakki*, Kontakt togs alltså med *Nippon Gakki*, som är en av världens ledande tillverkare av elorglar och flyglar. Dessutom tillverkar *Nippon Gakki*, förutom högtalare, förstärkare, receivers och skivspelare, "allt" från skidor och pilbågar till motorcyklar, badkar och plastbåtar. *Nippon Gakki*, som stod inför problemet att snabbt tekniskt förnya stora delar av sitt audioprogram, insåg fördelarna av ett samarbete av det slag Sonab-erbjud. *Nippon Gakkis* tillverkningsresurser var utomordentliga, tekniker och instrumentering av god klass och kvalitetskontrollen väl utbyggd och effektiv. Ett samarbetsavtal träffades, och utvecklingen av R 7000 påbörjades i Stockholm i juli 1969. Den tidplan som därvid uppgjordes har hållits med några få veckors marginal. En förkortad version av tidplanen framgår av figur 1.

I följande artikel förklaras funktionen av kretsarna i R 7000 och de teoretiska krav som dikterat deras utformning. R 7000 innehåller totalt 69 transistorer, varav 2 fälteffekttransistorer av MOS-typ och 5 fälteffekttransistorer av junc-

tionstyp, 36 dioder och 2 integrerade kretsar. Fig. 2 visar blockschemat för R 7000.

### HF-selektion

HF-filtren i en mottagare tjänar i första hand till att ge erforderlig spegelselektion för den efterföljande blandaren. I blandaren sammansätts en insignal av frekvensen  $f_s$  med lokaloscillatorsignalen  $f_{l_0}$ . Genom blandning bildas en signal av mellanfrekvensen  $f_m$ . Om lokaloscillatorsignalens frekvens väljs högre än insignalens frekvens, s.k. skillnadsblandning, gäller  $f_s = f_{l_0} - f_m$ . Blandaren har emellertid samma känslighet för en signal med frekvensen  $f'_s = f_{l_0} + f_m = f_s + 2f_m$ , vilken benämnes spegelfrekvensen.

Spegelfrekvenser förekommer således på frekvensavståndet  $2 \times f_m$  under eller över rätt signalfrekvens vid summa- respektive skillnadsblandning. Genom att välja första mellanfrekvensen hög erhålles ett högt spegelfrekvensförhållande. En hög mellanfrekvens medför emellertid stor mellanfrekvensbandbredd, om inte Q-värdena i mellanfrekvenskretsarna görs mycket höga. Gränsen sätts därvid bl.a. av komponenternas storlek och temperaturstabilitet.

En kompromiss mellan olika krav, inklusive dämpning av blandningsspurios (icke önskade blandningsprodukter) har lett till valet av 10,7 MHz som mellanfrekvens i VHF-mottagare. 10,7 MHz är en internationellt skyddad fre-

kvens, där sändning inte får förekomma. Genom standardiseringen finns t.ex. kristallfilter på 10,7 MHz tillgängliga. HF-ingångskretsarna i en mottagare minskar risken för blockering av HF-steget p.g.a. starka signaler på frekvenser vid sidan av passbandet och reducerar samtidigt låga ordningars blandningsspurios. Kretsarna på blandarens ingång bidrar också till att dämpa lokaloscillatorutstrålning samt hindra eventuell "bakblandning" i HF-steget.

Vinsten av ökad HF-selektion i en mottagare måste emellertid vägas mot den minskning av mottagarens känslighet som erhålles genom att minskat förhållande mellan belastat och obelastat Q-värde i filterkretsarna ger ökad inlänkningsdämpning.

Det är mycket viktigt att förstå betydelsen av dessa kompromisser för att rätt kunna dimensionera HF-selektionen i en receiver. Stor vikt har lagts vid utformningen och dimensioneringen av selektion i R 7000 för att samtidigt uppnå hög känslighet och största möjliga spegelfrekvensdämpning.

Vissa utländska Hi-Fi-materietillverkare har i beskrivningen av sina utrustningar uppgivit att största fördelen med användning av fälteffekttransistorer i HF-steg och blandare är att man genom deras jämfört med bipolära transistorer högre inimpedans belastar HF-kretsarna mindre och därigenom erhåller högre Q-värde och bättre selektion. Konstruktion med så vaga insikter i kretsdimensionering kan ge skrämmande resultat!

Endast genom att korrekt dimensionera kretsarnas LC-förhållande och deras belastning på in- och utgång samt vad gäller flerkretsfilter, också kopplingsimpedansen, kan man kontrollera och uppnå önskad inlänkningsdämpning och bandbredd. Principerna för dimensioneringen av HF-selektionen i R 7000 är baserade på erfarenheter från konstruk-

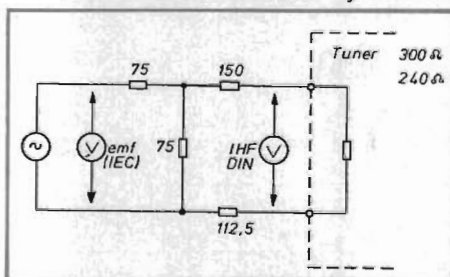


Fig 6. Mätmetoder vid känslighetsmätning.

tion av professionell kommunikationsradio och har givit ett mer optimalt resultat än vi funnit hos någon annan existerande FM-receiver, vilket bl. a. framgår av resultat som 1,5  $\mu$ V känslighet enligt IHF och en minsta spegelfrekvensdämpning av 70 dB (typiskt 80 dB). Fig 3 visar principschema för HF-steg och blandare i R 7000. Antenngångs impedansen 300 ohm transformeras i en symmetreringstransformator av baluntyp till 75 ohm direkt vid antenngången. Därigenom kan anslutningen till mottagarens förkrets ske med en 75 ohms koaxialkabel, som väsentligt förbättrar undertryckningen av signaler på mellanfrekvens jämfört med användning av oskärmad 240—300 ohms bandkabel.

Kombinationen fungerar också som ett lågpasfilter som dämpar signaler av högre frekvenser. En mottagares förmåga att undertrycka signaler av mellanfrekvens beror i första hand på dämpningen i HF-filtren. Emellertid spelar lay-outen av mottagaren och möjligheten till strålning direkt från antenngången till MF-ingången, eller läckning via spänningsmatningen, in som betydande begränsningar vid högre signalnivåer.

Vid mätning av mellanfrekvensdämpningen sker anslutning till antenngången, varför användningen av skärmad kabel mellan antenngång och förkrets, som i R 7000, kan innebära en förbättring av mellan 10—20 dB av MF-undertryckningen. Väsentligt är vidare att HF-steg, blandare och lokaloscillator, liksom i R 7000, är skärmade i en separat enhet.

Mellanfrekvensundertryckningen i R 7000 är, som framgår av fig 4, bättre än 100 dB över hela bandet. HF-stegen i R 7000 har 4 avstämda kretsar, fördelade på en förkrets, ett 2-krets bandfilter mellan HF-förstärkare och blandare samt lo-krets. Med en skärm mellan kretsarna i bandfiltret åstadkommes rent induktiv koppling och konstant bandbredd över hela avstämningområdet. Spegelfrekvensdämpningen som funktion av mottagarens avstämningfrekvens framgår av fig 4. Typiskt värde över hela bandet är 80 dB  $\pm$  3 dB och 70 dB minsta tillåtna värde.

Sett mot bakgrund av mottagarens höga känslighet och dynamik är detta ett resultat mycket nära "the state of the art". Totala avstämningens bandbredden i R 7000 är 87—108,5 MHz. Avstämningen av lokaloscillator och HF-kretsar sker med varaktordioder. De i R 7000 använda varaktorer D1—D4 i fig 3 är av typ BB 104 och är dubbeldioder bestående av två motriktade dioder. Vid avstämning med en enkel varaktordiod, vilket är vanligt i många VHF-mottagare och en betydligt billigare lösning, påverkas diodens kapacitans inte enbart av styrspanningen (likspänning) utan också av HF-spänningen över kretsen. Ge-

nom att en varaktordiods kapacitans-backspänningskaraktistik är olinjär (approximativt gäller  $C = C_3V (3,7 U_R + 0,7) 0,75$ ), kommer kapacitansen att ändras olika mycket för negativa och positiva halvperioder av HF-spänningen. Det medför en förskjutning av inställd kapacitans och snedstämning av kretsen. Härvid kan självsvängningsfenomen uppstå som bl. a. ger upphov till distorsion

av bandpasskaraktistiken och sämre spuriösa undertryckning.

Vid avstämning med två motriktade varaktordioder, som i R 7000, hamnar över var och en endast halva HF-spänningen, vilket ger mindre kapacitansvariationer. Dessa är därtill motriktade. Vid god matchning påverkas alltså kapacitansen obetydligt av HF-spänningen. Motriktade dioder ger mindre övertons-

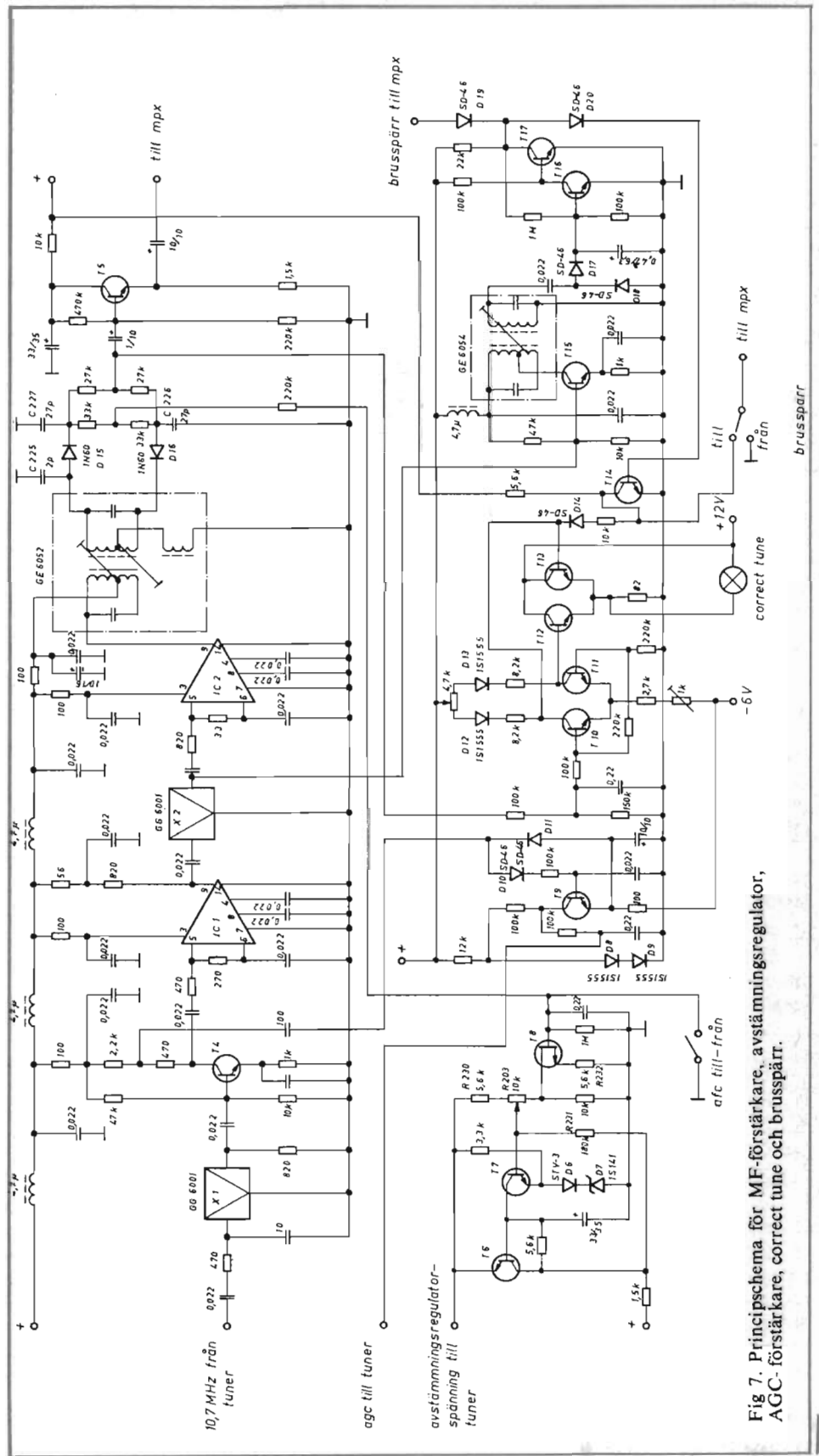


Fig 7. Principschema för MF-förstärkare, avstämningregulator, AGC-förstärkare, correct tune och brusspår.



bildning i lokaloscillatorn. Jämfört med vridkondensatoravstämning har varaktoravstämning flera fördelar, varav de tre väsentligaste är:

(1) Varaktoravstämning fordrar mindre plats och ger förenklad kretsutbyggnad.

(2) Manövreringen förenklas, och förval av stationer kan ske med förinställda styrspänningdelare.

(3) AFC kan appliceras inte enbart på lokaloscillatorn utan även på HF-kretsarna, så att synkron avstämning av oscillatorfrekvens och HF-selektion sker.

—Fig 5 visar avstämningsfrekvens och varaktorkapacitans som funktion av varaktorförspänningen. Varaktorförspänningen måste vara väl stabiliserad med avseende på nätspänningsvariationer, temperaturändringar o.s.v. eftersom varje spänningsändring medför en snedstämning av HF-enheten. För detta ändamål är R 7000 försedd med en separat regulator, vari ingår transistorerna T 6, T7 och T8 samt dioderna D6 och D7 som framgår av fig 7. Avstämningsspänningen bestäms av spänningsdelaren R230, R203 och R231/T8 + R232 i regulatorn och avstämningspotentiometern R402 (fig 3). Fälteffekttransistor T8 tjänstgör som ett variabelt motstånd. Dess resistans styrs av gateförspänningen, som beror av likspänningskomponenten på detektorutgången (fig 7). Tack vare fälteffekttransistorns höga inimpedans är AFC-förstärkarens belastning av detektorn försumbar. D5 (fig. 3) utgör temperaturkompensering för varaktordioderna. D5 har för bästa följsamhet monterats på samma kretskort som D1—D4.

#### HF-förstärkare

HF-förstärkaren i en mottagare tjänar till att ge mottagaren hög känslighet genom att den efterföljande blandarens brusfaktor maskeras. För hög HF-förstärkning reducerar mottagarens dynamik och ger försämrade spuriousegenskaper. Ökad dynamik kan erhållas med automatisk förstärkningsreglering (AGC) på HF-förstärkaren.

#### Blandare

I blandaren i en mottagare frekvenstransponeras HF-signalen till mellanfrekvensen. Blandarens egenskaper skall vara sådan, att hög spuriöldämpning erhålls. Lokaloscillatorsignalen till blandaren skall vara så stor, att variationer i denna ger försumbar variation i mellanfrekvenssignalen.

En mottagares intermodulations- och korsmodulationsdämpning beror i huvudsak av blandarens dynamik, medan HF-

förstärkarens bidrag till spurious vanligen är försumbart. Transistorblandare har begränsad dynamik, och är från denna synpunkt inte optimala. Väsentligt högre dynamik kan uppnås med blandare bestyckade med dioder, fälteffekttransistorer som i R 7000, eller elektronrör. Genom valet av lokaloscillatorfrekvens och mellanfrekvens undviks låga ordningars blandningsspurious med liten blandningsdämpning.

#### Lokaloscillator

I konventionella rundradiomottagare — med de relativt små krav på prestanda som gäller för dessa — kan transistorblandare av självsvängande typ användas. Högkvalitativa VHF-tuners är utan undantag, liksom R 7000, försedda med separat lokaloscillator.

Lokaloscillatorn skall lämna erforderlig effekt till blandaren. Liten lokaloscillatorsignal ger lägre blandningsförstärkning. Stor lokaloscillatorsignal orsakar framför allt hög blandar-brusfaktor. Det är väsentligt att oscillatorn är stabil mot variationer i belastningen, så att varierande signalstyrka in till mottagaren inte medför att lokaloscillatorn ändrar frekvens eller utspänning.

Medel att åstadkomma detta är lös koppling till blandaren samt signal- och lokaloscillatormatning till blandaren på skilda ingångar. Detta åstadkommes i R 7000 genom att blandaren utgörs av en dubbelgate fälteffekttransistor av MOS-typ. Signal och lo-inmatning sker på var sin gate.

Fälteffekttransistorer som blandare uppvisar också mindre inimpedansvariationer för varierande signalnivå än bipolära transistorer. Variationer i temperatur och matningsspänning orsakar ändringar i frekvens och utspänning. För att förbättra mottagarens frekvensstabilitet kan den, som R 7000, utrustas med automatisk frekvensreglering (AFR). Mottagaren låses därvid genom reglering på lokaloscillatorn till en bestämd sändarfrekvens. Som referens tjänar i R 7000 likspänningskomponenten på mottagardetektorns utgång.

Härigenom erhålls symmetrisk selektion oberoende av enstaka komponenters temperaturredrift och därmed bl.a. bättre känslighet och dämpning av höga ordningars spurious.

I R 7000 erhålls dessutom genom varaktoravstämning synkron avstämning av lokaloscillatorfrekvens och HF-selektion. Total temperaturredrift utan AFC är bättre än 1 kHz per °C mellan 0 och 60°C. Infångningsbandbredden för AFC:n är bättre än  $\pm 200$  kHz.

#### Spurious

På ingången till en radiomottagare förekommer ett stort antal frekvenser av varierande styrka. Av dessa detekteras, idealt sett, endast frekvenser inom ett smalt band kring mottagarens avstämningsfrekvens, vars bredd bestäms av mottagarens MF-selektion.

P.g.a. övertonsbildning och blandning i element med olinjär överföringskaraktäristik (begränsad dynamik) uppstår genom intermodulation, korsmodulering och blandning falska frekvenser (spurious), vilka kan hamna inom mottagarens passband och ge upphov till bikanaler och störningar.

Sådana störande signaler kan inte ensamma passera mottagarens selektiva kretsar. Om selektionen efter blandaren är tillräckligt stor, kommer spurious endast att bildas i HF-steg och blandare. Genom bland annat användning i HF-steg och blandare av fälteffekttransistorer, som genom sin konstruktion har mycket stor dynamik, och genom MF-sektion med hjälp av kristallfilter vilka har mycket stor flankbranthet och toppdämpning, uppnås i R 7000 bättre spurious-undertyckning och färre bikanaler än i någon annan mottagare som vi har provat.

#### Intermodulation

Med intermodulation avses uppkomsten av kombinationsfrekvenser till följd av en olinjär överföringskaraktäristik, då ingångssignalen består av två eller flera störande signaler. Någon nyttosignal (signal på avstämningsfrekvensen) behöver inte finnas.

När intermodulation inträffar, uppstår ett obegränsat antal nya frekvenser. Endast ett fåtal av dessa ger emellertid upphov till störningar, nämligen de frekvenser som hamnar nära initialfrekvenserna och inom mottagarens passband. Om någon av de störande signalerna är frekvensmodulerad, blir även kombinationssignalen frekvensmodulerad. Intermodulation kan således förekomma vid FM. Intermodulation kan i en förstärkare även uppstå p.g.a. utstyrningsberoende fasförskjutning.

I R 7000 elimineras risken för AM-fasmodulationsomvandling genom valet av mellanfrekvensbandbredd och genom absolut korrekt för alla signalnivåer oberoende kristallfilteranpassning.

Intermodulationsdämpning i R 7000 är minst 60 dB och typiskt bättre än 70 dB, dvs i klass med vad som fordras för godkännande av en professionell kommunikationsradiomottagare. ■

matiska frekvenskontrollen. Med reglarna längs sockeln justerar man in avstämningen till största utslag på det kombinerade avstämnings- och utstyrningsinstrumentet man har mitt på "däcket". AFC aktiveras därpå igen, och stationen finns där.

Det nyssnämnda instrumentet tjänar även som fältstyrkemeter vid avkopplad AFC: Man har ett grönt fält att ställa in efter. Vid aktiverad AFC tjänar visarinstrumentet som ett slags VU-meter "och visar den effekt som tillförs högtalarna", som det står i bruksanvisningen. Det är faktiskt watt-graderat, se fig 3.

ZU 7 kommer inte med inbyggd stereodekoder. En sådan kan, vid avgjort systemval i Sverige, köpas och pluggas in i FM-delen, som är förberedd för anslutningen. Signallampa för stereomottagning finns vid högra gaveln redan nu.

FM-skalan, liksom de för volym, balans osv, är av "termometertyp", stående och med en röd tunga som skjuter sig uppåt då man vrider på tillhörande kontroll. Man kan jämföra med vissa bilars hastighetsmätare, där ett färgändrande band löper längs skalan.

Bakpanelen har sluttransistorerna försänkta i kylelement och här sitter, givetvis, högtalarutgångarna — två, ett par alltså —, tape- och phonouttagen eller -ingångarna.

Apparaten är omkopplingsbar för olika spänningar, 110, 127 och 240 V.

Med apparaten följer en enkel trådantennslinga. Bruksanvisningen är utförd på två språk och relativt utförlig, i synnerhet med tanke på de data vilka publiceras i kurv- och diagramform. RT återger dem som jämförelse med de egna mätningarna i den mån motsvarigheter föreligger.

**Förtroendeingivande innanmäte  
Förstärkareffekten mätt i 8 ohm**

Höljet hos provexemplaret hade god passning och bjöd en hård match vid avtagningen (som får ske med kryssmejsel). Det inre av Sound Project-förstärkaren framgår av fig 1 och 2. Chassiet bär som en bricka upp sina komponenter. Krets korten har lagts sida vid sida, och några montage i flera lager med genomföringar och spacers förekommer ej. Alltihop är koncentrerat till en tämligen liten yta, det är förtätat under höljet men god ordning råder och intrycket blir positivt då kablage, ledningsdragning och komponentlokalisering skett strikt och snyggt. Av det 1535 mm långa skalsnörets dragning syns tex just ingenting (vi är hängivna skalsnörejägare).

Lite överraskande är alla versioner av Sound Project-apparaten inte utförda med Philips egna komponenter genomgående; i vissa upplagor av förstärkaren återfinns sålunda drivtransistorer av

typ *Motorola 2N4922, a* eller *b*, med åtföljande återverkningar på vissa komponenter. (Alla kondensatorer återfinns tydligen inte i alla versioner.)

Detta leder oss in på uteffekten från förstärkaren: Tillverkardata anger först av allt sk musikeffekt, och detta i 4 ohms last, vilket kommer en att fundera lite över Dux ordande om "samtrimmad" apparatur — veterligt är ingen av Philips och Dux egna högtalartyper — som det fö görs reklam för i bruksanvisningen (den stora nyutvecklade *DX 451* — se RT 1970 nr 3! — resp *DX 352*) — gjord för annat än 8 ohms anpassning. Också den kontinuerliga effekten i spec anges vid 4 ohms last — om den gängse märkimpedansen 8 ohm finns inte ett ord!

Detta smakar nödlösning och reklamwatt, vilket alls inte behövs. Vi har mätt uteffekten med precisionstillverkade lastmotstånd vid 1 kHz i 8 ohm och med båda kanalerna hos provexet i samtidig drift, vilket resulterat i spänningsvärdet 14,8 V för ena kanalen och 14,9 V för den andra. Tillverkardata anger uteffekten till 50 W "musikeffekt" i 4 ohms last och 2 x 30 W kontinuerlig effekt i samma last — om 8 ohm sägs alltså inget. Men Dux angivelser, omräknade till sinusvärden och denna last, ger i alla fall hygglig överensstämmelse (tillverkardata upptar 0,5 dB avvikelse för sinuseffekten), och "verkligt" värde — läs verklighetsoriente-

rat — blir då ca 27,5 W per kanal — exakta mätvärdena blev 27,4 W resp 27,9 W. Med tanke på hi fi-anspråken tycker vi nog detta hade varit korrektare att uppge, inte minst då det föreslagna högtalarbeståndet är beskaffat som det är.

RT:s mätningar för klirr vid dessa nivåer gav resultatet 1,1—1,2 promilles distorsion.

Den harmoniska distorsionen som uppmäts som helhet framgår av datasammansättningarna. Mätningen har skett med en precisionsgenerator, typ *Kron-Hite*, en *Hewlett-Packard* distorsionsanalysator samt *Radiometers FRA-3* för exakt deltonsanalys.

Den ingående analysen med klirrbrygga bekräftar helt mätvärdena som framtagits med övrig instrumentering.

Dessa uppmätta värden kan knappast anses alarmerande höga utan får ses som tämligen fördelaktiga och i god överensstämmelse med tillverkarens utfästelser.

**Inte modulationsdistorsionen  
och övergångsdistorsionen:**

Intermodulationsdistorsionen har denna gång fastställts med hjälp av ett nytt instrument, *Crown* (ja, samma firma i Indiana, USA, som gör de stora bandspelarna, bla) *Intermodulation Analyzer*. Som framgår av dataredogörelsen har mätningen skett enligt *SMPTE/IHF*-standard, alltså amerikansk norm; efter denna mäter nu även tyskarna allmänt. Analysatorn är så konstruerad, att

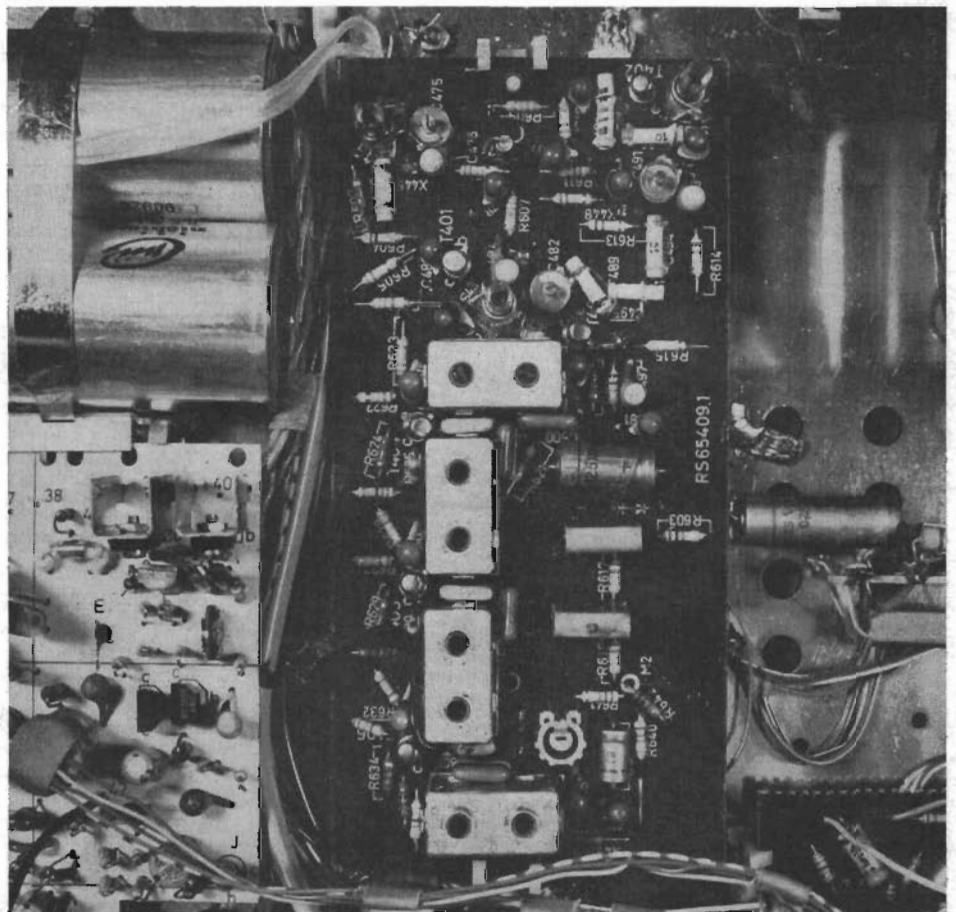


Fig 2. FM-delens kretskort med mf-filtren och tillhörande komponenter är beläget mitt i apparaten. Stereodekoder finns ej annat än som inpluggbart tillbehör om så fordras.

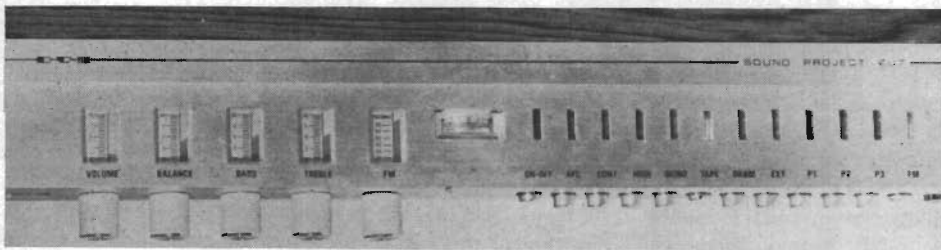


Fig 3. De här "termometrarna" visar effektutstyrning, filterverkan och FM-frekvensval på "däcket" till Dux.

man kan ställa in in- och utnivå för att också med en inbyggd "attenuator" göra en dämpning — man mäter sålunda intermodulationsdistorsionen vid dels full uteffekt, dels vid dämpning om 10—20—30 dB under denna. (Man kan dämpa ned till 30 dB under full utstyrning.) IM-distorsionen är direkt avläsbar på stora skalor över instrumentets frontpanel.

IM-distorsionen hos det provade Dux-exet framstår inte som speciellt låg. Den har mätts vid alla tre lasterna, 4, 8 och 15 ohm, trots den troligen ringa relevansen vid 15 ohm med tanke på högtalarbeståndet. Det visar sig, att vid 14,2 V ut, motsvarande 27 W i 8 ohm — max utstyrning —, får man 0,32 % IM-distorsion. — Vid 4 ohm är det 0,45 % och vid 15 ohm (då det avges 21 W ut) 0,37 %. Vid den impedansen förmår inte förstärkaren ge mer än dessa ca 20—21 W ut per kanal. Aktuellt värde är något under, troligen. Efter detta fås en stegring (kurvan böjer av rätt brant uppåt om man drar ut den). — Går man 10 dB ner får man 0,12, 0,16 och 0,18 %; se tab.!

Liksom klirret ökade vid låga nivåer, tilltar IM-distorsionen också där. Man har som väntat största andelen klirr vid de högsta och de lägsta nivåerna, allti-

genom typiskt för okomplicerade klass B-slutsteg.

Obs att i diagrammet över uppmätt IM-distorsion ena axeln markerats i dB i stället för i W; kurvan bör inte användas för direkta jämförelser i effekthänseende med andra apparater a la "vid så och så många watt har man så och så hög IM, jämfört med märket X". Som tidigare framhållits leder dessa bokstavstroga jämförelser till komparationer in absurdum där viktiga parametrar åsidosätts. — Här ser man tydligt då klippning inträder i Dux.

Övergångsdistorsionen: Vid 0,2 W ut såg "cross over" så illa ut att det inte tjänar något vettigt syfte publicera fotot. De oscilloskopfoton RT återger här är mera relevanta, de är relaterade till nivån 1 kHz och 1 W ut i 8 ohm: Oscilloskopfotot vid den nivån visar regelbundna "toppar" från utgången på HP-analysatorn. Vid 10 kHz har detta växt till tydliga "spikar" och markeringar. De hänför sig till de för visst slag av övergångsdistorsion (se föregående nr av RT!) typiska omkopplingstransienterna vid nollgenomgången: Man ser klart de halvcykliska förloppens symmetri och switchtransienternas uppträdande. Signalen lagd under kurvformen för tydlighet.

Övergångsdistorsionen är dock vare

sig kvantitativt eller kvalitativt diskvalificerande, att döma efter provexemplaret — en känslig lyssnare kanske störs, men i normalfallet finns ingen anledning till förutfattade meningar, övergångsdistorsionen är tolerabel.

### Inskränkt frekvensgång, nöjaktigt S/N, tonkontrollsteget ger brustillskott

Kantvågssvaret har i vanlig ordning avlockats förstärkaren vid frekvenserna 100 Hz, 1 kHz och 10 kHz. Tonkontrollerna var ställda i mekaniskt mittläge enligt det utförande de har. Av 1 kHz-svaret framgår, att frekvensgången hos förstärkaren är något begränsad, jämfört med större förstärkartyper. Detta framgår också av direkta frekvensomfångsmätningar, men allt skall ses i relation till helheten och dess pris, och då finns knappast anledning till hårdare kritik. Vid 10 kHz ser man att frekvenskurvan avviker från den räta linjen, tonkurvan sluttar i diskantområdet. Men det är högst normalt för apparater i den utförandeklass det rör sig om. Som synes av fig föreligger varken ringning eller klippning i kantvågen — den lilla avrundning man kan skönja hänför sig till den ovannämnda frekvensbeskränningen. Basområdet — den första fig — ser användningsfritt ut, och som helhet är det ganska snygga kantvågssvar.

Något värde för dämpfaktorn uppges inte av tillverkaren. Mätningen utvisade 22 vid 1 kHz-nivån. Värdet är inte över sig högt, men också högkvalitativa förstärkare (jfr tex brittiska *Quad*) kan uppvisa låg dämpfaktor. Alla värden över 20 får väl anses godtagbara.

Återhämtningen efter klippning är i praktiken omedelbar, eller näst intill, hos provexet under 5m $\mu$ s i alla fall.

Frekvensområdet är alltså något snävt,

► 52



## "Naturriktig musik-återgivning"

är en god översättning av *High Fidelity*, man möter begreppet bla i förordet till en liten skrift, "Veta mera om Hi-Fi och Stereo" som utarbetats av Dux Radio AB.

Häftet — 55 sidor — är avsett främst som hjälp för radiobranschens personal, men även en villrådig ljudkonsument som har svårt hitta rätt bland de elektriska och akustiska termerna kan hjälpligt orientera sig i hemelektroniken med dess hjälp.

All datainformation sker med utgångspunkt i DIN-standardens

normer i skriften från Dux. Efter en grundläggande "ljudlära" kommer en uppställning frågor med svar om hela ljudåtergivningskedjans apparater, funktion och beskaffenhet. Ett bra sakregister i början och en teknisk ordlista i slutet fullständiga. Fig. som interfolierar texten är instruktiva i all enkelhet. Reklamen för upphovsfirman är mycket dämpad i texten.

"Veta mera" ... kostar 5 kr och kan anbefallas förstagångsköparen av ljudmateriel. — e



# Tillverkardata för Dux ZU 7:

## Förstärkardelen

Kontinuerlig effektavgivelse i 4 ohms last  $2 \times 30 \text{ W} \pm 0,5 \text{ dB}$

"Musikeffekt" i samma last,  $2 \times 50 \text{ W}$ .  
THD eller klirr  $< 0,2 \%$  vid  $20 \text{ W}$  sinusangiven effekt

Intermodulationsdistorison:  $< 0,3 \%$  vid ovan nämnda effekt

Frekvensområde  $20 \text{ Hz} - 30 \text{ kHz}$   
 $\pm 1,5 \text{ dB}$

"Effektbandbredd", se RT nr 9 om detta begrepp —  $> 20 - 200\,000 \text{ Hz}$

Tonkontrollerna inverkar i basen  $+14 - 11 \text{ dB}$  vid  $100 \text{ Hz}$  och i diskanten  $\pm 14 \text{ dB}$  vid  $10 \text{ kHz}$

"Fysiologi"  $+11 \text{ dB}$  vid  $100 \text{ Hz}$ ,  $+5 \text{ dB}$  vid  $10 \text{ kHz}$ .

Hi-filterinverkan  $-12 \text{ dB/oktav}$  från  $6 \text{ kHz}$

Rumble-filter skär  $-6 \text{ dB/oktav}$  från  $30 \text{ Hz}$

Balanskontrollen inverkar  $-16 \text{ dB}$  i varje kanal

Signal-störningsförhållande vid linjär ingång  $> 80 \text{ dB}$  ovägt värde,  $> 90 \text{ dB}$  vägt.

Kanalseparation:  $> 40 \text{ dB}$  vid  $1 \text{ kHz}$   
Känslighet för pick up-ingång  $4,5 \text{ mV/47 kohm}$

Tapeingång  $150 \text{ mV/100 kohm}$

Tape utgång  $1,2 \text{ mV/kohm}$

Extra  $150 \text{ mV/100 kohm}$  stift 3 och 5, och  $2 \text{ mV/10 kohm}$  stift 1 och 4

Högtalarimpedans  $4 - 8 \text{ ohm}$

Hörtelefonbelastning  $8 - 400 \text{ ohm}$

## Radiodelen

Frekvensområde (FM)  $87,5 - 100 \text{ MHz}$

Känslighet  $3 \mu\text{V}$  vid  $26 \text{ dB S/N}$

FM-inställningen sker med "Varicap" — kapacitansdioder — snabbväljare för P1, P2 och P3 samt rätt för övriga stationer

Frånkopplingsbar AFC finns

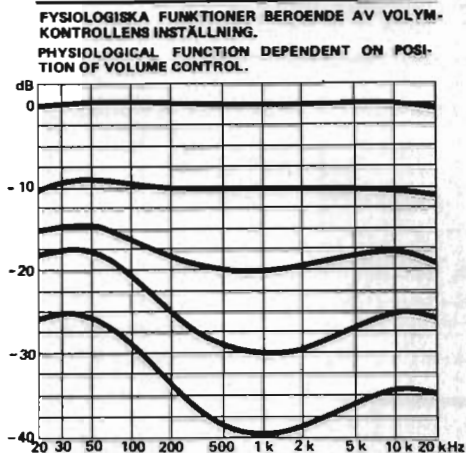
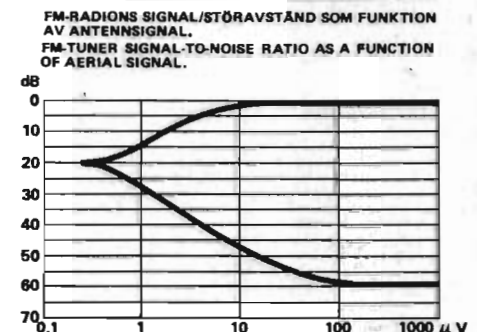
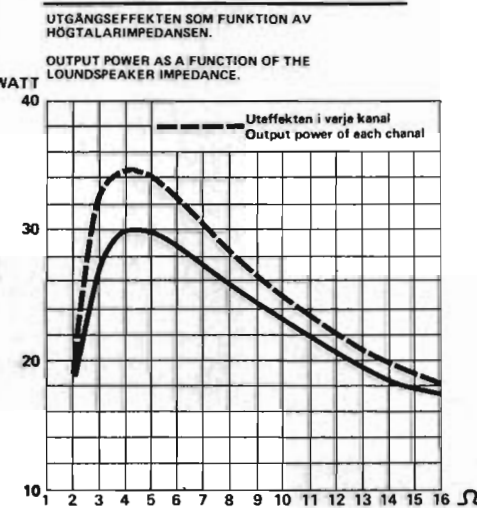
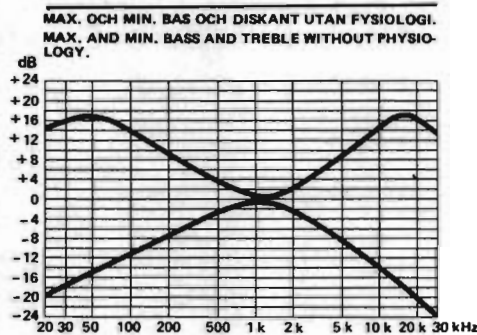
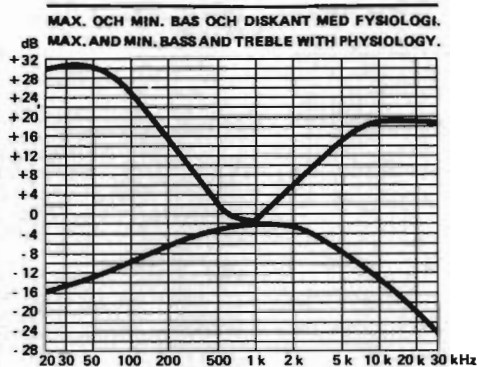
FM-stereo: App. förberedd för stereosändningar enligt pilottonsystemet (FCC/IEC) genom uttag för inpluggningsdekoder

FM-antennuttag  $300 \text{ ohm}$  symmetrisk

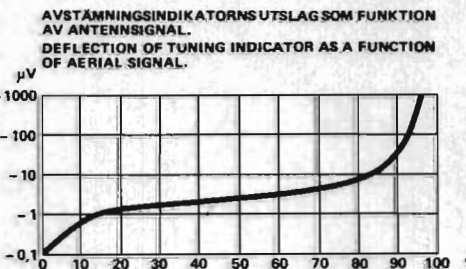
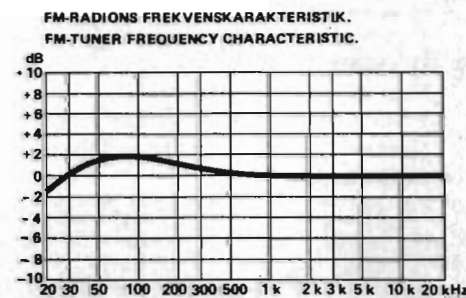
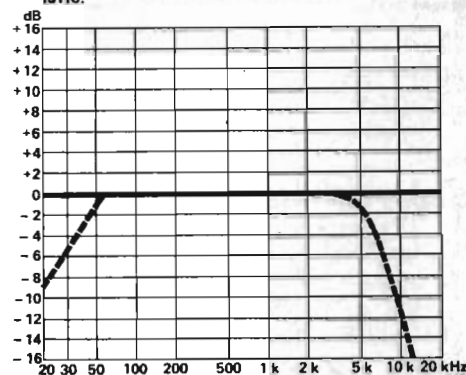
Apparaten är bestyckad med  $32$  transistorer och  $17$  dioder.

Dimensioner  $536 \times 151 \times 394 \text{ mm}$ .

Av tillverkaren meddelade data och prestanda för Dux Sound Project-förstärkaren ZU 7 i kurvform och diagram-angivelser:



RUMBLE OCH HIGH-NOTE-FILTERS KORREKTIONER I FÖRHÅLLANDE TILL RAK FREKVENSKARAKTERISTIK.  
RUMBLE AND HIGH-NOTE FILTER CORRECTIONS IN RELATION TO STRAIGHT FREQUENCY CHARACTERISTIC.



# RT:s PROVNINGSDATA OH MÄTNINGSRESULTAT:

## Förstärkardelen

- **Max uteffekt** vid klippning och samtidig, kontinuerlig drift av båda kanalerna vid 1 kHz resp klirrnivå:

Vänster: 8 ohms last 14,8 V/27,4 W = Klirr 1,1 %.

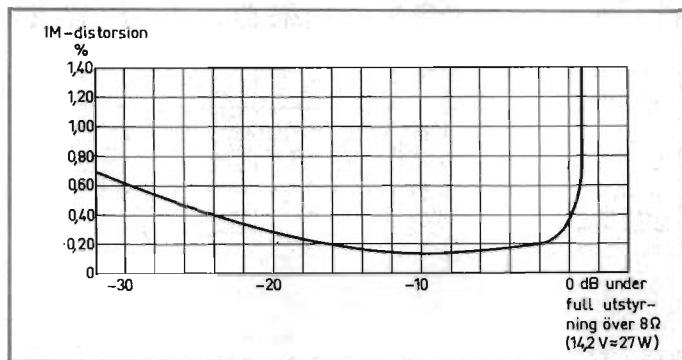
Höger: 8 ohms last 14,9 V/27,9 W = Klirr 1,2 %.

- **Uppmätt harmonisk distorsion** i 8 ohms last, vänster kanal:

| Frekvens: | Avgiven effekt: |       |       |       |       |       |
|-----------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           | 27 W            | 20 W  | 10 W  | 5 W   | 1 W   | 0,2 W |
| 100 Hz    | 1,0 %           | 0,8 % | 0,7 % | 0,8 % | 0,9 % | 0,6 % |
| 1 kHz     | 1,1 %           | 0,8 % | 0,6 % | 0,8 % | 0,9 % | 0,6 % |
| 10 kHz    | 2,1 %           | 1,8 % | 1,5 % | 1,7 % | 2,0 % | 0,8 % |

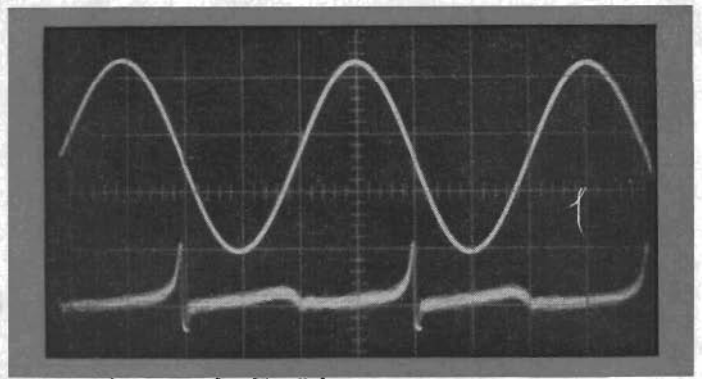
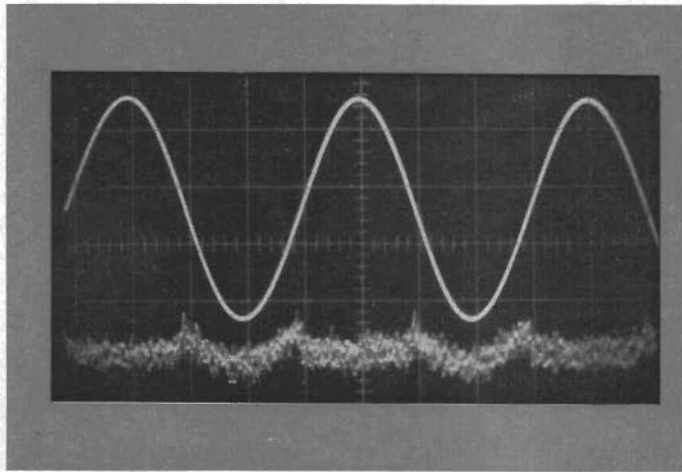
- **Intermodulationsdistorsion**, mätt enligt SMPTE/IHF med frekvenserna 50 Hz och 7 kHz utstyrda 4:1. Tre belastningar 4,8 och 15 ohm. (Kurvan avser enbart 8 ohm.) Dämpning har skett med 10,20 resp 30 dB under full uteffekt, se texten.

| 8 ohm  | 4 ohm  | 15 ohm        |                          |
|--------|--------|---------------|--------------------------|
| 0,32 % | 0,45 % | 0,37 % (21 W) | — 14,2 V × 27 W uteffekt |
| 0,12 % | 0,16 % | 0,18 %        | — spänn. 10 dB under ≈   |
| 0,27 % | 0,3 %  | 0,32 %        | — spänn. 20 dB under ≈   |
| 0,6 %  | 0,7 %  | 0,7 %         | — spänn. 30 dB under ≈   |



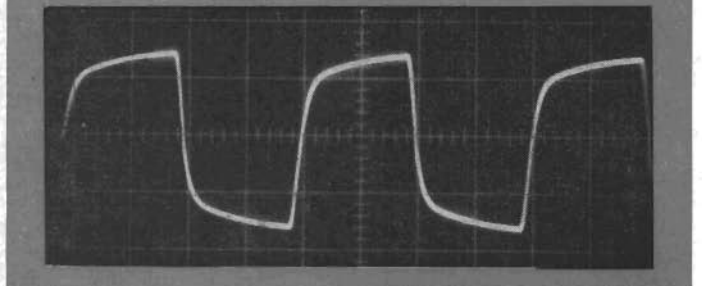
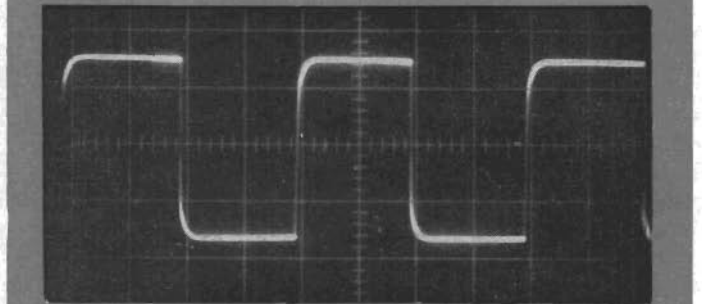
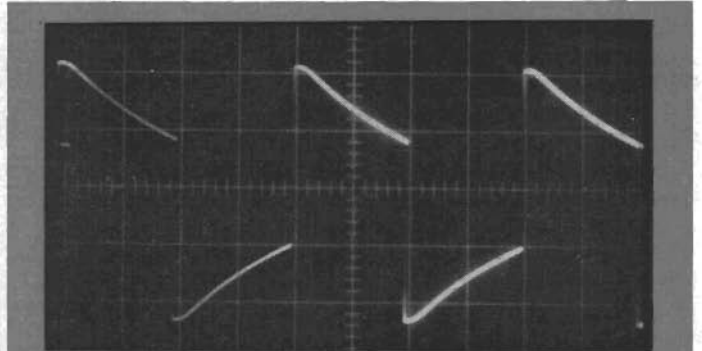
- **Övergångsdistorsionen:**

Vänstra oscilloskopfotot visar "cross over" vid frekvensen 1 kHz. Effekt 1 W i 8 ohms last. Högerfotot visar distorsionens typiska utseende vid 10 kHz, 1 W och 8 ohm. — Se texten.

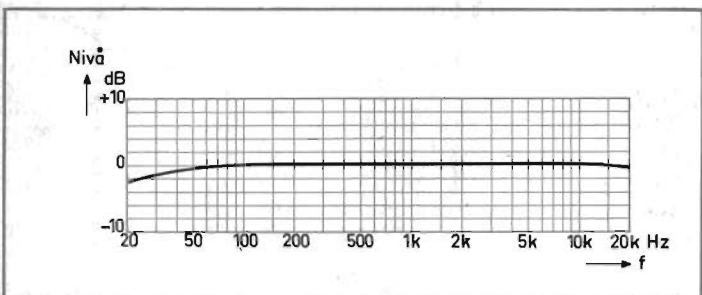


- **Kantvågsvaret** för förstärkaren.

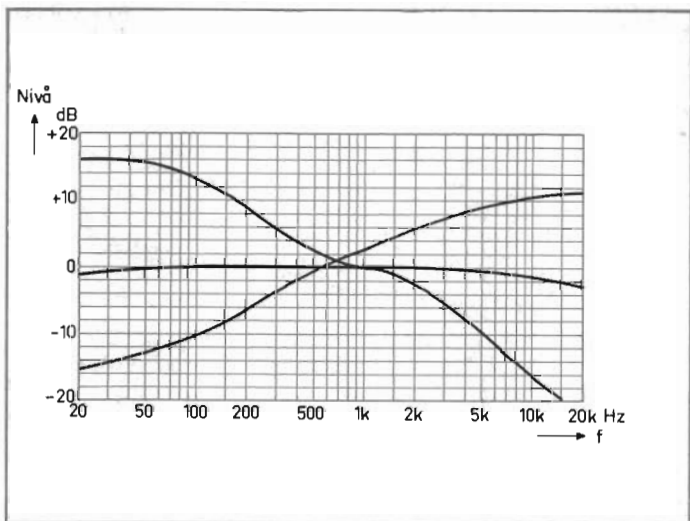
a) vid 100 Hz, b) vid 1 kHz och c) vid 10 kHz. Vänster kanal. 8 ohm och 1 W ut. — Se text!



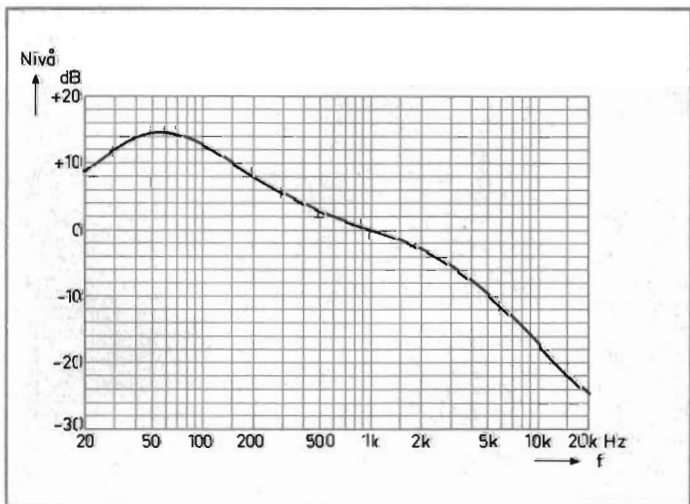
- **Dämpfaktor:** 22 vid 8 ohm, 1 kHz och tonkontrollerna i mittläge.
- **Återhämtningstid** efter klippning 100 %: I praktiken omedelbar.
- **Frekvensgång** inom -3 dB-gränserna, vänster kanal och tonkontrollerna i mittläge vid 1 W ut: 20 Hz -3 dB —40 kHz -3 dB. — Mätt på tape-ingången (50 dB-pot.)



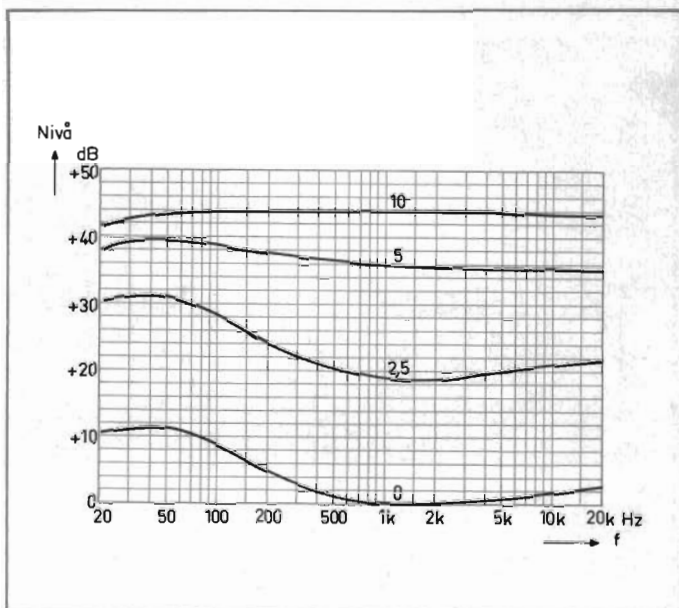
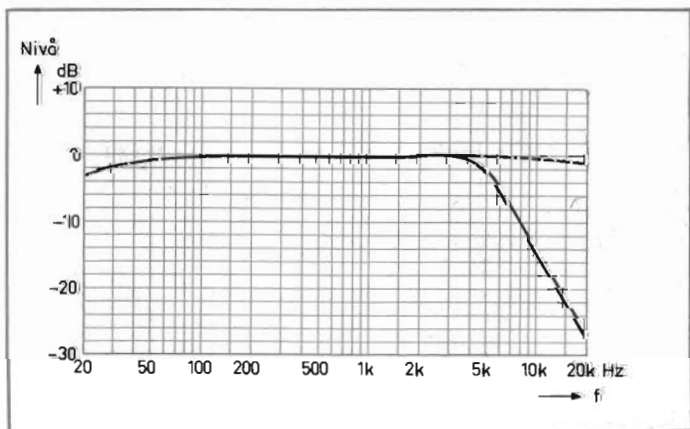
- **Signal-störningsnivå** för phono resp tape, relativt full utstyrning av förstärkaren: Båda kanalerna: 76 dB linjärt värde, 83 dB vägt med IEC vägningskurva A.
- **Pick up-förstärkaren** klipper vid 90 mV inspanning vid nivå 1 kHz på pick up-ingången.
- **Överhörningen** mätt på ext.-ingången (känsligaste ing.):  
vid 1 kHz 45 dB  
vid 10 kHz 29 dB
- **Extraringången** tål 2,5 V in före klippning



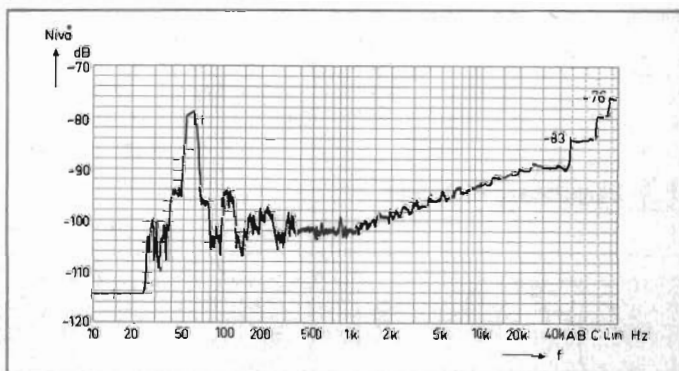
#### ● Tonkontrollernas reglerområde:



- **RIA-korrektingen.** — Se text om den och rumblefiltret.
- **Balanskontrollen:** Dämpar ej helt mostående kanal. Ca 16 dB.
- **"Hi cut-filtret":** inverkar enligt fig



- **Den fysiologiska klangkonturen:** I aktiverat läge och med olika positioner för volymratten fås dessa tonkurvor:



- Ett med Brüel & Kjaers mätutrustning upptaget bruspektrum över Dux-förstärkaren som helhet. Fig. visar brus över kortsluten phono-ingång och då volymkontrollen satts i maxläge. Det linjära resp vägda dB-värdet syns markerat. Toppen över nätfrekvensen, 50 Hz, kan bortses från, liksom de jämna multiplarna av denna över frekvensområdet. Originalupptagningen hade skrivaren inställd via 50 dB-potentiometern.

#### Radiodelen

- **Uppmätt känslighet:** 3,6  $\mu$ V vid full begränsning.
- **Signal-brusnivå** relativt full frekvensdeviation  $\pm 75$  kHz 56 dB = vägt värde.
- **Total harmonisk distortion** för FM-delen:  
Vid 75 kHz sving 0,36 %.  
Vid 100 kHz sving 0,40 %.
- **Intermodulationsdistorsion:**  
Vid 75 kHz sving 0,56 %.  
Vid 100 kHz sving 0,61 %.
- **Frekvensgång** rel. 3 dB-gränserna:  
30 Hz resp. 9 kHz.



# Automatik- konferens 24-25 november

En internationell mässa på temat automatik arrangeras i höst av Scandinexpo AB, Göteborg, i samarbete med facktidningen Teknisk Information. "Scanautomatic 70" heter utställningen, som visar produkter inom områdena pneumatik, hydraulik och kompletterande elkomponenter. Mässan hålls den 19-25 november 1970 i Göteborg.

I samband med utställningen arrangerar Teknisk Information en tvådagarskonferens den 24-25 november, där aktuella problem i samband med automatisering belyses av kända föredragshållare.

Fackpressförlaget

Kupongen skickas till  
**TEKNISK INFORMATION,**  
Box 3177,  
103 63 STOCKHOLM 3

Informationstjänst 21

## Ur programmet:

Direktör Bertil Eriksson, Atlas Copco Tools AB:  
"Automatisering med små medel."  
Civilingenjör Claes Dahlström, Asea: "Anpassning av elektroniska apparater."  
Ingenjör Lennart Hansson, Industriell Teknik:  
"Mättekniska problem."  
Ingenjör Björn Rispling, AB Mecman: "Signalbehandling vid automatiseringsförlopp."  
Ingenjör Olav Brodin, Simnt Aktiebolaget:  
"Rätt tätning för rätt tätning."  
Civilingenjör Rolf Wagermark, Ingenjörfirma R Wagermark: "Elektroniska reglerutrustningar."  
Ingenjör Magnus Lindqvist, Mekanförbundets standardcentral: "Standardiseringsproblem inom automatiken."  
En väsentlig programpunkt blir diskussionen: "Människan och automatiken", där civilingenjör Gösta Ingelman, författaren Stig Sjödin, rationaliseringskonsult Ivan Saric och ingenjör Erik Norén medverkar.

Sänd mig omgående program och anmälningsblankett till Automatikkonferensen i Göteborg den 24-25 november 1970.

Namn .....

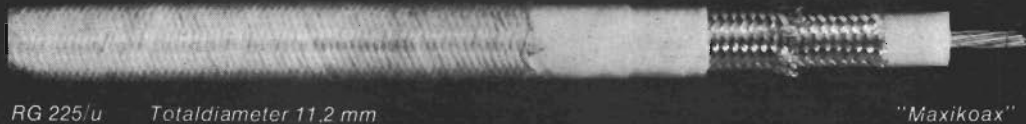
Företag .....

Adress .....

Postnummer .....

Postadress .....

R & T - 10 - 70



RG 225/u Totaldiameter 11,2 mm

"Maxikoax"



SM 50 Totaldiameter 1,0 mm

"Minikoax"

Foto i skala 1:1

## TEFLON<sup>®</sup>-koaxialkabel

tillverkad enl MIL-C-17D eller specialutförande.

Koaxialkablar med Teflon-isolation tillåter höga belastningar och har utomordentliga högfrekvenssegenskaper. Isolationen motstår kemikalier, oljor och ultraviolett strålning. Genom den höga temperaturbeständigheten motstår dessa kablar t ex värmen från en lödkolv.

® Registered Trade Mark, DU PONT



741 00 KNIVSTA  
TEL 018/34 10 00

Sänd in kupongen så får ni veta mer om Habias många typer av koaxialkablar.

Sänd mig information om koaxialkabel med Teflon-isolation.

Namn .....

Adress .....

R & T - 10 - 70

Informationstjänst 22



# FM-tuner, förstärkare och bandspelare. Tre HiFi-produkter från Revox. Då låter det bra.

Utmärkande för alla detaljer i Revox HiFi-system är den eleganta utformningen och den högt utvecklade tekniken. En teknik, som grundar sig på decenniernas erfarenhet av tillverkning av professionella utrustningar för bl a radio-, TV- och grammofonstudios i hela världen. Ytterhöljet av ädelträ, den lätt över-skådliga manövreringen och den moderna uppbyggnaden gör Revox HiFi-system lämpligt för såväl hemmabruk som professionell användning.

## Revox A76 FM-stereo-tuner

Våglängdsområde: 87,5–108 MHz  
Känslighet: 1  $\mu$ V  
Distorsion: 0,2 %  
Brum och brus: 70 dB  
Kanalseparation: 40 dB (1 kHz)  
Frekvensområde: 30–15.000 Hz  $\pm$  1 dB

## Revox A50 Förstärkare

Effekt RMS: 2  $\times$  40 W 4–8 ohm  
Distorsion THD 8 ohm:  
mindre än 0,1 % 1 kHz  
mindre än 0,3 % 40–15.000 Hz  
Distorsion IM 8 ohm:  
mindre än 0,3 % 250–8.000 Hz, 4:1  
mindre än 0,3 % 60–7.000 Hz, 4:1  
Frekvensområde: 20–20.000 Hz  $\pm$  1 dB

## Revox A77 Bandspelare

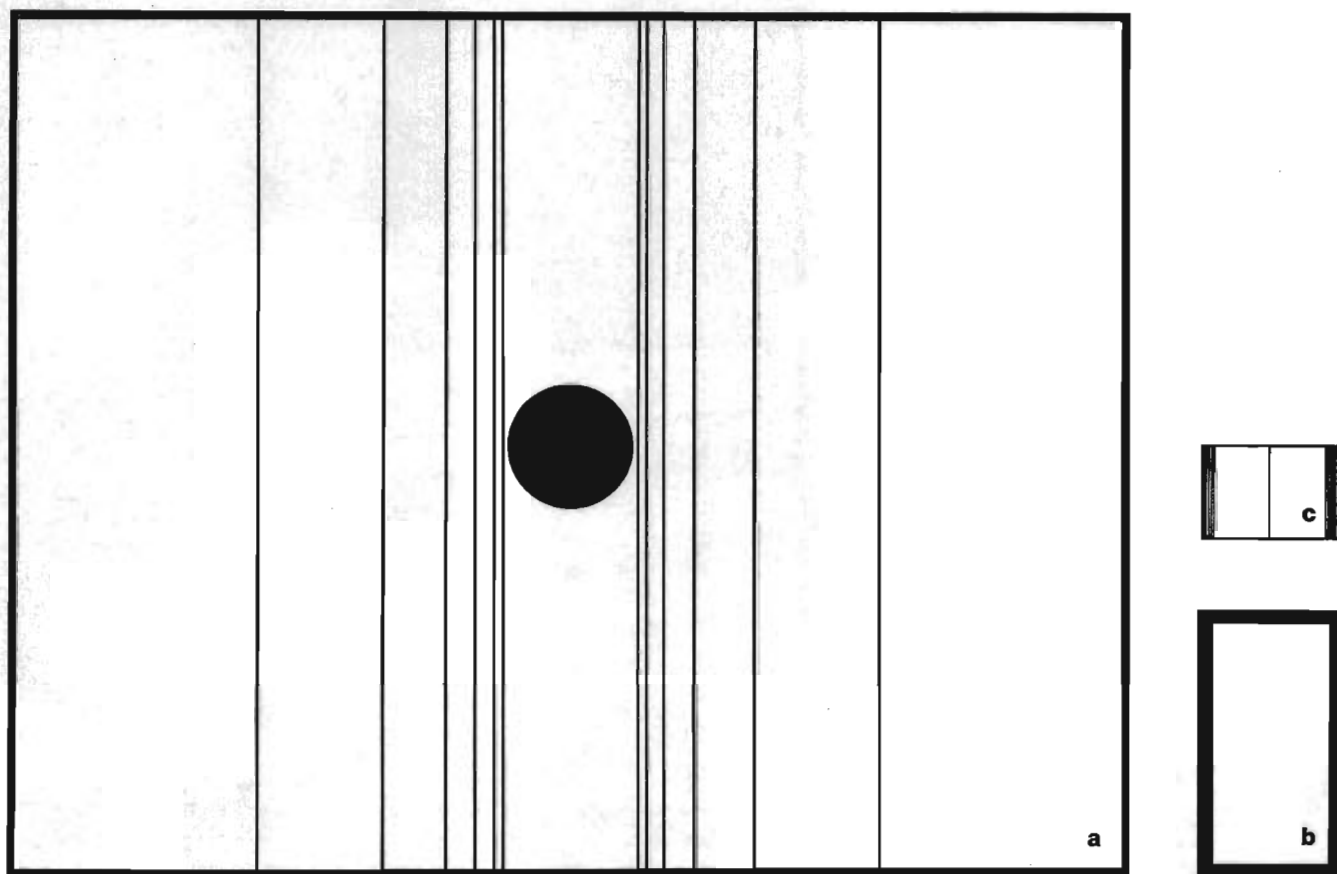
Mekanisk uppbyggnad:  
Bandföring med 3 motorer, kapstan-  
motor med elektronisk varvtalsreglering,  
elektronisk hastighetsomkoppling.  
Bandhastighet: 19 cm/s och 9,5 cm/s  
Svaj: mindre än 0,08 % vid 19 cm/s  
Spoldiameter: max. 26,5 cm (10,5")  
Frekv.område: 30–20.000 Hz vid 19 cm/s  
 $\pm$  2–3 dB  
Distorsion (fullt utstyrd 1 KHz): mindre än  
2 % vid 19 cm/s  
Dynamik, vägt: mer än 58 dB vid 19 cm/s

Gå in till Er radiofackhandlare och  
se hur Ni ska få det att låta bra.

Generalagent



# Acoustic Research designade "Big Horn" för att visa storleken hos ett hornhögtalarsystem som behövs för att matcha basåtergivningen från AR-3a.



a Big Horn; b AR-3a; c *Acoustics* av Beranek; alla ritade i samma skala.

Frekvenskurvan hos AR-3a, placerad mot en vägg, är rak till under 40 Hz med mycket litet distorsion även under detta värde. Vid konstruktionsarbetet av "Big Horn" använde vi oss av *Acoustics* av Leo Beranek, standardtexten på sid 268, för att finna formeln för beräkning av storleken hos ett horn med gränshörsfrekvensen 40 Hz.

Som visas i skissen ovan, är "Big Horn" 7 fot hög och 9 fot bred; djupet måste vara större än båda dessa mått. Ett stereopar skulle ta upp något mer plats i vardagsrummet än två VW-bussar. Vid samma ljudstyrka är, trots detta, den enda hörbara skillnaden mellan dem och ett par AR-3a en något hårdare återgivning hos "Big Horn", beroende på den inre reflexionen. Annars skulle "Big Horn" låta utmärkt; den skulle helt enkelt inte vara fullt så bra, men betydligt dyrare än AR-3a.

Fullständiga tekniska data lämnas fritt på begäran.

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



## Acoustic Research International

Skandinavisk representation:

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

Danmark: Audio Import, Vesterbrogade 179, 1800 KBH.V.

Finland: Laatu Media, Kivihaankuja 2, Helsinki 31.

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

Informationstjänst 24



# X-1800SD är verkligen fulländad!

AKAI's X-1800SD är ett instrument, som gör inspelning från spole till kassett till en konst. Du invänder kanske att konst är något som endast har att göra med målning eller skulptering. Det är fel. Med AKAI's X-1800SD förenas vid dina fingertoppar funktionell stereo och ett yttre artisteri, tillsammans framkallande ett kvalitetsljud av fulländad perfektionism. Nej, inspelning/avspelning med kassett och spole-till-spole har aldrig varit enklare. Eller bättre. Fantastiskt! 8-spårs kassettstereo med en  $\mu$ luftgap i tonhuvudet. Plus 4-spårs spole-till-spole stereo/mono med KORSFÄLT-HUVUD. Se, prova och lyssna till X-1800SD. Den ger dig stereo av verkligt fulländade dimensioner.

Unna dig själv det nöje, som fulländade kassettinspelningar kan erbjuda.

Bevisar med ljudet!  
... bevisa med

# AKAI®



Modell X-1800SD

Generalagenter: Sverige: Svenska Eref AB, Järntorgsgatan 12-14, 413 01 Göteborg. Tel. 031-17 53 35. Norge: Norsk Eref AS, Enebakkvn 226, Oslo 11. Tel.: 29 16 26. Danmark: Electrolyd, Hørrestrupvej 5, Skovlunde. Tel.: (01) 91 43 00. Finland: Kaukomarkkinat Oy, Fabianinkatu 9, Box 130 05, Helsinki 13. Tel.: 132 15.

Informationstjänst 25

# nytt från industri

## och forskning

### TV-BANDKASSETTERNA PÅ VÄG MOT STANDARD

Som RT tidigare omtalat går standardiseringsarbetet vidare på området video, och nu har åtta av världens ledande elektronikföretag enats om samarbete för att standardisera TV-bandkassetter. De företag som enats om detta är **Philips** i Holland, **AEG-Telefunken** och **Grundig** i Västtyskland, **Zanussi** i Italien, **Sony**, **Matsushita** och **Victor** i Japan samt **North American Philips Corporation** i USA.

Samtliga dessa företag, som är engagerade i utveckling och tillverkning inom TV-bandinspelningsområdet, har funnit att ett TV-bandsystem byggt på magnetisk inspelningsmetodik är det mest praktiska, ekonomiska och realistiska alternativ som hittills framkommit.

De åtta företagen hoppas att även andra tillverkare skall godta samma system så att man därmed kan få en enhetlig standard för alla TV-bandkassetter.

TV-bandkassetter, för såväl svartvit TV som färg-TV, kommer inom de närmaste åren att få mycket stor användning främst inom underhållnings- och utbildningsområdena, anses det allmänt.

### PLUMBICON-KAMERAN NU SÅLD I 1 000 EX

Tre Plumbicon-kameror levererades under våren av Philips till det amerikanska TV-bolaget WCCO-TV.

Philips har därmed sedan 1965 sålt 1 000 exemplar av sin tre-rörers färg-TV-kamera (utförligt beskriven i RT 1968 nr 4 och 5). Till Japan har man, i hård konkurrens med inhemska tillverkare levererat mer än 120 st.

Sveriges Radio använder närmare ett trettiotal. Dramatiska Institutets radio- och TV-studio på Gärdet i Stockholm kommer att utrustas med tre Plumbicon-kameror.

### NYA VIDEOBANDSPELARE TILL SVERIGES RADIO

Ampex har fått en order från Sveriges Radio på två stycken videobandspelare typ **VR-2000B**, förutom de bandspelare av typerna **VR-1000** och **VR-2000** som redan tidigare beställts.

Den totala ordersumman uppgår till ca 14,5 miljoner kronor.

### MASSKOPIERING AV VIDEOBAND

Ett nytt, snabbt och billigt sätt att masskopiera videoband har

lanserats av **Memorex Corporation** i Santa Clara, Kalifornien.

Memorex-processen, som grundar sig på de magnetiska egenskaperna hos ett kromdioxidbelagt band vilket tillverkas av företaget, uppges gå tio till femton gånger snabbare än nu brukliga kopieringsmetoder: Man för nu över det inspelade programmet från en videobandspelare till en annan, vilket tar lika lång tid som att sända programmet.

Memorexprocessen uppges inte kräva någon elektronisk utrustning för överföring av programmet från en "master" till ett obegränsat antal kopior.

Memorex Corporation har adressen 1180 Shulman Ave., Santa Clara, California 95050, USA.

### TYSKA PHILIPS UTÖKAR FÖR FÄRG-TV

Den tyska Philips-fabriken för färg-TV i Krefeld har måst utökas med två nya fabriksenheter på grund av den ständigt stigande efterfrågan på färg-TV-apparater. De nya anläggningarna, som medger en ökning av produktionskapaciteten med ca 45 procent, innebär en investering på i runt tal 14 miljoner svenska kronor. De skall stå färdiga före slutet av 1970.

Under 1969 uppgick produktionen av TV-mottagare i Krefeld till 3,5 miljoner exemplar. Arbetsstyrkan var 3 100 personer och skall under 1970 utökas med ytterligare 300 personer. — Se även ledaren i detta RT-nr och art sid 82!

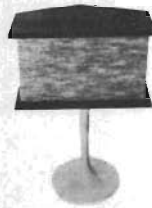
### SSU ser på:

#### Telemetri



ÅLSKADE FIA... KÄNNER DU HUR SATELLITERNAS TELEMETRISKA SIGNALER LIKSOM VÄVER ETT ROMANTISKT NÄT RUNT VÅRA HJÄRTAN....

Om musik är  
en viktig del  
av Ert liv.



Är det  
**nödvändigt**  
att Ni lyssnar på  
den nya direkt/  
reflekterande  
**BOSE 901**

BOSE 901 innefattar fyra väsentliga framsteg beträffande högtalarkonstruktion. Var och en innebär en avsevärd förbättring jämfört med konventionella högtalare. Tillsammans skänker de en ljudupplevelse, som det inte är någon mening att diskutera innan Ni själv har tagit del av den. Detta högtalarsystems närmande till ett originalframförande **fordrar** att Ni jämför BOSE 901 med erkända högtalare som Ni vet vad de går för — **oavsett deras storlek och pris** — för att helt kunna uppskatta vidden av dess prestation.

Kom in till oss och lyssna. Ta del av vår iver. Läs årtiondets mest lovprisande högtalarkritik. Fråga oss **sedan** om de nya konstruktionsidéer, som möjliggjorde denna ljudupplevelse.

Generalagent

**Stevco Acoustics AB**  
Tel 08/60 90 06

Sibyllegatan 18,  
114 42 Stockholm.

Sthlm Musik Center  
08/60 29 90  
Stockholm

Gbg HiFi Center  
031/11 94 51  
Göteborg

HiFi Specialisten  
040/791 92  
Malmö

Audio Tronic  
018/14 88 21  
Uppsala

Audio Center  
021/11 52 32  
Västerås

Audio Produkter  
0586/324 30  
Karlskoga

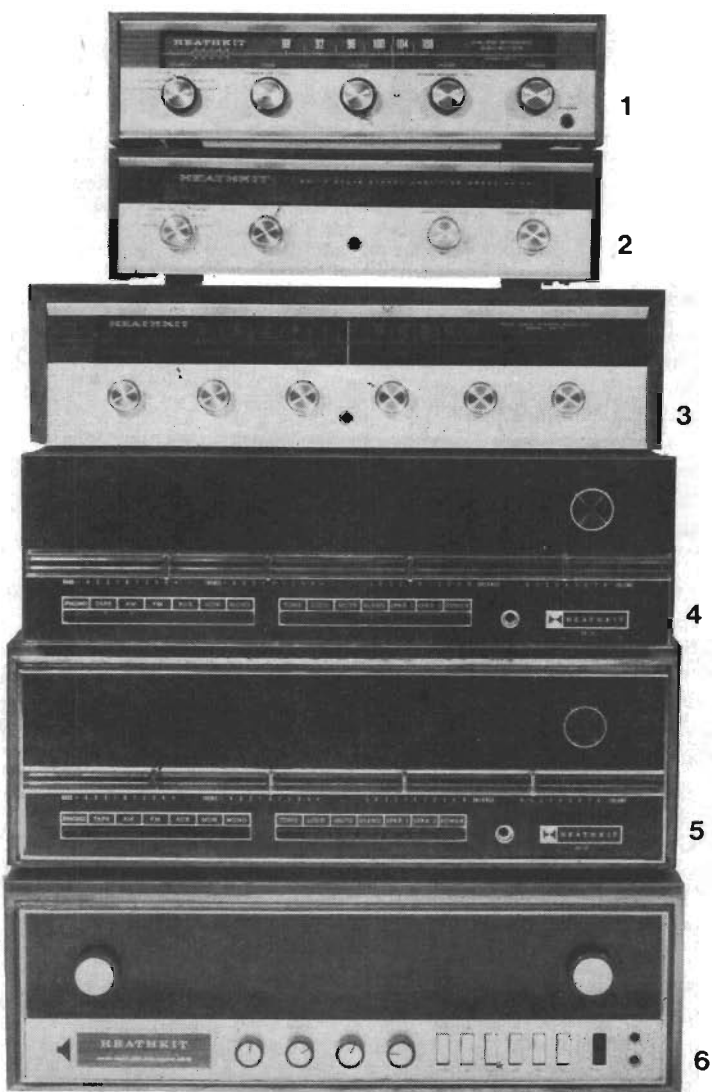
Ljud Center  
0660/144 10  
Örnsköldsvik

Informationstjänst 28



# Hi Fi på topp!

Hittills har det funnits en stereomottagare som aspirerat på en topplats bland HiFi-mottagarna — HEATHKITS AR-15. Nu finns det **tre**: HEATHKITS AR-15, AR-19 och AR-29. Förutom dessa har Heathkit en mängd andra modeller att välja på. Några har vi tagit med i denna sammanställning.



## 1. AR-27 FM-mottagare

Lättbyggd tack vare utförlig punkt-för-punktbeskrivning. Fabriksmonterad FM-tuner, trimmad och klar att sättas på kretskortet. Detta kretskort rymmer även de flesta andra komponenter som ingår i apparaten. Monteringen är mycket enkel och ger en härlig avkoppling. På ett par tre kvällar bygger Du en förnämlig FM-mottagare med 5W kontinuerlig uteffekt. Den finns även i stereoutförande. Pris byggsats kr 295:— exkl moms.

## 2. AA-14 Stereoförstärkare

Heathkits populäraste förstärkare. Att den blivit omtyckt av så många beror främst på dess förnämliga data till ett lågt pris. Se på frekvensgången till exempel: 15—50.000 Hz  $\pm$  1 dB. Dessutom är den mycket lättbyggd. Med anvisningar på svenska. Kontinuerlig uteffekt är 10 W per kanal. Pris byggsats kr 445:— exkl moms.

## 3. AR-14 FM stereomottagare

Succén fortsätter! En av Heathkits mest sålda förstärkare med inbyggd tuner. Tack vare Heathkits väl genomtänkta handledning går monteringen enkelt — Heathkit har gjort förarbetet. Kontinuerlig uteffekt är 10 W per kanal. Pris byggsats kr 695:— exkl moms.

## 4. AR-19 AM/FM stereomottagare

Den minsta av Heathkits "tre stora". Den lämnar 2x20 W kontinuerlig effekt. Lätt att bygga — alla komponenter sätts på tryckta kort, vilka är av plug-in typ. Det hela blir därför lättarbetat och överskådligt. FM-tunern är byggd och trimmad på fabriken. Likaså FM-delens MF-kort. Detta underlättar den återstående trimningen som görs med hjälp av två inbyggda instrument. Inga extra mätinstrument är nödvändiga. Pris byggsats kr 1.450:— exkl moms.

## 5. AR-29 AM/FM stereomottagare

Byggd efter samma principer som Heathkits AR-15. Det innebär bl a att man använder kristallfilter i stället för MF-transformatorer. Hela mottagaren är uppbyggd på kretskort av plug-in typ. Detta underlättar byggandet och eventuell service blir mycket lätt att utföra. Förstärkarens kontinuerliga effekt är 35 W per kanal. Pris byggsats kr 1.780:— exkl moms.

## 6. AR-15 AM/FM stereomottagare

En enig expertis anser AR-15 vara den bästa stereomottagaren på marknaden. Den är byggd med integrerade kretsar och kristallfilter i MF-delen. Detta innebär bl a att mottagaren har låg termisk drift. Tack vare kristallfiltren får man inget bekymmer med MF-trimning. Det finns nämligen inga MF-transformatorer att trimma. Förstärkaren lämnar 50 W per kanal kontinuerlig effekt. Förstärkare och tuner kan även fås separat. Pris byggsats 2.185:— exkl moms.

## Schlumberger

Helsingfors:  
Schlumberger AB

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

I Heathkits 300-sidiga 4-färgskatalog kan Du läsa mera om dessa och Heathkits övriga byggsatser. Du får den om Du sänder in svars-kupongen till

**Schlumberger AB**  
Box 944, 181 09 Lidingö 9

Namn .....

Adress .....

Postnr och adress .....

B & T - 10-70



# Avböjnings- och konvergensproblem i färg-TV-mottagare med $110^\circ$ avböjning

Introduktionen av  $110^\circ$ -röret i färg-TV-mottagare innebär en hel del följdproblem i mottagarens kretsar — främst de för avböjning och konvergens. Philips — först med röret i Europa — informerar här om några av de rent praktiska problem man har ställts inför och vilka mått och steg som måste vidtas för att inte bildkvaliteten skall försämrans vid övergång till större avböjningsvinkel.

■ ■ För att möjliggöra smidigare apparatlådor introducerade Philips förra året sitt nya färgbildrör med  $110^\circ$  avlänkning. Bildytan är i det närmaste plan med 66 cm diagonal och sidförhållandet 3:4. Övergången från  $90^\circ$  till  $110^\circ$  förkortar bildröret 90 mm trots att diagonalen ökats från 63 till 66 cm.

Bildröret har tidigare omnämnts i *RT 1970, nr 4, sid 39* och dess intressantaste dimensioner framgår där av *fig 1*. Vi skall i det följande ge en kort beskrivning av röret, vad som är typiskt för  $110^\circ$ -tekniken och vad som är tekniskt nytt.

Den plana ytan på bildrörsfronten och den större avlänkningsvinkeln gör att korrigeringarna som erfordras blir något mer komplicerade och effektåtgången högre. Känsligheten för störningar från det jordmagnetiska fältet ökar.

Den magnetiska skärmen har därför placerats inne i bildröret i stället för som tidigare utanför. Detta är inte bara effektivare — känsligheten för yttre magnetfält är förbättrat med en faktor tre, varför mottagaren i princip kan placeras hur som helst — det förenklar i hög grad monteringen och ger mer utrymme i apparatlådan. Halsens diameter är 36,5 mm, dvs samma mått som för  $90^\circ$ -röret, och de tre elektronkanonerna har placerats på vanligt sätt. För att få korrekt strålning över hela skärmen med en avlänkningsvinkel på  $110^\circ$ , har avvikelser gjorts från den elektronoptik som används i  $90^\circ$ -röret.

Särskilda avlänkningsspolar erfordras och kretsarna för drivning av dem är olika de som nu används. *Skiltnadsströmsdrivning* (eng: difference current drive) — en avlänkningsmetod som utvecklats av Philips — ställer speciella krav på avlänkningsspolen.

## $110^\circ$ avlänkning medför stora korrektionsproblem

$110^\circ$  avlänkning är betydligt svårare att genomföra i ett skuggmaskrör än i ett rör för svartvitt. Det beror på nödvändigheten att exakt samstämma tre bilder.

De tre elektronstrålarna måste avlänkas så, att de inte endast konvergerar rätt, utan också landar rätt i varje del av bilden. Som visas schematiskt i *fig 1*, måste strålarna justeras i förhållande till varandra så att de alltid konvergerar i varje punkt på bildskärmen. På samma gång måste de styras av skuggmasken så, att den genomsläppta delen av varje stråle landar på rätt fosforpunkt. I följande diskussion kommer de fordringar, som konvergens och strållandning ställer på elektronoptiken, att behandlas i något förenklad form med anknytning till den vanliga tekniken för  $90^\circ$  avlänkning.

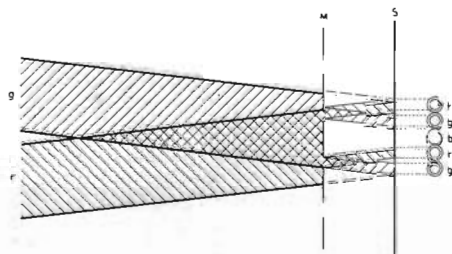
### ● Konvergens

De tre kanonerna, som sänder ut de tre elektronstrålarna, ligger i hörnen av en liksidig triangel med de tre axlarna justerade så, att de ej avlänkade strålarna möts i centrum av bildskärmen (*statisk konvergens*). När strålarna avlänkas träffar de dock ej skärmen i en gemensam punkt — utan i tre. Om den enda avvikelserna är fältets krökning, bildar de tre punkterna en likformig triangel, men om tex astigmatism uppträder blir triangeln distorderad.

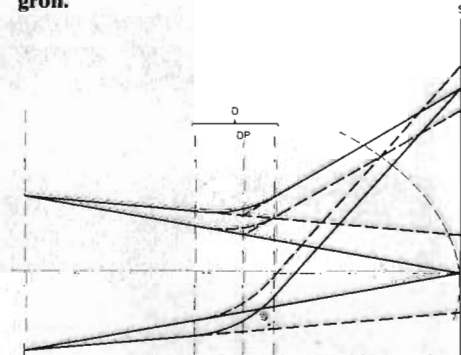
Med fältets krökning menas att det plan, där de avlänkade strålarna konvergerar i en punkt, böjer av inåt från skärmen. *Fig 2* illustrerar detta och visar hur man med kompensation kan få strålarna att konvergera längre ut på rörets axel. Genom att flytta avböjningsplanet (DP i *fig 2*) utåt när avlänkningsvinkeln ökar får man strålarna att konvergera även i bildskärmens kanter. Denna korrektion som varierar med avlänkningsvinkeln och är lika för alla tre strålarna, utförs med den dynamiska konvergens.

### ● Astigmatism

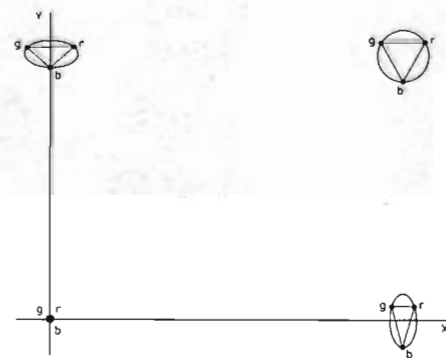
uppträder när strålarna vid någon avlänkningsvinkel inte längre konvergerar i en punkt (i eller utom krökta fältet). I analogi med geometrisk optik, som säger att strålarna i genomskärning formar en liksidig triangel, ändras triangelns om-



**Fig 1.** Geometrin hos konvergens och strållandning. Strålarna r och g sammanfaller exakt på insidan av skärmen S, men skuggmasken M silar strålarna så, att r endast faller på röd fosforpunkt och g endast på grön.



**Fig 2.** Diagrammet illustrerar fältets krökning. Strålar, som konvergerar i fältets centrum, konvergerar på den inåtböjda kurvan vid avlänkning. För att de skall konvergera på skärmen måste avlänkningspunkterna förflyttas radiellt utåt i planet DP.



**Fig 3.** Avlänkningsfält, som ger astigmatism längs de vertikala och horisontella axlarna, kan utformas så, att korrektioner längs axlarna samarbetar och korregerar astigmatismen längs bildens diagonaler.

skrivna cirkel av astigmatismen till en ellips. I praktiken är horisontal- och vertikalspolarna konstruerade så, att inga extra korrektioner erfordras längs frontens diagonalaxlar.

Detta kan endast uppnås genom att låta en viss astigmatism uppträda längs de horisontella och vertikala axlarna.

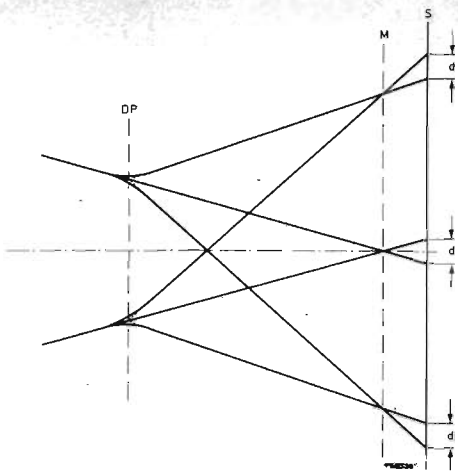


Fig 4. Diagrammet illustrerar tvådimensionellt relationerna mellan avlänkingspunkterna (i avlänkingsplanet DP), skuggmasken och strålarnas landningspunkter utan dynamisk konvergensjustering.  $d$  är likformig över hela skärmen.

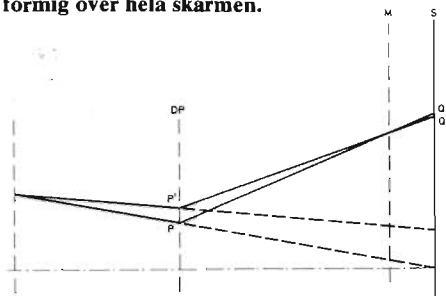
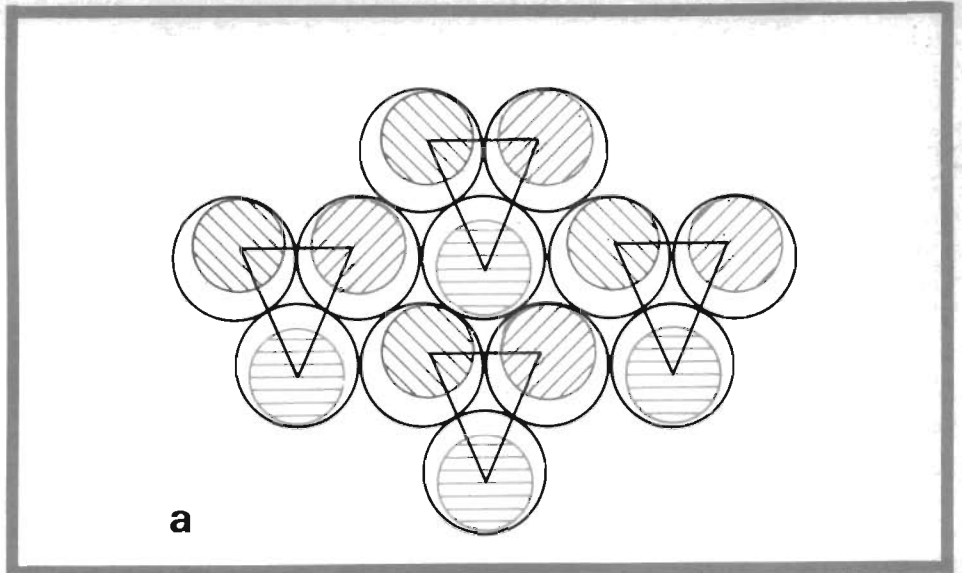
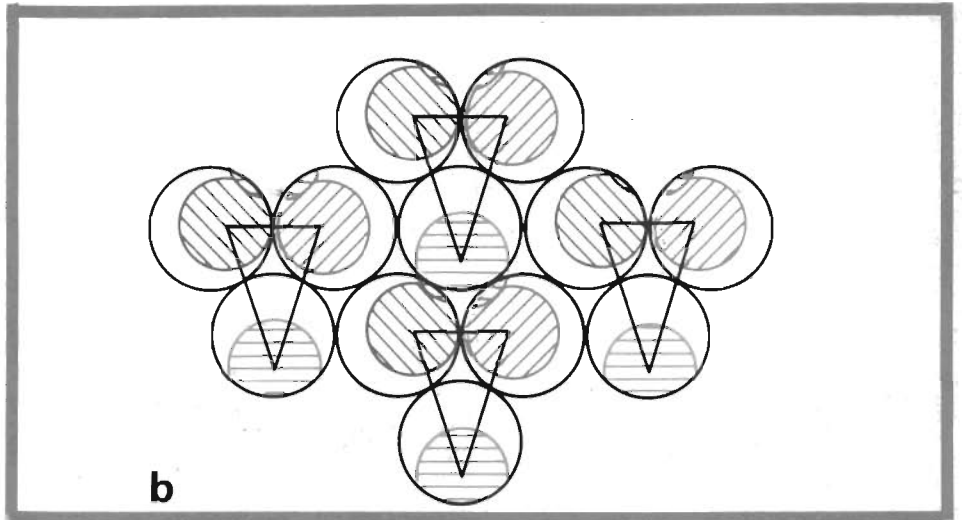


Fig 5. Kompensering av fältets krökning, genom förflyttning av statiska konvergenspunkten utåt längs rörets axlar, förändrar infallsvinkeln mot skuggmasken. Detta resulterar i att den avlänkade stråle, som skulle landat i punkten Q, i stället landar i Q'.



a



b

Fig 6. Strållandningen i hörnen hos ett skuggmaskrör utan korrigering av astigmatismen. a) visar hur strålarna hos ett  $90^\circ$ -rör fortfarande träffar rätt fosforpunkt medan b) visar hur strålarna hos ett  $110^\circ$ -rör träffar utanför fosforpunktens kanter, vilket förorsakar fel i färgton och ljusstyrka.

Astigmatismen komprimerar den omskrivna cirkeln horisontellt när horisontella avlänkningen ökar och vertikalt när vertikala avlänkningen ökar (fig 3).

Aven här kan den dynamiska konvergens användas för att ge behövlig korrektion, dvs skifta de tre strålarna radiellt för att kompensera de distorderade trianglarna. Denna korrektion varierar också med avböjningsvinkeln, men i motsats till korrektionen för fältets krökning, blir den inte likformig för de tre strålarna.

#### • Elektronernas landningsfel

Innan elektronstrålarna når skärmen, måste de passera genom hålen i skuggmasken i sådan riktning att de endast landar på avsedd fosforpunkt. Maskens hål är mindre än fosforpunkterna, varför små fel i strålens infallsvinkel kan tolereras. Blir felen för stora, landar strålarna endast delvis på rätt punkt, och man får fel färgton eller ljusstyrka.

De avlänkade strålarna tycks komma från tre punkter (avlänkingspunkterna, fig 4) i ett plan i avlänkingsfältet. Läget

på dessa punkter bestämmer den riktning, som strålarna måste ta. Om dynamisk konvergens inte föreligger, formar avlänkingspunkterna en likformig triangel — fosforpunkterna på skärmen är ju också placerade i likformiga trianglar. Storleken på den triangel, som strålarna bildar på skärmen, är en funktion av storleken på avlänkingspunkternas triangel samt avståndet mellan avlänkingsplanet, skuggmasken och skärmen.

För att kompensera för fältets krökning förflyttar man med den dynamiska konvergens avlänkingspunkterna likformigt, radiellt utåt och förstörar triangeln (fig 2). Följaktligen förändras strålarnas infallsvinklar mot skuggmasken och landningsfel uppstår (fig 5). Den triangel, som elektronstrålarna bildar på skärmen, har inte längre samma storlek som fosforpunkterna. Detta slag av landningsfel kan reduceras genom att minska avståndet i hörnen mellan skuggmasken och fronten.

För att kompensera för astigmatism flyttar den dynamiska konvergens avlänkingspunkterna utåt och förstörar

triangeln samt distorderar den. De strålningsfel, som då uppstår, blir svårare att rätta till. Fig 6 a ger en idé om vad som händer med strållandningen i ett  $90^\circ$ -rör när X-axelastigmatismen är korrigerad.

Landningsfelen är här inom tolerabla gränser, men som framgår av fig 6 b, faller dessa utanför de tolerabla gränserna i ett  $110^\circ$ -rör. Därför måste man finna andra lösningar för justering av konvergens och strållandning vid  $110^\circ$  avlänkning.

#### Konvergensteknik vid $110^\circ$ avlänkningssystem

Då astigmatism är den avvikelse, som är svårast att bemästra, är det skäl att anta att en avlänkningspole, som inte förorsakar astigmatism varken längs X- eller Y-axeln ger en förbättring. En sådan pole måste emellertid kombineras med en metod att kompensera för astigmatism längs bildrörets diagonaler.

Om spolen konstruerats för att inte införa astigmatism längs X- eller Y-axeln och om ingen dynamisk konvergens är

# Receiver betyder mottagare faktiskt. Sonabs nya Receiver har mottagare byggd som en kommunikationsradio.



## Förstärkardelens tekniska data

**Musikeffekt** Sammanlagt 100 W i högtalare av 4 ohms typ

### Kontinuerlig uteffekt

35 W per kanal i högtalare av 8 ohms typ och båda kanalerna samtidigt drivna.

### Frekvenskurva

25 Hz till 25.000 Hz  $\pm$  0,5 dB

### Klirr (harmonisk distorsion)

Lägre än 0,1 % vid alla nivåer upp till full uteffekt och inom hela frekvensområdet. Vid 1 kHz och 30 W och i 8 ohms belastning är distorsionen <0,02 %.

### Intermodulationsdistorsion

50 Hz/7.000 Hz i förhållande 4:1. Lägre än 0,4 % vid alla nivåer upp till full uteffekt.

### Störningsavstånd (signal/brusförhållande)

Bättre än 70 dB på pickupingång och 80 dB på högnivåingångarna. Med volymkontrollen i min är störningsavståndet 95 dB.

**Överhörningsdämpning** Bättre än 50 dB vid 1 kHz.

### Överbelastningsskydd

Förstärkaren har elektroniskt skydd mot kortslutning och emot långvarig överbelastning med försäkring.

## Ingångar

|              | Känslighet | Impedans  |
|--------------|------------|-----------|
| Pickup       | 1 mV       | 47 kohm   |
| Aux          | 150 mV     | >100 kohm |
| Tape Monitor | 150 mV     | >100 kohm |

Överstyrningsreserven på pickupingången är minst 40 dB.

## Utgångar

|                       | Nivå                      | Impedans |
|-----------------------|---------------------------|----------|
| Tape output           | 150 mV                    | 10 kohm  |
| Center channel output | Reglerbar från 0 till 1 V | 1 kohm   |

**Högtalare** Två par högtalare med impedansen 4–16 ohm kan anslutas. Anslutning med DIN-kontakt.

**Hörtelefon** Hörtelefon med impedans från 8 till 600 ohm kan anslutas. Anslutning med s.k. telefonpropp.

## Kontroller

Ingångsväljare, omkopplare mono/stereo, volymkontroll, kontinuerlig loudnesskontroll, balanskontroll, tonbalanskontroll, stationsinställningsratt, rumblefilter och 3 st diskantavskärningsfilter.



Denna nya receiver heter Sonab R 7000. När vi började konstruktionsjobbet på den, så var det med den här övertygelsen:

— Mottagaren är den svagaste delen i många receivers. Det är inte så märkvärdigt, med tanke på att hifi-tekniken hittills mest har rört sig kring skivor och band. Men FM-stationerna har blivit fler, och sänder allt fler bra musikprogram.

Fast det har man ingen glädje av, så länge inte kvalitén på mottagardelen har lyfts upp i nivå med resten av ljudåtergivningskedjan.

Detta är filosofin bakom den nya Sonab R 7000. Den har bättre mottagningsegenskaper än någon annan receiver som vi känner till. Denna nya standard har vi kommit upp till, tack vare att vi under konstruktionsjobbet slapp göra alla dem kompromisser som annars är vanliga, av produktionsskäl, för kostnadernas skull, för att man alltid har gjort så: ursäkterna är många.

Vi skall inte påstå att Sonab R 7000 har blivit billig. Den kommer att kosta ca 2.225:— och i höst finns den bara i en begränsad serie.

# Sonab



Sonab R 7000 FM Receiver

#### Tonbalanskontroll

Tonbalanskontrollens regleringsområde vid 100 Hz är  $\pm 7$  dB och vid 10 kHz  $\pm 6$  dB. Tonbalanskontrollen påverkar båda kanalerna samtidigt. Med tonbalanskontrollen höjs basen samtidigt som diskanten sänks eller vice versa.

**Basavskärningsfilter** 5 dB vid 100 Hz.

#### Diskantavskärningsfilter

Filter 1: 3 dB vid 10.000 Hz

Filter 2: 10 dB vid 10.000 Hz

Filter 1+2: 16 dB vid 10.000 Hz

#### Loudnesskontroll

Med loudnesskontrollen kan signalen dämpas 0-30 dB. Bas-höjningen vid 100 Hz i förhållande till 1.000 Hz är 10 dB med loudnesskontrollen i min-läge. Diskanthöjningen mellan 1.000 Hz och 10.000 Hz är 4 dB.

#### Radiodelens tekniska data

**Känslighet** 1,5  $\mu$ V enligt IHF

**Spegelfrekvensdämpning** 70 dB

**MF-dämpning** 100 dB

**Grannkanaldämpning** 80 dB

**AM-undertryckning** 60 dB

**Infångningsindex** 1,5 dB

**MF-bandbredd** >240 kHz

**Detektorbandbredd** >500 kHz

**Frekvenskurva** 20-15.000 Hz  $\pm 1$  dB

**Signal/brusförhållande**

( $\Delta f = 75$  kHz, antensignal = 1 mV): mono 70 dB  
stereo 53 dB

Begränsningströskeln är så låg som 0,9  $\mu$ V antensignal.

#### Distorsion

I frekvensområdet 20-15.000 Hz (mono fullt swing och antensignal 1 mV) <0,5 %

Vid 1 kHz (övrigt som ovan) <0,2 %

**Muting** Tröskelnivå 10  $\mu$ V antensignal

**Överhörningsdämpning** 40 dB

#### Övrigt

Radiodelen har inkopplingsbar muting och AFC (automatisk frekvenskontroll). Den är försedd med stereo dekodern (MPX) enligt pilottonsystemet, som automatiskt kopplas in vid stereosändning. En indikeringslampa visar när mottagaren är korrekt avstämd till en station.

#### Dimensioner

380 mm (bredd)  $\times$  79 mm (höjd)  $\times$  280 mm (djup)

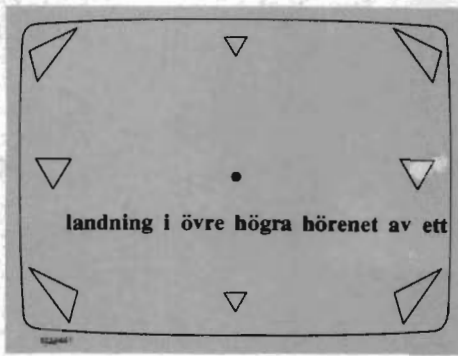


Fig 7. Med en avlänkningspole, som inte ger astigmatism längs X- eller Y-axeln, formar elektronstrålarnas landningspunkter (i ett 110°-rör) trianglar (starkt överdrivna i fig), om ingen dynamisk konvergens införts.

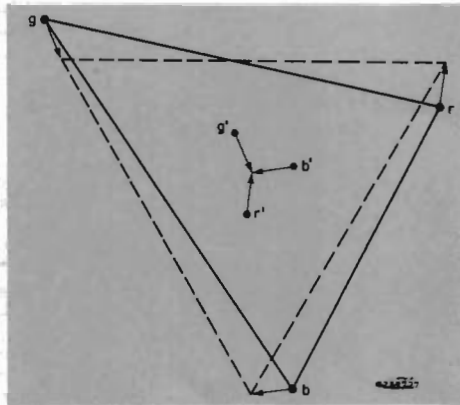


Fig 8. Den heldragna triangeln visar strål-landning i övre högra hörnet av ett 110°-rör utan dynamisk konvergens, när en avlänkningspole, som inte ger astigmatism längs X- eller Y-axeln, används. Om triangeln varit liksidig hade lika radiala förflyttningar inåt av strålarna givit konvergens i centrum, men som det nu är, skulle strålarna träffa punkterna  $r'$ ,  $g'$  och  $b'$ , varifrån ytterligare förflyttning erfordras för konvergens.

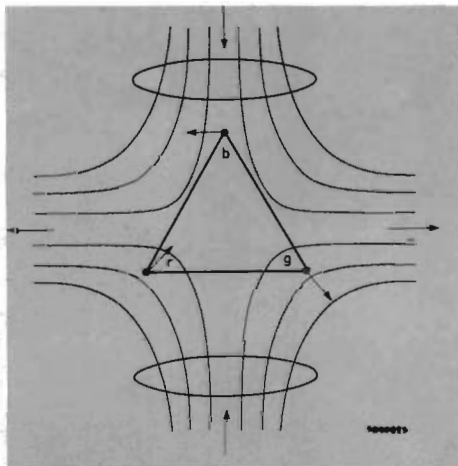


Fig 9. Resultanten av två lika motriktade fält, som varierar med avlänknigen, förflyttar de tre elektronstrålarna så, att astigmatismen i hörnen korrigeras. Fig visar den triangel som bildas av avlänkningspunkterna i avlänkningsfältet. Pilarna indikerar erforderlig förflyttning för att korrigera astigmatismen i övre högra hörnet på bildskärmen (jfr fig 8).

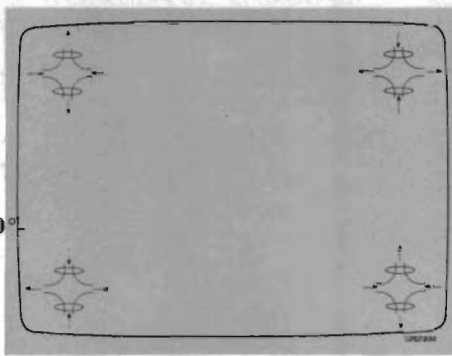
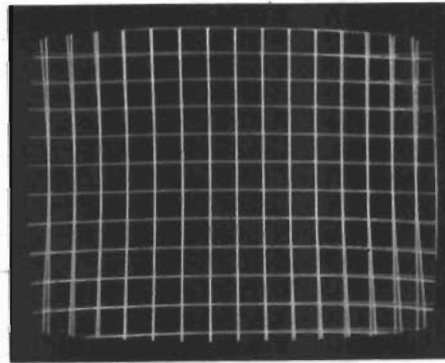
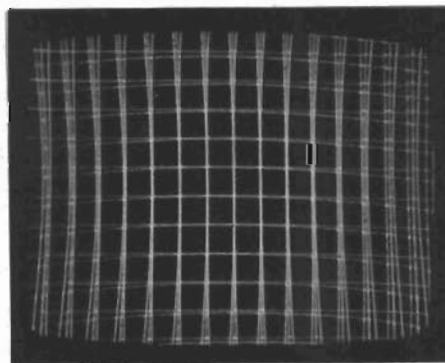


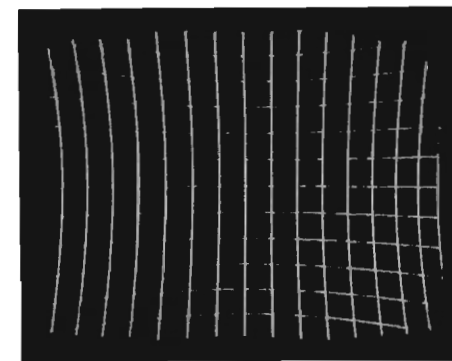
Fig 10. Fig visar hur fältmönstret i fig 9 skall variera för att ge rätt korrigering i alla delar av bilden.



Rutmönster på ett 110°-färgbildrör utan skillnadsströmsdrivning. Lagg märke till avvikelserna längs diagonalerna.



Rutmönstret utan dynamisk konvergens eller skillnadsströmsdrivning.



Rutmönstret utan rasterkorrektion uppvisar kuddistorsion.

applicerad, träffar elektronstrålarna skärmen så som framgår av fig 7. För avlänkning längs någon axel behöver dynamiska konvergensen endast reducera de liksidiga trianglarna till punkter motsvarande hålen i skuggmasken och skall utöva lika inflytande på alla tre strålarna. Men om vi ser på trianglarna i hörnen på skärmen (fig 8), syns att detta inte är tillräckligt. Trianglarna är osymmetriska och kan inte justeras till punkter genom lika förändringar.

Den extra förflyttning av strålarna, som behövs, kan ej utföras med någon enkel konstruktion av dynamiska konvergensen. Om denna metod används, skulle landningsfel, som inte kan korrigeras, uppstå i hörnen. Genom undersökningar har man funnit, att storleken på de extra förflyttningarna varierar ungefär som produkten av X- och Y-avlänkningarna. Samtidigt fann man, att de erforderliga förflyttningarna kunde erhållas genom ett speciellt fältmönster (ett fyrpolsfält) som kan framställas med avlänkningspolarna. Fig 9 är ett diagram av ett sådant fältmönster, där man indikerat avlänkningspunkterna. Jämförelse mellan fig 8 och 9 visar att fältmönstret ger de korrigeringar som behövs.

Ett lämpligt fältmönster kan framställas genom att på avlänkningsströmmen överlagras en ström, som flyter i motsatt riktning genom de två halvorna av linjespolen. Eftersom denna ström är lika stor och motriktad i de två halvorna av spolen har den inget inflytande på själva avlänknigen. I praktiken framställs fältmönstret helt enkelt genom att göra strömmarna i de två spolhalvorna olika. Då bestäms avlänkningsfältet av medelvärdet av avlänkningsströmmen och det speciella fältmönstret av halva skillnaden mellan strömmarna, som flyter i de två halvorna av spolen. För att få rätt förflyttning över hela skärmytan måste skillnadsströmmen vara ungefär proportionell mot produkten av X- och Y-avlänknigen. Fig 10 visar hur fältmönstret skall vara injusterat för att ge rätt tillskott av extra förskjutning på strålar, som avläncas mot skärmens hörn.

Den beskrivna principen för dynamisk korrektion av astigmatism, som har fått benämningen *skillnadsströmsdrivning*, är användbar i ett avlänkningsystem där avlänkningspolen inte inför astigmatism vare sig längs X- och Y-axeln; avsikten är att korrigera för den astigmatism, som uppträder av andra orsaker.

I motsats till om man använder den dynamiska konvergensen för ändamålet, påverkar den förstnämnda metoden inte strållandningen, förutsatt att avlänkningspunkten inte flyttas. Dynamiska konvergensen behöver här endast korrigera för fältets krökning genom att förskjuta strålarna radiellt med lika stora värden och därigenom ge förutsättningar för riktig strållandning. ■

# EMI valde Pioneer.

Inspelning. Solisten gör det sista på 8:e kanalen. Bakgrundsmusiken ljuder i hörlurarna. Mixningen kvarstår.

I kontrollrummet övervakas varje moment i högtalarna.

Kraven på högtalarna och hörlurarna är stora. Bl.a. måste de vara raka över hela frekvensområdet. Och de måste tåla mycket och inte börja rassla efter en tid.

Därför valde EMI — ett av Sveriges ledande grammofonbolag — Pioneer till sin studio i Stockholm.

Även du tjänar på att välja Pioneer hörlurar och högtalare och även när det gäller förstärkare, skivspelare och bandspelare.

Och två års garanti lämnar vi på apparaterna. Det är vi rätt ensamma om.

Tala med radiohandlaren eller kontakta oss så får du veta mer om Pioneer-sortimentet.



MÖRGONDAGENS LJUD IDAG

**PIONEER®**

Generalagent: Holmenco AB, Samaritgränd 8  
116 53 Stockholm, Tel. 08/69 49 80

Medlem av Svenska High-Fidelity Institutet



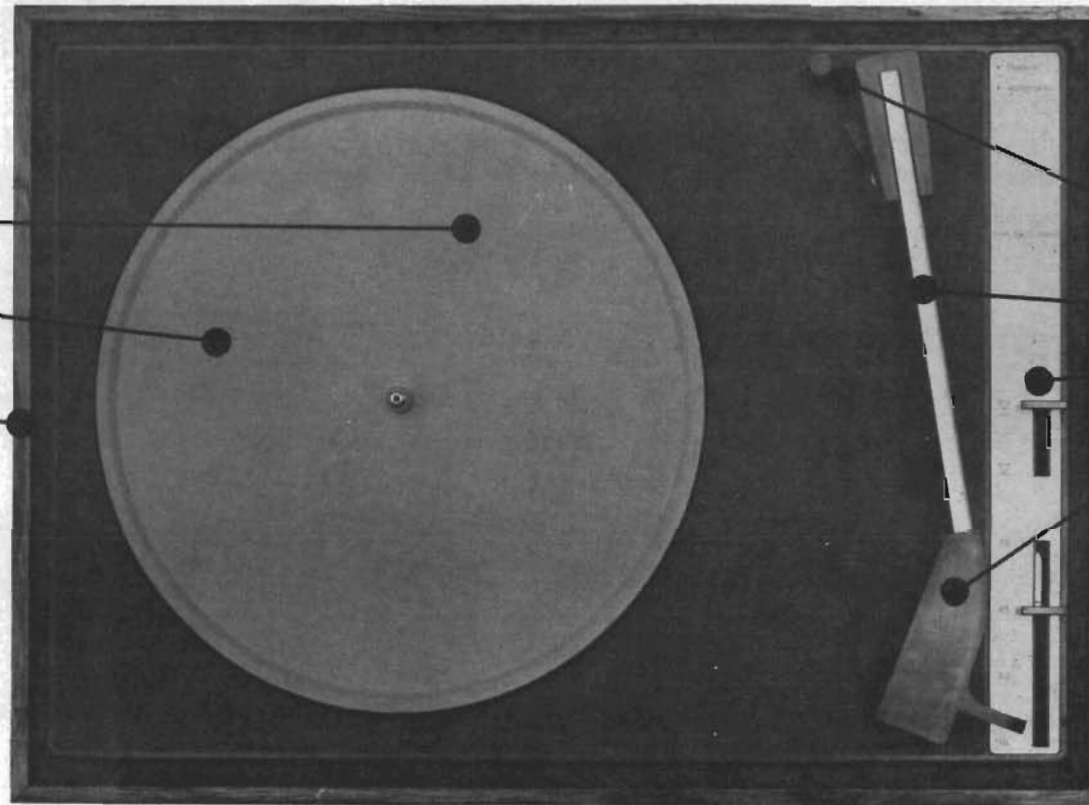
# Sju finesser!

Ny komplett Hi-Fi Stereo-skivspelare Lenco 705 för mindre än 250:-!

**1** Synkronmotor ger alltid exakt rätt hastighet.

**2** Svaj 0,2 %. Rumble -58 dB. Tack vare remdrift.

**3** Elegant sockel, teak eller jakaranda, med plexiglaslock.



**4** Frånkopplingsbart automatstopp.

**5** Precisionstonarm i metall.

**6** Hydrauliskt dämpad armnedläggning.

**7** Magnetisk kvalitetspickup.

**Lenco** *kan mer*

# JOSTY-KIT ELEKTRONISKA BYGGSATSER

## HAR NI MOTTAGARPROBLEM? PRÖVA DÅ MED EN ANTENNFÖRSTÄRKARE.

Antennförstärkaren kan hjälpa Er med att få bort tråkigt sus eller brus i radion. TV-bilden blir "snöfri", antennförstärkaren lyfter bort störningarna och hjälper Er till en perfekt mottagning.

### HF 85-UNIVERSALANTENN- FÖRSTÄRKARE.

Täcker: Privaträadio — UKF (FM)  
— TV-UHF (Kanal 2—10) TV-UHF  
(Kanal 21—60).

Tekniska data:

Frekvensområde . . . 25—850 Mhz  
Förstärkning . . . . . min. 10 dB  
Strömförbrukning . . . ca. 20 mA  
Drivspänning . . . . . 9—12 volt DC  
Anpassning . . . . . 75 ohm  
Signal/brus . . . . . 45 dB v. 1 uV



BYGGSATS 69:40 kr.  
FÄRDIGBYGGD 80:00 kr.  
inkl. moms

### HF 80-UNIVERSAL ANTENNFÖRSTÄRKARE.

Täcker samma som HF 85 utom UHF (Kanal 21—60)

BYGGSATS . . . . . 35:15 kr. inkl. moms

FÄRDIGBYGGD . . . . . 46:00 kr. inkl. moms

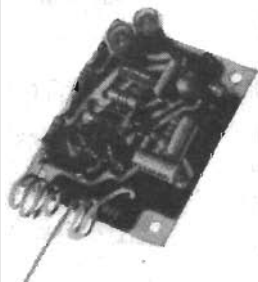
Plastlåda för mastmontage med beslag till inbyggnad av HF 85 eller HF 80 kr. 8:50

#### NT 10 STRÖMFÖRSÖRJNING

220 volt växel till 9 eller 12 volt likspänning, kan leverera 100 mA  
— Lämplig som nätaggregat för bl.a. antennförstärkarna HF 85.

BYGGSATS . . . . . 35:15 kr. inkl. moms

FÄRDIGBYGGD . . . . . 43:00 kr. inkl. moms



### HF 75 MINI FM-MOTTAGARE.

Liten superregenerativ mottagare som kan trimmas till att mottaga både polis — flyg — taxi — P3 m.m. Anslutas till förstärkare eller höghögig örffon.

Tekniska data:

Drivspänning . . . . . 9 volt  
Strömförbrukning . . . . . 2 mA  
Mottagarområde . . . . . 25—200 MHz  
Anslutningsspänning . . . . . 50 mV

BYGGSATS . . . . . 28:00 kr. inkl. moms

FÄRDIGBYGGD . . . . . 35:00 kr. inkl. moms

### HF 65 MINI FM-SÄNDARE.

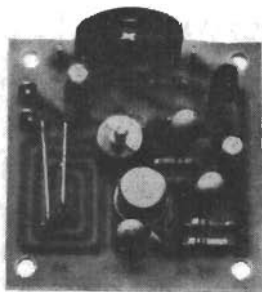
FM-sändare till 2 meters amatör bandet. Effekt 1 watt. Räcker vid 9 volt ca. 300 meter. Kan trimmas till att arbeta på FM-bandet och TV som mätsändare.

Tekniska data:

Effekt . . . . . 1 watt vid 40 volt  
Effekt . . . . . 0,1 watt vid 9 volt  
Sändarområde . . . . . 60—145 MHz  
Drivspänning . . . . . 9—40 volt  
Strömförbrukning . . . 10—50 mA max.  
Ingångskänslighet . . Mikrofon, dynamisk 10 mV  
Ingångsimpedans . . . max. 22 kohm

BYGGSATS . . . . . 24:30 inkl. moms

FÄRDIGBYGGD . . . . . 29:60 inkl. moms



RING ELLER SKRIV GÄRNA TILL OSS FÖR YTTRELLIGARE INFORMATION

## JOSTY-ELECTRONIC

BOX 3134 200 22 MALMÖ 3 040-1819 70

Du är välkommen till vår nya butik, på Nobelvägen 147 i Malmö.

Öppet måndag—torsdag 12—18, fredag 12—19, lördag 9—13.

Informationstjänst . . .

# GÖR SÅ HÄR...



Samtidigt som Ni läser Radio & Television kan Ni på informationstalongen ringa in eller stryka under numren på de annonser som Ni önskar veta mera om. Varje annons är nämligen försedd med ett nummer. Sen behöver Ni bara fylla in kortet med namn, adress etc. och posta det till oss. Vi ser till att Ni snabbt får svar på Era förfrågningar! All informationstjänst är kostnadsfri.

Jag vill veta mer om de(n) inringade annonsen(erna) i detta nummer:

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  |
| 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  | 32  |
| 33  | 34  | 35  | 36  | 37  | 38  | 39  | 40  | 41  | 42  | 43  | 44  | 45  | 46  | 47  | 48  |
| 49  | 50  | 51  | 52  | 53  | 54  | 55  | 56  | 57  | 58  | 59  | 60  | 61  | 62  | 63  | 64  |
| 65  | 66  | 67  | 68  | 69  | 70  | 71  | 72  | 73  | 74  | 75  | 76  | 77  | 78  | 79  | 80  |
| 81  | 82  | 83  | 84  | 85  | 86  | 87  | 88  | 89  | 90  | 91  | 92  | 93  | 94  | 95  | 96  |
| 97  | 98  | 99  | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 |
| 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 |
| 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 |
| 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 |
| 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 |
| 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 |
| 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 |
| 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 | 224 |
| 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | 240 |
| 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 |     |     |     |     |     |     |

FÖRNAMN

EFTERNAMN

TITEL/YRKE

FÖRETAGSADRESS

POSTANSTALT

BRANSCH

R & T - 10-70

Frankeras  
här

## RADIO & TELEVISION

Box 3263

10365 STOCKHOLM 3

# BEHÖVER NI VETA MERA

RADIO & TELEVISION hjälper Er gärna med ytterligare upplysningar om de produkter som annonseras i tidningen. Vänd på sidan och se hur lätt det går till.

Frankeras  
här

**RADIO & TELEVISION  
BOX 3177  
103 63 STOCKHOLM 3**

## PRENUMERATION

Ja, jag prenumererar på **RADIO & TELEVISION** ett år framåt och får 12 nr (11 utgåvor) för kronor 42:—. Jag betalar senare när inbetalningskortet kommer.

### Arbetsområde

- administration, planering, ekonomi
- undervisning
- produktion
- konstruktion
- forskning och utveckling
- 

R & T - 10-70

|                           |    |                   |  |  |  |     |
|---------------------------|----|-------------------|--|--|--|-----|
| VAR GOD<br>TEXTA TYDLIGT! | 07 |                   |  |  |  | 130 |
| Efternamn                 |    | Förnamn           |  |  |  |     |
| c/o                       |    |                   |  |  |  |     |
| Gata, postlåda, box etc   |    |                   |  |  |  |     |
| Postnummer                |    | Adresspostanstalt |  |  |  |     |

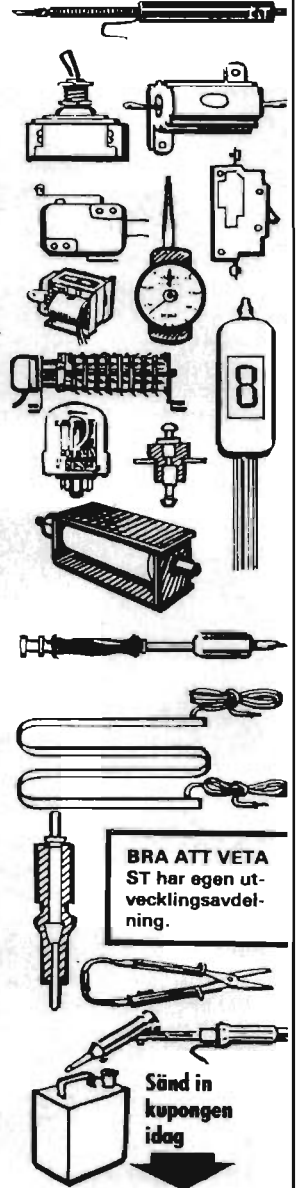
SKANDINAVISKA TELEKOMPANIET AB

# st Quick guide

ger några tips  
ur det stora sortimentet

VÅRT FÖRSÄLJNINGSPROGRAM OMFATTAR:

- 1 **ADCOLA** lödspennor, lödspetsmometrar
- 2 **BONNELLA** vippströmställare, mikrobrytare
- 3 **C.G.S.** trådlindade motstånd
- 4 **CHERRY** mikrobrytare, tumhjulsomkopplare, programmeringsomkopplare
- 5 **CORREX** vågar för mätning av fjädertryck
- 6 **CRABTREE** automatsäkringar, nivåbrytare, startapparater
- 7 **G.P.** vridmagneter, rundgående stegreläer
- 8 **HENRY & THOMAS** P.T.F.E.-isolerade kopplingsstöd och genomföringar
- 9 **HIVAC** neonindikatorlampor, signallampor, sifferrör, dekatroner
- 10 **MAGNETIC DEVICES** reläer, dragmagneter, programverk
- 11 **QUIK-SHOT** patrondrivna lödkolvar
- 12 **THOMAS FRENCH** flexibla värmeband för defrostersystem eller för uppvärmning av rörledningar
- 13 **ESSTE** teflonisolerade kopplingsstöd och genomföringar
- 14 **STIREX** komponentverktyg, avbitare, saxar och tångar med återfjädrande handtag
- 15 **STIRON** lödspennor, lödkolvar och spetsar för produktionslödning
- 16 **STIRONOL** plastupplösningsmedel för epoxy- och polyesterplaster



**BRA ATT VETA**  
ST har egen utvecklingsavdelning.

Sänd in  
kupongen  
idag

Kontakta för närmare informationer:

**SKANDINAVISKA TELEKOMPANIET AB**  
Veddestavägen 14, 170 23 Barkarby, Tel. 08/760 02 55

Jag önskar närmare informationer om följande produkter nr: . . . . .

Namn . . . . .

Kontaktman . . . . . Tel. . . . .

Gata/fack . . . . .

Postnr/postadress . . . . .

R & T - 10-70

Informationstjänst 30



# JVC Nivico HiFi med valfrihet

**TD 344** är en förbluffande prisvärd HiFi stereobandspelare utan slutsteg med bl.a. stora utstyrningsinstrument, 7" spolar, 3 hastigheter och enspaksmanövrering. Frekvensområde 40–19 000 Hz.

**5010** är en av en hel serie förstärkare med inbyggd AM/FM/FM stereoradio. Mycket gedigen uppbyggnad. Uteffekter 2x16 W (5010), 2x25 W (5020) eller 2x50 W (5030): Alla har JVC Nivicos exklusiva SEA tonkontrollsystem med 5 olika skjutpotentiometrar för att ställa in klangfärgen efter Eget önskemål.

**GB1 E** är en helt ny, fullständigt rundstrålande HiFi högtalare som ger Er valfrihet i lyssningsposition – då högtalaren är rundstrålande kan man få bra stereoeffekt i nästan hela rummet – och valfrihet i placering – den kan ställas på golv hängas i tak eller ställas på bokhyllan. Obligatorisk där emot är den goda ljudkvaliten.

**JVC Nivico** är en av Japans största hemelektronik tillverkare med långt över 10 000 anställda. Sortimentet omfattar all slags HiFi, TV, färg-TV, bildbandspelare, kassetbandspelare och radioapparater.

**JVC  
NIVICO**

Victor Company of Japan Ltd, Tokyo, Japan. Distribution SVERIGE Fa Arthur Rydin, Spångavägen 399-401, 163 55 Spånga, tel. 08/760 03 20.  
FINLAND Hankkija, Helsinki, tel. 64 28 33.  
Informationstjänst 31

# nytt från industri

## och forskning

### LÅNGVÅGSRADIO FÖR GRUVOR

Ett radiokommunikationssystem som skall göra det möjligt att hålla kontakt mellan markytan och platser nere i gruvor är under utveckling vid *Westinghouse Georesearch Laboratories* i Boulder, Colorado.

De trådbundna kommunikationssystem som för närvarande används i gruvor blir mycket ofta satta ur funktion vid gruvolyckor, varför trådlösa system vore att föredra. Det har dock visat sig att radiovågor på "normala" frekvenser absorberas i marklagren, varför räckvidden blir ytterst ringa.

Vid *Westinghouse-laboratorierna* har man genom att använda radiovågor av mycket låg frekvens lyckats upprätta kommunikation mellan markytan och en ort ca 150 m djupt nere i en kolgruva.

### SVENSKA STRIL-SYSTEMET FÅR EFTERFÖLJARE I NATO

Det holländska flygvapnet har hos *ITT-företaget Nederlandsche Standard Elektrik Maatschappij NV* kontrakterat leverans av ett nytt flygledningssystem, baserat på erfarenheter från bla svenska flygvapnets system *Stril 60*. Större delen av beställningen

har lagts hos det svenska *ITT-företaget Standard Radio & Telefon AB* i Barkarby.

Ordersumman uppgår för *SRT:s* del till ca tio mkr.

### TEKTRONIX ÖPPNAR EGET

*Tektronix*, som hittills representerats i Sverige av *Erik Ferner AB*, har bildat ett eget dotterbolag för marknadsföring i Sverige. Det nya bolaget, *Tektronix AB*, övertog den 1 juli ansvaret för försäljning och service av *Tektronix* och *Telequipments* produkter, som omnämnts i korthet.

*Tektronix AB*, som leds av dir *Erik Ferner* och har sina lokaler i *Erik Ferner AB:s* fastighet, har adressen *Snörmakarvägen 35, 161 47 Bromma*.

Telefonnumret är 08-25 28 30, telexnumret 178 31 med namnsvaret *Tekswed S* och telegramadressen *Tektroswed, Sthlm*.

### NY ADRESS FÖR TELE-EKONOMI

*Tele-Ekonomi AB*, tillverkare av specialelektronik för industriella ändamål, har flyttat till *Stångåvägen 4 i Bagarmossen, Stockholm*.

Den nya postadressen är *Fack, 121 04 Johanneshov*, och det nya telefonnumret 08-59 00 15.

### KOMPONENTBOLAGET FLYTTAR

*Stenhardt Komponentbolag AB* har flyttat in i nya lokaler med adressen *Björnsonsgatan 205, 161 56 Bromma*.

Telefonnumret är oförändrat 08-37 29 45.

### FORSBERG ÖVERTAR PEM-AGENTUR

*Thure F Forsberg AB* har utsetts till representant i Sverige, Norge och Danmark för *Penn Engineering & Manufacturing Corp, USA*. *Pem* representerades i Sverige tidigare av *Aviation Products AB*.

Adressen till *Thure F Forsberg* är *Box 79, 123 21 Farsta*, och telefonnumret 08-93 01 35.

### PAINTON I NYA LOKALER

*Svenska AB Painton*, med tidigare hemvist vid *Erik Tegels Väg i Spånga*, har under året flyttat till *Humblegatan 1 A i Sundbyberg*. Företaget har numera postadressen *Box 326, 172 03 Sundbyberg*. Telefonnumret är 08-28 92 75.

*Ad. Auriema Inc (USA)*, *Stockholmsfilialen*, har följt med i flyttningen och har liksom tidigare samma adress och telefonnummer som *Svenska AB Painton*.

### AUDIO TECHNICA TILL GYLING

*Gylling Hem-Elektronik AB* har fått agenturen för det japanska märket *Audio Technica*, bland vars produkter främst märks tonarmar och pick-uper.

*Gylling Hem-Elektronik AB* har adressen *Fack, 161 11 Bromma* och telefonnummer 08-98 16 00.

### LÖWE DRAR VÄSTERUT

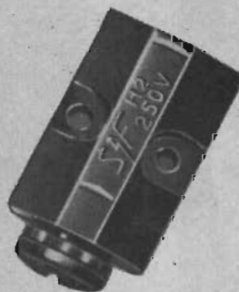
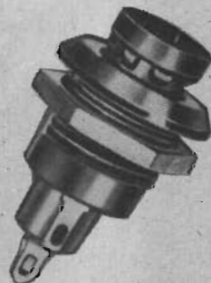
*Lindh Steene & Co AB*, som bl a representerar *Löwe radio* och *TV*, har flyttat till *Frökottgatan 10 i Västra Frölunda*.

Den nya postadressen är *Box 30062, 400 43 Göteborg 30*, och telefonnumret 031-49 02 70.

### NYA SEC-AGENTURER

*Skandinaviska Elektronikcentralen* i *Hässleholm* har fått den svenska agenturen för engelska *Miles Hivolt Ltd* och västtyska *Kybertronik*. *Miles Hivolt* tillverkar högspänningsvoltmetrar och högspänningsaggregat och *Kybertronik* digitala labmoduler.

Adressen till *Skandinaviska Elektronikcentralen* är *Fack, 281 01 Hässleholm 1*.



Säkringshållare för PC-plattor

## FINSÄKRINGAR

Tröga, snabba, S-märkta, miniatyr, högspänning enl. svenska och internationella normer.

Godk. utförandeformer för militärt ändamål.

## SÄKRINGS-HÅLLARE

för högt ställda krav på hållfasthet, isolation, fuktsäkerhet.

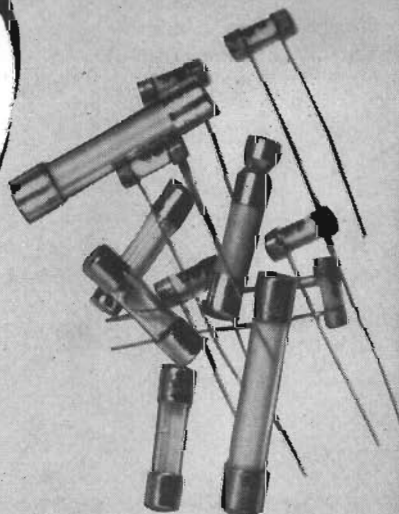
Standardtyper snabbt från eget lager

Begär information!



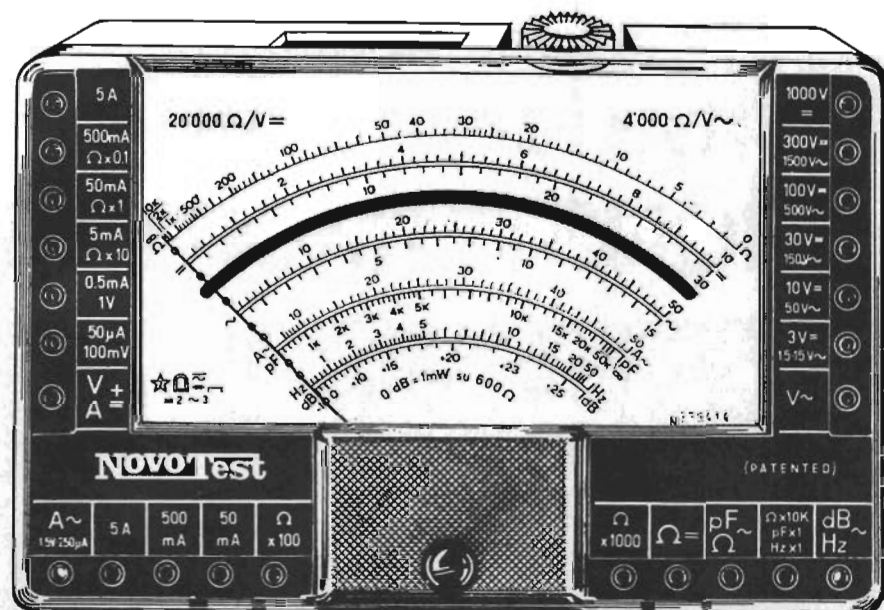
## PRESTOTEKNIK AB

Kontor och expedition: Tel. 84 02 20  
Hornsgatan 78, 117 21 Stockholm



# Multimeter med 50 mätområden

Patenterad



Dimensioner: 150×110×46 mm

**HM HELWEG - MIKKELSEN**  
 FABRIK FÖR ELEKTRISKA MÄTINSTRUMENT  
 Carolinevej 15, 2900 Hellerup (Köpenhamn)  
 Telefon: Helrup 93 33, Telex: 91 68

**Nu också**  
**20 000 Ω/V**  
**40 000 Ω/V**

Extra tillbehör som shuntar, transformator, högspänningsmät-kropp 25 000 V, termometerelement och fotocell kan levereras till Novotest.

Begär utförlig beskrivning.

Type TS-140:  
 20 000 Ω/V  
 Kr. 145:— exkl. MOMS

Type TS-160:  
 40 000 Ω/V  
 Kr. 165:— exkl. MOMS

Fritt lager i Hälsingborg men beställningar sändas till Köpenhamn.

Mätssystemet är försett med elektronisk överbelastningsskydd, är stötsäkert upphängt och har ett stort vridningsmoment.

Instrumentet i väska (stängd)



Informationstjänst 33

## 3 POPULÄRA MULTIMETRAR till priser utan konkurrens



MODEL TW-20S

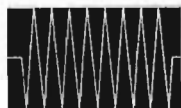


MODEL TW-20CB



MODEL TW-50K

| SPECIFICATIONS        | TW-20S   | TW-20CB                                | TW-50K   |
|-----------------------|--|--|--|
| DC VOLTS              | 0-0.5-2.5-10-50-250-1000<br>(20k Ω/v)                      | 0-0.25-2.5-10-50-250-1000<br>(20k Ω/v) | 0-0.25-2.5-10-50-250-1000 (25k Ω/v)<br>0-0.125-1.25-5-25-125-500 (50k Ω/v) |
| AC VOLTS              | 0-2.5-10-50-250-1000<br>(5k Ω/v)                           | 0-2.5-10-50-250-1000<br>(5k Ω/v)       | 0-3-10-50-250-1000 (2.5k Ω/v)<br>0-1.5-5-25-125-500 (5k Ω/v)               |
| DC MICROAMPERES       | 0-50-500   | 0-50                                   | 0-50(250MV Drop)<br>0-25(125MV Drop)                                       |
| DC MILLIAMPERES       | 0-5-50-500   | 0-1-5-50-500                           | 0-5-50-500(250MV)<br>0-2.5-25-250(125MV)                                   |
| DC AMPERES            | 0-10   | NO                                     | 0-10(250MV) 0-5(125MV)   |
| DB SCALE (1 MW-600 Ω) | -20 to +62dbm in 5 ranges                                  |  | -20 to +81.5dbm in 10 ranges   |
| RESISTANCE            | ×1, ×10, ×100, ×1000<br>(30, 300, 3K, 30K at Center scale) |  | ×1, ×10, ×100, ×1000<br>(65, 650, 6.5K, 65K at Center scale)               |
|                       | Pris kr. 75:—  | Pris kr. 125:—                         | Pris kr. 90:—  |



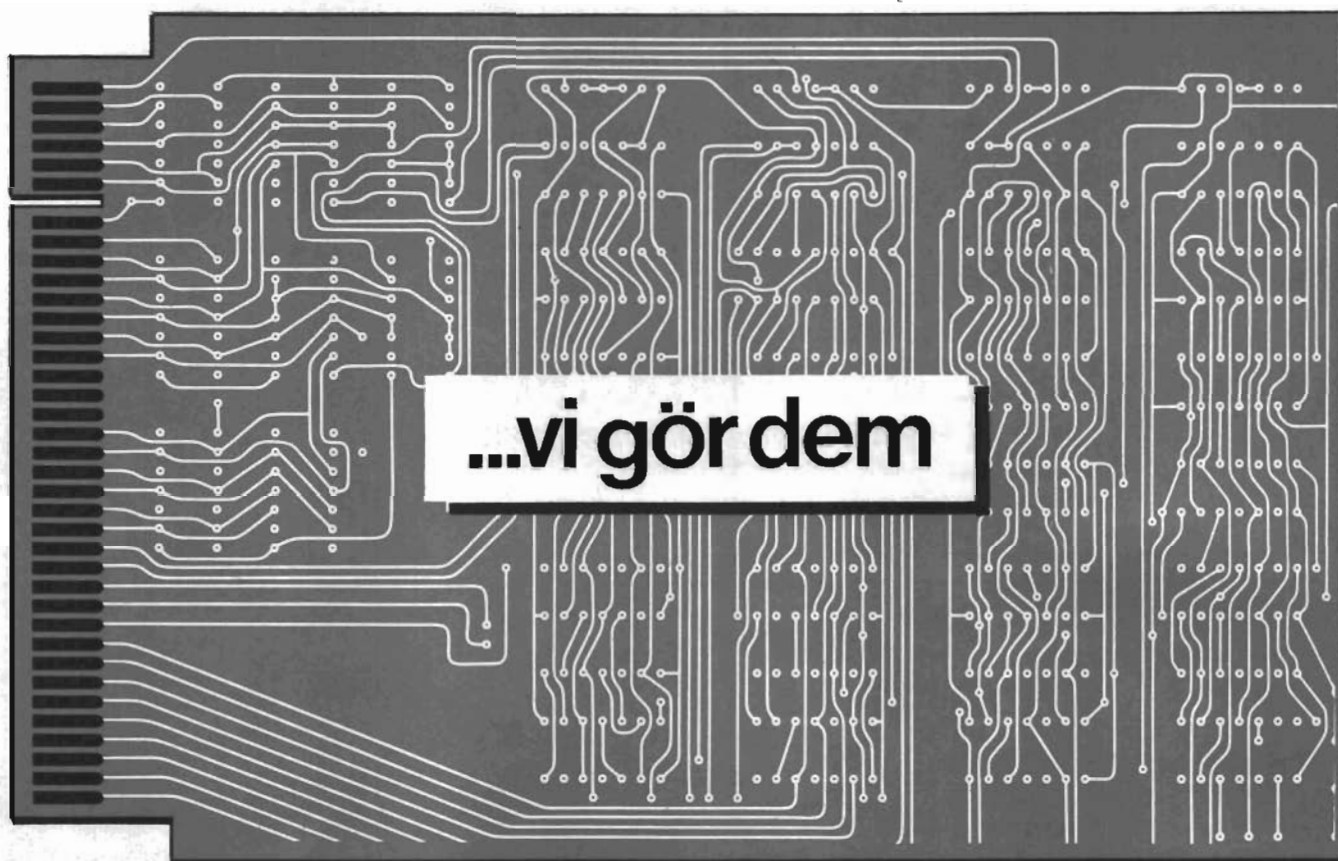
**teleinstrument ab**

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

Informationstjänst 34



# Med den nya teknikens krav på MÖNSTERKORT...



**...vi gör dem**

Integrerade kretsar ger lägre kostnad per funktion men ställer stora krav på monterings teknik och mönsterkort.

Önskar Ni kort för säker dopplödning med dual-in-line-komponenter?

Låt oss visa Er våra mönsterkort framställda enligt vår nya teknik = NT-KORT. NT-korten framställs genom att mönstret först etsas fram. Kortet täckes sedan med en genomskinlig epoxyack och efter borning metalleras hålen med koppar. Mönstret är på så sätt ingjutet. Endast hålkrågarna ligger i ytan.

*Cromtryck*<sup>®</sup>

**AVD. STRÖMTRYCK**

Jämtlandsgatan 151, Box 85, 162 12 Vällingby 1  
Tel.: 08/37 26 40

Man kan därför våglöda NT-kort med mycket tät ledningsdragning och minimala isolationsavstånd.

Med sitt epoxyskydd är korten dessutom utomordentligt okänsliga för fukt och industridamm.

Cromtryck producerar NT-kort tack vare sitt medlemskap i en internationellt ledande grupp av korttillverkare vari ingår bl a Photocircuits Corp, USA och Technograph & Telegraph Ltd, England.

Vårt tillverkningsprogram omfattar också:

- Enkla etsade mönsterkort
- Dubbelsidiga etsade mönsterkort
- Elektrolytiskt tennpläterade mönsterkort
- Kort med metallerade hål
- Kort med mönstertag, pläterade med Nickel-Rhodium, Nickel-Guld eller enbart guld.



## BZX 71 C/... kisel-planar-zener-dioder i DHD-utförande (DO-35)

Planar-zener-dioderna har i motsats till de legerade eller diffunderade zener-dioderna fördelen av en väsentligt brantare genombrottskaraktistik.

Därigenom förekommer vid variationer i stabiliseringsströmmen endast mycket små ändringar i spänningen.

Särskilt skarpt utpräglad är avböjningen i genombrotts punkten.

Naturlig storlek

De viktigaste tekniska data är:  
Förlusteffekt vid  $t_{amb} \leq 50^{\circ}\text{C}$   
 $P_v = 400 \text{ mW}$

Z-spänningsområde  $5,1 \dots 24 \text{ V}$   
Spärrskiktstemperatur  $175^{\circ}\text{C}$   
Värmemotstånd  $R_{thU} = 0,32^{\circ}\text{C/mW}$   
Tolerans  $\pm 5\%$

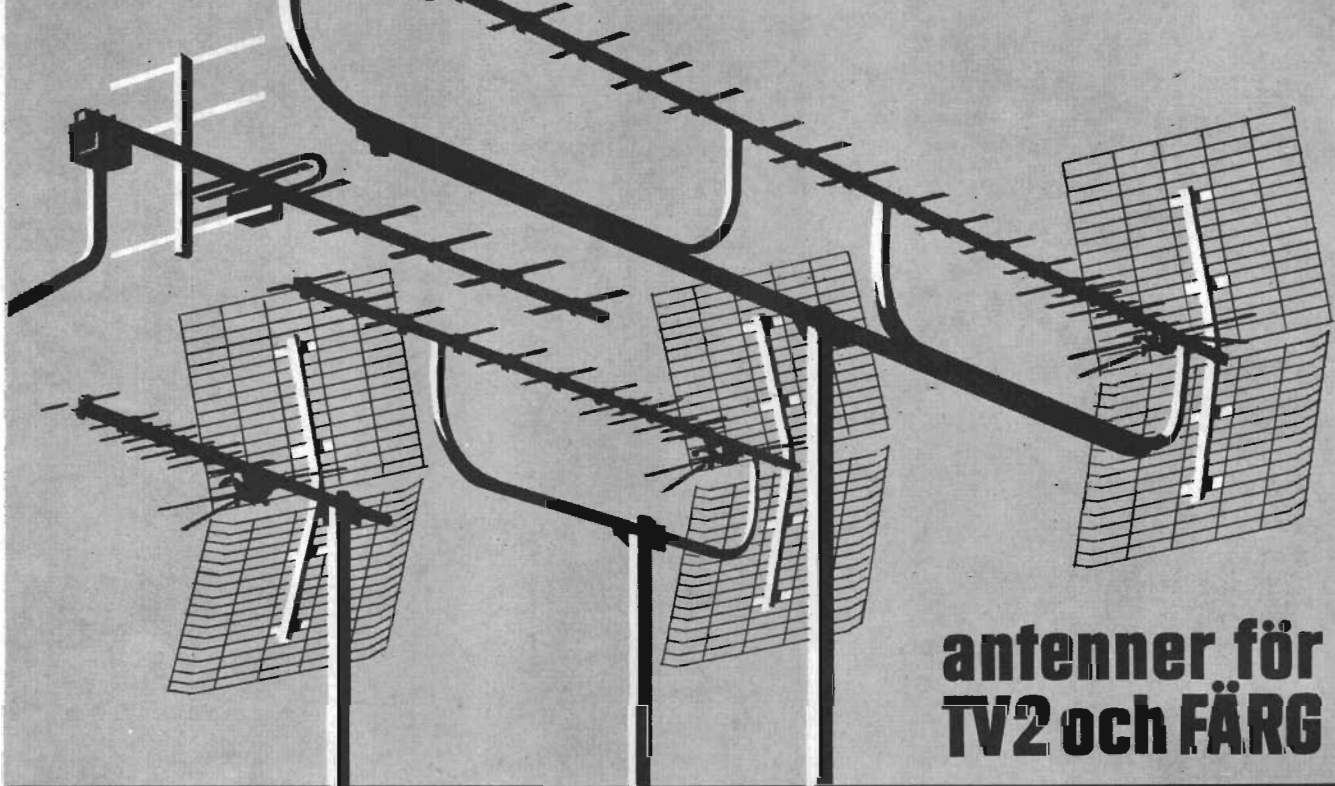
# SATT

## SVENSKA AB TRÅDLÖS TELEGRAFI

Röravdelningen • Fack • 171 20 Solna 1

Informationstjänst 36

# COLORION



**antenner för  
TV2 och FÄRG**

**leder till  
bästa bild**

COLORION-antennerna – från 6 och upp till 26 element – finns för både tak- och fönstermontage. Lättfattlig anvisning medföljer fönster-antennerna som är klara för självmontage med alla tillbehör. Takantennerna är försedda med reflektorskärm som ger hög spänningsvinst, utomordentligt bra fram/back-förhållande och dessutom stor riktverkan. Optimal anpassning ger lågt stående vägförhållande. Dessa faktorer tillsammans gör COLORION-antennerna speciellt lämpade för färg-programmen! Se till att era kunder får COLORION-antenner för bästa bildåtergivning!



**ORION TUNGSRAM AB**

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

**FÄRG-TV · TV · RADIO · BANDSPELARE · STEREO · ANTENNER mm**

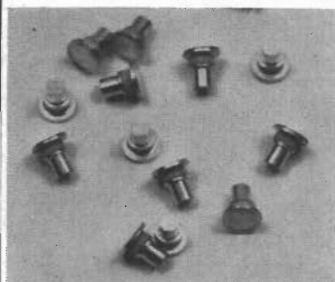


# nya produkter

## halvledare

Tack vare en ny tillverkningsprocess har man fått ned den termiska resistansen från 20° C/V hos tidigare Impattdioder till mindre än 17° C/V hos de båda nya typerna.

På bilden ses ett antal av de drygt 3 mm långa dioderna. Svensk representant är Hewlett-Packard Sverige AB, Fack, 171 20 Solna 1.



### HALVLEDARNYHETER FRÅN HEWLETT-PACKARD

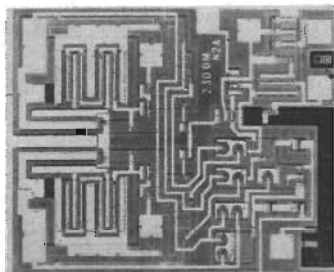
En ny halvledarlampa, som består av en ljusemitterande diod av gallium-arsenid-fosfid, har utvecklats av Hewlett-Packard. Lampan, som har typbeteckningen 5082-4403, är utformad som en liten glödlampa och kan lätt monteras direkt på kretskortet.

Tack vare frånvaron av glödtråd är halvledarlampen mycket motståndskraftig mot mekaniska chocker, vibrationer och påfrestningar i form av upprepade till- och frånslag. Livslängden anges till 1 000 000 timmar, varför man inte ansett det nödvändigt att försä lampen med någon sockel för utbytarhetens skull.

Halvledarlampen arbetar med spänningen 1,8 V och med en strömförbrukning av 20 mA.

Som komplement till programmet av halvledarindikatorer har H-P nu kommit ut med en indikator med plus- och minus-tecken. Den nya indikatorn, typ 5082-7018, har samma uppbyggnad och egenskaper som de övriga indikatorerna, vilket innebär att den är kompatibel med integrerade kretsar och arbetar med en matningsspänning på mindre än 5 V. Plus- och minusinformationen indikeras genom att man ansluter 4 V till en (minus) eller två (plus) anslutningar. Ljusstyrkan kan varieras genom att man varierar matningsspänningen mellan 1,6 och 4 V. Livslängden anges till 500 000 timmar.

Speciellt för pris känsliga mikrovägssystem som inbrottslarmssystem, automatiska bromssystem och enklare dopplerradarutrustningar har Hewlett-Packard utvecklat två nya Impatt-dioder, 5082-0400 för 8—10 GHz och 5082-0401 för 10—12,4 GHz. Dioderna kan alstra effekter på upp till 500 mW inom X-bandet med en verkningsgrad bättre än 5 %.



### PHILIPS-IC ERSÄTTER KOLKORNSMIKROFON

En ny monolitisk mikrofonförstärkare från Philips, TAA 970, gör det möjligt att ersätta kolkornskapseln i tex en telefonapparat med en modern piezoelektrisk eller dynamisk mikrofon.

Förstärkaren, som i likhet med en kolkornskapsel strömmatas via signalledningen, fungerar oberoende av matningsspänningens polaritet. Matningsströmmen får variera mellan 10 och 100 mA utan påtaglig förstärkningsändring. Utsignalen har samma storleksordning som signalen från en kolkornskapsel, dvs ca 1 V eff.

TAA 970 har en förstärkning som är inställbar på ett av två givna värden och som varierar maximalt 3 dB över frekvensområdet 300—2 000 Hz. Brusspänningen är mindre än 1 mV inom talfrekvensområdet.

Förstärkaren kan tillsammans med ett piezoelektriskt mikrofonelement lätt monteras in i en kapsel av samma dimensioner som normala kolkornsmikrofonkapslar.

Svensk representant: AB Elcoma, Fack, 102 50 Stockholm.

### REFLEKSKLYSTRON GER 450 mW PÅ X-BANDET

En ny reflexklystron, avsedd som sändaroscillator i flyg- eller robotburna radarutrustningar in-

om X-bandet har presenterats av Varian, USA.

Klystronen, som har typbeteckningen BLK-829, ger en kontinuerlig uteffekt av 450 mW vid frekvensen 8,8 GHz. Frekvensen kan varieras ± 20 MHz.

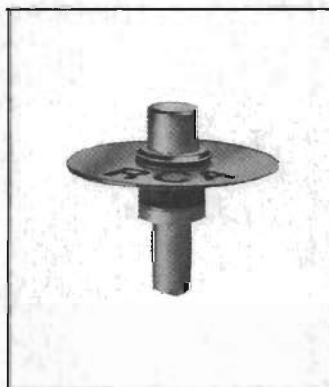
Svensk representant: Varian AB, Box 1099, 171 22 Solna.

### VÄNDRINGSVÅGRÖR FÖR X-BANDET

The M-O Valve Company Ltd, England, har kommit ut med ett nytt vandringsvågrör, typ TWX-34, som har en förstärkning av min. 35 dB och en uteffekt på 1 W inom frekvensområdet 7,5—11 GHz.

Röret är speciellt avsett för användning i transportabla markstationer för satellitkommunikationssystem där vibrationer, fukt och omgivningstemperaturer upp till 60° C förekommer.

Svensk representant är Scantele AB, Tengdahlsgratan 24, 116 41 Stockholm.



### OVERLAYTRANSISTOR FÖR L- OCH S-BANDEN

RCA har kommit ut med en overlaytransistor, TA7679, avsedd som oscillator inom L- och S-bandet, där den kan ge en uteffekt av 1,25 W vid 2 GHz.

TA7679 är monterad i en koaxiell kåpa av keramik och metall som skall ge låg egeninduktans och låg parasitkapacitans. Emittern är ansluten till kåpans fläns för att transistorerna skall lämpa sig bättre för användning i Colpittsoscillatorer i S-bandet.

Högsta tillåtna spänning kollektor-bas och kollektoremittor är 50 V; max. kollektorström är 275 mA kontinuerligt och temperaturområdet är -65 till +200° C.

Svensk representant: Erik Ferner AB, Box 56, 161 26 Bromma.

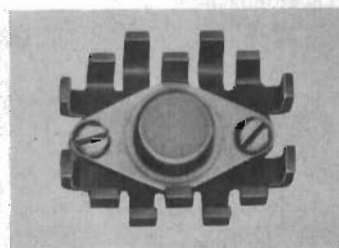
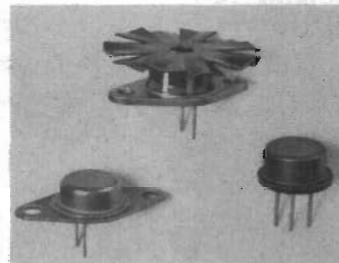
### NYA SKIFTREGISTER FRÅN INTEL, USA

Intel Corp, USA, har introducerat tre nya skiftregister, som uppges vara dubbelt så stora (1 024 bitar) och fem gånger så snabba (5 MHz) som något annat på marknaden idag.

Av de nya registren har typ 1402, i keramisk dual in-line-kapsel 4 × 256 register, typ 1403 i TO-5 har 2 × 512 register och typ 1404 i TO-5 1 × 1 024 register.

Effektförbrukningen är 500 mW vid 5 MHz klockfrekvens och 200 mW vid 1 MHz. Alla in- och utgångar är DTL/TTL-kompatibla.

Svensk representant: Nordisk Elektronik AB, Fack, 103 80 Stockholm.



### NYA VÄRMEAVLEDARE FRÅN IERC

Ett par nya typer av värmeavledare för transistorer i TO-8 och TO-66-kåpor och för integrerade kretsar har presenterats av International Electronic Research Corp. i Burbank, Kalifornien.

Den ena typen, som har beteckningen TXBF-050-033B, består av en klämma med fläktliknande vingar som kläms fast över halvledaren utan att några verktyg behöver användas eller några lödningar på kretskortet göras.

Den andra typen, Serie LB, monteras mellan halvledaren och kretskortet. Den har en värmeavledningsförmåga utan forced kyning av 8 watt vid en övertemperatur hos halvledarkåpan av 110° C.

Svensk representant: Bo Palmblad AB, Hornsgatan 58, 117 21 Stockholm.

# Bättre band finns inte ... billigare kanske -men då får ni betala med ljudkvalite'n!



Agfa tonband används i Sverige vid de flesta professionella inspelningar – för underhållning, radio, undervisning, film.

Krävande amatörer begär också Agfa.

Skriv eller ring oss om Ni vill veta mer om data

Begär också "Litet Bandspelarlexikon" med tekniska termer och definitioner.

RTM International AB  
Telefon 08/34 00 20



RTI, Fack, 102 30 Stockholm 6

Informationstjänst 38

Så här säger Sten Cederqvist, V. Frölunda:

»Jo visst!  
Jag trivs med min  
LöweTV-se'n 1963.«



Lindh Steene & Co AB **LSC** 400 43 Göteborg 30 Tel. 031/49 0270 Generalagent

Informationstjänst 39

# Nykomling i Fergusonfamiljen 2 x 30 watt, 0,1 % distorsion.



## Ferguson 3415

Nya Ferguson 3415 är givetvis bättre än sina bröder. En stor förstärkarknyhet på hela 2x30 W kontinuerlig sinuseffekt, som vanligt med inbyggd FM-radio. Och den har en massa andra finesser som ger en fullödigare musikupplevelse. Titta på data och hör själv!

### Tekniska data:

#### FM-RADIO

|                 |   |
|-----------------|---|
| Frekvensområde  | 87,5—108 MHz  |
| Känslighet      | 2 $\mu$ V vid S/B 26 dB<br>8 $\mu$ V begränsarmätning |
| Kanalseparation | 36 dB vid 1 kHz                                       |
| Distorsion      | 0,5 % — sving 67,5 kHz vid<br>1 kHz och 30 watt       |

#### FÖRSTÄRKARE

|                                 |   |                  |
|---------------------------------|---|------------------|
| Uteffekt<br>(kont. sinuseffekt) | 30 watt/kanal — 4 ohm<br>0,1 % distorsion | } 1 % distorsion |
|                                 | 35 watt/kanal — 4 ohm                     |                  |
|                                 | 25 watt/kanal — 8 ohm                     |                  |
|                                 | 16 watt/kanal — 15 ohm                    |                  |
| (musikeffekt)                   | 50 watt/kanal — 4 ohm<br>1 % distorsion   |                  |
| Frekvensområde                  | 30 Hz — 20 kHz $\pm$ 1,5 dB               |                  |

#### INGÅNGAR

|             |                  |
|-------------|------------------|
| Gram.magnet | 2 mV — 50 kohm   |
| Bandspelare | 320 mV — 50 kohm |
| Extra (AUX) | 60 mV — 600 kohm |

#### UTGÅNGAR

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Bandspelare     | 500 mV — 330 kohm |
| Hörtelefon      | 300—600 ohm       |
| Högtalargrupp 1 | 0—30 watt         |
| Högtalargrupp 2 | 0—30 watt         |

Utimpedans < 0,1 ohm

|                 |  |
|-----------------|--|
| Dämpningsfaktor | 4 ohm — 40<br>8 ohm — 80<br>15 ohm — 150 |
|-----------------|--|

Tonkontroller, bas diskant  $\pm$  13 dB vid 50 Hz  
— 17/+ 10 dB vid 10 kHz

Loudness + 11 dB vid 50 Hz och  
+ 10 dB vid 10 kHz  
Filter, nålrasp rummel — 11 dB vid 16 kHz  
— 11 dB vid 25 Hz

Brusnivå (ovägt) — 80 dB Band/AUX  
— 66 dB Gram.

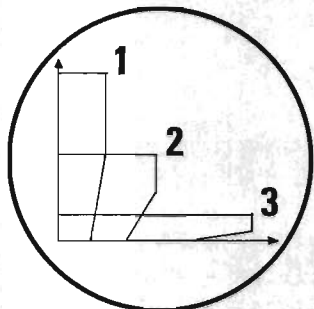
Kanalseparation 45 dB, 40 Hz — 12 kHz

Dimensioner Bredd: 56 cm  
Höjd: 9,4 cm  
Djup: 30 cm  
Vikt: 9 kg

**GEORG SYLWANDER**

LIDINGÖVÄGEN 75 67 07 00 STOCKHOLM NO





# Först i världen med treväxlad låda Labpac.....



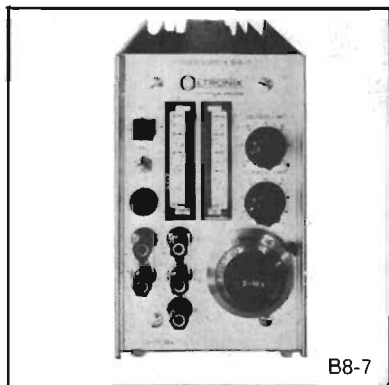
B60-1T



C15-2D/C40-08D



D120-025D/D400-007D



B8-7



#### Priser

B60-1T 1.100: —, C15-2D 640: —, C40-08D 550: —, D120-025D 795: —, D400-007D 795: —, B8-7 1.195: — exkl. moms

#### B60-1T

Labpac B60-1T är ett helt nykonstruerat, treväxlat lågspänningsaggregat med extremt lågt brum och mycket god stabilitet. Det är den genomtänkta uppbyggnaden, dubbelskärmade transformatorn, komponentvalet och den avancerade konstruktionen som ger B60-1T det låga brummet, 50  $\mu$ V.

All elektronik är samlad på ett utfällbart kretskort vilket gör underhållet enkelt. På kretsen användes genomgående metallkaplade transistorer och på kritiska ställen metallfilms- och tennoxidmotstånd. Detta ger hög långtidsstabilitet och låg temperaturdrift.

#### C15-2D/C40-08D

Dessa två modeller är tvåväxlade och lämnar alltså dubbla strömmen vid halva spänningen. De är kompakta, har mycket goda data och är identiska så när, som

på spänningsområdena. Aggregaten har följande kontroller och indikeringar: grov- och fininställning av utspänningen med två 1-varvs potentiometrar, inställbar strömbegränsning 10—110 %, omkopplingsbar volt/ampèremätare, två omkopplingsbara spänningsområden där utspänningen behåller inställt värde vid omkoppling och indikeringslampor för indikering av använt område.

#### D120-025D/D400-007D

Båda modellerna är tvåväxlade och lämnar alltså dubbla strömmen vid halva spänningen. Utspänningen inställes med en 1-varvs potentiometer. Fast strömbegränsning.

Visarinstrumentet är omkopplingsbart med en tryckknapp till att visa antingen spänning eller ström. De två spänningsområdena väljes även de med en tryck-

knapp på panelen. Utryttjat spänningsområde indikeras på panelen.

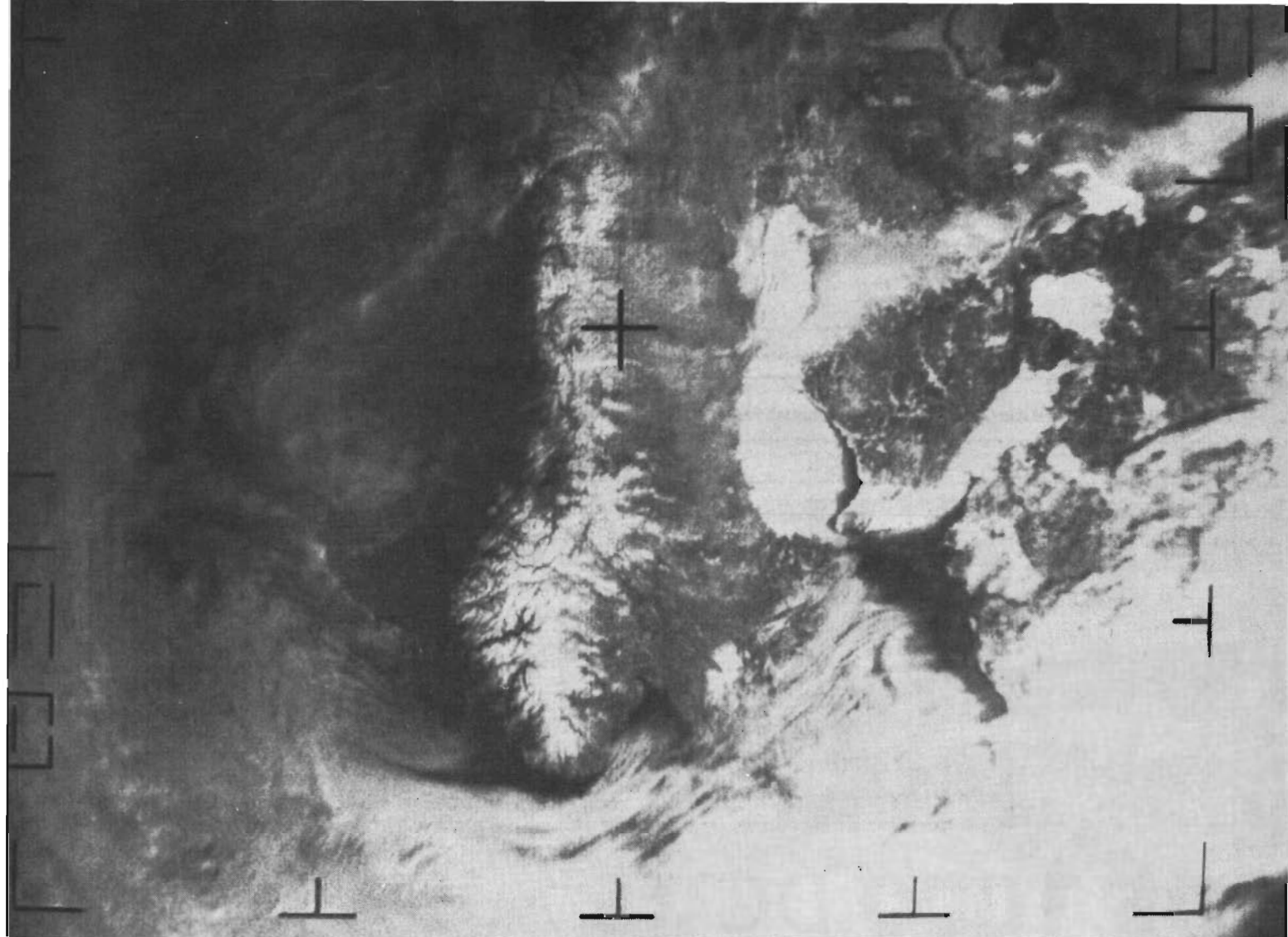
D400-007D har två extra uttag på 6,3 V/2 A, 50 Hz och aggregatet är därför mycket lämpat för elektronrörlaborationer.

#### B8-7

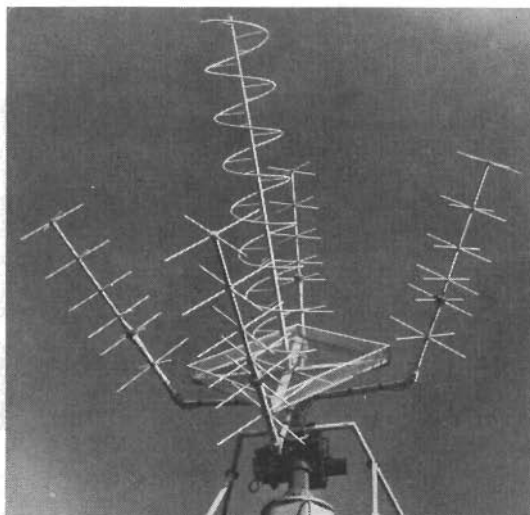
B8-7 är i första hand avsett för matning av integrerade kretsar. Inställningen av utspänningen sker med en 10-varvs potentiometer som är kalibrerad till en inställningsnoggrannhet på  $\pm 25$  mV. B8-7 har inställbart kalibrerad strömbegränsning mellan 10—110 % och inställbart kalibrerat överspänningsskydd. Skyddet förhindrar spänningen att stiga över inställd nivå genom att på 10  $\mu$ s kortsluta utgången vid risk för överspänning. Skyddet är alltså mycket effektivt och eliminerar helt risken att fördärva dyrbara kretsar med överspänning.

# OLTRONIX

Oltronix AB · Jämtlandsgatan 125 · 162 29 Vällingby · Telefon 08/87 03 30  
Köpenhamn 29 48 00 · Oslo 37 29 40 · Helsingfors 71 77 99



## Med den här "utsikten" måste det vara lättare att spå väder i Sverige. Essa 8-satelliten tog bilden, den 25 februari kl. 10.41.



### Allgon-antennen tog emot signalerna.

Drivsytetmet kan dessutom fjärrstyras och indikeras i elevation och azimut.

Helixantennen arbetar inom 135–160 MHz med 11.5 dBd förstärkning och varje Yagi på 136 MHz med 11 dBd förstärkning.

Vid Geodetiska Institutionen, Uppsala universitet, står antennen. Spårar upp och "pratar väder" med satelliten som passerar på 1.400 km höjd.

Bildsignalerna vidarebefordras från antennen till apparatur som omvandlar impulserna till bilder.

En dag kunde man rapportera att sprickbildningar i isen hade gjort en "landsväg" över Bottniska Viken oduglig. Väder är ju inte bara moln och vindar.

Allgonantennen är tillverkad för sådan precision.

Överallt där det handlar om kommunikation ger Allgon rättvisa åt krävande sändare och mottagare.



**ALLGON ANTENNSPECIALISTEN AB**

184 00 Åkersberga 0764/201 15

Informationstjänst 42

# DMM 2 ny digitalmultimeter

från ADVANCE



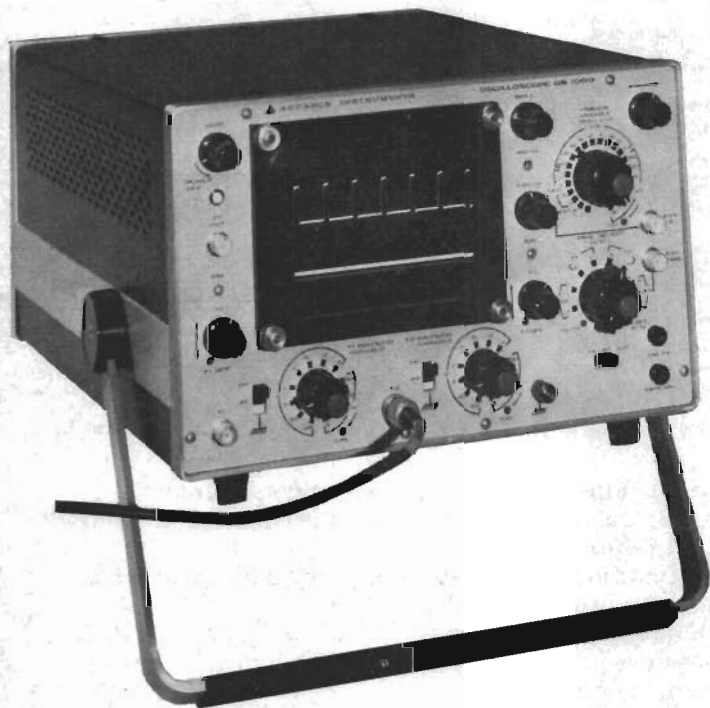
Ytterst kompakt (20×18×8 cm), mäter AC-DC, ström, spänning och resistans. Läser till 1999 med full noggrannhet. Arbetar med dubbelramp. Automatisk noll-balansering. En enda M.O.S.L.S.I för räknings- och minnesfunktionerna ger högsta säkerhet. Alla mätområdena överlastbara.

| Mätområde      | Noggr.-het | Upp-lösn. |
|----------------|------------|-----------|
| DC.200.0mV—    |            |           |
| 1000V          | 0,1%       | 100μV     |
| DC.200.0uA—1A* | 0,3%       | 100uA     |
| AC.200.0mV—    |            |           |
| 1000V          | 0,3%       | 100μV     |
| AC.200.0uA—1A* | 0,5%       | 100uA     |
| Ω 200.0ohm—    |            |           |
| 2000kohm       | 0,3%       | 0,1ohm    |
| *med shunt     |            |           |

Begär demonstration.

Options: Shunt och batterikassett

## OS 1000 DC-15 MHz, 5mV/cm



**ADVANCE**  
**INSTRUMENTS**

- 2-kanals transistoriserat universaloscilloskop
- Robust - Portabelt, 18×28×43 cm, vikt 9 kg.
- Signalfördröjning 180 nS
- Stor skärm 10×6 cm, hög intensitet - utmärkt skärpa.
- Stabil Trigg - många möjligheter bl. a. TV - trigg.
- X - Y - skop, DC - 1 MHz, 5 mV - 20V/cm, båda axlar.
- Känslighet 5 mV/cm - 20 V/cm i 12 Kal. steg ± 3 %.
- 1 mV/cm till 5 MHz vid kaskadkoppling.
- Svephastigheter: 0.05 μS/cm - 2.55/cm i 22 kal. steg.

Pris: 2.480:-

Ringer Ni, så demonstrerar vi eller lånar ut en EXACT till påseende.

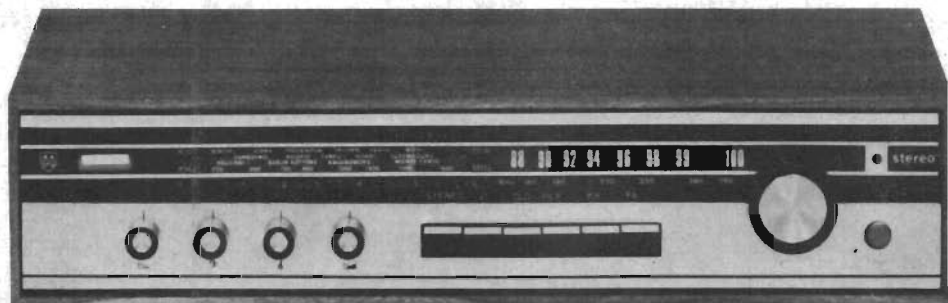
**FAK 17103 SOLNA SCANDIA METRIC AB TEL. 08/820410**

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

Informationstjänst 43



# helkama stereo



helkama stereo, en stereoförstärkare med radio för FM, MV och LV. Apparaten är heltransistoriserad och har en ut-effekt 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 44

### CENTAUR

**Större luftflöde än någon annan fläkt av samma storlek med axiellt flöde!**

Centaur-fläkten med dess dator-konstruerade 5-bladiga propeller är noggrant anpassad till en kraftfull skärmpolmotor – tillgänglig med antingen oljeimpregnerade glidlager eller permanentmorda kullager.

Centaur levererar 45 l/s vid friblåsning.

Storleksmässigt är Centaur helt utbytbar med Muffin och Sentinel.

### MUFFIN Tillförlitlighet.

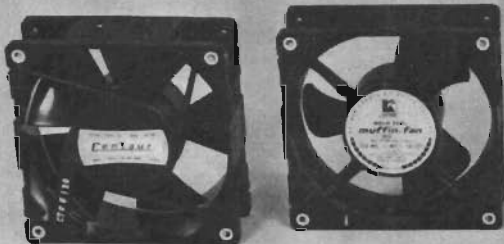
En livslängd på 6 år kan väntas av 90% av alla tillverkade Muffin fläktar. Det är tillförlitlighet, som Muffin är ensam om för fläktar i denna storlek. Så...där livslängd verkligen räknas och där 40 l/s behövs, kan Ni lita på att Muffin fläkten går längre.

### FEATHER

Kräver Ni stor luftvolym att levereras kontinuerligt, tillförlitligt och tyst? Feather-fläkten är svaret. Den levererar upp till 130 l/s är 62 mm tjock och drar bara 22 W.

### CARAVEL

Caravel ger 240 l/s vid friblåsning. Konstruerad och tillverkad för högsta verkningsgrad och tillförlitlighet. Caravel är utrustad med permanentmorda kullager och kräver inget underhåll.



### BATAC

Batac en serie av DC till AC "Solid State" omformare till Rotron-fläktar. Fördelen med induktionsmotor, dess långa livslängd, utan kollektorborstar, kan nu bibehållas även när endast likspänning finns tillgänglig. Batac finns för 12, 28, 32 V DC till de vanligaste Rotron-fläktarna.

## Ad. Auriema, Inc.

USA Stockholm Filial:

Box 326, · 17203 Sundbyberg 3 · Tel. 08/289275

Informationstjänst 45

# Det här är fakta om Armstrongs nya hi-fi stereo.



## Septon

ELECTRONIC AB

Distributör för östra och norra Sverige:  
Harry Thellmod AB, Hornsgatan 89,  
117 21 Stockholm, tel 08/68 90 20.

Sänd ytterligare data om Armstrong 500-serie.

Namn .....

Adress .....

Postnr, postadr. ....

R & T - 10-70

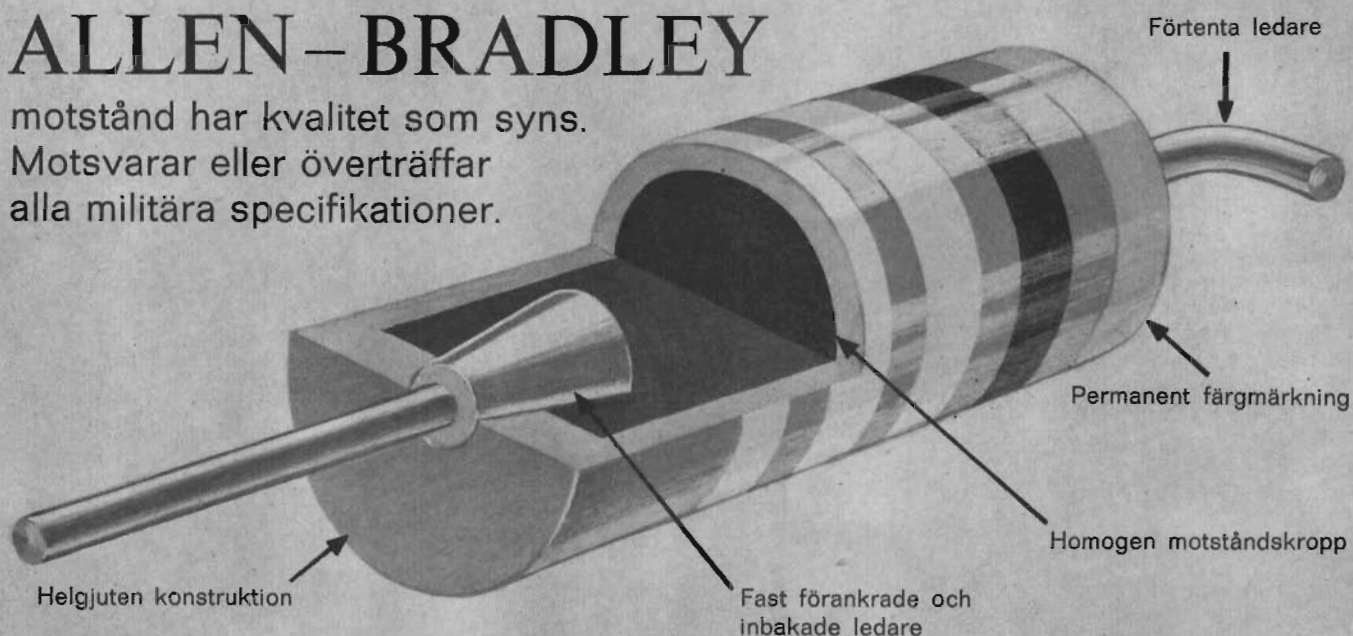
Tel .....

Till: Septon Electronic AB, Teatergatan 30,  
411 35 Göteborg, tel 031/18 11 00

Informationstjänst 46

## ALLEN-BRADLEY

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



**tf**

Representeras av

**THURE F. FORSBERG AB**

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

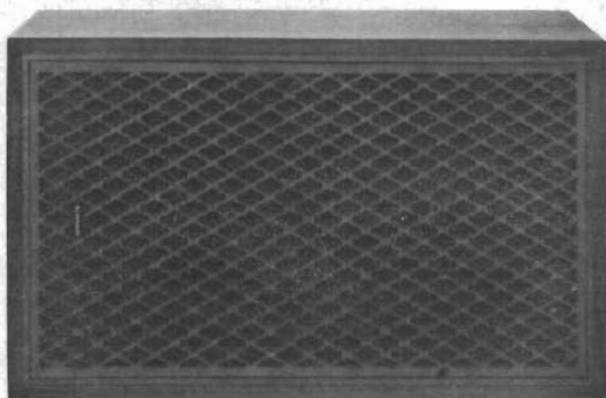
Forshagagatan 58-Box 79-123 21 Farsta 1-Tel 08/930135

Informationstjänst 47

Truly the worlds finest . . . .

# SONICS®

Vi glädjer oss åt att kunna presentera en ny serie högtalare. SONIC tillverkar över 20 olika typer från 10 till 100 W. Vi har valt ut 6 av de allra bästa modellerna för den svenska publiken. En av dessa är AS 330 – ett 3 vägs system med 1 st. 12" bas, 2 st. 6,5" mellanregister och 2 st. horn tweeters. Tål 40 W. Pris c:a 700:–

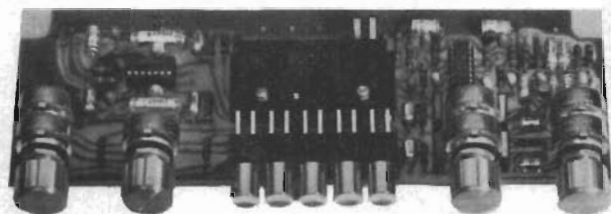
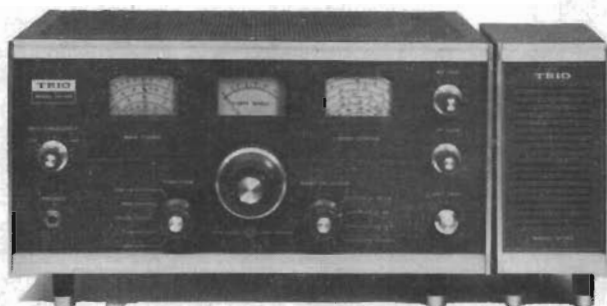


## Dokorder®

DOKORDER tillverkar förstärkare, tuners, bandspelare och tillbehör av olika slag. Vi introducerar först stereoförstärkaren 8060. Denna förstärkare kan lämna 40/40 W sinuseffekt. Frekvensområdet är 10 Hz till 100 kHz. Givetvis återfinns flnesser som hög/lågfilter och loudness. Pris c:a 900:–

## TRIO

TRIOS nya kortvågsmottagare 9R59 DE är avsedd för DX-lyssnare och sändaramatörer. 9R59 DE täcker hela området 0.55–30 MHz med elektronisk bandspridning, avstämt HF-steg, mekaniskt MF-filter, störningsbegränsare, produktdektektor för SSB mottagning m.m.  
Pris utan högtalare 722:– ink. moms



## SEMICON

SE 77 är höstens stora nyhet i SEMICONS byggsatsprogram. Detta är en förförstärkare i stereoutförande med volym, balans, bas och diskantkontroller samt tryckknappssystem för ingångsväljare, mono/stereo och hög/lågfilter – allt uppbyggt på ett enda glasfiberkretskort med synnerligen lågbrusiga integrerade kretsar, tantalkondensatorer och metalloxidmotstånd. Pris c:a 200:–

## SEMICON ELEKTRONIK AB

Drottningholmsvägen 19–21 (Fridhemsplan)  
112 42 Stockholm Tel. 08/54 40 10

Återförsäljare sökes



För hi-filtrets skärande inverkan i diskantregistret, se *fig*.

Tonkontrollernas reglerområde åskådliggörs också bäst i *fig* efter skrivarens registrering. Märk avfallet från den räta linjen och området mellan 500 Hz — 1 kHz. — Förstärkaren är inte helt tyst med volymen i minimumläge.

Någon knapp för rumblefiltret hittade vi inte, trots frenetiskt letande — detta ligger konstant inkopplat med 6 dB per oktav i basregionen och inverkar effektivt från ca 40 Hz. Man kan se det på RIAA-kurvan, som har en liten böj upptill.

Denna korrigeringskurva visar god överensstämmelse med normkurvan, avvikelserna måste anses försumbara. Mätt över phono-ingången och vänster kanal. — För filterfunktioner mm har man en räckvidd indikatorlampor.

Högtalare och dessas anslutning vårlar inga problem. Man kan bara ansluta ett högtalarpar. Det finns en hörtelefonutgång också som kan belastas med 8 ohm—400 ohm, varför merparten av alla stereohörtelefoner obehindrat går att ansluta. En tryckknapp på sockelns framsida kan användas för att bryta bort de yttre högtalarna då hörtelefon är inkopplad.

### Anpassning av hi fi-bandspelare kan ge problem med inspänningen

Anordningarna för tape är arrangerade på gängse sätt, men funktionen innehåller också den för tape monitor. Man får automatiskt den funktionen genom tryckknappsomkoppling. Trycker man in tapeknappen leds signalen ut på tape output. Man skall ha knappen intryckt vid såväl in- som avspelningsövervakning. Detta, att ha alla anslutningar vilka berör tape-funktionerna i samma knapp, ter sig mindre lyckat i våra ögon.

"Alla i marknaden förekommande mono- och stereobandspelare kan anslutas för in- och avspelnning över Sound Project Zu 7. För att tillfullo utnyttja musikanläggningens alla resurser rekommenderas en stereobandspelare med Hi Fi-kvalitet", kan citeras ur bruksanvisningen. Det anförda är inte osanning, men väl en sanning med avsevärd modifiering:

Ty det beror alldeles på! I en mängd fall måste det till specialkontakter, och man kan naturligtvis använda de speciella radioingångarna. Men i regel kan man inte utan vidare ansluta främst amerikansk och japansk materiel, beroende på att inspänningsnivån är för låg. Vi

kunde också sagt schweizisk; en så typisk och i high fidelitetsammanhang nästan gängse bandspelare som *Revox G-36* blir det problem med anpassningen av — tapeingången är för känslig och tape output ger för lite. Det är alltigenom tysk standard man utgått från i konstruktionsavseende. Sammanfattningsvis är det hela nog tillfredsställande för högst genomsnittlig "hemanvändning", men vill man, som texten i bruxet uttalar önskan om, ansluta lite mer kvalificerad bandspelarepparat får man vidta särskilda mått och steg.

### FM-delen höll inte utlovad känslighet

Om radiodelen — apparaten innehåller en mottagare för FM, som alltså inte levereras med dekoder för stereo men som är förberedd för anslutning — skall här inte ordas så mycket. Det allmänna intrycket är att FM-delen inte är jämbördig med förstärkeriet. Den är mycket enkel som konstruktion.

Den med kapacitansdioder utrustade radiodelen har fått en snävare avstämningbandsbredd än vad som är vanligt: 87,5 — 100 MHz mot ca 88 — 108 MHz. Just nu spelar det för oss ingen praktisk roll, då de tre FM-programmen vi har rymt inom dessa gränser, men alldeles uteslutet är det ju inte att den kommande frekvensuppdelningskonferensen tillåter rundradiobruk ovan 104 MHz. Uteslutet är ju inte heller att någon trevlig pirat etablerar sig där nu bara en massa telemetri, diatermiapparater och spårningssändare brusar och piper...

Känsligheten gick inte att få till angivna 3  $\mu$ V, utan relativt full begränsning mättes den till 3,6  $\mu$ V. akademisk skillnad måhända i praktiken i FM-Sverige, men ganska okänsligt för en modern tuner!

Frekvensgångens övre 3 dB-gräns fick sättas till 19 kHz, något överraskande. Ev störningar här från pilottonen har ej kunnat mätas, då lämpad mätsändare ej disponerades för annat än mono. Under gräns: 30 Hz!

Signal-brusförhållandet, sådant det uppmätts, 56 dB vägt, är tämligen lågt men långtifrån kritiskt dåligt.

Klirr- och IM-distorsion har mätts med HP-analysator resp IM-distorsionsanalysator av fabrikat *Audio Instruments* från KTH. Uppmätta data medelmåttiga, se sammanställningen! Den har begränsats till de essentiella parametrarna av antydda skäl.

### Sammanfattning och utvärdering:

Vid totalbedömningen av Sound Project bör man ta fasta på följande: I sitt utförande utan grammofonverk är den estetiskt ganska vällyckad. Den är lätt och den är anpassbar i olika miljöer.

● Uppbyggnaden inger i stort förtroende. Förstärkaren synes välgjord och "ingenjörsmässigt" komponerad. På några punkter lyser kompromisser igenom.

● Data och prestanda uppvisar ju vissa svagheter, men de måste ses i relation till dels helheten, dels priset. I stort sett uppfyller Zu 7 som förstärkare sina utlovade data och faller inte igenom särskilt eftertryckligt där så inte är fallet.

● FM-delen kunde dock gjorts med större finesse. Men den "vanlige" köparen kan knappast förväntas rikta kritik mot dess funktion, fast undertryckningen av impulsstörningar är inte över sig hög, verkar det, mopeder och andra tvåtaktare slår igenom bra!

● Möjligen får man också intrycket att radiodelens inställningsorgan — och ett par till — är för lågt utväxlade, skalvisarna på sidan om skalorna rör sig för snabbt för att tillåta någon mer precisionsbetonad frekvensinställning. Också i övrigt gäller, att rattarna inte är "degiga", och väl är det, men lite särpräglade betjäningmässigt. "Stumma" kanske man kan säga. En intrimningsfråga hos potarna?

● Apparaten kan inte osannolikt förväntas mest bli använd för grammofonavspelnning, ev ihop med en bandspelare av gängse "hemtyp". Som sådan är Dux Sound Project ZU 7 mot bakgrunden av bedömningen här ett hyggligt köp, om RT:s lilla prisundersökning från början av augusti 1970 står sig. Dux i Stockholm var nämligen i motsats till merparten övriga ljudmaterieldistributörer inte villig upplysa oss om något typiskt utpris, utan redaktionen har gjort en liten prisenkät rörande Duxen främst i det skick vårt provex levererats, alltså utan skivspelare (priset inom parentes avser kombinationen med grammofonverk):

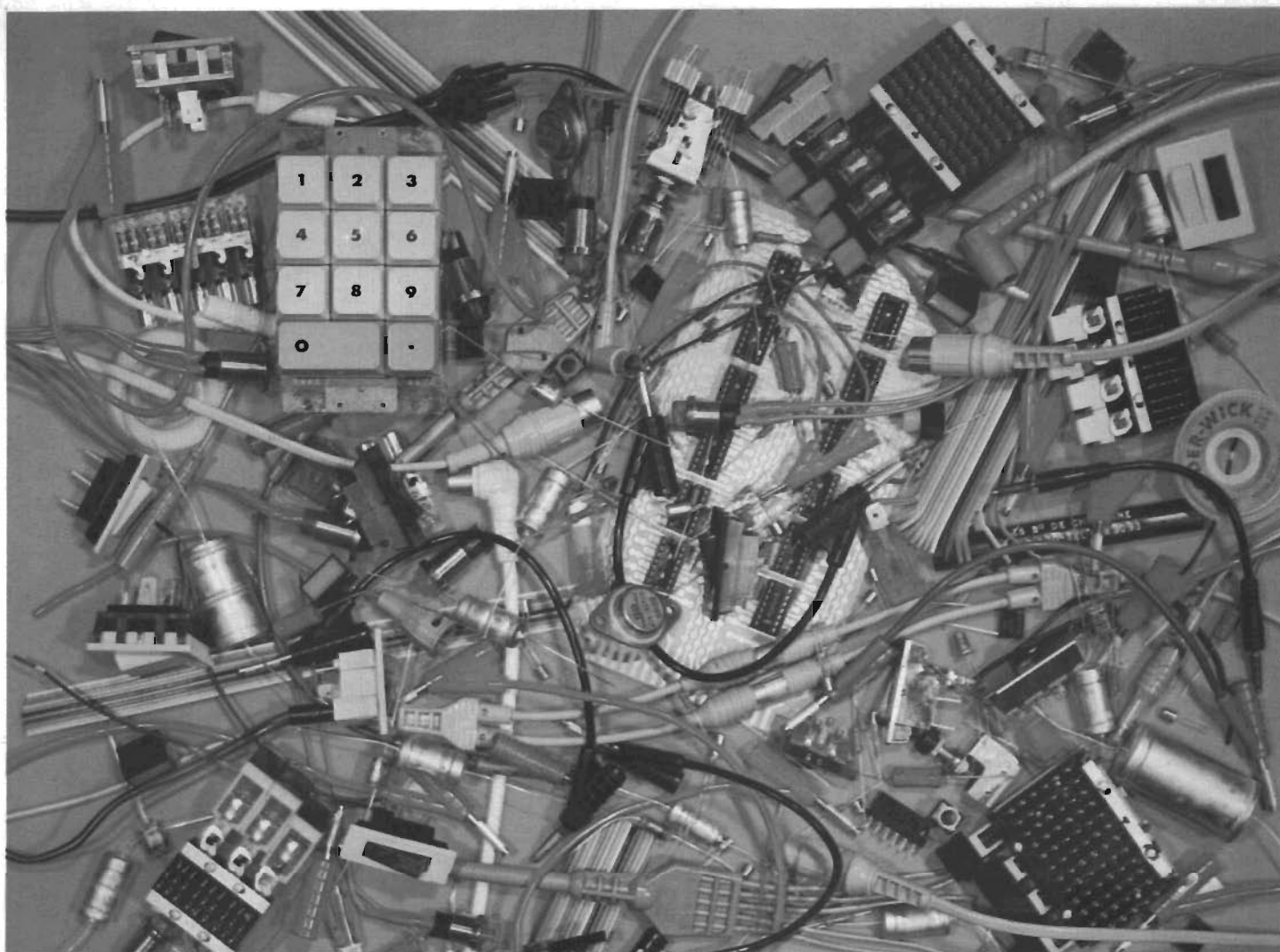
Prisnivån skiftade! Först var *Norrmalms radio* med budet 1 300 (1675) kr *inklusive* moms.

Frågan gick därpå till *AB Mynt-TV*, vilken firma sade sig betinga 1 340 resp 1 900 utan moms.

*K A Noréns* utpris på ZU 7 angavs till 1 074 resp 1 620 kr utan moms.

Priserna avser alltså Stockholm.

Dux Sound Project ZU 7 marknadsförs av *Dux Radio AB, Stockholm*. ■ U.S.



# KOMPONENTLEVERANTÖREN!!

Generalagent för:

**AMELEC** Lamphållare  
Strömbrytare  
Omkopplare  
m.m.

**ATOMELEC** Apparatlådor

**ISO-METALL** Epoxilaminat  
Glasfiberlaminat  
Pertinaxlaminat  
m.m.

**BECUWE** Precisions-  
omkopplare  
Manöverenheter  
Microswitchar

**OREOR** Manöverenheter  
Tryckknapps-  
omkopplare

**MC-DONALD** Verktyg  
Lödtillbehör  
m.m.

**PERENA** Labbkontakter  
Kabel  
Kontaktenheter m.m

Har öppnat filial (butik och lager) i **MALMÖ** med adress  
**Nobelvägen 54**  
**Tel. 040/79073, 79074**

**TELKO AB**

TELEKOMPONENTER S:t Eriksgatan 15, Box 12011, Stockholm 12  
Tel. 52 33 34—52 34 33 Fakt. 53 80 36 Butik 53 80 20

# Inköpsregister

## PRODUKTREGISTER RT

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

## 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**

### **CANON 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

## **78 KRISTALLER**

### **NORWEGIAN MINING LTD A/S**

Oppegård  
Norge  
00947/80 31 60

## **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 MIKROVÅGS- 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 KLEVESTAV AB

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

## 108 OPTIK FÖR KRETSKORT OCH IC

**MICRO OPTIK AB**  
Glanshammarsgatan 67  
124 46 Bandhagen 4  
08/991707

## 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 KLEVESTAV 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

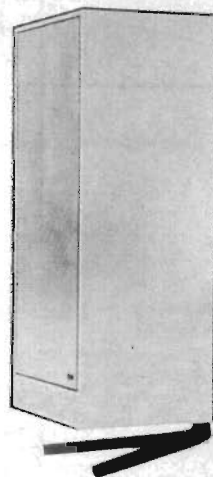
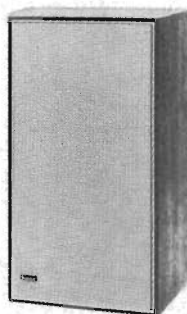
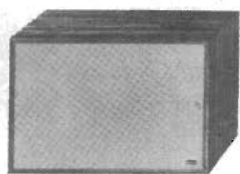
## 149 TYRISTORER

### SPECIALMASKINER AB

Box 336  
401 25 Göteborg  
031/45 03 60

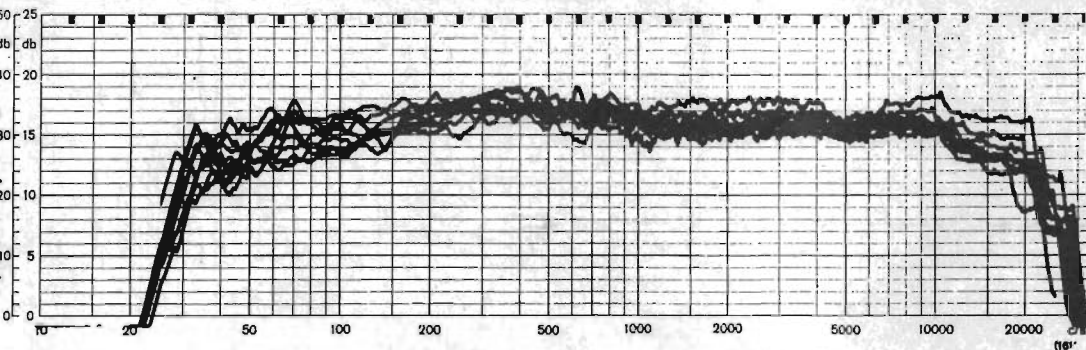
### TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

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



Measuring Object: **P4000**  
**in normalerem**  
**Wohnraum,**  
**Regalabstellung,**  
**10 Meßpunkte,**  
**statistisch**  
**mit Terzrauschen.**

Zero Lev.: Paper Sp.: **10**  
L Lim. Fr.: **20** Rec. No.:  
Pol.: **50dB** Date: **2.2.70**  
Wr. Sp.: **50-100** Sign.: **LIM**  
Rect.: **RMS** Freq. Scale x:  
QP 0123



# Heco Professional

## En helt ny högtalartechnik

Med den i höst introducerade nya professional-serien har Heco åter igen tagit ett stort steg framåt vad gäller att dels höja ljudkvaliteten hos hifi högtalare, dels minska storleken på högtalarlådorna.

### Mycket massivt hölje

Genom att använda mycket massiva alltså resonansfattiga material med hög styvhet och mer än dubbelt så hög specifik vikt som normalt använda träslag har man lyckats få fram en högtalarlåda som ger upphov till väsentligt mindre vibrationer och resonanser i höljet och därmed undviker en viktig källa till färgat ljud.

### Klotmembran

Ytterligare en väsentlig punkt är att dessa högtalare använder diskantsystem med halvklotformät (hemisfäriskt) membran (även kallat dome-type) för att ge en ytterligt bred spridningsvinkel åt diskanten. I de större typerna användes även halvklotformade membran för mellanregistret — ännu en av Hecos pionjäruvecklingar.

### Nytt högtalarmembran

Efter långvariga försök med de mest olikartade material också med skumplast (de s.k. sandwich membranerna) har nu utvecklats ett material med nära på optimala egenskaper. Ett långtrådigt dämpande material som ger en nästan fullständig dämpning av de icke önskade konresonanserna hos mellanregister och bashögtalarna: ännu en viktig källa till färgat ljud har avskaffats.

### Membraninspänning

De hitintills använda gummiupphängningarna av bashögtalarna har ersatts av ett högflixbelt material (skumgummi).

### Ny typ av magnet

För första gången i högtalartillverkningens historia har Heco använt en extremt virvelströmsfattig magnet i storserieproduktion. Härigenom kunde den icke linjära distorsionen så gott som helt övervinnas: alltså klarare ljudåtergivning.

### 5 modeller

**P 2000/** En ytterst kompakt bokhyllemodell med hög ljudkvalitet/42—25 000 Hz/30/40 W belastbarhet/2 vägs/2 högtalare/volym 13,5 l.

**P 3000/** Troligen världsmarknadens kompaktaste 3 vägs system/40—25 000 Hz/35/50 W belastbarhet/3 vägs/3 högtalare/volym 16 l.

**P 4000/** Bokhyllhögtalare i absolut toppklass/30—25 000 Hz/40/55 W belastbarhet/3 vägs/3 högtalare/volym 23 l.

**P 5000/** Kompakt golv eller bokhyllemodell/25—25 000 Hz/50/70 W belastbarhet / 4-vägs / 4 högtalare/volym 48 l.

**P 6000/** Verkligt professionell golvhögtalare/20—25 000 Hz/60/80 W belastbarhet /4 vägs /4 högtalare/volym 76 l.



Generalagent:

Ingenjörfirma

**Arthur Rydin**

Spångavägen 399—401

163 55 Spånga 08/76 00 320





# OSTÖRD NJUTER HON...

... trots gatans buller, sin älsklingsmusik. Kanske är det Beatles, kanske Bach. Vilket spelar inte någon roll, det låter underbart med hörtelefonerna AVEBE 17 HT 200.

## lyssna med ljudsköna

AVEBE 17 HT 200 är lätta och sköna att bära. De isolerar effektivt för störande omgivningsljud. Ljudkvaliteten och utformningen i toppklass.



**AVEBE  
17 HT 200**

*Begär fullständiga tekniska data och prisuppgifter från oss eller hos Er radiohandlare.*

Tillverkare

**STOCKHOLMS STADS ARBETSVÅRDSBYRÅ**  
Sjöviksbacken 4, 117 43 STOCKHOLM SV, Tel. Vx 08/18 00 10



# SERVICEINSTRUMENT för Radio och TV

TEKTRONIX Waveform-monitor Typ 525 nytt Pris: 5.100:—  
Rutmönstergenerator. Fabrikat: Fernseh begagn. nypris. 21.200:—  
Lämpl. för yrkesskolor

|  |       |             |
|--|-------|-------------|
| Krystallkalibrator. TV-Mf.5,5MHz                                     | Anbud | Pris: 205:— |
| Kantvågsgenerator Fabr. LÖWE   | "     | 170:—       |
| AM-Generator " Advance   | "     | 430:—       |
| HF-Svepgenerator " Metrix  | "     | 395:—       |
| Grupplöptidmätare " Philips  | "     | 385:—       |
| HF-svepskop " Klaus-Heuke  | "     | 525:—       |
| Stab. Nätagg. 9—17V variabelt. DC                                    | "     | 125:—       |
| Isolationstrafo. Variabel 190V—230V. kompl. inbyggd i Leistnerlåda.  | "     | 170:—       |
| Signalgen. fabr. Advance. Med dekadinställning för 12 valfria frekv. | "     | 640:—       |
| Markeringsgen.   | "     | 275:—       |
| Liksp.agg. 0—400V max 200mA  | "     | 210:—       |
| LF-wattmeter. Rackmod. med Simpsoninstr.                             | "     | 195:—       |
| TV micro-transmitter AM dubbelt sidband (video) Ljud. FM             | "     | 475:—       |
| Synk-gen. fabr. Fernseh  | "     | 2.750:—     |
| TV-sändare fabr. Megapix utan kamera o scanner                       | "     | 2.200:—     |

## Katodstrålerör. Nya. Pris per st 18:—

3EG1 — CV 1526  
ECR 30 — CV 1588  
O9D — CV 1596  
3FP7 — 3FP7A — CV 1761  
3JP7 — CV 2869  
VCRX — 361 — CV 2230  
ECR — 60 — CV 1097  
9MD6 — CV 1516  
ACR 13 — CV 1385  
E 4504 — B — 16 CV 960  
ACR21 CV 1397  
12TO1A CV 1869  
9LO1A CV 464

# Ferrofon

postorder Box 426  
126 04 Hägersten 4  
tel. 08-97 60 00

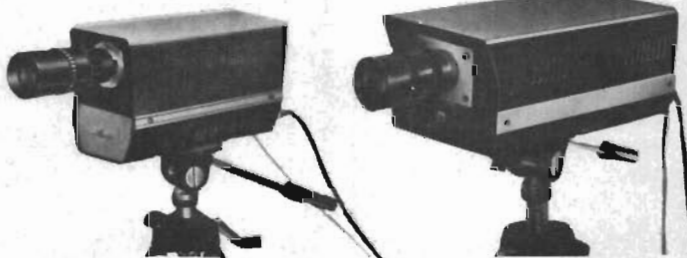
# HÖGKLASSIGA ITV-KAMEROR FRÅN CONTINENTAL CONSULT

## TILLFÖRLITLIGA OCH LÄTTSKÖTTA AUTOMATISK EXPONERINGSKONTROLL 12 MÅNADERS FABRIKSGARANTI

|   |                             |                             |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Tekniska data:</b>                       |                             |                             |
| ASAHI                                       | AGP-307                     | AHK-505                     |
| Belysning min.                              | 50 lux                      | 100 lux                     |
| Ljusreglerområde                            | 1000:1                      |                             |
| Video utgång                                | 1,4 V <sub>t-t</sub> 75 ohm | 1,4 V <sub>t-t</sub> 75 ohm |
| HF-utgång                                   | —                           | HF-utgång för hem-TV        |
| Horisontalfrekvens                          | 15,75 kc                    | 15,75 kc eller 15,625 kc    |
| Dimension                                   | 85x135x260 mm               | 105x130x260 mm              |
| Vikt  | 2,8 kg                      | 3,0 kg                      |
| Kraftförsörjning                            | 110V eller 220V             | 50 p/s 13W                  |
| Standardobjektiv                            | 1:1,9 eller 1:1,4           | 25 eller 12,5 mm            |
| Cirkapris inkl. stativ och standardobjektiv | 2.400:—                     | 2.300:—                     |

AGP-307

AHK-505



## CONTINENTAL CONSULT

Strandliden 1, 162 38 Vällingby

Tel. 08/20 80 61  
38 35 42  
27 23 76

Informationstjänst 50



Titta på...

## FERROGRAPH

serie 7

Den har tre motorer, och kan fås med tre bandhastigheter från 4,75 till 38 cm/s. Vid 30 cm/s är svajet 0,08 % och vid 9,5 cm/s 0,15 %. Signal/brus-förhållande 55 dB (ovägt). Fälteffekttransistorer i ingångsstegen. Enkel åtkomst till magnethuvudena möjliggör precisionsredigering. Varierbar spolningshastighet.

En önskebandspelare för den fordrande ljudentusiasten. Finns i olika utföranden: i väska, trälåda eller för inmontering; för mono eller stereo; samt med eller utan 10 W slutförstärkare.

**HARRY THELLMOD AB**  
HORNSGATAN 89 117 21 STOCKHOLM  
TEL 08/68 90 20, 69 38 90

# SUPEREX



## Hi-Fi-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 hörtelefonomkopplare med anslutningar för förstärkare, högtalare och två par hörtelefoner.

**HARRY THELLMOD AB**  
HORNSGATAN 89, STOCKHOLM SV  
TELEFON 68 90 20, 69 38 90

Informationstjänst 51

Informationstjänst 52

Informationstjänst 53



# AMPHENOL

## EXCELLITE AUDIOKONTAKTER



## 3-4-5-POLIGA

I helt nytt utförande. Tillverkas nu i ABS-plast. 50% viktminskning. Lägre pris. Hög finish i metalliserad plast. Nickel, guld eller svart. Förbättrad kabelavlastning. Enklare montage. Passande mot och utbytbara med befintliga audiokontakter. Finns i kabel/panel och kabel/kabelutförande. Katalog och prislista sändes mot begäran.

08/83 07 90

## JOHAN LAGERCRANTZ KB

Gårdsvägen 10 B — Box 314 — 171 03 Solna 3

Informationstjänst 54





SO-108

**Signalgenerator med exceptionellt stort frekvensområde lämplig för kvalificerad service.**

Frekvensnoggrannhet ±1%. Frekvensområden A: 150-350 KC, B: 350-500 KC, C: 400-1100 KC, D: 1,1-4 MC, E: 3,5-12 MC, F: 11-40 MC, G: 40-150 MC, H: 150-300 MC. Modulation: AM 800 p/s. Ext. mod. Dämpning i 4 steg om 20 dB vardera samt kont. reglerbar med potentiometer. LF 800 p/s på separat utgång och reglerbar med potentiometer. Yttre mod. kan anslutas. Pris kr 325:-

**OSCILLOGRAF TO-3**



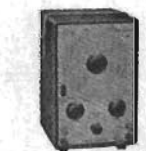
Rör 3 KP-1 3 tum. ing.-imp. 2 M Ω / 20 pF. med prob 2 M Ω / 7 pF. Bandbredd: 2 p/s-2,5 MC. Stigtid: 0,15 μs. Känslighet: 100 mV/cm. Direktkalibrerad i V/cm. Dämpning: ×1, ×10, ×100.

Svepfrekvens: 5 p/s-200 Kc/s uppdelat på 4 områden med finjustering. Specialsväp för TV märkt TVH. Kontroller: Intensitet, fokus, astigmatism, vert. o. hor. pos., synk. o. svep, ext. o. int. Fajstjustering för TV-svepning. Stabiliserad anodspänning. 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 dubbelrattar. 140×115×170 mm. Pris 225:-



**SIGNALGENERATOR TE-20 D**

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



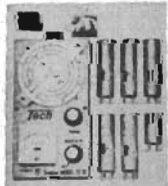
**RÖRPROVARE TC-2**

Provar alla gängbara rörtyper såväl europeiska som amerikanska och japanska. Denna apparat torde vara den enda som kan prova alla användnads typer. Provar emission, avbrott, kortslutning 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 mA. α: 0,883-0,995. β: 0-200. Mäter även effektt transistorer. Pris 126:-



**TRANSISTORISERAD GRIDDIPMETER TE-15**

Frekvensområde: A 440-1300 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:-

**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:-



M-350 Känslighet: 50 000 Ω/V 1,5%. DC: 0,5, 10, 50, 250, 500, 1000 V. 25 μA, 2,5, 25, 250 mA, AC, 10, 50, 250, 1000 V. OHM: R×1, ×10, ×100, ×1000, 1Ω-10 MΩ, dB: 0 till +62. 150×99×66 mm. Pris 85:-

**RÖRVOLTMETER TE-65**



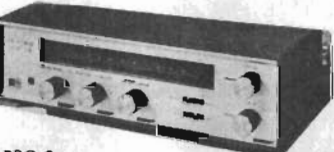
MC och DC: 1,5 5, 50, 150, 500, 1 500 V. Ohm: R×1,0, ×100, ×100, ×10K, ×100K, ×1M, ×10M, 0,2 Ω-1000 MΩ. Ingångsimp. 11 MΩ. dB: -10 till +65. P/P skala. Storlek: 140×215×150 mm. Pris 225:-



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. Övärderlig att ha vid långresor med bil. Enastående elegant utförande. Inbyggd högtalare. Telefonjack, squelch, upphängningsbygel. Helltransistoriserad. 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-ore. 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, Antentrimmer, LF-vol. RF-vol. Känslighet ca 0,5 μV/10 dB. HF-steg med fältteffekttransistorer. 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:-



AG-202

**Tongenerator av absolut högsta klass för kvalificerad service.**

Frekvensområde: A: 20-200 p/s, B: 200-2 000 p/s, C: 2 000-20 000 p/s, S: 20 000-200 Kc/s. Distorsion: 0,5%. Sinus och fyrkantvåg. Utlsp.: 10 μV-15 V. Kalibrerad utspänning. 220 V, 50 p/s. Mixed wave för distorsionsmätning. 300×200×130 mm. Vikt 6 kg. Pris: kr 495



FM-105

**FM-generator FM-105**

Oumbärligt instrument för trimning av FM-mottagare och diskriminatorer av olika slag. 3 band. 10-11,5 MC, 70-120 MC. Utgång 0,1 volt, 75 Ohm. Dämpsats: 4×20 dB plus kontinuerligt variabel potentiometer. Mod.: 1 000 p/s, 22,5 KC. Vikt 4 kg. Pris: kr 625:-



194×158×56 mm Vikt ca 2,2 kg vid 12 volt 5 watt



250×90×65 mm Vikt ca 1,5 kg



245×80×60 mm Vikt ca 1,3 kg



185×75×55 mm Vikt ca 800 gr



140×110×80 mm Vikt ca 1 kg

**Sydimport PR-56 super deluxe 6 kanaler**

PR-56 är en lyxapparat utan motstycke. En apparat för Er, som endast godkänner det bästa som ger ett östodkomma. När Ni provat alla andra märken: prova PR-56, och Ni får en mycket angenäm överraskning. PR-56 kommer aldrig att lämna Er i sticket. 5 watt inmatad effekt erhålles redan vid 11,5 volt. Vid 13 volt erhålles 5 watt ut i antennen. Kan även köras på 15 volt med Sydimport batteribox, och ger då ca 10 watt. Vi påpekar dock att detta ej är tillåtet annat än i nödsituation, exempelvis sjönöd. Medtag Sydimport batteribox på färderna som en extra billig livförsäkring. Maximal räckvidd med basantenn eller god båtanten 5 till 10 mil. 18 transistorer (inkl. en IC-krets innehållande 4 trans). Miltpunktspole på antennen ger antenner 100% utstrålning av sekundärreflexen samt bästa möjliga mottagning. Inbyggd ker. mikrofon gerantenn 100% kristallklar och kraftig modulation, även vid viskning. Keramiska filter gerantenn bästa selektivitet och minsta störningar från andra sändare. Inget dovt eller svåruppfattligt ljud som förekommer då högtalaren används som mikrofon. Känslighet 0,2 μV vid 10 dB S/N. Squelch, aut. storberg, laddp. o. mod. ind. Uttag för extra högt. public address, basantenn, handmikrofon och laddning av nickel-cadmiumbatterier.

- Pris inklusive kristaller för en valfri kanal. Kranor ..... 495:-
- Passande Nickel-cadmiumbatterier 0,5 AT 13 volt. Kranor ..... 150:-
- Lädersvaska. Kranor ..... 35:-

**Sydimport CB-49.** 2 kanaler 2 watt. Marknadens absolut billigaste och bästa bärbara 2-wattsapparat, med inbyggd mikrofon av dynamisk typ. Trots det billiga priset är denna apparat i toppklass. Modulationen är 100% kraftig och kristallklar. 12 transistorer, aut. storbergränsare, squelch, batteriladd, oranusslö, uttag för yttre antenn, yttre batteri och extra högtalare. Känslighet 0,5 μV vid 10 dB S/N. Denna apparat kan köras på upp till 18 volt med Sydimport batteribox och ger då ca 5 watt. Max. räckvidd med Sydimport batteribox ca 2,5 mil.

- Pris inkl. ett par kristaller kanal 14. Kranor ..... 295:-
- Passande beredskapsvaska med axelrem. Kranor ..... 20:-

**NYHET: Sydimport PR-1B** nu även i 3-wattsufförande. Marknadens absolut billigaste och minst 3-wattsapparat. För sitt pris fullkomligt enastående. Låckvare kompakt uppbyggnad har dimensionerna kunnat nedbringas till fickformat. PR-1B är ej nämnvärt större än vanliga 100 mW stationer. PR-1B har alla funktioner som finns på större och dyrare apparater. 2 kanaler, 12 transistorer, tonsignal, oranusslö, uttag för extra högtalare och laddningsjack för nickel-cadmiumbatterier. 3 watt inmatad effekt vid 12 volt. Med Sydimport batteribox 15 volt erhålles 5 watt inmatad effekt. Känslighet 0,5 μV vid 10 dB S/N. Maximal räckvidd med Sydimport batteribox ca 2,5 mil. Apparaten är även utrustad med squelch.

- Pris inklusive kristaller för en valfri kanal. Kranor ..... 295:-
- Passande nickel-cadmiumbatterier 13 volt 0,25 AT. Kranor ..... 99:-
- Lädersvaska av prima oxläder. Kranor ..... 25:-

**Sydimport TRC-1B**

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

**Sydimport batteribox 15/18 volt**

Rekommenderas som komplement till alla stationer med 3-watt effekt eller mer, som nickel-cadmiumbatterier ej användes. Effekten från 3 watt kan i allmänhet ej uttagas från små inbyggda batteribatterier då spänningsfallat i dessa blir alltför stort även då batterierna är absolut friska. I allmänhet erhålles därför endast halv effekt med inbyggda batterier. Sydimport batteribox är lösningen på problemet. Spänningen kan med dessa kraftiga batterier ökas så att dubbel effekt och mer kan erhållas.

- Pris komplett med axelrem och batterier. Kranor ..... 45:-
- Batterier 15 volt. Kranor ..... 6:-

Ni som tänkt skaffa Er en PR-apparat. Undvik inflationsförluster. Köp medan tid är. Köp NU. Köp med Sydimports fördelaktiga betalningsvillkor.

**Från Älvsjö Sydimport AB beställs härmed:**

Avbetalning med 60% postförskott och resten på tre månader utan tillägg   
Avbetalning med 30% postförskott och resten på ett år 10% tillägg

Sätt kryss för det alternativ som önskas.

Antal ..... Varuslag typbeteckning ..... Katalogpris kr .....

.....

Fullständigt Namn ..... Yrke .....

Gatuadress ..... Tel. ....

Postadress ..... Född den .....

Porto och mervärdeskatt tillkommer på allo priser.

**ÄLVSJÖ SYDIMPORT A/B**

Falkholmsgränd 17 3 tr., 127 46 Skärholmen. Tel. 08-710 95 92 - 710 96 92

Informationstjänst 55

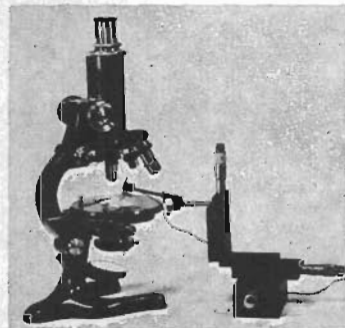


# gör Ni mikronågonting?

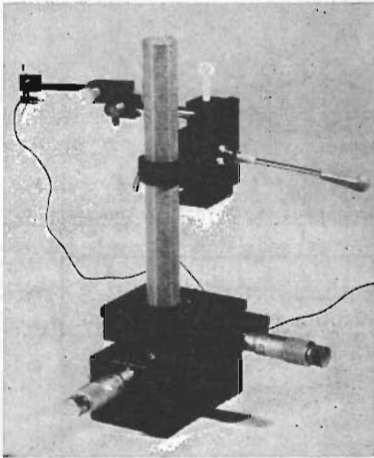
Troligen gör ni det. I dag finns det mer än 100 slag av mikroteknik från mikroAnalys till mikroZoologi. Arbetsområden där hantering och placering av små objekt erfordras, ökar ständigt. Empiro erbjuder en omfattande serie av mikromanipulatorer, placeringsorgan och montageplattor som tillverkas av Research 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.



**6629W** Byggedelar från 335:—



Ja, sänd uppl. om mikromanipulatorer

Namn ..... Tel. ....

Firma ..... Avd. ....

Adress .....

Postadress .....

R & T - 10 - 70

**EMPIRO AB**

Orsavägen 18, Bromma  
Postadress: Fack, 161 19 Bromma 19

Informationstjänst 56

## wallgrens

Fack 2124, telefon 031/17 49 80  
403 13 Göteborg 2

— grossist för radio- och TV-handeln —

Som generalagenter och distributörer för bl.a. nedanstående fabriker kan vi erbjuda:

**BERNSTEIN, Remscheid**, — serviceväska Boy 1500. Sammanställd enligt radio- & TV-teknikens senaste erfarenheter. 50 serviceverktyg, infälld spegel i locket, utrymme för 62 rör och mätinstrument. Även övriga slag av verktyg för service.

**CRAMOLIN** kontaktolja. Modernt tekniskt hjälpmedel i sprayflaskor. För de mest skilda slag av material och apparater.

**RAACO** sortimentskåp. För överskådlig förvaring av smådelar. Stor sortering av olika storlekar.

**ELEKTRO-ISOLIERWERKE, Villingen** Ledningar av högsta kvalitet. Bandleddning, slangledning med ledare inbygga i skumgummi, koaxialledningar 60 och 75 ohm. Snabba leveranser från lager.

**KASTRUP** stålställ. För TV, radio och bandspelare. Förnämlig dansk design.

Prislister sändes på begäran.

Informationstjänst 58



## BIRD ThruLine

för effektiv  
effektmätning  
1-10 000 W,  
0,45-2 300 MHz

Riktningssärliga wattmetrar för mätning av utmatad eller reflekterad effekt i koaxialledningar.

Mättnoggrannhet ± 5 %.



**ERIK FERNER AB**

box 56, 161 26 Bromma 1.  
Telefon 08/80 25 40

Informationstjänst 59



Siemens B41010, B41283, B41313 Rote Reih. Nya kapacitanser och spänningar. Dimensionerna kraftigt nerbantade. Allt på lager!

Spänning Kap uF 1-9 10-99 | Spänning Kap uF 1-9 10-99

### ELEKTROLYTKONDENSATORER

|       |                 |        |                |
|-------|-----------------|--------|----------------|
| 6 V-  | 100 1.15 0.80   | 35 V-  | 10 1.05 0.75   |
|       | 220 1.30 0.85   |        | 22 1.15 0.80   |
| 6 V-  | 470 1.40 0.90   | 35 V-  | 47 1.30 0.85   |
|       | 1000 1.50 1.10  |        | 100 1.40 0.90  |
|       | 2200 1.80 1.65  |        | 220 1.60 1.15  |
|       | 4700 2.35 2.20  |        | 470 1.80 1.65  |
|       | 10000 3.60 3.30 |        | 1000 2.35 2.20 |
| 10 V- | 10 1.05 0.75    |        | 2200 4.10 3.60 |
|       | 22 1.05 0.75    | 50 V-  | 22 1.15 0.80   |
|       | 47 1.05 0.75    |        | 47 1.30 0.85   |
|       | 100 1.15 0.80   |        | 100 1.45 1.00  |
|       | 220 1.30 0.85   |        | 220 1.80 1.65  |
|       | 470 1.45 1.00   |        | 470 2.35 2.00  |
|       | 1000 1.60 1.15  |        | 1000 4.00 3.50 |
|       | 2200 2.35 2.00  | 63 V-  | 0.47 1.05 0.75 |
|       | 4700 4.00 3.50  |        | 2.2 1.00 0.70  |
| 15 V- | 4.7 1.05 0.75   |        | 4.7 1.05 0.75  |
|       | 22 1.05 0.75    |        | 10 1.15 0.80   |
|       | 47 1.15 0.80    |        | 22 1.40 0.90   |
|       | 100 1.30 0.85   |        | 47 1.40 0.90   |
|       | 220 1.40 0.90   |        | 100 1.60 1.15  |
|       | 470 1.50 1.10   |        | 220 1.80 1.65  |
|       | 1000 1.80 1.65  |        | 470 3.10 2.70  |
|       | 2200 2.35 2.20  |        | 1000 4.00 3.50 |
|       | 4700 4.75 4.05  | 100 V- | 0.47 1.00 0.70 |
| 25 V- | 2.2 1.05 0.75   |        | 1 1.00 0.70    |
|       | 10 1.00 0.70    |        | 2.2 1.05 0.75  |
|       | 47 1.15 0.80    |        | 4.7 1.15 0.80  |
|       | 100 1.30 0.85   |        | 10 1.30 0.85   |
|       | 220 1.45 1.00   |        | 22 1.40 0.90   |
|       | 470 1.70 1.40   |        | 47 1.50 1.10   |
|       | 1000 2.35 2.00  |        | 100 1.80 1.65  |
|       | 2200 4.00 3.50  |        | 220 2.35 2.20  |
| 35 V- | 1 1.05 0.75     |        | 470 4.00 3.50  |
|       | 4.7 1.00 0.70   |        |                |

HALL ALLTID ERT MLT-LAGER INTAKT!



**deltron**

Svenska Deltron AB  
Postadress:  
Fack, 163 02 Spånga  
Ordartelefoner:  
08/36 69 57, 36 69 78  
Butik: Valhallavägen 67,  
114 27 Stockholm,  
tel 08/34 57 05

**Hejdå**

HÖGTALARSATS TILL "KOLBOXEN"

1 st AD9710M  
4 st Seas 5TV-HF  
1 st delningsfilter  
Pris 1—9 st 130.00  
—99 st 115.00  
100 st 110.00

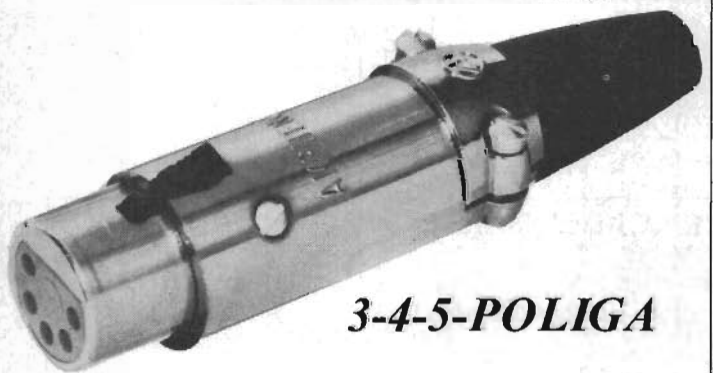


Informationstjänst 57



**AMPHENOL**

## EXCELLITE AUDIOKONTAKTER



**3-4-5-POLIGA**

I helt nytt utförande. Tillverkas nu i ABS-plast. 50% viktminskning. Lägre pris. Hög finish i metalliserad plast. Nickel, guld eller svart. Förbättrad kabelavlastning. Enklare montage. Passande mot och utbytbara med befintliga audiokontakter. Finns i kabel/panel och kabel/kabelutförande. Katalog och prislista sändes mot begäran.

08/83 07 90

**JOHAN LAGERCRANTZ KB**

Gårdsvägen 10 B — Box 314 — 171 03 Solna 3

Informationstjänst 80





## RADANNONSER

### NY FYNDKATALOG:

Blaup. bilradio 210:-, kassetbandsp 145:-, stereobandsp. 675:-, PR-sänd 90:-, bilstereo, HI-FI, högtalarbyggsatser, TV-antennen, elektronrör, halvledare, och 1 000-tals andra artiklar till succépris! Sänds mot 2:- i frim, avdr. vid köp.  
ALL-TEST IMP avd A,  
451 01 UDDEVALLA

### Sinclair Förstärkarbyggkitar Projekt 60

Bygg själv en komplett förstärkare med hjälp av färdigbyggda enheter.  
Z.30 och Z.50 20 resp. 40 W effektförst. Pris 56:- resp. 68:-  
Stereo 60 För- och kontrollförst. Pris 124:-  
PZ.5, PZ.6 och PZ.8 Ostab, stab resp stab (utan trafo)nätagg. Pris 62:-, 100:- resp. 75:-  
Aktiv filter Pris 75:-  
IC.10 5 W integrerad för- och slutförst. Pris 39:-  
Broschyr sändes på begäran.

NIMA  
Dalgången 7, 182 74 Stocksund

### HI-FI FROM MALMOE

Sonab Cambridge P50 - Kr. 1.290:-; Sony STR-6050 - Kr. 1.380:-; Shure M-75E - Kr. 140:-; Shure M-91E (U.S.-mod.) - Kr. 200:-; Shure V-15 II imp. - Kr. 390:-; Dual 1219 m. M-75EII - Kr. 869:-; AR-XA m. M-91E - Kr. 744:-; Revox A-77 - Kr. 2.095:-; metallfront för Revox - Kr. 75:-; Revox originaltonband (Agfa PE-36RX) 10 1/2" / 4.200 ft. - Kr. 80:-; AR-4x (valnöt) - Kr. 395:-; Sonab OA-5kit - Kr. 400:-  
INKLUSIVE MOMS.

- SOUND CENTER -  
Box 20018, 200 74 Malmö, tel. 040/91 19 90 (säkrast f.m.).

### HALVLEDARE; omärkta.

Blandade Ge-Si-Ze-dioder  
2:00/10 st. 19:00/100 st.

Si-dioder OA200/202  
3:50/10 st. 29:00/100 st.

Transistorer OC71/72  
3:50/10 st. 29:00/100 st.

Trans. Si. 2N706, BSY27  
5:60/10 st. 47:00/100 st.

Ze-dioder 400 mW blandade spänningar 3-18 V. 8:00/10 st.

D:o 1 W 9:00/10 st.

D:o 7 W 13:50/10 st.

Si-dioder 3 A. PIV upp till 1000 V. 13:50/10 st.

Plast-Si-trans. 2N3702-03  
5:60/10 st. 47:00/100 st.

UHF-antennen från 19:00/st.  
Högtalarsats till "Kolboxen". 8 ohm 126:00/st.  
Peerless KIT10-2 83:00.  
D:o KIT50-4 40 W. 234:00.

TV-2-konverter, batteri-driven, i låda. 81:00/st.

Katalog mot 1 kr. i frim.

F:a MINIC TELEPRODUKTER  
Box 12035, 750 12 Uppsala  
Tel. 018/10 93 90.

AUDIO DISCOUNT'S  
PIONEER: SONY:  
SANUSUI: M. FL.  
Tel. 764 12 68.  
86 32 66

MINIATYRGLÖDLAMPOR  
för medicin  
och teknik

TEAB   
Box 12028 • 402 41 Gbg. • 031/42 01 35

## STELLAVOX SP 7




BATTERIDRIVEN BANDSPELARE FÖR  
PROFESSIONELLA LJUDINSPELNINGAR

- KRISTALLSTYRD PILOTTON
- STEREO OCH MONO
- 4 HASTIGHETER
- 5" SPOLAR MED TILLSATS  
ÄVEN 12" SPOLAR

## VIKT: 3,2 kg

Konstruktion med "plugg-in"-  
enheter för god flexibilitet och  
snabbservice.

Generalagent:  
K ÅKE PERSON & CO AB  
Box 48  
121 21 JOHANNESHOV   
TEL. 08-91 17 38

Informationstjänst 63

Informationstjänst 64

## 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 nålvikt  
har exempelvis STS 444 E ett  
frekvensområde på båda kanaler-  
na inom 10-24 000 Hz med en  
Compliance av  $33 \times 10^{-6}$  och en  
massavikt mindre än 0,4 gram!

För vidare information kontakta

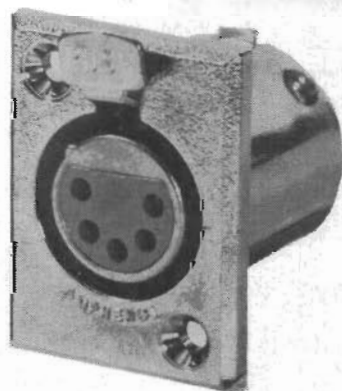
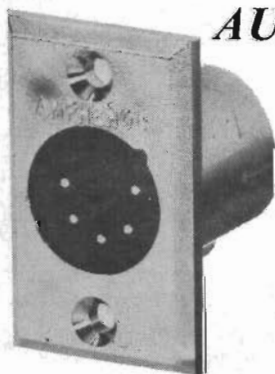
**ab telac**  
Esplanaden 10, Sundbyberg 1  
Telefon 08/29 03 35



## AMPHENOL

# EXCELLITE

## AUDIOKONTAKTER



### 3-4-5-POLIGA

I helt nytt utförande. Tillverkas nu i ABS-plast. 50% viktminskning. Lägre pris. Hög finish i metalliserad plast. Nickel, guld eller svart. Förbättrad kabelavlastning. Enklare montage. Passande mot och utbytbara med befintliga audiokontakter. Finns i kabel/panel och kabel/kabelutförande. Katalog och prislista sänds mot begäran.

08/83 07 90

## JOHAN LAGERCRANTZ KB

Gårdsvägen 10 B - Box 314 - 171 03 Solna 3

Informationstjänst 65



## Sanken



### Hi-Fi 2 x 50 W Stereo

Bygg  
själv  
2 x 25  
eller  
2 x 50 W



Se  
beskriv-  
ning  
i RT  
nr 5/70

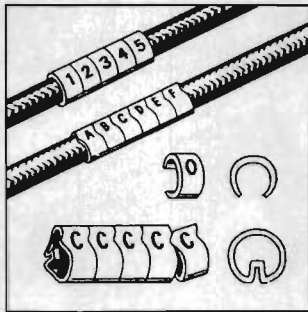
## AUG. EKLÖW AB ELEKTRONIK

Lagerförsäljning: Clas Ohlson Tel: 0247/402 10

Informationstjänst 62



## märk med HELLERMANN



HELAGRIP och HELACLIP  
för ledningsdiam.  
1,3-12,7 mm  
Självcentrerande  
Lättmonterade. Lågt pris

Hellermann tillverkar  
även ett stort sortiment  
hylsor av PVC-  
Neopren-Nylon-Teflon  
med eller utan märk-  
ning.



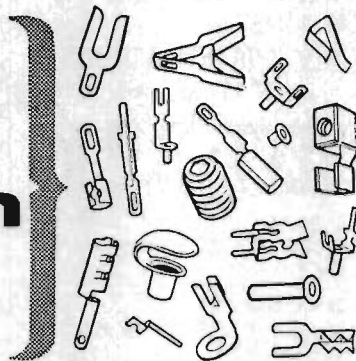
TELE-INVEST AKTIEBOLAG  
POST: 402 41 GÖTEBORG  
TEL: 031 - 42 01 35 VÄXEL

# TEAB

## En industri för industrin

# Götarps

GÖTARPS FABRIKS AB Gnosjö  
Telefon Värnamo 0370/914 30 växlar



Informationstjänst 66

## HI-FI STEREO INFORMATION

MARKNADENS FÖRNÄMSTA HIGH-FIDELITY-PRODUKTER BAST OCH BILLIGAST FRÅN OSS. VI SÄNDER ÖVER HELA LANDET. RING ETT SAMTAL SA FÅR NI ÖMG. ALLA UPPGIFTER. ELLER SKRIV MEN ANGE NOGA ALLA ÖNSKEMÅL SASOM FABRIKAT, MODELL, PRISKLASS OCH PRESTANDA. BEGÅR OFFERT OCH BROSCHYRER.

Några intressanta nyheter: PIONEER: TX-700 AM/FM-tuner med både manuell avstämning och snabbinställning av 5 FM-stationer, har samma dimensioner som SA-700 förstärkaren på 2x27 watt sin v. 8 ohm. SX-9000 AM/FM-receiver på 2x50 watt sin v. 8 ohm, en lyx-receiver med inbyggd variabel efterklang, ut- o. ingångar för två bandspelare, två skivspelare, två stereolurar, två mikrofoner med inmixningsrattar, utom bas- och diskantkontroller samt loudnesskontroll finns ny tonfärgsväljare med 4 lägen, den lyxiga panelen kan ej beskrivas, måste ses. SX-2500 AM/FM-receiver på 2x72 watt sin v. 8 ohm har aut. motor-driven stationsinställning med absolut exakthet och fjärrkontroll med 7 m kabel för denna och volymkontroll, FM-HF-del har 3 FET+4-gang kond. 1,6 uV känsl., MF-del med 4 IC o. 2 kristallfilter, 0,5% dist. FM-stereo, FET-tonkontroller med fasta lägen. Även nya moderna högtalarkonstruktioner från Pioneer bör uppmärksammas. Vi vill också påminna om den förnämliga AM/FM-receivern SX-990 på 2x28 watt sin v. 8 ohm och den exklusiva stereobandspelaren T-600 utan effektförstärkare, den enda på marknaden som både spelar in och av i båda riktningar, automatiskt eller manuellt.

Vi hänvisar till våra tidigare annonser i denna tidskrift.

## EKOFON AB

Vidargatan 7 Tel. 08/30 58 75  
113 27 STOCKHOLM 32 04 73

### Prenumerationstjänst

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 härnästans 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 senast mottagna tidning eller dess omslag klistras 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.

## ANNONSÖRS-REGISTER

|                      |               |
|----------------------|---------------|
| Acoustic Research    | 78            |
| Ad. Auriema          | 103           |
| AEG                  | 95            |
| Agfa-Geavert         | 80            |
| Akai                 | 79            |
| Allgon               | 101           |
| Audio Stockholm      | 9             |
| Audiosonic           | 4             |
| Avebe                | 112           |
| Bang & Olufsen       | 20            |
| Continental Consult  | 113           |
| Cromtryck            | 94            |
| Eklöw Aug.           | 117           |
| Elektronlud          | 119           |
| Elfa                 | 77, 120       |
| Ekofon               | 118           |
| EMI                  | 23            |
| Empiro               | 115           |
| Ferner               | 76, 115       |
| Fonorex              | 118           |
| Forsberg Th          | 104           |
| Gylling              | 15            |
| Götarp               | 118           |
| Habia                | 12, 76        |
| Hefab                | 116           |
| Helkama              | 103           |
| Holmenco             | 87            |
| Josty                | 89            |
| Lagercrantz          | 113, 115, 117 |
| Lind, Steene & Co    | 98            |
| Luxor                | 18            |
| Micromatic           | 14            |
| Mikkelsen H          | 93            |
| Moon                 | 16            |
| Nordisk Elektronik   | 22            |
| Oltronic             | 100           |
| Orion                | 96            |
| Persson A            | 117           |
| Philips              | 5, 11         |
| Prestoteknik         | 92            |
| Rydin A              | 88, 91, 111   |
| Saba Radio           | 24, 25        |
| Sansui               | 19            |
| Scandia Metric       | 102           |
| Schlumberger         | 81            |
| Semicon              | 105           |
| Septon               | 104           |
| Servex               | 26            |
| Skand. Telekompaniet | 90, 118       |
| Skantic              | 7             |
| Sonab                | 84, 85        |
| SRA                  | 6             |
| Stenhardt            | 118           |
| Stevco               | 98            |
| Svenska Deltron      | 115           |
| Sydimport            | 114           |
| Sylwander            | 99            |
| Tandberg             | 8             |
| Teab                 | 117           |
| Telac                | 2, 117        |
| Telko                | 107           |
| Teleinstrument       | 93            |
| Tele-Invest          | 118           |
| Thellmod             | 113           |
| Videoprodukter       | 118           |
| Wällgren             | 115           |
| Vägförbättringar     | 10            |
| Akiab                | 16            |

### M. STENHARDT AB

GRIMSTAGATAN 89,  
162 27 Vällingby  
08/87 02 40  
Telex 10598

Elektroniska mätinstrument och apparater  
Repräsentar bl. a. Cossor, Racal, Brush, Wang, Farnell, PEC, Motorola Instr.

**Komponentbolaget**  
STENHARDT KOMPLEMENTBOLAG AB

GRIMSTAGATAN 89,  
162 27 Vällingby  
08/87 29 45  
Telex 10598

Elektroniska komponenter  
Repräsentar bl. a. Sylvania, Analog Devices, EMC, Voltronics

Informationstjänst 69

### KINSEKISHA

Styrkristaller för privatradiobandet, pris 33: - till 36: -/par. Lågfrekvenskristaller för tonsignaler, 400 Hz-100 kHz.

### PC-KIT

Kemikaliesatser för tillverkning av kretskort från 9: -.

### TRANSFORMATORER

Alla transformatorer för apparater enligt byggbeskrivningar i RT.

### FÖRFÖRSTÄRKARE

Byggsats med 5 ingångar, 1 V utgång, för transistorlutsteg.

### EFFEKTFÖRSTÄRKARE

Byggsatser till transistorförstärkare 2, 3, 18, 35, 50, 75 och 100 W. Pris 40-250 kronor.

### HÖGTALARSATSER

Kompleta satser med halvsektionfilter, för uteffekter (sinuseffekt) 15-150 W.

### VIDEOPRODUKTER

Olbergsgatan 6 A  
416 55 GÖTEBORG  
Tel 21 37 66, 25 76 66

Sänd katalog över rör, transistorer, transformator och övrig radiomateriel (rabatter intill 52 %).

Kronor 3: 65 bifogas i frimärken för katalog i lösbladssystem.

Kronor 7: 25 bifogas i frimärken för katalog i ringpärm.

Namn .....

Adress .....

Postnummer .....

Postadress .....

R & T - 10 - 70

Informationstjänst 67

## lödpenan

# ADCOLA

PRODUCE LIMITED  
(Regd. Trade Mark)

## för fackmannen och amatörerna..

Hos ledande järn- och verktygsaffärer.

Gen. agent SKANDINAVISKA TELEKOMANIET AB  
117 23 BARKARBY

Informationstjänst 68

Vi söker för Österrike en svensk representant, som skall arbeta som grossist för den svenska generalagenten för ett schweiziskt grammfonmärke.

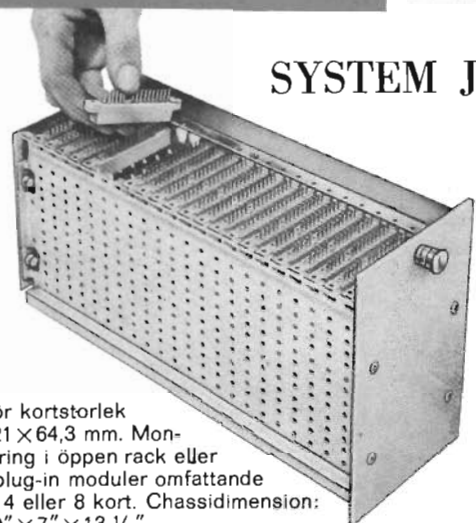
Det gäller en märkesvara av god kvalitet och våra priser är mycket konkurrenskraftiga. Representationen är väl lämpad för ett inarbetat företag.

Utförliga ansökningar under signatur "B 18-1515" till Publicitas, CH 1211 Genf 3, Schweiz.

# ELEKTRONLUND

## av elektronik för rationell inbyggnad

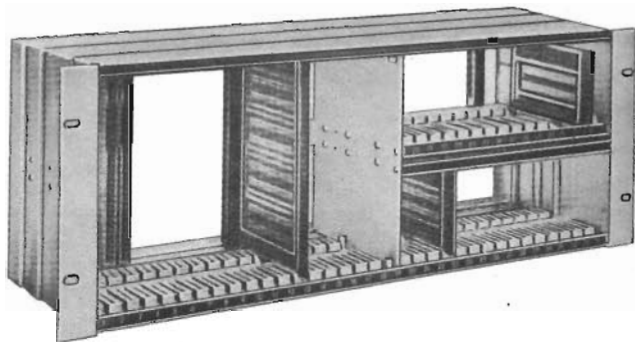
### **IMHOF** modulchassier



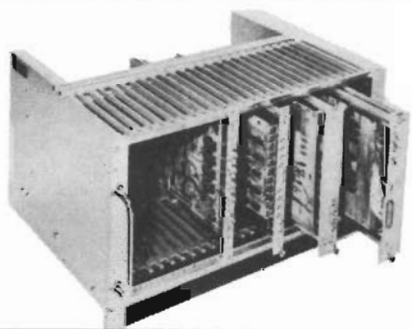
**SYSTEM J**

För kortstorlek  
121 × 64,3 mm. Mon-  
tering 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.



### **NYHET! MODULCHASSIE TYP CAMAC**

- Konstruerad i samarbete med Atomic Energy Research Establishment, Harwell och European Nuclear Laboratories.
- Passar både för CAMAC och NIM-moduler. (För NIM-moduler tillkommer en adapter)
- Finns i 3 utföranden, med eller utan ventilation.
- För 19" rackmontering
- CAMAC är chassiet som tillåter högsta packningstäthet för modern elektronik.

### **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.

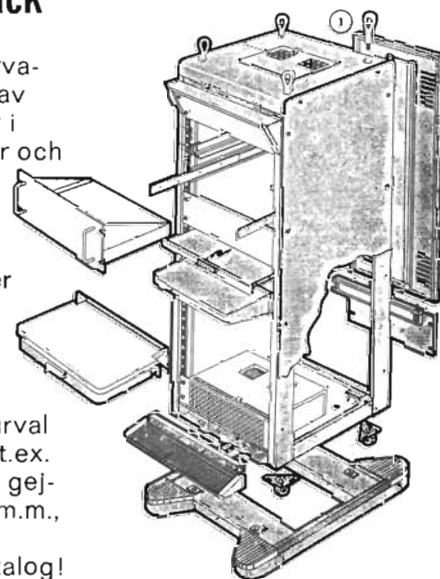
### **Sprängskiss av standard instrumentrack**

Imhof har för närvarande 238 typer av instrumentrackar i olika dimensioner och utförande.

Levereras omgående från vårt lager i Malmö

Bilden visar ett urval av tillbehör som t.ex. paneler, chassis, gejdrar, skrivhyllor m.m., m.m.

Begär specialkatalog!

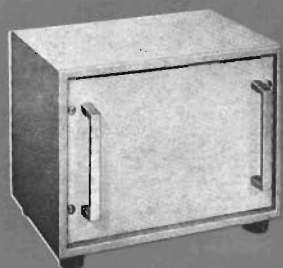


# ELEKTRONLUND AB

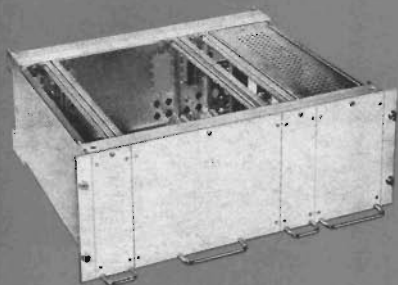
Fack, 20110 Malmö Telefon 040/934820

# Schroff

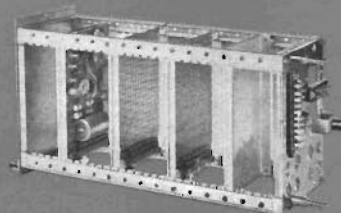
## instrumentlådor med modern formgivning



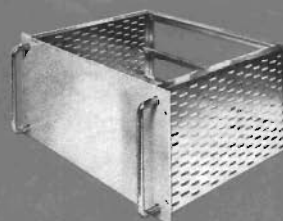
Instrumentlådor av brännlackerad stålplåt med aluminiumfront, lagerføres i ett flertal olika storlekar med varierande typer av innerchassier.



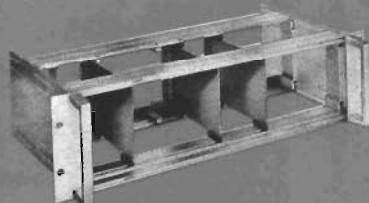
Internationellt standardmodulsystem i enlighet med DIN 41494. Ramar för montering av modulenheter i 19" enheter.



Tillbehör till modulenheter. Separata lådor till varje modulstorlek. Enheterna finns även för två olika djup.

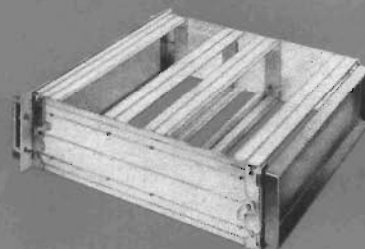


19" insatschassier i en mångfald olika storlekar. 19" skåp, lådor, ventilatorer och ett komplett program av tillbehör.



**europac**

Kortramar enligt internationell standard. För korthöjd 100 mm och med varierande djup. Utförd i eloxerad aluminium.



**europac**

Komplett program med tillbehör till kortramarna. Vikbara fronter — bakstycken, korthållare o.s.v.

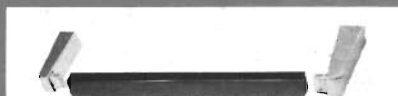


Fötter i slagfast Polystyrol. För att underlätta stapling av lådor.

Vikbara instrumentfötter i lackerad aluminium. Underlättar avläsning av instrument o.d.



Handtag i ett flertal olika storlekar i eloxerad aluminium. Försedda med gängade hål.



Teleskopskenor i mycket tunt utförande. Kullagrade för belastning upp till 100 kg.

Byggbara handtag i varierande storlekar. Ändstycket av blank aluminium, mittstycket av svart eloxerad eller blank aluminium.

Kontakta generalagenten  
för närmare information

**ELFA**  
RADIO & TELEVISION AB

SYSSLOMANGATAN 18. BOX 12086  
102 23 STOCKHOLM 12. TEL. 08/240 280