

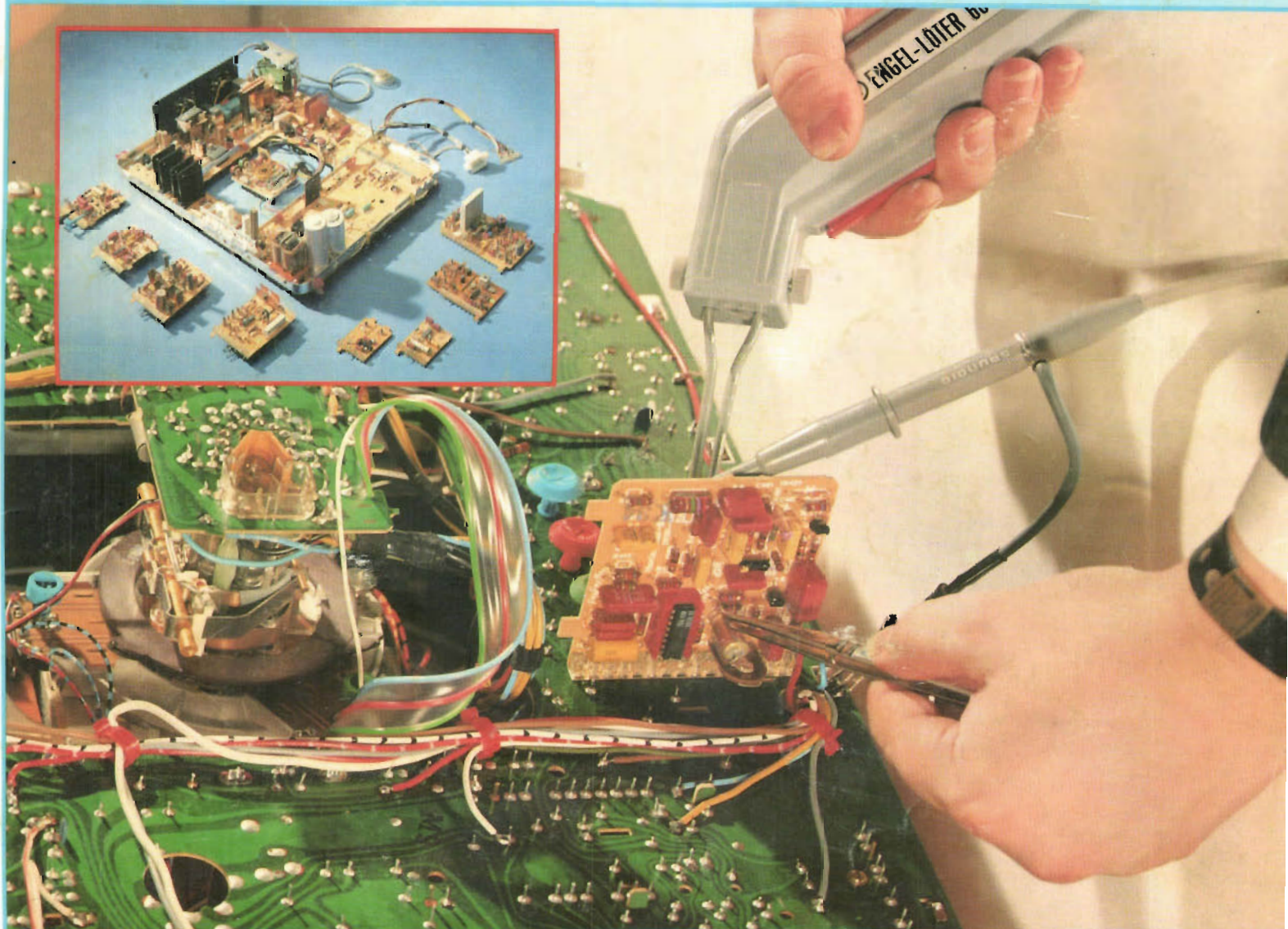
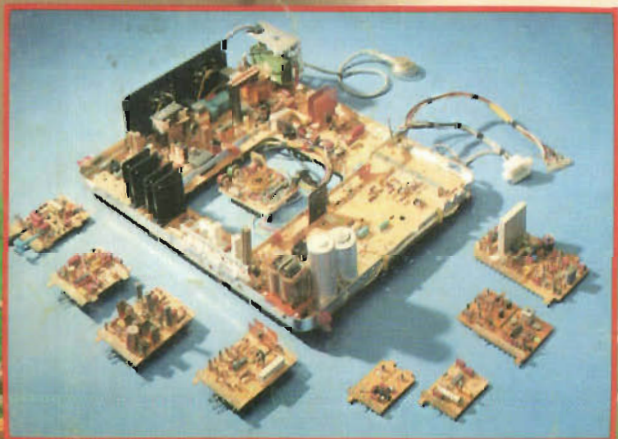
radio & television

Nr 5
MAJ 1972
PRIS 4:85 (inkl moms)
I DANMARK 7:25 Dkr
I FINLAND 4:90 Fmk
I NORGE 7:75 (inkl moms)

Tidskrift för radio- & TV-teknik · elektronik · mätteknik · amatörradio · audioteknik · AV-teknik

**Moduluppbyggd färg-TV-mottagare
för 110° utförd i digitalteknik**

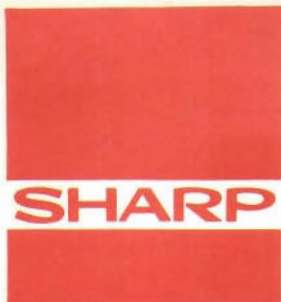
**Analoga
multiplikatorer**



BYGG SJÄLV:

**Elektronisk logg
för segelbåtar**

**Enkel 4-kanaldecoder
med integrerad krets**



Även det finstilla talar för SHARP

När det gäller SHARP behöver man inte vara rädd för att räkna upp fakta. Och du som är tekniker är ju van att läsa även det finstilla. SHARPs bilradioprogram tål att granskas i sömmarna.

Föredrar du stereo? Vill du kunna koppla in bandspelare? Kör du mycket på kontinenten? Vill du ha en bilradio som går lika bra på 6 V som 12 V batteri? Behöver du upp till 7 W uteffekt?

SHARP har det. SHARP med det stora, fina ljudet.



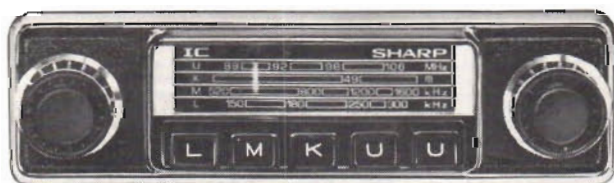
SHARP TOKYO

ICC-80

Data:

Tryckknappsmanövrerad MV/FM/FM MPX apparat • 5 förvalda stationer (2 MV och 3 FM) • 3 IC kretsar • 16 transistorer • Superheterodyn-system med AFC och AGC • Ratt för rymdkontroll • Frekvensområde MV 520—1620 kHz, FM 87,6—108 MHz. • Mellanfrekvenser MV 452 kHz FM 10,7 MHz • Uteffekt 10 W (5 W + 5 W) • 2 högtalare med 12 cm Ø • Strömkälla: bilbatteri 12 V ± jordat.

Mått: 160×50×160 mm. Vikt 1900 g.



SHARP OSAKA

AR-942

Data:

11 transistorer, 1 IC krets • Ett superheterodyn-system med AFC och AGC • Tangentmanövrering av 5 förvalda stationer. • Spänningsstabilisering • PDS högtalare 12 cm Ø • 7 W (max.) uteffekt vid 12 V • Batteri 12 V ± jordat.

Mått: 160×50×130 mm. Vikt 1500 g.



SHARP NARA

ATR-937

Data:

11 transistorer, 10 dioder • Superheterodyn-system • AFC och AGC • Tangentmanövrering av 5 förvalda stationer • Automatisk finjustering • Spänningsstabilisering • Uteffekt max. 5 W vid 12 V, 2,5 W vid 6 V • Högtalare 12 cm Ø typ PDS.

Mått: 160×50×145 mm. Vikt 1800 g.



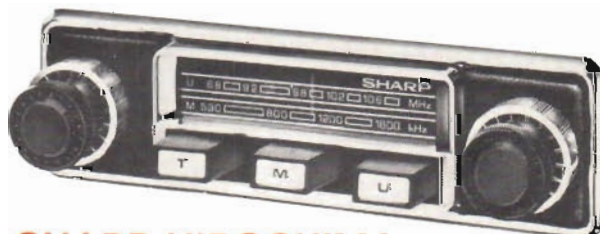
SHARP SAPPORO

ATR-932

Data:

11 transistorer, 12 dioder: FM och MV • Tangentmanövrering av 5 förvalda stationer AFC AGC • Spänningsstabilisering • 5 W uteffekt vid 12 V • Högtalare 12 cm Ø Typ PDS • Strömkälla: batteri 12 V ± jordat.

Mått: 160×50×130 mm. Vikt 1500 g.



SHARP HIROSHIMA AR-900

Data:

9 transistorer 1 IC krets • Superheterodynkonstruktion med AFC och AGC • MV, FM • Manuell inställning av station • 5 W (max.) uteffekt vid 12 V • Batteri 12 V ± jordat.

Mått: 160×50×106 mm. Vikt 1200 g.

Generalagent Kjellbergs Successors AB. Försäljning engros: Stockholm och Norrland: Vivan Ljung AB 08-30 32 40 • Mellan-Sverige: Strömbergs Försäljningskontor 0586-516 00, 526 00 • Västra Sverige: Sigge Carlberg AB 031-13 30 42 • Södra Sverige: Örestads Handelsfirma 042-11 60 96



REDAKTION

Chefredaktör och ansvarig utgivare:
Ulf B Strange, MAES, UIPRE, SSFT
Fackmedarbetare: **Göran Uvner**, SMØDMY
Gunnar Lilliesköld, SMØDIS
Art Director: **Stefan Carlsson**
Sekretariat: **Elisabeth Selander**

ANNONSAVDDELNING

Annonschef:
Ing **Ingemar Myhrberg**, tel 08/34 00 80
Annonsmaterial:
Annonskontor F, Sveavägen 53, tel 34 90 00
postadress: Box 3193, 103 63 Sthlm 3

© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1972

Verkst dir **Lars Wickman**
Redaktionell konsult: **Carl-Adam Nycop**
Marknadschef: **Arne Behr**
Medlem av **Factu / Föreningen**
Svensk Fackpress

ibpa Member of International
Business Press Associates

ADRESS

Sveavägen 53, Stockholm Va

POSTADRESS:

Fackpressförlaget
Box 3177
103 63 Stockholm

TELEGRAMADRESS: FACKPRESS

TELEX: 17473 BONBIZ

TELEFON: 08/34 00 80

För insända, icke beställda manuskript, foton, teckningar, diagram o dyl material ansvaras icke.
Alla förfrågningar som avser i RT publicerat material — artiklar, produktöversikter m m samt 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 sid 74

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

RT:s PRINCIPHEMAN: Sid 74

Advertising representatives:
BRD Kontinenta, Anzeigen-Verwaltung GmbH, 4 Düsseldorf, Uhländstrasse 42.
France Compagnie Française D'Editions, 40 rue du Colisée, Paris 8e.
Great IPC Business Press (Overseas) Ltd, 161-166 Fleet Street, London EC4.
Italia Etas-Kompass, Via Mantegna 6, 201 54 Milano.
USA Hiffe-NTP Inc. 205 East 42nd Street, New York N.Y. 10017.

OMSLAGET: I den artikel som inleds på sid 12 i detta RT-nr beskrivs det nya TV-chassiet från **Grundig** vilket med säkerhet hör till Europas modernaste färg-TV-mottagare idag. Det är en alltigenom ny skapelse, uppbyggd av bytbara moduler, och med en hel del tekniska nyheter i de olika kretsarna som man blivit först med. Vidare betjänas mottagaren av kontaktplattor samt ultraljudskopplingar. Den har bara ett elektronrör — bildröret ...

RT-foto: Grundig Werke

AHLÉN & AKERLUNDS TRYCKERIER 1972

Helelektronisk, rörlös färg-TV-mottagare för 110° utförd i modulteknik 12

Moduluppbyggnad, heltransistorisering och tyristorbestyckning i linjeslutsteget är några av de egenskaper som kännetecknar vårens färg-TV-nyhet från Grundig. — En helt elektronisk kanalväljare uppbyggd med bl a digitala, integrerade kretsar tillhör också avdelningen världspremiärer! Principen för kanalväljaren beskrivs i artikeln.

Analoga multiplikatorer, funktion och egenskaper 17

Avsnitten om analoga multiplikatorer inleds här med den teoretiska bakgrunden. Artikeln ger också en marknadsorientering om vilka kretsar som finns att tillgå.

Konstruera med analoga multiplikatorer 19

Efter teoridelen följer här den praktiskt hållna delen för konstruktörer och experimenterande elektroniker. Olika applikationsexempel ges — här kan nämnas kretsar för olika räknesätt, balanserad modulator, analog frekvensdubblare, funktionsgenerator m m.

Bygg själv: En logg för segelbåten 21

Här en beskrivning över ett bygge som många båtägare säkert känner lust att pröva på: En tillförlitlig och noggrann logg också för låga farter och som inte kräver håltagning i bordet.

RT:s specialektion: 4-kanalljud och -teknik

Enkla vägar till 4-kanalstereofoni — 4-kanaldecoder nu som hybridkrets 24

Vi inleder en omfattande avdelning om teori och praktik kring 4-kanalig stereofoni med en artikel som ger gångbara tips om enkla metoder att förbättra "rums känslan" i ljudåtergivningen och hur man okomplicerat kan simulera den 4-kanaliga effekten. Vidare presenteras ett lockande objekt att bygga själv. Uppbyggnaden av vår 4-kanaliga decoder underlättas betydligt av tillgången på en ny 4-kanalsmatris i hybridutförande. Byggbeskrivningen är fullständig med bl a kretskortlayout.

Matristekniken i 4-kanalstereofoni 27

En grundläggande genomgång av den teknik som praktiskt taget alla kommersiellt tillgängliga apparater bygger på i någon form. Instruktiva figurer.

Sansui-syntessystemet med matriser för kodat material (4-2-4) och 2-2-4-teknik 32

Detta är del 2 av den serie som RT skall presentera om det japanska sk syntessystemet — del 1 utgjordes av provningen av decodern, vilken stod att läsa om i marsnumret i år. Här återfinns teorin bakom konstruktionen och jämförelser mellan en hel mängd kommersiella system i dag.

4-kanalljud av skilda slag som teknisk och språklig fråga 39

4-kanaltekniken — eller de många tekniker som används — har vållat terminologisk förbistring och oklarhet i grundläggande avseenden. Här några kommentarer kring detta och ett svenskt förslag till nomenklatur.

RT har provat: Ortofons nya dynamiska stereo-pick-up-serie 44

Vi har testat denna omtalade nykomling som vill bryta in på den av amerikanska intressen dominerade sk industrimarknaden. Provingen är därför utformad som en jämförelse mellan Ortofon och marknadsledaren, USA-pick-upen Shure. Utfallet är intressant i olika avseenden.

Tonkonst och ljudteknik: SR på Festival du Son i Paris 60

Denna internationella, årliga ljud- och studioteknikmässa fick uppleva svenskt deltagande med "flerkanalig", åktsvensk musik. Gedigen succé!

Radioprognoser 6

DX-spalten 9, 62

Nya produkter 63

För radioamatörer 66-67

Privatradiosidan 71

Minska riskerna! Använd TEFLON®

Ett temperaturområde, kontinuerligt, från lägre än -200°C upp till $+260^{\circ}\text{C}$ är bara en av fördelarna med isolationsmaterialet TEFLON. Det är beständigt mot alla kemikalier, lösningsmedel, de flesta korrosiva bränslen, oxidationsmedel och även mot atmosfärisk påverkan.

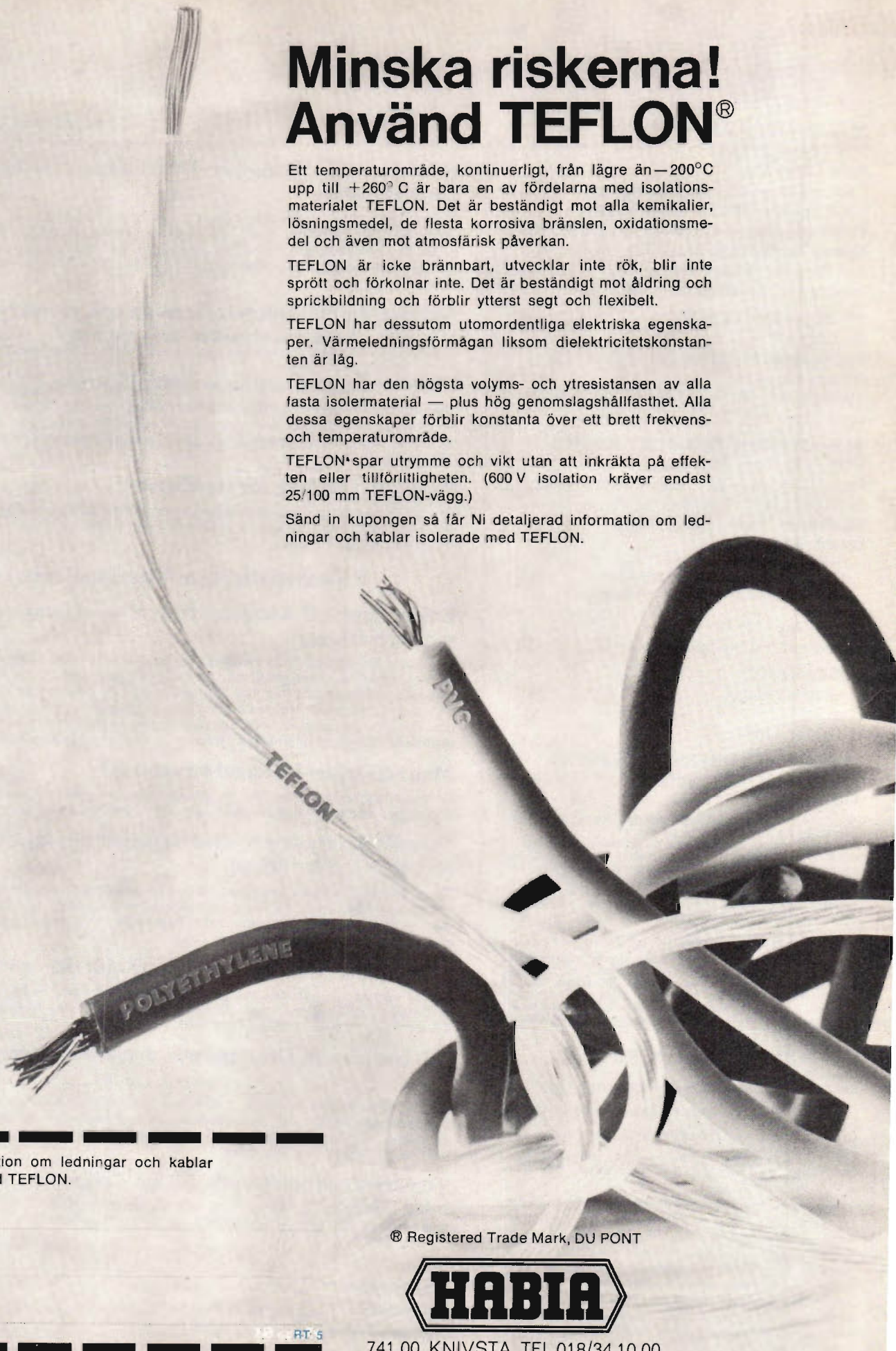
TEFLON är icke brännbart, utvecklar inte rök, blir inte sprött och förkolnar inte. Det är beständigt mot åldring och sprickbildning och förblir ytterst segt och flexibelt.

TEFLON har dessutom utomordentliga elektriska egenskaper. Värmeledningsförmågan liksom dielektricitetskonstanten är låg.

TEFLON har den högsta volyms- och ytesistansen av alla fasta isolermaterial — plus hög genomslagshållfasthet. Alla dessa egenskaper förblir konstanta över ett brett frekvens- och temperaturområde.

TEFLON[®] spar utrymme och vikt utan att inkräkta på effekten eller tillförlitligheten. (600 V isolation kräver endast 25/100 mm TEFLON-vägg.)

Sänd in kupongen så får Ni detaljerad information om ledningar och kablar isolerade med TEFLON.



Sänd information om ledningar och kablar
isolerade med TEFLON.

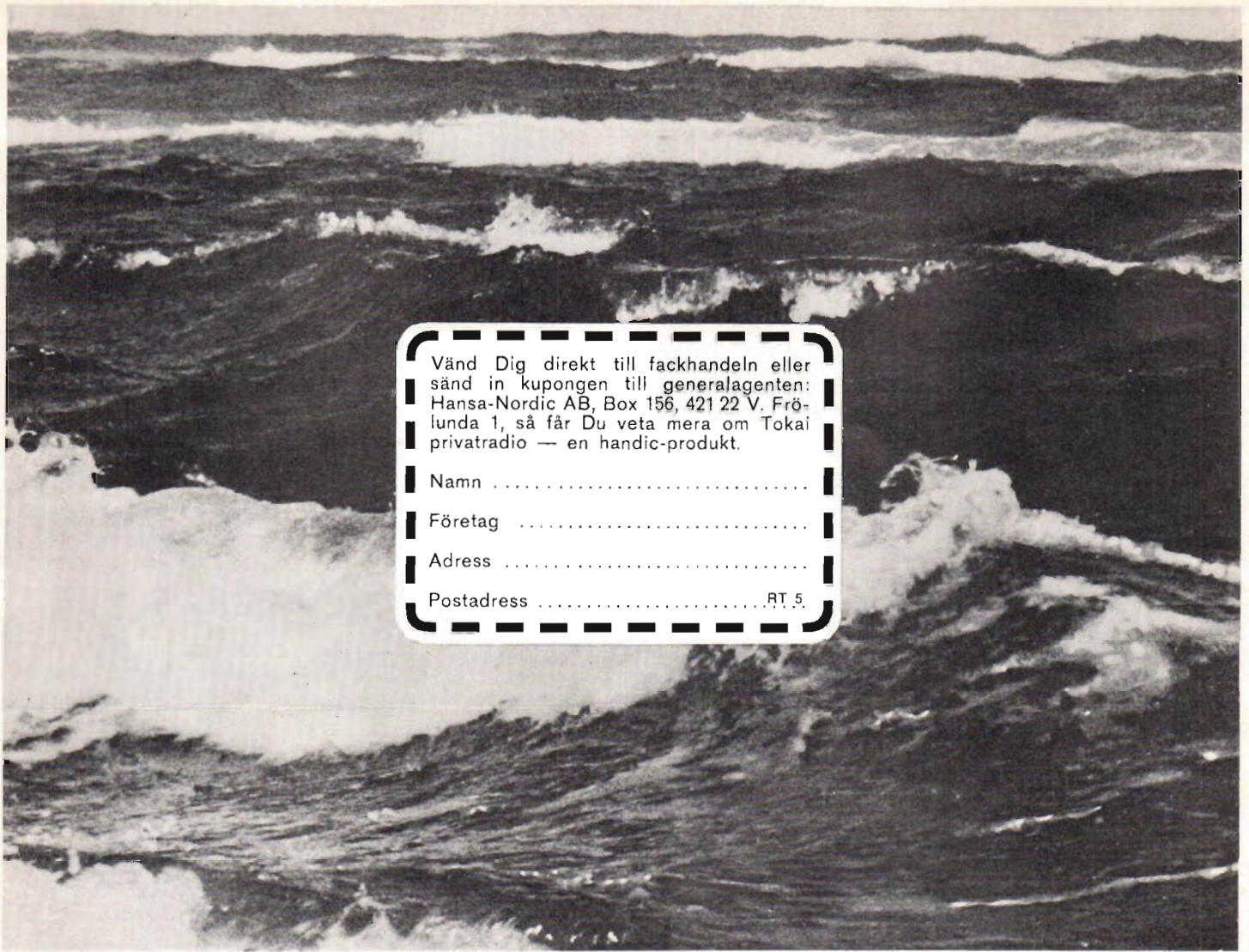
Namn _____

Adress _____

® Registered Trade Mark, DU PONT

HABIA

741 00 KNIVSTA. TEL 018/34 10 00



Vänd Dig direkt till fackhandeln eller sänd in kupongen till generalagenten: Hansa-Nordic AB, Box 156, 421 22 V. Frölunda 1, så får Du veta mera om Tokai privatradio — en handic-produkt.

Namn

Företag

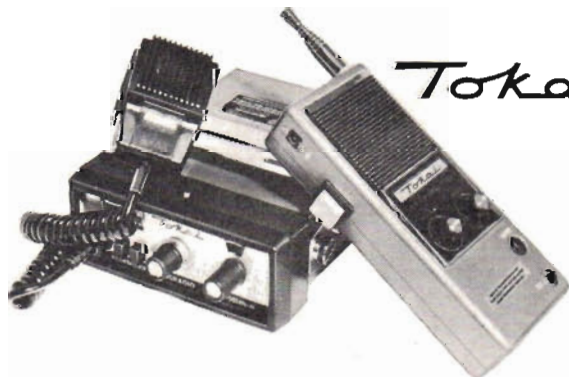
Adress

Postadress AT 5.

ATT GÖRA DET SÄKRARE FÖR SIG

Du som tillbringar fritiden eller arbetstiden i en båt vet vilken nytta och säkerhet Du kan ha av en privatradio. Inte bara i en nödsituation utan så snart Du behöver nå snabb och bekväm kontakt med land eller annan båt. Tokai privatradio finns bl.a. som mobila stationer. Syntestationer med hög effekt och "stora" egenskaper. T.ex. PW 5024

på 23 kanaler där nödkanal 11 a ingår. Med längsta tänkbara räckvidd. Den kostar c:a 1.130:— inkl. moms. Det finns också portabla Tokai-stationer med förnämliga prestanda. T.ex. TC 1603 på 3 kanaler som kostar c:a 465:— inkl. moms. Fråga Din radio- eller fackhandlare om Tokai privatradio.



Tokai

hansa-nordic

bolagen

Lergöksgatan 12
V. Frölunda Tel. 031 - 45 01 80



radioprognoser

maj 1972

Radioprognoserna för maj månad är uppgjorda av Televerket i Farsta och baserar sig på en prognosmetod utarbetad vid **Fernmeldetechnisches Zentralamt** i Darmstadt, Tyskland. Det förutspådda solfläckstalet för denna månad är **47**.

Solfleksprognoserna för juni och juli är 48 resp 46. Medelsolfleckstalet för februari i år har uträknats till 91,6 med mycket höga värden i mitten av månaden.

I maj börjar sommarkonditionerna och med dem en ökning av sporadiska E-skikt, som kan resultera i öppning för de höga frekvensbanden på distanser mellan 500 och 2 000 km.

På grund av de normala årstidsvariationerna är MUF på dagtid lägre nu än under vintern och våren. Under natten däremot ökar MUF jämfört med MUF under vintern och MUF-kurvan blir flackare.

Jonosfärb absorptionen fortsätter att öka under dagtid och den atmosfäriska störningsnivån närmar sig maximum. Även norrsken och jonosfärstörningar ökar under denna månad, dock uppträder de i mindre utsträckning än under solfläckmaximum.

Intressanta fenomen är meteorskurarna **"Aquarids"** under tiden 1—6 maj med maximum omkring den 4 maj, och **"Arietids"**, som börjar

I RT 1971, nr 9, gavs utförliga instruktioner om hur diagrammen skall tolkas. Tabellen används för omräkning av diagrammens dB-värden till fältstyrka i $\mu\text{V}/\text{m}$ vid mottagningsplatsen vid utnyttjande av olika sändareffekter.

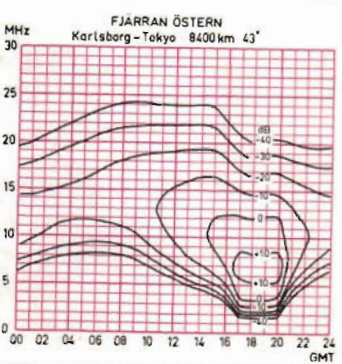
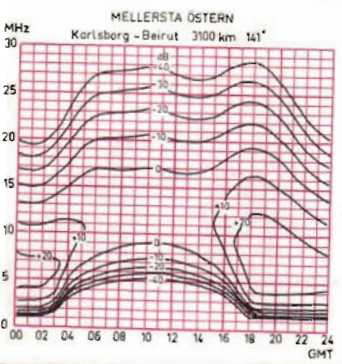
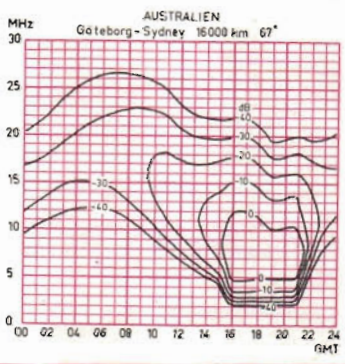
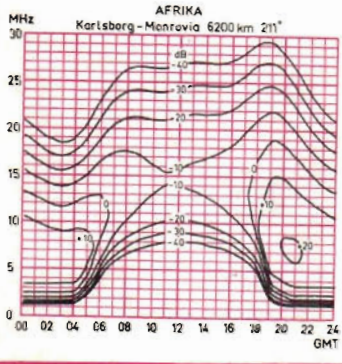
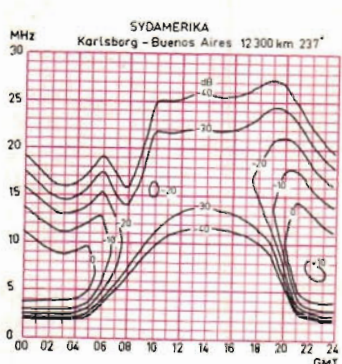
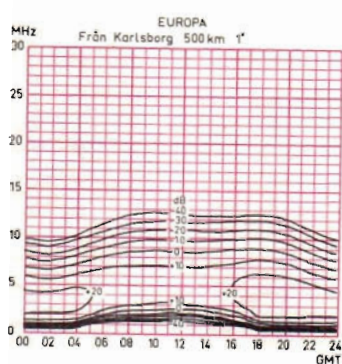
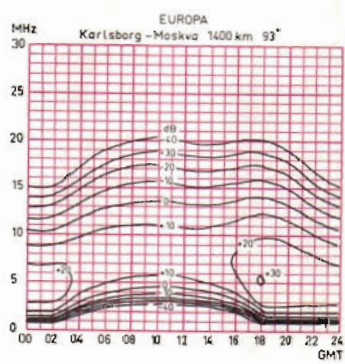
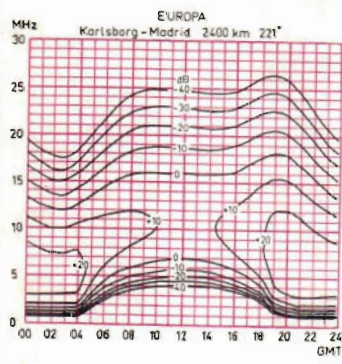
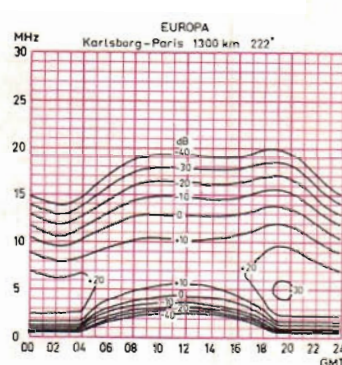
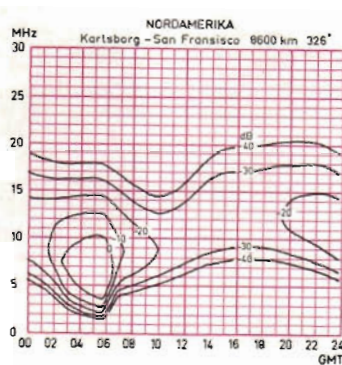
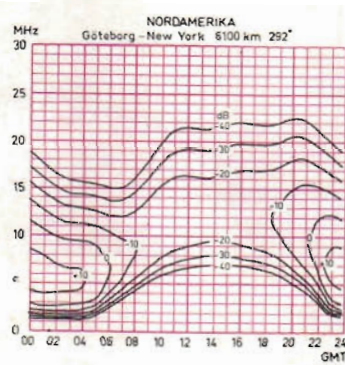
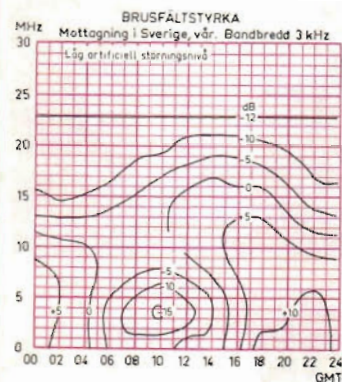
Diagrammet över brusfältstyrkan anger den fältstyrkenivå i dB över $1 \mu\text{V}/\text{m}$ som radiobruset förväntas överstiga högst 10 % av tiden. Bandbredden antages vara 3 kHz, men kurvorna kan enkelt korrigeras för annan bandbredd genom att man adderar **10 log B/3** till avläst värde, där **B** är önskad bandbredd uttryckt i kHz.

Brusdiagrammet är avsett för en given mottagningsplats — i vårt fall Sverige. Signalstörningsförhållandet, uttryckt i dB, bestäms som skillnaden mellan signalfältstyrkan och brusfältstyrkan vid mottagningsplatsen, för samma tid och frekvens på dygnet.

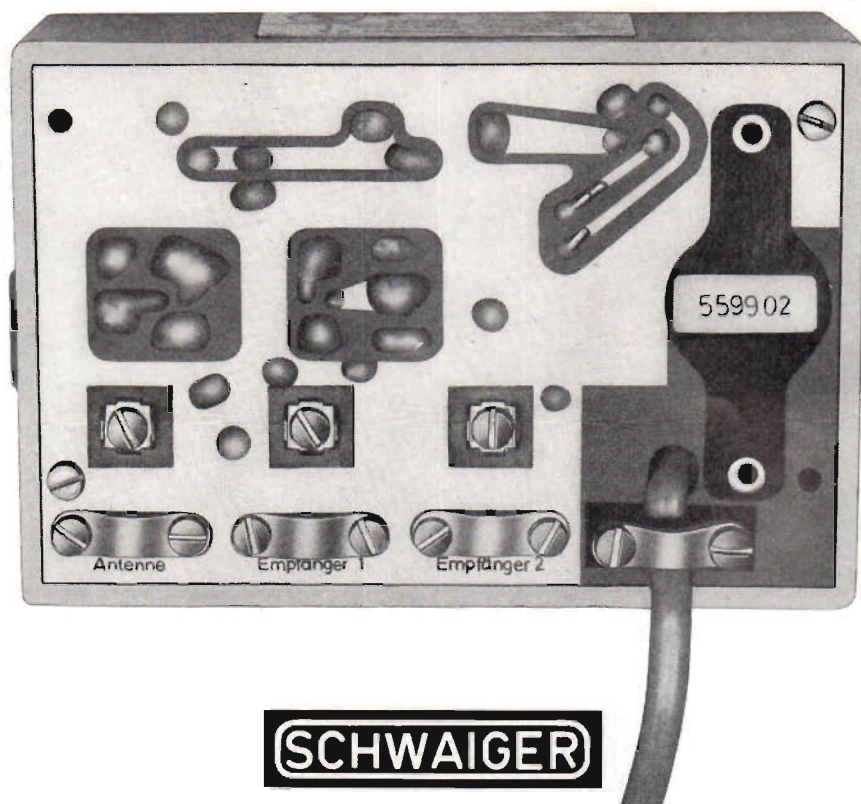
den 29 maj och når sitt maximum den 8 juni. Dessa skurar kan ge upphov till extra jonisering och som följd därav extrema förbindelser på de höga frekvensbanden.

Konditionerna kan närmast jämföras med dem som rådde under maj 1962.

sändareffekt i kW					
dB	0,1	1	10	100	1000
+40	30	100	300	1000	3000
+30	10	30	100	300	1000
+20	3	10	30	100	300
+10	1	3	10	30	100
0	0,3	1	3	10	30
-10	0,1	0,3	1	3	10
-20	0,03	0,1	0,3	1	3
-30	0,01	0,03	0,1	0,3	1
-40	0,003	0,01	0,03	0,1	0,3



Nyhet



SCHWAIGER

Antenn-förstärkaren för lägenheten

Ofta räcker inte centralantenn-anläggningen till för att mata två TV-apparater i lägenheten. Spänningen i uttaget är kanske bara 2 mV. En lång kabel plus grendosa kan ge så mycket dämpning att bilden blir "brusig"

Schwaiger dubbel-förstärkare

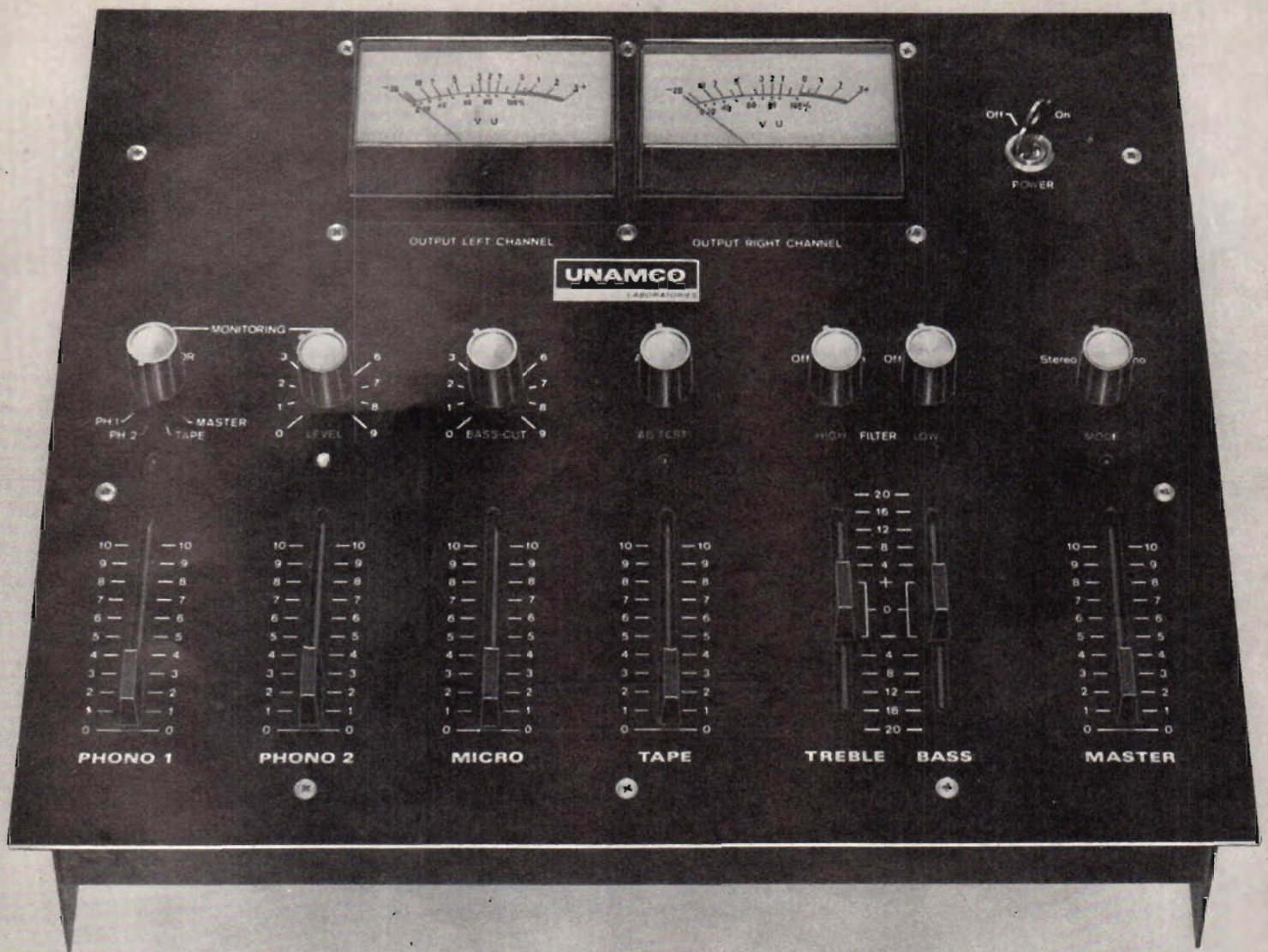
löser problemet. Ger extra hög förstärkning.

Anslutning för två TV-apparater. Inbyggd nät-del. S-märkt. Snabb installation, lågt pris.



AB SERVEX

Fack
102 50 Stockholm
ORDERKONTOR
Stockholm Tel. 08/63 55 20
Sundsvall Tel. 060/15 09 80



Mixersystem M 700

UNAMCO M700 är den perfekta kontrollförstärkaren i det mindre diskoteket eller för hemmabruk. Förutom mycket goda data har den en mängd kontrollmöjligheter. Bilden ovan ger en god uppfattning och några saker skall poängteras.

1. VU-metrarna är stora och därmed lättavlästa. De är också illuminerade varför utslagen syns tydligt även i dämpad belysning.
2. Monitoring finns på ingångsreglarna Phono 1, Phono 2, Tape samt utgångsregeln Master. Inbyggd förstärkare finns så att hörtelefon direkt kan anslutas. För att inställningen av programkälla skall synas även i svagt ljus lyser en röd lampa ovanför den regel som motsvarar programmet.
3. AB-test för lyssning före eller efter band.
4. Tre olika filterfunktioner finns. Med "Bass-cut" kan basavskärning på mikrofoningången steglöst regleras. Filter "High" och "Low" skär av de allra högsta resp. lägsta frekvenserna.

För snabb information, skriv under adress: UNAMCO, Box 14058, 104 40 STOCKHOLM.

AUDIO STOCKHOLM

Storgatan 29
114 55 STOCKHOLM
61 06 44, 61 06 55

FONA RADIO
Marielundvej 28
2730 HERLEV
Försälj: 91 70 00
Service: 91 48 11

FILM-MASTER KY
Fabianink 13
001 30 HELSINKI
Tel: 66 23 00

F: Ingolf Omholt jr
Trondheimsveien 82
OSLO 5
37 69 80, 37 38 94

DX-NYHETER I KORTHET

Det är med ett visst intresse som DX-arna varje år ser fram mot maj månad: Under 1960-talet visade det sig att dygnen omkring mitten av maj bjöd på extremt goda konditioner på kortväg. Vissa år var konditionererna sämre, och vissa år var de bättre, men speciellt morgontimmarna medförde intressanta stationer i Latinamerika. Därför påminner RT alla DX-are att extra noga bevaka tropikbanden mellan kl 04.00—07.00 under dygnen 10—20 maj. 1972 kan vara ett år då konditionererna står på topp, men om de atmosfäriska förhållandena spelar oss ett spratt kommer det kanske att inte höras något alls.

● **Österrikes Radio** är intresserad av rapporter på den regionala sändaren på 1475 kHz. Tidpunkterna 20.00—20.15 samt 22.00—22.15 är av speciellt intresse. Rapporter skall sändas till **Austrian Radio, Technical Department, Postfach 200, 1043 Wien, Österreich.**

● Radiosändningarna från **Bangla Desh** (forna Östpakistan) tycks ha stabiliserats även när det gäller utlandsprogrammen. Speciellt god hörbarhet i vårt land har den engelska sändningen kl 13.30—

14.00 på 15560 kHz. Varje måndag kl 13.45 sänds "Listeners Letterbox" där brev och frågor från lyssnarna besvaras. Rapporter sändes till **Radio Bangla Desh, Overseas Service, Dacca, Bangla Desh.**

● **Burma Broadcasting Service** har nu tre dagliga sändningar på engelska. Kl 03.00—03.30 på 7180 kHz, kl 08.00—08.30 på 9725 kHz samt 15.30—17.00 på 5040 kHz.

● Efter kl 01 på natten har den nya högeffektsändaren i Portugisiska Guinea kunnat höras i vårt land på 1070 kHz mellanväg. Sändaren tillhör **Emisora Official** i Bissau.

● För två år sedan kunde **Radio Curom** på Curaçao i Nederländska Antillerna höras över en PTT-frekvens på 20799 kHz. Stationen sänder endast på mellanväg, men hyr sin sändarutrustning av telefonbolaget, och ett tekniskt "läckage" gjorde att sändningarna även gick ut över kortväg. I år har stationen åter varit hörbar på samma frekvens under eftermiddagarna, så här finns chansen till kuriosa-QSL, eftersom stationen är hörbar enbart på grund av tekniska fel.

● Sedan slutet av januari har den nya radiosändaren i **Swaziland** varit igång med test- och

provsändningar med reducerad effekt, 10 kW. I skrivande stund är den ännu ej hörd i vårt land, men betydligt högre effekter planeras under våren och säkerligen kommer stationen att höras bra även här. — Preliminära sändningstider är 05.00—07.00 och 17.00—23.00 (lördag och söndag 24.00) på 3223 kHz och kl 08.00—17.00 på 6155 kHz. Vidare kommer frekvenserna 7100 och 4890 att testas. Rapporter skall sändas till **Swazi Commercial Radio, P. O. Box 941, Mbabane, Swaziland.**

● **Radio-Berlin-International** kommer inom kort att besvara rapporter med en ny QSL-serie med tekniska motiv på korten.

● "DX-Special" heter ett DX-program som sänds över **Trans World Radio, Monaco**, varje lördag kl 10.30 på 9640 kHz och kl 18.45 på 9575 kHz. Även en stencilerad bulletin utges som heter DXTRA. Rapporter sändes till **DX-Special, TWR, P. O. Box 141, Monte Carlo, Monaco.**

● **Europeiska DX-rådets** ordinarie årsmöte kommer i år att hållas den 2—4 juni i Holland. Förhandlingarna är förlagda till lokaler hos Radio Nederland och bland de frågor som kommer att behandlas är att göra 1973 till ett "World DX Year".

Börge Eriksson

DX-SPALTEN PRESENTERAR: DX-KLUBBEN RADIO RIGA

Under senare år har det blivit något av en fluga hos en del radiostationer att bilda egna klubbar för sina lyssnare. Det hela har i allmänhet gått ut på att lyssnarna skall insända massor av rapporter och i gengäld erhålla ett klubbmärke eller ett diplom.

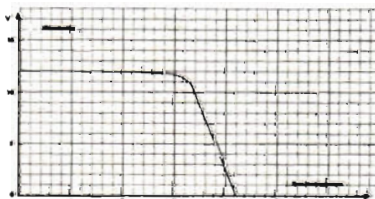
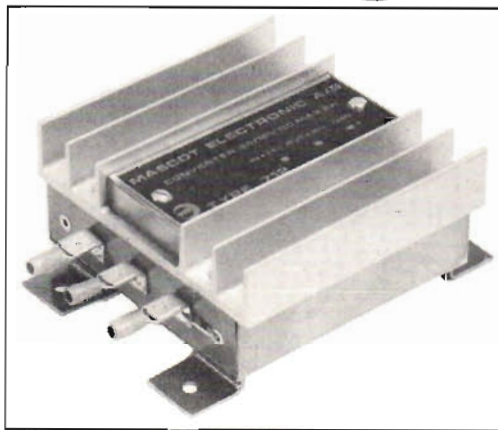
Radio Riga har också haft planer en längre tid på att bilda en klubb, men målsättningen har varit oklar. Detta med massrapportering har ansetts meningslöst.

Därför är det med glädje vi DX-are hälsar klubbens målsättning som i stor utsträckning kommer att gå ut på att hjälpa DX-arna att rapportera ryska lokala och regionala radiostationer. Olika ryska stationer kommer att presenteras i klubbens program och material utges för rapporter till stationerna. Det är nämligen det stora problemet för de DX-are som specialiserat sig på Sovjets otaliga radiostationer att göra sina rapporter förstärkta hos stationerna där man sällan behärskar annat än sitt eget språk.

Du som är intresserad kan skriva till **Radio Riga DX-Klubb, Svenska Redaktionen, Riga, Lettland, USSR.**

BE

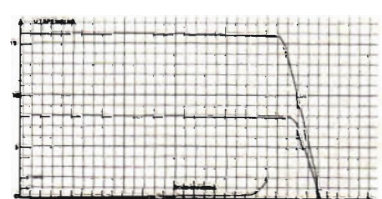
NYHETER UR MASCOT - PROGRAMMET



Typ 712 CONVERTER
Från 24 V till 12 V. Omvandlare för bussar och lastbilar och andra tyngre fordon med 24 V batteri och 12 V radio, bilstereo m. m. Utgångsström 3 A.



Typ 710 NÄTAGGREGAT
Aggregat för serviceverkstäder, laboratorier och radioamatörer. Ger max. 2,5A vid stabiliserad spänning 8—16 V, kontinuerligt variabel. Brumspänning vid 2 A max 0,2 mV.



Marknadsför även Agfa ljudband (amatör och proffs), Cecil E. Watts skivvårdsdetaljer och Shure pickuper. Säljes till fackhandels genom

HANDELS AB RÅDBERG

Box 2344, 403 15 Göteborg 2, tel. 031/13 2090/13 32 50

wigo

acoustic

en av VÄSTTYSKLANDS LEDANDE TILLVERKARE

av  HÖGTALARE

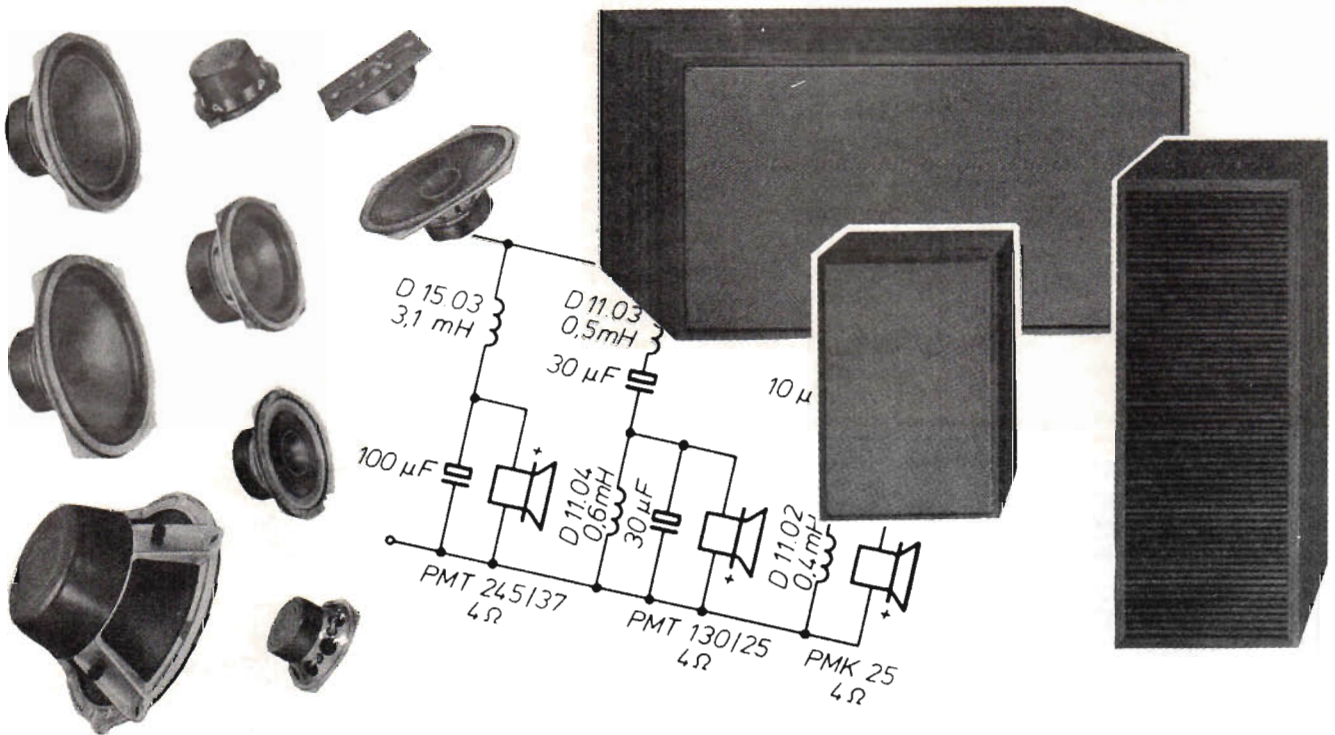
mer än 40 års erfarenhet av utveckling och produktion.

wigo

använder endast högtalarsystem de utvecklar själva, använder diskantsystem med halvklot-format membran, PMK 25, dom-tweeter, för bredare spridning av diskanten.

wigo

hi-fi högtalare låter och låter
TOPPENBRA



DATA FÖR NÅGRA HI-FI BOXAR UR WIGO' STORA URVAL

Högtalare:	WB 15	WB 21	WB 50	WBR 30
Volym liter:	7.2	38.1	59.7	25
Gränseffekt W:	15	20	50	30
Känslighet W:	3.3	2	1.8	2.1
Frekvensomfång Hz:	50-25 000	30-30 000	20-30 000	40-30 000
Impedans Ω:	5	5	5	5
Högtalare, bas:	130 Ø	195 Ø	245 Ø	2 st 130 Ø
mellanregister:			130 Ø	
diskant:	70 Ø	PMK25 dom	PMK25 dom	PMK25 dom
Valnöt. Dim. mm:	265x175x155	540x290x243	630x360x263	530x210x225

VI LEVERERA

wigo

acoustic

tillverkar

byggsatser f. slutna lådor. 2- och 3-vägs system kpl m. filter, eff. 15-50 W, frekv.omr. 20-30 000 Hz.

Standardhögtalare, eff. 3-50 W, frekv.omr. 50-18 000 Hz.

Tweeters, eff. 3-10 W, frekv.omr. 500-22 000 Hz.

Woofers, eff. 10-50 W, frekv.omr. 20-6 000 Hz.

Högtalare m. dubbelkon, eff. 9-14 W, frekv.omr. 50-18 000 Hz.

REKVIKERA NYA KATALOGER och PRISLISTOR från GENERALAGENTEN

INGENJÖRSFIRMA TORSTEN HÖGFELDT AB

ELEKTROTEKNIK - EL-AKUSTIK

KARUSELLVÄGEN 13 - BOX 42043 - 126 12 STOCKHOLM 42

TELEFON 08/84 01 85

TELEX 176 23


wigo

Välj din effektklass och låt Sansui ge dig bättre kontroll över den

Sansui's integrerade förstärkare i den kända AU-serien är konstruerade för att ge dig fullständig kontroll över ljudet – oberoende av vilken effektklass du valt.

Söker du en förstärkare i klassen 2x70 Watt/4 ohm (2x50/8 ohm) får du svårt att finna någon likvärdig med AU-999. Några fördelar kan nämnas: Dubbla gram.-ingångar med belastningsväljare för gram. 2: (30 K, 50 K, 100 K). Nivåkontrollingång för gram. 1, gram. 2 samt extra ingång. Tre par högtalare kan anslutas. Två bandspelare kan användas samtidigt. (Bl. a. dubbing.) TTC-kontroll med valbara delningsfrekvenser. Två mikrofoningångar. För- och slutförstärkare

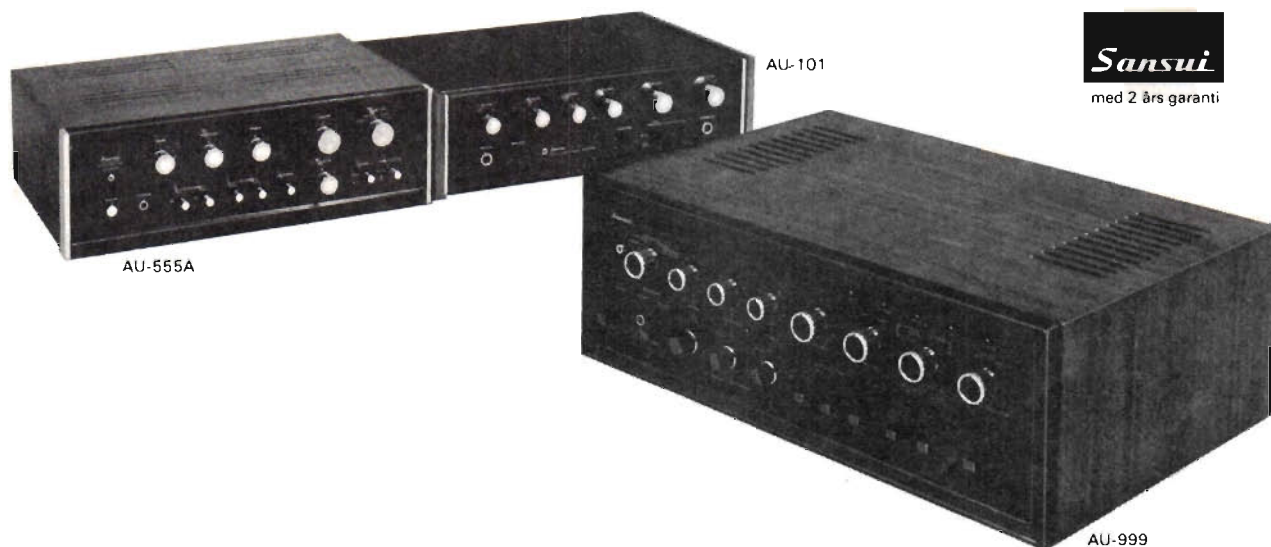
kan användas separat m m. m m.

I klassen 2x33 Watt/4 ohm (2x25 W/8 ohm) finns Sansui AU-555A med direktkopplade kretsar, TTC (tre tonkontroller), dubbla gram.-ingångar samt fördel att använda för- och slutförstärkare separat m m.

På modell AU-101 – 2x18 Watt/4 ohm (2x15 W/8 ohm) finns förutom de vanliga ingångarna grammofon, bandspelare, extraingång även på fronten mikrofoningång samt DIN-kontakt för bandspelare.

Det spelar ingen roll vilken effektklass du valt – ett besök hos Sansuihandlaren kommer att övertyga dig.

	AU-999	AU-555A	AU-101
Effektbandbredd	10–30 000 Hz	20–40 000 Hz	25–40 000 Hz
Distorsion	mindre än 0,4 %	mindre än 0,5 %	mindre än 0,8 %
Frekvensområde	5–100 000 ± 1 dB	20–40 000 Hz ± 1 dB	20–60 000 Hz ± 2 dB
Brum och brus	Bättre än 85 dB på Aux	Bättre än 80 dB på Aux	Bättre än 75 dB på Aux



Helelektronisk, "rörlös" 110°-färg-TV-mottagare i avancerat modulbygge

Text: Göran Uvner Foto: Grundig

□ För bara några dagar sedan presenterades Grundigs senaste färg-TV-mottagare — en 110°-apparat — på svensk marknad. Konstruktionen uppvisar på en rad punkter ett nytänkande och många intressanta lösningar som resulterat i att mottagaren i flera väsentliga avseenden skiljer sig från tidigare chassier.

□ RT har granskat mottagaren ingående. Den betecknas Ultra-Electronic, och här ett urval av vad denna den senaste generationens färg-TV kan erbjuda:

□ Alltigenom elektronisk kanalväljare utan rörliga delar och med flera digitala, integrerade kretsar

□ PIN-dioder på antenningången vilket medför mycket goda korsmodulationsegenskaper

□ Endast ett rör — bildröret

□ Tyristorer i linjeslutsteget

□ Långt driven moduluppbyggnad.

■ På den internationella radio- och TV-utställningen i Berlin i augusti 1971 introducerades av flera TV-fabrikanter den helelektroniska kanalväljaren, som i stället för tryckknappar för val av program har metallbleck, som man endast behöver röra vid för att ställa in önskad kanal. Grundig blev den tillverkare som först kom ut med detta på marknaden i och med att man lancerade den nya modellen 5010 Ultra-Electronic. Samma mottagare finns också i en lite annorlunda variant, då med modellbeteckningen 6010 UE-TD. TD står för Tele-Dirigent, vilket innebär att den helt och hållet fjärrstyrs med hjälp av en ultraljudsändare. (Se RT 1971 nr 5!) Det som skiljer mellan de två modellerna är endast sättet varpå mottagarens kontroller betjänas.

Vissertligen måste flera av den här TV-mottagarens nya kretslösningar kännas främmande för många av dagens TV-tekniker, men trots detta lär mottagaren inte ställa till några större problem i det avseendet. Det är nämligen sörjt för att servicearbetet ska vara så enkelt som möjligt genom en långt driven moduluppbyggnad av kretsarna. Sammanlagt ingår 12 sk modulblock i form av instickskort, där de flesta sitter på det lätt utfällbara huvudchassiet. (se fig 1). Dessa modulblock lär faktiskt enligt tillverkaren innehålla ungefär 70 % av mottagarens samtliga komponenter.

Meningen är bl a att servicemannen helt enkelt ska kunna byta ut de block som kan

tänkas innehålla något fel och genom detta utbytessystem räknar man med att kunna hålla reparationspriset på en förhållandevis låg nivå.

I mottagaren som endast innehåller ett rör — bildröret — återfinns för övrigt 12 integrerade kretsar.

75 ohm antenningång, gemensam för VHF och UHF

300 ohms balanserad antenningång har ju varit standard på TV-mottagare sedan lång tid tillbaka. Grundig-mottagaren har en koaxkontakt för 75 ohm som tillika är gemensam för både VHF- och UHF-antennerna. Att man nu infört koaxingång måste hälsas med tillfredsställelse, eftersom man nu kan ha skärmd kabel ända fram till antenningången och därigenom inte får in så mycket störningar och direktinstrålning, som kan ge upphov till spökbilder. Dessutom behövs ju heller inte någon anpassningstransformator från centralantennurtagen, utan man kan ta ut signalen direkt från ett sådant, vilket ger mindre förluster som resultat.

Denna koaxingång är ingalunda unik för Grundig, utan har i Tyskland fastslagits som standard (DIN 43 325) och är att vänta på samtliga nya västtyska TV-mottagare. — I Sverige har vi ännu inte följt efter tyskarna på detta område. Det uppges bara att SEK har tagit upp frågan till behandling.

I fig 2 visas hur omkopplingen mellan VHF och UHF samt avstämningsspän-



Två nya färg-TV-modeller introduceras nu av Grundig, båda med modellbeteckningen Ultra-Electronic. I förgrunden 5010, som har programvalsautomatik med sk beröringsfält, och bakom den 6010, som helt betjänas med ultraljudsfjärrstyrning.

ningen är ordnad för kanalväljaren. Den kompletta kanalväljaren innehåller 7 st trimpotentiometrar med tillhörande styrtransistorer, som via en impedansomvandlare lämnar rätt avstämningsspänning till kanalväljarens kapacitansdioder.

En integrerad krets, TAA550, används för stabilisering av strömförsörjningen till avstämningen. Denna sköter också strömförsörjningen till impedansomvandlaren. Avstämningsspänningen blir härigenom högst 28 V.

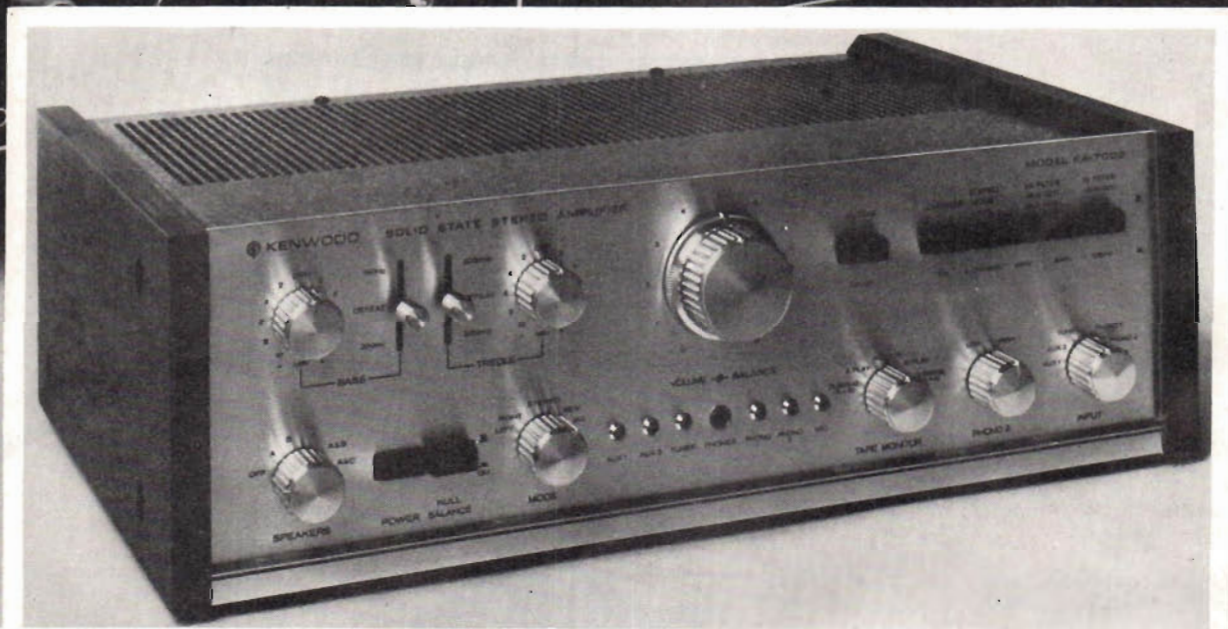
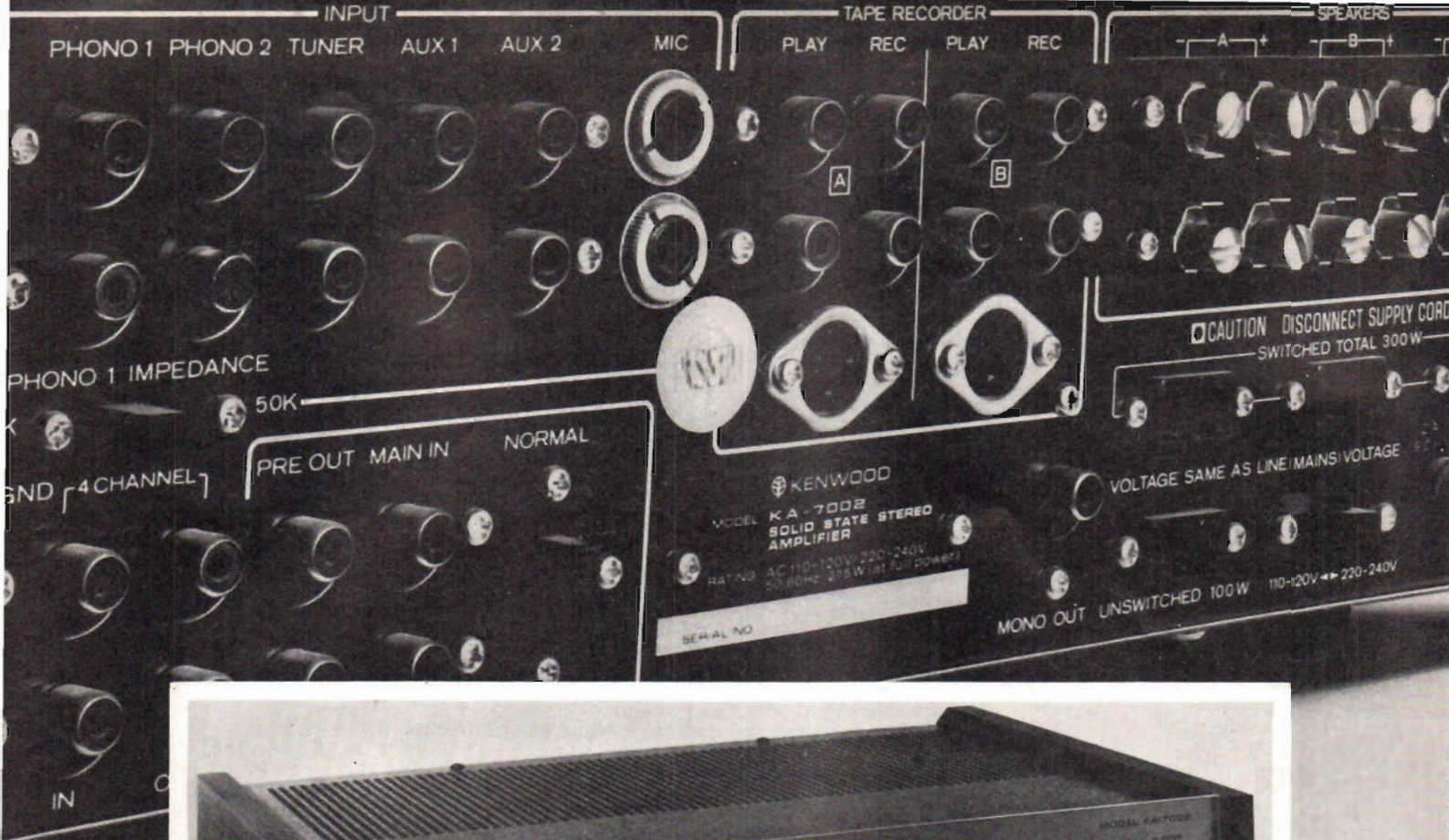
För inställning av rätt band ligger ytterligare 7 styrtransistorer i serie med kanalväljarens matningsspänning om 15 V, och beroende på inställt band vidarebefordras denna spänning till rätt kretsar i kanalväljaren.

Digital räknelogik i mottagaren sköter kanalinställningen

I RT 1971, nr 5, beskrevs några typer av ultraljudsändare för fjärrstyrning av TV-mottagare. Grundigs dåvarande ultraljudsändare fanns också beskriven i artikeln. Vad det gäller inställning av färgkontrast, ljud och ljus så är kopplingen i princip densamma, men beträffande kanalvalet har en betydande modifiering gjorts:

Kanalvalet, som tidigare utfördes med hjälp av en elektrisk motor, sker nu helt på elektronisk väg med hjälp av binärräknare med BCD/decimalavkodare och drivsteg för indikatorrör. Den här typen av räknelogik passar utmärkt för att stega fram kanaler i en elektronisk kanalväljare.

På mottagarens framsida sitter nätströmbrytare, indikator och ultraljudsmikrofon.



Titta på baksidan på KENWOODS nyaste stereoförstärkare KA-7002!

Den nya stereoförstärkaren KA-7002 har en s.k. kondensatorlös utgång för minsta distorsion för klarare och "renare" ljud. Den har även anslutningsmöjligheter för 4-kanalstereo. Omkopplingsbar impedans på en phonoingång. Utgångar för tre par högtalare, och ingångar för två bandspelare, två phonoingångar, två AUX-ingångar och ingång för tuner. Och KA-7002 har mer ändå! Titta bara på data!

Uteffekt: 2 × 50 W sinus vid 8 ohm, vid alla frekvenser från 20 Hz till 20 kHz. ■ Harmonisk distorsion: mindre än 0,5% vid angiven uteffekt. ■ IM distorsion: mindre än 0,3% vid max. uteffekt. ■ Frekvensområde: 20 Hz–50 kHz ± 1 dB. ■ Känslighet: Phono 1–2 Mic, 2,5 mV, AUX 1–2/Tape 200 mV, ■ Effektförstärkar-ingång: 1 V ■ Signal/brusförhållande: Phono 1–2 (2,5 mV) 65 dB, Mic 67 dB AUX/Tuner/Tape 77 dB ■ Dämpningsfaktor: 45 vid 8 ohm ■ Baskontroll: ± 10 dB vid 100 Hz 2 dB/steg (presensfilter 300 Hz) ■ Diskantkontroll: ± 10 dB vid 10 kHz 2 dB/steg (presensfilter 2 kHz) ■ Rumble- och skivbrusfilter: 18 dB/oktav ■ Dimensioner: 480 × 130 × 290 mm (bxhxd).

the sound approach to quality
 **KENWOOD**

Generalagent

ELFA
 RADIO & TELEVISION AB
 LJUDAVDELNINGEN
 BOX 120 86, 102 23 STOCKHOLM 12
 SJOVIKSBÄCKEN 12-14, TEL. 08/744 02 80

Man kan inte berätta om pickuper i annonser.

Vi har försökt, så vi vet. Det finns få enheter i en HiFi-stereoanläggning som det är så svårt att bedöma och redovisa som en pickup.

Mätvärden och tekniska data är beroende av varandra. Förbättrar man ett värde, kan det innebära att ett annat blir sämre. Den bästa pick-upen är den perfekta kompromissen. Sådana finns inte, men det finns bra och dåliga pickuper. Det svåra är bara att veta vilka som är vad.

Men det finns tester. Ljudtekniska sällskapet redovisade en pickuptest i Musik-revy nr 3/71. Där fanns bl.a. vår pickup – Audio-Technica – med. Vi har alltid ansett den vara en mycket bra pickup, vilket också testet bekräftade.

Nu kan man ha olika mening om hur ett test ska göras och hur resultatet ska bedömas. Därför har vi skaffat ett antal särtryck av testet och tagit fram en liten bruksanvisning till den, för att du själv ska kunna bilda dig en uppfattning.

Folk har ofta så förutfattade meningar om vilka pickuper som är bra. Skicka efter det här materialet så får du en bra grund att stå på när du ska välja pickup.

Sänd mig materialet kring Musik-revy 3 71:s pickuptest.

Namn/firma _____

Gatuadress _____

Postadress _____ RT 5

Kuponen sändes till Centrum Radio AB, Fack, 123 05 Farsta 5.

Här får du lite basdata om Audio-Technica.

Audio-Technica bygger på v-magnetprincipen och finns i 5 varianter. Den ligger prismässigt väl till jämfört med andra pickuper med liknande prestanda. Så här är den uppbyggd:

A Skruv för individuell intrimning av fästtråden möjliggör inställning av rätt dämpning.

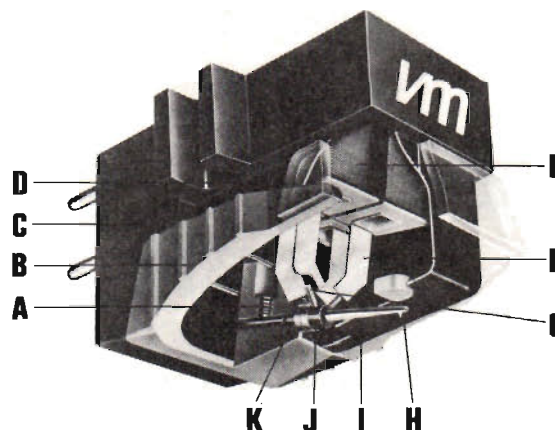
B Nålens fästankordning är speciellt utformad för att hålla V-magneten i exakt rätt läge.

C Pickupens hölje är speciellt utformad för lägsta vikt och största hållbarhet.

D Speciallegering i skärmkåpan för bästa möjliga skärmning.

E Polyuretan-isolerad tråd i induktions-spolarerna medför stor driftssäkerhet.

F Speciallegering i pol-skorna minskar de magnetiska förlusterna.



G Rörlig magnet i V-form ger minimal överhöring och distorsion.

H Diamantspetsens minimala massa bidrar till en förstklassig spåringsförmåga.

I Rör av duralumin bidrar till en liten rörlig massa.

J Dubbelt lager av dämpningsmaterial tillverkat av specialgummi bidrar till en jämn frekvenskurva och stor temperaturstabilitet.

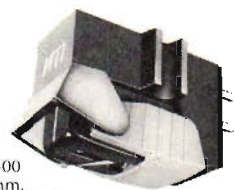
K Fästtråd av specialplast minskar korsmodulationen och intermodulationsdistorsionen.

V-magnetprincipen

Pickupnålen är försedd med två magneter. Dessa magneter är monterade i V-form och bildar tillsammans med pol-skorna och spolarna två separata induktionskretsar, en för vänster kanal och en för höger kanal. När magneterna rör sig varierar den magnetiska fältstyrkan i spolarna och en spänning induceras i dessa. Om endast en kanal moduleras vid graveringen induceras en spänning enbart i den spole som motsvarar den modulerade kanalen. Detta beror på att magneten för den modulerade signalen kommer att röra sig ut och in mellan sina pol-skor och därigenom ändra den magnetiska fältstyrkan och inducera en spänning i spolen. Magneten för den omodulerade kanalen kommer däremot endast att rotera mellan sina pol-skor, den magnetiska fältstyrkan förblir därigenom konstant och ingen spänning induceras i motsvarande spole.

Och här är ett exempel ur Audio-Technica sortimentet: AT VM 35

Princip: Dynamisk. Rörlig V-magnet.
Nålspetsradie: Elliptisk 18/8 µm.
Frekvensomfång: 10 – 25 000 Hz. Utspänning: 0,8 mV per cm/sek. Kanalseparation: 30 dB vid 1 kHz 30 dB inom 500 – 6 300 Hz. Belastningsimpedans: 50 kohm. Impedans: 4,8 kohm vid 1 kHz. Resistans: 1,1 kohm. Fjädringsmjukhet: 24 × 10⁻⁶ cm/dyn. Rörlig nålspetsmassa: 0,5 mg. Rekommenderat nåltryck: 0,5 – 2 gram. Standardfäste: Ja. Vikt: 6,7 gram.



Centrum Radio AB

Stockholm, tel. 08/93 07 40 • Göteborg, tel. 031/81 37 50 • Malmö, tel. 040/21 94 12, 21 94 11 • Sundsvall, tel. 060/12 45 00, 12 45 50.

Informationstjänst 11

Därunder finns ett lock under vilket även sitter reglerorgan för inställning av de funktioner, som i normala fall styrs av ultraljudsändaren. Där finns också möjlighet att koppla bort kanalerna 3 to m 7, så att man bara skiftar mottagaren mellan t ex program 1 och 2, och därigenom slipper stega igenom alla de tomma kanalerna.

I fig 3 visas hur själva framstegningen av kanalerna tillgår. Detta ombesörjs med hjälp av från datatekniken välbekant TTL-logik i form av binärräknaren SN 7490 och BCD/decimalavkodaren SN 74141, vilken samtidigt fungerar som drivsteg för sifferindikatorn av Nixie-typ. Den senare kretsen känner av räknarens läge och kopplar därefter in den motsvarande styrtransistorn för varicapspänningen samt kopplar rätt katod i Nixie-röret till jord.

Via styripulser från ultraljudsmottagaren, som här, mycket förenklat, symboliseras av omkopplaren Ta, får man räknaren att stega fram önskat antal lägen. Med hjälp av omkopplare för önskat band kan man också göra den tidigare omtalade blockeringen av kanalerna 2 to m 7, så att man inte behöver stega igenom samtliga för att byta program. Detta sker elektriskt, samtidigt som den till den blockerade kanalen svarande katoden i sifferindikatorn via bandomkopplaren ansluts till motstånd R1.

Byte av program sker genom ett snabbt tryck på programomkopplaren på ultraljudsändaren. Det går också att med hjälp av denna slå av och på TV-mottagaren. Detta sker om programtangenten hålls intryckt i ca tre sekunder. Härvid ställer TV-mottagaren vid inkoppling automatiskt in sig på kanal 1.

Vissa problem lär ha uppstått vid konstruktionen av kanalväljaren genom TTL-kretsarnas snabbhet (ca 20 MHz). I en TV-mottagare kan ju uppstå en hel del störpulser med ganska höga energinivåer, som lätt skulle kunna påverka binärräknaren. Detta löstes genom att man sänkte kretsarnas snabbhet med hjälp av främst kondensatorerna C2 till C6.

Fig 3 gäller för mottagaren 6010 med ultraljudsfjärrstyrning. För modell 5010 med beröringsfält för kanalomkopplingen tillkommer kretsen i fig 4. Den är uppbyggd av bla SN7430, som innehåller inverterade OCH-grindar och en multiplexkrets.

Insignalen till efterföljande räknekrets bestäms av den logiska nivån på multiplexerns Y-utgång, vilken i sin tur bestäms av logiknivån på multiplexerns strobeingångar 7, 9, 10 och 11. För att räknaren skall läsas i ett läge, skall antingen gälla att strobeingång 7 skall ha "1", eller att det inställda decimaltalet överensstämmer med binärtalet från räknaren till de övriga strobeingångarna.

Berör man ett av beröringsfälten, så tillför man ett 50-periodigt nätbrum på ingången, vilket betyder att ingången till en av de inverterande OCH-grindarna och en av multiplexingångarna samtidigt och i takt med nätfrekvensen kopplas till jord via Darlingtongsteget. Via inverterartransistorn kommer då strobeingång 7 att periodiskt ligga på nivå "0", vilket kommer att

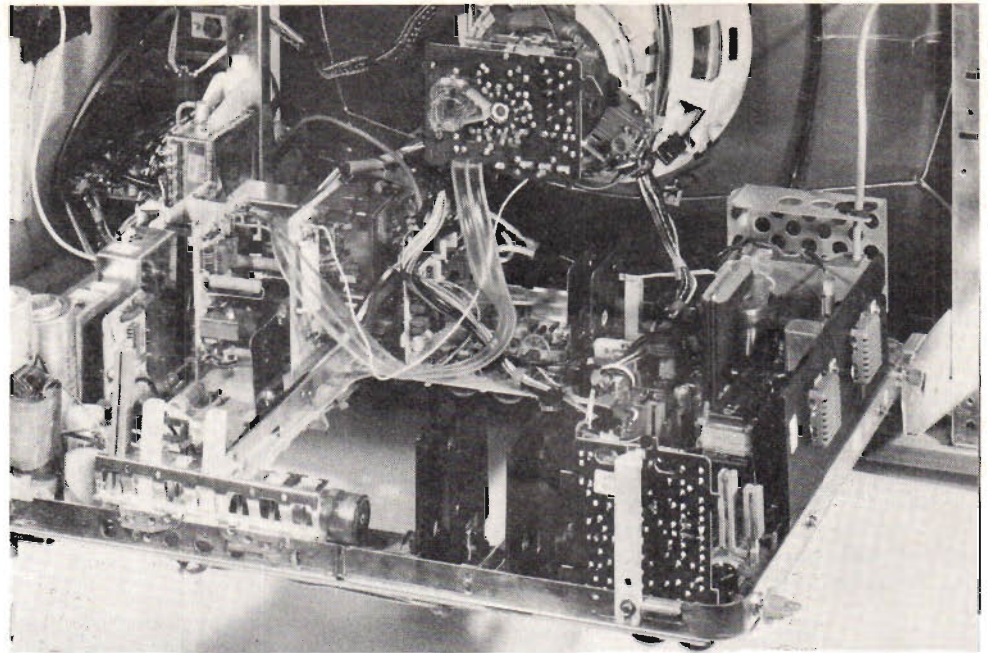


Fig 1. En blick in i Ultra-Electronic, där 70 % av komponenterna uppges sitta på modulkort av instickstyp. I förgrunden th instickskortet för horisontalsteget och därbredvid (på chassiets kortsida) tyristorerna för linjeslutsteget på en gemensam kylplåt.

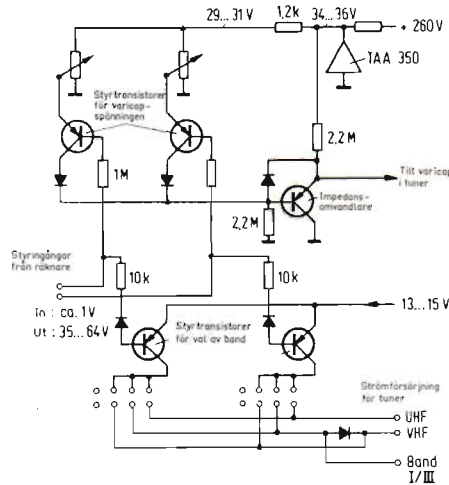


Fig 2. Principschema som visar hur omkopplingen av område och varicapspänning går till elektroniskt.

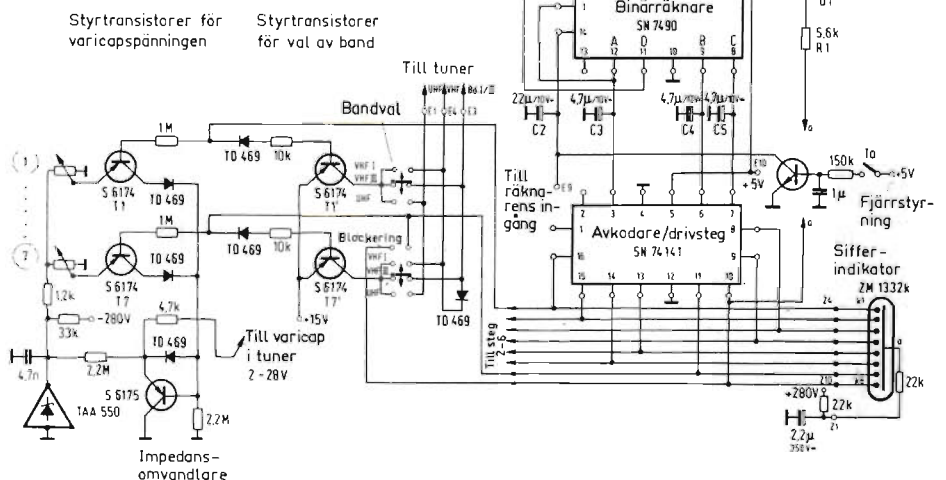


Fig 3. Programomkopplingen sker helt på digital väg helt elektroniskt med hjälp av bla från datatekniken välkänd TTL-logik.

ge räknepulser till räknaren. Denna kommer att i takt med nätfrekvensen stega fram så många steg som behövs för att dess inställda värde skall överensstämma med decimalvärdet i multiplexern. — Härvid kommer också den glimmlampa som finns inbyggd i det aktuella beröringsfältet att lysa. Så snart man upphör med beröringen återgår strobeingång 7 till logisk "1" och spårar då fullständigt multiplexern.

Linjeslutsteg med tyristorer reducerar effektförbrukningen

Redan för några år sedan presenterade RCA ett patent som innebar att man hade bytt ut linjeslutrören mot tyristorer. Detta

slutsteg har sedan dess utsatts för provning hos många TV-tillverkare, men det är först nu som man här i Europa ser det praktiskt användas i en serieproducerad apparat.

Linjeslutsteget, som innehåller två tyristorer med i backriktningen parallellkopplade dioder, visas i fig 6. Tyristorerna arbetar intermitternt som strömbrytare, så att den ena är öppen under linjetiden och den andra under återgången. På så sätt kan det linjära området för varje tyristor utnyttjas effektivare.¹⁾

Från linjeoscillatorn, vilken som så många andra funktioner i den här mottagaren ingår i en integrerad krets (TBA920), tas tyristorernas styrström, vilken är proportionell mot den avlänkningsström som erfordras.

Fördelen med denna koppling är framförallt att effekt- och värmeutvecklingen avsevärt reduceras i jämförelse med vad som var fallet i äldre mottagare med t ex PL509.

Medan detta fick ge allt vad det tålde, så arbetar tyristorerna med en i effekthänseende synnerligen god marginal, vilket också torde tjäna till att öka livslängden och tillförlitligheten för hela mottagaren.

Som jämförelse kan nämnas, att strömförbrukningen nu endast är 180 W för hela mottagaren jämfört med ca 320 W i rörbestyckade mottagare.

Med tyristorer finns alltid en viss risk för "snedtändning" eller tillfällig överbelastning, och apparaten är därför säkrad för detta. Denna säkring är utförd som en tryckknappssäkring, monterad väl åtkomlig på baksidan av apparaten. Skulle säkringen lösa ut, är det bara att vänta en stund och sedan trycka in knappen.

Bildcentering åstadkommes med potentiometern märkt BZ, med vars hjälp en lik-

¹⁾ Vi hoppas snart återkomma med en mer detaljerad beskrivning av det nya tyristorslutsteget liksom andra typer av linjeslutsteg, som blivit aktuella på sista tiden! — Red.

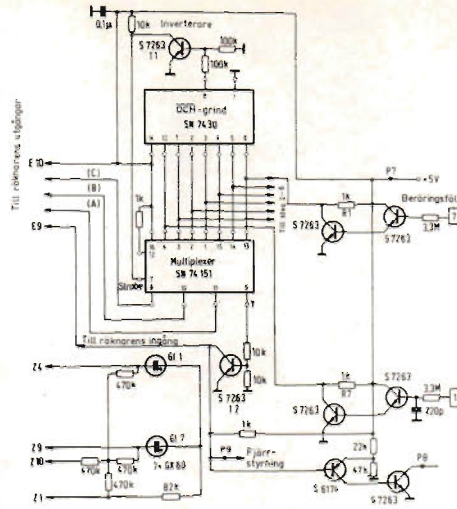


Fig 4. Programvalsautomatiken i modell 5010 med beröringsfält.

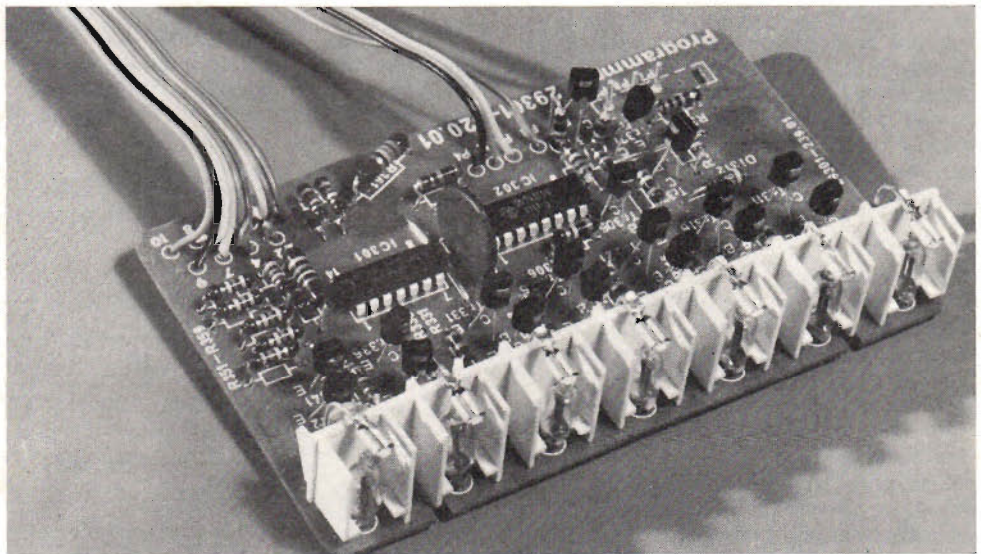


Fig 5. Kretskortet för programvalsautomatiken i modell 5010 (jfr fig 4).

strömskomponent tillförs linjetransformatoren (via HS). Linjätretsinställningen ZL är av konventionell typ, inkopplad i serie med avlänkningskretsen. Transduktorn för öst-väst-korrektion återfinns under punkt 47 på schemat i fig 6, och får på vanligt sätt sin bildfrekventa parabelformiga styrström från vertikalslutsteget.

Till skillnad från många tidigare 110°-mottagare är korrektionskretsarna för konvergens och raster till övervägande delen passiva, d v s man har kringgått problemet med hörngenerator, bl a.

● Ultra-Electronics båda modeller, som helt nyligen släppts ut på den svenska marknaden, kostar inkl moms i handeln ca 4 200 kr (5010) resp ca 4 500 kr (6010). Hos Grundig meddelar man att det till sommaren kommer att finnas en ljudadapter tillgänglig, som skall anslutas till ljud-MF-delen och göra det möjligt att ta ut TV-ljudet till en Hi fi-anläggning, bandspelare eller dylikt.

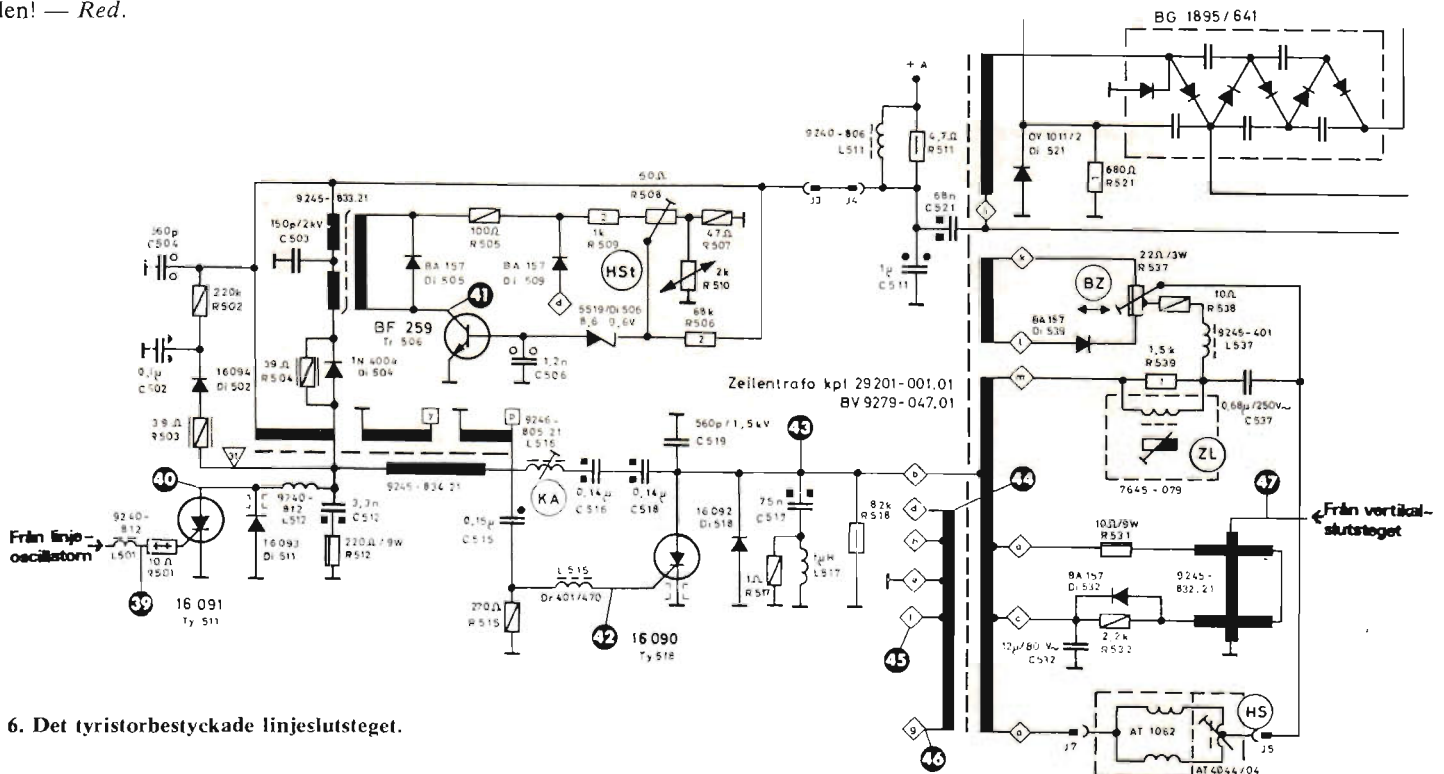


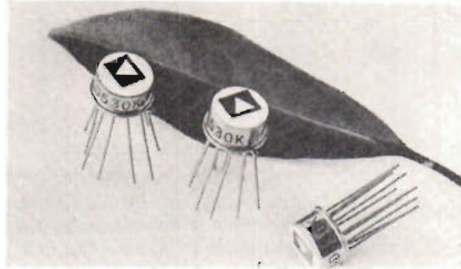
Fig 6. Det tyristorbestyckade linjeslutsteget.

Analoga multiplikatorer: funktion och egenskaper

FORUM FÖR ELEKTRONIKKONSTRUKTÖRER

★ Analoga multiplikatorer i integrerat utförande har avsevärt förenklat och förbättrat analogimaskiner, effektmeter och funktionsgeneratorer m m.

★ Här beskrivs funktionen ingående jämte de huvudsakliga egenskaperna.



■ Kompakta, billiga analoga multiplikatorer som är utförda i integrerad halvledarteknologi finns nu att tillgå från flera tillverkare. De första typerna var huvudsakligen gjorda för multiplikation av likströmssignaler. Man har nu kunnat höja gränshänsen avsevärt och göra det möjligt att använda analoga multiplikatorer i en rad applikationer: multiplikation, division, kvadrering, kvadratrötter, frekvensdubbling, modulation och demodulation samt automatisk förstärkningskontroll.

Vad är en analog multiplikator?

En analog multiplikator producerar en utspänning som är proportionell mot den algebraiska produkten hos de två ingångsspänningarna. Karakteristiken framgår av fig 1. Utspanningen kan ligga i de fyra kvadranterna och den är lika med $V_x V_y k$, där k =skalfaktorn som oftast är 1/10.

Vid sammankoppling av ingångarna X och Y erhålls en kvadratisk karakteristik enl fig 2 som lämpar sig för division, kvadrering och att dra kvadratrötter. Utspanningen ligger här i första och andra kvadranten därför att inspanningarna alltid har samma tecken. Många mättekniska problem kan lösas med analoga multipli-

katorer, och som exempel kan nämnas effektmätning och bestämning av vätskeflöde. Man kan också lösa komplexa icke-linjära ekvationer samt generera trigonometriska funktioner.

Kretsmässig uppbyggnad

Ett förenklat schema över en typisk kretskonfiguration visas i fig 3. Den huvudsakliga förstärkaren utgörs av två differentialförstärkare som korskopplats i vilka transistorerna Q5, Q6 och Q7, Q8 ingår. Kombinationen liknar differentialförstärkare med gemensam emitter, men här matas transistorerna med oberoende ström-

Tabell 1. Jämförelse mellan operationsförstärkarens och analoga multiplikatorns huvudsakliga egenskaper.

Operationsförstärkare	Analog multiplikator
Fast förstärkning	variabel förstärkning
addition	multiplikation
subtraktion	division
differentiering	kvadrering
integrering	kvadratrötutdragnig

mar och inspanningar. Korskopplingen ger invertering som är nödvändig för att medge funktion i alla fyra kvadranterna.

Faktorn I_E , d v s emitterströmmen i de korskopplade differentialförstärkarna, är lika med kollektorströmmen hos ingångstransistorerna Q1, Q2, Q3 och Q4. Dessa strömmar får en linjär funktion av ingångsspänningen V_x med hjälp av konstant strömkällorna och motståndet R_x . Därför står utspänningen från kvadreringsförstärkaren (Q5, Q6, Q7 och Q8) i ett linjärt förhållande till dess emitterström och är sålunda linjär relaterat till ingångsspänningen V_x .

Emellertid gäller för V_{in} (se fig 2), d v s X och Y att ingångarna är sammankopplade så att strömmen ut från förstärkaren är en exponentiell funktion av V_{in} . Om spänningen $\Delta \gamma$ tillförs basingångarna på utgångsförstärkaren och denna spänning är en linjär funktion av V_y , följer utspänningen en exponentialkurva.

För att linjärisera signalen V_y finns i kretsen ett par dioder som har den egenskapen att spänningen över dem växer logaritmiskt med strömmen. Denna karakteristik uppväger den olinjäritet som finns i utgångssteget. Därför är också strömmen ut från kretsen även linjär.

Sålunda gäller: $V_o = k V_x V_y$.

I fig 4 visas schemat i detalj för kretsen MC 1595 från Motorola. Ingångarna för X och Y signaler är utförda som Darlingtonsteg för att få hög inimpedans. Motstånden R_1 , R_1 samt r_x och R_x finns ej med i kretsen utan förekommer som yttre komponenter.

Noggrannhet hos multiplikatorn

Multiplikatorns noggrannhet bestäms av tre variabler: linjäritet, förstärkning och

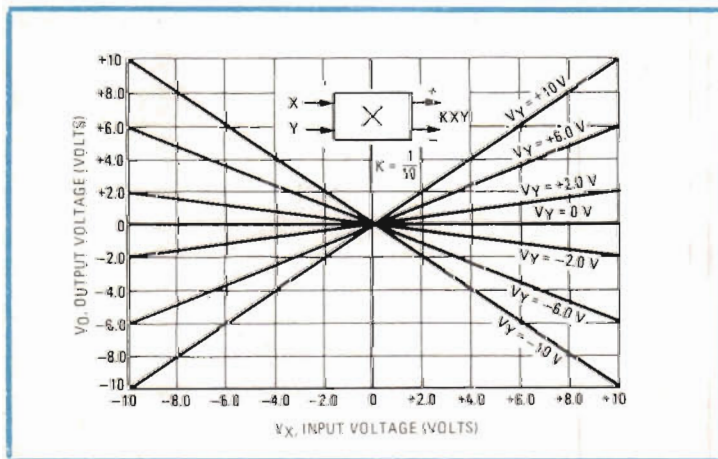


Fig 1. Överföringskarakteristiken för den analoga multiplikatorn visar att operation i alla fyra kvadranterna kan ske, d v s för varje matematisk funktion erhåller man rätt tecken för varje kombination av tecken på ingången.

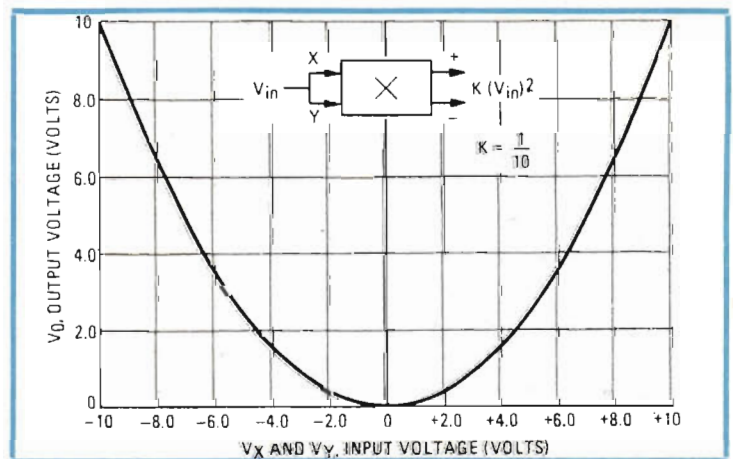


Fig 2. Med bägge ingångarna parallellkopplade uppvisar multiplikatorn en kvadratisk utspänning som visas här.

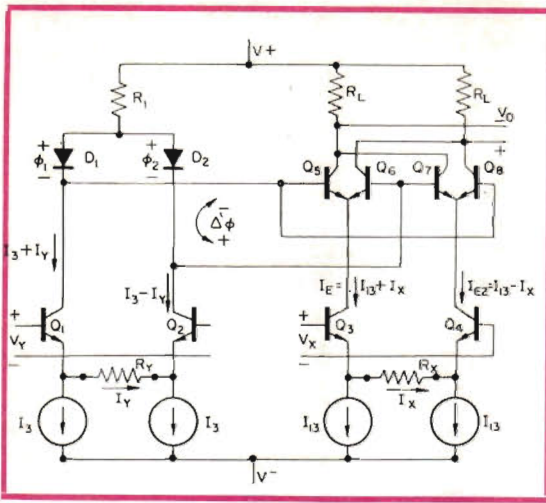


Fig 3. Ett förenklat schema över en multiplikator. Som framgår är den uppbyggd av ett antal differentialsförstärkare med lineariserande dioder och konstanta strömkällor.

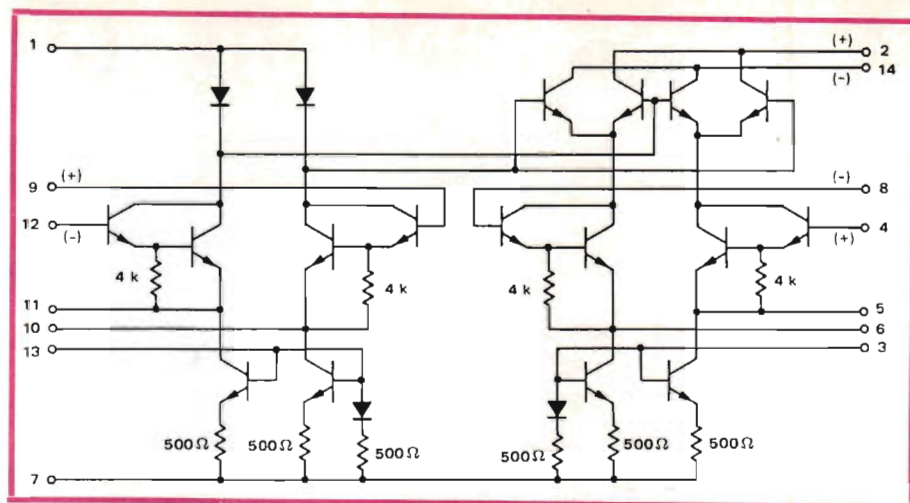


Fig 4. Detta är det fullständiga schemat över multiplikatorn MC 1595. Transistorerna nederst på schemat fungerar som strömgeneratorer och strömmen bestäms av yttre resistanser som kopplas in mellan bas och jord.

offsetfel. Av dessa är linjäriteten den som har störst betydelse, eftersom förstärkning och offset kan påverkas med yttre komponenter.

Multiplikatorns linjäritet kan definieras som "maximal avvikelse från den ideala kurvan dividerat med maximalt skalutslag". Nu är detta dock inte entydigt, eftersom avvikelsen kan beskrivas en bäge, ett "S" eller en mera "fyrcantig" avvikelse.

För några multiplikatorer har man i stället specificerat noggrannheten via låga nivåer uttryckt i maximal offsetsänkning för $X=0, Y=0; X=0, Y=\pm 10\text{ V}$ och $X=\pm 10\text{ V}$.

Dynamiska egenskaper

Dessa mäts upp genom att man lägger en fast spänning till ena ingången och en dynamisk signal till den andra. Småsignalbandbredden är den frekvens vid vilken utspänningen faller 3 dB.

En annan viktig parameter är stigningsförmågan (*slewing rate*) som uttrycks i spänning per tidsenhet vanligen uttryckt i V/ms.

Bandbredden kan också anges vid full utstyrning. Om detta värde är känt, kan stigningsförmågan S lätt räknas ut $S=2\pi f_p A$, där f_p är gränshfrekvensen vid full utstyrning och A är toppamplitud.

Ett annat sätt att specificera de dynamiska egenskaperna är att ange inom vilket frekvensområde som fasvridningen är mindre än 1° . Ibland visas en kurva över fasgången.

Temperaturstabilitet

Temperaturegenskaperna bestäms huvudsakligen av två faktorer: offset-drift och förstärkningsändring. Den sista brukar mätas mellan två hela skalutslag som t ex $X=+10\text{ V}$ och $Y=\pm 10\text{ V}$. En god multiplikator brukar ha en stabilitet av $1\text{ mV}/^\circ\text{C}$ för offset-driften och en förstärkningsstabilitet av $0,02\text{ }^\circ\text{C}$. Den maximala temperaturdriften är sammansatt av båda dessa faktorer.

Multiplikatorn kräver OP-förstärkare

För att få en komplett multiplikator krävs

en efterföljande operationsförstärkare med tillhörande återkopplingsnät. Detta kräver rätt många komponenter och därmed utrymme. Det finns emellertid multiplikatorer med inbyggd operationsförstärkare.

Sådana är t ex Intersil 8013 och Analog Devices AD 530 som för övrigt är helt ekvivalenta. Likheten mellan dessa är inte en tillfällighet. Saken är nämligen den att Analog Devices köper sina "chips" ur Intersils produktion. — I fig 5 visas block-schemat för AD 530 och 8013. Operationsförstärkaren som ingår har $45\text{ V}/\mu\text{S}$ stigningsförmåga. Det kompletta schemat framgår av fig 6. Kondensatorn C1 utgör här kompensering. För att kunna balansera multiplikatorn är X_0, Y_0 och Z_0 utdragna för att anslutas till yttre spänningsledare.

Ett fabrikat som också har en analog multiplikator på sitt program är RCA. Beteckningen på kretsen är CA 3091D.

Beteckningar och egenskaper

Motorola har för sina kretsar två beteckningar. De som börjar med 15 (t ex MC 1595) och är avsedda för industriella och militära applikationer, medan de som

börjar med 14 har något lägre krav och är billigare.

Efter denna beteckning brukar följa bokstaven L eller G, där L är keramisk DIP och G står för runt metallhölje.

Analog Devices har två noggrannhetsklasser för sina multiplikatorer: AD 530 K och AD 530 J, som har noggrannheten 1 % resp 2 %.

Intersil har tre noggrannhetsklasser: 8013A (0,5 %), 8013B (1 %) och 8013C (2 %).

Litteratur:

- (1) Renschler, E, Weiss, D: *The monolithic as a versatile A C design tool*, *Mircoelectronics, mars, 1971*.
- (2) *Save money with analog multipliers*, *Electronics Design* 6, 7 och 8, 1971.
- (3) Bertin, D J, *Design and use of modular analogue multipliers*, *Circuit Design*, december 1971.
- (4) *Industry's first complete IC analog multiplier*, applikationsrapport från Analog Devices.
- (5) *Using the MC 1595 multiplier in arithmetic operations*, applikationsrapport AN-490 från Motorola.
- (6) *Motorola Monitor*, Vol 7, no 3.

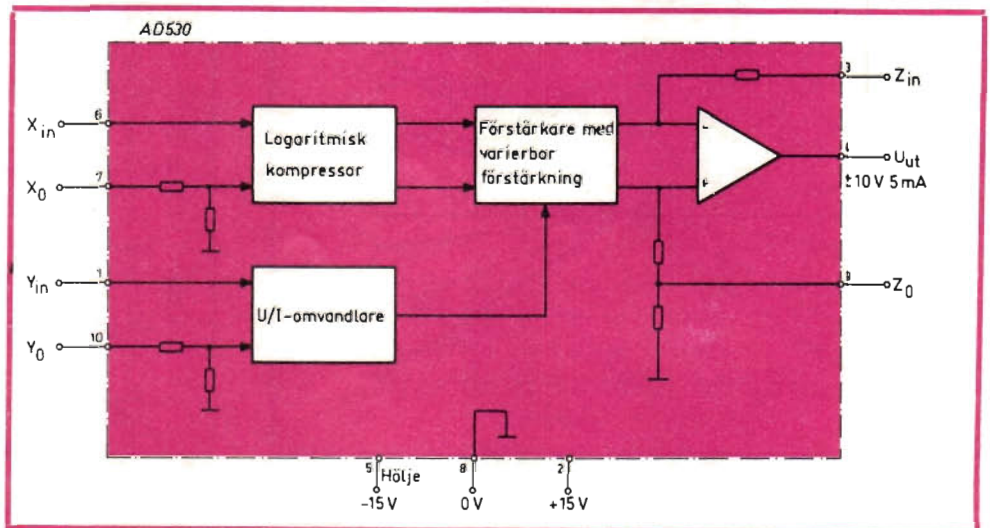


Fig 5. Blockschemat för AD 530 och 8013.

Konstruera med ANALOGA MULTIPLIKATORER

☆ Den analoga multiplikatorn har blivit en mycket användbar byggsten i en rad applikationer inom många områden av elektroniken.

☆ Här visas några av de vanligaste tillämpningarna av intresse för den experimenterande elektronikkonstruktören.

■ I fig 1 visas hur 8013 och AD 530 kopplas för multiplicering. Utspänningen blir $X \cdot Y / 10$. Eftersom inspänningarna kan

vara ± 10 V, har man valt en faktor 1/10; annars skulle ju produkten kunna bli hela 100 V och det skulle krävs en matningspänning därefter. Det går naturligtvis att få en annan förstärkning därför att denna bestäms av yttre komponenter. För att balansera multiplikatorn är X_0 , Y_0 och Z_0 utdragna och ansluts till trimmpotentiometrar enligt fig 2. Deras inkoppling är lika för andra applikationer, men injusteringen kan skilja. — Förstärkningen kan också justeras med potentiometer.

I tabell 1 och 2 redovisas intrimningen av balansering och förstärkning av multiplikatorn kopplad för multiplikation och division. För att dra kvadratrötter kopp-

las kretsen först för division (fig 3) och injustering sker enligt steg 1—6 för detta. Därefter ändras kopplingen så, att X_{in} anslutes till utgången enligt fig 4. Med Z_{in}

Tabell 1. Trimningsprocedur för 8013/AD 530 kopplad för multiplikation.

Steg	X_{in}	Y_{in}	Justeras	U_{ut}
1	0	0	Z_0	0
2	0	Svep ≤ 100 Hz ± 10 V	X_0	Min ut
3	Svep 100 Hz ± 10 V _{tt}	0	Y_0	min ut
4 = 1	0	0	Z_0	0
5	10 V DC	Svep ≤ 100 Hz ± 10 V	Förstärkn (Gain)	$U_{ut} = Y_{in}$

Tabell 2. Justering vid division.

Steg	X_{in}	Y_{in}	Z_{in}	Justeras	U_{ut}
1	—	—	—	X_0 , Y_0 , Z_0 (Mittlägen)	0
2	Varieras —10 V till —1 V	—	0 V	Z_0	Min variation
3	—10 V	—	0	Y_0	0
4	$X_{in} = Z_{in}$ Varieras —10 till —1 V	—	$Z_{in} = X_{in}$ Varieras —10 till —1 V	X_0	Min variation
5 = 1	—	—	—	Justeras	0
6 = 2	Varieras —10 V till —1 V	—	ξ V	Z_0	Min variation
7	$X_{in} = Z_{in}$ (— $X_{in} = Z_{in}$) Varieras —10 V till —3 V	—	$Z_{in} = X_{in}$ ($Z_{in} > -X_{in}$) Varieras —10 V till —3 V	Förstärkning (Gain)	+10 V (—10 V)

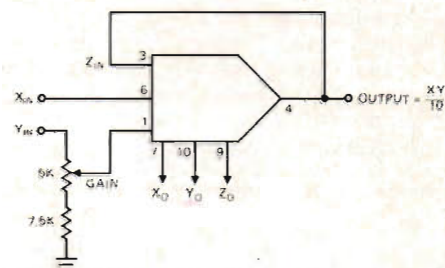


Fig 1. 8013/AD 530 kopplad som multiplikator. Spänningarna X_0 , Y_0 , Z_0 justeras med trimmpotentiometrar enligt fig 2.

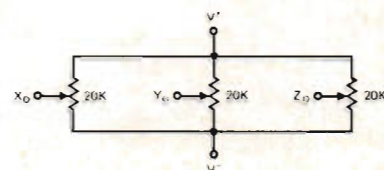


Fig 2. Balanseringspotentiometrar för X_0 , Y_0 och Z_0 .

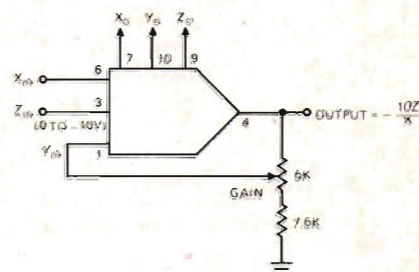


Fig 3. Division.

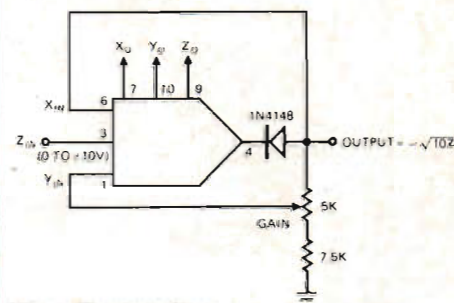


Fig 4. Kvadratrötter.

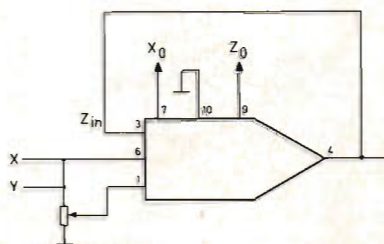


Fig 5. Kvadrering.

justeras Z_0 så att utspänningen 0 erhålles. Vid kvadrering kopplas multiplikatorn enligt *fig 5*. Trimningsproceduren är samma som för multiplikatorn, steg 1 och steg 2. Förstärkningen justeras så att utspänningen blir 10,0 V ut för samma spänning in.

Den analoga multiplikatorn lämpar sig mycket väl för effektmätning, där alltså ström och spänning multipliceras. I *fig 6* visas hur detta låter sig göras. Här används Motorolamultiplikatorn *MC 1495* som efterföljs av en operationsförstärkare av typ 709. På ingången sker omkoppling av $W (=)$ eller $VA (\sim)$. Schemat är hämtat ur den tyska tidningen **Electronic information**. Tyvärr finns ej några uppgifter om känslighet, skalfaktor m m.

Frekvensdubbling

Frekvensdubbling sker ofta med en diod eller genom att transistoren drives i den olinjära regionen (klass C) så att grundton + övertoner genereras. Av dessa väljs sedan en frekvens ut genom att signalen pas-

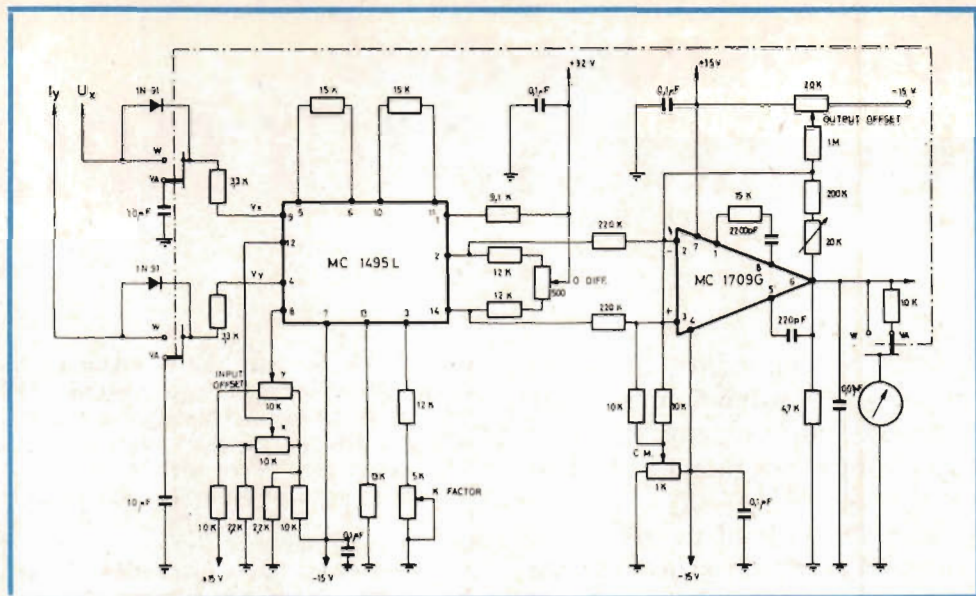


Fig 6. Användning av multiplikator för effektmätning vid lik- resp växelström (W resp VA).

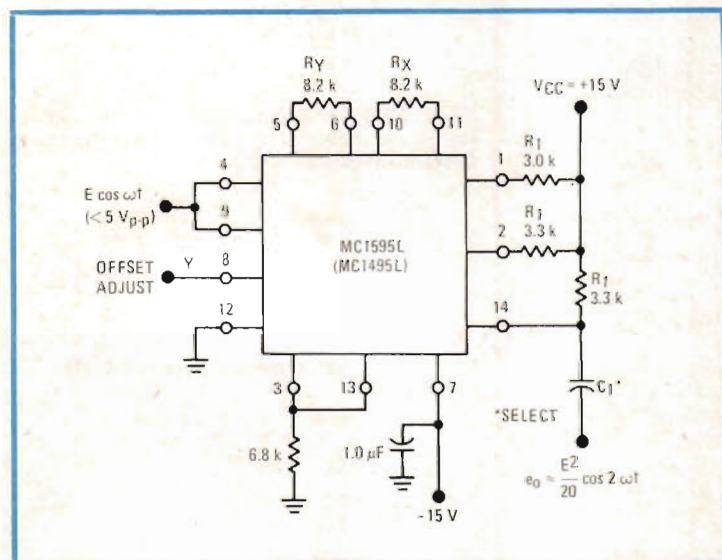


Fig 7. Frekvensdubbling.

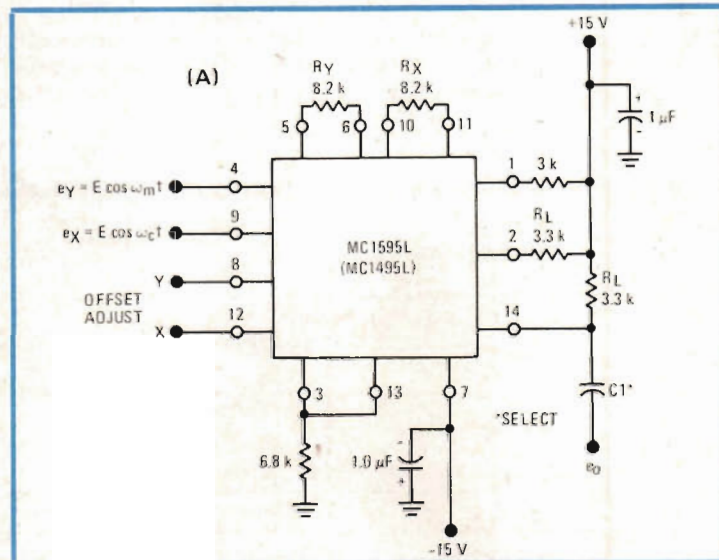


Fig 8. Balanserad modulator. En AM-modulator kan enkelt erhållas genom att man tillför en spänning (0–15 V) i serie med ett 10 kohms motstånd till anslutning 4.

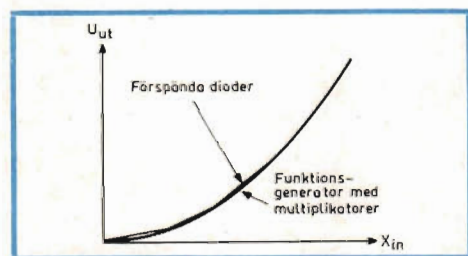


Fig 9. En olinjär funktion åstadkommen med analoga multiplikatorer resp med förspända dioder. Obs den jämnhet i funktionen som erhålles med multiplikatorer!

serar ett filter. Ju bättre filter, desto mera sinusformig signal kan utfås, men detta gäller endast för filtrets resonansfrekvens.

Ett nytt sätt att utföra frekvensdubbling av en sinusformad signal är att använda sig av en analog multiplikator. X och Y ingångarna kopplas ihop enligt *fig 7*. Distorsionen hos den frekvensdubblade signalen är mindre än 1 % vid ett exempel med 20 kHz utgångsfrekvens. Den här använda kretsen — *MC 1595 (MC 1495)* — klarar

upp till 200 kHz ut, men en något modifierad version av denna — *MC 1596 (MC 1496)* kan med framgång användas upp till 400 mHz.

Balanserad modulator/demodulator

Att använda en analog multiplikator till balanserad modulator i stället för exempelvis en diodbrygga ger en ganska avsevärd förbättring. För att diodbryggan skall arbeta optimalt bör den drivas med

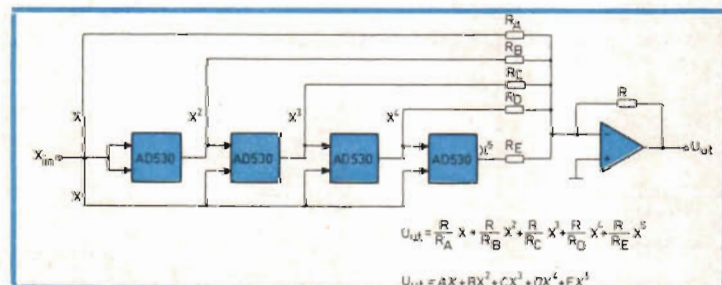


Fig 10. Blockschemat för funktionsgenerator med analoga multiplikatorer.

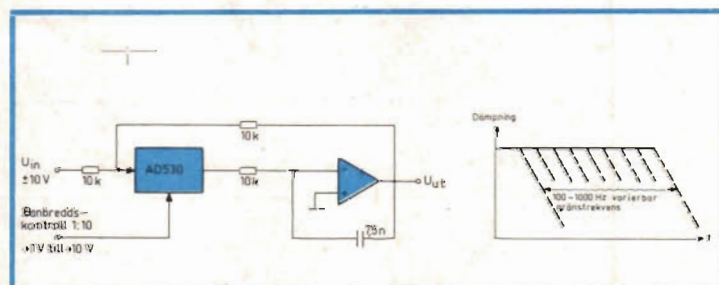


Fig 11. Blockschemat för varierbart lågpasfilter. Till höger visas lågpasfilterets frekvensgång för olika styrspänningar.

en fyrkantvåg. Detta för emellertid med sig att övertonerna från fyrkantvågen blandar sig med övertonerna från den andra signalen vilket ger falska blandningsprodukter. Med en analog multiplikator kan bägge signalerna vara sinusformiga och tack vare den låga distorsionen utfås endast den frekvens man önskar. Som ett exempel på den bärvågsdämpning man kan erhålla kan nämnas 65 dB vid 0,5 MHz och 50 dB vid 10 MHz för kretsen MC 1496G.

Fig 8 visar ett schema för en balanserad modulator. Man kan lätt göra om denna till en AM-modulator genom att lägga en fast likspänning till ingång e_y . Om denna spänning justeras noggrant kan 100 % modulation erhållas.

Vid demodulering är funktionen densamma. Det rör sig ju i bägge fallen om

en linjär blandning och schemat i fig 8 är därför tillämpligt i detta fall.

Funktionsgenerator

Funktionsgenerering är ett annat fält som den analoga multiplikatorn kommer in i. Vi antar att vi vill åstadkomma serien: $F_x = A + Bx + Cx^2 + Dx^3 + Ex^4$. Detta kan i princip åstadkommas med ett antal förspända dioder. Nackdelen är dock att kurvan får ett ganska olinjärt och språngartat förlopp (se fig 9). Man kan få ett betydligt jämnare förlopp genom att använda analoga multiplikatorer enligt ett schema som visas i fig 10. Man erhåller också en mindre drift med temperaturen.

Funktionsgeneratorer används i tex industriella processer, instrument, transducers, o.s.v. Ett annat mycket viktigt an-

vändningsområde är i bildskärmar där funktionsgeneratorer används för att eliminera "kudd"-distorsionen som uppstår p.g.a att bildrörets visionsyta är tillplattad.

Varierbart lågpasfilter

En annan applikation är en spänningskontrollerad tidskonstant. Genom att lägga en multiplikator i återkopplingsnätet hos en operationsförstärkare enligt fig 11 kan man variera tidskonstanten så, att stegets gränshfrekvens kan flyttas i proportion till styrspänningen till multiplikatorn. I detta fall varieras gränshfrekvensen med en faktor 10. Man kan också göra en oscillator vars frekvens kan varieras med spänning genom att lägga en multiplikator i de frekvensbestämmande näten. ■

ERIK BASILIER:

Logg för segelbåten

BYGG SJÄLV

☆ **Två viktiga parametrar utmärker den här beskrivna loggen:**

☆ **Noggrannheten är god även vid låga hastigheter, vilket gör den speciellt användbar i segelbåtar.**

☆ **Inget hål behöver borraras i bordet. Överföringen av hastighetsinformation är nämligen magnetisk.**

■ ■ En logg, eller fartmätare, är väl något som de flesta segelbåtsägare önskar sig. En mängd konstruktioner finns också på marknaden. De flesta, lämpade för en segelbåts måttliga fartregister, består av en propeller som monteras under båten samt en indikatorerhet som placeras på lämpligt ställe i båten. Ett annat gemensamt drag är det höga priset. En del typer går på flera tusenlappar, andra mindre än en.

Den ovan nämnda propellern är oftast försedd med en axel som för över rotationen till skrovets insida. Detta innebär att båtägaren måste borra hål i sitt dyrbara flytetyg, vilket inte har bidragit till att göra de vanligare loggtyperna mer populära. Författaren till denna artikel beslöt våren 1971 att själv bygga en logg som dels måste bli billig och dels måste uppfylla förutsättningen att fungera utan några som helst hål genom skrovet. Efter en säsongs segling med nykonstruktionen kan

det konstateras att den i stort sett fungerat väl, även om åtskilliga detaljer bör kunna förbättras.

Nedan följer en beskrivning av den nuvarande konstruktionen samt idéer till förbättringar och variationer. Konstruktionen är alltså inte färdigutprovad i den meningen att alla egenskaper gjorts optimalt goda med hänsyn till driftsäkerhet, enkelhet för vem som helst att bygga den, låg byggkostnad, etc. Ingen del av konstruktionen är dock särskilt komplicerad eller dyrbar.

Funktionssätt för loggen

Loggens funktionssätt framgår av block-schemat, fig 1. En propeller är placerad under vattenytan på båtens utsida. Den vanliga mekaniska överföringen till båtens insida har ersatts med en magnetisk; två magneter är placerade på propellern och

en spole på båtens insida tjänar som pickup för det varierande magnetfält som alstras vid propellerns rotation. I spolen induceras en växelspanning, vars frekvens och amplitud båda ökar då propellerns rotationshastighet ökar.

Förstärkaren förstärker signalen och begränsar (klipper) på en fix nivå. Detta innebär, att den fartinformation som ligger i spänningens amplitud försvinner, så att frekvensen nu ensam anger båtens fart. Differentieringssteget har egenskapen att ge en positiv "spik" då insignalen ändrar sig hastigt i positiv riktning och en negativ "spik" då insignalen ändrar sig hastigt i negativ riktning.

Vår fyrkantvåg från begränsaren förvandlas därför till en serie positiva och negativa "spikpulser". Väsentligt är här att "spikarna" förblir i stort oförändrade till form och amplitud om fyrkantvågens frek-

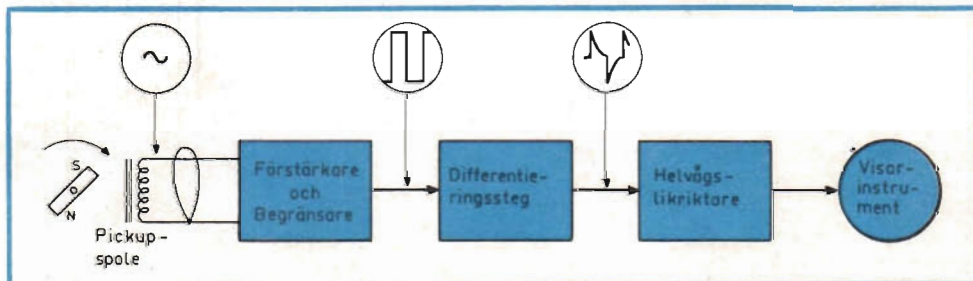


Fig 1. Blockschema. Överföringen sker induktivt från propellern och det därpå följer är en pulsräkande detektor.

vens ökas. Endast mellanrummen mellan pulserna blir kortare. Det följande (helt vågs-) likriktarsteget ger därför en medelström genom instrumentet, som blir i stort sett proportionellt mot pulsfrekvensen, dvs mot propellerns rotationshastighet.

Liknande kopplingar har tidigare använts i bla direktvisande frekvensmetrar för audiofrekvens samt pulsräknardetektorer för FM. Naturligtvis skulle man kunna låta instrumentet ange den inducerade spänningens amplitud istället för dess frekvens. Loggens kalibrering skulle emellertid då bli starkt beroende av avståndet mellan propeller och pick-up-spole. Vid den använda kopplingen minskar utslaget på instrumentet mycket litet då detta avstånd ökas (upp till en viss gräns).

Praktisk koppling

Den koppling förför använt visas i fig 2. Den första provuppkopplingen, modell "skatbo", fungerade så bra att inga större förändringar behövt göras. Jag kan därför inte lova att kopplingen går helt felfritt med andra komponenter, men mindre justeringar bör räcka om uturen skulle vara framme. Förstärkardelen, som även fungerar som begränsare, utförs av operationsförstärkaren CA 3030, vars hela råförstärkning utnyttjas, samt fälteffekttransistorn 2N 3819. Differentieringen sker i RC-länken mellan transistorn och likriktarkretsen (kondensatorn på 1 μ F och moståndet på 470 ohm). Likriktardioderna är små signaldioder av germaniumtyp. Över instrumentet ligger en kondensator som hindrar att visaren vibrerar i låga farter. Med trimmotståndet kan utslagets storlek justeras. Kondensatorn på 10 mF över förstärkarens ingång tjänar till att motverka HF-störningar. Stabiliseringslänkarna 2,2 kohm—27 pF inkopplades rutinmässigt enligt RCA:s anvisningar. Om de verkligen behövs i denna koppling är dock okänt... RCA har även andra typer av operationsförstärkare än CA 3030 med snarlika data men de är avsedda för lägre drivspänning. I denna koppling torde även dessa typer vara lämpliga. En vanlig transistor bör gå att använda i stället för FET. (Kondensatorvärdet 50 nF måste antagligen ökas i detta fall.) OP-förstärkaren har en viss off-set-spänning, vilket innebär att förstärkaren sannolikt är bottenad då ingångsspänningen är noll. Den tillförda växelspänningen från pick-up-spolen är dock så stor (flera millivolt), att offset-spänningen övervinns om inte förstärkaren är av mycket dålig kvalitet.

En alternativ koppling som förför ej provat i praktiken visas i fig 3. Här har två OP-förstärkare satts in efter varandra för att öka känsligheten. FET-steget blir då onödigt. Priset kan hållas lågt genom att billigare OP-förstärkare väljs, lämpligen typ 741. Den första förstärkaren förses med fördel med en trimpotentiometer enligt fig. för att kompensera offset-spänningen.

Vid experiment med kopplingen är ett oscilloscop till mycket stor hjälp. Ingångssignal kan tillföras från tongoenerator (ca 5 Hz till 100 Hz), men den slutliga provningen bör ske med pick-up-spole och magneterna. I det aktuella fallet monterades

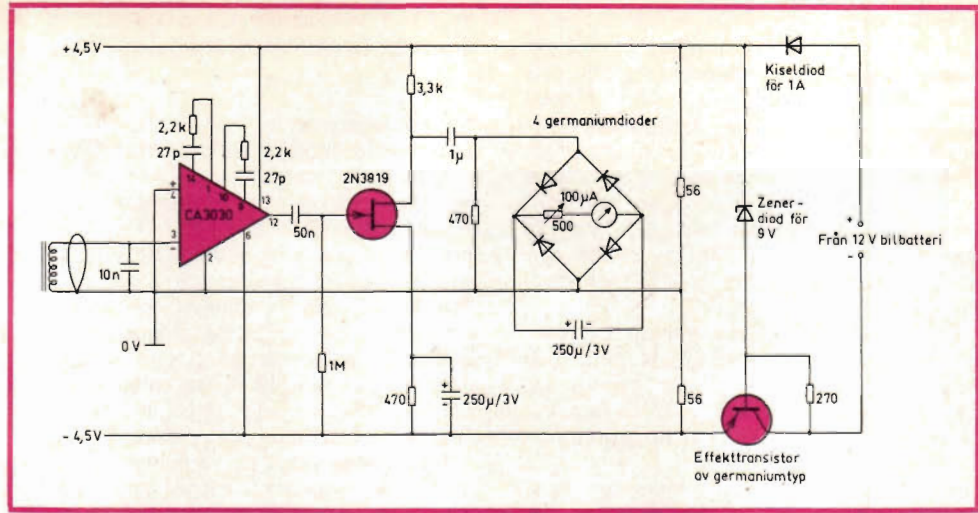


Fig 2. Principischemat för loggen.

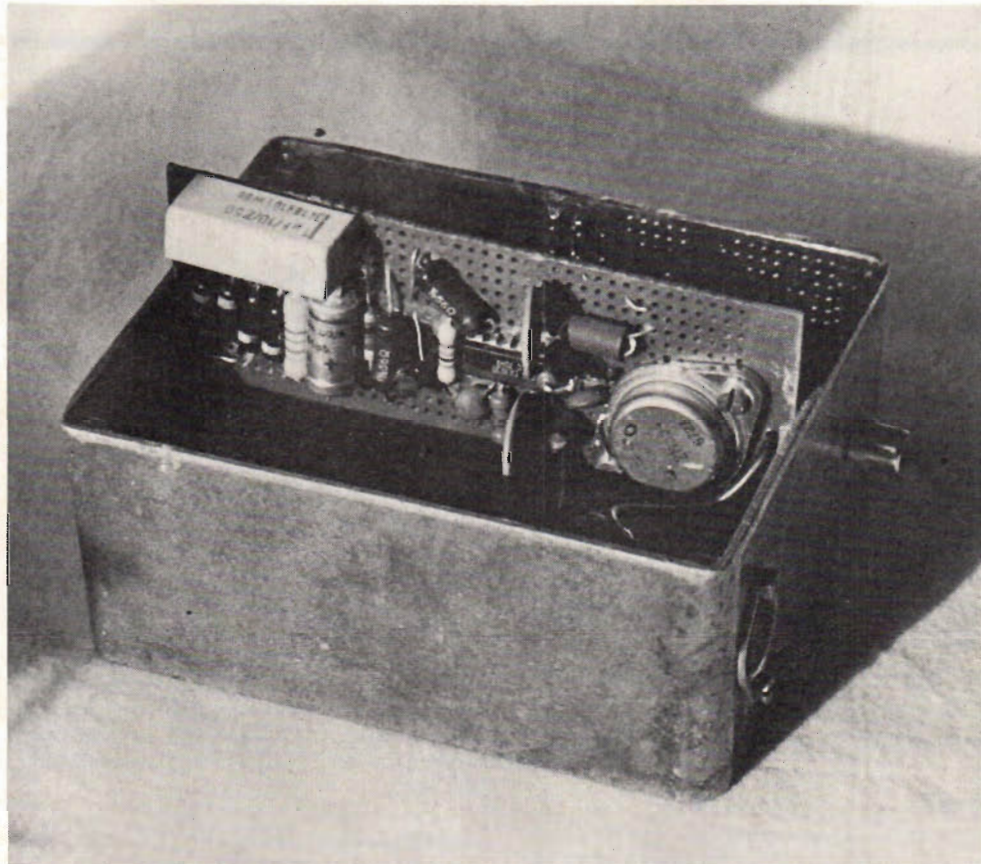


Fig 3. Mekaniskt utförande av elektronikdelen.

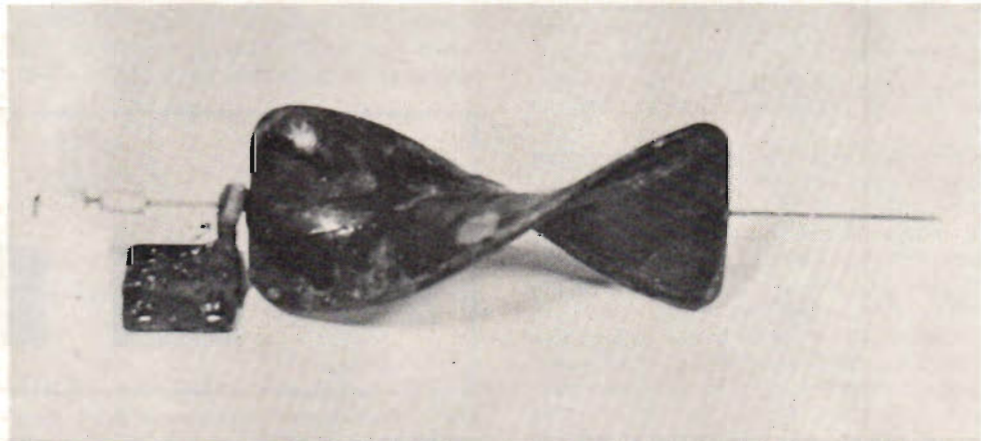


Fig 4. Propellerns utformning. Magneterna fästs i propellern enligt texten.

ett par extra magneter på en rund trätrissa och anordningen roterades med en elektrisk handelbormaskin. Bormaskinen gav därvid radiostörningar som ökade instrumentutslaget! Det var därför nödvändigt att slå av motorn innan avläsning gjordes. Magneterna bör monteras på samma sätt som på propellern, se nedan. Med den använda kopplingen är instrumentutslaget oberoende av avståndet till spolen, då detta är mindre än 3 till 4 cm. Med den föreslagna kopplingen med två OP-förstärkare bör detta gränsvstånd bli betydligt större.

Den tillgängliga drivspänningen i båten var 12 volt DC från en ackumulator. Spänningen var alltså beroende av ackumulators laddningstillstånd. Då den aktuella kopplingen visat sig starkt beroende av matningsspänningen, används en serieregulatorkoppling av gängse typ. Reglertransistor är en germanium-effekttransistor. Valet av denna transistor är inte kritiskt, men förstärkningen bör vara relativt hög. En effekttålighet på någon watt bör räcka bra. En likriktardiod har lagts i serie med spänningsingången som gardering mot felvändning av batteripolerna.

Instrumentutslagets storlek är starkt beroende av instrumentresistansen. En lågohmig instrumenttyp bör därför väljas.

Prototypens praktiska utförande

Alla komponenter utom pick-up-spolen och instrument placerades ut på ett perforerat kort som fick lagom plats i en gjuten skärmbbox, se *fig*. Skärmbboxen försågs med kontakter för instrument, pick-up-spole och strömtillförsel.

Pick-up-spolen

För att slippa att själv linda en pick-up-spole valde jag att demontera en hörtelefonkapsel från ett par hörtelefoner av den gammaldags typen (2×2000 ohm). Till att börja med skruvades innanmätet i kapseln loss, vilket bestod av en magnet med två påskjutna spolar på bobiner. En av dessa spolar kom till användning som pick-up-spole för loggen. Det visade sig att känsligheten blev tillräcklig endast om spolen försågs med järnkärna. En sådan tillverkades därför av bandjärn. En standarddimension visade sig passa perfekt i bobinens hål. Längden på järnkärnan valdes till ca 2 cm.

Till spolen anslöts en skärmad kabel, varefter spolen och anslutningarna vattentätades med vax. Pick-up-enheten måste nämligen placeras i båtens kölsvin där slagvatten ofta förekommer. Slutligen göts spolen in i den tömda hörtelefonkapseln med Plastic Padding. Kapselns "öppna" sida vändes mot skrovets utsida vid monteringen i båten. Det är därför lämpligt att placera spolen så litet nedsänkt i kapseln som möjligt, så att ett onödigt stort avstånd spole—propeller undviks. För största känslighet är det viktigt att spolen vrides rätt i förhållande till magnetfältet. (Detta går att uppnå om spolen i kapseln placeras med sin axel parallell med båtskrovets yta, vilket är det enda möjliga sättet att gjuta in spolen med en 20 mm lång kärna.)

Instrumentet

Instrumentet monterades i ruffskottet. Andra placeringar kan naturligtvis vara

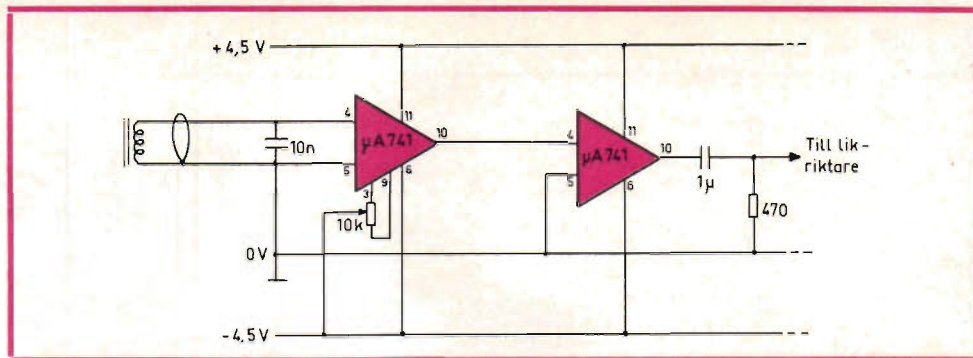


Fig 5. Förslag till alternativ koppling. Om offset-spänningen ej går att justera kan stift 4 på OP-förstärkaren läggas till en variabel spänningsdelare mellan + och - spänningarna. Därvid måste en kondensator av tillräcklig storlek läggas mellan spole och ingång 4.

lämpligare, särskilt om man tidigare har andra fasta instrument i båten. Om instrumentet ej sitter på en helt vattenskyddad platta bör man täta det. Instrumenttyper med avtagbar front är inte så lätta att täta som de typer där hela höljet, med undantag för bakstycket, tas loss i en enhet. Förför använde ett instrument av denna typ och tätade ej själva skarven i höljet. Däremot tätades glasets fastsättning i höljet samt nolljusteringskruven. Den senare togs helt enkelt bort och hålet fylldes med Plastic Padding, som målades på utsidan.

Propellern

Propellern består av ett rektangulärt plaststycke som i varmt tillstånd vridits $\frac{1}{2}$ varv. Längden är 13 cm och diametern knappt 6 cm. — Se *fig*! Materialet är en termoplast av okänd typ som ursprungligen suttit i en fotokopieringsapparat som inköptes billigt i en skrotaffär. Det har emellertid visat sig att plexiglas går lika lätt att forma. Formningen tillgick så, att plastremsan uppvärmdes i ugn till dess den var helt mjuk. Därefter klämdes ena änden fast i ett litet löst skruvstycke (kan ersättas med en tving och två klotsar).

Den fria änden av remsan skruvades därpå fast i ett bänkfäst skruvstycke och vridningen utfördes. Sedan fick plasten stelna, vilket skedde på ett par minuter (under tiden måste det lösa skruvstycket hållas stilla!). Det visar sig ganska svårt att med denna enkla metod få propellerns centrumlinje helt rak. Det är därför lämpligt att ta till en längre plastremsa som vrids mer än $\frac{1}{2}$ varv. Sedan plasten stelnat kan man då säga ut den bästa biten — resten kasseras. Plastmaterialets tjocklek är 5—6 mm.

Med den använda lagringen har propellern visat sig rotera mycket lätt i strömmande vatten. Dess diameter och längd torde därför kunna minskas något utan olägenhet.

Propellern är försedd med en axel bestående av två bitar rostfri cykeleker som borrats in och med araldit limmats fast i plasten. Anledningen till att en så klen axel valts är att ev obalans i propellern då automatiskt jämnas ut genom att axeln kröker sig något. Inga nackdelar med arrangemanget har kunnat upptäckas.

Den främre lagerbocken tar upp hela den axiella kraften. Axeln är tradd igenom

lagerbocken och bockad. Mellan bockningen och lagerbocken är ett par "pärlor" av plast placerade för att minska friktionen. Den använda plasten är teflon men polyeter och nylon torde ha liknande goda egenskaper. Lagerbocken är tillverkad av en klädkrok av aluminium, som sågats och filats till för minsta vattenmotstånd. Det har visat sig att aluminium tenderar att korrodera i vattnet, varför något annat material vore att föredraga. Den bakre lagerbocken, vars enda uppgift är att stödja axeln i sidled, utfördes som en enkel konstruktion i mässingstråd, fastlödd på en platta. Denna konstruktion har inte visat sig hålla, varför jag rekommenderar att den bakre lagerbocken görs identisk med den främre.

Propellerkonstruktionen, som den ovan beskrivits, har visat sig fungera utmärkt på ett undantag när: det händer lätt att något fastnar i propellern och hindrar dess rotation. Så fastnade efter någon veckas långsegling tex en plastpåse i propellern — se *fig*! Nästa säsong kommer jag därför att försöka med någon slags bur av metalltråd som skydd över propellern, eller någon annan, liknande konstruktion.

För att loggen skall fungera då båten kränger åt båda hållen, fordras att propellern monteras så långt ner på båten som möjligt. I allmänhet är det lämpligt att välja en placering på kölens övre del. Avståndet mellan propeller och spole får dock ej bli för stort.

I propellern är fästade två stycken runda magneter av den typ som används för anslagstavlor. Runda hål för magneterna har tagits upp symmetriskt i plastremsans motsatta kanter och så långt ut från axeln som möjligt. Magneterna har sedan limmats fast med araldit. Magnetpolerna ligger i magnetens resp flatsidor. Det är lämpligt att vända magneterna så att samma pol på båda magneterna ligger i rotationsriktningen — detta för att uppnå en frekvens hos den inducerade växelspänningen som är dubbelt så hög som varvtalet.

Kalibrering

Skalan för instrumentet blir approximativt, men ej helt linjär. Det är därför tillrådligt att kalibrera loggen genom provsegling över känd distans med olika farter. Trimpotensiometern används för att justera till maxutslag vid båtens absoluta toppfart.

Enkla vägar till 4-kanals-decoder

■ Den av Matsushita nyligen introducerade matriskretsen för 4-kanalig ljudåtergivning hade vi först tänkt ägna den här artikeln. Den utökades dock till att omfatta även några kopplingsexempel på hur man med enkla medel kan simulera olika grader av efterklang och "flerkanalig rums känsla".

■ Den japanska matrisen är en hybridkrets och innehåller det mesta som behövs för att omvandla de två ingående stereokanalerna till fyra ljudkanaler ut. Den fullständiga decodern, som är både enkel och prisbillig att bygga, har konstruerats för RT av den för läsarna välkände specialisten Hans O Roos.¹

■ I artikeln visas även hur den aktuella decodern byggs in i den av ingenjör Roos i RT:s aprilnummer beskrivna förstärkaren.

■ ■ 4-kanalstereo är en term som det snart gått lika mycket inflation i som det än mer slitna och missbrukade uttrycket "High Fidelity". Det skall snabbt fastslås att den enda riktiga flerkanaleffekten, oavsett om det är tre, fyra eller fler kanaler, får man med hjälp av en bandspelare med tonhuvuden för motsvarande antal kanaler och lika många förstärkare.

4-kanaleffekten bestäms huvudsakligen av skivmaterialet

Så fort man försöker överföra den här tekniken till skiva blir det genast lite svårare att ge en äkta känsla av fyra kanaler. Det har redan vuxit fram ett ganska stort antal olika system för detta ändamål, vilka i några avseenden skiljer sig från varandra.

Det torde vid det här laget vara bekant för RT:s läsare vilka huvudtyper av "äkta" och "oäkta" 4-kanaliga överföringsmöjligheter som finns. Vi skall inte närmare gå in på dessa utan bara konstatera att det egentligen endast är JVC Nivicos system med underbärvåg för de bakre informationskanalerna, som tangerar grundtanken med 4-kanalsöverföringen. Alla andra metoder — Sansuis, Dynacos, m fl och även CBS/Sonys — bygger på något slags matrisförfarande, där man avser att återvinna den efterklang och rumsverkan som ligger inbakad i många 2-kanalsskivor inspelade med flera mikrofoner, eller nya skivor vilka upptogs med den här tekniken för ögonen. Det som kanske inte alla har helt klart för sig — och vad som förtjänar att betonas i det här sammanhanget — är att det i dessa fall till stor del är skivorna (eller rättare, den teknik dessa är inspelade med), som avgör känslan av 4-kanalig återgivning.

Vad vi velat säga med den här inled-

ningen är bara att det nya begreppet 4-kanalstereo, som nu kommit på modet, i allra högsta grad är en diffus term, som kan innebära allt från originalidén med 4-kanaliga bandspelare till endast ett par extra högtalare inkopplade mellan de två befintliga stereohögtalarna. En av de väsentliga upplevelserna i det här ligger faktiskt just i inkopplingen av ytterligare en eller flera högtalare. Den känsla av rymd, efterklang, stereo eller vad man nu vill kalla det, som utöver detta erhålls vid matrisering till 4 stereokanaler, ger sällan så mycket extra upplevelse som just själva anslutningen av två extra högtalare. Men, som sagt, upplevelsen beror mycket just på inspelnings karaktär.

Tre ljudkanaler kan ge ett gott rumsintryck

Genom att bara ansluta ett par extra högtalare till sin musikanläggning, kan man — om detta görs på rätt sätt — om inte erhålla någon riktig flerkanaleffekt, så åtminstone ge en ny dimension åt musiken, och det utan något nämnvärt tillskott av distorsion eller "färgning av ljudet", vilket ju vissa av de mer avancerade matrisutrustningarna vi testat visat sig dras med.

Den enklaste metoden att ansluta en eller ett par högtalare extra visas i fig 1 och är väl närmast att betrakta som ett enkelt 3-kanalsystem, där skillnadssignalen från de båda främre kanalerna återges i den bakre tredje kanalen.

Ljudstyrkan i extrahögtalarna kan vara betydligt lägre än i fronthögtalarna; det räcker gott med halva effekten i förhållande till dessa. Vridmotståndet kan också utelämnas. Extrahögtalarna kan samtidigt användas för att ställa in balansen mellan de båda främre stereokanalerna; vid monosignal och exakt balans är nämligen extrahögtalarna tysta.

I fig 2 har den fjärde högtalaren in-

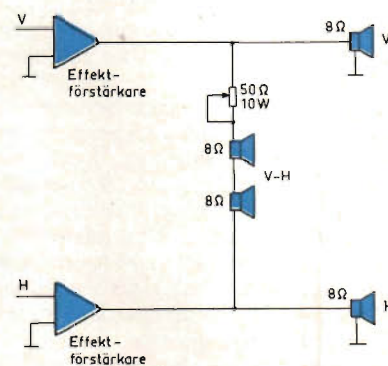


Fig 1. Den enklaste metoden att få lite mera rums känsla i ljudet. Här erhåller man en tredje kanal med skillnadssignalen från de båda övriga.

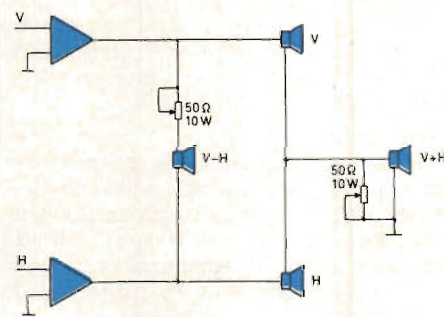


Fig 2. Ytterligare ett steg mot fyrkanaleffekt. Den fjärde högtalaren ger här summasignalen av de båda fronthögtalarna information.

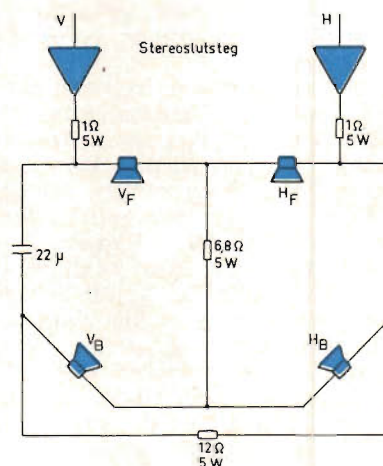


Fig 3. En koppling som återfinns i bl a Grundigs senaste förstärkare. Kopplingskondensatorn måste vara av bipolär typ, och motståndet i fig är avsedda för inkoppling till en 2x25 W förstärkare. Vid dubblad uteffekt måste motståndens effektvärden också dubbleras.

¹)Hos Aug Eklöv AB, Stockholm.

kanalstereofoni nu som hybridkrets

kopplats så, att även summa-signalen erhålls. Det är ett enkelt och framför allt billigt sätt att erhålla någon mån av rymdklangeffekt. Dessa vridmotstånd säljs förresten snyggt förpackade i lådor med tilltalande design av flera tillverkare — för dyra pengar.

Kopplingen i fig 3 har vi lånat från Grundig, som använder den i bl a sin stora receiver RTV 900. Det är en vidareutveckling av idén att ta ut skillnadssignalen över de bakre högtalarna, men man har här även lagt in en kondensator i serie med ena bakkanalen, vilket gör att endast differenssignalen över en kHz strålas ut över de bakre högtalarna. Härigenom uppnås bättre "presens" och en mer betonad rumseffekt än vad som är fallet i de båda andra kopplingsexemplen. För låga frekvenser, härstammande från den högra kanalen, är de båda bakre högtalarna parallellkopplade över ett motstånd på 12 ohm, vilket får dessa signaler att verka ligga mellan högtalarna.

Hybridkrets från Matsushita innehåller 4-kanalmatrix

En 4-kanalmatrix i hybridutförande, dvs där hela kretsen är ingjuten i en plastkåpa på samma sätt som modulblocken i förförstärkaren i föregående nummer av RT, har Matsushita som troligen första komponenttillverkare nu släppt ut på marknaden. Också denna hybridkrets är tillverkad i tjockfilmsteknik och den arbetar helt enkelt på så sätt, att stereokanalen på ingången delas upp på fyra utgångar, där de båda ursprungskanalen återfinns blandade i ett visst förhållande.

Kopplingsschemat för kretsen visas i fig 4. Den signal (V) som skall gå till vänster främre högtalare (via en effektförstärkare) består av $V + 0,4 H$. H består av $H + 0,4 V$, V' består av $V - 0,6 H$ och H' av $H - 0,6 V$.

Hybridkretsen, som har beteckningen AA 2504 A, monteras tillsammans med de andra komponenterna, innanför den streckade linjen, på ett kretskort vars layout visas i fig 5. Komponentplaceringen visas i fig 6 och ett färdigt kort i fig 7. Omkopplaren, som monteras direkt på kretskortet, säljs, liksom de övriga komponenterna, av Clas Ohlson AB, Insjön (se komponentförteckningen här intill).

Kretskortet från denna firma har komponentplaceringen tryckt på ovasidan, så monteringen av komponenterna torde inte vålla några som helst problem. Kom bara ihåg att tvätta lödsidan med trikloretylen eller T-sprit efter inlödningen av komponenterna!

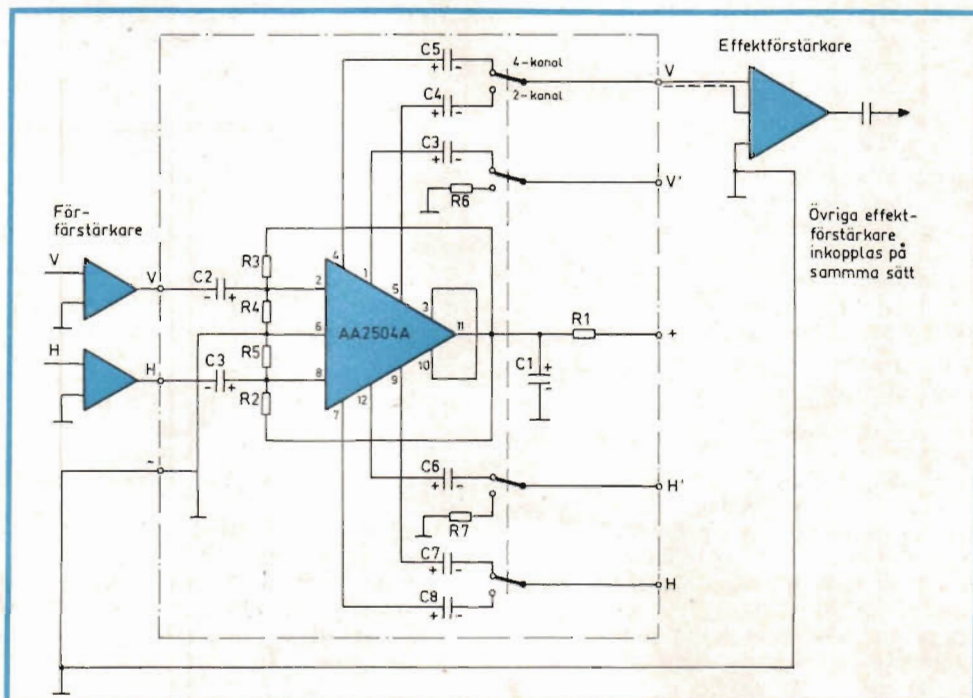


Fig 4. Kopplingsschema för Matsushitas fyrkanalmatrix. Betr utsignalernas sammansättning: se text.

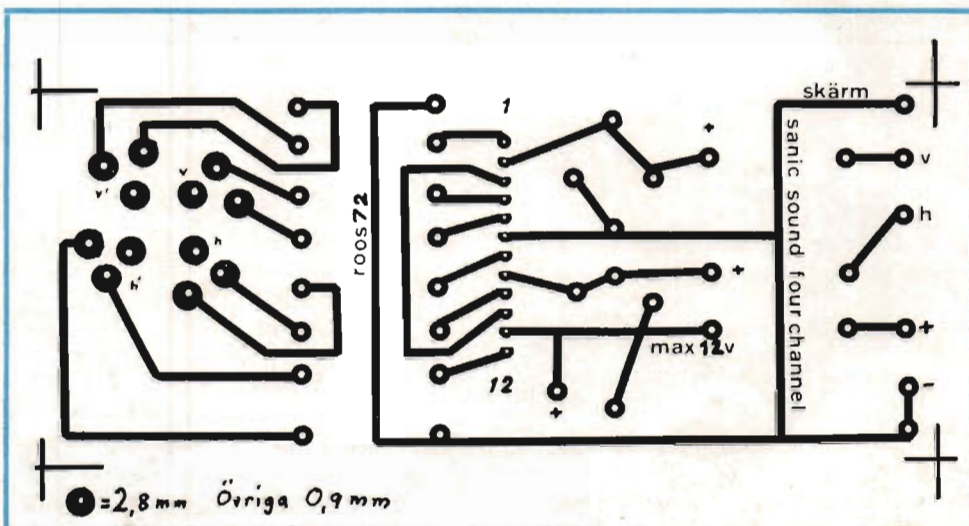


Fig 5. Kretskortet sett från foliesidan i skala 1:1. Dimensionerna är 115 x 49 mm.

Anslutning sker mellan förför- och effektförstärkare

Den här 4-kanaldecodern kan anslutas till alla typer av förstärkare men kräver två extra effektförstärkare till de båda bakre kanalerna. Inkopplingen underlättas om förför- och effektförstärkarna är separerade, då max insignal till kretsen skall vara 600

mV, en spänning som de flesta förförstärkare lämnar. På utgångarna till de båda främre kanalerna erhålles då ca 840 mV och på de bakre ca 240 mV. Vid 2-kanalläge ger utsignalen till de båda stereokanalen max 600 mV. Utimpedansen från matriskretsen uppges vara 2,2 kohm.

Utsignalerna från förförstärkaren kopp-

las till *H* och *V* på decoderkortet. Skärmen ansluts enbart vid förstärkaren, och matningsspänningen ansluts till + och den centrala jordpunkten. Signalerna från decodern tas ut från omkopplarens fyra mittstift där *H* och *V* avser frontkanalerna och *H'* och *V'* avser de bakre kanalerna.

Använd skärmad kabel och anslut skärmen endast till ingången på den efterföljande effektförstärkaren och ej vid decodern! Används **Sankens** slutsteg, ansluts skärmen till stift nr 5 på dessa. Hörtelefonkontakt ansluts enbart till fronthögtalarförstärkarna.

Max matningsspänning är 15 V; 12 V rekommenderas och den behöver ej stabiliseras. Strömförbrukningen är så låg (ca 6,5 mA) att det går bra med batteridrift varvid R1 och C1 blir överflödiga. Finns det möjlighet att ta ut 12 V likspänning eller mer ur den befintliga förstärkaren, så är detta naturligtvis att rekommendera.

R1 bestäms av den matningsspänning som finns för handen och beräknas enkelt med formeln $\frac{U - 12}{6,5} = R1$ (kohm), där *U* är matningsspänningen.

Den som har börjat bygga vår förstärkare från förra numret av RT och tänker bygga in **Sanken** 25 W effektförstärkare kan ta ut 48 V från dess nätdel (på filterkondensatorn) och lägga in ett motstånd på 5,6 kohm som R1. Det finns dessutom plats i den lådan, som användes till förstärkaren i RT nr 4, för fyra stycken 25 W Sanken-kretsar (se foto i fig 8).

På bilden syns också hur man lämpligast

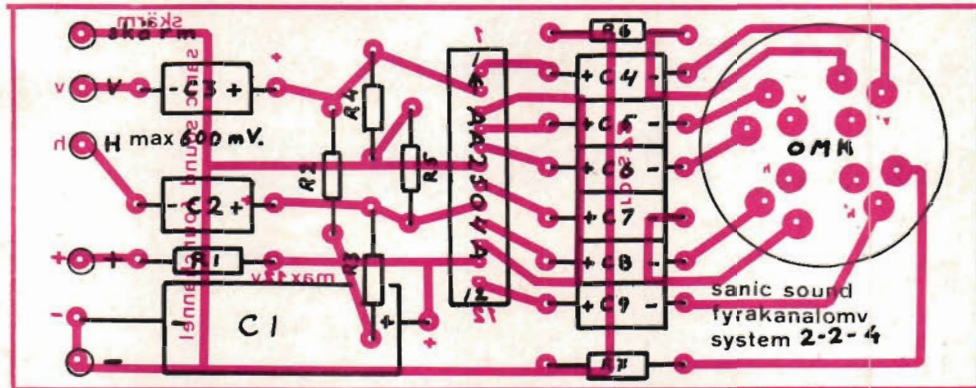


Fig 6. Komponentplaceringen.

monterar decoderkortet, nämligen med hjälp av en monteringsbygel av 1–2 mm plåt, som bockas i vinkel så att decoderkortet kan fästas med omkopplarens mutter.

Borra hål i chassi och frontplåt för den nya omkopplaren. Detta hål borrar ca 33 mm ovanför hålet för förstärkningspotentiometern. Det är också nödvändigt att placera förförstärkarens filterkondensator vågrätt.

Om 50 W-varianten har valts till förstärkaren i RT nr 4, måste antingen chassiet göras större eller fyra stycken 2 mm aluminiumvinklar tillverkas så, att förstärkarna kan ställas på högkant. Dessutom måste en separat likriktare för *H'*- och *V'*-slutstegen eller ny transformator för min 230 VA användas.

Vi rekommenderar i detta fall att slut-

stegen, som beskrivs i RT:s *Elektronikbyggbok*, används för drivning av de bakre högtalarna.

G. U.

Komponentförteckning

R1	se text
R2, R3	180 kohm
R4, R5	100 kohm
R6, R7	2,2 kohm
C1	min 500 µF, 16 V
C2–C9	min 3,3 µF, 16 V

Hybridkrets AA 2504A

Omkopplare 4-polig, 2-läges

Komplett byggsats (inkl kretskort, ratt och skärmad kabel) säljs av **Clas Ohlson AB**, Insjön, och kostar 58 kr inkl moms. Hybridkretsen själv betingar ett pris av ca 25 kr.

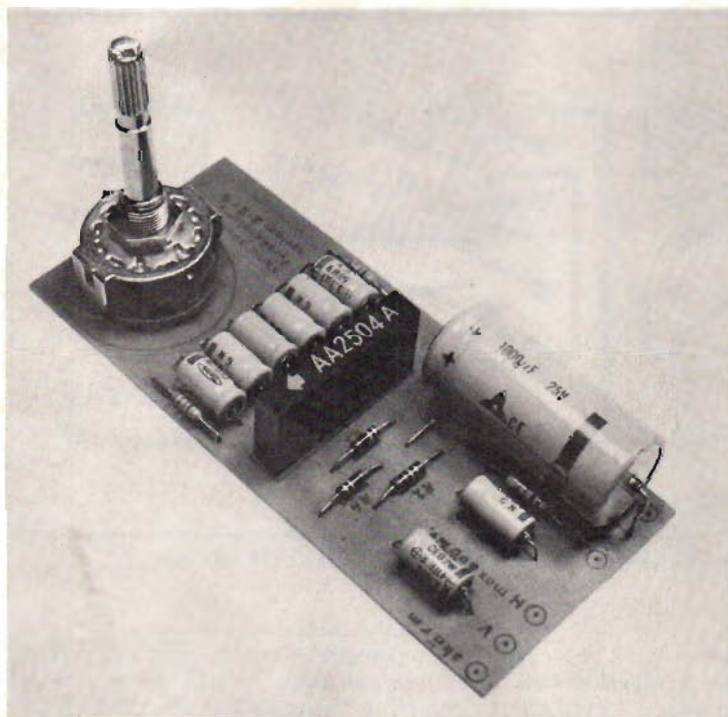


Fig 7. Den färdiga fyrkanaldecodern.

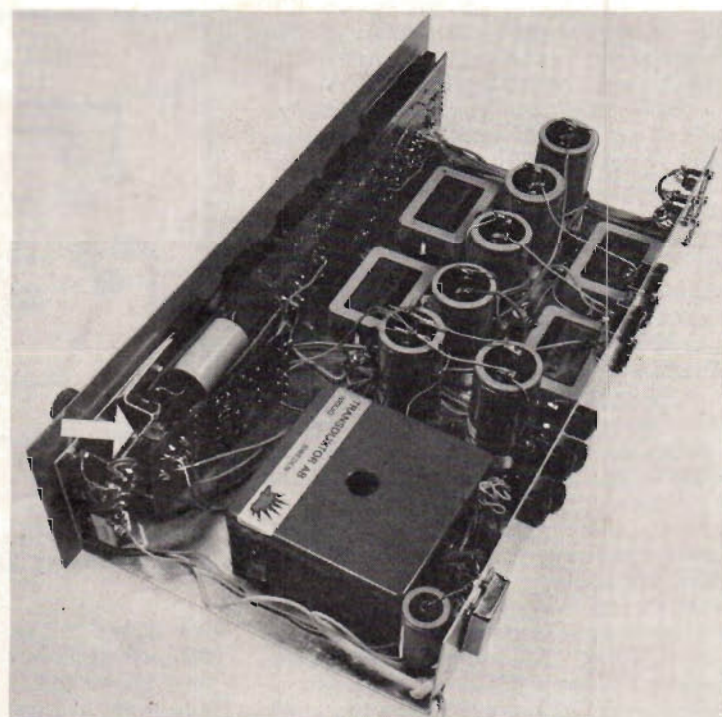


Fig 8. I lådan till den förstärkare, som förför beskrev i förra numret av RT, finns plats både för decodern och fyra 25 W slutförstärkare. Lagg märke till hur decoderkortet monterats med hjälp av en fästvinkel (vid pilen) samt att förförstärkarens filterkondensator fått omplaceras något.

Matristekniken i 4-kanalstereo

■ Detta nummer av RADIO & TELEVISION ägnas till en del åt de aktuella tendenserna inom ljudtekniken med flerkanalig återgivning, och föreliggande artikel är tänkt som en introduktion till den s k matristekniken, som i sig kan innebära olika lösningar. Det finns, som bekant, matrismät av olika komplexitet och verkningsätt.

■ Genomgången baseras på i huvudsak arbeten av kända specialister i England och USA, där 4-kanalstekniken intar en långt mer framträdande plats i ljudmedvetandet än i Sverige — ännu så länge.

Tab 1. Det finns flera tiotal system för 4-kanalstereofoni enligt 2-2-4-principen, där man alltså inte har 4 oberoende kanaler; detta gäller också för syntetiseringssystemen i allmänhet och inte bara för här nämnda matrissförfaranden. Fasskillnaderna emellan främre och bakre högtalarleden uppgår till 90 eller 180°, som känt, och ett visst mått av överhörning ingår i lösningen. Den med systemen eftertrövade "ambiofonin" eller efterklangens är till sin natur inkoherent, dvs icke sammanhängande och oregelbundet ordnad, varför skillnadssignalen inte utsläcker den eller maskerar den som fallet vore om den bara låg upptagen i direktljudfältet. — Många flera, likartade system finns nu under olika märkesnamn, och några har skivor passande till systemet ifråga som t ex Dynaco. Främre och bakre överhörning måste inte nödvändigtvis vara lika stor. Obs! att tabellen icke avser kodning enligt 4-2-4-principen, fast flera system är kapabla till det. (Efter Shorter)

Tillverkare/System	Överhörning ¹	
	främre	bakre led
Dynaco II/Quadaptor/Gately	ingen	6 dB
Electro-Voice, äldre lösn	14—15 dB	3 dB
JVC Nivico ²	ingen	0 dB
do	ingen	6 dB
do	8 dB	6 dB
KAI	2 dB	0 dB (180°)
Pioneer	ingen	0 dB (90°)
Sansui ³	3 dB	3 dB
Sanyo	ingen	1,4 dB (180°)
do ⁴	ingen	1,4 dB
Kenwood	ingen	3 dB
Toshiba	ingen	0 dB
	15 dB	0 dB omkoppl-bart syst
	ingen	13 dB
Onkyo	ingen	0 dB
Zenith	ingen	2 dB
Gängse högtalarmatris	ingen	0 dB

— För en rad olika fabrikat gäller att man utvecklat egna lösningar på området "omgivande stereoljudkretsar" som t ex Fisher, Scott, Harman-Kardon m fl. Hur Lafayettes lösning ser ut nu är okänt. CBS och Nippon Columbia har också egna system för kodningen, osv. Variationer på temat har nu dykt upp i mängder i USA med "efterklangsgeneratorer" och annat som t ex konverterar och "adaptrar".

1) Avser vänster—höger eller höger—vänster enbart.

2) Resultaten stämmer väl med RT:s egna provningar. Förväxla bara inte "överhörning" i den här meningen med publicerade mätdata för slutförstärkaren som varit aktuell. — System nr 1 (SFC) fungerar med frekvensberoende faslägen.

3) Fasmodulerat och frekvensberoende matrissystem avsett för kodat material huvudsakligen. Se provningen i RT 1972 nr 3.

4) Faslägena frekvensberoende.

■ ■ Man bör skilja på de olika slagen av s k matrissystem för 4-kanalstereo som uppträder under olika namn så till vida, att de båda huvudkategorierna lättast urskiljs: "Totala" matrissystem och de, vilka arbetar med något slag av syntetisering av den sort RT brukar kalla pseudo-4-kanal; nämligen den där man bara har 2 kanaler som originalljudkälla och nyttjar dessa med t ex tidsfördröjningskretsar för att skapa "efterklang" i bakre högtalarledet eller där man, som i Dynaco-fallet, använder "felfasad" information ur en ljudbild för att utvinna "rumskänslan" genom de förhandenvarande, slumpvis varierande faslägena. Härvid blir ofta olika nackdelar påtagliga, enligt internationella bedömare, s s inkompatibilitet i mono, snäv lyssningsposition och mycket dålig bakre ljudseparation. Det mesta som hörs bakifrån eller skall höras från bakre högtalarledet kommer i själva verket fram också via den främre högtalargrupperingen men med en högre nivå. Systemet är dock prisbilligt och innebär på sitt sätt framsteg. Man kan erfara en viss rumslig orientering och för-

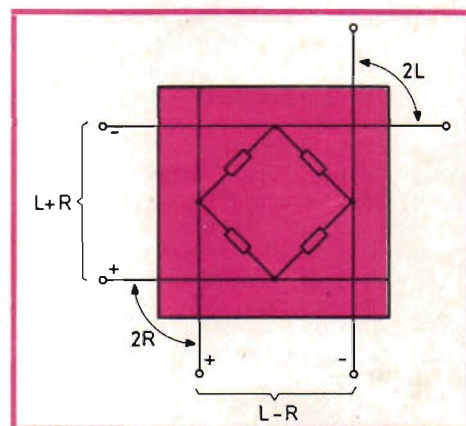


Fig 1. Matris, principiellt sett ett kretsarrangemang av förbindningar mellan in- och utgångar förenade av olika element, t ex motstånd. En vanlig stereodecoder är uppbyggd så.

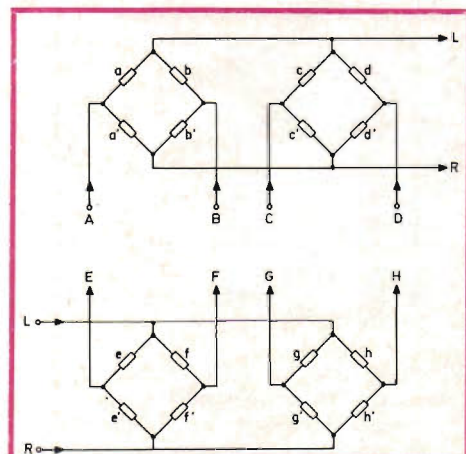


Fig 2. Förallmänligad amplitudmatris. Fyra ingångar — kanaler — skall ha två utgångar, och varje ingång påföres dessa skiljaktigt.

djupad verkan, men alltför ofta får man i förf:s tycke bara fyra halva monoljudbilder med det "passiva" systemet, kritiskt sett — eller avlyssnat. — Men det gäller nu alltså principerna.

"Matrisering" i matematisk mening innebär ju det slags algebraiska manipulationer som leder till generalisering av komplexa tal genom ett system där storheterna grupperas i rektangulärt mönster. I elektrisk och akustisk mening rör man sig med signalkombinationer och additioner av flera led.

I det följande skall vi med utgångspunkt i bla den i fig visade schematiska matrisen för en stereodecoder granska begreppet matris, som enkelt uttryckt i sin elektriska grundform består av en formlinje av in- och utsignalnät med t ex R-länkar emellan sig (eller dioder i förbindningspunkterna).

"Om saker och ting generaliseras för mycket blir det algebraiskt mycket tröttsamt", varnar *G Shorter* i *Wireless World*. Vi hoppas dock RT-läsaren skall ha förståelse för nödvändigheten av några allmänna resonemang kring det här. I fig, som han består med, har vi fyra ingångar och två utgångar. För att få separation av signalerna måste de som matas in på föras utgångarna olikformigt. Vi har då t ex ett val mellan tidskonstantolikheter eller skiljaktiga faslägen. — A, B, C och D är ingångarna med L resp R som beteckning för utgångarna eller kanalerna vänster—höger. Förstärkningen som är för handen representeras av a, a', b och b', etc. Vid den omvända processen, avkodningen, rör vi oss med fyra utgångar, kallade E, F, G och H, härledda ur de sammansatta L-R-signalerna, vilka förstärkningsmässigt förhåller sig olika. Det som i generaliserad form kan komma ut från E kan anges som

$$E = A(ea + e'a') + B(eb + e'b') + C(ec + e'c') + D(ed + e'd')$$

Vid utarbetandet av de övriga tre ekvationerna för F, G och H står det klart, att nackdelen med att kombinera fyra signaler på angivet sätt är att man får signal från *alla* fyra utgångarna, ehuru bara *en* ingång är aktuell. Man kan dock, som flera förf framhåller, i praktiken göra somliga koefficienter negativa, så att vissa termer elimineras med följden att signaler kommer från endast tre utgångar per en godtycklig ingång. Ekvationerna äger giltighet enbart för amplitudblandning, men matrisering kan även ske med fasskillnader mellan kanalerna eller en kombination av båda metoderna. "The algebra of the most general cases can get complicated, so it pays to simplify before going on", varnar *Shorter*...

Konstanteffektkrav, likformighet förenklar valet av koefficienter

En given faktor som förenklar valet av koefficienter är att effekten ut i 2-kanalkonfiguration från godtycklig insignal skall hållas konstant liksom då en signal panoreras 360° med en sk pan-pot, en pan-

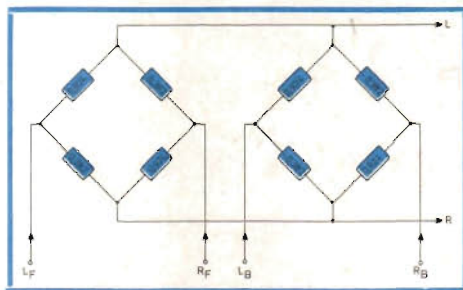


Fig 3. Denna enkla kodningsmatris har inskrivet värdena som avser Scheibers koefficienter. Se texten. Ihop med en likadan avkodningsmatris erhålles en koppling för identiska utsignaler från högtalarna på ömse sidor om den, vilken avger önskad information.

ramapotentiometer som distribuerar signalen mellan två intilliggande kanaler av fyra, så att den totala energin hålls konstant. Likaså eftersträvas likformighet i utsignälhänseende vid ljudbildens panorering över fyra högtalare. (Se längre fram om praktikfallens verkan!) Vidare gäller, att överhörning mellan önskade resp oönskade utsignaler hålls nere om decoding- eller återgivningskoefficienterna är identiska med de för inkodningen. Med beaktande av resonemangen gäller, att detta är typiskt för en enkel amplitudmatris:

$$L = aL_F + bR_F + aL_B - bR_B$$

$$R = bL_F + aR_F - bL_B + aR_B$$

där L och R står för de två överföringskanalerna vänster resp höger och L_F, t ex, representerar vänstra främre kanalens insignal samt där $a^2 + b^2 = 1$, som är den konstanta effektbegränsningen. För avkodning med den omvända matrisen fås

$$L'_F = aL + bR, R'_F = bL + aR, L'_B = aL - bR, R'_B = -bL + aR,$$

där L'_F representerar den fraktion i utsignalen vilken motsvaras av insignalen L_F. Genom att substituera ekvationen och sätta in de kodade signalerna fås

$$L'_F = L_F(a^2 + b^2) + R_F(2ab) + L_B(a^2 - b^2)$$

$$R'_F = R_F(a^2 + b^2) - L_F(2ab) + R_B(a^2 - b^2)$$

$$L'_B = L_B(a^2 + b^2) - R_B(2ab) + L_F(a^2 - b^2)$$

$$R'_B = R_B(a^2 + b^2) - L_B(2ab) + R_F(a^2 - b^2)$$

$$R'_F = R_F(a^2 + b^2) + L_F(2ab) + R_B(a^2 - b^2)$$

$$L'_B = L_B(a^2 + b^2) - R_B(2ab) + L_F(a^2 - b^2)$$

$$R'_B = R_B(a^2 + b^2) - L_B(2ab) + R_F(a^2 - b^2)$$

Eftersom vi vet att ett relativt högt överhörningsvärde mellan närliggande högtalare kan tolereras i fallet som avser fler än två högtalare (mittenlokalisering av lyssnaren) kan antagas, att vi önskar centrera ljudbildens. Genom att de två oönskade signalerna, dvs R_F resp L_B i första ekvationen blir lika, fås $2ab = a^2 - b^2$.

— Beträffande hörselns orientering och ljudbildens lokalisering vid flerkanalarrangemang råder delade meningar om verkningarna till följd av placering relativt högtalarna; *B B Bauer* et al (som skapat CBS-SQ-systemet) hävdar t ex att utifrån regeln om dominans för den frontplacerade ljudkällan — som man är vänd mot — hörs ljud som uppstår bakom lyssnaren vanligen icke, till följd av *Haas*-effekten, som bärare av någon riktning information; däremot bidrar det bakre högtalarledet till den totala akustiska och psykofysiska upplevelsen. Ljudet från bakre högtalarna anses mottaget efter reflexionen, det är alltså fördröjt.)

t) CBS-systemet är konstruerat efter tre grundläggande principer för quadrofoni: "Front source dominance, back image contraction and quadrature image shift." Om den här aktuella säger *Bauer, Gravereaux* och *Gust* i sitt 1971 i *JAES* publicerade arbete över SQ-systemet: "The principle of front source dominance states that (under this circumstance)... the human hearing mechanism will judge the direction of sound arrival based upon the signals proceeding from the front loudspeakers, while the back loudspeaker signals will contribute to the total loudness, or perceived energy, but not to the direction."

De psykofysiska orsakssammanhangen, enligt *Bauer* et al, förklaras i *Journal of the*

Audio Engineering Society 1971, Vol 19,

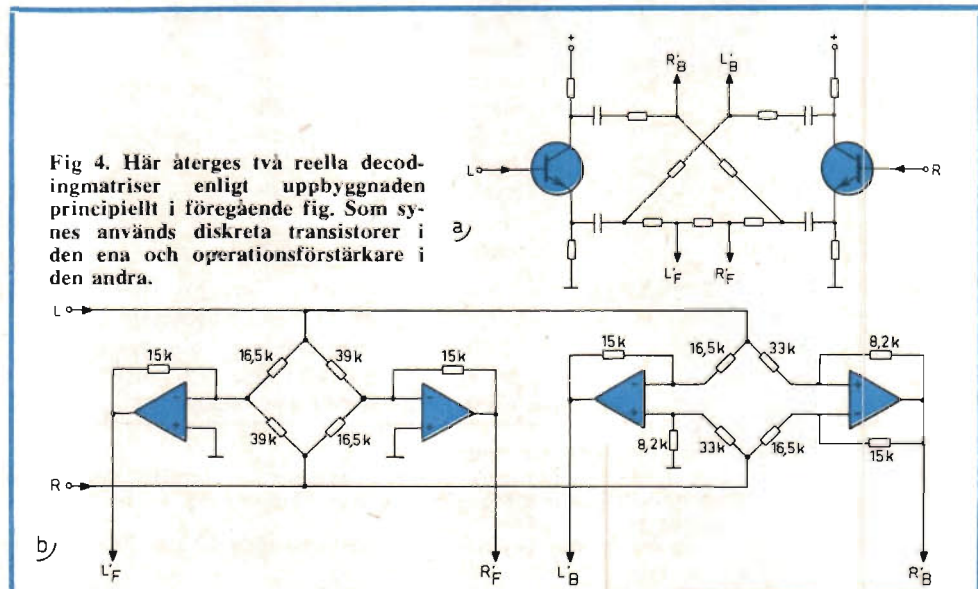
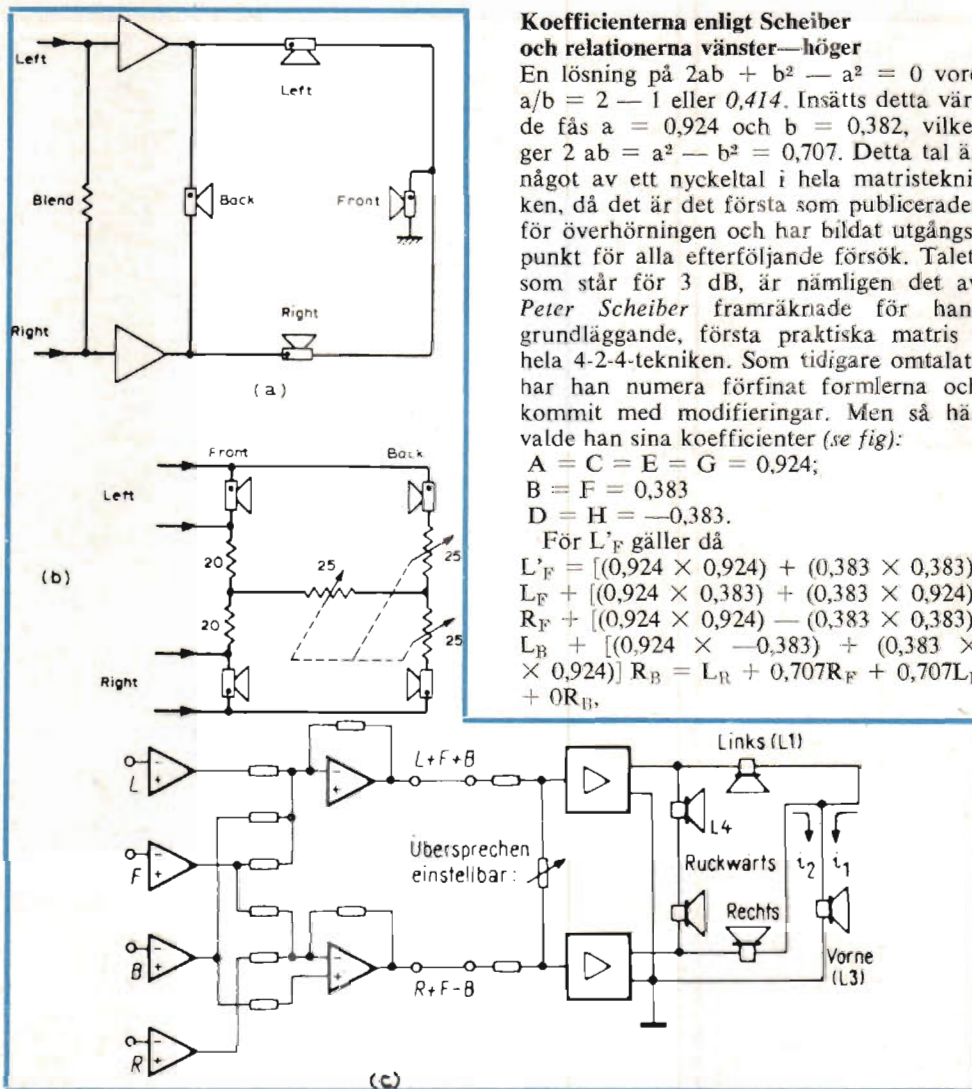


Fig 4. Här återges två reella decodingmatriser enligt uppbyggnaden principiellt i föregående fig. Som synes används diskreta transistorer i den ena och operationsförstärkare i den andra.



Koefficienterna enligt Scheiber och relationerna vänster—höger

En lösning på $2ab + b^2 - a^2 = 0$ vore $a/b = 2 - 1$ eller $0,414$. Insätts detta värde fås $a = 0,924$ och $b = 0,382$, vilket ger $2ab = a^2 - b^2 = 0,707$. Detta tal är något av ett nyckeltal i hela matristekniken, då det är det första som publicerades för överhörningen och har bildat utgångspunkt för alla efterföljande försök. Talet, som står för 3 dB, är nämligen det av Peter Scheiber framräknade för hans grundläggande, första praktiska matris i hela 4-2-4-tekniken. Som tidigare omtalats har han numera förfinat formlerna och kommit med modifieringar. Men så här valde han sina koefficienter (se fig):

$$A = C = E = G = 0,924;$$

$$B = F = 0,383$$

$$D = H = -0,383.$$

För L'_F gäller då

$$L'_F = [(0,924 \times 0,924) + (0,383 \times 0,383)] \\ L'_F + [(0,924 \times 0,383) + (0,383 \times 0,924)] \\ R'_F + [(0,924 \times 0,924) - (0,383 \times 0,383)] \\ L'_B + [(0,924 \times -0,383) + (0,383 \times \\ \times 0,924)] R'_B = L_R + 0,707R'_F + 0,707L'_B \\ + 0R'_B,$$

Fig 5. RT har tidigare återgivit karakteristika för Dynacos lösning med summa- och skillnads-signalblandning på utgångarna. Här alltså högtalarmatrisen i sin ursprungliga form (a) och den senare, kvadratiske ljudgrupperingen. b) är kretsen med Quadaptorn som Gately konstruerade. c) är ett arrangemang av Hafler (Dynaco) med fem högtalare, där användning av två bakåtråande ljudkällor sker i enlighet med Damaskes rön om fantomljudverkan. (Efter Hardt)

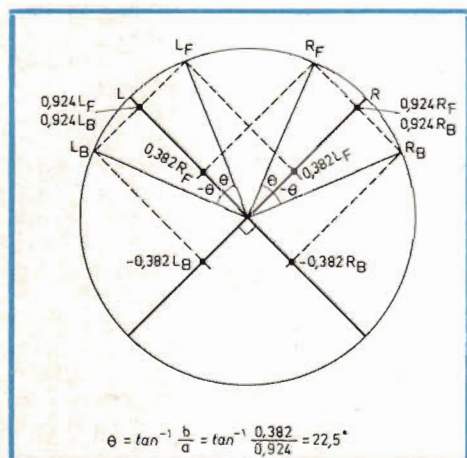


Fig 6. Så här kan man geometriskt åskådliggöra hur inkodningen enligt fig 3 tillgår, varvid fig visar nålens rörelser i skivparet (eller gravervektygets egg i mastern). Modulationerna på spårväggarna representeras i fig av L och R, vänster — höger.

varvid fås för de övriga tre signalerna

$$R'_F = R_F + 0,707L'_F + 0,707R'_B + 0L'_B;$$

$$L'_B = L_B + 0,707L'_F - 0,707R'_B + 0R'_F$$

$$R'_B = R_B + 0,707R'_F - 0,707L'_B + 0L'_F$$

Scheiber använde symmetriska och likartade koefficienter för såväl in- som avkodningen av signalerna, varvid den mätbara överhörningen mellan en önskad kanal och dess två närliggande grannar uppgår till 3 dB ($= a^2 + b^2/2ab = 1/2 ab$, dvs $a^2 + b^2/a^2 - b^2 = 1/a^2 - b^2$; substitueras storheterna a och b fås $1/0,707$ eller 3 dB). Kvoten mellan 0,383 och 0,924 är det av S fastlagda värdet för önskad resp oönskad information i relationen vänster—höger eller gängse 2-kanaluppdelning via hans matris. Kritiken mot Scheibers system har, som omtalats på annan plats och även i den provning som publicerats i RT över Sansuis decoder, gällt att det är önskvärt med ett frångående av symmetrin i koefficienterna till förmån för skilda sådana för de olika processerna, dvs in- och avkod-

ning. Symmetrin leder bla till helt utsläckande av diagonalt motsatta kanaler relativt den önskade signalen — i praktiken kan det resultatet uppstå, att höger bakled i informationen försvinner alldeles då vi inriktar oss på främre vänsterledet, vilket omges av signaler från både främre höger högtalare likaväl som vänster bakre ljudkälla, var och en försvagad med 3 dB. Detta är inte idealiskt vid utnyttjande av de akustiska matriseringsfenomenen i någon teknik, och Scheiber har, som antytt tidigare, velat korrigera nackdelarna med att införa en rätt komplicerad logikkrets med variabel förstärkning i sin nya lösning, men billigt blir det knappast.

Fig visar alltså en matris, som för såväl in- som avkodning måste utföras identiskt. Fig visar praktiska realiseranden av tekniken.

Ett annat sätt att åskådliggöra det hela är framställt i fig. Geometrin i fig visualiserar matriseringstekniken genom att parametriskt gestalta ekvationen $a^2 + b^2 = 1$, dvs här $a = \cos \theta$ $b = \sin \theta$. Detta medger betraktande av de två överföringskanalerna som sammansatta av de fyra insignalerna, omvandlade till två ortogonala axlar vilka representerar kanalerna. Man kan direkt jämföra med gravernålens rörelsegeometri vid skärning av ett spår i masterplattan till en grammofonskiva.

Den grad av överhörning som vi sysslade med skulle i och för sig ha en ödeläggande effekt på ljudbilden och dess lokalisering upplevelsemässigt om det vore fråga om bara två högtalare, som vid gängse stereofoni, dvs överhörningen mellan de två främre högtalarna. Men, som det visat sig vid många praktiska försök, också av RT vid provningar av olika slags materiel på 4-kanalområdet, då man använder 4-kanalgruppering med en insignalverkan som skulle ge en ljudbild med slagsida åt vänster om mitten vid 2-kanalarrangemang enbart, så bidrar vänster bakhögtalare till att vrida ljudet ytterligare moturs. Ordningen återställs med godtagbar balans och riktningssupplevelse tack vare att högtalarparet på var sida om den ljudkälla som bildar främre vänsterled avger lika amplitud vid signal som läggs på L_F , dvs vänster främre led.

Olika värden på överhörningen ger olika breda lyssningsfält, och tex 7,7 dB betyder att man reducerar stereoljudbilden med 12° . — Jfr tab 1.

"Panoramaljudbilder" om 360° inte möjliga att åstadkomma

Matristekniken i sina enklare former är oförmögen att ge en "full" riktningssinformation om 360° . Närvaron av motfässsignaler vållar felaktig lokalisering i den bakre, 270-gradiga sektorn. I en del fall vållas suddig ljudbild — eller ingen alls — i bakledet, där signalen skulle vara verksam, och i stället kommer signalen ut i mitten framtill, enligt det intryck man erhåller. — Förväxla inte detta med de möjligheter till ljudjippon man har i en studio med

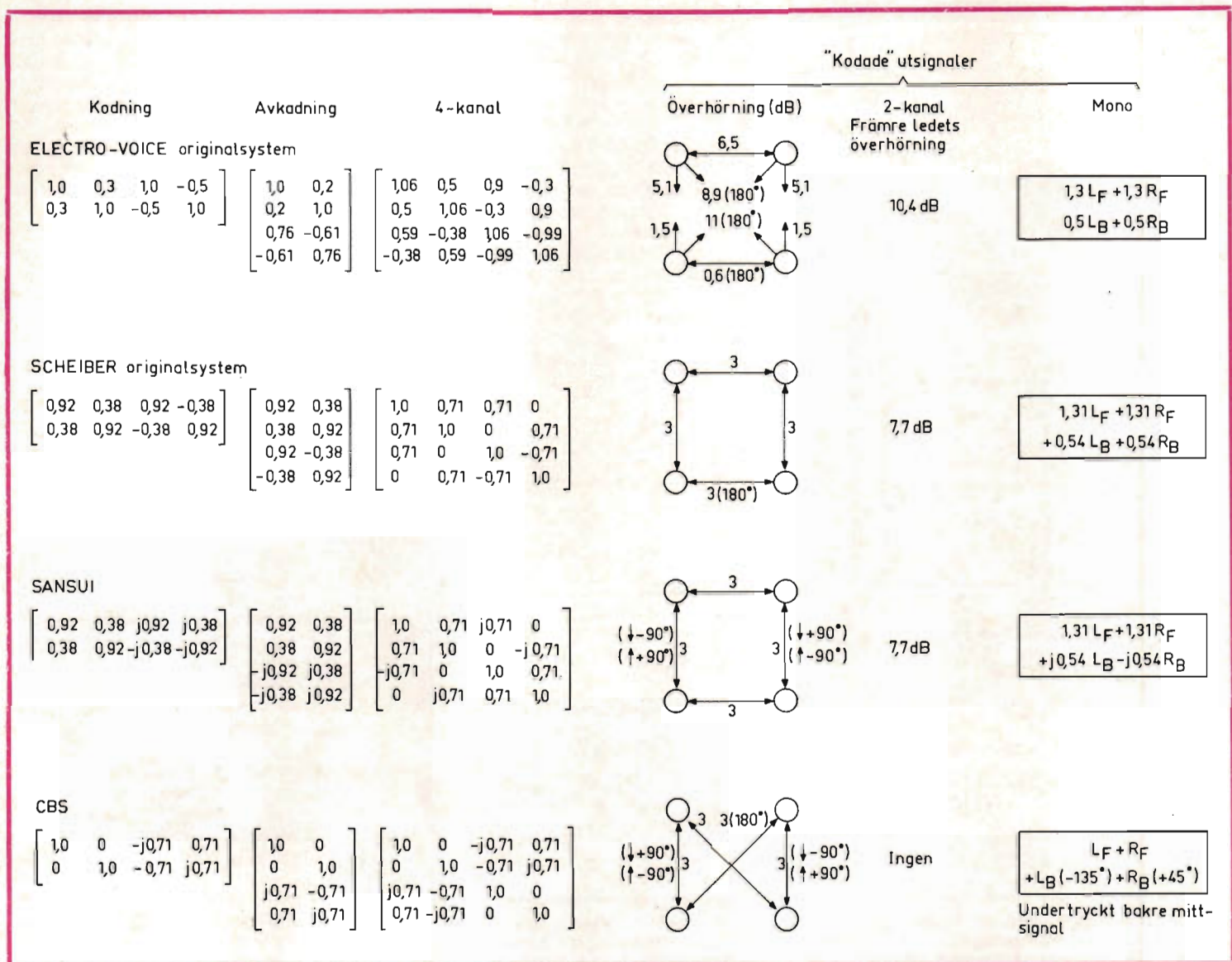


Fig 7. Quadrofoniska matrissystem av fyra slag: E—V:s, Scheibers ursprungliga, Sansuis och CBS SQ-system. Alternativa lösningar ej medtagna. I allmänhet har koefficienterna avrundats till två decimaler. Data för såväl 2-kanalanvändning som monofoni återfinnes i uppställningen.

elektronik och mixbord där just rundpanoreringar över högtalargrupper kan göras till publikens förnöjelse — det sker med andra medel än här behandlade.

Fasfel introduceras i de olika leden genom att en av högtalarna kommer i "ofas" med de andra tre, varvid interferensfenomen uppstår som yttrar sig i dominans för t ex vänsterparets ljudnivå. Ljudbilden vrider sig alltså ur den fasbalans som just "antifas"-relationerna i signalen ger. Man får i praktiken räkna med ca 30-gradiga förskjutningar vid olika grupperingar av högtalare. Det finns dock ännu nästan inget publicerat över några undersökningar på det här området.

Som nämnts ifråga om den bakre mitt-ljudbilden kan intrycket av den bli ogynnsamt, då under vissa omständigheter en förskjutning framåt sker. Den bakre ljudbilden är ju ofta nog i själva verket en som härstammar från främre paret högtalare, ehuru med en mycket högre nivå — den är

7,7 dB mindre baktill, brukar anges som relation. Man kan knappast få någon definierad mittverkan baktill på grund av premisserna, antifaslägena för baksignalerna.

Kompatibiliteten mellan 2-2-2-teknik och 2-2-4 samt 4-2-4-do

Antifas-signalerna släcker ut varandra i monofoni hos merparten matrissystem och ger just en nivåsenkning om 7,7 dB i bakre högtalarledet jämfört med det främre; något som kritiken gått hårt åt. Men hur pass befogat det är att klaga på den bristande kompatibiliteten här kan väl diskuteras: Som tidigare nämnts köper man knappast en dyrbar utrustning för "4 kanaler" för att spela av monoskivor (gamla) som rimligen inte kan förväntas ge någon högre grad av akustisk verkan, inte i normalfallet. Har man en samling monoskivor sedan tidigare kan man ju, om inte annat, enkelt koppla ur alla extra förstärkarled, bak-

re högtalare o dyl och använda 25% av ljudanläggningen. I princip borde detta gå i alla fall! — Nivåsenkningen baktill i monofallet är verksamt också då man spelar av 4-kanalkodade skivor med allting parallellkopplat kan tilläggas — det är ett absolut krav från de amerikanska radiobolagen, eftersom det i USA ännu finns många mono FM-mottagare vars ägare inte skulle få någon särskilt njutbar återgivning då musik från dylika skivor radioutsändes och mottogs i mono.

4-kanalanläggningar måste man givetvis ställa det kravet på, att de just i 4-kanal-mode är i stånd att återge precis den tänkta informationen — men hur blir det med kompatibiliteten för kodade skivor då de spelas av över ett gängse, 2-kanaligt system? RT:s försök hittills har väl givit en del ännu inte helt sorterade intryck; som låter utmärkt och annat har befunnits mindre lyckat på olika anläggningar. Kravet måste givetvis uppställas, men olika

typer av inspelningar gör en verkningsfull transformering ojämn. Då man spelar av skivor med 4-kanalig information — vi talar nu inte om den "äkta", "modulerade" skivan som JVC ännu är ensam om utan om tagningar att spelas upp över matrisnätssystem — genom *hörtelefoner* kopplade in till en stereoanläggning kan man få mindre ogynnsamma och/eller överraskande effekter än vid högtalarljud; det blir en särdeles "binatural" ljudbild med "utflyttade" effekter och bred front. Det är absolut inte alltid vad alla skulle vilja kalla god stereofoni, men verkan är bestickande och upplevs i alla händelser inte av förf som oangenäm. Men med den ofta ifrågasatta kompatibiliteten mellan nya flerkanalstagningar på skiva och gängse 2-kanal-ljudkedjor uppstår klart och tydligt i vissa fall verkningar som förmodligen inte alla blir förtjusta i.

För att återvända ett ögonblick till Benjamin B. Bauer, CBS Labs mångkunnige elektroakustiker med världsrykte, så visar han i *fig* hur en "artistiskt tillfredsställande" quadrofönisk/stereofönisk transformering bör försiggå; det gäller att få bakledets (i skivan förefintliga, alltså) signaler att gå upp i de två befintliga ljudkällornas återgivning på så sätt, att de upplevs som "efterklang" från en imaginär vägg.

Hur blir det i 4-kanalfallet, dvs med 4 ljudkällor? Genom tidigare antydda sammanhang känner vi, att den bakre ljudbilden verkar "hopklämd", kontraktill, jämfört med den som kommer framtill också vid identiska insignaler. Bauer pekar på att den effekten också kan upplevas vid "ren" stereofoni. Man står vänd mot högtalarna, över vilka en god inspelning med påtaglig kanalseparation återges. Härvid noterar man mentalt "vidden" av ljudbilden som erhålles. Därpå svänger man snabbt runt och lyssnar med föregående intryck väl bevarat i minnet — man skall då finna, att ljudbilden verkar ha krympt till ca tredjedelen av första intryckets bredd: Detta psykofysiska fenomen har Bauer ("*the back image contraction*") noga beaktat då han skapat SQ-systemet och bestämt faktorerna vilka avgör graden av god stereoåtergivning över 4 kanaler likaväl som 2. Det gäller att överföra den bakre ljudbilden till den främre i det fallet, så att en symmetriskt placerad lyssnare får ett minimum av distorderad ljudbild eller fel perspektiv. Idealet blir då att låta originalinformationens signaler baktill (=det "4-kanaliga" mediet) förbli på full nivå utan inskränkningar men placera om dem framtill, som om de reflekterats från väggen framför stereolyssnaren *mot denne*. Detta medför, att de får samma reflexionsvinkel från frontväggen som de verkade ha i sin ursprungliga ljudkälla baktill. Den mittljudbild som i *fig* betecknas med C_B och som finns i 4-kanalljudet måste naturligtvis återskapas även i stereouppläsning över två kanaler. Genom att dessa artificiellt avledda reflexioner kan fås att upplevas som mera avlägsna och "fjällanliga

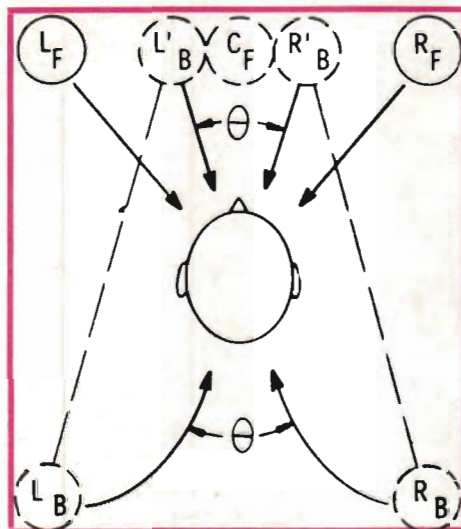


Fig 8. Medan i ett typiskt quadroföniskt arrangemang orkestern "överbryggar" de främre kanalerna med hjälp av efterklangsinformation eller tack vare att musikerna placerats ut precis "i hörnen" av ljudbilden — detta gäller mestadels små pop- och rockgrupper — så blir kompatibiliteten bristfällig då en kodad skiva spelas av på en gängse 2-kanalanläggning. Se texten. Bauer, CBS, löser problemet genom "en artistiskt tillfredsställande" transformering där vänster bakled och höger do — LB- och RB-kanalerna — överföres till de främre motsvarigheterna, där de ger intryck av att bilda reflexionsljud mot en imaginär frontvägg framför lyssnaren, som på detta vis erfar "djup" i ljudbilden. — CBS har ingen överhörning alls mellan höger—vänsterledet framtill, enligt data för SQ-systemet. Monosignaler återges med likformig nivå över alla ingångarna, ehuru undertryckning sker av det som kunde komma ut som bakre mittintryck — CBS avråder därför alla ljudtekniker att placera en instrumentalist i det läget.

gande" i ljudbildens totala innehåll skapas, enligt Bauer, en illusion av "djup" vilken verksamt bidrar till att "4-kanalkänslan" sitter där också i 2-kanalfallet. Belägg för att det hela fungerar så menar han att man får då den mittplacerade lyssnaren "triggas om" från 4-kanalljudet till 2-kanaligt; omställningen blir inte omärklig, men accepteras av örat helt och fullt. — Bauer anser f ö, på tal om placeringen, att bästa platsen att avnjuta 4-kanalljud *inte* är i symmetriaxlarnas skärningspunkt eller mellan högtalarna, utan att man i verkligheten har en stor yta att med behållning lyssna på. "Fördelen med quadrofoni är att den befriar lyssnaren från 'the center of the room-spot' och att dess verkan sker över en bred lyssningsyta." Som svensk tycker man sig ha hört detta förr... i något sammanhang... — Var det någon som sa "rundstrålning"?

Ljudbilden "krymper" i stereo, trots försök till kompensation

Så långt Bauers säkert förnämliga, logikkretsstyrda 4-kanalsystem. Hur blir det med kompatibiliteten för nya skivor i allmänhet (=4-kanaliga med efterklangsinformation) i 2-kanalstereofoni med de enkla matriser vi sysslade med här? Beror på.

Avhängigt graden av överhörning och vinkeln högtalarna är ställda i i förhållande till mittaxeln får man en betänkligt "krympt" återgivning om enbart en främre signal skulle återges ($L_B = R_B = 0$). I enlighet med det föregående skulle överhörningen bli 7,7 dB eller 0,924/0,382 och med en högtalavvinkel om 30° (plus eller minus) från axeln skulle ljudbilden smalna från 60° till 24° för ljudkällorna resp vid placering $\pm 45^\circ$ från 90° ner till ca 34° — detta enligt beräkningar vilka BBC:s kände cheftekniker H D Harwood kalkylerat fram. Detta är knappast tillfredsställande.

Olika bedömare har sökt beräkna effekten då L_B och R_B icke är 0, medan R_F jämte L_F är det. Härvid uppstår den verkan till följd av de olika "antifassignalerna" hos signalen, att sektorer av ljudbilden avlägsnas från medelpunkten eller mitten och verkar flytta ut sig bortom högtalarna. Ljudfältet kan få en utbredning om mer än 90° för samma "antifassignaler", och för bakre ledet, $R_B = L_B$, får man en över 50 -gradig "utlokalisering" av ljudbilden ($\pm 53^\circ$, noga räknat, enligt Shorter). Detta gäller alltså fortfarande avspeling av matriserade skivor över nu gängse 2-kanalanläggningar. Slutsatsen ger sig, att med skivor vilka förutsätts ha ökad ingraverad information och avsedda för 4-kanalverkan blir den akustisk-psykofysiska varseblivningen av stereobreden avhängig graden av information som finns i bakledet, vilket ju ytterst är en fråga för producent och ljudtekniker vid skivornas tillblivelse. Shorter m fl varnar dock för att "the result is clearly not the same as a conventional stereo record" och menar att det inte inverkar nämnvärt att söka kompensera med de "bredbandiga" antifaskomponenterna i signalen för de "smala", infasade do. Alla förf är kanske inte så kategoriska på den punkten, utan flera anser tvärtom att i praktiken en ganska hög grad av kompatibilitet föreligger; de flesta lyssnare, har det sagts, upplever kodat material över 2-kanalstereo som anslående och njutbart. Det är naturligtvis i mycket en fråga om lyssningsvana och kritisk bedömning. Och den nämnde engelske forskaren medger också detta då han tillstår att det är samtidigt mycket möjligt att det hela är ett verksamt substitut för många människor som särskilt gillar antifasverkan, speciellt då för efterklangsrikt ljud och för publikapplåder, vilka ju ofta inspelas i motfas för slående effekter också i vanliga tagningar.

För svensk och nordisk publik är 4-kanalstekniken så ny och oprövad på de flesta håll att några nämnvärda erfarenheter naturligtvis inte hunnit göras. Men om inte själva mångfalden och bristen på kompatibilitet 4-kanalsystemen emellan kväver tekniken redan i lindan så kommer säkerligen allt flera att efterfråga dess inneböende möjligheter till en fascinerande mångfald i musik- och klangupplevelser. ■

— e.

Sansuis syntes-matrisssystem¹⁾ för 4-kanalig verkan med 2-spårsstereofoni och kodade produkter

Del 2

□ Den japanska firmans Sansuis s k QS-system för 4-kanalljud fungerar dels som en 2-2-4-matriskoppling, dels som återgivare enligt 4-2-4-principen (se RT 1971 nr 12, bl a, för dessa begrepp).

□ Detta "totala" matriseringssystemets decoder provades av RT i marsnumret i år.

□ Sansuis system grundar sig på firmans utveckling av kretsar för 90-gradiga faslägesändringar. Systemet är kompatibelt med alla hittills använda ljudkällor, monofoniska som stereofoniska.

□ QS-kodningen inverkar inte på originalljudets egenskaper, menar tillverkaren, som också anser sig ha överkommit många 4-kanalomvandlande systems essentiella svaghet, den att ljudbilderna förskjuts eller utsläcks under vissa betingelser.

□ Detta — jämte anspråken på kompatibilitet — är möjligen en sanning med modifikation, och matristekniken kan inte anses fulländad ännu: Som framgick av testrapporten i RT äger många påstående kring tekniken relevans, men klart är att t ex distorsionen blir hög.

□ Här beskrivs de principer som ligger till grund för konstruktionen. Framställningen baseras främst på underlag, beräkningar och data som tillverkaren tillhandahållit. — På annan plats sker en genomgång av matristeknikens generella förutsättningar.

■ ■ "Matrisnät" är något av ett nyckelord vid utredande av detta med 4-kanalljud. Kring det kretsar det mesta, liksom begreppen "coding" och "decoding", vilka lika gärna skulle kunna försvenskas till in/avkodning eller kodning — avkodning, eller, slutligen, till "förslutning" resp "öppnande"; det är ju om dylika processer saken handlar. Begreppen matris och -kretsar är förstas avhängiga sina matematiska motsvarigheter fast det här handlar om akustisk-elektriska sammanhang — se separat art på annan plats som utifrån allmänna kriterier tar upp begreppen som en introduktion till tekniken. Den må vara välkänd sedan tidigare i vissa sammanhang, men, som det framhålles i Sansuis konstruktionsbeskrivning till firmans apparatur, fast det inte finns något nytt i dessa begrepp, i och för sig, har de aldrig någonsin kunnat dokumenteras som använda i akustiska sammanhang som nu.

Matrisnät vid reproduktion av flerdimensionella ljudkällor

Den huvudsakliga skillnaden mellan det 4-kanaliga (obs att det inte rör sig om fyra oberoende kanaler ut!) som är aktuellt här och de matriskretsar vilka ingår i en FM-multiplex-tuner för separation av vänster (L) och höger (R) kanal ur bärvågens summasignal $L+R$ samt skillnadssignalen ($L-R$) ur underbärvågen är, att man här

eftersträvar att återställa de komplexa och vidsträckt relationerna mellan kanalerna i i en skala som är lämpad för reproduktion av ett flerdimensionellt akustiskt perspektiv — eller signalernas spatiala verkan i ett medvetet eftersträvat, "rekonstruerat" ljudfält. (Jfr RT 1971 nr 12, arb ref av Eargle) Man vill ha en akustiskt verkningfull kombination av signalerna, om man så vill en "syntes" av dem. Målet är dels att utvinna den latenta informationen i ett tvåkanaligt stereoljudmedium till en "fördubblad" verkan, dvs till denna eftersträvide 4-kanalighet, dels att kunna återge en kodad originalinformation över fyra kanaler. Detta sker sedan några år på FM-radiosidan, där Sansui också utvecklat en speciell encoder till studiosändarutrustningen.

För att ge en bakgrund till dagens strävanden på syntes- eller matrisomvandlar-sidan skall vi granska de förhandvarande, tvåkanaliga ljudkällorna.

Nuvarande status för tvåkanalstereo

Vi minns hur den tidigaste stereo-epokens upptagningar tillhandahöll en myckenhet s k "ping-pong-stereo" — den där lokaliserings-effekten med bollar, transientljud och expresseståg genom vardagsrummet, osv var nästan allt man kunde utvinna av det "nya" mediet. "Hålet i mitten" gick inte att fylla ut, man hade bara en (monofoniskt fördubblad) ljudbild med ytterligheter, helt lokaliserade till högtalarna. Detta kom sig av överdriven eller felaktigt ambition att bokstavligen spalta upp de

ORIGINALEN

till merparten figurer och scheman har använts här i st f egna ritningar med svensk text och gängse ritstandard. Dels inverkar kostnadsskäl, dels torde förståelsen inte bli lidande på att det sitter engelsk text i "lådorna". Vissa mera komplicerade kretsar och sådana som är viktiga för helheten är dock omritade i RT:s regi och håller tidningens vanliga standard.

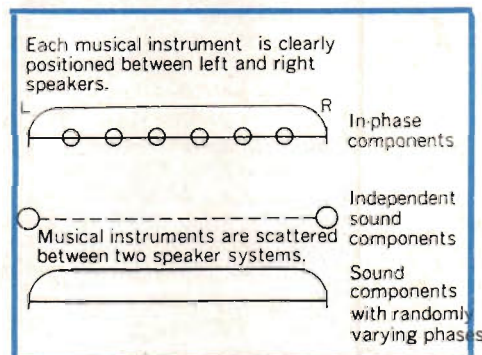


Fig 1. Hur de olika ljudkomponenterna i höger och vänster stereokanal lokaliserar sig "mellan" kanalerna intrycksmissigt.

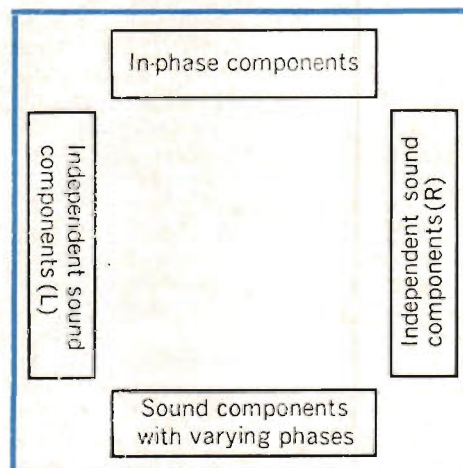


Fig 2. De olika beståndsdelarna enligt fig 1 men nu "reorganiserade".

två kanalerna — stereo var ju liktydigt med just "tvåkanalighet". Vidare inverkade en utvecklade mikrofonteknik till den här "navigationstereo". Sedan dess har som bekant mycket hänt, och inspelningstek-

¹ Själva provningen utgör del 1. Se marsnumret.

niskt sett handskas man nu obehindrat med tex olika nivåer från mikrofonerna, vilka används med stor urskillning och erfarenhet, och idag kan man mixa den klangliga helheten så, att ljudkällorna verkar komma på en bred front, alternativt punktvis, beroende på ljudteknikernas och arrangörernas intentioner och fyndighet i att utnyttja den samlade informationen till de två slutliga kanalerna man får från de ursprungliga 24, 16 eller 8 man spelar in på. Vi har tidigare i RT belyst fakta och rutiner kring stereoinspelningstekniken och det faktum att frihet från något "kanaltänkande" i den dåtida mening- en mer eller mindre är rådande i det akustiska helhetsperspektivet, som bortser från just något slags vulgär "stereoverkan" i sig.

Begreppet "fantomkanal" har vi tidigare nämnt i dessa sammanhang. Man kan göra gällande att en av de största fördelarna med tvåkanalstekniken ligger i förekomsten av den sk fantomljusbild som formas av de två högtalarnas samverkande och relaterade information. En analys av tvåkanal- ljusbilden visar att alla sådana innehåller komponenter och signaler i fas med varandra resp sådana vilka icke intar faslägen och, slutligen, sådana vilka uppträder varken i med- eller motfas utan finns helt oberoende i vänster och höger kanal. Mera konkret innebär detta, att i fas lig- gande signaler eller fraktioner, vilka är lika volymstarka i resp kanal, kommer att höras som lokaliserade i mitten, mellan högtalarnas stereopar, medan de sig- naler som uppträder olika volymstarka kommer att uppfattas som fantomintryck med lokalisering närmare höger eller vän- ster ljudkälla, beroende på skillnaderna i ljudstyrka.

De "oberoende" komponenterna, vilka finns i båda kanalerna, vill vi uppfatta vid stereoåtergivning som reella ljusbilder, klart lokalisierbara till den ena eller den andra högtalaren.

Till detta kommer å andra sidan att de komponenter i den akustiska helheten som förmedlar efterklang och indirekt ljud — reflexer — befinner sig i alla tänkbara faslägen, oaktat de kan vara lika "starkt" förekommande i ljusbildens båda kanaler, och de blandas slumpartat med övriga in- slag. De kan inte lokaliseras till någon bestämd plats i totaliteten men ger oss, mer eller mindre, beroende på upptag- ningens natur, känsla av fördelning, det som konstituerar "rumsklangen". — Fig 1 framställer hur komponenterna i fas resp ur fas lokaliseras mellan vänster och höger kanal.

4-kanalig syntes-decodermatrix omvandlar 2-kanaligt ljudmedium

Sansuis 4-kanals "syntetiserande"-decodermatrix är konstruerad för att separera så- väl signaler i fas, ur fas samt sådana, vilka kan betecknas som oberoende relativt and- ra.

Fig 2 visar schematiskt hur matrisnätet "reorganiserar" de gängse tvåkanaliga sig- nalerna till separata ljudkomponenter. Fig

3 visar matriskopplingens blockschema, fig 4 är en framställning av hur matrisen förhåller sig till fig 2 och fig 5 är schemat över avkodningsmatrisen i QS-omvandla- ren.

Den inledande frågeställningen blir: Hur separeras de olika ljudkomponenter- na i fig 4? — Antag, att såväl höger som vänster kanal innehåller signaler av sam- ma styrka och att de ligger i fas. L_F och därpå R_F adderas, medan L_R och R_R får en volym som är vida lägre än L_F och

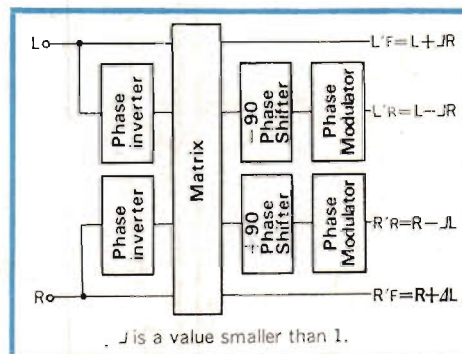


Fig 3. Blockschema över decodingmatrix i QS-systemet från Sansui.

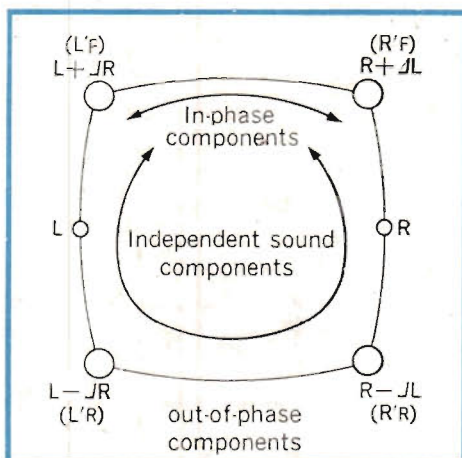


Fig 4. Relationerna mellan grupperingarna i fig 2 och matrisnätet.

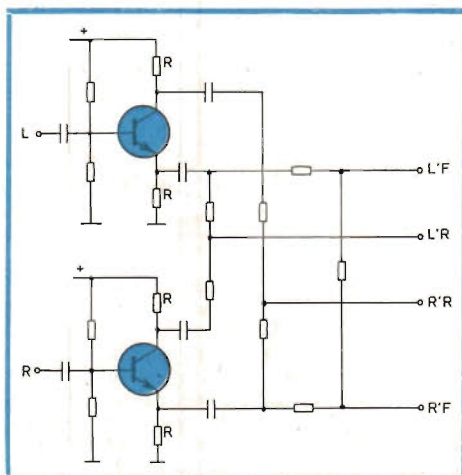


Fig 5. Avkodningsmatrisens nätverk och kretstekniska uppbyggnad.

R_F , varvid volymskillnaden beror på hur stor Δ sättes. Ljusbilden formas sålunda vid en medelpunkt mellan L_F och R_F , dvs vid främre mittpunkten ("front center").

Därpå antages att fasidentiska signaler av olika styrka förefinns i både vänster och höger kanal. Tex för det fall att en signal om 1 V finns över vänsterkanalen och en om Δ V i den högra fas:

$$L'_F = L + \Delta R = 1 + \Delta \times \Delta (V)$$

$$R'_F = R + \Delta L = \Delta + \Delta = 2\Delta (V)$$

$$L'_R = L - \Delta R = 1 - \Delta \times \Delta (V)$$

$$R'_R = R - \Delta L = \Delta - \Delta = 0 (V)$$

Alltså är L_F störst, R_F och L_R något mindre och R_R existerar inte alls. Detta innebär, att ljusbilden i det här fallet skulle vara lokaliserad i L_F -riktningen som anges i fig 6 (A). Likadant blir fallet om en 1 V-signal finnes i högra kanalen och en av storleken Δ V i vänster — vi har då den omvända situationen, varför ljusbil- den kommer att ligga i R_F -riktningen, var- vid L_R helt utsläcks.

Vi står nu inför nästa led i frågeställ- ningen: Hur blir det med de oberoende höger- och vänsterkanalkomponenterna, eller signalerna vilka bara existerar i ena kanalen? Sådana signaler uppträder nor- malt som identiska i fasläge och styrka i L_F och L_R (eller R_F och R_R). Detta be- tyder, att om en signal förefanns blott i vänster kanal, skulle främre och bakre vänsterleden få 1 V i spänning (styrka) och främre resp bakre högra leden bleve av storleksordningen Δ V. Förhållandet medger en ljusbild att formas ungefär halvvägs mellan främre och bakre höger- kanalen. Höjs volymen för bakre kana- len, kommer en dylik bild att skiftas mot den ena av de två bakre kanalernas högtalare.

En följdfråga som infinner sig: Hur blir det med de komponenter vilka icke befin- ner sig i fas med de "bärande", fasade komponenterna? Dessa är vanligen inte lokaliserade till någon speciell kanal utan brukar vara utspridda över alla fyra kana- lerna. Skulle så önskas, kan man låta dem tillfalla bakre högtalarledets vänstra och högra kanaler på enkelt sätt: Man ökar volymen över dessa i relation till ljudstyr- kan över frontparets högtalare.

Slutligen, skulle komponenter uppträda med en fasvridning om 180° eller alltså helt i motfas med varandra men ha sam- ma styrka och ligga i både höger och vänster kanal — och det blir fallet vid många inspelningar, antingen som följd av mixtekniken som använts eller p g a yt- ringar från auditoriet i form av applåder, etc i en "live-tagning", — — så gäller

$$L'_F = L + \Delta R = 1 - \Delta$$

$$R'_F = R + \Delta L = 1 - \Delta$$

$$L'_R = L - \Delta R = 1 + \Delta$$

$$R'_R = R - \Delta L = 1 + \Delta$$

Alltså skulle komponenterna ifråga kom- ma att lokaliseras till mitten av det bakre högtalarledet. Men vad händer om dessa motfassignaler skulle ha olika styrka där de uppträder i både höger och vänster kana- l?

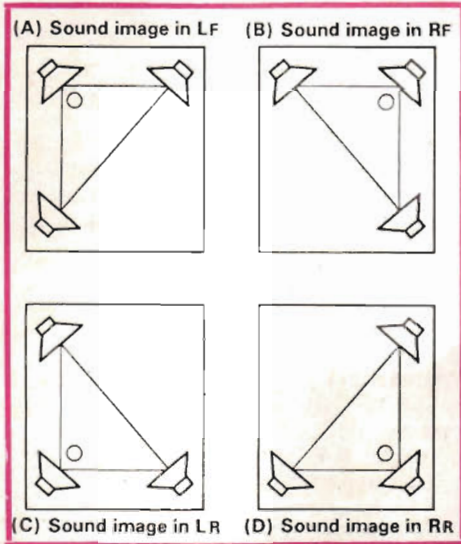


Fig 6. Ljudbilderna från de fyra kanalerna; vänster främre — höger främre — vänster bakre — höger bakre led.

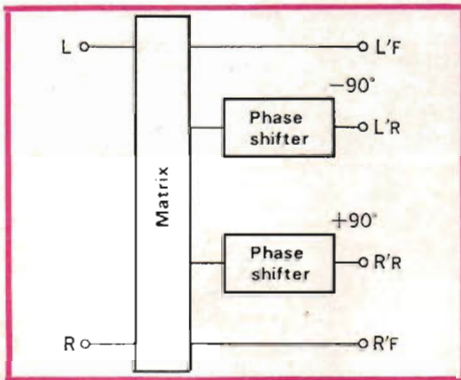


Fig 7. Fasvändningslägen i QS-syntetisatorns decoder.

Antag härvid, att det fanns en signal om 1 V i vänsterkanalen resp en om ΔV i den högra, varvid gäller

$$L'_F = L + \Delta R = 1 - \Delta^2 (V)$$

$$R'_F = R + \Delta L = \Delta - \Delta = 0 (V)$$

$$L'_R = L - \Delta R = 1 + \Delta^2 (V)$$

$$R'_R = R - \Delta L = -\Delta - \Delta = -2\Delta (V)$$

Vi skulle följaktligen få ljudbilden i det fallet att sammanfalla med L_R .

Det föregående har i korthet varit en koncentrerad framställning av den driftmässiga principen bakom Sansui 4-kanaliga syntesmatris. Av det anförda bör framgå hur en tvåkanalig ljudkälla, som i sig, till följd av bla upptagningstekniken, alltså egentligen rymmer mera information än den gängse uppspelningen över två stereokanaler ger vid handen "spaltas upp" och omvandlas till 4-kanaligt ljud enligt fig 4.

Sammanfattningsvis kan sägas, att signaler i fas, "oberoende" signaler och signaler ur fas är elementen vilka skapar fasta ljudbilder, under det att komponenter med slumpvis varierande faslägen konstituerar "indirekt" ljud, efterklang och ekon.

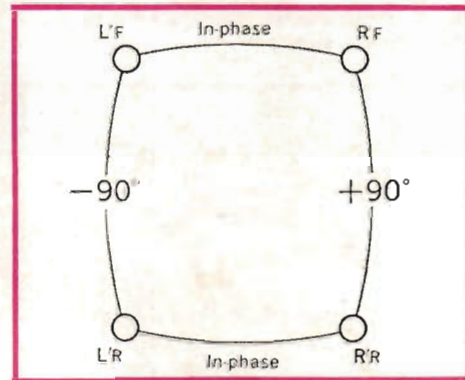


Fig 8. Faslägen över de fyra ljudkanalerna efter insats av fasreverseringskretsarna.

Den här beskrivna anordningen adderar i princip inget artificiellt till den förhandenvarande, tvåkanaliga signalen och medger det direkta ljudets komponenter att distribueras över de främre kanalerna samt den indirekta ljudstrålningen i bakledet. — Graden av exakthet och trohet resp lyssningsintrycket har diskuterats i testavsnittet i marsnumret.

ÖS-systemets speciella kretsar för faslägesvändning av signal

Framställningen hittills har tagit fasta på att L_R och R_R befann sig ur fas exakt 180° i förhållande till varandra. Detta skall granskas närmare här.

Då kanalerna L_R och R_R befinner sig ur fas med varandra 180° , träder i aktion i syntetisatorn en fasvändarkrets, se fig 7. Denna ändrar faser för L_R från -90° och för R_R från $+90^\circ$ (fasvinkeln varierar med frekvensen). Detta resulterar i en fasrelation mellan de fyra kanalerna enligt fig 8, så att de två bakre kanalerna befinner sig nu i fas med varandra. Mera exakt gäller, att då det också sker en "fasmodulering" av de bakre signalleden (som skall förklaras i det följande) kan fig 8 stå för den grundläggande fasrelationen. — Fig 9 visar schematiskt det fasskiftande nätet i kretsteknisk mening, medan fig 10 ger frekvenskaraktistiken vid fasskift. Frekvensen vid vilka lägena ändras varierar med kapacitans- och resistansvärdena i kretsen. Enligt tillverkarens rekommendation bör denna frekvens sättas tämligen låg, detta för största möjliga lyssningsbehållning.

QS-systemets användning av fasmodulatkretsar

Enligt tillverkaren Sansui är QS-syntetisatorns mest avancerade del dess fasmodulatkretsar. De har patentsökts, f.ö. — Då anordningen "syntetiserar" tvåkana-

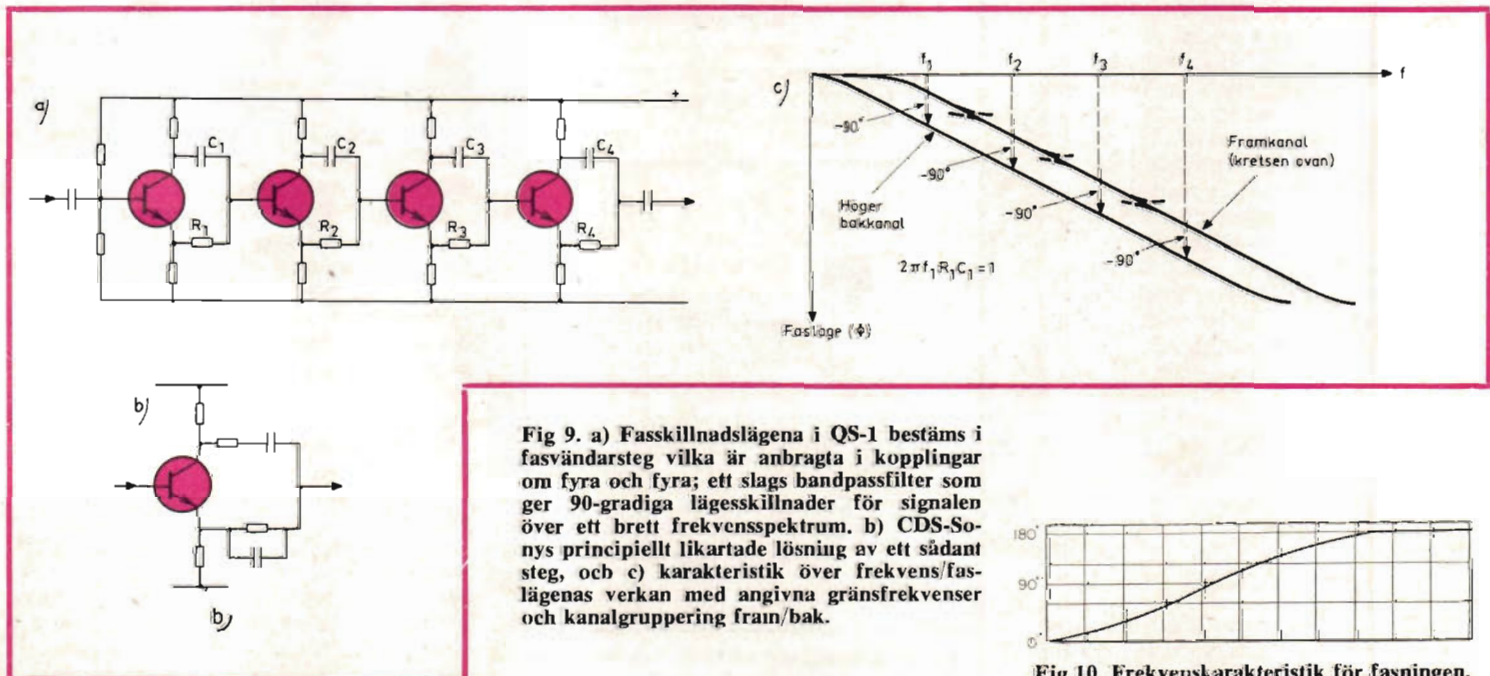


Fig 9. a) Faskillnadslägena i QS-1 bestäms i fasvändersteg vilka är anbragta i kopplingar om fyra och fyra; ett slags bandpassfilter som ger 90-gradiga lägeskillnader för signalen över ett brett frekvensspektrum. b) CDS-Sony's principiellt likartade lösning av ett sådant steg, och c) karakteristik över frekvens/faslägenas verkan med angivna gränshänsor och kanalgruppering fram/bak.

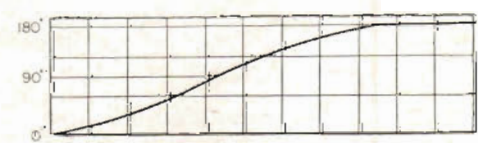


Fig 10. Frekvenskaraktistik för fasningen.

ligt, inspelat ljud till fyra kanaler med resultatet att man kan få en mera plastisk, efterklangrikare tonbild än som är möjligt att direkt framkalla vid gängse stereo-återgivning, ställer det sig onödigt att tillföra klangen konstgjorda ekon. I ett ursprungligt ljudfält gäller dock, att reflexerna och de indirekta ljudkomponenterna sammanfaller i hörselpunkten från ett stort antal riktningar och med oändligt varierande fasskillnader. Därför kan ett sådant akustiskt förlopp icke återges med någon större grad av trohet bara genom att man tillför sin reproduktionsanläggning ett eller två ytterligare högtalarsystem, ehuru detta är nog för att tillförsäkra den tonala kvaliteten betydande förbättringar gentemot konventionell tvåkanal-uppspelning över två högtalare. (Resonemanget avser främst riktade system.) Dessutom undergår ljudkällorna (= de direktstrående) oavslått förändringar i läge och styrka varje ögonblick, så att de relativa förhållandena mellan direktljud och reflekterat ljud blir oändligt komplexa. För att reproducera en originalljudkälla så nära det klangliga ursprungsförloppet som möjligt, ställer det sig därför nödvändigt att återge såväl de direkta som de indirekta beståndsdelarna i ljudfältet med kontinuerligt varierande fas.

Den tidigare nämnda, betydelsefulla kretstekniska nyheten i Sansui-dekodern "fasmodulerar" de bakre kanalernas signaler, vilka går ut "i luften" och möter de icke-modulerade signalbeståndsdelarna från de främre högtalarsystemen. Härigenom uppnås en verkan som förhöjer närvaroförnimmelsen av ljudalstringen; det är dock inte alls fråga om en liknande verkan som den man får genom att frekvenshöja en bit av tonspektrum genom insats av en sk presenskoppling i en förstärkare, vilket förtjänar påpekas, då detta synes vara ett av de missförstånd ifråga om dekoderns arbetssätt som uppstått. Fasmoduleringen i det här fallet producerar i praktiken oändlig tids- och frekvensdifferens mellan de indirekta signalkomponenterna och de direkta, icke modulerade ljudbilderna.

Man uppnår inte bara, som nämnts, att närvarointensiteten vid lyssnandet förstärks utan också en verkningsfull bifeffekt:

Det dynamiska registret för "pulsiva" toner (som konstruktören uttrycker det) breddas påtagligt. Tillverkaren framhåller, att firmans tekniker genomförde kontinuerliga lyssningsprov över en lång tid för att kunna fastställa fasmodulationens optimala frekvensomfång och "djup". Detta uppges ha tagit åtskillig tid och mycket tålmod: Väsentligt var ju att välja det optimum som inte ogynnsamt inverkar på någon direktljudkomponent som skulle kunna finnas i bakledet.

Effekten av denna fasmodulering av bakre högtalarledets signaler är betydande, också om RT:s provning något motsäger tillverkarens påståenden om att "va-

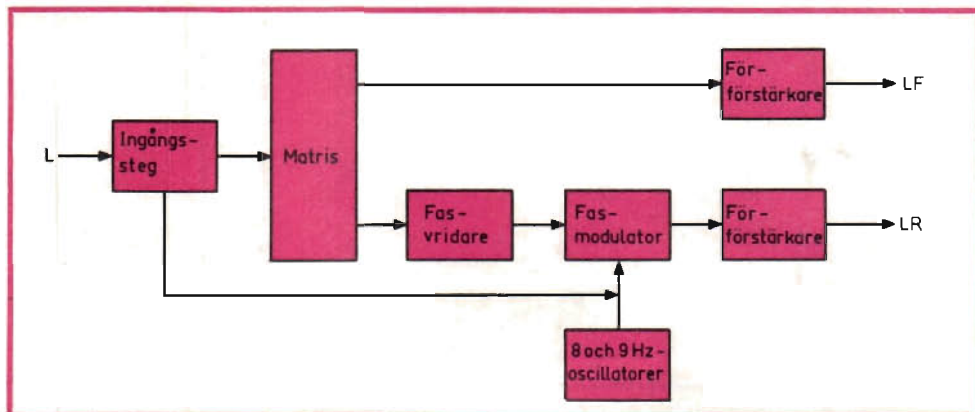


Fig 11. Blockschemat för fasmodulatorkretsarna i decodern.

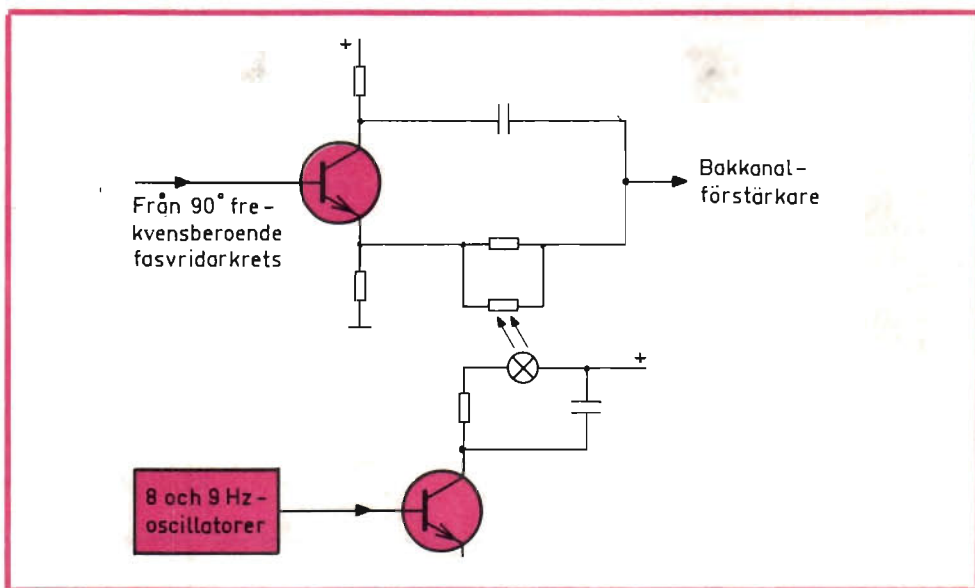


Fig 11 a. Fasmodulationsstegens uppbyggnad med dubbla, kaskadkopplade bandpassfilter i varje kanal ger de 90-gradiga fasskillnadslägena kanalerna emellan.

ra omsluten av ett integrerat ljudfält som vore det mitt i ett levande framförande".¹ — Olika kretskonfigurationer är ju möjliga för en dylik fasmodulatorkoppling. Sansui använder vad som benämnes ett fasvridande frekvensmoduleringsystem, där resistansvärdet ändras i en krets snarlik den som tidigare beskrivits (se bl a fig 9). För att modulera signalen används en blandning av insignalens mellanhöga resp högfrekventa komponenter plus signaler alstrade i ett oscillatorpar med tre generatorer, vilka medger modulering av vänster och höger kanal med olika signal-karaktär. Om en sinusvåg matas in (för test, etc), antar den resulterande fasmodulationen periodisk natur. Men då det gäller musik i allmänhet bildar modulationssignalerna godtyckliga eller slumpartade signaler för optimal fasmodulerings-effekt.

Fig 11 visar blockschemat för fasmo-

dulatorkretsen i systemet, fig 11 a ger stegstrukturen.

4-2-4-omvandlingens kodningsförfarande

Det hittills anförda avser sk 2-2-4-matrisering. För detta redogjordes i RT 1971 nr 12. Denna matrisering avser "omvandling" av tvåkanaligt ursprungsmaterial över fyra kanaler med "syntes" för signalen i bakledet. Utöver detta förfarande, som av naturliga skäl — bristen på speciellt programmaterial — fn är nästan allennarådande, finns möjligheten att med matrisnätet utvinna information enligt 4-2-4-omvandling. Det vill säga: Musikmaterial inspelat, "kodat", med fyra riktningorienterade kanaler för uppspelning på gängse tvåkanalsutrustning (kompatibel stereoskiva återgiven med vanlig pick-up) men med återgivningen "4-kanalig" via fyra högtalare, som ger den ursprungliga ljudbilden med fram-, bak- och mitt-information innehållande reflexionsljudet och ekon.

Betrakta fig 12! Antag, att vi har åtta ljudkällor närvarande vid ett uppförande på en estrad. Förutsatt att fyra mikrofo-

¹ Det är under inga förhållanden något eftersträvsvärt att befinna sig i n n e i en orkester, vilket reklamamakarna alltid tycks tro! Helheten kan bara upplevas på viss distans i samspel med rumsakustiken. Den "formar" klangen och örats uppfattning av ljudet.

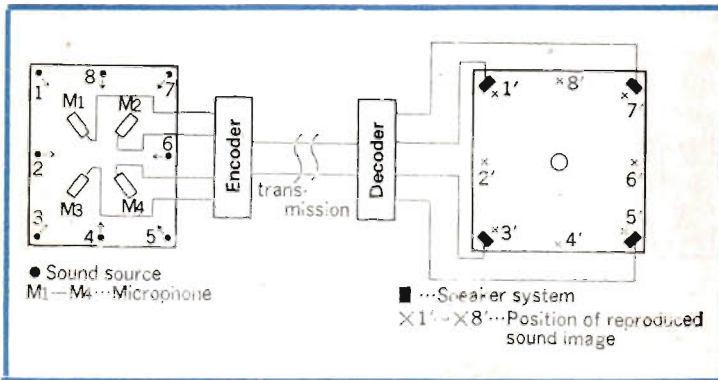


Fig 12. Schematisk framställning över 4-2-4 omvandlingen genom kodmatrisnät. Märk mikrofongrupperingen i v.

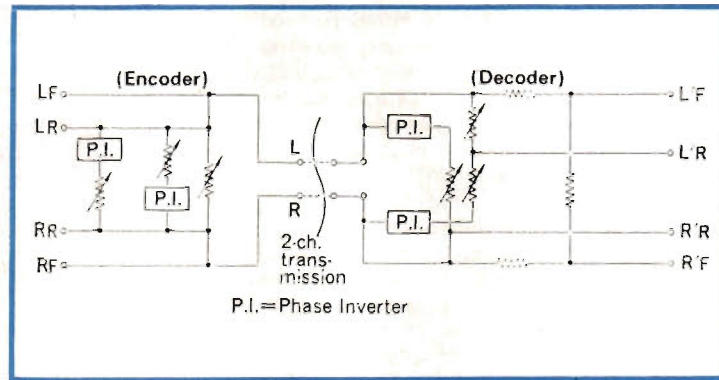


Fig 13. Blockschemat över gängse kodningsmatris. PI betyder alltså fasvändarsteg.

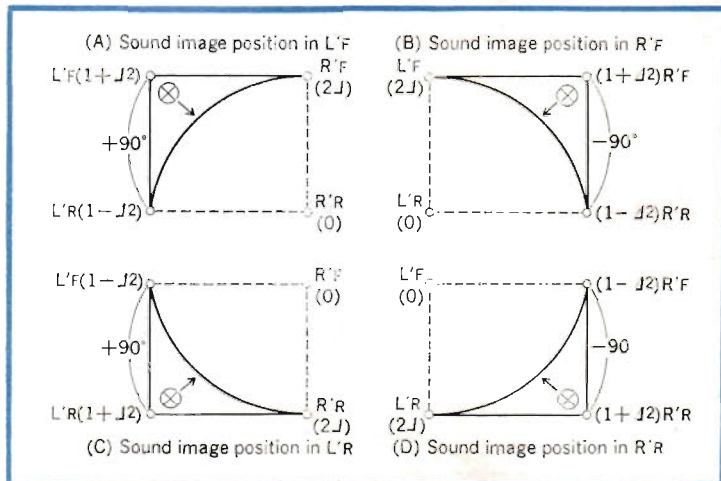


Fig 14. Ljudbildernas lägen i de fyra kanalerna.

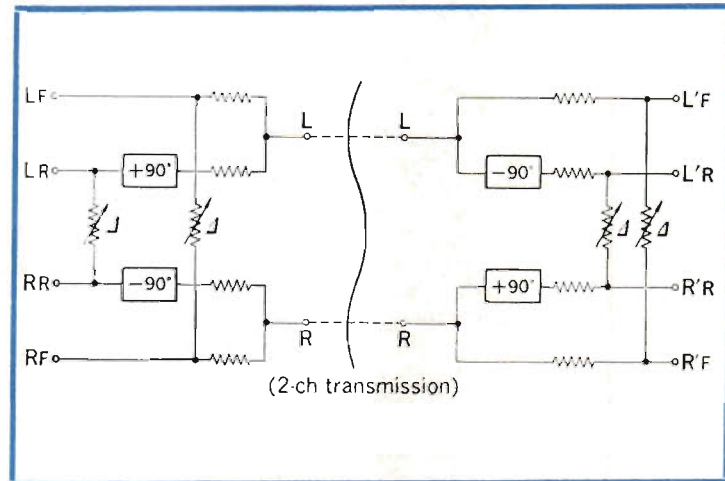


Fig 15. Framställning schematiskt av kodningen i QS-systemet. Jfr fig 13.

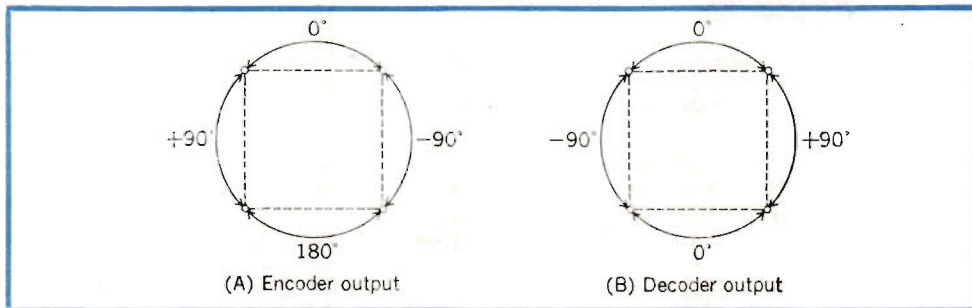


Fig 16. Faslägenas inbördes förhållanden vid 4-kanalåtergivning. A är encoderns ut signaler, B decoderns.

ner placerats ut för att uppta både direkt-ljudet och det reflekterade ljudet i salen. Ett kodningssystem av matrisnättyp sätts så in för att avkänna de fyra individuella mikrofoninsignalerna. Encodern eller inkodningselektroniken sammanför de fyra signalerna till två kanaler för att sedan tex sända dem till önskad plats där "åter-vinningsledet" börjar — genom en matrisnätdecodingprocess blir de två kanalerna återigen fyra. Dessa leds till lika många högtalare, och det ursprungliga rummets klangbild återskapas, mer eller mindre. Programkällan inverkar ju i högsta grad liksom uppspelningslokalen. Under det att ett idag gängse stereofoniskt system enbart ger blandade intryck av ljudfält och klang-

spektra längs den linje som förenar högtalarpåret, kan ett kodat informationssystem av typ 4-2-4 medge två kanaler att förmedla känslan av ljudspridning över närmare 360° via de fyra högtalarna². I verkliga livet och under reella betingelser mottar vi dock sinnesintryck och akustisk information från ett tredimensionellt rum, och följaktligen skulle det krävas en motsvarande inkodning för att återskapa ett dylikt ljudfält till fullo och för en "hundra procentig realism".

² "Närmare" är ett understatement. Se artikeln "Matristekniken i 4-kanalstereo" om den bristfälliga förmågan till ljudande panorama bakre 270°-sektorn får i de flesta fall.

● Kodning och avkodning

Med encoding förstås alltså överföring av vissa fasskillnader över ett antal informationskanaler, vilka reduceras till två. Avkodningsprocessen försiggår via dessa två men återställer antalet signaler till det ursprungliga.

Förfarandena kan förklaras enkelt med ett par ekvationer. Om vi kallar vänster främre kanal L_F , höger främre kanal R_F och benämner vänster bakre kanal L_R jämte höger bakre kanal R_R , kan dessa fyra kanaler "kodas" till två, vänster L och höger R . Kretsarna som ses i fig 13 (blockschemat) utgör typiska kodningsmatriser. — På encoderns utgångar har vi

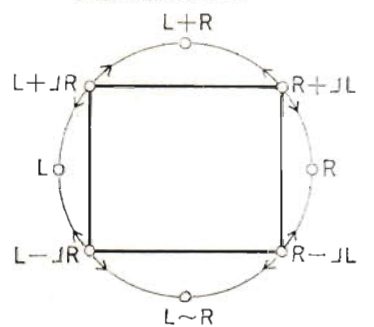
$$\begin{aligned} L &= L_F + \Delta R_F + L_R - \Delta R_R \\ R &= R_F + \Delta L_F + R_R - \Delta L_R \end{aligned} \quad \text{..... ①}$$

Införda till det avkodande matrisnätet konverteras dessa två kanaler till fyra signaler som ger ljudbilden enligt fig 14.

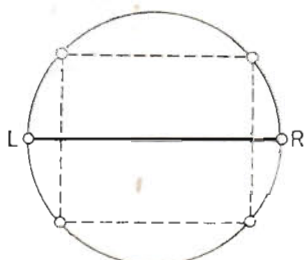
$$\begin{aligned} L'_F &= L + \Delta R = L_F (1 + \Delta^2) + R_F \\ &\quad (2\Delta) + L_R (1 - \Delta^2) \\ R'_F &= R + \Delta L = R_F (1 + \Delta^2) + L_F \\ &\quad (2\Delta) + R_R (1 - \Delta^2) \\ L'_R &= L - \Delta R = L_R (1 + \Delta^2) - R_R \\ &\quad (2\Delta) + L_F (1 - \Delta^2) \\ R'_R &= R - \Delta L = R_R (1 + \Delta^2) - L_R \\ &\quad (2\Delta) + R_F (1 - \Delta^2) \end{aligned} \quad \text{..... ②}$$

Här får man dock se upp med en sak. I ekvation ① är likvärd tre andra slags lösningar tänkbara för att man skall erhålla

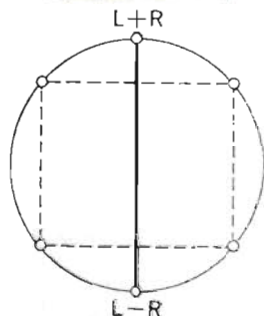
Fig 17. En framställning av olika tillverkares tillämpning av skilda värden för Δ vid applikation för decoderenheter.



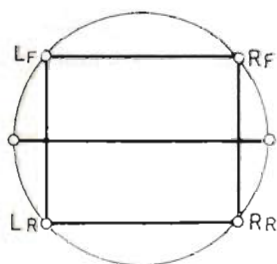
a) grundläggande form ($0 \leq \Delta \leq 1$)



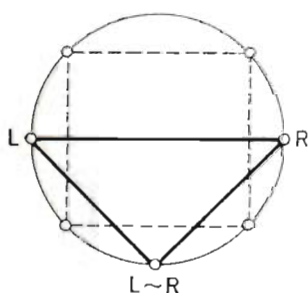
b) $\Delta = 0$; gängse tvåkanalig stereofoni



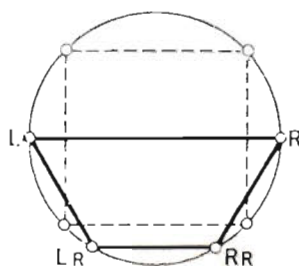
c) $\Delta = 1$; monofonisk ljudbild för direktljudet som främre mittintryck och monofoniskt indirekt ljud i mitten bakfull.



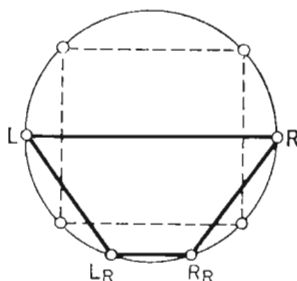
d) $\Delta = 0,414$; Scheibers och Sansuis system jämte ännu ett japanskt.



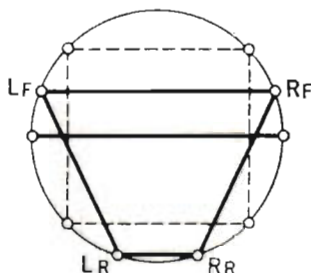
e) Främre $\Delta = 0$; tre japanska systems konception.



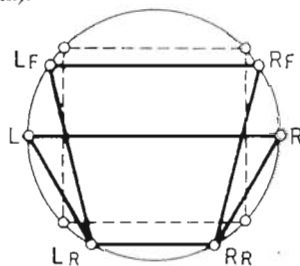
f) Främre $\Delta = 0$, baktill 0,5; Dynacos förbättrade "kvadratiske" system plus ett japanskt.



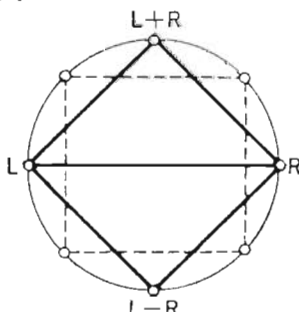
g) Främre värde hos $\Delta = 0$, baktill 0,717; japanskt system.



h) Främre värde för $\Delta = 0,18$, baktill 0,7; Electro-Voice (som är i färd med att lansera ett nytt system).



i) Främre Δ -värde = 0 eller, valbart, 0,4, baktill 0,5; japanskt system.



j) Frontvärde = 1 hos Δ , baktill 0; motsvaras av Dynacos första lösning eller gängse högtalarmatrix.

inkodningen, ehuru de är i grunden identiska, förutsatt att $L_R = R_R = 1$.

$$\left. \begin{aligned} L &= L_F + \Delta R_F + L_R - \Delta R_R = \\ L_F + \Delta R_F + (1 - \Delta) \\ R &= R_F + \Delta L_F + R_R - \Delta L_R = \\ R_F + \Delta L_F + (1 - \Delta) \end{aligned} \right\} \dots \textcircled{1}$$

Då motfas-komponenter utsläcks i encoderkretsarna kommer de resulterande L- och R-signalerna endast att innehålla 4-kanalig information som ligger i fas. Det betyder, att de bakre kanalernas innehåll skulle växla mot L_F och R_F i decoderns utgångskretsar. Det vore en icke önskvärd avvikelse som resultat av processen med signalernas återställande. Av samma ekvationer kan utläsas, att identiska, oönskade fenomen skulle bli följden vid matning av signaler av samma styrka och med samma fasläge till L_F , R_F , L_R och R_R samtidigt. Iakttagelsen har gjorts, att samtliga 4-kanaliga decoderanordningar som lanserats hittills icke är i stånd att övervinna denna allvarliga defekt.³

Man kan också se detta: Ekvation $\textcircled{2}$ visar, att L'_R och R'_R befinner sig helt i motfas visavi varandra. Det innebär, att ett musikinstrument eller en ljudkälla, placerat i bakledet i en 4-kanalig programkälla, skulle få en onaturlig och falsk klang i likhet med vilken annan signalalstrare som helst i motfas. För att övervinna dylika imperfektioner krävs en ny lösning av tekniken för kodningssystem.

● QS-kodningssystemet

RT skall visserligen i det kommande ägna en specialartikel åt Sansui-systemets encoder, dvs den anordning som sätts in på programproduktionssidan, men då 1) processerna kring kodningen och avkodningen är väsentliga för att förstå QS-1 funktion och 2) då Sansui lagt fram förslag om att få firmans system antaget som industristandard för syntesstereo i fyra kanaler⁴ skall systemet som helhet beröras här. En annan orsak är att det tydligen redan har anammats — med olika modifikationer — av ett antal branschföretag liksom att gramofinindustrin till en del har visat intresse för inspelningstekniken som används.

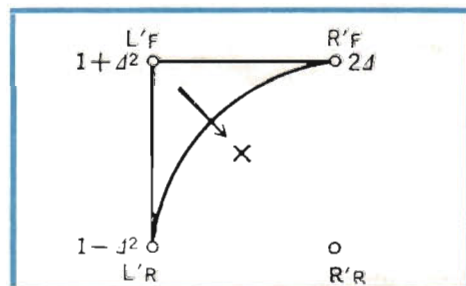


Fig 18. Den kvantitativa signalsammansättningen av L_F mixed i tre kanaler.

³ CBS system SQ måste undantagas detta påstående.

⁴ Läget är auringen förvirrat, eftersom nu flera pretendenter finnes på standardförslagsidan. På skrivområdet är det likadant, ehuru IVC naturligtvis står i en klass för sig här.

I fig 15 återfinnes blockschemat för QS-kodningen för fyra kanaler transmitterade över två. — På encodersidan kan man märka, att den 180-gradiga fasvändningskretsen, som användes för alstring av motfaskomponenter, har bortfallit. I stället fasvänder kanalerna L_R och R_R med $+90$ resp -90° , detta för att förverkliga den 180-gradiga fasmotsättning som skall råda mellan dem. Detta, som framgår av fig 16 A, ger de fyra kodade kanalerna i encodern idealiska fasförhållanden: Signalerna kommer inte att utsläckas, och vilken information som helst från godtyckligt ursprung i originalljudkällans fält kan kodas in utan förvanskningar.

På avkodningssidan — vi talar nu alltså om decodern — fasvänder kanalerna L_R och R_R på ett sätt som sker precis motsatt encoderns: Kanal L_R med -90° och kanal R_R med $+90^\circ$ för att länka in de matriserade motfassignalerna i de två bakre kanalerna men då alltså i fas med varandra enligt fig 16 B. Det här fasvändningsförändring är patentsökt av Sansui. Det ingår i firmans samtliga 4-kanalsanordningar från den första QS-1:an till den för studiobruk och radioindustri tänkta encoder-tillsatsen man presenterat.

De här ekvationerna ger sambandet mellan de olika leden i kodningsprocessen. — På encoderns utgångar har vi

$$\left. \begin{aligned} L &= L_F + \Delta R_F + L_R (\not{+90^\circ}) + \Delta R_R (\not{+90^\circ}) \\ R &= R_F + \Delta L_F - R_R (\not{-90^\circ}) - \Delta L_R (\not{-90^\circ}) \end{aligned} \right\} \dots \textcircled{3}$$

Motsvarande gäller för decoderns utgångar:

$$\left. \begin{aligned} L'_F &= L + \Delta R \\ &= L_F (1 + \Delta^2) + R_F (2\Delta) + L_R (1 - \Delta^2) (\not{+90^\circ}) \\ R'_F &= R + \Delta L \\ &= R_F (1 + \Delta^2) + L_F (2\Delta) + R_R (1 - \Delta^2) (\not{-90^\circ}) \\ L'_R &= (L - \Delta R) (\not{-90^\circ}) \\ &= L_R (1 + \Delta^2) + R_R (2\Delta) + L_L (1 - \Delta^2) (\not{-90^\circ}) \\ R'_R &= (R - \Delta L) (\not{+90^\circ}) \\ &= R_R (1 + \Delta^2) + L_R (2\Delta) + F_R (1 - \Delta^2) (\not{+90^\circ}) \end{aligned} \right\} \dots \textcircled{4}$$

Bestämning av värdet för storheten

Värdet för Δ är föränderligt, beroende på olika tillverkares beräkningsmetoder. Hur man hos Sansui har analyserat värdena framgår av fig 17, och av D) kan ju entydigt utläsas att man anslutit sig till P Scheibers et al grundläggande formel där $\Delta = 0,414$.

Om en signal om 1 V påföres L_F , får utgångarna i decodern i de fyra kanalerna $L'_F = (1 + \Delta^2) \times 1V = 1,1713 V$
 $R'_F = 2\Delta \times 1V = 0,828 V$
 $L'_R = (1 - \Delta^2) \times 1V = 0,828 V$
 $R'_R = 0 V$

Signalen till L_F blir sålunda tillförlitligt inplacerad i riktningen L'_F , — se vidare fig 18! — vilket ger vid handen, att 0,414 är ett optimalt värde som medger encodern att återge ett definierat, "fyrkantigt"

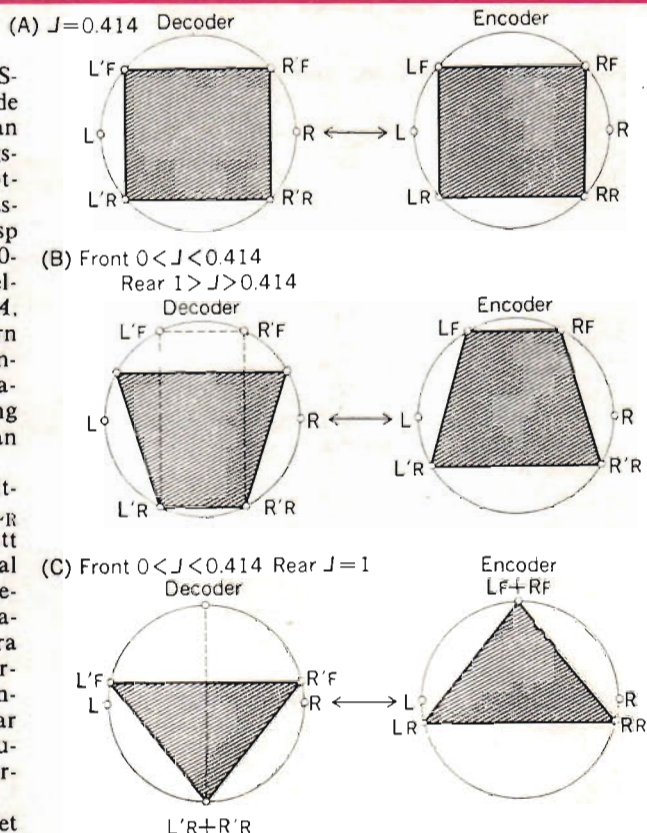


Fig 19. Innebörden av Δ .

ljudfält med samma grad av separation mellan närliggande kanaler. — För diskussion av separation och överhörning i kanalerna, se testavsnittet liksom avd *Tonkonst och ljudteknik* i RT:s aprilnr.

Om värdet för Δ sätts större än 0,414 skulle den signal som ordinar produceras i kanal L_F höras till höger om sin egentliga plats. Om värdet skulle sättas lägre än det angivna, bleve förhållandet akustiskt sett det omvända — signalen skulle då uppfattas som kommande till vänster om sitt läge.

Vid bestämmande av Δ är det ett absolut krav att denna storhet hålls fullständigt identisk i såväl encoder- som decoderledet för korrekt riktningsskarakteristik hos ljudet. Fig 19 ger en framställning av hur Δ -värdet för encoder/decoder skall bestämmas; härvid gäller dock att fig 19 A ger det enligt QS-systemets upphovsmän enda fullvärdiga resultatet då det gäller att uppnå likformig separation mellan höger—vänster, fram- och bakled. Detta har naturligtvis ej fått stå oemotsagt, och internationellt sker ett sifferspäckat meningsutbyte på olika nivåer. Bl a diskuterades systemparametrar inför AES European Convention i München i mars i år, där ett stort antal kända konstruktörer och ljudtekniker närvar.

► Sammanfattande gör tillverkaren gällande, att QS-systemet ger följande fördelar:

► Vid återgivning av ett ljudfält med "fyrkantigt" utbredning uppnås likformig balans de fyra kanalerna emellan med maximal separation och reproduktion av en distinkt, 360-gradig ljudbild, som nära ansluter sig till originalet.

► Systemet är tack vare friheten från motfaskomponenter i bakkanalerna "exceptio-

nellt kompatibelt" med tvåkanalig stereofoni och monofoniska system.

► QS medger en kvantitativt identisk signalblandning såväl i encoder- som i decoderledet.

► De kodade signalerna kan med tämligen stor verkningsgrad återges också över en decoder av annat fabrikat och med skiljaktigt Δ -värde, och vice versa.

Med utgångspunkt i detta och andra faktorer har Sansui i Japan väckt förslaget, att som standard ifråga om matrisnätförsedda kodningssystem för 4-kanalig stereofonisk ljudreproduktion utgångspunkten skall vara värdet hos Δ . Om enighet kan nås och något slags norm formuleras, vill QS-systemets tillverkare (liksom Scheiber, m fl intressenter i hans system) att 0,414 skall antagas som industristandard.

Hur det än går med detta och hur utvecklingen än gestaltar sig på området 4-kanalig ljudreproduktion kan man instämma i förmodandet från Sansui: "Nu då världens programmaterietillverkare i ökande utsträckning börjat tillhandahålla kodat 4-kanalmaterial (läs: skivor), är det vår övertygelse att en så snar överenskommelse som möjligt om en standard skulle bäst gagna konsumenterna, vilka nu måste avvakta beslutet om vad som skall anses vara det mest autentiska 4-kanalstereosystemet."

Och slutligen skulle naturligtvis den samlade världsindustrin äntligen kunna spåra in i sunda banor. Den nuvarande lösningen i ett dödläge med en hel svärm (okompatibla) system omgärdade av starka prestigebarriärer kan innebära slutet för 4-kanalepoken innan den ens börjat.

U. S.

4-kanalljud av olika slag som teknik- och språkfråga

□ Det är jobbigt att skriva om 4-kanaleri, har vi sagt tidigare — detta inte bara på grund av den signalmässiga och elektriska komplexiteten. Nomenklatur- och språkfrågor bidrar till viss ohanterlighet!

□ SHFI har sänt ut sitt förslag till terminologi, och RT framför här några allmänna reflexioner kring det. Den bärande kritiken är att en stor allmänhet knappast kan förväntas ha lust att lära sig, än mindre hålla isär, så många olika begrepp för — ytligt sett — likartade saker, dvs signalprocesser som arbetar med flera ljudkällor och återskapar akustiska perspektiv.

□ Det skall gärna medges att godtagbara alternativ är svårt att prestera, men kanske man kan komma ifrån terminologifrågan tills vidare och bara tala om flerkanalighet i allmänhet? Består 4-kanalintresset ute i världen, verkar i så fall tidsfaktorn och den efterhand större förtrogenheten med systemen för lätthanterligare nomenklatur, förhoppningsvis.

■ ■ Varför 4-kanalstereo?

På den frågan svarar "vågens" kanske lydande själ och egentlige upphovsman, Peter Schreiber, kort och gott: Målet är realism.

Han säger också: Det existerar ingen motsättning mellan syftet med en trogen upptagning av ett framförande och skapandet av nya konstnärliga effekter. Båda utföres med samma system. Dessas möjligheter förverkligar båda. Bägge målsättningarna beror på den hörbara informationens identiska parametrar.

Scheiber pekar också på faktum, att all reproduktion av ljudkällor måste beakta riktningssystemet. Detta äger speciell relevans för 4-kanalsystem: Reproducerad riktningssystemet måste överensstämma med den verkliga ljudbildens geometri och den alstrande klangkällans riktverkan och tonbildning. "Varken monaurala eller tvåkanalstekniska arrangemang kan möta sådana kriterier särskilt väl."

Så långt Scheiber — som ju har publicerat mängder med akustiska och elektriska fakta och rön. Vi skall i stället låna örat (om uttrycket tillåts i sammanhanget) åt Benjamin B Bauer, CBS Laboratories i Stamford. Bauer är en av världens mest kända elektroakustiker och har en stor mängd forskning, patent och produkter bakom sig. Han har bl a skapat CBS-Sony-systemet för 4-kanalsteknik, SQ, och härvid utgått från tre principer, vilka berörs på annan plats i detta RT-nr. Han är övertygad om att vi nu fått ett "nytt, kreativt medium":

— Varför 4-kanalljud? Den frågan erinrar oss om den som ställdes 1958: Varför stereofoni? Svaret nu är lika enkelt som då. En punktformad ljudkälla kan inte återge ett ljudfält eller ett förlopp över en ljudande scenyta, därför att det för definierande av en rät linje krävs två punkter. Stereo har genom att avbilda ljudsceneriet mycket ökat den musikaliska realism och det utbyte musiken kan ge. Men det finns mycket mer att musikaliskt erfara än ljud på estraden. Total akustisk perception kräver återgivning av den samlade konsertsalsakustiken som lyssnaren befinner sig i. Under det att en cirkel definieras med minst tre punkter är våra konsertsalar och egna lyssningsrum vanligen rektangulära. De fyra hörnen är de bästa och mest lämpade ställena för högtalarplacering. Härvid ges också förutsättningarna för en perception av ljudande intryck från ett stort antal riktningar, dvs som i verkligheten.

Vidare har vi kraven från konstnärerna och

de kreativa producenterna på att utnyttja riktningseffekter för att frammana nya ljudintryck, som tex Stokowski gjorde i *Fantasia* och så långt tillbaka som på 1500-talet av Gabrieli med den sakrala musiken.¹

Om man nöjde sig med att använda blott tre högtalare ("triofoni") kallas det ibland eller 3-D-koppling) skulle den tredje klangkällan naturligtvis ställas i rummets mitt bak-

¹ Bauer syftar här på den berömda och för sin tid avancerade Walt Disney-färgfilmen (ca 1940) som var animerad och utnyttjade en långt driven ljud- och bildmixning. Stokowski var engagerad som musikalisk ledare och hade en stor orkesterapparat till förfogande. Leopold Stokowski hade dock redan 1933 gjort sig känd för musikalisk-akustiska experiment då han med den kände forskaren Fletcher gjorde ett multikanalarrangemang för varje orkesterstämma för att överföra ljudet via lika många högtalare, vilka skulle grupperas precis som instrumenten. P g a tekniska begränsningar kunde man blott förfoga över tre kanaler, men också med detta vanns en förvånande verkan. Man hade trott att ljudet skulle bli försämrat i proportion till det "bortfallna" antalet överföringskanaler, men Fletcher drog sina senare så kända slutsatser att ingen proportionell relation behöver föreligga mellan antalet överföringskanaler och kvaliteten hos sändningen eller upplevelsen av den. Bauer nämner inte vilken Gabrieli han åsyftar, men det torde vara den senare G; Giovanni, 1557—1612, vilken, liksom sin lärare och farbror Andrea (1510—1586), utgör den s k venetianska flerstämmighetens största namn. Denna skola odlades främst i Marcuskyrkan, vars akustik man utnyttjade på ett klangligt raffinerat sätt. I det akustiskt enastående kyrkorummet ställdes på olika platser mot varandra kontrasterande eller samverkande körgrupperingar — upp till fem klanggrupper kunde förekomma — och G föreskrev även delkörer i olika tonlägen med klangförstärkande oktavgörubblingar, inblandningar av solostämmor och "mycket effektfull" dissonansrik harmonik i helheten, vilket inte bara gav en dittills okänd akustisk-rumslig verkan utan "ständigt nya klang- och klangfärgsverkningar" av "både orkestral bredd och ofta extatisk uttrycksstyrka" i dessa kördialoger, enligt musikhistorikernas beskrivning av denna första (och aldrig överträffade) poly-stereofoni.

U. S.

till — men det är ingalunda naturligt att placera solister och konstutövare i auditoriets "döda", bakre del. Härav följer, att det krävs inte mindre än fyra högtalare, anbragta fram till åt höger resp vänster samt mot bakre delen av rummet. Detta utgör de givna ställena för de två tillkommande dimensionerna, då den totala efterklangseffekten och rumsverkan riktigt återges av den fullständiga kombinationen. Detta förklarar varför merparten av seriösa utövare av avancerad inspelnings-teknik har antagit den fyrhörnade, quadrofoniska metoden, säger Bauer.

Oemotsagda har dock inte några utsagor om 4-kanalsteknik fått stå. Merparten opponenter har, om vi kunnat tolka inläggen rätt, väl i och för sig inte ifrågasatt det som framförts utan snarare det som inte sags: Man har velat skynda långsammare ("4-kanalstekniken som akustikens överljudsflyg") och, framför allt, velat bryta en lans för den vanliga stereofonins möjligheter att utvecklas. Hur skulle det gå till, har då 4-kanalanhängarna i industrin undrat, livligt påhejade i kulisserna av sina marknadschefer som nu bara tänker i fördublade säljsiffror, dubbelt av allt, nyförsäljning, kompletteringsförsäljning, något nytt, något dyrt... I mer eller mindre distinkta tonarter har kritikerna då menat, att man måste försöka förbättra stereoljudbilden över vad man i allmänhet har, två kanaler. Särskilt vid AES värmöte i München i år (*Audio Engineering Society*) klagades, att många önskar en breddning av ljudfronten, en utflyttning av stereoklangen i rummet både uppåt och åt sidorna. Det resonemanget avslöjar naturligtvis, om inte annat, att många populära högtalarkonstruktioner besitter en för dåligt spridd ljudbild och för snävt strålande egenskaper, ting man ju enklast kommer ifrån genom att använda s k rundstrålare. Intresset för de gamla *Kugelstrahlen*-lautsprechern både i Tyskland och Japan talar för att man är beredd att ompröva detta hittills rätt sakrosakta begrepp som "stereoskärpa" och "stereoverkan". För första gången framskyftar också ett mera allmänt intresse för rumsakustiken och faktorerna som bestämmer efterklang och därmed hela klangupplevelsen. Detta t o m i Tyskland, de snustorra inspelningsarnas hemland och de mumiegravkammardöda studiolokalernas mantalsort på jorden! Annars har just tyskarna, av alla, paradoxalt nog, gjort banbrytande forskning på det området av akustiken. Aber warum es einfach machen, wenn es so schön kompliziert werden kann? I stället för att lufta studion lite är tyskarna nu inne på att elektroniskt syntetisera allt Schall... nu när man upptäckt det, s a s för andra gången! (Det där har också fått konsekvenser för bl a mikrofonfirmorna, som vi skall se vid ett senare tillfälle: Brusnivån måste ner!)

Här hemma var vi ju Stig Carlsson och den på alla händer gående, mångsidiga och fruktbara debatt om hans forskningsrön på områdena diffusionsljud, akustisk samverkan och efterklang vi nu njutit av i 15 år. Eller...?

Man kan nog ganska säkert förutsätta att också den gängse 2-kanalstekniken på något sätt kommer att ställas om i Carlsson-riktningen, om också med andra medel i upptagningsledet. Men det är, om inte ointressant, så dock en andrahandsfråga här; det blir säkert högtalaren som allt flera kommer att ställa kraven högre på då de "kodade" skivorna (vilka kan "krympa" stereoperspektivet) kommer i större antal och man, som antytt, vill ha en mäktigare ljudverkan — utan att därför installera 4-kanalanläggning.

Vilken åsikt man än må hysa om ljudåtergivning över 4 kanaler — med vilken teknik som helst — kommer man knappast ifrån att få ting varit så illa förberedda och så förvirrat motsägelsefullt lanserade överallt. Var man på många håll okunnig redan om tidigare medier och teknik så är det idag rena charlataneriet ifråga om den nya tekniken. RT har flera gånger tidigare tryckt på det uppenbara faktum, att 4-kanalljudet togs fram som en åtgärd i desperation i Japan och USA då försäljningen av gängse, varandra snarlika "lådor" och apparater stagnerade och man inte heller tilltrorde stereotekniken någon "egen" utveckling. Det marknadsmissiga perspektivet blev givetvis för frestande: Det att sälja "dubbelt" av allt. En önskedröm för industrin, som lät reklamagenturerna fira orgier i parfymert skvammel.

Nu har 4-kanalstekniken ovedersägliga förtjänster, och den är, trots sina brister, värd all framgång, enligt vår mening — vare sig man nu vill betrakta den som revolution, evolution eller bara manipulation med konsumenterna!

Den gängse, 2-kanaliga stereofonin utvecklades i en "naturlig" process under rätt lång tid, och alla hade ju som bekant den gången samma mål med samma medel, låt vara att det blev en tid av olika spårgravering osv mot den som normriktigt gäller idag. Men omställningen till stereofoni försiggick under lång tid och begreppet var entydigt, trots t ex "kriget" på LP-fronten som föregick. — Man kan jämföra med en annan stor ljudteknisk nyhet som i högsta grad berörde allmänheten, nämligen introduktionen av FM-radio. Där satsade myndigheter, radioföretag och industri gemensamt på upplysning på olika nivåer, pedagogiskt och klart, vad förfk kan minnas av de många artiklar och trycksaker som spreds inför "det nya ljudet". Man kan fråga sig vilket som är "enklast" att söka åskådliggöra, frekvensmoduleringens principiella skillnader mot amplitudmoduleringen inom radiotekniken eller de nu aktuella elektroakustiska sammanhangen i samverkan med de psychoakustiska mekanismerna... och detta för en bredast tänkbar allmänhet som inte

"PERIFONI"

bör bli nästa steg mot en allt fullständigare återgivningsrealism, menar många: Perifoni innebär ljudreproduktion i såväl vertikal som horisontell riktning kring lyssnaren, enligt den definition som Oxford-matematikern och fysikern Michael Gerzon anvisade då han nyligen, inför den försämlade mängden europeiska medlemmar i *Audio Engineering Society* i München, redogjorde för ett "praktiskt" flerkanalsystem (2, 4 och 9 kanaler, bla) för dylik flerdimensionell upptagningsteknik.

Gerzon, som har förekommit i RT-spaltarna med anledning av sina förslag till 4-kanalig radiostereofoni (han har bl a vidareutvecklat *Dorren*-systemet), beskrev i München vid AES Convention hur han löst matrisparametrarna och mikrofontekniken för 19 alternativ (!). Med en rad intrikata beräkningar och ekvationer presenterade han uppbyggnaden av systemen liksom deras amplitud- och energiriktning-förlopp (upplösning) och Gerzon granskade även frågan om perifonins kompatibilitet med nuvarande, "horizontall-only" system.

1 SIGNAL → 1 KANAL → 1 HÖGTALARSYSTEM = MONOFONI

Ljudåtergivning, som från en inspelad signal återger en signal över en högtalare.

2 SIGNALER → 2 KANALER → 2 HÖGTALARSYSTEM = STEREOFONI

Ljudåtergivning, som återger två oberoende inspelade signaler över två förstärkanaler och två högtalare.

2 SIGNALER → 2 KANALER → 4 HÖGTALARSYSTEM = AMBIOFONI

Ljudåtergivning, som från två oberoende inspelade signaler elektroniskt skapar en rumsinformation, som återges över 4 högtalare.

4 SIGNALER → 2 KANALER → 4 HÖGTALARSYSTEM = QUADROFONI

Ljudåtergivning, som från fyra oberoende inspelade signaler överför dem över två kanaler och sedan återkapar fyra kanaler, som återges över fyra förstärkare och högtalare.

4 SIGNALER → 4 KANALER → 4 HÖGTALARSYSTEM = QUADROFONI

Ljudåtergivning, som från fyra oberoende inspelade signaler överför fyra oberoende signaler och återger dem över fyra förstärkare och högtalare.

Tab 1. Svenska High Fidelity Institutets förslag som gått ut på remiss i vår i terminologifrågan rörande 4-kanalljudets tekniska förutsättningar.

gärna kan förutsättas äga ett jota insikter om nagotdera.

En hektiskt introducerad teknik (som ju i sig sönderfaller i ett antal sinsemellan skiljaktiga tekniker eller "icke-tekniker"), som saknar alla sammanhållande krafter i form av normer, standardisering, uttänkta definitioner och målsättningar, logiskt framsprungna ur empiriska fakta, forskning och rön, får naturligtvis svårare att attrahera människor på samma sätt som de tidigare nämnda etablerade utvecklingarna. Redan begreppsmässigt har man hamnat i ovisshet. Och eftersom inget standarddokument av något slag ännu finnes på området 4-kanalsteknik är allt i princip tillåtet, som vi sett.

► Den här varen har dock Svenska High Fidelity Institutet sett som angeläget att, om möjligt, söka sig fram till en enhetlig, allmän nomenklatur inom området 4-kanalstereo (som rent språkligt också erbjuder svårigheter och motsägelser, vilket RT tidigare varit inne på). Man har då främst velat undersöka i vad mån motsvarande danska åtgärder kan lämpa sig för användning här. Man har då som remissförslag sänt ut uppställningen i tab 1. Man behöver inte ha studerat den eller överhuvud särskilt mycket av detta med 4-kanaleri för att slås av vilken teknisk och språklig mix (mischmasch vore adekvatere sagt) som det häddar för. Men innan vi kastar bumlingarna ska vi se om vårt glashus lite och säga följande:

Vi som gör RT är inte klanderfria då det gäller språklig och språkteknisk renslivad heller. Men i någon liten mån försöker vi vara konsekventa där det går utan för stora besvär. Vi får t ex numera gå från vår gängse regel att skriva tal (i löpande text) med bokstäver, då det gäller antal t o m nio bara för att "fyra-kanal" ser ut som, ja, Kielkanalen i tryck. Alltså 2-kanal och 4-kanal.

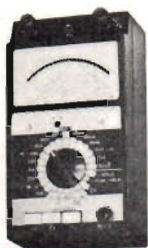
Sedan detta med "encoder" och "decoder", osv. Vi har tagit som praxis att "svenska" verbformer och avledningar får stavas med "k" — avkoda, avkodning, inkodning m m. Den kretstekniska konkretionen får kallas encoder resp decoder p g a sina prefix, vilka

ihop med försvenskningen med "k" ter sig besynnerliga — "enkoder" får tycke av kreatursfönsing. Säg inte att vi inte är esteter. — Att det heter "kod" och inte "cod(e)" tillåts icke inverka, tackar.

Eftersom svenskan har en mängd begrepp med destinerande prefix och avledande element i sammansättningar av affixtyp (orddel som modifierar betydelsen) — *embarkera*, *embarkering*, *debarkera*, osv — ser vi inte som någon idé att söka omskriva detta "en-" och "de-" för att beteckna skeendet i elektrisk-signal-mässig mening.

Det skall gärna sägas, att då man hela dagarna sitter och läser underlag, specifikationer, data och texter på engelska så kommer detta oundvikligen att bestämma en anpassning så långt det någonsin går till ett språk, vilket man vet ter sig naturligt och ligger närmast till hands för stora kategorier av läsarna, vilka ju befinner sig i samma situation. Elektronik- och datorindustrierna har rent patetiska svårigheter att finna ekvivalenter och synonymer till den engelsk-grekiska man rör sig med och som likt förmedeltidens latin även blivit universellt förståelig tekniker och vetenskapsmän emellan jorden över. Titta bara på en annons för en elektronikprodukt idag: Få är det som på säljsidan kan eller vill bemöda sig om att översätta det enklaste begrepp till något slags svenska, för det finns ofta ingen term som anger vad man vill ha sagt med den "heltäckande" (betydelsemässigt) bekväma, korta och redan så inarbetade. Alla omskrivningar på svenska blir hopplöst töntiga och långa, och att redigera t ex en elektroniktidskrift på ett språkligt puristiskt sätt med en ingående, strikt och "knappologisk" manusgranskning blir alldeles för dyrt i dag. På sätt och vis att beklaga, då genomslagskraften för ett sådant medium som vårt är stor. Man kan lätt bidra till att befästa och fixera icke korrekt språkbruk och terminologi om vi med korrekt menar anpassning till diverse nomenklatursamlingar som äger giltighet för ögonblicket. Man får

Tre pålitliga universalinstrument från Mashpriborintorg i Sovjetunionen



U 4312

Lågkänslig multimeter för mätning av ström och spänning i lik- och växelströmskretsar samt för motståndsmätningar

Liksp. område:

0,3-1,5-7,5-30-60-150-300-600-900 V
300 μ A-1,5-6-15-60-150-600 mA 1,5-6 A

Växelsp. område:

0,3-1,5-7,5-30-60-150-300-600-900 V
1,5-6-15-60-150-600 mA 1,5-6 A

Resistans: 0,2-3-30 Kohm

Noggrannhet: Liksp=1 %
Växelsp=1,5 %

Känslighet: 667 Ω /V. liksp
667 Ω /V. växelsp.

Övr. Spegelskala för noggrann avläsn. yttermått instrument: 115x215x90

väska: 205x260x105

Pris komplett med testsladdar, klämmor och serviceväska: **135:—**



U 4313

Mer högkänslig multimeter för mätning av ström och spänning i lik- och växelströmskretsar, samt för motstånds-, kapacitans- och transmissionsnivåmätningar.

Liksp. område:

1,5-7,5-15-30-60-150-300-600 V
0,06-0,12-0,6-3-15-60-300-1500 mA

Växelsp. område:

1,5-3-7,5-15-30-60-150-300-600 V
0,6-3-15-60-300-1500 mA

Resistans: 0,5-5-50-500 Kohm

Känslighet: 20 Kohm/v. liksp.
2 Kohm/v. växelsp.

Noggrannhet: Liksp=1,5 %
växelsp=2,5 %

Skalor för kapacitans och transmissionsnivå

Spegelskala

ytermått instrument: 115x215x90

väska: 205x260x105

Pris komplett med testsladdar, klämmor och serviceväska: **145:—**



U 4341

Multimeter dels för mätning av ström, spänning och motstånd i lik- och växelströmskretsar, dels för mätning av transistorparametrarna h_{FE} , I_{EB} , I_{CB} , I_C

Liksp. område: 0,3-1,5-6-30-150-300-750 V,
0,06-0,6-6-60-600 mA

Växelsp. område: 1,5-7,5-30-150-300-750 V,
0,3-3-30-300 mA

Resistans: 0,5-5-50-500 Kohm 2-5-20 Mohm

Transistorparametermätning: I_{FE} , I_{EB} , I_{CB} : 0-60 μ A
HK h_{FE} : 10-350

Noggrannhet: Liksp=2,5 %
Växelsp=4 %

Känslighet: 16,7 Kohm/v. liksp.
3,3 Kohm/v. växelsp.

Övr. yttermått instrument: 115x215x90

väska: 205x260x105

Pris komplett med testsladdar, klämmor och serviceväska: **130:—**

industrinstrument

Återförsäljare:

Svenska Deltron AB

Fack

163 02 Spånga 2

Tel: 08/36 69 57

Multikomponent

Fack

171 20 Solna

Tel: 08/83 51 50

Perago AB

Box 464

124 04 Bandhagen 4

Tel: 08/99 04 30

Ratølek

Box 4022

540 04 Linköping 4

Tel: 013/13 63 30

Då ska' ni få se på priser

Vi ligger nu i startgroparna för att introducera ett stort komponentprogram från Sovjetunionen. Från hösten kommer vi nämligen att kunna erbjuda fullständig lagerhållning av de här presenterade produkterna. Alltså... direktleverans från svenskt lager, till mycket konkurrenskraftiga priser.

1

METALLFILMSMOTSTÅND

MLT-motstånden är redan välkända på svenska marknaden och vi kan redan leverera dessa från lager. Färgmärkta typer kommer emellertid först till hösten. MLT finns i effekter från 0,125 W upp till 2 W. 0,5 W lagerför vi enl E-24 serien och samtliga övriga typer enl E-12 serien. Vet ni fö att MLT konkurrerar i pris med vanliga kolfilmstyper?

2

KOLFILMSMOTSTÅND

Kolfilmsmotstånd kommer vi att lagerföra i effekterna 0,125-0,25-0,5 W enl E-12 serien. Tolerans 5 % och färgmärkning. För så enkel hantering som möjligt kommer de att vara bandade.

3

PRECISIONSMOTSTÅND

När det gäller precisionsmotstånd har vi valt att lagerföra 0,25 W metallfilmsmotstånd enl E-6 serien med 1 % tolerans. Dessa motstånd har en temperaturkoefficient på $\pm 0,25 \times 10^{-2}$ från +25°C till +125°C och på $\pm 0,75 \times 10^{-2}$ från 25°C till -60°C.

4

KERAMIKKONDENSATORER

Av keramiska kondensatorer kommer vi att kunna erbjuda två lågspänningstyper: k10-7V, som är avsedd för max 50 V och som tillverkas med kapacitanser från 22 till 47 000 pF, och k10-31 som är av skivtyp och som finns i kapacitanser från 1 till 2 200 pF. Max tillåten spänning är 100 V och toleransen 10%.

5

TRIMPOTENTIOMETRAR

Vad beträffar trimpotentiometrar kan vi lova en verklig "prisövertäckning". Vi kommer att lagerföra två typer, en för horisontell och en för vertikal montering på kretskort. Båda medger en belastning på 0,5 W och finns i resistansvärden mellan 470 ohm och 1 Mohm.

Vill Ni veta mera är ni välkomna att kontakta:

industrinstrument

Fack, 163 02 Spånga, tel. 08/761 24 30

ett Deltron-företag

med ett politiskt modeord, inta en pragmatisk hållning här.

Kanske, ja förhoppningsvis, har *Red Top* i DN rätt då han förmodar att svenska, det lilla utkantsspråket, en gång blir en "kul färdighet" att behärska. "Nästan som att kunna spela fiol."

Den som är specialintresserad av sådana här frågor kan med behållning studera vissa nummer av *Modern Datateknik* från åren 1969—1970, då bla informationschefen i *Honeywell-Bull Gunnar Fornehed* uttalade hjärtligt leda vid svenskan i stimulerande upp- och nedgångar med det skärande och hjälplande för den förhandenvarande tekniska verkligheten otympliga tungomål. Den andra motpolen är professor *Björn Collinders* i Uppsala *Svensk ordhjälp* (Uppsala 1968). Den syftar till att "dämma upp inflödet av... svårhanterliga främmande ord". Ersättningsförslag lämnas för ca 8 000 "ordlån". Så kan "cockpit" i ett flygplan bli "framdurk".

Detta om detta.

Nu föreslås alltså begreppet "*Quadrofoni*" — med "o" i mitten, inte "a" analogt med "stereofoni" — och där återstår förstas att efterfråga åsikterna hos hrr *Walker*, far och son, vid *Acoustical Quad* i England. Som känt har man där engagerat sig i rättsliga sammanhang för att få fastslaget sina varumärkeskyddade rättigheter. — Skrivelse lär dock ha avgått i saken från SHFL.

Men — ska vi tala latin eller grekiska eller ett mixtur? "Phon" är grekiska. Det bör vara bekant. Varför skall då den så s numeriska bestämmningen vara latinsk? Fransmännen, vilka alltid beröms för sinne för logik och konsekvens, har utmönstrat begreppet till förmån för helgrekiska *tetrafon* i. Tycker ni det smakar för mycket *Ekerlund & Rausing* eller mjölkpropaganda, säger ni? Tänk om.

Det är inte RT:s avsikt att i detalj värdera förslagen här. Men rent allmänt måste beklagas att det blivit så många som tre snarliga begrepp för 4-kanalsystemen: Man före-

slår alltså "*Quadrofoni/Matris*", "*Quadrofoni/Fullständig*" resp "*Ambiofoni*".

Kommer någonsin den stora allmänheten att kunna skilja mellan dessa? Det är en öppen fråga, det. Man kan på goda grunder misstänka, att allt, oavsett teknik, blir "4-kanal" utan några inskränkningar alls i både annonsering och i en konkret köpsituation, det kommer säkert både reklam- och säljpersonell att se till.

Den *kanaluppdelade*, informationsmässiga uppdelningen är klar, dvs tablåns vänstra del, men den högra kan väl diskuteras utifrån olika synpunkter. Är relationerna hållbara i förhållande till varandra? Förf åtminstone hakar upp sig på begreppet "signal" och önskar i stället utbyte mot tex "informationsbärande kanal", som vissa tyska författare använder.

Mono, tex, behöver ju inte precis bestå av en enda *signal*, det är en mixningsfråga vad slags slutprodukt man vill ha från olika inspelningsförfaranden. Stereofoni är naturligtvis två slutmixade ljudkanaler, men inte behöver det röra sig om "två", oberoende inspelade "signaler"... etc för det — det kan vara tjogtals som blir till två. Härklyveri? Beror på hur man ser det. "Signal" är inte riktigt bra i det här sammanhanget; med "inspelad signal" bör förstas signalen från ljudkällan in i mikrofonen fvb mixern, inte mediets informationskapacitet som sådan, elektriskt sett. Alltså igen: "Informationsbärande kanal" skulle vi ge förordet.

Grekiska "ambiofoni" är ett flitigt äberoprat begrepp i 4-kanalsammanhang och själva kärnpunkten i tekniken. Här har man — se tablån — aperatur termen för ett akustiskt förlopp för att täcka en viss teknisk lösning. Detta inger betänkligheter. — Ambiofionifallet förutsäts också röra sig med "två oberoende..." etc. Men kan det inte lika väl vara fyra? Man när förstas analogi med västspaltens förutsättningar så, men elektriskt är det osäkert om det håller, petnoga räknat. "Ambiofonin" kan med fog gälla också 4-2-4-

förfarandet, om man skall se till det betydelsebärande innehållet i termen!

Det är dock tydligt, att med "ambiofoni" författarna avsett vad RT brukar — i brist på bättre — nämna "pseudo"-4-kanal, något vi gärna medger ingen blir särskilt mycket klokare över som inte från början kan associera i viss riktning. Det gäller alltså här den allra enklaste formen av 4-kanalljud, den som är "självblandande" (= *Dyna, Dux*, m fl). Detta är dock ett slags matristeknik — högtalarmatrisering — och alltså kunde termen lika gärna stå för den absoluta merparten av alla system, eftersom matristeknik genomgående kommer in där i någon form.

Med det här nomenklaturförslaget skulle då "äkta" — se där ett gammalt oegentligt begrepp som är ute och går igen! — 4-kanalsystemen på skiva, dvs *JVC Nivicos* och — möjligen — *Audiodatas*, gå att hänföra till båda Q-alternativen. Inte annat vi kan se vore det olyckligt att inte från början skilja ut medierna från varandra klart och entydigt, så att "diskret" (märklig term nr 2!) 4-kanal på band — 4 oberoende ingångar till 4 separata bandkanaler (eller tonhuvuden), skulle vi föredra att säga och kalla det nånting på "magnetisk mångkanalighet", eller så — genast gick att särskilja från den multiplexade (nu är latinet där igen) *grammofonskivan* med bärfrekvensteknik för 4 kanaler resp 2 i kompatibelt mode (denna latin-engelska! Och alltihop för att den gamle imperialisten Caesar erövrade Britannien).

I flera avseenden faller det sig svårt att binda sig för någon viss terminologi ännu så länge, enligt vår åsikt. Något måste man givetvis fastställa. Men hur skall en stor allmänhet kunna förväntas skilja på alla dessa begrepp, termer och system? Och flera kommer ju!

Diskussionen bör fortsätta, och det finns säkerligen en hel del ännu obeaktade möjligheter då man inventerar de verbala och lingvistiska källorna, grekiskan, latinet, engelskan och svenskan. Bäst vore enligt vår mening om man tv avstod från att uttåta spalta upp systemen och bara talade allmänt om "mångkanalljud", "omslutande stereo", 4-högtalarstereo eller något mera lättfattligt och, varför inte, merkantilt gångbart, till dess enighet nåtts i högre grad internationellt om vad slags lösningar och system med flerkanalanspråk som får (?) kallas 4-kanalighet eller 4-kanalljud. Detta kan synas krasst, men skall inte alltihop braka samman dels på grund av ordensbegreppsmässigt och tekniskt, dels på grund av att alla drar åt var sitt håll i stället för att söka enighet kring ambitionen att samfällt och i god samverkan sälja, så långt möjligt är, kompatibla (sic) komponenter och system för en mera berikande, mera realistisk ljudåtergivning av det slag som föresvävar män som Bauer och Scheiber (de japanska konstruktörernas namn känner vi tyvärr inte), krävs det uppslutning och anpassning, standardisering och enhetlighet på alla fronter. Detta låter självklart, men är det tyvärr inte i det kortsiktiga, snävt personliga perspektivet merparten tillverkare anlägger idag — ett perspektiv, som inte tar hänsyn till att helheten tyvärr inger många konsumenter olust liksom visionen av att de blir påtvingade något mot sin vilja i ett skede då stereofonins möjligheter varken är uttömda eller ens till fullo exploaterade marknadmässigt. Det vore dock, som framhållits, beklagligt om 4-kanaltekniken självdog eller, nästan lika illa, fick dagens kaotiska existensbetingelser förlänga långt in i framtiden. Men riskerna finns tyvärr.

U. S.

PSEUDO, KVASI, ÄKTA . . .

■ ■ RT har tidigare beskrivit vilka huvudtyper av 4-kanalljud som finns. Nämnas bör väl också, att grupperingar för flera högtalare naturligtvis förekommer vid olika signalkällor utan att man därför rör sig med någon form av "4-kanalighet".

Tex vill tyskarna på sina håll nu förbehålla termen "pseudostereofoni" för avspelning av en, rent *monofonisk* kanal över flera högtalare, en gammal teknik som kan ge en bättre klangfyllande verkan i rummet tack vare olika sammanhang. Men redan att blanda in "stereofoni" i ett otvetydigt monosammanhang är enligt vår mening förkastligt. "Pseudostereo" är väl för de flesta här bara ett finare ord för rena fusket — att med tekniska medel överlagra en (gammal) klangbild i mono med "en extra kanal" i motfas, tex, är ett skoj som bör föranleda åtgärder för falsk ursprungsbeteckning.

Analogt med det här menar tex professor *H Williges* i Berlin att man kan tala om "äkta 2-kanal-stereofoni". Vilken härlig röra man bäddar för om den gängse gamla stereon — utan fusk, möjligen i form av sk kompatibla skivor — nu skall "nyordnas" och klassas om!

Williges anser också att "uppstår ljudstrålningen som produkt ur två kanaler

för vilka två 'bashögtalare' finns (han menar inte i akustiskt avseende, givetvis) jämte två 'tillsatshögtalare', så bör man tala om "Pseudoquadrofonie"! Vidare:

"Bildar man ur två separata kanaler vid återgivningen jämsides med basinforma-tionen (?) genom speciella kretstekniska arrangemang två ytterligare, nya och åtskilda informationer, bör man tala om "Quasiquadrofonie", analogt med nomenklaturen inom elektrotekniken, där man tex skiljer mellan stationära och kvasistationära förlopp i relation till icke-stationära sådana", utreder professorn, som redan fått engelsmännen att opponera sig: "Det finns endast ett fall av oberoende merkanalbildning (= sk "äkta" 4-kanal), allt annat är fråga om avledd information."

Professor W vill också, och det är kanske bra, stadfästa termen "triofoni" för trehögtalarkopplingar, vilka bla RT ofta talat för som verkningsfulla ("3 D").

"Ambiofoni" handlar det om, enligt vår tyska källa, då "lika information återges ur olika riktningar över motsvarande högtalare" men, "det leder i regel till pseudo-effekter motsvarande mono-fallet liksom vid pseudoquadrofonin..."

Es lässt tiefblicken. ■

nu ska ni få se på -72

PL 12 AC

Manuell
kvalitetsspelare för
den pris-och kvali-
tetsmedvetne

*Tre snurrande nyheter för
dem som vill ha mesta
möjliga ut av sina skivor*



PL-A35

Automatverk
med separat motor
för automatiken
En sensation!

PL 15 C

Automatisk
återgångsmekanik
Synkronmotor
och remdrift

Genomgående goda data kännetecknar dessa skivspelare. Typvärden för svaj enligt DIN (vägt): 0,06%. Rumble mätt relativt 400 Hz: -66 dB. Armens vinkelfel: 1° vid 30 cm skiva. Prisklass med moms för PL-A35 ca 1.100 kr. PL-15C ca 780 kr. PL-12AC ca 660 kr. Samtliga skivspelare levereras normalt med Ortofon pick-up typ M-15.

Vi sänder gärna vår 24-sidiga folder med massor av fakta samt specialbrochyrer. Pioneer ger Dig 2 års garanti och säljs endast av hifi-fackhandlare.

PIONEER
SAMARITGRÄND 8.
BOX 17123. 10462 STOCKHOLM 17. TEL 08/84 07 45.

Ortofons nya dynamiska serie stereopick-uper

RT har
PROVAT

☆ Det här är ett direkt jämförande test mellan den världsberömda och klart marknadsledande pick-upen Shure V-15 II — andra Shure-data också medtagna för att fullständiga — och danska Ortofons nya serie dynamiska nålmikrofoner.

☆ Dessa tar till stor del sikte på att göra en inbrytning på ett område där Shure är dominerande, nämligen den sk industrimarknaden.

☆ Håller de nya Ortofon-elementen genomgående den klass som provexemplaren uppvisar finns det stora möjligheter för den nu rekonstruerade och förnyade, traditionsrika firman att göra en stark come back.

☆ Shure är fortfarande Shure, men frågan ställs: Har framgången varit för stor? Det finns nämligen jämförelsedata där urvalet provexemplar därifrån indikerar att precisionen och kvalitetskontrollen idag kanske inte är desamma som tidigare. Men Shure har nyligen debuterat med en ännu nyare konstruktion, så jämförelserna kan fortsätta . . .

☆ Inte minst prismässigt finner vi prestandajämförelserna mot erhållna data intressanta!

■ ■ Att bra bilar numera alltid jämförs med Volvo kan man ta del av i den sedan några år allt frispråkigare och fördomsfriare reklamen bilmärkena emellan där man allmänt, oavsett prisklass, vill jämföra sig med "marknadsledaren". Bra pick-uper jämförs alltid med Shure, vars mycket starka marknadsdominans inte bara i hemlandet utan i merparten västliga stater tar sig uttryck på olika sätt.

Givetvis kan man anta att de "medvetna" high fidelity-entusiasterna av alla slag till stor del använder Shures nålmikrofonelement, men det marknadsmässigt intressantare torde vara alla avnämarna i "medium fi-klassen". Med det avses faktum, att sedan snart ett tiotal år praktiskt taget varenda grammofonverk, enkel skivspelare eller växlare med automatik som standard utrustats med någon av Evanstonfirmans sk industriversioner eller, som audioentusiasmästerna ibland spefultt kallar dessa, en "cowboy-Shure" — andra namn finns också. Kommersen med pick-uper, nålelement och lättbytbara nålar är mycket betydande, och industrierna köper engros av alltihop. Shure-nålarna är ett gott exempel på massgjord konsumentelektronik. Det har förstas ingalunda alltid varit en självklarhet att lita till märket — förf minns hur de stora grabbarna på 1960-talets första år började tala om en märklig amerikansk pick-up, nej förresten, det var firmans då mycket avancerade tonarmar, bl a den sk "integrerade" armen M 216 (med den rakt ställda pick-upen, liten och spetsig), som först fascinerade de riktiga innepojkarna i ljudligan. Några exemplar togs över, och efterhand spred sig budskapet. Det hör till bilden av dessa tidiga år inom high fidelity att det då skulle vara amerikanska don om det skulle vara världsbest — så här efteråt kan man inse, att engelsmännen visste mera i många avseenden men inte kunde få ut något större urval pålitliga produkter. Så mycket kan väl sägas, att på området pick-uper och FM-tuners samt skivspelare ledde nog USA klart.

Ja — det vill säga: Vi hade ju Ortofon på pick-up-sidan. Förf:s väg gick över en mödosamt hopgnatad Ortofon A som var den dåvarande universalräddningen för mindre välsituerade ljudälskare, till den slutliga lyckan att få äga en Ortofon C — båda fanns

i olika "hus", A- eller G-hus, tex, och det förra passade i det likaledes "universella" avspelningsdonet, det enkla HMV-verket av danskt ursprung där man tryckte ner den knubbiga vita dosan i plasttonarmens specialfattning. C-pick-upen gällde länge som non plus ultra överallt. Att äga en dylik var lite av ljudvännens adelsmärke.

Någon gång i mitten av 1960-talet hade detta med Shure blivit så pass spritt, att intressenter fanns för en import under lite mera regelbundna former. Det är från dessa år det sedermera så kända mätprotokollet (se RT 1969 nr 10; Musik & ljudteknik 1964 nr 5—6) från KTH emanerar. Det gav fakta och data bl a om dåvarande N-nålarna och 44-insatserna, strängt taget revolutionerande för tiden och t o m före sin tid, får man väl säga.

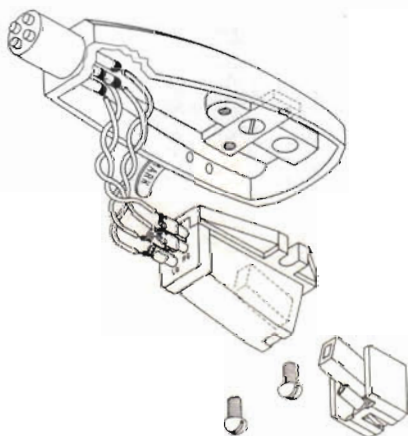
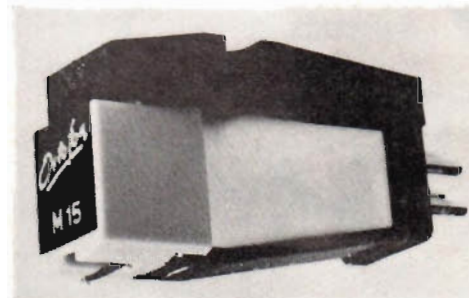


Fig 1. Här ses hur "modulen" med nålen kan skjutas in och ut ur pick-up-höljet för byte av det avkännande elementet.

MÄTRESULTATEN

och erhållna testdata redovisas denna gång inte inom en separat avdelning, utan kurvor, diagram m m har placerats in i provningstexten, där också resultat på olika punkter kan läsas.



Ortofons nya pick-up finns i flera versioner, dels avsedd för "individuellt" bruk av hi fi-entusiaster, dels som industriupplagor för montage i massgjorda grammofonverk och växlare. Då heter den tex MF 15 och har en något robustare nålinsats. De elektriska egenskaperna är i stort sett desamma som M 15-pick-upens, men mekaniskt har industriupplagan styvats upp något och skall användas vid högre nåltryck än den "gråa" motsvarigheten.

Men det var nära att ingen mätning hade blivit av. Jag tror det var den nuvarande Shure-importören, direktör Sven Olofsson, som förhoppningsfullt stegade upp till tegelborgen på Östermalm och sökte intressera vederbörande för saken. Det är okänt om han hade agenturen då; jag tror inte det. I alla händelser uppfattades propån som nära nog hädelse och den dåvarande institutionschefen utropade i ett om svår inre vända vittnande röstläge:

— Behövs inte alls! Vi har ju Ortofon! Pick-up-problemet är löst en gång för alla! (O skyndsamt ut till vänster.)

Ett gott betyg åt de danska konstruktörerna.

(Den fd institutionschefen har nu, efter många år som Shure-ägare, återgått till Ortofon. Han har f n firmans senaste skapelse, men nu mera på den grunden att han provat nålmikrofonen och funnit den särdeles bra än under inverkan av nostalgi och gamla dogmer. . . . Så kanske hade han rätt och var framsynt. Han brukar vara det.)

Också förf till de här raderna har ännu Ortofon — den typ som provades i RT 1968 nr 3, dvs den med rörlig spole och trafo — men dessutom, sedan bra många år, givetvis även Shure.

Det skall genast sägas, att förf:s V-15 II resp II av den förbättrade typen jämte den M-75:a som finns är utomordentliga pick-uper i alla avseenden. M 75 som brukspick-up har hittills saknat motsvarighet.

Come back av Ortofon med M 15

Siktet inställt på industrin

I de yttersta av dessa dagar, då Ortofon alltså rekonstruerats administrativt och finansiellt och slagit in på den direkta konkurrensens väg där det gäller industriköparnas gunst lever märket upp igen och gör en stark come back.

Man har alltså en helt ny serie nålmikrofoner. Den delas upp dels i individuellt sålda exemplar som når konsumenterna direkt, och dels i en OEM-serie. OEM står för Only Established Manufacturers — endast etable-

rade skivspelartillverkare kan alltså köpa elementen i parti.

Det är en direkt utmaning mot Shure, och bara en gammal, erfaren tillverkare där mycket kunskande finns kan med någon utsikt till framgång konkurrera på en dylik marknad.

De nya pick-uperna ligger konstruktivt också rätt nära Shures. Borta är de klassiska utförandena av elektrodynamisk typ med "moving coil" i ett fast magnetfält. Idag har man gått ifrån detta och gör stereopick-uper enligt principen variabel reluktans, dvs såväl spole som magnet är fast anbragta. (Shures är dock av typen "rörlig magnet".) Ett rörligt ok av mjukjärn ombesörjer förändringen av det magnetiska fältet genom spolarerna.

Att man studerat konkurrenten in spe noga och från början byggt in de egenskaper man eftersträvat är ju naturligt. Den här konstruktionen är alltigenom ny och innebär frihet från tidigare tvång (trafon o dyl) och begränsningar.

Då detta skrivs håller Shure på att debutera med sin nya pick-up. M 95. Den har vi tyvärr inte haft tillgång till vid de här proven och jämförelserna, som naturligtvis inte skall tagas alltför bokstavligen och generellt. Men om de indikerar något signifikant bör resultaten vara en fingervisning om att marknadsledaren börjat sacka och blivit något ojämn. Testvärden på olika håll i världen man kunnat ta del av under senare år har varit sparsammare än förr med toppbetygen — nyare pick-uper har i en del fall bärgat tättplatsen. Ett svenskt test 1971 uppvisade visserligen en fantastiskt bra Shure, och våra egna pick-uper av märket är definitivt inte till salu, men man kan fråga sig hur fabriken nuvarande produktionstoleranser är satta — har framgången varit för stor?

Nålbytena gör kunden själv

Diamant med lång livslängd

Hur själva nålmikrofonementet är anbragt i pick-upen framgår av fig 1. Man har noggsamt avhållit sig från att upprepa sin gamla policy med att nålbyten endast kan ske vid fabriken. I den nya serien kan man inte bara byta ut en skadad diamantnål själv, det är också, å la Shure, fullt möjligt att ersätta befintlig "nål" med andra typer. Montaget med en utdragbar "modul" är bekvämt och medger precision.

Färgmärkning och kontaktstandard är den nu överallt gängse med kvartstumsmått.

Då det gäller nålarna, eller rättare, spetsarna, kan man göra kommentaren, att 5 μ radien hos en elliptisk med radierna 18/5 μ är i minsta laget. Visserligen minskar distorsionen med minskad radie, men ju mindre radie, desto större kontaktryck och därmed större förslitning av såväl skiva som nål. En för oss bekant person som är intensivt sysselsatt med

TILLVERKARENS DATA

M 15/MF 15

Vikt för nålmikrofonen, utan hölje	5 g
Utspänning/kanal vid 1 kHz pr cm/s	0,9 mV \pm 1 dB
Inre impedans/kanal: Likströmsmotstånd	ca 1,1 kohm
Självinduktion	ca 500 mH
Rekommenderad belastningsimpedans/kanal	47 kohm
Max tillåten kabelkapacitans/kanal	800 pF
Egenskaper vid rekommenderade driftsbetingelser:	
Frekvenskaraktistik	\pm 1 dB, 20 Hz—10 kHz
	\pm 2 dB 20 Hz—20 kHz
Kanalseparation vid 1 kHz	> 30 dB

Parameter:	M 15:	MF 15:
Spårningsvinkel	15°	15°
Ekvivalent nålspetsmassa	0,4 mg	0,4 mg
Minimum nåltryck	0,75 p	1 p
Rekommenderat nåltryck	1,5 p	2 p
Maximum nåltryck	3 p	5 p
Nålspets: Elliptisk/grått nålelement	18/8 μ	18/8 μ rött nålelement
Sfärisk/blått nålelement	15 μ	15 μ svart nålelement
"Trackability" vid 300 Hz och 1 p tryck	140 μ	—

Tab 2.

att spela skivor — bokstavligen både natt och dag; han behöver för sin utkomst veta allt om dem — sliter ut en sådan nål på ett år. Inte annat vi kan se bör 8 μ -radien hos Ortofon-nålen ställa sig lite förmånligare från ren slitagesynpunkt (15 μ är den sfäriska varianten som ofta används av radiobolag världen över där skivtallrikarna snurrar dygnet om och kraven på motståndskraft är högt satta). Ortofon uppvisar utökade eggjar för större kontakt med skivspetsens väggar och bättre anläggning. — Jfr med J G Woodwards rön om olika nålars inverkan på skivslitage som RT publicerade i majnumret 1969. Vid "inslitningen" skalas pressmaterialet av längs spårväggarna i början innan kanalen är "uppspärad" av pick-upen. Både W och andra har utgått från att diamanten inte deformeras genom sin hårdhet. Men vi har sett åtminstone en utländsk provning där man ansåg sig böra ta hänsyn till att en pick-up kräver viss "inkörning" för att bli av med en viss råhet; troligen avses att något slags beläggning kan finnas på eggarna, snarare än att verktyget i sig behöver nötas in. Och det för tanken till att den danska firman gör två påståenden som är av intresse i sammanhanget:

Det ena är, att man utrustat den nya pick-upen med en "ren", homogen naturdiamant (som man utvecklat en ny precisionsslip/polersteknik för) och som är "mera" diamant än någon konkurrents. (O har mycket gamla och intima förbindelser med sliperierna i Amsterdam, där man förser sig med materialet direkt.)

Punkt nr två är att Ortofon hävdar sin "nål" vara rent elliptisk — Shures mfl är hiradiell, dvs har två radier.

Om detta har någon betydelse eller ej är svårt att avgöra, men Ortofons konstruktörer trycker på att smuts jämte damm och främmande partiklar i skivspåren icke skulle fastna så lätt på deras "nål". RT-provningen har inte kunnat styrka detta, men det är inte otänkbart att förhållandet är det påstådda. — För prov måste man disponera helt kliniskt rena försöksrum, och för oss ställer det sig ögörligt med en sådan detaljgranskning (avsökande elektronmikroskop bör till och så...).

Något som dock är uppenbart är att Ortofondiamanten är större och annorlunda än den som finns hos Shure, t ex. Där har man, som nämnt, en biradiell spets vilken — i form av en industridiamant — limmats på antingen ett rör av aluminium eller ett safirrör. Nålspetsmassan blir då något högre än om hela nålen, som hos det danska fabrikkatet, utgörs av en ren diamant. Ortofons talesmän menar att man kostat på något bättre kvalitet än gängse industridiamant och att den rent elliptiska nålen skulle vara okänsligare mot slag och åverkan till följd av sin homogenare utformning och annorlunda infästning över pivotröret upptill. Dvs då nålen plöjer över en repa i skivan skulle den inte riskera att ta skada så lätt som en gängse, biradiell nål.

Pick-upen har hög finish och verkar ha väl gjutna plastdetaljer med god yt- och kantbehandling.

Tab 1. Tillverkardata på annan plats kompletteras här med en närmare identifiering av de olika, aktuella pick-up-typerna. Jämförelse göres med några av amerikanska Shures vanligaste typer.

Typbeteckning:	Färgmärkning:	Industriutför:	Nål-dimension:	Nåluftörande:	Nåltryck:	Frekvensomfång:	Kompl:	Separation:	Ekvivalent nålsp.massa:	Vikt:
M 15	Grå	—	18/8 μ	Elliptisk naturdiamant	0,75—2,0 p	20—20 000 Hz	25 \times 10 ⁻⁶ cm/dyn	25 dB	0,4 mg	5 g
M 15	Blå	F 15 S F 15 O F 15 EO	15 μ 15 μ 18/8 μ	Naturdiamant Diamantspets på stal Elliptisk diamantspets på safirrör	0,75—2,0 p 0,75—2,0 p 0,75—2,0 p	20—20 000 Hz 20—18 000 Hz 20—20 000 Hz	25 \times 10 ⁻⁶ cm/dyn 25 \times 10 ⁻⁶ cm/dyn 25 \times 10 ⁻⁶ cm/dyn	25 dB 25 dB 25 dB	0,4 mg 0,9 mg 0,7 mg	5 g 5 g 5 g
MF 15	Röd	—	18/8 μ	Elliptisk naturdiamant	1—3 p	20—20 000 Hz	—	20 dB	0,4 mg	5 g
MF 15	Svart	FF 15 S FF 15 O	15 μ 15 μ	Naturdiamant Diamantspets på stal	1—3 p 1—3 p	20—20 000 Hz 20—18 000 Hz	— —	20 dB 20 dB	0,4 mg 0,9 mg	5 g 5 g
MF 15	Grön	—	65 μ (för 78 rpm)	—	—	—	—	—	—	5 g
Shure M 75-E t2	—	M75 EM t2	18/5 μ	Biradiell diamantspets på stal	0,75—1,5 p	20—20 000 Hz	—	25 dB	Uppges ej av Shure till förmån för "trackability"	6 g
Shure V-15 11 Improved Type	"röd märkning"	—	18/5 μ	Biradiell diamant	0,75—1,5 p	20—25 000 Hz	25 \times 10 ⁻⁶ cm/dyn	25 dB	Uppges ej av Shure till förmån för "trackability"	7 g



MÄTINSTRUMENT

INDUSTRIKUNDER

— HEATHKIT har ett brett instrumentprogram. Många instrument är fabriksmonterade, övriga kan fås monterade och kalibrerade. Vilket alternativ Du än väljer, får Du en kvalitetsprodukt med ett års garanti.

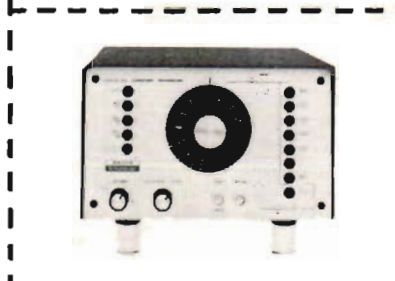
HOBBYISTER

— HEATHKITS instrument finns även i byggsatsform. Ekonomiskt; Du sparar ca 30%. Beställ katalogen! Där finns mycket intressant. Säkert något som passar Din plånbok och Dina mätbehov. Samtliga priser inkl. moms.

GD-48
Metallsökare
Transistoriserad batteridrivnen. Indikerar metallföremål med visarinstrument eller summerton.
Pris: monterad kr 680:—
byggsats kr 489:—



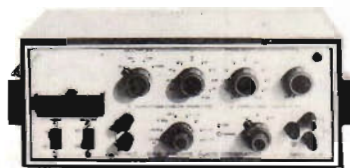
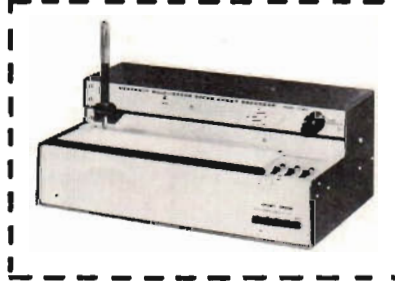
EU-81A
Funktionsgenerator
Ger sinus-, fyrkant- och triangelvåg. 0.1 Hz-1 MHz. Levereras fabriksmonterad.
Pris: kr 1.980:—



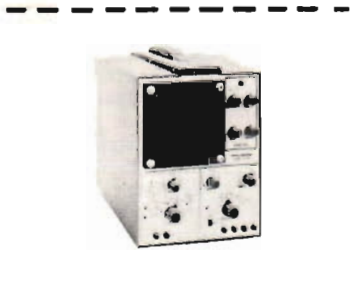
IO-105
Tvåkanalsoscilloskop
DC-15 MHz,
Känslighet 50 m V/cm
X-Y koppling. Kalibrerat svep
0,2 μs/cm-100 ms/cm.
Pris: byggsats kr 3.460:—



IR-18M
Potentiometerskrivare
12 pappershastigheter. Känslighet 1 m V fullt utslag.
Pris: monterad kr 1.640:—
byggsats kr 1.090:—



IG-18
Sinus-fyrkantsgenerator
Sinusvåg 1 Hz-100 kHz ± 5 %
Kantvåg 5 Hz-100 kHz,
stigtid 50 ns
Pris: monterad kr 875:—
byggsats kr 582:—



IO-102
Oscilloskop
DC-5 MHz Transistoriserat
1 V p-p kalibreringsspänning
Pris: monterad kr 1.360:—
byggsats kr 990:—



IM-18D
Rörvoltmeter
Mätområden:
AC/DC 1,5-1500 V
Resistans 0,1 ohm-1500 Mohm
Pris: monterad kr 395:—
byggsats kr 275:—



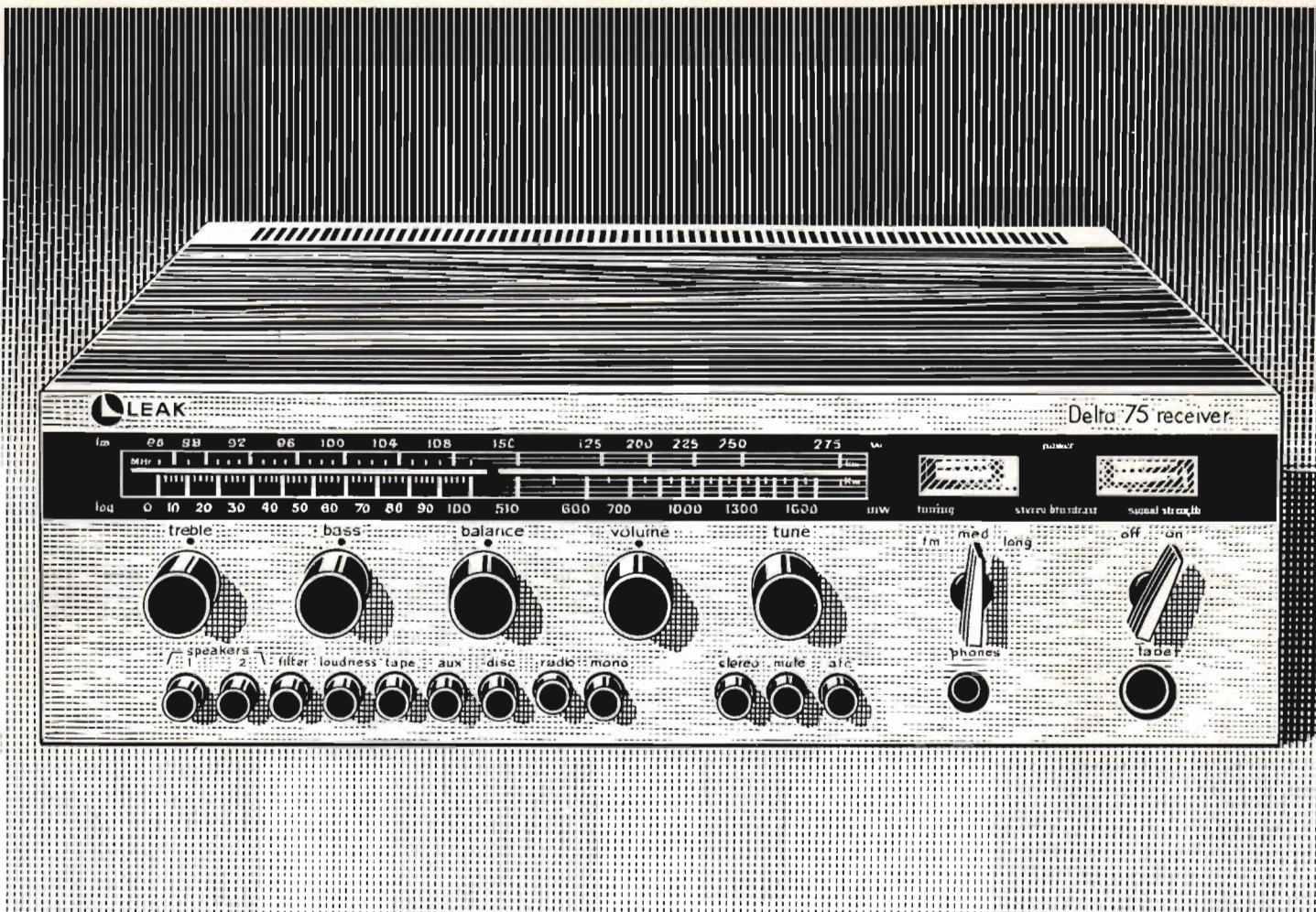
IT-18
Transistorprovare
Behändigt instrument med mätsladdar för test av transistorer och dioder på plats.
Pris: monterad kr 315:—
byggsats kr 229:—

Momsen ingår i samtliga priser.

HEATHKIT Schlumberger AB
Pontonjägatan 38, Box 12081, 102 23 Stockholm 12. Tel. 08/52 07 70



Beställ Heathkits katalog! Du får den gratis om Du sänder kupongen till Heathkit Schlumberger AB, Box 12081, 102 23 Stockholm 12	Namn
	Bostad
	Postadr. RT 5



Nya Leak Delta 75

Många anser England som föregångslandet då det gäller ljud av högsta HiFi-kvalitet. Och frågar man den krasne engelska HiFi-experten själv om radio eller förstärkare nämner han säkerligen Leak först.

Leak är Englands ledande tillverkare av HiFi-utrustningar. Självlärt är därför att man nu satsat hårt för att få fram även en tekniskt fulländad förstärkare med inbyggd radio. Leak Delta 75.

Leaks målsättning är att ge högsta möjliga kvalitet i ljud och design men minsta möjliga "gimmicks". Specifikationen talar för sig själv.

Lyssna på Leak Delta 75 hos Din HiFi-handlare*, och fråga den som vet.

FORSTÄRKARDELEN

Ingångar, kontakter Magn. PU 3,5 mV/68 kohm, DIN
 Krist. PU 20 mV/33 kohm, DIN Band 100 mV/50 kohm, phono/DIN
 Reserv 100 mV/50 kohm, DIN **Max. uteffekt vid 1 kHz, bägge kanalerna drivna:** vid 4 ohm 2x40 W sinuseffekt, vid 8 ohm 2x35 W sinuseffekt, vid 16 ohm 2x25 W sinuseffekt.
Distorsion vid 1 kHz (klirr): vid max. uteffekt 0,07%, vid 6 W per kanal 0,07%, vid 50 mW per kanal 0,07%. **Frekvensomfång** 10—30 000 Hz ± 1,5 dB
Effektbandbredd 10—30 000 vid 8 ohm **Störningsavstånd Pickup** 59 dB
Band 65 dB

Utgångar, kontakter Högtalare (2 par) 4—16 ohm, DIN Hörtelefon min. 4 ohm, telejack Band 100 mV/50 kohm, phono/DIN

Balanskontroll 0—100% **Tonkontroller** Bas ± 14 dB vid 50 Hz
 Diskant ± 11 dB vid 10 kHz **Filter** Skivbrusfilter
Loudness Frånkopplingsbar **Tape Monitoring**

RADIODELEN

Våglängdsområden UKV, MV, LV **Stereodekoder** för pilottonssyst.
 Känslighet på UKV 2 uV **Frekvensomfång** vid ± 1,5 dB 40—15 000 Hz
Distorsion (klirr) 0,25% **Pilottonsdämpning** vid 19 kHz 40 dB
 vid 38 kHz 50 dB **AM-undertryckning** 50 dB **Avstärningsindikator** Visare
Mått (B x H x D) cm 41,5 x 11,5 x 31 **Vikt** kg 12



*HiFi-handlare: Umeå Umeå HiFi Center. Östersund Radio Rex. Söderhamn Göransson's. Gävle ML HiFi. Uppsala Audio Tronic. Västerås Västerås Sound. Stockholm Stockholm HiFi Center. Göteborg Agrens HiFi. Karlshamn Blekinge HiFi Center.

RANK AUDIOSONIC AB

Stationsvägen 13, 182 65 Djursholm, tel 08-755 28 40



Pickuper Mikrofoner Skivspelare Kassetbandspelare
 Tuners Förstärkare Receivers Högtalare Stereolurar

Shure Wharfedale Leak Koss Scott Crown JB Lansing

namn _____
 adress _____

Sänd information om följande produkter: _____

Sänd information även i fortsättningen om HiFi nyheter **RT 5**
 Sänd ej

Pick up typ:	Ut-spänning mV/cm/s mono:	Min erf nåltryck för spårning:	IM		
			mono:	V	H
Shure V15	V 0,69	0,9 p	0,8 %	6,8 %	4,2 %
II improved	H 0,73				
Ortofon	V 0,71	1,0 p	2 %	5,1%	3,0 %
F15S	H 0,68				
Ortofon	V 0,82	1,0 p	0,9 %	6,2 %	3,8 %
M15	H 0,78				

Tab 3. Mätning av utspänning, minsta erforderliga nåltryckskraft samt intermodulationsdistorsionen för de tre nålmikrofonerna. Mät-skivan är Ortofons IM-testplatta OR 1005 där båda kanalerna är lika kraftigt utstyrda, lateral hastighet 6,3 cm/s. Skivan avspelas med 78 rpm vid uppmätning av den behövliga nåltryckskraften.

Pick-up:	F 15 S		M 15		V-15 II Improved Type	
	V	H	V	H	V	H
1	2,5	1,5	2,5	1,4	2,8	1,1
2	2,3	1,2	2,6	1,4	2,9	1,2
3	2,7	1,3	2,9	1,7	3,4	1,4
4	3,1	1,5	3,3	1,9	3,9	1,5
5	3,7	1,6	4,0	2,2	4,8	1,5
6	4,5	1,9	4,8	2,7	5,8	2,0
7	5,9	2,5	6,5	3,7	7,9	2,6

Tab 4. Intermodulationsdistorsionen hos de provade pick-uperna. Mätningen gjord med DIN-mätplattan enligt normen 45 542 där en dubbel mätsignal är ingraverad. Signalerna har ett hastighetsförhållande om 4:1 och frekvenserna är 4 000 Hz jämte 400 Hz som utstyrs i nämnd relation. $V = 11 \text{ cm/s} = 0 \text{ dB}$. Se texten. Genomgående har ett nåltryck om 1,5 p använts. Alla angivna värden i procent.

Shure slår in "trackability"

Spårningsproblemet grundorsak

Shure V-15 II och den (två gånger?) förbättrade utvecklingen av grundtypen har tidigare beskrivits vid olika tillfällen i skilda sammanhang. Data i tab ger huvudkaraktistika för typen. En komplettering som kan lämnas är att utspänningen av RT tidigare uppmätts till 3,5 mV vid 1 kHz och hastigheten 5 cm/s.

Ortofons nya, här provade pick-up-familj ger, inte 12 mV vid "normally recorded levels" (vad är det?) som man publicerat i en del trycksaker, utan ungefär samma utspänning, alltså omkring 0,8 mV/cm/s. Den utspänningen är något låg, men moderna förstärkare har tillräcklig känslighet (förstärkning) och låg brusnivå för att kunna handskas med också denna signalnivå — några praktiska svårigheter finns inte med Ortofon på den punkten.

Data för Shure har givetvis sin grund i det av chefskonstruktören James Kogen lanserade begreppet "trackability" — spårningsförmågan vid låg nåltryckskraft. Shure har beräknats i dator för att under också mycket ogynnsamma betingelser följa skivspåret oaktat modulationsgraden eller förekomsten av kraftigt inspelade, höga frekvenskomponenter. Som tidigare framhållits är spårningsförmågan hos V-15 resultatet av mätningar av maximala lateralhastigheten vid olika frekvenser hos i skivor ingraverad musik. Dålig spårningsförmåga vällar distorsion och det främst vid avkänning av information kring tonspektrums båda ytterändar, det låga och det mycket höga registret.

Shures egna data anges i spårningshänseende till 400 Hz 18 cm/s, 1 kHz/26 cm/s och 10 kHz/18 cm/s vid nåltryckskraften — eller anläggningen — 0,75 p.

Uppmätning av minsta erforderliga nåltryckskraft är alltså en väsentlig och för övriga mätningar och resultat grundande proce-

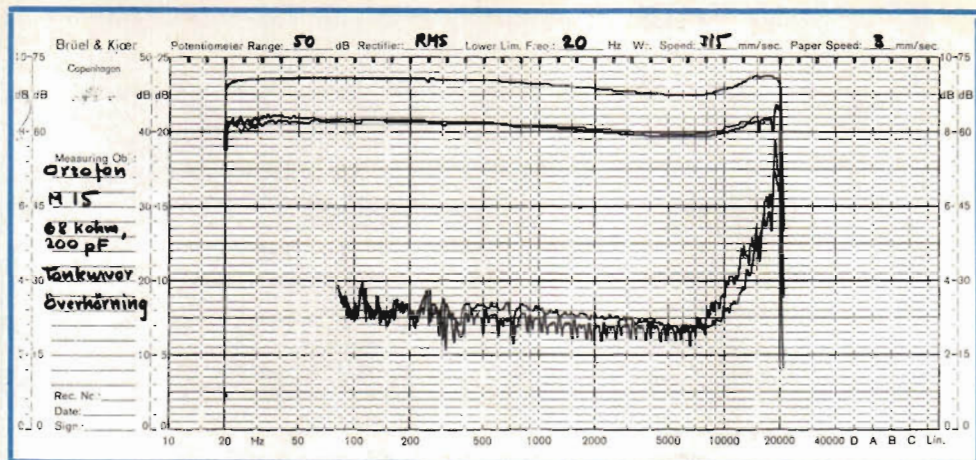


Fig 2. Tonkurvor upptagna för pick-upen Ortofon M 15. Överst framgår frekvensgången totalt med parallellkopplade kanaler, 5 dB över i nivå för tydlighets skull. Tillverkaren uppger att tonkurvan — som ju är jämn inom 1 dB mellan 20 Hz och 10 kHz höjts med ytterligare 1 dB upp till 20 kHz för att motverka diskantfall p g a kabelkapacitanser. — "Knycken" över 200 Hz, som ju går igen vid övriga mätningar, är en med olika pick-uper och olika nålspetsar uppträdande torsionsresonans i tonarmen, ehuru mycket dämpad och i praktiken så liten att den är försumbar. I övrigt uppträder genomgående en störning i mätskivan vid 50—100 Hz. Överhörningen kanalerna emellan är att läsa så, att vänster till höger är återgiven i svart, medan höger—vänster ligger i färg. Mycket god och jämn separation. Belastningsimpedans 68 kohm, kapacitansvärde 300 pF/kanal. — För utrönande av om någon märkbar skillnad föreligger vid mätningar på olika områden togs en tonkurva i mono i såväl ytterspår som innerspår. Ingen skillnad kunde påvisas.

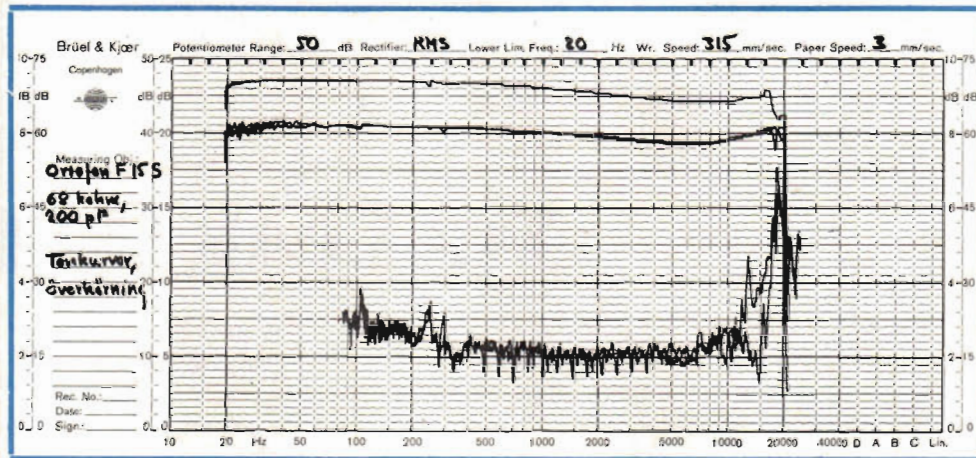


Fig 3. Frekvensgång och överhörning redovisad för industriversionen F 15 S av Ortofons nya pick-up. Se ovan om störningar och resonanser i tonarm resp mätskivor; "knyckarna" hör inte till pick-upen. Tonkurvan är nästan ännu bättre här än för föregående element! Kanalseparationen är berömvärdt hög över hela registret.

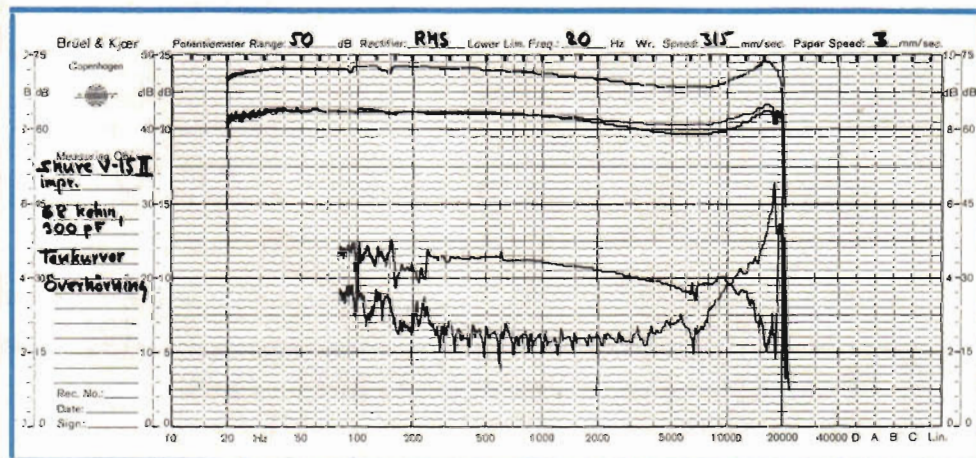


Fig 4. Samma mätningar som i föregående fig, men här har Shure V-15 II fått bestå jämförelse. Tonkurvan kan ingen anmärkning riktas mot, men överhörningsdämpningen är inte optimal och detta är ändå bästa exemplaret RT hade att tillgå. "Spiken" kring 100 Hz är säkerligen en störning i mätskivan. Separationen är dock inte tillfredsställande, särskilt inte i diskanten. — Last 68 kohm och 300 pF. Se i övrigt texten.

ADC x-serie

med inducerad magnet



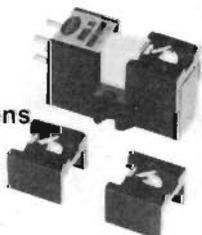
har en så
skön
diamant

- ADC med inducerad magnet ger:
- låg rörlig massa
 - lågt nältryck
 - god spårning
 - rak frekvenskurva

Det finns inte mindre än 11 typer av ADC-nålmikrofoner
– här visar vi några:

ADC 25 ADC 26

Perfektionistens
pickup



ADC 25 levereras med 3 olika nålar. Fjädringsmjukhet 50×10^{-6} . ADC 26 är samma som ADC 25 fast med bara en nålspets $6 \times 18 \mu$.

ADC XLM

ADC's nyaste
skapelse



Nyhet med kontrollerad elektrodynamisk dämpning (C.E.D.). Fjädringsmjukhet 50×10^{-6} . $< 0,3\%$ IM distorsion.

ADC VLM

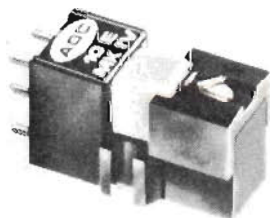
Nyhet nr 2



Med C.E.D. Lika XLM men med lägre fjädringsmjukhet 40×10^{-6} . $< 0,3\%$ IM distorsion.

AUDIO
DYNAMICS
CORP.

ADC 10E MK IV



Toppickup i ny design
ADC 10E MK IV har förnämliga data. Spårar vid 0,7 p. Fjädringsmjukhet 35×10^{-6} cm/dyn.

ADC 550 XE

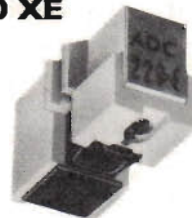
Favorit
pickup



ADC 550 XE har fina data till konkurrenskraftigt pris. Fjädringsmjukhet 35×10^{-6} .

ADC 220 X ADC 220 XE

Förnämlig
ekonomi-
pickup



ADC 220 X ger fina prestanda till lågt pris. Den spårar ned till 1 p. ADC 220 XE är lika men med ellips

Se ADC hos Er fackhandlare eller begär närmare information
– klipp och sänd in kupongen!

HARRY THELLMOD AB

Hornsgatan 89 • 117 21 Stockholm

Tel. vx 08/68 07 45

Från Harry Thellmod AB, Stockholm

Ja! sänd mig närmare information om ADC-nålmikrofoner.

Namn _____

Adress _____

Postnr _____ Postadr _____

RT 5

Inga stormar tystar den.

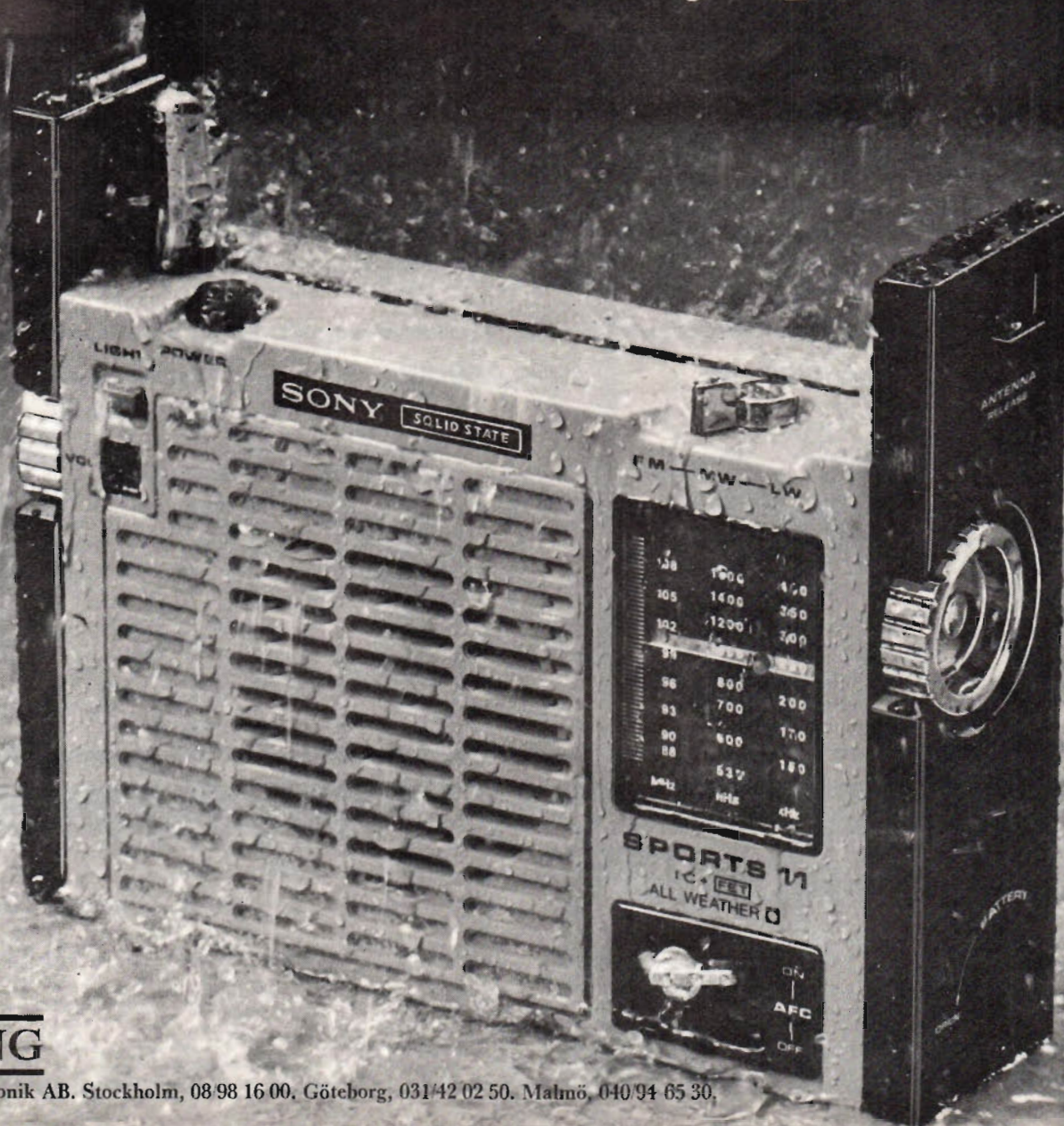
Sony Sport, Sonys nya radio, tål både blöta och våld utan att tystna. Ett värtaligt bevis, om än inte manande till efterföljd, är det test som tidningen Vi Bilägare utsatte den för och redovisade i nr 3/72. Där hade man kört radion i en diskmaskin, utan att den tagit någon syn- eller hörbar skada. Vad som händer med diskmaskinen, förmåler dock inte historien.

Sonys nya radio, i signalgult för långvåg, mellanvåg och FM eller camouflagegrönt för kortvåg, mellanvåg och FM, har ett hölje av robust plast, med alla genomgångar kraftigt tätade. Långvågsmodellen kan till nöds användas som en mycket provisorisk radiopejl: Sony Sport har automatisk

frekvenskontroll och en lysdiod som med ett klart rött sken visar när stationsinställningen är perfekt. Vidare skalbelysning, steglös tonkontroll, uttag för batterieliminatör (nät drift), samt för öronmussla och bandspelare.

Teleskopantennen i nedfällt läge blir ett kraftigt bärhandtag. Extra tillbehör: batterikabel med anslutning till båt bilbatteri. Är ni någon gång långt från land och beroende av väder och vind, bör ni nog kosta på er den här radion. Lyssna på den hos er radiohandlare.

Sony Sport



GYLLING

Gylling Hem-Elektronik AB. Stockholm, 08 98 16 00. Göteborg, 031 42 02 50. Malmö, 040 94 65 30.

Då det gäller fina stereoreceivers är en Marantz alltid en Marantz

Det innebär att Marantz inte bara tillverkar det förnämligaste i den högsta prisklassen då det gäller stereoutrustning utan också det bästa i den budgetvänligaste kategorin.

Ta t.ex. Marantz Model 2215 FM/AM stereoreceiver för endast 1.600 kronor. Du får 15 W ut RMS per kanal. Du får den exklusiva Gyro-Touch-avstämningen. Du får också Marantz status, Marantz omsorg vid tillverkningen och samma Marantz-kvalitet som är inbyggd i vår mest påkostade utrustning.

1.600:—

För den som vill investera i perfektion — för den som bara frågar efter den yppersta, den dyraste FM-receivern i världen, finns Marantz Model 19. Ja, den kostar faktiskt 8.000 kronor. Men då får Du den bästa stereo-receiver som pengar kan köpa. Den kommer att göra rättvisa åt investeringen många gånger om.

8.000:—

Namnet är detsamma. Kvaliteten likaså — oberoende av prisklassen. Marantz överlägsna kvalitet kännetecknar hela produktsortimentet, som omspannar apparater från 8.000 ända ned till 1.000 kronor.

marantz[®]
We sound better

Skriv gärna efter ytterligare upplysningar och information om Marantz produkter till:

NASAB
NEW ACOUSTIC SYSTEMS AB

Box 53 005, 400 14 Göteborg 53, tel. 031/18 86 20



dur, vilket tidigare framhållits — se bl a RT 1968 nr 3 s 30. För kontinuerlig spårkontakt vid avkänning krävs en optimal funktion av tre parametrar — frekvens (eller de mest förekommande nivåerna), ingraverad hastighet samt den rent mekaniska impedans nålspetsen är utsatt för under aktuella betingelser.

Så här formulerades problemen i samband med det tidigare Ortofon-testet 1968:

Spåringsproblemet är störst vid mycket höga och mycket låga frekvenser. Vid låga frekvenser uppstår resonans mellan nålens återfjädringskraft och tonarmens plus pick-up-elementets ekvivalenta massa, hänfört till nålspetsen. Denna resonans brukar läggas mellan 10 och 20 Hz och förorsakar vanligen inga problem.

Är emellertid massan för stor, t ex vid för tungt pick-up-skal eller pick-up-element, sjunker resonansfrekvensen och kan hamna under 10 Hz, vilket är ofördelaktigt. Detta beror på att svajfrekvenserna vid avspeling, dels på grund av oplanheter hos den pressade skivan och dels svaj hos gramfonverket, vanligen ligger inom detta område.

Är, å andra sidan, avspelningsnålens rörlighet för liten hos det använda pick-up-elementet, kan resonanserna komma ändå upp i det hörbara tonområdet.

Vid mycket höga frekvenser uppstår resonans mellan nålspetsens ekvivalenta massa och skivspårets elasticitet. Med extremt liten "nålspetsmassa" kan denna resonans förläggas ovan det hörbara tonområdet, men vanligen ligger den mellan 12 och 18 kHz. Båda dessa resonanser kräver ökad nåltryckskraft, och det räcker således inte med att kontrollera erforderlig nåltryckskraft vid en enda frekvens (1 000 Hz), som ofta görs.

Ibland uppges att nåltryckkraften inställdes så, att vissa kraftigt ingravade gramfonskivor spårades utan att nålen kastades ur spåret. Inte heller det senare kan anses tillfredsställande, då detta prov egentligen saknar värde och endast avser spåringsproblem vid låga frekvenser.

Det är dock inte vid de låga frekvenserna utan till största delen vid de höga som spåringsproblem föreligger. Visserligen hoppar då inte nålen ur spåret, men den "jazzar" i stället omkring spårväggarna och förorsakar därigenom, som redan sagts, både distorsion och ökat skivslitage.

Andra bedömare har velat förlägga de särskilt kritiska frekvensbanden till området 500—1 000 Hz liksom 8—20 kHz. Problemet i mellanregistret torde dock vara helt avhängiga graveringshastigheten.

För att fastställa den minsta nåltryckskraft som behövs har RT-mätningarna som alltid tidigare tagit fasta på den av civilingenjör Stig Carlsson utarbetade metoden för användning av Ortofon mätskiva OR 1005 för bestämning av intermodulationsdistorsion. Som också sagts som bakgrund till det tidigare publicerade RT-testet över Ortofon finns på skivan ingravade frekvenserna 400 och 4 000 Hz, båda med lateralhastigheten 6,3 cm/s (band 5). Om skivan avspelas med hastigheten 78 r/min i stället för med 33½ r/min blir såväl lateralhastighet som frekvens — 14,7 cm/s resp 935 och 9 350 Hz — tillräckligt höga för att representera svåra avspelningsituationer.

Övergången från kontinuerlig till diskontinuerlig spårkontakt iakttagas lätt vid avlyssning. För normalt bruk torde vara lämpligt att nåltryckskraften väljs större än vad som behövs för spårning av mätskivan vid 45 r/min och mellan 0,7 och 1 ggr det värde som behövs för spårning vid 78 r/min.

Det i tab 3 angivna värdet för lägsta erforderliga nåltryckskraft är det som krävs för spårning av mätskivan vid 78 rpm. Dock gäller, att vid avspeling av acceptabelt plana gramfonskivor utan några kraftigt inspelande, höga frekvenskomponenter kan 0,8 ggr värdet användas.

Undersökning av utspänningarna och granskning av frekvensgång

Vid föregående provning av en produkt av den "klassiska" Ortofon-skolan med rörlig spole osv utlämnades mätning av utspänningen eller känsligheten hos elementet. Det hade inte varit någon större uträkning med det, då ju SL 15 E måste ha trafo för sina blygsamma 0,025 mV/cm/s, som är tillverkarens uppgift. (Däremot uppmättes värdet efter inkoppling av transformatorn, vilket gav 2,5 mV/cm/s.)

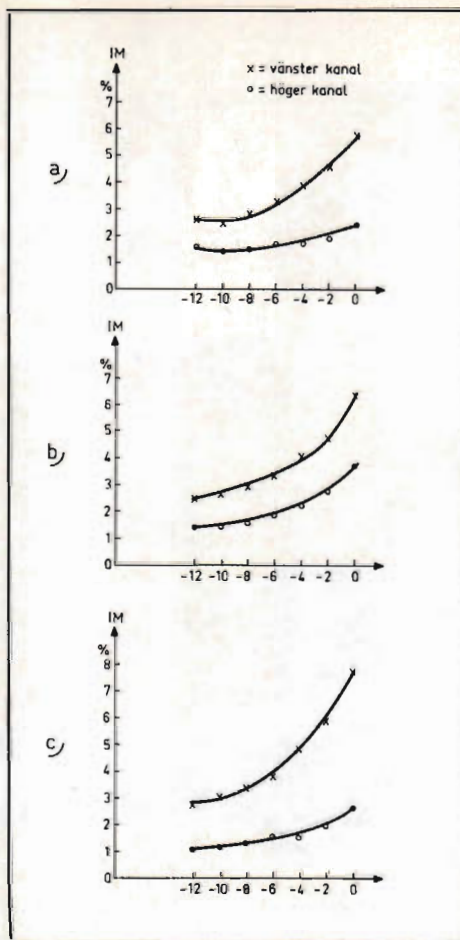


Fig 5. Distorsionsvärden upptagna för två varianter av Ortofon resp för Shure V-15 II. Anligningskraften var i samtliga fall 1,5 p. Mätning enligt DIN 45 542 och använd instrumentering Crowns IM-analysator. Frekvenserna 400 och 4 000 Hz har utstyrts i förhållande 4:1. "Kryss" avser vänster kanal, "ring" markerar höger kanal.

Shure har med såväl den här metoden som med andra beräkningsgrunder erhållit högre värden på IM-distorsion än de jämförda Ortofon-pick-uperna.

a) F 15 S, b) M 15 med ellipsnål och c) Shure V-15 II.

I det nu aktuella fallet har utspänningen undersökts genom att pick-upens stereokanaler parallellkopplats, varvid avspelats en sinuston med frekvensen 1 kHz som finns ingravad först i band 3 i B & K:s mätskiva QR 2009 för frekvenstest. Signalens laterala hastighet belöper sig till 3,16 cm/s. Utspänningen som avkänningen resulterat i har omräknats och återges som normaliserade värden i mV/cm/s i mono i tab.

En intressant parameter som RT undersökt är pick-upens brumkänslighet. I likhet med merparten av övriga moderna nälmikrofoner är Ortofon M-serie väl skärmad både mekaniskt och elektriskt, och den skall vara ganska oömt brumstörningar. Provningen tillgick så, att pick-upen lades in i en Helmholtz-spole, varpå den vreds till dess högsta brunnvån ut kunde avläsas. Värdet, 0,15 μ V per At/m vid 50 Hz, skiljer sig inte så mycket från det för Shure V-15 II.

Tonkurvorna för pick-uperna (för både Ortofon och Shure gäller här genomgående att mätningen skett med olika nålinsatser för att belysa visst urval) redovisas i fig i kurvbladen från skrivaren. För såväl tonkurvor som för mätning av överhörning användes B & K-mätskivan QR 2009 med glidande frekvens; banden 1—3. Mätskivans vertikala gravervinkel är 10° eller mindre. Nivån är

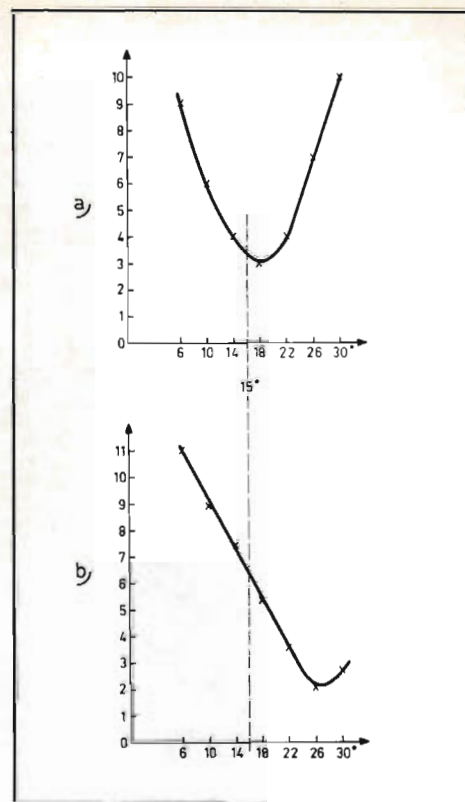
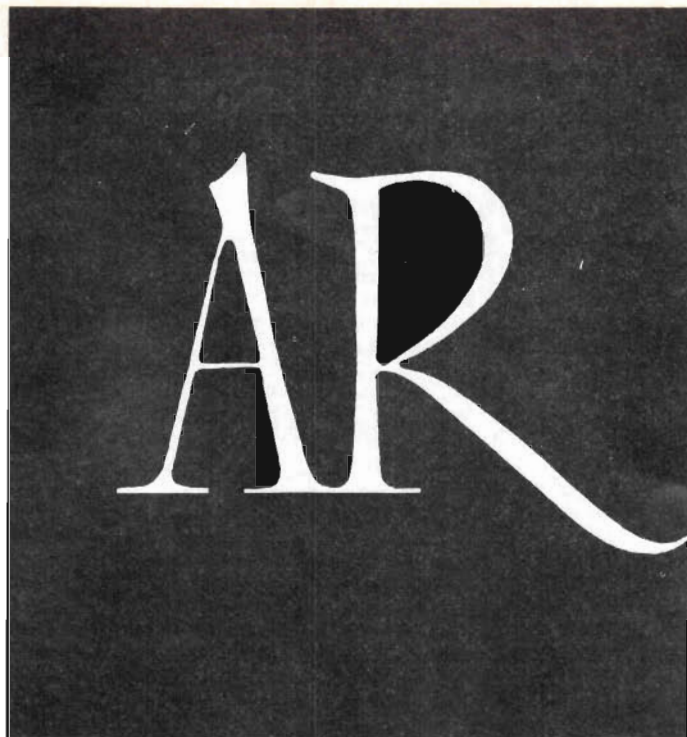


Fig 6. Med DIN-testskivan TST 75200 kan man genom A-sidan fastställa graden av avvikelser från den vertikala spårningsvinkeln inom 1° vinkelfel. Sju avkänningar sker vid vinklar upp till 30° och en dubbeltonsignal registreras. — I fallet Ortofon F 15 S uppmättes, som framgår av a) 18° ca, vilket ligger inom den tregradiga toleransgränsen man räknar med i praktiken. Standarden är ju 15° spårningsvinkel för stereopick-uper. För Shure uppgår avvikelser till hela 10° (b).

3,15 cm/s vid 1 kHz. Skivan, som är graverad utan den standardiserade diskant höjningen om 75 μ s, skall spelas med 45 rpm. Till mätuppkopplingen var ansluten en filterenhet för automatstart resp stopp av skrivaren vid svepets början och slut. Kanalerna var parallellkopplade, dvs man får en mono-kurva, och registreringsmässigt = nivåskillnaden på kurvbladet, är den förskjutet ca 5 dB uppåt (ökning av förstärkningen). — Standardimpedansen är ju 47 kohm, fast många pick-uper skulle må bättre av högre värden (se t ex RT 1969 nr 10 om Shure) för rakare tonkurva. För att undvika denna svacka i frekvensgången genomfördes mätningarna med 68 kohm för Shure, som är klart bättre för märket. Kapacitansvärdena har beräknats omsorgsfullt på samma grunder, varvid medräknats inverkan av tonarm och kablage. Detta resulterade i att vid tonkurvornas uppmätande förstärkaren anpassades till elementen för optimalt resultat, varvid följande värden godtog:

- Ortofon: 68 kohm parallellt med totalt 200 pF (inkl kabelkapacitans) per kanal.
- Shure: 68 kohm parallellt med inalles 300 pF per kanal.

Tonarmen som användes vid alla mätningarna var efterföljaren till den 1968 provade RS 212, nämligen AS 212 med originalkabel. Den är tämligen exakt att justera in och tar lämpade, lätta pick-up-skal. Ingen anti-skating var inställd under proven, dvs den här armen har magnetisk kompensation som fick nollställas. De "knyckar" vilka kan ses i tonkurvorna omkring 200 Hz är av allt att döma armresonanser. De är inte hörbara.



5 års garanti

Ingen fraktkostnad
Ingen arbetskostnad
Ingen reservdelskostnad

ARs högtalargaranti är oöverträffad
inom ljud och Hi-fi industrin.

Vi anser att en konsument har rätt att fordra att en
vara fungerar som utlovats, för det pris han har betalt.

Om varan inte fungerar
eller inte motsvarar de tekniska data som angivits
och konsumenten inte kan påläggas ansvar för felet
måste producenten acceptera ansvarigheten för detta.

Acoustic Research garanterar sina
högtalarsystems återgivning och prestationsförmåga
under 5 år efter inköpsdatum vid normalt bruk.

Denna garanti omfattar
reservdelar, reparationsarbete och frakt till och från
närmaste auktoriserade serviceverkstad.

Om fraktemballaget har kommit bort,
kommer ett nytt att sändas utan extra kostnad.
Garantin gäller för skivspelare och förstärkare
3 resp. 2 år.

Acoustic Research har flera auktoriserade
serviceverkstäder i Skandinavien.

Skriv och begär en gratis katalog över
ARs högtalare, skivspelare och förstärkare
samt en lista över AR återförsäljare.



Acoustic
Research International

NASAB
NEW ACOUSTIC SYSTEMS AB

Box 53 005, 400 14 Göteborg 53
Tel. 031/18 86 20

Tonkurvorna — mono överst och därpå båda kanalerna vänster/höger — är mycket raka och för alla tre pick-uperna anmärkningsvärt jämna. Frekvensgången framstår nästan som identisk. Skillnaden är högst 0,5 dB. Man kan se att den annars så vanliga toppen vid 20 kHz, våldad av resonans mellan nålspetsens ekvivalenta massa och skivspårets elasticitet, knappast uppträder.

Överhörningen eller kanalseparationen (överhörningsdämpningen, rättare uttryckt) skall alltså i *fig* läsas som höger/vänster och vänster/höger mellan kanalerna. För att effektivt kunna mäta separation upp till 30—35 dB har kurvorna för överhörningen styrts av ett insatt högpassfilter med gränshänsen 68 Hz, detta som gardering för att lågfrekventa störningar, vilka kan finnas ingravade i mätskivan, inte skall inverka, liksom att rumble från skivspelaren inte skall förrycka mätningen. Mätningarna har i praktiken inletts vid 80 Hz först. Se *fig 2—4!* Man får läsa frekvensgången upp till ca 15 kHz, eftersom en störning i graverdosan yttar sig vid 18 kHz. Överhörningsvärdena för Ortofon-typerna är jämna och bra med ca 30 dB som bäst, t o m något över. Shures V-15 II har inte haft som främsta egenskap vid något prov sedan länge stor kanalseparation. Här har pick-upen vid ett tillfälle bara 18 dB mellan kanalerna, det gäller övre diskanten — på den andra kanalen gäller 20 dB som typiskt. Den kommentar som ger sig själv är att man kan långt bättre, och att provexets intrinring av spolar och magnet inte är optimal. — Utöver mätningar har även lyssningsprov gjorts.

Lägre intermodulation uppmätt för Ortofon än hos Shure V-15

Också då det gäller IM-distorsionen för pick-uperna har lägre värden uppmätts för de nya Ortofontyperna. Dvs till en viss gräns; därpå erhålls identiska värden i stort sett. Skivorna inverkar till en del här. IM-mätningarna har försiggått på olika sätt. Vi skall göra en kort rekapitulation av möjliga tillvägagångssätt för intermodulationsdistorsionsanalys:

Den "vanligaste" metoden innebär s k frekvensintermodulationsmätning, FIM, som man kan se använd i en del utländska provningar. Resultatet erhålls som procentvärde.

Då det gäller pick-upers distorsion är den ju i huvudsak av två slag, dels olinearitet i elementet som sådant, dels interferens mellan nålen och skivspårets modulation. Närhelst två eller flera toner skall avkännas finns risk för udda blandningsprodukter på grund av intermodulation. Den olinearitet som kan finnas i själva omvandlarsystemet är, jämfört med distorsionen som uppstår vid användningen av pick-upen, tämligen försumbar, enligt all erfarenhet.

Gångse IM-mätning med två frekvenser på stort avstånd från varandra ger ofta ej rättvisande resultat, beroende på frekvenskorrektionen i avspelningsförstärkarna. Därför används hellre den i RT tidigare beskrivna metoden med mätning av skillnadstonbildningen (se bl a RT 1971 nr 7/8). — två sinus-toner av samma amplitud men med skilda frekvenser, så nära varandra som det är mättekniskt utförbart, inmatas. Överföringens olinearitet alstrar då toner på olika skillnadsfrekvenser, speciellt tredjegradsprodukter, och dessa mäts med smalbandsanalys. Våganalysator kan också användas för att återge ett upptaget spektrogram, där samtliga intermodulationsprodukter vägs in vid bedömning.

Analys av IM-distorsionen i pick-uperna med användning av mätskivor/testsignaler

Liksom vid föregående pick-up-mätning användes IM-mätskivan QR 1005 från Ortofon,

vilken är en världen över använd laboratoriestandard. I dess band 5,7 och 8 ligger två samtidigt ingravade sinus-toner med frekvenserna 400 resp 4 000 Hz i visst amplitudförhållande. Hastigheten är densamma, 6,3 cm/s. se *tab*. För avspelning skall gängse RIAA-korrektion användas. Resultatet finns redovisat i *tab 3*.

Vidare användes DIN-mätskivan TST 75200, B-sidan, vilken möjliggör IM-mätning av en stereopick-up vid olika utstyrningsnivåer. Den är gjord med Teldec's Tracingsimulator och kan användas på två sätt. Dels kan man spela av den med 45 rpm, varvid avkänns två sinussignaler, $f_1 = 400$ Hz och $f_2 = 4$ kHz (+ 1 %), utstyrda så, att hastigheterna förhåller sig som 4:1. Vid avspelning med 45 rpm motsvarar 0 dB hastigheterna 8 resp 2 cm/s eff; originaldata är toppvärden: $\hat{v}_{f_1} \approx 11$ cm/s = 0 dB. De sju nivåer vilka är ingravade för båda kanalerna håller mellan 0 och -12 dB. Vid mätning har RIAA-korrektionen använts. Resultatet framgår av *tab 4*. Skivan kan även avspelas med 33½ rpm. Då fås 300 resp 3 000 Hz. — Med IM-analysatorn i det första fallet registreras summafrekvensen, alltså 4 400 Hz plus skillnadsfrekvensen, 3 600 Hz, vilket vägs i förhållande till de summerade intermodulationsprodukterna plus den ursprungliga 4 kHz-tonen. De geometriska avkänningsfelen som är relevanta avser sådana vilka uppträder i system med en vertikal spårningsvinkel om 15° vid en horisontell vinkel om 0° och en nålradie om 12 µm.

Uppkomsten av sidband vid avspelning med pick uper kan huvudsakligen hänföras till fasmodulation. Sådana sidband, vilka uppstår p g a olinearitet i omvandlarsystemet väl-las i första rummet av amplitudmodulation. Demodulationsförfarandet som DIN 45 403 tar fasta på tar dock ingen hänsyn till fasmodulationsfallet och de till följd av detta uppkomna distorsionsprodukterna. Spelar man upp mätskivan med 33½ rpm kan IM-distorsionen enligt frekvensmodulationsmetoden utrönas med hjälp av en svajmeter. Härvid beräknas IM-faktorn jämte sidbanden av första ordningen enligt

$$f_1 = \text{modulationsfrekvensen } 400 \text{ Hz}$$

$$f_2 = \text{bärfrekvensen } 4000 \text{ Hz;}$$

$$IM_1 (\%) = \frac{U(f_2 - f_1) + U(f_2 + f_1)}{U f_2} \cdot 100$$

IM-distorsionen mätes genom bestämning av frekvensmodulationen av f_2 . Härvid används en svajmeter, varvid ett filter eller en RC-länk får anslutas för att undertrycka den uppkomna FM. RC-nätets tidskonstant = 1 ms. — Vid mätningarna av de förhandenvärande pick-up-elementen ställde sig detta inte utförbart, då i den använda svajmetern, som skulle gå till 10 %, distorsionen var så hög att mätning inte var genomförbar. Maxutslag är 1 %.

Använd instrumentering:

Skivspelare Thorén TD 125, modifierad för 78 rpm
Tonarm Ortofon AS 212
Förstärkare Sonab R 7000
Intermodulationsanalysator Crown
Frekvensspektrometer Brüel & Kjaer 2119
för ters- och oktavanalys
Högpassfilter Krohn Hite 3341
Nivåskrivare Brüel & Kjaer 2305
Svajmeter Bruno Woelke
Frekvenstestskena Brüel & Kjaer QR 2009
Intermodulationsmätskiva Ortofon OR 1005 och TST 75200 (DIN)
Proven utförda vid en omgivningstemperatur om 22° C
Tid: Mars 1972

Utöver här separat redovisade tabeller för IM-värdena som utrönats återfinns även kurvor för distorsionen angivna i *tab 4* och i förhållande till utstyrningen, se *fig*. Nåltrycks-kraften som använts har varit 1,5 p för alla tre pick-uperna. "X" betecknar vänster kanal och de runda ringarna markerar höger kanal. Här framgår alltså IM-distorsionen som funktion av olika nivåer. — Av någon besynnerlig anledning är vänster kanals värden högre än högerkanalens — det borde förhållit sig tvärt om med tanke på den inåtriktade sidkraften för pick-uperna mot inre spårvägen, dvs vänster kanal (den högra avkänns ju då "flyktigare" än sin motpart, vilket borde ge distorsionen också t h).

Man kan se av kurvorna att distorsionen är något högre för V-15 II procentuellt sett. IM-kurvorna visar den beskedligaste halten av uddatonsinverkan ju lägre de börjar och ju mindre brant förloppet blir, desto bättre egenskaper finns då hos pick-upen i detta avseende. Skillnaderna som har kunnat uppmätas här är inte så påfallande stora, men tillräckliga för att vara intressanta.

Avspelningsvinkeln hos Shure förskjutet 10° mot standard

Det praktiska utfallet av granskningen av hur normen om den vertikala avspelningsvinkeln hålls gav också tänkvärda resultat. Denna spårningsvinkel är nornerad till 15°, men i praktiken har man kommit att överse med toleranser $\pm 3^\circ$; en del menar ända upp till 10° ... Som visas i kurvorna i *fig 6* uppmättes för Ortofons industrityp F 15 S 18° spårningsvinkel efter DIN 45 542 (testskivan igen).

För Shure gick spårningsvinkeln inte att få bättre än 25°, alltså en tiogradig avvikelse från standarden.

Fjädringsrörligheten hos de båda pick-uperna ej mätt

Då det gäller rörligheten hos pick-up-elementet, kompiansen, anger sedan några år inte Shure detta värde, liksom man heller inte publicerar data för ekvivalenta nålspetsmassan. Shure inriktar sig helt på sitt begrepp "trackability" i stället. Någon mätning av pick-upernas spårningsförmåga i den mening som har inte kunnat göras, då någon lämpad mätskiva med gradvis starkare inspelade frekvensband inte finns. (Båda pick-up-familjerna klarar dock avspelning av Evanstonfirmans kända provskiva "An Audio Obstacle Course".) Den statiska rörligheten har ej mätts, dvs någon undersökning av vilken kraft som behövs för att flytta nålen i olika lägen har inte gjorts. För detta krävs en mikrometer plus anbringande av en känd, precisionsansatt kraft; det är dock enbart den dynamiska egenskapen hos kompiansen som är värd något i praktiken, och det motsvaras alltså i verkligheten just av aktuell "track-ability" hos pick-upen. Ortofon anger värdet till 140 µ vid 300 Hz och trycket 1 p för M 15, vilket motsvarar fjädringsmjukheten 25×10^{-6} cm/dyn.

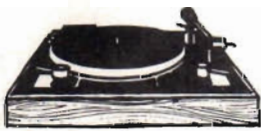
Sammanfattning och utvärdering:

Det hade varit avgjort intressant att fördjupa jämförelserna mellan de här två fabrikaten till att låta provningen omfatta också t ex två så välrenommerade nålmikrofoner som ADC och Stanton (vilka ju har åtskilliga modeller), men det får anstå till en annan gång. Primärt gällde det ju att belysa det absolut ledande fabrikatet i relation till en nyskapsel-se, som intresset knyter sig till av flera orsaker; dels för att det kommer från en i de här sammanhangen mycket gammal och välkänd firma, dels kanske också för att det är en nordisk konstruktion från en i jämförelsen naturligtvis mycket liten fabrik.

● Shure-reklamen slår ju hårt in märkets spårningsförmåga vid redan 0,5—0,75 p. Bortsett från svårigheten med att få merparten

Nya färgrika Connoisseur. Med förbättrad chassiupphängning och ny, praktisk hastighetsomkopplare.

Nya Connoisseur passar de flesta smakriktningar.
Nu finns den i valnöt, jakaranda, teak, svart och vitt.
Chassiupphängningen har förbättrats och numera
behöver man bara trycka på en knapp när man vill byta hastighet.
Connoisseurs övriga egenskaper kommer du nog också att gilla. Och priset.
Ring eller skriv till oss så får du alla fakta.



valnöt



jakaranda



teak



svart



vitt

Septon

ELECTRONIC AB Teatergatan 30, 411 35 Göteborg, telefon 031/18 11 00.

Septon betyder Armstrong, Bell & Howell, Celestion, Connoisseur, Stax.

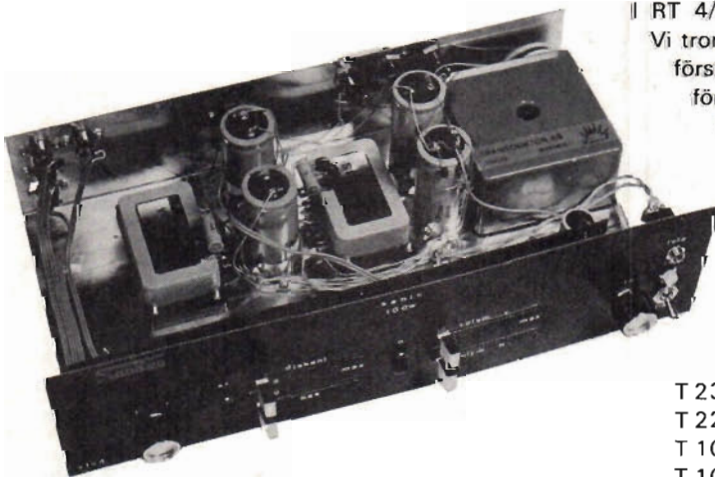
Informationstjänst 19



SANIC-SOUND



Bygg själv 4-kanals stereo med hybrider



I RT 4/72 provades den senaste SANIC-SOUND förstärkaren. Vi tror, att den är den för närvarande mest lättbyggda stereoförstärkaren. Beställ från Clas Ohlson AB, Insjön, kat.nr T 2300 för leverans omgående. Byggbeskrivningen är lätt att följa och innefattar både för- och slutförstärkare.

Du kan nu även komplettera denna förstärkare med en 4-kanals matris och njuta av den senaste stora förbättringen inom HI-FI-STEREO-TEKNIKEN.

Byggsats komplett för 2-2-4 omvandling. Clas Ohlson Kat.nr T 2299.

Färdigt chassie, lackerad frontplåt, trälåda och alla detaljer från Clas Ohlson, 790 30 INSJÖN, tel. 0247/402 10.

T 2300 – Byggsats förstärkare	230:–
T 2299 – Byggsats fyra kanal omv	58:–
T 104 – 25 W hybridkrets	105:–/st
T 103 – 50 W hybridkrets	148:–/st

LEVERANS: SLUTET MAJ/BÖRJAN JUNI

AUG. EKLÖW AB ELEKTRONIK STOCKHOLM



FYRA KANALER



Informationstjänst 20

Sinclair



Bygg-själv!

små, snygga, bra, billiga . . .

1 månads returrätt

1 års garanti

Svensk bruksanvisning

Vad kan man mer önska?

Prisexempel:

Priserna för förstärkare och tuner av-
ser kompletta enheter med lackerad
låda och monteringsatts.

2x20 W	505:--
2x40 W	615:--
Aktivt Filter	88:--
Stereo FM-tuner	438:--

Generalagent:

BECKMAN
BECKMAN INNOVATION AB

Telefon 08/93 01 30 - Telex 103 18
Östmarksgatan 7 - Box 97
123 21 Farsta 1 - Sweden

Till Beckman Innovation AB, Box 97, 123 21 Farsta
JA, det är klart jag vill veta mer om Sinclair projekt 60.

Namn
Adress RT 5
Postadress

Informationstjänst 21

Återförsäljare antages.

Med MINNES-
MODUL

975:--

inkl. moms

**Polis, Brandkår,
Ambulans, Flyget,**

Modell 13-925 A
33-47 och 68-87 MHz

Modell 13-925 B
33-47 och 144-174 MHz

Kristaller
för samtliga
150 frekvenser
i lager!

Drivspänning:
12 V bilbatteri
eller 220 V växelström.



31 transistorer, 29 dioder, 2 integrerade kretsar, 8 kristallstyrda
kanaler. Manuell eller självsökande. Avsökningshastighet 16 kanaler per sekund
Nu med justerbar fördröjning (2 till 15 sek.) – finns endast på Midland
original.

MIDLAND ORIGINAL AUTOMATIC

Självsökande polismonitor för bil eller bas

Levereras med 3 kristaller f 40.25-79.9125 och 79.7875 MHz, trådantenn och fäste för montering
i bil. Passande antenn NV-4P kostar 80:--. Extra kristaller per st 35:--.

Generalagent **SVENSK RADIO 234 00 LOMMA**

Tel. 040/46 13 20
040/46 13 21

Informationstjänst 22

OS1000 2-kanal oscilloskop

ADVANCE



DC-15MHz, 5 mV/cm, Äkta X-Y

Litet format (18x28x43 cm), låg vikt (9 kg), hög intensitet och stor skärm (10x6 cm) har tillsammans med signalfördröjning och en ytterst stabil trigg gjort att OS 1000 sålts i mer än 1000 ex. på mindre än ett år. OS 1000 kan x-y-kopplas via tidbasomkopplaren och genom kaskadkoppling av vertikalförstärkarna fås 1 mV/cm i känslighet.

Vertikalförstärkarna:

5 mV/cm–20 V/cm i 12 kalibr. steg. DC–15 MHz, genom kaskadkoppling 1 mV/cm, 5 Hz–5 MHz.

Tidbasen:

Sveptider 50 ns/cm–2,5 s/cm i 22 steg.
Extern X-känslighet 1 V/cm DC–2 MHz.

Pris: 2.580kr.

Digitalmultimeter

KEITHLEY modell 167

Avläsning direkt vid mätpunkten

AC Volt: 1 mV upplösning – 500 V fsu.
DC Volt: 1 mV upplösning – 1000 V fsu.
Noggr.: $\pm 0,2\% \pm 1$ digit.
Inimp.: 55 Mohm
Ampere: 0,1 μ A – 2 A m. shunt option.
Ohm: 1 ohm – 19.99 Mohm.

Batteri: 6 Alkali D-celler
= 3 månaders drift
(NiCd-option)

Till/Från brytare i
proben, < 2 s från till-
slag till rätt mätvärde
Display: Förtecken, mät-
enhet, 3 1/2 siffer (3 mm höga)

Automatiskt områdesval
Automatisk polaritet
Enhandsbetjäning
Ljusdiod – display
Flexibel och robust
Ekonomisk batteridrift



137 cm kabel

Proben kan parkeras i
apparatens som då blir en
"vanlig" bordsmodell.

Pris: 1990 kr.

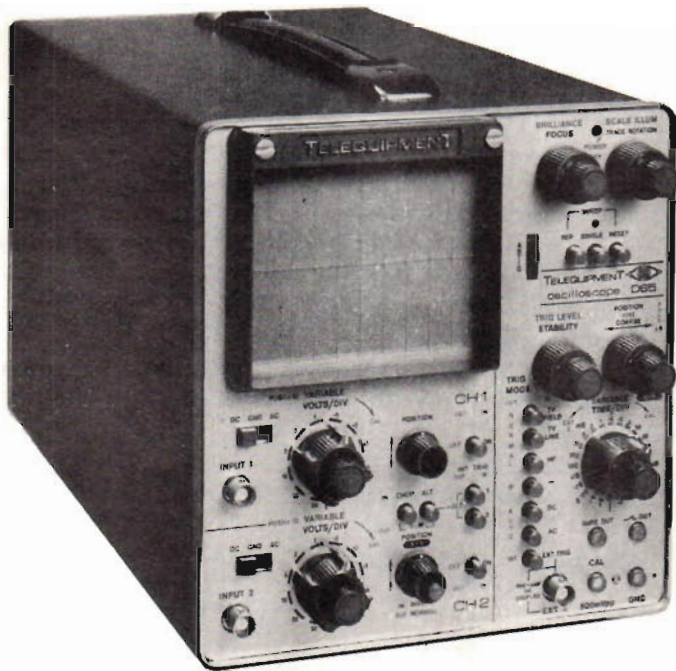
DANMARK: SC. METRIC A/S TEL. (01) 80 42 00
NORGE: METRIC A.S TEL. (02) 28 26 24
FINLAND: FINN METRIC OY TEL. 46 08 44

SCANDIA **METRIC** AB

DALVÄGEN 12 - 171 03 SOLNA 3 - TEL 08/82 04 10

D 66 DC-25 MHz 10 mV/cm 3.300:-
DC-15 MHz 1 mV/cm

D 65 DC-15 MHz 10 mV/cm 2.850:-
DC-10 MHz 1 mV/cm



- Heltransistoriserade tvåkanalsoscilloskop med stor skärm (8x10 cm) och hög intensitet (10 kv acc spänning D66) och skärpa
- Alternativ trigg för samtidig mätning på två icke synkrona signaler
- Akta X-Y med kalibrerad känslighet i båda axlar från 1mV/cm
- Tryckknappsval av triggerfunktion, bl a äkta DC-trigg, TV-bild och Linje synk. HF och autotrigger
- Signalfördröjning på 200ns gör triggpulsens framkant synlig
- Differentialmätningar genom att invertera kanal 2
- Enkelsvep för fotografering
- 20ns/cm - 5s/cm i sveptider
- Låg vikt 11,5 kg, litet format 24x21x37 cm

Ytterligare information och demonstration får ni genom att kontakta



TEKTRONIX AB

Box 109
161 26 Bromma 1
Tel. 08/25 28 30

Kommendörsgatan 6
414 59 Göteborg
Tel. 031/24 47 90

Informationstjänst 24

Det lönar sig att annonsera i fackpress

Vill Du vara med och förklara det för industrin?

Fackpressförlaget är Sveriges ledande utgivare av facktidningar.

När nu tiderna visar tecken att vända räknar vi med att kunna genomföra våra utvecklingsplaner. Därför behöver vi nu utöka vår säljorganisation.

Det kommer att finnas många annonsorder att hämta ute i industrin. Fackpressannonsering lönar sig, det känner allt fler industriföretag till.

Den säljare vi letar efter skall ha förmågan att ta hem dessa order – och visa initiativ som drar andra med sig.

Har Du vad som krävs? I så fall är vi intresserade av en kontakt.

Du kan ta den antingen med vår VD, Lars Wickman, eller vår marknadschef, Arne Behr. Telefon 08/34 00 80.

Ansökningshandlingar sändes till Personaladministrativa avdelningen, Åhlén & Åkerlunds Förlags AB, Torsgatan 21, 105 44 Stockholm.

 FACKPRESSFÖRLAGET AB – ett Åhlén & Åkerlundföretag, Box 3177, 103 63 STOCKHOLM 3.



Selektiv HF/VHF-voltmeter

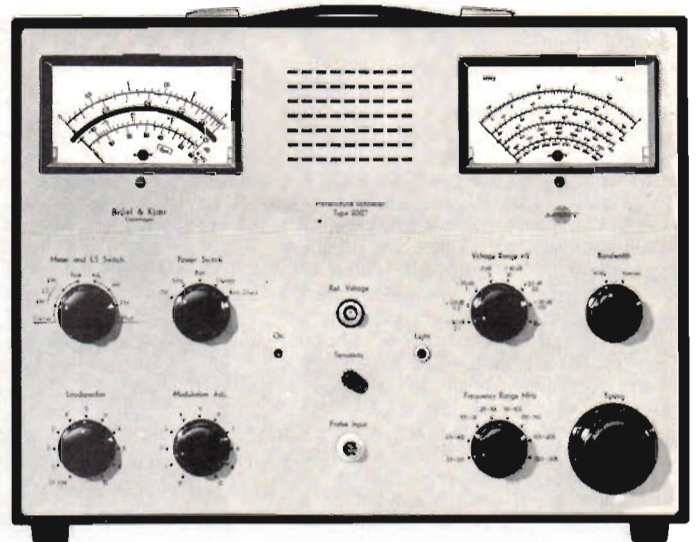
typ 2007

Frekvensområde: 100 KHz–305 MHz
 Bandbredd: ± 100 KHz, $\pm 1,25$ KHz
 Fullt utslag: 100 μ V–100 Volt
 Ingång: 50 Ω (SVF < 1:1,2, max 100 mV) och högohmig
 Spegel- & MF-dämpning: > 50 dB
 Direktmätning av modulation, AM & FM
 Toppvärdesmätning för TV-signaler
 Nät- och batteridrift

72-25



Begär ytterligare upplysningar eller DEMO.



Svenska AB BRÜEL & KJÆR

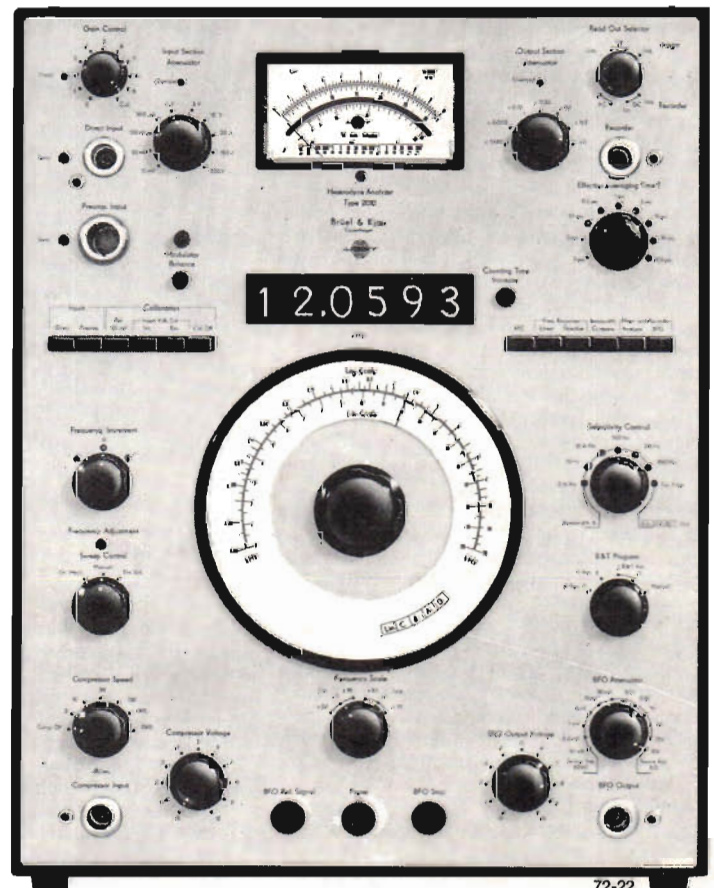
KVARNBERG SVÄGEN 25 • 141 45 HUDDINGE • TEL. (08) 711 27 30



Analysator
 Generator
 Mätförstärkare
 Allt i
 Våganalysator

typ 2010

Frekvensområde 2 Hz–200 000 Hz
 Bandbredd 3,16–1000 Hz
 Likriktartidskonstant 100–0,1 sek
 Fullt utslag 10 μ V–300 Volt
 Generator med reglerförstärkare
 Analog (snabb), digital (noggrann) frekvensvisning
 Linjär eller logaritmisk frekvensskala
 Dynamik > 85 dB



72-22

Svenska AB BRÜEL & KJÆR

Begär ytterligare upplysningar eller DEMO.

KVARNBERG SVÄGEN 25 • 141 45 HUDDINGE • TEL. (08) 711 27 30

"Fejkade" flerkanalband i Paris säkrade SR-succé på Festivalen

Text och foto:
Ulf B Strange



Festival International du Son äger årligen rum i Paris, och traditionellt deltagande Sveriges Radio skördade mycket beröm för sitt bidrag, en "flerkanalig" musik- och miljömålning...

TONKONST och LJUDTEKNIK

■ ■ Festival International du Son i Paris är i första hand en de ljudälskande fransmännens högtid då evenemanget bryter lös varje vår, men också en ljudteknikens och musik-kulturens motsedda händelse. I år hade man (mars—april) flyttat in i Grand Palais vid Champs-Élysées med den stora hi-fi-mässan, med de inbjudna radioföretagens företrädare, alla teknik- och kulturdebattörer och alla experterna i alla panelerna... trängseln och värmen var stundtals pressande längs "gatorna" på mässan, kan RT:s utsände vittna om.

Det är musiken i alla former som präglar mässan, jämsides med utbudet apparatur, litteratur och allt vad montrarna och rummen innehåller. Franska radion, ORTF, är något av "patron" för mässan och deltar med resurser som får en svensk att häpna. Kjell Stensson och en ReVox på SHFI-golvet är inga dåliga grejer, men här slutade vi räkna deltagarnamn från värdlandets radioföretag då antalet översteg 50! Bara frågepanelen för allmänheten mönstrade ca 30... En större och en mindre studio hade byggts upp, den större i ett auditorium med en estrad där stereoinspelningar inför flera hundra sittande försiggick. Musik sändes i massor; "France Musique" hette specialprogrammen av hög klass som gick ut från mässan och den gästades också av ensembler, grupper och orkestrar av alla slag. Radion hade också tryckt en särskild broschyr om FM och stereofoni och pengar måste ha funnits i överflöd — detta kan man kalla PR! Ministrar kom och talade och klagade om att musik, kultur och hi-fi åt alla, se det måste vara den franska människans hela strävan och ambition. Höga och doktorala ting, som Kjell brukar säga.

► En hel mängd EBU-länders radiorepresentanter brukar komma och medföra sina bästa band. Så ock i år. SR hade Tage Olhagen och Karl-Otto Valentin — nu Parisveteran med fem besök här bakom sig — på plats. Olhagen hallade elegant under sitt pass och käserade om Sverige och vår musikkultur och spelade upp valda stycken: Blå romaner med Birgit Nilsson, två spelmän och smakprov ur *Carmina Burana* av Orff.

► Karl-Ottos tur med att få bästa programtid öppningsdagen sprack. Den stora salens efterklangstid var helt otänkbar. Han fick flytta sitt framträdande till en måndags fm och den mindre studion för 70 personer. Men där var då fullsatt av intresserade kolleger från andra radioföretag i Europa. Hans handikapp blev nästan en fördel — före hans inslag sändes nämligen 30 min ambitiös elektrofoni, som kom publiken att börja längta efter lite annat... SR-banderna innehöll stereofoni halva programtiden och "4-kanaligt" halva. Först bjöds bl a en mycket fin orgeltagning med Alf Linder från Lövsstabruk (Sveriges största barockorgel). Ur det följande kan nämnas schlager (country & western-musik) utan vokalister, stor orkester och en inspelning SR gjort för ett grammofonbolag. En del av materialet var inspelningar från Cirkus i Stockholm.

"4-kanalljudet", också delvis upptaget i Cirkus, gjorde succé. Det presenterade bl a en känd violinist, upptaget i stereo och med efterklang pålagrad, lite elektrofoni och tre smakprov på blåsseptetten *Laxbleckets* konst. Där hade Karl-Otto och Kjell Stensson iscensatt en hel ljudshow:



— Det här gick ju över förväntan, monsieur, tackar den "svenske delegaten" Valentin tjänstgörande programtekniker i mässans lilla radiostudio. Maskinen är en Studer C 37. Studion var helt inglasad och medgav full insyn hela tiden.



Allt från jazz till elektronisk musik spelas upp och sänds ut under ljudfestivalen i Paris där radion arbetar "öppet" inför publik. Här förbereder sig SR:s Karl-Otto Valentin, Musiktekniken. De runda franska Elipsonhögtalarna tv är klara ljudet och tål mängder av effekt men låter ganska vasst.

— De här mässingsblåsarna hade vi grupperat på olika sätt och låtit spela olika sättningar, vals, en polka, osv. och åskådarna fick illusionen att vara med om något så äktsvenskt som en gammal brunnspromenad — steg knastrade i grus, träd susade och röster panorerades mellan högtalarna, "La Belle Époque" i nordisk tappning. Blåsarna besatt en oerhörd "presens" och en i ljudbilden uppdykande hund, som träffade på en annan och började skälla, vållade jubel hos publiken som förtjust "gick med" i hela lunken; en perfekt utomhusatmosfär och en levande upptagning, menade de kunniga åhörarna som själva slitit med teknikens alla medel för att tex förmedla atmosfär från ett nöjesfält i

"äkta" 4-kanal (karuseller skulle fås att gå i kyla, osv).

— Och ändå var vårt material "fejkat" alltihop, kommenterar den leende Valentin. Vi hade gjort alltsammans med monoteknik och fasvridningar, pålagda ekon och tidsfördröjningar. Inget var "äkta" — jo, känslan för jobbet, för det var kul att göra.

Gratulationerna blev många och hjärtliga till SR, innan EBU-företrädarna bänkade sig till konferenser kring ämnena "Möjligheter till att öka stereobredden över högtalarljudbilden med monokompatibilitet" och "Utomhusscener i 4-kanalteknik" (det gällde närmast radioteater, där det är svårt att få avstånd illusioner i en studio). ■

Elektronikbyggare - din bok är färdig Tillämpad Elektronik

TE lär dej elektronikkens grunder, visar vad som händer med signalen mellan ingång och utgång, lär dej att beräkna en konstruktion själv.

Lekande lätt tack vare
PROGRAMMERAD INLÄRNING
MED FEEDBACK-LISTA

— det är TE nog ensam om.

TE innehåller ca 100 beskrivningar med principalschemor på förstärkare, automatik, nätaggregat, ljusorglar, antennförstärkare m.m., dessutom mängder av tips och goda råd. 330 sidor tillämpad elektronik — en — "guldgruva" för dej som gillar att knäpa med lödkolv och elektroniska komponenter — antingen du är garvad eller grön.

TE har stort format 15 x 21 cm (A 5). 330 sidor.

24: 50 inkl. moms!

Grejorna du behöver för din elektronik hobby finns i den stora JOSTY KIT-katalogen. 240 sidor (A 5) i praktisk ringpärm.

5: — inkl. moms!

Då får du den kompletterad gratis med nya blad, när vi ökar ut eller ändrar sortimentet. Därför kan du alltid vara säker på att din JOSTY KIT-katalog är aktuell.

På köpet får du krets-kort för 10 roliga konstruktioner



Fyll i
kupongen
och
posta den
i dag!

Till Josty Kit AB — Box 3134 — 200 22 Malmö 3

Sänd mej mot postförskott

- ex. Tillämpad Elektronik à 24: 50
(inkl. moms) + porto.
- ex. JOSTY KIT-katalogen à 5: 00
(inkl. moms) + porto.

Namn _____ RT 5

Utdelningsadress _____

Postnummer och ort _____

Föredrar du att ringa in beställningen, finns vi på 040/12 67 08. Och du är alltid välkommen till vår nya butik på Ö. Förstadsgatan 19 A, öppet 9-18, lördagar 9-13.



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 52:— . Jag betalar senare när inbetalningskortet kommer.

Arbetsområde

- administration, planering, ekonomi
- undervisning
- produktion
- konstruktion
- forskning och utveckling
-

VAR GOD TEXTA TYDLIGT!		07	207	392
Efternamn		Förnamn		
c/o				
Gata, postlåda, box etc				RT 5
Postnummer		Adresspostanstalt		

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 i 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 RT 5

BRANSCH

Frankeras
här

RADIO & TELEVISION
Box 3263
10365 STOCKHOLM 3

◀ 9

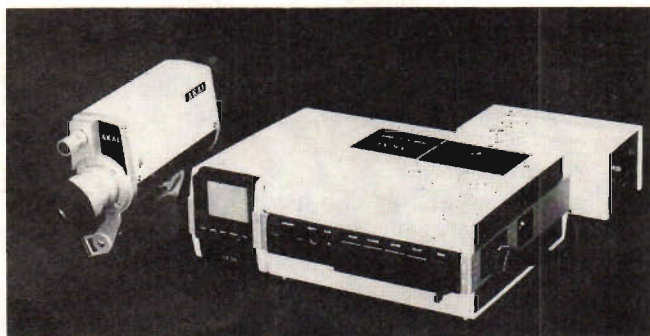
DX-PARLAMENTET 1972 I HULTSFRED

Ordinarie DX-Parlament kommer i år att hållas under tiden 9-11 juni i Hultsfred i Småland. Förutom förhandlingarna kommer i år en ny plan med aktiviteter för de DX-are som icke önskar delta i förhandlingarna. Som vanligt räknar man med 100-talet DX-are och ett 10-tal representanter för olika radiostationer.

En hel del synnerligen viktiga punkter finns på parlamentets dagordning med tanke på att det extra parlament som hölls i Stockholm i januari bara åstadkom nödlösningar av de akuta problemen fram till datum för ordinarie parlament.

De som är intresserade av att delta i parlamentet kan vända sig till *Riksförbundet DX-Alliansen*, Box 3108, 103 62 Stockholm, eller till den arrangerande klubben DX-club BQ69 i Hultsfred.

AKAI VTS-110 DX



AKAI är först i världen med en videobandspelare för 1/4" band (6,25 mm). Den spelar in både bild och ljud med nästan studiokvalitet. Inga kostnader för filmframkallning. Ingen dyrbar belysningsutrustning. Ingen som helst extra utrustning krävs. Tack vare det nya 1/4" videobandet reduceras inspelningskostnaderna till 1/3 jämfört med andra system. Sikta in kameran. Tryck på knappen! Det är allt som behövs för att Du skall få ett inspelat band av hög kvalitet. Dessutom - direkt efter inspelning kan bandet återges på den inbyggda 3 tums-monitorn.

Tag med den var som helst. Hela bandspelaren, inkl. kamera och monitor, väger under 9 kg.



Vi sänder gärna prospekt och prislista

AB VIDEOKONSULT
Södra Allégatan 2A • 41301 GÖTEBORG • Tel. 031/1135 79

Informationstjänst 27



AGFA

Kassettband hifi-Low Noise och Stereo-Chrom. Ljudband på spole PE36, PE46, PE66 och PER525 Stereo



MASCOT

Batterieliminators och spänningsomvandlare NYHET! Typ 710, nätaggregat 2A, kontinuerligt variabel 8-16 V.



CECIL E. WATTS

Skivvårdsdetaljer, bl. a. DUSTBUG, PAROSTATIK och HIFI-PARASTAT

Säljes till fackhandeln genom

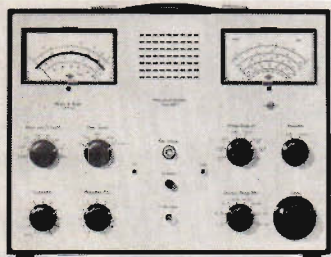
HANDELS AB RÅDBERG

Box 2344, 403 15 GÖTEBORG
Tel. 031/13 20 90, 13 32 50

Informationstjänst 28

nya produkter

mätinstrument



**SELEKTIV VOLTETER
BRÜEL & KJÆR-NYHET**

Typ 2007 är en ny, batteri- eller nätdriven lätt portabel heterodyn-voltmeter från Brüel & Kjaer för direkt och noggrann mätning av spänningar 10 μ V till 100 V och modulationsgrad på AM och FM direkt i % eller kHz. Selektiv näring med två bandbredder, 2,5 kHz eller 200 kHz. Frekvensområde 100 kHz—305 MHz.

Typiska användningsområden är mätning på kommunikations-radioanläggningar, centralantenn-system, TV-sändare och -mottagare. Vid mätningar på TV-signaler kan detta ske oberoende av bildinformationen i signalen. Spegel-frekvenser och mellanfrekvens är undertryckta med mer än 50 dB, vilket gör att man enkelt och lätt kan mäta på signaler där frekvens ej är känd.



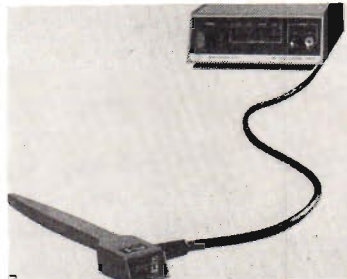
**MULTIMETERNYHET
FRÅN WESTON: 4440**

Weston/Schlumberger har utökat sitt multimeterprogram med en ny batteri driven multimeter med LSI-logik och sifferpresentation med lysdioder.

Multimetern, som har beteckningen 4440, har 17 olika mätområden som täcker AC/DC 200 mV till 1000 V och resistans från 200 ohm till 2 Mohm samt AC/DC ström. Den har 3½ siffrors upplösning och en dubbelintegrerande högimpediv AD-omvandlare, MOS/LSI plug in-chip för alla logik-kretsar, automatisk polaritetsväljare samt automatisk utsläckning av icke använda dekader för att spara batterier.

Multimetern, som väger ca 1 kg, har konstruerats speciellt för fältbruk och kan drivas kontinuerligt i 8—12 timmar från fyra inbyggda laddningsbara NiCad-celler, som ingår som standard liksom en batteriladdare för 220 V.

Priset är 1 695 kr. Svensk representant: **Schlumberger AB, tel 08/765 28 55.**



**INDIKATORN I PROBEN
PÅ KEITHLEYS 167**

Keithleys nya multimetermodell, 167, innebär i flera avseenden ett nytänkande: Den största nyheten är att indikatorn inte som brukligt placeras i själva instrumentenheten utan i mätproben och består av 3½ siffrors LED-display med 3 mm höga siffror. Instrumentet, som har 55 Mohm inimpedans, är försett med dualslope A/D-omvandlare. Alla digitala funktioner är uppbyggda på ett enda LSI-chip och spänningsstabilisatorn, som är av switch-typ, har 30 ms tillslagstid.

Multimetern mäter DC upp till 1000 V och AC upp till 500 V med 1 mV upplösning och resistans upp till 1,999 Mohm med 1 ohm upplösning. Extra shunt ger 0,1 μ A—2 A. Områdesval och polaritet sker automatiskt. Pris: 1 990 kr.

Svensk representant: **Scandia Metric AB, tel 08/82 04 10.**



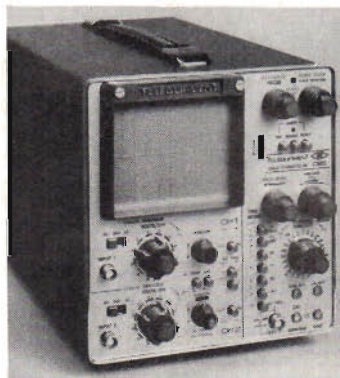
**NY VAGANALYSATOR
FRÅN BRÜEL & KJÆR**

Våganalysator typ 2010 är en frekvensanalysator från B & K som också kan användas som linjär mätförstärkare och tongenerator. Den täcker frekvensområdet 2 Hz till 200 kHz i tre områden.

Linjär eller logaritmisk frekvensskala kan väljas. Frekvenssvepet kan styras mekaniskt från nivåskrivaren 2305 eller elektriskt från en likspänning. Frekvensräk-

nare med Nixie-display för noggrann avläsning av inställd frekvens finns inbyggd. Bandbredden är omkopplingsbar i 6 steg från 3,16 Hz till 1 000 Hz.

Själva mätförstärkaren har utbytbara skalor linjär eller logaritmisk presentation och mäter sant effektivvärde upp till toppfaktor 5. Effektivvärdeslikriktarens tidskonstanter är omkopplingsbara i området 0,1 till 100 sek plus "Fast" och "Slow" för ljudmätningar. En extra finess på våganalysatorn är att bandbredd och tidskonstant kan programmeras så, att automatisk frekvensanalys och spektraltäthetsanalys kan göras snabbare med bibehållen noggrannhet. Typiska applikationsområden är mätningar inom akustik och vibration. Svensk representant: **Svenska AB Brüel & Kjaer, tel 08/757 27 30.**



**NYTT 15 MHz OSCILLOSCOP
FRÅN TELEEQUIPMENT LTD**

Tequipment Ltd har introducerat ett 15 MHz tvåkanalsoscilloskop med beteckningen D65.

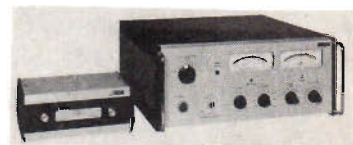
Oscilloskopet är heltransistoriserat med transistorerna monterade i hållare för enkel, snabb och billig service. Ingångarna är bestyckade med matchade fälteffekttransistorer i gemensam kåpa för minsta möjliga temperatur- och DC-drift.

Katodstråleröret har en skärmyta av 8 x 10 cm och en accelerationsspänning på 4 kV, vilket tillsammans ger stor, tydlig bild med hög intensitet och skärpa.

Bandbredden är DC — 15 MHz vid en känslighet av 10 mV/cm. En 10 gångers förstärkare på vardera ingången ökar känsligheten till 1 mV/cm, DC — 10 MHz.

D65 har manuell val av choppat eller alternerande svep, chopp-frekvensen är 100 kHz. De kalibrerande sveptiderna är 100 ns/cm till 2 s/cm, och med 5 ggr expansion får man 20 ns/cm som snabbaste svep. Med 2,5 ggr reduktion får man 5 s/cm som långsammaste svep. D65 har även enkelsvep med kontrollampa för foto-grafiering etc.

Tequipment D65 kostar 2 850 kr. — Svensk representant: **Tektronix AB, tel 08/25 28 30.**



**NY VEKTORVOLTETER
FRÅN PRD ELECTRONIC'S**

PRD Electronic's nya vektorvoltmeter, typ 2020, mäter två växel-spännings amplitud och relativa fas inom frekvensområdet 1,5 MHz till 2,4 GHz.

Instrumentet består av två enheter: Ett mät huvud, där ingångssignalerna omvandlas till två 20 kHz signaler med fasläst sampling och en huvudenhet med kontroller och visarinstrument för amplitud och fas.

Ingångarna är 50-ohmiga, vilket medger mätningar i 50-system utan fel genom impedansmissanpassning.

Relativ amplitud kan mätas inom $\pm 0,4$ dB, relativ fas inom $\pm 1^\circ$ till 1 GHz, $\pm 2^\circ$ vid 2,4 GHz. Dynamiskt område: 75 dB till 1 GHz, 65 dB vid 2,4 GHz.

Vektorvoltmetern kan mäta: Impedans, överföringsfunktion, spridningsparametrar, VSWR, övertoner, modulation, dämpning m m. Svensk representant: **Scandia Metric AB, tel 08/82 04 10.**



**NY INFRARÖDTERMOMETER
FÖR PORTABELT BRUK**

En ny, automatisk infrarödtermometer, **Raynger R 380**, innehållande dubbla mätområden med mycket snabb inställningstid har introducerats av "the Raytek Division of Optical Coating Laboratory, Inc, Mountain View, Californien.

Den nya modellen R 380, som mäter beröringsfritt, kan användas för mätning av temperaturer från 0 upp till 500° C. Modellen är försedd med omkopplare för växling mellan 2 områden, t ex mellan 40—200° C och 120—420° C. Modell R 380 riktar helt enkelt mot målet och resultatet kan omedelbart avläsas på en inbyggd indikator. Instrumentet är mycket lätt och matas med batteri. Svensk representant: **Swema, tel 08/94 00 90.**

Du som har högre anspråk

Om du vill ha ett bättre kassetband ska du köpa det här. Det heter AGFA Stereo-Chrom.

I kombination med en kvalitetsbandspelare får du ett fint hifi-ljud.

AGFA Stereo-Chrom kassetband kostar mer. Men om du läser värdena eller lyssnar på ett band så förstår du snart varför.

Bandet finns redan hos de flesta handlare.



Med Stereo-Chrom får du bli bättre återgivning av höga frekvenser, största höjdstyrbarhet, klar klangbild med förhöjd transparens, lägre brusnivå och högre dynamik.

Arbetspunkt (ΔE 63 kHz = 2,5 dB \pm 0 dB I HF), känslighet, frekvenskurva och höjdstyrbarhet har angivits relativt tesibandet enligt DIN i den rekommenderade arbetspunkten.

Elektroakustiska värden	Enhet	Stereo-Chrom C 60 och C 90
1. Arbetspunkt	dB	\pm 2,6
2. Känslighet	dB	- 2
3. Frekvenskurva 10k 333	dB	\pm 4
4. Höjdstyrbarhet U_{0max}	dB	\pm 6
5. Klirrfaktor k_3	%	\pm 1,2
6. Full utsyrning	dB	\pm 6
7. Vilobrus ber. på 160pWb/m	dB	- 44
8. Dito på 5% k_3	dB	50
9. Raderingsdämpning (vid fältstyrka - 1200 Oe)	dB	70
10. Känslighetsvariation a) inom spolen	dB	\pm 0,5
b) mellan olika spolar	dB	\pm 1,5
Magnetiska värden		
11. Koercitivkraft	Oe	490
12. Mättningsremanens	G	1200
Mekaniska värden		
13. Basmaterial	Dubbelt för-sträckt polyester	
14. Total tjocklek	μ m	18, resp. 12
15. Skiktjocklek	μ m	5
16. Draghållfasthet per mm ²	N	250
17. Snittbredd och tolerans	mm	3,81 \pm 0,05



HANDELS AB RÅDBERG

Box 2344

403 15 GÖTEBORG 2

Tel. 031/13 20 90, 13 32 50

Informationstjänst 29

Xelex DD-10, 2 x 100 W stereoslutförstärkare

Skriv till oss och bifoga 65 öre i frimärken så får Ni HELA Xelex-testen på posten! Den var införd i Radio & Television nr 3 1972.

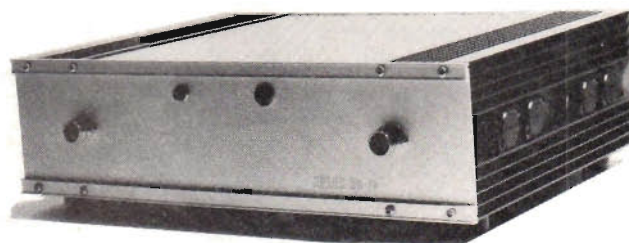
Här är några utdrag;

"... Förstärkaren Xelex DD-10 är en typisk exponent för sånt som gemenligen kallas en 'proffsgrej'. Den har ju för hemförhållanden en i överkant tilltagen effekt, men kan däremot med fördel användas i slottssalar, teatrar och diskotek."

"... dess pris är förhållandevis lågt. Av denna anledning, liksom en långt driven skyddselektronik, vilken gör DD-10 'idiotsäker', kommer nog många hifi-entusiast att reflektera på ett införskaffande".

"... Positivt hos förstärkaren Xelex DD-10 är dess synnerligen låga distorsion och att den, till skillnad från många andra konstruktioner, verkligen är reellt kortslutningssäker. Häpnadsväckande är också att förstärkaren inte endast uppfyller, utan på vissa punkter t o m överträffar tillverkarens specifikationer, något som i dessa datainflationens tider inte är alltför vanligt..."

"... Hur som helst, bedömd som helhet, får Xelex DD-10 anses vara en synnerligen välgjord förstärkare med utomordentligt goda data. Det torde vara svårt att finna en likvärdig förstärkare för de ca 2.000 kr den betingar i dag."



NIMA elektronik AB

Box 45, Bråvallavägen 12, 182 51 DJURSHOLM. Tel. 08/755 38 14

Informationstjänst 30

tonarmer exakt inställda — det går nästan inte att få någon konstruktion (vi använder själva SME:s långa arm jämte Ortofon RG 212, huvudsakligen) inställd med absolut precision — så kunde praktikfallet inte bekräfta varken Shures eller Ortofons hävdade "spårsäkerhet" vid så låga värden, utan för spårning krävdes närmare 1 p (0,9 resp 1,0), vilket är nog så aktningsvärt. — Ortofon rör sig dock försiktigtvis med två angivelser, varav en — högre — avser "rekommenderat nåltryck".

Båda fabriken uppvisar ju mycket goda data och resultat överlag.

● Tonkurvorna för bägge uppvisar mycket rak och jämn frekvensgång, låt vara med en smula anpassningsåtgärder. Men dem kan ju envar lätt vidta själv för bästa resultat. Kanalerna uppvisar mycket ringa skillnader emellan sig. Speciellt industriversionen av Ortofon imponerar.

● Överhörningen utfaller inte gynnsamt för Shure i något provat fall (olika insatser och olika pick-uper). Här kan man tydligast dra slutsatsen att det finns plats för åtstramning av kvalitetskontrollen och kanske en omsorgsfullare intrimning av komponenterna.

● Distorsionsvärdena för de provade pick-uperna är alla relativt låga. Också om Shure på den här punkten har fallit tillbaka, jämfört med tillståndet tidigare och nu alltså uppvisar högre distorsion, kan värdena som uppmätts inte på något sätt anses diskvalificerande.

● Spårningsvinkelfelet kan väcka irritation då det gäller en så dyrbar anordning som den amerikanska pick-upen. Där vill man rikta något mer uttalad kritik mot produktionskontrollen.

● Priserna. Det finns idag en större mängd mycket fina pick-uper på marknaden, vilka alla erbjuder, som vi tidigare sagt, en god kvalitet inom ramen för identiska utföranden och lösningar. De har i praktiken lite olika egenskaper, vilka bestämmer deras ljudåtergivning. Vilken man väljer kan i mycket vara en smaksak. Det är givetvis också i högsta grad en prisfråga, och här visar vår provning på det kanske mest intressanta: Den som hittills särklassigt bäst anedda pick-upen, vilken ute i handeln betingar priser mellan 450 och nära 600 kr, beroende på inköpsställe, har nu fått en europeisk motsvarighet, vilken utan plats för tvivel genomför allt det som den "etablerade" pick-upen kan — och i några avseenden presterar den to m bättre och användningsfriare resultat; detta till ett pris som enligt gällande katalog ligger på 245 kr plus moms för dyraste versionen, alltså under 300 kr som utpris.

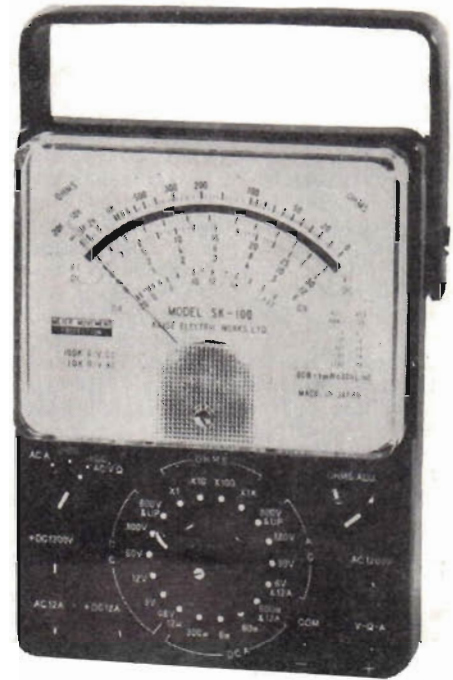
● För denna summa köper man en pick-up som ljudmässigt inte heller står någon annan efter — den är lika klar och ren som Shure och lika luftigt lätt "musikalisk" i alla tonregister, från djup bas till skiraste diskant som Ortofontraditionen bjuder utan att någonsin bli grumlig eller vass eller, för den delen, onyanserat vattnig. De raka tonkurvorna och den goda separationen kommer tillfullo fram i musiken.

► **Generalagent:** Elfa Radio & Television AB, Stockholm 12. Tel 08/24 02 80.

► **Prisklass:** 150—245 kr exkl moms; reservnålar av diamant från 70 kr till 135 kr. ■

U. S.

HÖGKÄNSLIGT UNIVERSALINSTRUMENT TILL SENSATIONENLLET LÅGT PRIS



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

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

Mätområden:

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

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

DCA: 12 μ A, 300 μ A, 6 mA, 600 mA, 12 A

ACA: 12 A

Ohm: 20 k Ω , 200 k Ω , 2 M Ω , 20 M Ω

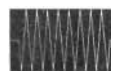
dB: —20 — +17, 31, 43, 51, 63 dB

Känslighet: 100.000 ohm/V vid likström

Dimensioner: 180 × 135 × 65 mm

Pris kr 195:—.

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



teleinstrument ab

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

för radioamatörer

information och debatt

BLANDARE MODULATOR DEMODULATOR

På annan plats i detta RT-nummer beskrivs funktionen hos analoga multiplikatorer. Utgångssignalen från dessa är produkten av inkommande signaler. Denna multiplikation är synnerligen linjär. Dessa egenskaper gör den analoga multiplikatorn användbar som balanserad blandare, balanserad modulator och produktdetektor. Fig 1 visar en balanserad modulator med kretsen MC 1496G från Motorola. Även Fairchild tillverkar en liknande krets (μA 796) och Signetics likaså.

Denna multiplikator är speciellt lämpad att användas som balanserad modulator. Man kan få bärvågsdämpning på hela 65 dB vid 0,5 MHz (455 kHz) och 50 dB vid 10 MHz (9 MHz) enligt fabrikanstens uppgifter. Det här är natur-

ligtvis också en fråga om skärmning och bärvågshalvledare.

En produktdetektor med goda data visas i fig 2. Känsligheten hos denna är $3 \mu V$ och dynamiken uppges till 90 dB vid 9 MHz mellanfrekvens. Detektorn är bredbandig över ett stort område, men vid lägre frekvenser i storleksordningen 50 kHz bör kondensatorerna med värdet $0,1 \mu F$ anslutas till stift 1, 7 och 8 på kapseln ökas till $1 \mu F$. Utgångsfiltret till anslutning 9 kan också behöva ändras, beroende på den tillämpade mellanfrekvensen och efterföljande LF-steps ingångsimpedans. Känslighet, förstärkning och dynamiskt område påverkas av emitterresistansen mellan anslutning 2 och 3.

En dubbel balanserad blandare visas i fig 3. Utgången är här bredbandig med ett pi-filtret efter för anpassning till i detta fall 50 ohm. Filtret kan lätt räknas om

för de impedanser som kristallfilter skall matas med; vanligtvis 500—600 ohm.

Ingången är oavstäm. Vill man ha en avstämning, bör spänningsdelaren med 51 ohm och 10 kohm läggas till den kalla, avkopplade änden av ingångsspolen för att inte sänka Q-värdet hos denna.

SMÖDIS

100 W transistorlutsteg även för 12 volt

I RT 1971, nr 12, beskrevs ett linjärt transistorlutsteg med ganska unika egenskaper. Det karakteriserades bl a av att utteffekten var så hög som 100 W för bara några få W driveffekt in, med bredbandiga kretsar som inte behövde stämmas av inom frekvensområdet 1,6—28 MHz. Det tålde vidare nästan total missanpassning utan att ta skada.

Vår byggbeskrivning den gången härrörde från ett originalarbete utfört vid Philips forskningslaboratorium i Eindhoven, varför de använda transistorerna var av fabrikat Philips.

En nackdel med konstruktionen var att dessa transistorer skulle ha matningsspänningen 28 V, en spänning som kanske inte alltid är att föredra speciellt inte om man ämnar använda slutsteget för mobilbruk.

Nu har vi emellertid fått ögonen på en applikationsrapport från TRW Semiconductors, som också är väl framme när det gäller konstruktion av effekthalvledare. TRW har nämligen i sin applikation använt sig av fyra st 30 W transistorer för att konstruera ett 100 W slutsteg med ungefär samma egenskaper som Philips' — med den skillnaden att TRW-slutsteget drivs med 12 V.

Schemat för detta slutsteg visas

i fig 4. Både spoldata och kretskortslayout finns med i rapporten från TRW, men av utrymmesskäl kan vi tyvärr inte ta med det i den här spalten. Intresserade kan, i de här och andra frågor rörande TRW-halvledare, vända sig till generalagenten **Teleinstrument AB**, Box 14, 162 11 Vällingby.

SSB med AFC?

Det allt överskuggande problemet med SSB-mottagare (och sändare också, för den delen) är frekvensstabilitetskravet. Kretsarna i en SSB-mottagare för kortvåg får inte driva iväg så värst många Hz innan det blir irriterande för lyssnaren. Någon automatisk frekvenskontroll (AFC) av vanlig modell, som tex i en FM-mottagare, har inte varit så lätt att åstadkomma p g a avsaknaden av just bärvåg.

Olika sätt att åstadkomma AFC för SSB har utexperimenterats, bl a genom användning av pilotbärvåg, en inte så tilltalande variant.

En ny metod för att möjliggöra AFC på SSB har nyligen presenterats av Prof O G Villard jr (W6QYT) — en av de första att använda SSB-tekniken inom amatörradiation. Metoden presenterades i en IEEE-rapport från oktober 1971: *Transactions on Communications Technology, del 1*.

Villard menar att det är möjligt att erhålla AFC-spänningen med hjälp av det aktuella sidbandet utan att man använder någon pilotbärvåg. Genom att likrikta sidbandet före detektorn och faszjämföra detta med LF-signalen efter detektorn kan man alltså styra BFO-frekvensen med en varicap och på så sätt låsa mottagaren vid en bestämd signalfrekvens (se fig 5).

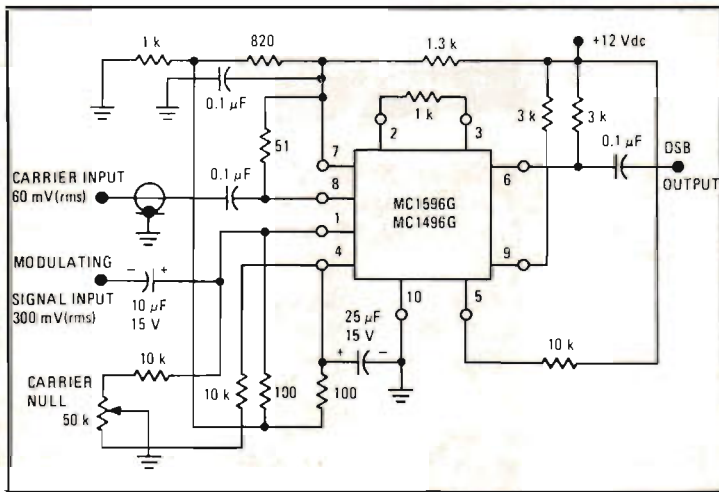


Fig 1. Balanserad modulator.

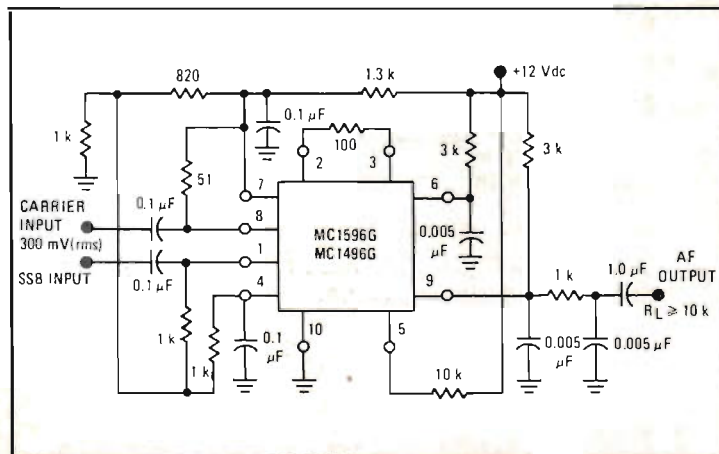


Fig 2. Produktdetektor.

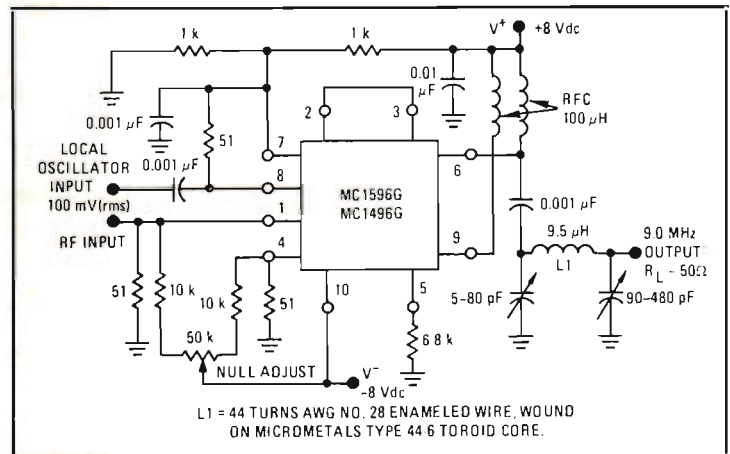


Fig 3. Dubbel balanserad blandare.

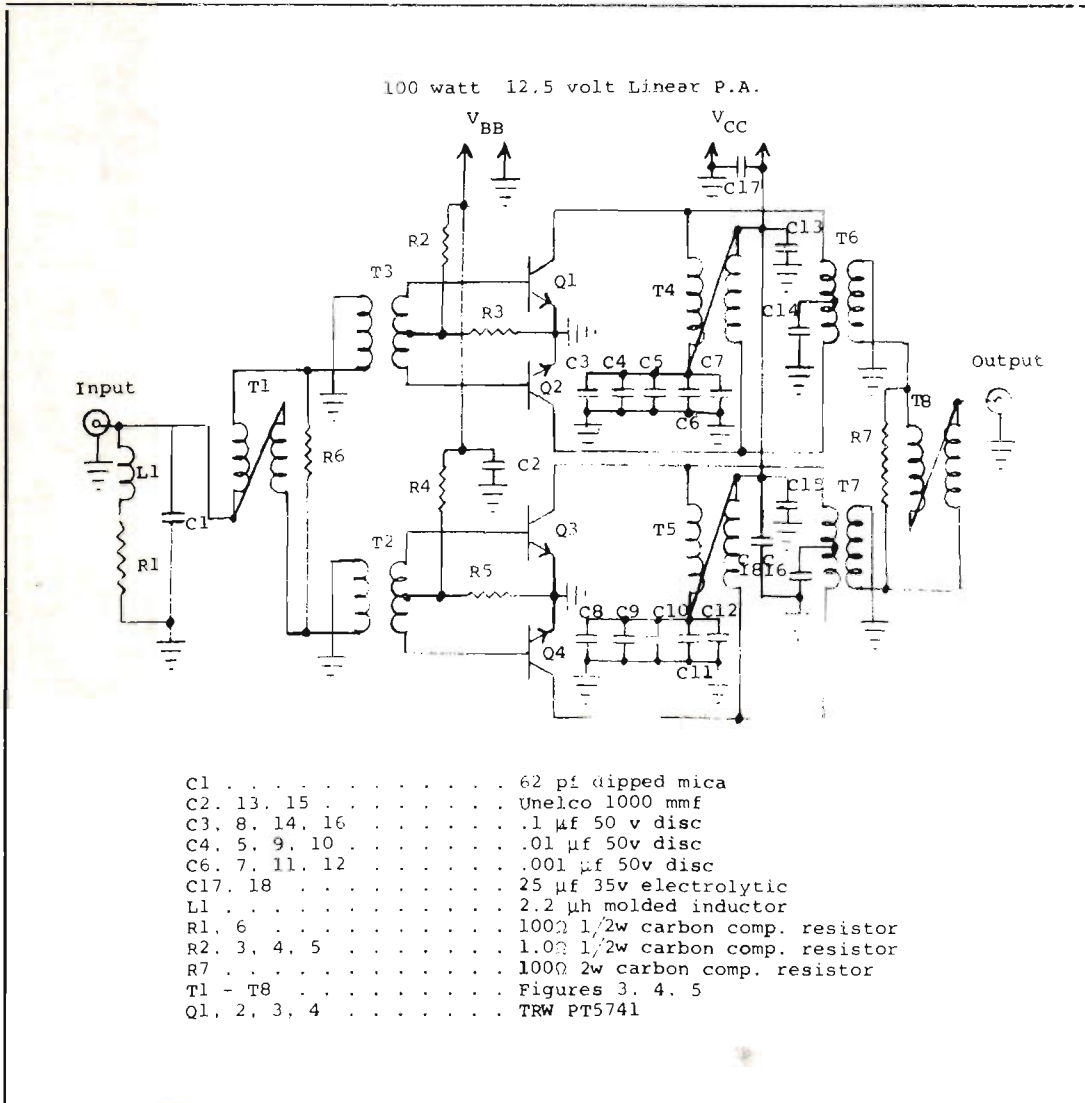


Fig 4. 100 W linjärt slutsteg med 12 V drivspänning.

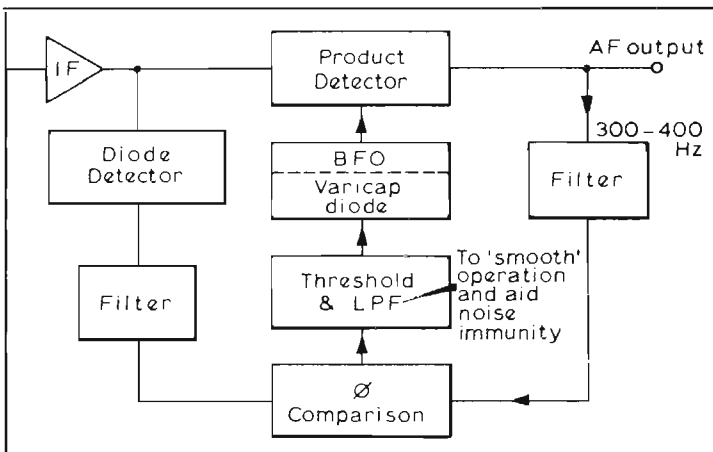


Fig 5. Ex på hur AFC kan arrangeras i en SSB-mottagare.



Fig 6. Trios nya bärbara FM-transceiver för 2 m, TR-2200.

hittills varit ganska högt (ca 2 000 kr är inte ovanligt), men nu ser det i alla fall ut som om priserna är på väg åt rätt håll.

● Bland flera nyheter på svenska marknaden har nämligen **Trio** nu introducerat den lilla behändiga FM-transceivern **TR-2200** (se fig 6), vilken är försedd med sex kanaler. Trots den relativt låga ut-effekten, 1 W, har det vid prov visat sig att full täckning erhålls i Stockholmsområdet via repeatern **SKØDZ**.

Generalagenten för Trio, **Semicon Elektronik AB**, Drottningholmsvägen 19-21, 112 42 Stockholm, meddelar att priset för TR-2200 är 934 kr inkl moms.

● En större FM-transceiver för 2 M, **TR-7100**, presenteras samtidigt. Den har 12 kanaler samt 20 W input och är främst tänkt för mobilbruk, varför bilkasset kan erhållas. Priset för TR-7100 är 1 290 kr inkl moms.

● Samtidigt med nyheterna ovan ersätts SSB-transceivern **TS-510** med en nyare modell, **TS-515**. De största förändringarna ligger på det utseendemässiga planet. Effekten har dessutom ökat till 180 W pep.

● I Trios nya design finns nu också ett slutsteg, **TL-911**, med 2 kW pep input (1,2 kW DC). Priset för detta uppges till 2 320 kr inkl moms.

Enligt Villard är det med denna metod möjligt att låsa mottagaren på en signal vid en felavstämning på upp mot 2 kHz. Denna AFC-teknik är användbar både då det gäller oscillatordrift i mottagaren eller Dopplerskift från t ex flygplan och satelliter.

SMØDMY

Trio-nyheter i Sverige:
2 m FM-transceiver under 1000 kr
Importen av japansk 2 m-utrustning har gått upp kraftigt tack vare det ökade intresset för mobil kanaltrafik och att Stockholmsområdet blivit försett med egen repeater. Tyvärr har ju priset på nya stationer av det här slaget

Inköpsregister

PRODUKTREGISTER RT

1. Alarmsystem
2. Antenner
3. Antennmaster
4. Apparatlådor
5. Arbets- och skyddskläder
6. Audiometrar
7. Avstämningsapparatur
8. Avstörningsapparatur
9. Axelkopplingar
10. Bandspelare
11. Batterier
12. Bilantenner
13. Bildtelegrafiapparater
14. Blandare
15. Borstar
16. Bromsar
17. Byggsatser
18. Chassin
19. Dekader
20. Detektorer
21. Diamant- och safirnålar
22. Digitalutrustningar
23. Diktafoner
24. Diodbryggor
25. Dioder
26. Drosslar
27. Dämpsatser
28. Ekolod
29. Elektrometrar
30. Elektronrör
31. Filter
32. Finsäkringar
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
69. Komponenter
70. Kommutatorer
71. Kondensatorer
72. Kontaktdon
73. Kontrollbord
74. Konverterar
75. Kopplingsdon
76. Kopplingsur
77. Kretsar
78. Kristaller
79. Kylanordningar
80. Kyflänsar
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. Räknare
123. Rörhållare
124. Servoutrustningar
125. Skalor
126. Skivspelare
127. Skrivare
128. Skärmar
129. Skärmmateriel
130. Snabbtelefoner
131. Stativ
132. Statiska Omformare
133. Strömställare
134. Stämgaflar
135. Säkringar
136. Säkringshållare
137. Telefonutrustning
138. Teletypapparatur
139. Temperaturindikatorer
140. Temperaturmät- och reglerutr
141. Termistorer
142. Termometrar
143. Termostater
144. Trafikövervakningsapparatur
145. Transformatorer
146. Transistorer
147. Trimpotentiometrar
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. Ytskyddsmateriel

2 ANTENNER

ALLGON ANTENN-SPECIALISTEN AB

184 00 Åkersberga
0764/601 20 telex 10967

Lafa Radio AB

Köpenhamnsvägen 5
217 43 Malmö
040/101445

3 ANTENNMASTER

AB VÄGBELYSNING

Box 3100
103 61 Stockholm 3
08/23 3840 AB Linjebyggnad

4 APPARATLÅDOR

ELEKTRONLUND AB

Fack
201 10 Malmö 1
040/93 4820

10 BANDSPELARE

TANDBERG RADIO AB

Fack
172 03 Sundbyberg
08/98 05 50

18 CHASSIN

ELEKTRONLUND AB

Fack
201 10 Malmö 1
040/93 4820

21 DIAMANT- OCH SAFIRNÅLAR

HOFA IMPORT AB

Larmvägen 18
252 56 Helsingborg
042/13 55 40

22 DIGITALUT RUSTNINGAR

ELEKTRONLUND AB

Fack
201 10 Malmö 1
040/93 4820

TELE-EKONOMI AB

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

25 DIODER

TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

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

34 FJÄRRMANÖVRERINGSAPPARATUR

CANON SVENSKA FÖRSÄLJNING AB

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

38 FOTOBLIXT-AGGREGAT

CANON SVENSKA FÖRSÄLJNING AB

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

43 FÖRSTÄRKARE

AB TRANSISTOR

Svarvaregatan 11
112 49 Stockholm
08/54 17 30

ING.F:A L.G. ÖSTERBRANT

Box 2037
550 02 Jönköping
036/12 81 96

51 HALVLEDARKOM- PONENTER

TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

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

55 HÖGTALARE

ING.FIRMA MARTIN PERSSON AB

Sveavägen 117
104 32 Stockholm 19
08/23 30 45

60 INTEGRERADE KRETSAR

TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

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

63 ITV**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

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
00947/8031 60

**89 LJUDANLÄGG-
NINGAR****AB TRANSISTOR**

Svarvargatan 11
112 49 Stockholm
08/54 17 30

92 MAGNETBAND**BASF SVENSKA AB**

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

**AMPEX, distributör:
ORIGINAL SOUND**

Villavägen 10-12
182 75 Stocksund
08/85 60 65

94 MIKROFONER**ING.FIRMA
MARTIN PERSSON AB**

Sveavägen 117
104 32 Stockholm 19
08/23 30 45

**98 MIKROVÅGS-
APPARATUR****SIVERS LAB AB**

Box 420 18
126 12 Stockholm 42
08/18 03 50

106 NÄTAGGREGAT**RADIAK**

Vasavägen 9
182 74 Stocksund
08/85 50 62

**108 OPTIK FÖR
KRETSKORT OCH IC****MICRO OPTIK AB**

Glanshammarsgatan 67
124 46 Bandhagen 4
08/99 17 07

109 PERSONSÖKARE**Lafa RADIO AB**

Köpenhamnsvägen 5
217 43 Malmö
040/10 14 45

**114 RADIOKOM-
MUNIKATION****Lafa RADIO AB**

Köpenhamnsvägen 5
217 43 Malmö
040/10 14 45

SV. LAFAYETTE RADIO AB

Importgatan 14 D
Box 4042
422 04 Hisings Backa 4
031/52 06 30

**LJUSKÄNSLIGT
KOPPARLAMINAT****FIRMA BELZON-PRODUKT**

Lammholmsbacken 214
127 43 Skärholmen
08/710 69 06

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

**130 SNABB-
TELEFONER****Lafa RADIO AB**

Köpenhamnsvägen 5
217 43 Malmö
040/10 14 45

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****AB SIGNALMEKANO**

Kontor och utställning
Västmannagatan 74
Tel. 08/33 26 06 - 33 20 08

KLN Trading AB

Box 472
124 04 Bandhagen 4
08/99 70 40, telex 11075

146 TRANSISTORER**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

**148 TRYCKTA
KRETSAR****AB KRETS-CONSULT**

Pontonjärgatan 2
112 22 Stockholm K
08/50 22 60

AB LEDNINGSKORT

Wollmar Yxhullsgatan 31
Box 17 108
104 62 Stockholm 17
08/84 36 00

149 TYRISTORER**TRANSITRON ELECTRONIC
SWEDEN AB**

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

MASCOT

Strømforsyningsenheter



Batterieliminators

Type:	Inn:	Ut:
684	220 V	7,5/9 V = - 0,5 W
704	220 V	4,5-12 V = - 2,4 W
696	220 V	7,5-15 V = - 4,8 W
682	220 V	6-12 V = - 12 W
710*	220 V	8-16 V = max 2 A

*med instrument

Convertere

Type:	Inn:	Ut:
692	6 V =	12 V =, max. 2A
695	24 V =	12 V =, max. 1A
707	6/12 V =	12/24 V = max 3/1,5 A
712	24 V =	12 V =, max 3 A

Minilader

Type:	Inn:	Ut:
691	220 V	20 og 100 mA.

Mascot strømforsyningsenheter er over hele Skandinavien kjent for sin store driftssikkerhet og gode stabilitet. Alle nett-trafoer prøves med 4000 V 50 Hz. Tekniske data sendes på anmodning. NB. For større forbrukere kan spesialutførelser leveres.



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

Informationstjänst 31

ROSCHI ELECTRONIC A G SCHWEIZ

Skydda Er mot tilfälliga STRÖMAVBROTT



Statisk växelriktare med automatisk omkoppling utan avbrott.

för larmsystem i varuhus för övervakningssystem inom industrin

för kemiska utvecklingslaboratorier mm

för mätning på fältet med standardinstrument

för sjukhus och operations-salar

Spännings- och frekvensomvandlare för radiokommunikation mm

Bevärl vidare information från generalagenten

AB SIGNALMEKANO

Box 4162, 102 33 Stockholm
Tel. (08) 33 20 08, 33 26 06

Ja, sänd mig broschyr på spännings- o. frekvensomvandlare.

Namn

Företag

Adress

Postnr. o. postadr.

Informationstjänst 32

Prenumerationstjänst

Postadress: Box 3263.

103 65 Stockholm 3

Telefon: 34 07 90

Postgirokonto: 88 95 00-5

Prenumerationspris:

Helår 12 nr 52:-

Reservation för prisändringar

Prenumerationer kan beställas

direkt till Prenumerationstjänst, Box

3263, 103 65 Stockholm 3, i Sverige

på närmaste postanstalt med postens

tidningsinbetalningskort postgirokon-

to 88 95 00-5.

Definitiv adressändring, som måste

vara förlaget tillhanda senast 3 ve-

kor innan den skall träda i kraft,

görs skriftligt antingen på av förlaget

utsänd blankett eller postens adress-

ändringsblankett 2050.03.

Nuvarande adress anges genom att

adressslappen på senast mottagna tid-

ning eller dess omslag klistras på

adressändringsblanketten.

Adressändring på utländskt post-

abonnemang verkställs på posten i

respektive land.

Principschema

Principschema i RT är ritade enligt

följande riktlinjer:

Komponentnumren korresponderar

mot motsvarande nummer i ev styck-

listor.

Beträffande komponentvärdena i

schemana gäller att för motstånd ute-

lämnas ohm-tecknet, och för konden-

satorer 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.



PRODUKT-GUIDE

ADCOLA
lödspennor
lödspetstermometr

BONNELLA
vippström-
ställare,
mikro-
brytare

CHERRY
tumhjuls-
och snabb-
omkopplare

CHERRY
mikrobrytare
och tangent-
bordsom-
kopplare

CORREX
instrument för mät-
ning av nåltryck,
kontakttryck
fjäderkrafter etc.

HENRY & THOMAS
tefonisolerade
kopplings-
stöd

G.P.
vridmag-
neter
och stegreläer

G.P.
kamreläer,
effektsnåla, för
kretskort

MAGNETIC DEVICES
stort relä-
program

MAGNETIC DEVICES
drag- och
tryckmagneter

MAGNETIC DEVICES
timers

MAY PRECISION
trådindade
potentio-
metrar

STIREX
elektroniktänger

STIRON lödspennor
kolvar-ställ och spetsar för
produktionslödning

STIRONOL
upplösnings-
medel för
epoxy- och
polyesterplaster

RESINACT
högklassigt
engelskt
lödtenn

KONTAKTA PER TEL: 08/ 760 02 55

SÄND IN KUPONGEN I DAG

SKANDINAVISKA TELEKOMANIET AB
Veddestavägen 14 175 62 Järfälla Tel. 08/760 02 55

Sänd information _____

om produkt nr: _____

NAMN _____

FIRMA _____

ADRESS _____

POSTADRESS _____

TELEFON _____

Informationstjänst 33

teknik och trafik

Radiohjälp för båtägarna:

52 bevakningsstationer, riksomfattande båtradiosystem

De officiella stationerna utmed kusterna och numera även vid vissa inlandsfarvatten som passar privatradions sjöräddningskanal 11A ökar oupphörligt i antal: från 11 stycken år 1965 har nu antalet av Sjöfartsverket, tullen, polisen, brandstationer m fl officiella organ skötta bevakningsstationer stigit till över 50.

■ ■ Bakom tillkomsten av en ny bevakningsstation ligger ofta **Båtsportens Samarbetsdelegation**, som genom sin radiokommitté håller intim kontakt med Televerket och andra myndigheter i alla frågor som har med privatradio för båtägare — båtradio — att göra.

Radiokommittén får från klubbar eller enskilda båtägare förslag och önskemål om nya bevakningsstationer, samordnar förslagen och vidarebefordrar dem till lämplig myndighet. Ibland händer det också att företag i privatradiobranchen vill ställa en eller annan station "till sjösportens förfogande", varvid samarbetsdelegationen, SSD, kan anvisa platser där det finns ett uttalat behov av en bevakningsstation och en lämplig myndighet som kan och vill bemanna den.

För båtsäsongen 1972 finns det alltså sammanlagt 52 bevakningsstationer utspridda över i stort sett hela svenska kusten och en del inlandsfarvatten. På kartan härintill finns 51 av dessa. Den återstående, Hanö i Blekingeskärgården, är så ny att den inte var beslutad då kartunderlaget gjordes i ordning.

Som synes är farvattnen i norr samt Hallandskusten ännu så länge litet glest försedda med stationer, men antalet växer och ytterligare ett par tre stycken kan väntas redan under innevarande säsong, upplyser man hos SSD.

Frivilliga behövs!

Ett inte oväsentligt bidrag till säkerheten för radioutrustade båtägare utgörs av många privata basstationer i kustområdena som under båtsäsongen har mer eller mindre ständig passning på navigationskanalen 16 eller nödkanalen 11A. Det kan vara fråga om båtklubbstationer, privatpersoner som ofta har familjens egna båtar ute eller om folk som helt enkelt tycker det är roligt att lyssna på båtradiotrafiken och gripa in om det behövs — exempelvis handikappade.

Dessa "privata bevakningsstationer" skulle naturligtvis kunna

vara till ännu större nytta om båtägarna i gemen visste var de fanns. Brukar ni alltså bevaka båtkanalerna mer eller mindre regelbundet om somrarna, så skriv en rad till **Båtsportens Samarbetsdelegation, c/o Åslund, Borensvägen 33 C, 121 68 Johanneshov**, och berätta om lyssningsvanor, tider, kanal(er), basstationens belägenhet (gärna med latitud och longitud angivna) osv, så att dessa informationer kan sammanställas och vidarebefordras till de organiserade båtradioägarna, av vilka det enbart i Stockholmsområdet finns bortåt 1 800 stycken.

Observera, att det inte gäller att göra några åtaganden av något slag — SSD och båtägarna vill bara veta vilka som ändå brukar lyssna på båtkanalerna!

Namnanropssystemet växer

Det riksomfattande system för samtrafik mellan båtradioägare i SSD:s regi som RT redogjorde för i juni numret förra året är nu i stort sett färdigorganiserat — det finns för närvarande över 95 namnanropsgrupper klara, och endast ett tiotal till behövs för att hela svenska kusten och de vikti-



Bevakningsstationerna på kanal 11A under säsongen 1972 ses på den här kartan, som är utarbetad av Sjösportens Samarbetsdelegation. Hanö i Blekingeskärgården var inte beslutad då kartan ritades men kommer att finnas. — De "omärkta" stationerna i Väneren sköts av Vänerens Seglationsstyrelse.

gare inlandsfarvattnen skall vara intäckta.

Antalet båtstationer beräknas för närvarande öka med ca 25 % årligen. Trots detta har radiotrafiken de organiserade båtägarna emellan kunnat hållas på en disciplinmässigt så hög nivå att Televerket under förra året bara behövde göra 5 st anmärkningar på båtradiotrafiken. En bidragande orsak till detta anser man vara namnanropssystemet, som gör att

en båtradioägare lätt kan nås av klubbkamrater, radioombud och överledare och förmås att tårligtelse om han börjar visa tendenser att hoppa över skaklarna.

En annan orsak kan vara SSD:s trafikankvisningar för båtradiation, som gått ut i 12 000 exemplar, eller den upplysningsverksamhet via föredrag och stillfilm som **Sveriges Motorbåts Union**, en av organisationerna bakom SSD, bedriver.

BÅTRADIOPAKET NYHET FRÅN LAFAYETTE

Lagom till båtsäsongens start har **Svenska Lafayette** kommit ut med en del nyheter på såväl apparat- som antensidan.

● **HA 420** är en walkie-talkie på 1,5 W med tre kanaler. Den är en utveckling av den tidigare modellen **HA-310A**. HA-420, som kostar 430:— exkl moms, kan liksom de flesta andra walkie-talkies utrustas med den nya **gummiantennen** (se bild) vilken placeras på den nedskjutna teleskopantennen, är 52 cm lång och kostar 54:— exkl moms.

● **Micro 23** är en 23-kanals synthesstation på 5 W med måtten 12,5 x 19 x 4,5 cm. Den har bl a uttag för selektivtillsats och yttre högtalare och kostar ca 1 175:— exkl moms.

● Ny på antensidan är **LF MB**

27D, en 2,4 m lång, fällbar motorbåtsantenn som inte kräver något jordplan. Antennen har toppspole och justerbart toppspröt samt säljs med kabel och fäste för ca 235:— exkl moms.

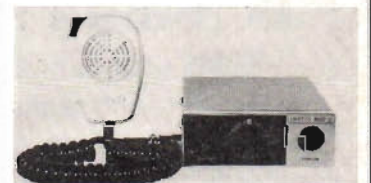
● **Båt-GP** är en antenn av jordplanstyp som är avsedd att placeras i masttopp. Radiatorns längd är reducerad till 1,05 m och jordplansradialerna till 0,55 m. Samma pris som motorbåtsantennen.

● Nytt för året är **Lafayettes kommunikationspaket**, som består av en av antennerna LF MB 27D eller Båt-GP samt en radiostation typ Micro-12 med kristaller för kanalerna 11A, 16 plus en valfri kanal.

Paketet, som kostar 995:— exkl moms, innehåller också erforderliga kontakter samt en R-vimpel.



Lafayettes gummiantenn är som synes svår att bryta av.



Lafayette Micro-23, en 23-kanalare som tydligen får plats i samma utrymme som Micro-12.

NU 1972 KATALOG

Fyllt med elektronik i alla former. Komponenter, byggsatser, hemelektronik etc.

Rekv. katalog mot 4:- på postgiro 53 85 96-8 och skriv katalog på talongen.



Box 30010, 200 61 Malmö, Sweden
Telefon: 040/11 95 60, 11 51 61
Postgiro: 53 85 96-8
Butik: Fersens väg 16, 211 42 Malmö
Öppet vard. 10-18, lörd. 10-14

Informationstjänst 34

RADANNONSER

KÖPES:

Funktionsgenerator eller högklassig tongenerator, tel. 018/10 32 48.
Staffan Hultgren
Kantorsgatan 32
754 24 Uppsala

ETT ENASTÅENDE TILLFÄLLE!

Kommunikationsradio AGA typ. NATU. Samma typ, som har använts av polis, taxi med flera. Frekvens 31-41 Mhz. Går att bygga om för andra frekv. Mycket fina data. Sändareffekt 35 W. Mottagarens känslighet 0,5 uV. Stat. har inb. spänningenshet. Nypris 3:600:-. Beg. men oftast i mycket gott skick. Nu endast 125:- inkl. moms, plus frakt. För närmare inf. och beställning skriv till: Firma Hobby-Elektronik, Box 16195, 905 90 Umeå.

KOMPONENTER TILL NETTOPRIS.

Ex. el.lyt 470 uF/35 V 1:-/st, 2N3055 6:75/st. Prislista mot 65 öre i frim. HOBBY ELEMENT, Box 3115, 162 03 Vällingby.

RCA "Red Seal" - Polyester. Lågbrusband. Nu även i Sverige. Bandbrus: -55 dB, Dyn. 63 dB. Introduktionspriser endast en kort tid. Skickas till Er mot postförskott. Ring eller skriv! 7" 1800' 19:75 5" 900' 11:25 7" 2400' 25:50 5" 1200' 14:25. Inkl. moms.

G. BRUNFELT AB, Silvermyntsg. 8, 414 79 Göteborg. Tel 031-82 70 53.

TJUVLARM, billig.

Lätt att installera själv. Scantact, Box 150 13 C, 161 15 Bromma 15.

Lagerrensning för 1/3 del av priset

1 % ytskiktstotstånd från effekter 1/4-2 W. Från 10 ohm-10 m ohm ca 50.000 st 10 %-tiga Effektotstånd från 5 W-100 W ca 30.000 st.

AB Elrond

Box 2078
141 02 Huddinge
Tel 774 14 22

AUDIO DISCOUNT'S

Hi-FI-NJUTARE SE HIT: VÄRLDSBERÖMDA LANCER HÖGT. SHERWOOD: S:A:E: KENWOOD: SHURE KOSS: REVOX: THOREN: SONY: SANSUI: PIONER: M. FL. RING OMG. 08/764 12 68.

FM TURNER I HI-FI-KLASS

Med scanner, AFC-kontroll och stereodekoder samt 2 st utgångar. Byggsats. För närmare upplysningar 0435/316 43.

2N3055 BILLIGT

Pris vid olika antal: 10 st 6:50 kr, 25 st 5:50 kr, 50 st 5:25 kr, 100 st 4:95 kr, 200 st 4:50 kr/st exkl. moms.

AUDEX tel. 031-22 97 00
Köpingsgatan 15, 417 24 Göteborg.

FRONTIER "super" SSB-amatörstation best av 600GTB 200W PEP Transceiver, 3500LA 1.500LA 1.500W PEP Slutsteg (båda m inb nätdelar för 220V) samt Högtarbox. Allt nytt. 3.850:- + moms.

G.E., England, RC 460/S HF-Syntesgenerator 1-29,9999 MHz i 100 Hz steg. Inre normals stabilitet 1/10⁶ per 100 dag. Digital indikering. 220V. Ny. 4.500:- + moms.

RCS 32 MHz Counter/Timer. Kristallugn. 8 sifferorr. 220V. 31x9x21 cm, 2,7 kg. Ny. 2.400:- + moms.

Ing.fma B S WOLKE
Hantverksg. 33B, 572 00 Oskarshamn. 0491/118 37

HÖGTALARSTÄLLNING-AR NYHET!

Bara ställa på ingen monterings minsta mått 25x20 cm höjd 10 cm 40 kr st. inkl. moms och frakt.

TONEK 591 05 Motala. Box 5029

Uher Report Stereo

Kompl. utr. Billigt.
Tel. 013/10 02 99

2N3055 BILLIGT

10 st 5:50/st, 25 st 5:-/st, 50 st 4:75/st, 100 st 4:25/st. BC 107-109 100 st -70/st, BC 177-179 100 st -90/st.

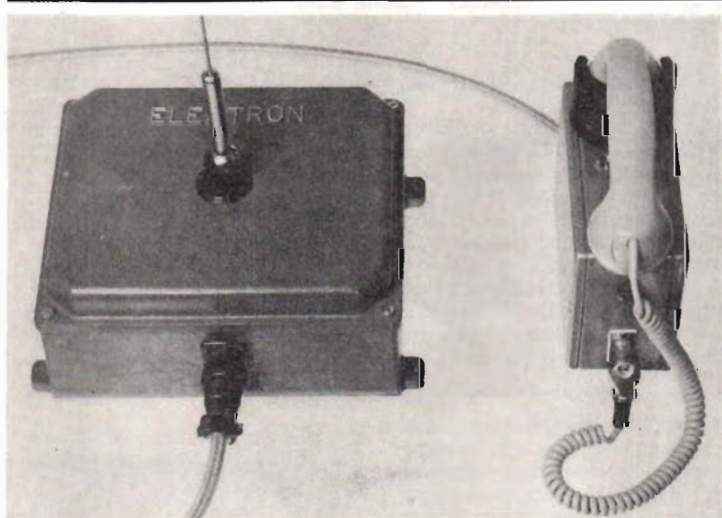
AUDES, 031/22 97 00
Köpingsg. 15, 417 24 Göteborg.

Högtalare

Philips AD 7080 4 4 W 6,5". Pris 7:-/styck. 50:-/10 stycken inkl. moms. Katalog -72 kr 3:-.

SVEBRY ELECTRONIC

Box 120, Postnr. 541 01 Skövde. Tel. 0500/800 40



ROBUST SVENSK KOMMUNIKATIONS RADIO FÖR HÅRDA TAG

Lämplig bland annat för användning på truckar. Damm-, fukt- och skaksäker.

Helt svensktillverkad.

För ytterligare information kontakta

Ingenjörsfirma **ELEKTRON AB**
Kaptensstigen 2, 383 00 MÖNSTERÅS
Tel. 0499/125 00

Informationstjänst 35

ZODIAC MINI-6



Vår nya Zodiac Mini-6 är en väldigt liten station.

MEN DEN HÖRS!

Och trots att den är så liten (och billig) har det ändå fått plats en hel del fina prestanda i den. T.ex.:

- 5 W inmatad sändareffekt.
- 0,3 μ V känslighet vid 10 dB SND/ND.
- 60 dB selektivitet vid \pm 10 kHz.

Dessutom är den bl.a. försedd med variabel brusspär, indikeringslampor för sändning och mottagning, inbyggd högtalare samt 6-läges kanalomkopplare. Den levereras med kristaller för en kanal, mikrofon, mikrofonhållare samt monteringsbygel med skruvar.

Liten och billig? Ja, storleken är 160X120X38 mm och vikten 930 gram. Och priset **582:-** inkl. moms.

ZODIAC

SVENSKA AB

Sickla Kanalväg
104 60 STOCKHOLM 20
Tel: 08/44 07 10

HUVUDREPRESENTANTER:

STOCKHOLM: **Stockholms Mobilradio AB**, Völundsgatan 5, 113 21 Stockholm, tel: 08/34 77 87, 34 71 84.

Eldafo **Ingenjorsfirma AB**, Kvarnhagsgatan 126, 162 30 Vällingby, tel: 08/89 65 00 89 72 00.

GÖTEBORG: **Göteborgs Radiokommunikation AB**, Jättestensgatan 1-3, 417 23 Göteborg, tel: 031/53 22 50, 53 80 50.

MALMÖ: **S. H. Cato AB**, Koks-

gatan 17, 211 24 Malmö, tel: 040/93 52 75

SUNDSVALL: **Ingenjorsfirma Angestad & Lindgren AB**, Bergsgatan 101, 852 47 Sundsvall, tel: 060/12 53 00.

VISBY: **Radioutställningen**, Österväg 17, 621 00 Visby, tel: 0498/130 22.

OREBRO: **Comsult G. Roos AB**, Norrgatan 31, 703 56 Örebro, tel: 019/13 85 68.

Sänd mig katalog med prisuppgifter över alla Zodiac-stationer och tillbehör.

Namn

Adress

Postnr

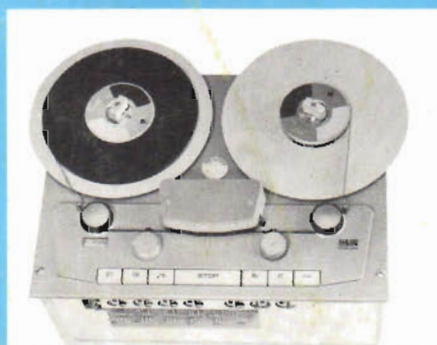
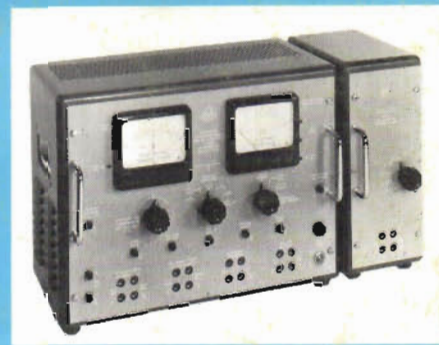
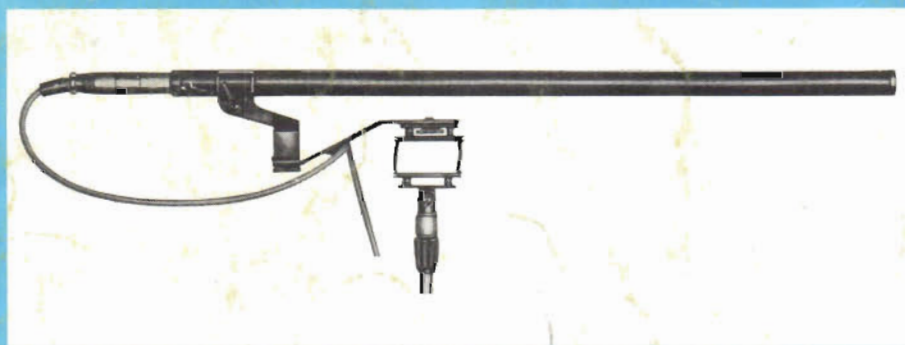
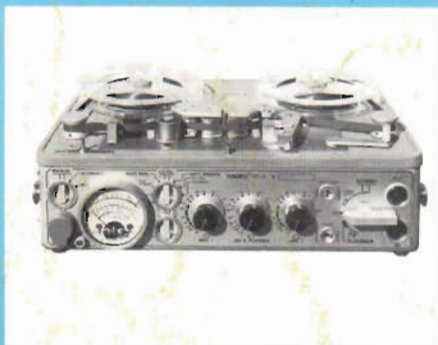
Postadress

Frankeras ej.
Zodiac
Svenska AB
betalar
portot

Zodiac Svenska AB
Sickla Kanalväg
104 60 STOCKHOLM 20

Svarsförsändelse
Kontonummer 8303
104 60 STOCKHOLM 20

Vi kan det där med professionellt ljud!



Tag kontakt med oss när det gäller professionellt ljud och studioutrustningar.

ELFA
RADIO & TELEVISION AB
AVD. FÖR STUDIOUTRUSTNINGAR
SYSSLOMANSGATAN 18, BOX 12086
102 23 STOCKHOLM 12. TEL. 08/54 18 20