

radio & television

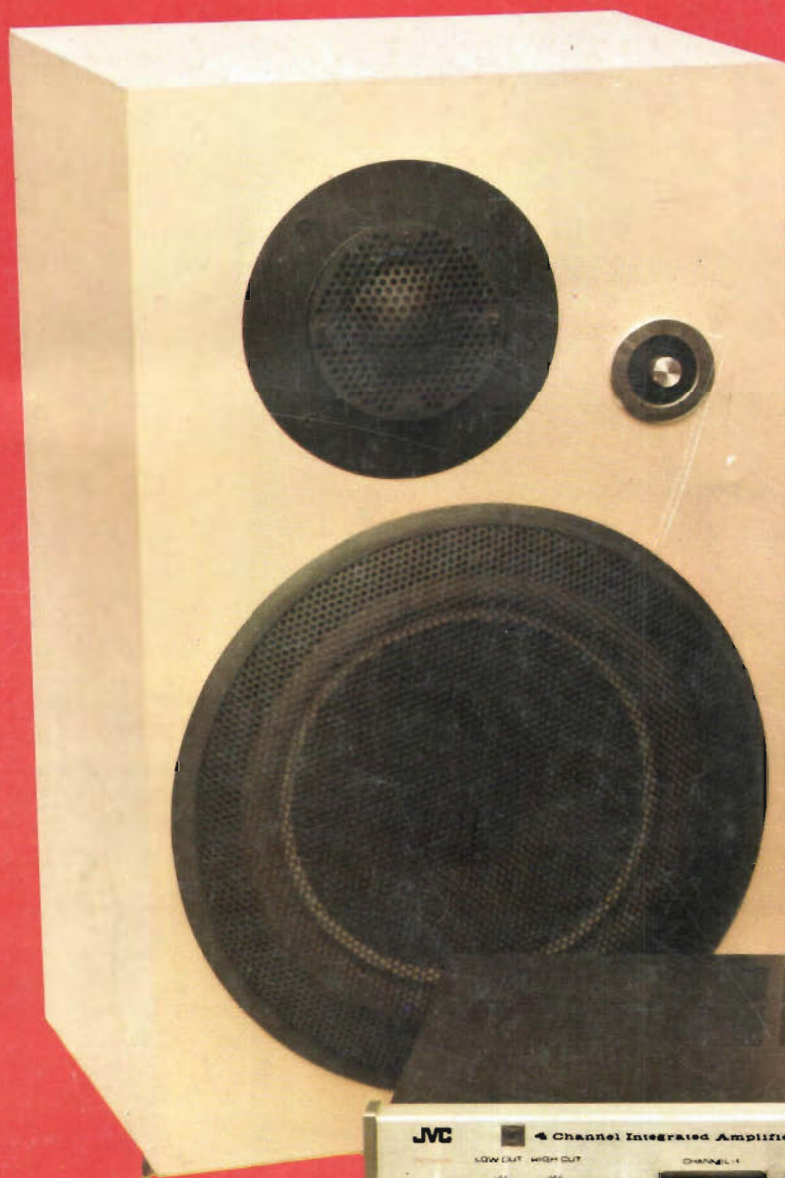
Nr 12
DECEMBER 1973
PRIS 5:85 (inkl moms)
I DANMARK 9:50 Dkr
I FINLAND 6:— Fmk
I NORGE 10:— Nkr (inkl moms)

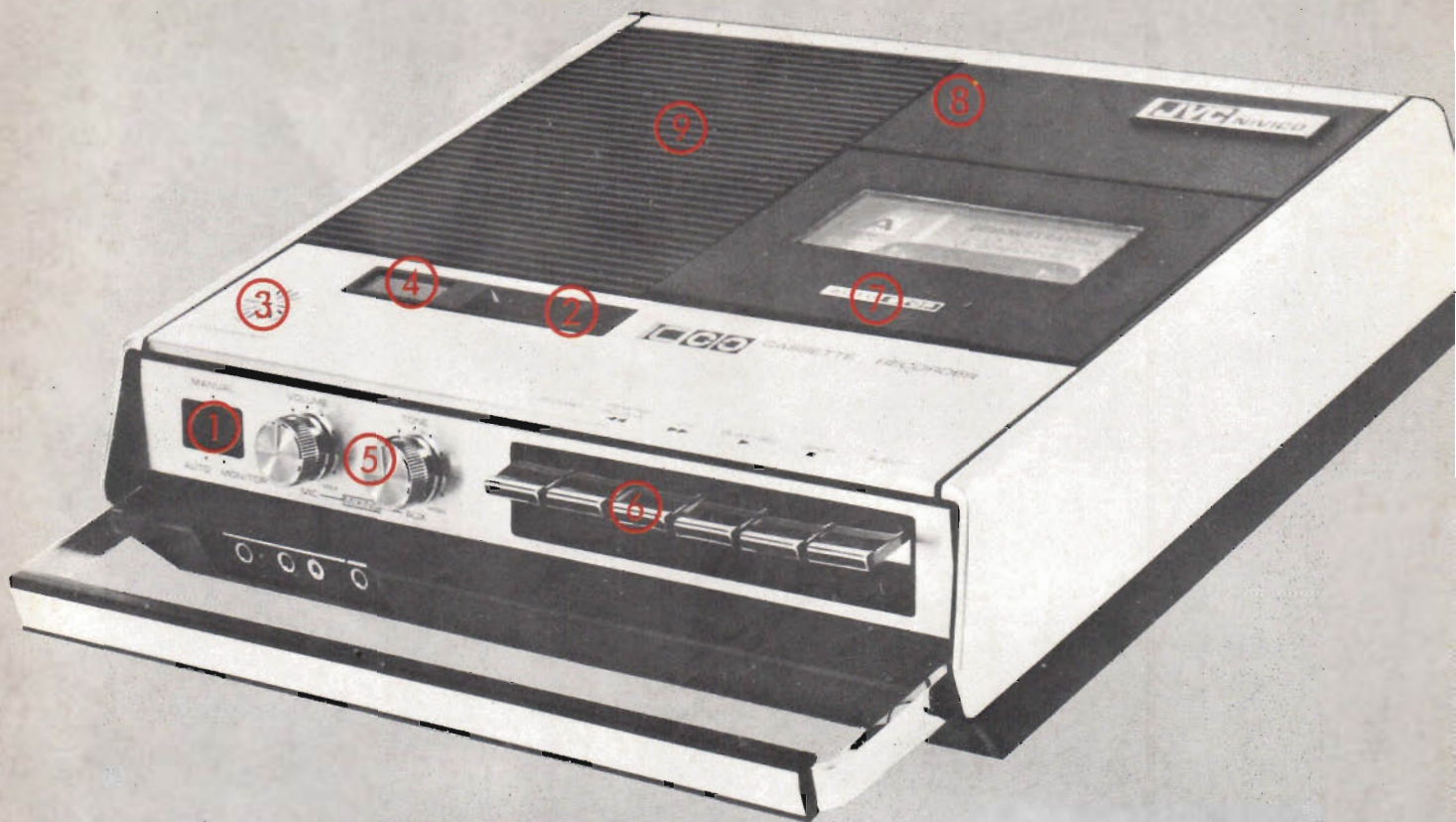
Tidskrift för radio- & TV-teknik · elektronik · mätteknik · amatörradio · audioteknik · AV-teknik 

"Äkta" 4-kanalskivan: Så fungerar tekniken bakom CD 4-systemet

Test: 4-kanalförstärkare
och multimeterbyggsats

Funktionsgenerator
och SQ-4-kanaldecoder
i byggbeskrivning





Det här låter bättre än Du tror

JVC 1610 är en portabel monokassetbandspelare som ger verkligt hög inspelningskvalitet och låter bra.

1. Frånkopplingsbar automatisk volymkontroll av hög kvalitet

Nästan alla kassetbandspelare har en automatisk volymkontroll. Men 1610:s är ovanligt påkostad och fungerar där- efter. Du kan prata högt alldeles intill apparaten eller viska flera meter bort: slutresultatet blir ändå jämnt och fint.

Om Du vill — t ex för musikinspelningar — kan Du koppla bort automatiken och styra ut för hand.

2. Stort instrument.

När Du styr ut manuellt är det skönt att ha ett stort, tydligt instrument.

3. Inbyggd mikrofon

En förstklassig kondensatormikrofon typ elektret ger mycket rena och klara inspelningar.

Naturligtvis kan Du även ansluta yttre, lös mikrofon.

4. Bandräkneverk

3-siffrigt, med nollställningsknapp, så att Du lätt hittar rätt plats på bandet.

5. Mixmöjlighet och tonkontroll

Du kan t ex mixa yttre mikrofon och en skivspelare. Vid avspelning fungerar denna rätt som tonkontroll.

6. Repeterfunktion

Om Du vid avspelning vill lyssna igen på ett ord eller en fras trycker Du bara ned snabbspolning bakåt så backar bandspelaren. Så snart Du släpper knappen går den över på avspelning igen. Du slipper alltså den omständliga manövern stopp — snabbspolning bakåt — stopp — avspelning.

7. Autostop

Vid bandets slut stannar bandspelaren automatiskt.

8. Fack för nätkabeln

1610 kan drivas på inbyggda batterier, yttre 6 V batteri eller nätström 220 V. Nätkabel förvaras i ett fack på bandspelarens undersida.

9. Stor högtalare och hög uteffekt ger gott ljud

Högtalaren är på 10 cm och förstärkaren ger 1,2 W; båda är alltså ovanligt kraftiga för apparatklassen.

Pris

1610 kostar omkring 530:—.

radio & television



1973 Nummer 12 Årgång 45

En tidning från Fackpressförlaget

REDAKTION

Chefredaktör och ansvarig utgivare:
Ulf B Strange, MAES, UIPRE, SSFT
Fackmedarbetare: **Göran Uvner, SMØDMY**
Gunnar Lilliesköld, SMØDIS
Layout: **Lena Karlsson, Bengt Wiklund**
Sekretariat: **Gabrielle Hermelin**
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 1973**
Verkst dir: **Lars Wickman**
Annonsdir: **Jan Wessman**
Medlem av **Factu/Föreningen Svensk Fackpress**

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-nrs innehåll hänvisas till bibliotekens inbundna årg med årsregister.

PRENUMERATION: Se sid 94

Lösnummer och äldre exemplar: Rekvireras genom Pressbyrån eller direkt från Ahlén & Åkerlunds Förlag AB. Försäljningsavdelningen, Torsgatan 21, Stockholm Va, tel 08/34 90 00. Bifoga inga pengar, tidningen sänds per postförskott. — Obs! Alla tidigare exemplar än vissa från årgång 1966 är numera slut. Redaktionen kan icke effektuera beställningar på kopior av artiklar ur äldre nr!

RT:s PRINCIPSCHEMAN: Sid 94

Advertising representatives:

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

OMSLAGET: Det här numret av RT har bl a ägnats 4-kanaltekniken på skiva i den "äkta" utformningen, som en stor japansk koncern blivit ensam om. Tekniken bakom *CD 4-skivan* beskrivs i en större genomgång som börjar på sidan 16. Mer 4-kanalteknik följer på sidan 52: Där inleds en längre provning av en 4-kanalig förstärkare.

Den högtalare vår färgbild visar kommer också den från **JVC Nivico** och uppvisar både ovanliga konstruktionsdrag och ny design. Den är beskriven i RT 1973 nr 11.

RT-färgfoto: Hans J Flodquist, Kamera-Bild

Tekniken bakom den "diskreta" 4-kanalskivan 16

Den japanska 4-kanalskivan är en respektingivande teknisk landvinning, skriver *Ulf B Strange* i denna genomgång som bl a tar fasta på att bärfrekvensteknik och stereoradiosystem studerats som förebild för de valda CD 4-lösningarna.

Funktionsgenerator för fem vågformer25

Ett bygg själv-objekt som vi tror skall röna stor uppskattning. Det utförs kring en ny IC-krets som möjliggör verkligt enkel sammanställning av en mångsidig och användbar funktionsgenerator med kapacitet att lämna fem vågformer upp till 300 kHz.

Konstruera med CMOS-kretsar28

Bipolär logik har sina begränsningar. CMOS-logiken möjliggör däremot nya funktioner som inte tidigare ställt sig utförbara. Artikeln ger en pedagogisk sammanfattning av logikfamiljens framträdande egenskaper och en värdering göres av för- och nackdelar i förhållande till bipolärlogik.

RT har provat: En digital multimeter i byggsats31

Vi har provbyggt och mätt upp **Heaths IM-102** som det kan antagas att rätt många elektronikamatörer liksom smålabbs intresserar sig för.

Högutvecklade teknik övervakar lufrummet34

Den nyligen invigda Östgöta kontroll, en central för det mellansvenska lufrummet, uppvisar långt driven automatisering och avancerad teknik för övervakning av rörelserna.

SQ-decoder för 4-kanalskivor att bygga själv38

Här beskrivs ett väl fungerande bygge som kommer att ge många en ny idé om val av julklappsskivor... RT:s decoder för största matrissystemet (om man räknar skivtillgången) är enkel att göra och blir mycket prisbillig — samtidigt som den är liten och tilltalande elegant att ha ihop med grammfonanläggningen.

Nya och förfinade radiostyrningsidéer46

RT-specialisten *Inge Stendahl* har uppvaktats av många läsare med idéer och förslag om förbättringar och förfiningar på området radiostyrning. Här en skörd resultat av vidareutvecklingsmödorna. — En klubbförteckning lämnas också.

RT har provat: JVC Nivico 4 VN-88052

Den här stora japanska 4-kanal förstärkaren får överlag positiva omdömen, men tyngdpunkten i provningen ligger nästan på det oväntade faktum att hörseln vägrar godta de frammätta värdena för övergångsdistorsionen...

Populär FM-tuner i ny gestalt78

Den av många byggda **Sentec TU 77** har nu konstruerats om med en avancerad multifunktionskrets samt bl a monolitiska kristallfilter.

Nytt svenskt kassetthållarsystem85

Beta kassettsystem heter en förvaringsanordning som bl a sålts till olika statliga organ liksom till hemmusikantläggningar.

Radioprognoser 6

DX-sidan 7

Nya produkter 70

Årsregister till RADIO & TELEVISIONS årgång 1973 införes i januarinumret 1974.

Sänkt pris på Xelex förstärkarna. Vad har hänt?

10% lägre pris på förförstärkare och slutsteg.

Prissänkning på kvalitetsprodukter?

Javisst, varför inte.

Folk frågar efter våra förstärkare mer än någonsin. Vi har fått ett verkligt förtroende, framförallt hos de konsumenterna som ställer de högsta kraven på ljudåtergivning.

Men varför då en prissänkning?

Låt oss se det som ett tack för förtroendet. Nu när efterfrågan på Xelex är rekordhög så säljer vi mer, och därmed tillverkar vi mer i längre serier. Numera också under eget tak i Bandhagen utanför Stockholm.

Följden av allt detta blir att vi kan ge våra kunder lägre priser. Och naturligtvis har vi en baktanke: att ta större del av marknaden.

Ni sparar på designen?

Idén bakom Xelex-förstärkarna är att få ut det absolut bästa ljudet, en strävan mot det perfekta. Vi har medvetet gjort robusta, stryktåliga förstärkare helt i proffs-smak. Inget extra glitter eller onödiga knappar, sånt höjer bara priserna och förbättrar knappast ljudkvaliteten.

Då blir en Xelex-förstärkare egentligen aldrig omodern?

Låt oss införa ett inom bilbranschen känt begrepp: Andrahandsvärdet.

Xelex-förstärkare är före sin tid. Mycket före, det visar testresultaten. Ljudkvaliteten försämrar aldrig på en Xelex-förstärkare. Inte ens om transistorernas förstärkning sjunker 100 gånger. Xelex kan jämföras med Rolls Royce när det gäller andrahandsvärdet.

Kontenta: Lågt inköpspris, hög kvalitet ger högt andrahandsvärde.

En god investering med andra ord.

Den här annonsen då, vem betalar den?

Vi ser det som ett led i vårt resonemang, information om bra produkter och bra erbjudanden kommer konsumenten till godo.

Och så vill vi ju gärna att allt fler skall upptäcka skillnaden mellan kvalitet som syns och kvalitet som hörs.

Räcker prissänkningen i evighet?

I princip ja.

Men vi måste reservera oss för höjningar av materialkostnader. Fram till jul i första hand. Det kan vi lova.

P12 förförstärkare	Rek. pris	824:–	Nu	740:–
DD-6 Effektförstärkare	„	941:–	„	850:– (Ny)
DD-8 Effektförstärkare	„	1.176:–	„	1.060:–
DD-10 Effektförstärkare	„	1.953:–	„	1.760:–

Och så till den stora nyheten.

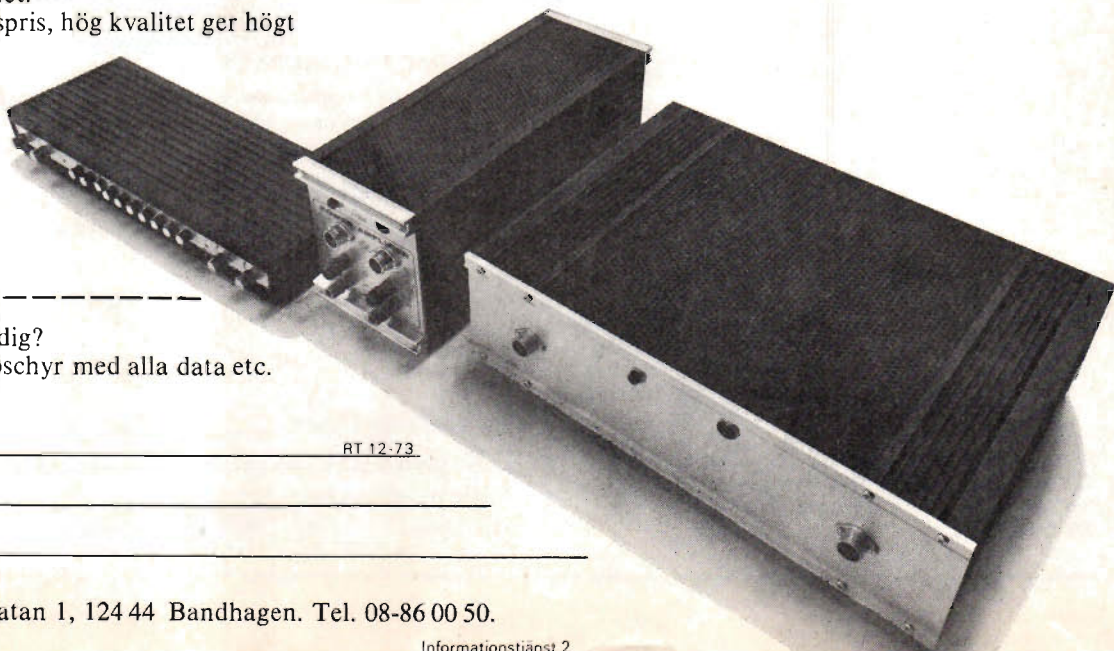
Högtalaren Xelex-ADVENT.

Just det. Den första Xelex-högtalaren.

Du kommer att höra av den.

Xelex.

Hardemogatan 1, 124 44 Bandhagen.
Tel. 08-86 00 50.



Är Xelex obekant för dig?
Skicka då efter vår broschyr med alla data etc.

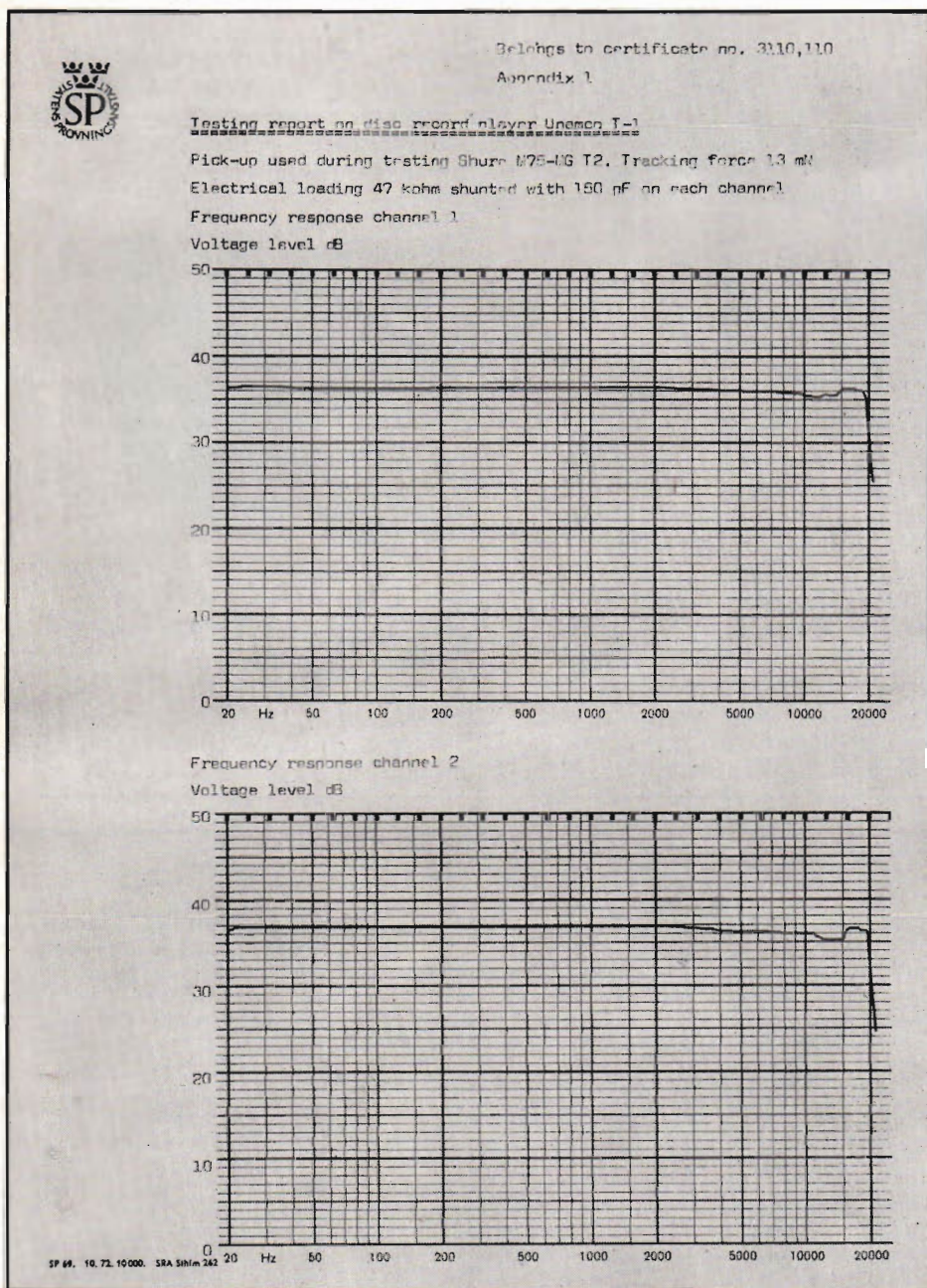
Namn _____ RT 12-73

Adress _____

Postadress _____

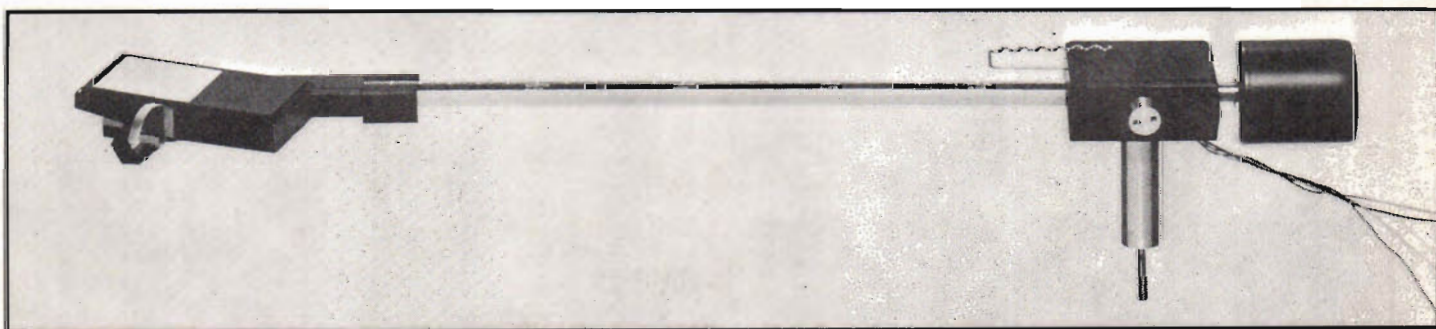
Xelex AB, Hardemogatan 1, 124 44 Bandhagen. Tel. 08-86 00 50.

UNAMCO T-1, skivspelaren som fått sina otroligt fina data bekräftade.



UNAMCO T-1 har data i absolut toppklass och som har fått dem bekräftade av Statens Provningsanstalt i det test som gjorts för Sv. High-Fidelity Institutet. I årets katalog, Stereo HiFi Handboken 74 finns de flesta skivspelare testade enligt samma normer (DIN) och av testledare under tjänstemannaansvar. Det är en mycket intressant läsning för den som skall köpa ny skivspelare. Man finner nämligen att T-1 hör till de bästa *oberoende* av prisklass. Man har kontrollerat värdena för svaj, rumble, tonarmsfriktion samt nåkraftens exakta inställning (9 olika värden). Om man därtill lägger de synnerligen fina tonkurvor som UNAMCO T-1 har enligt vidstående diagram bör valet för den verkligt fordrande vara helt klart. Tonkurvorna är en frivillig undersökning gjord för att klart visa frånvaron av tonarmsresonanser.

UNAMCO T-1 har extralång arm, 11" från nålspets till vridningscentrum. Distorsionen blir därigenom lägre på skivans periferi och in mot centrum. Man erhåller också mindre "vertical warp wow" dvs. man får lägre svajtillskott p. g. a. skivors buktighet med en längre arm jmf. med en kort.



AUDIO STOCKHOLM

08/61 06 44
För information:
UNAMCO, box 14058
104 40 STOCKHOLM

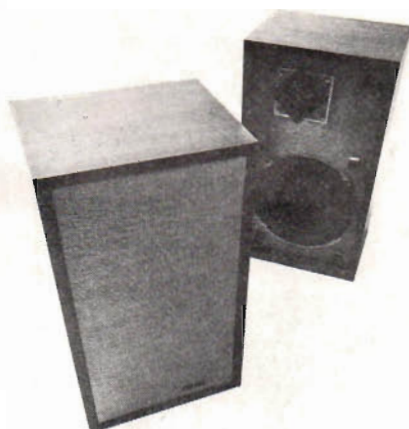
QUALI-FI A/S
Strandvejen 730
2930 KLAMPENBORG
Tel: 01/63 17 11

OY HELVAR
Bäckvägen 1-3
00380 HELSINKI
Tel: 55 01 21

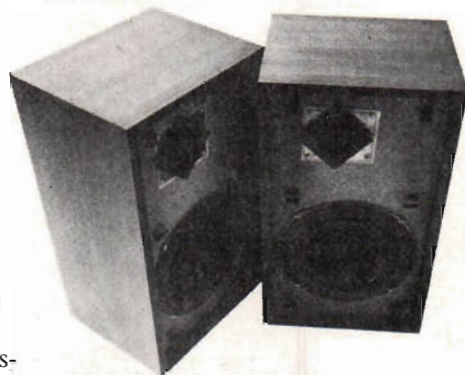
INGOLF OMHOLT J:R
Trondheimsveien 82
OSLO 5
Tel: 37 69 80

Nu kommer Xelex-högtalarna.

Det gäller att kunna det man gör.
Och sen göra det man kan.
Vi gör förstärkare.
Och högtalare.
Just det. Nu också högtalare;
ADVENT, på licens från Amerika.
För istället för att utveckla helt
egna så letade vi rätt på det bästa
vi kunde hitta.
Det var ADVENT.
Som fått så fina testdata världen över.
Som verkligen är kvalitet som hörs
mer än syns.



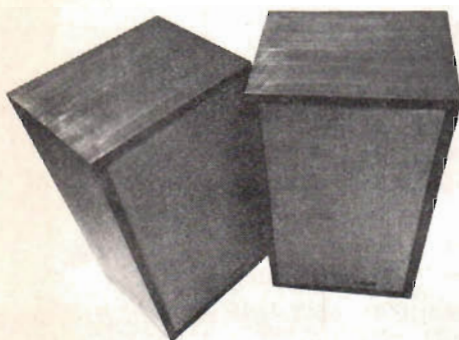
Henry Kloss är konstruktören av
ADVENT — Kloss är K:et i KLH,
de berömda amerikanska högtalarna.
Han är också en av grundarna av
Acoustic Research, så nog är det en
meriterad herre som ligger bakom
ADVENT.



XELEX ADVENT.

Du kommer att höra av dom.

Xelex AB,
Hardemogatan 1, 124 44 Bandhagen,
08-86 00 50.



Hör här vad Stereo Review säger:
"De låga frekvenserna var starka
och klara ända ner till 20 Hz med
mycket låg distorsion, utan tvivel är
ADVENT ett av de jämnaste hög-
talarsystem med det största frekvens-
område vi haft nöjet att testa."

Electronic World:

"Kurvan ovanför 6 kHz motsvarar
nästan exakt kalibreringskurvan för
vår mikrofon. Vi kan inte erinra oss
att vi hört en annan högtalare i pris-
klassen som kan matcha ADVENT."

Informationstjänst 4

radioprognoser

december 1973

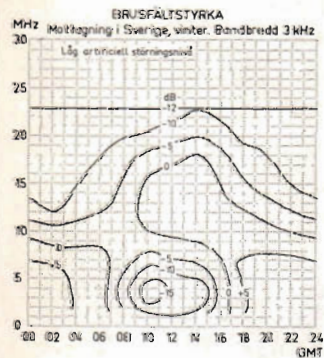
Månadens solfläckstal: 33

I RT 1971, nr 9, gavs utförliga in-
struktioner om hur diagrammen skall
tolkas. Tabellen används för omräk-
ning av diagrammens dB-värden till
fältstyrka i $\mu\text{V}/\text{m}$ vid mottagnings-
platsen vid utnyttjande av olika sän-

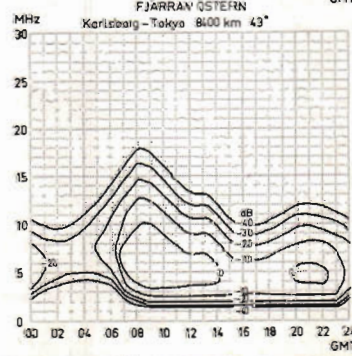
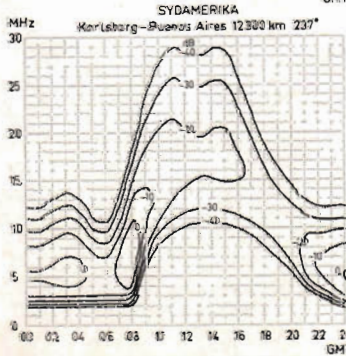
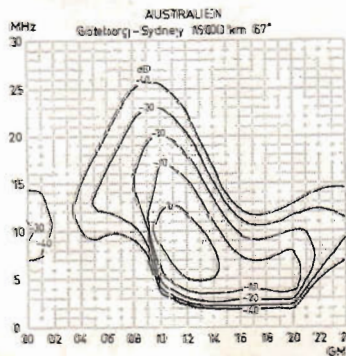
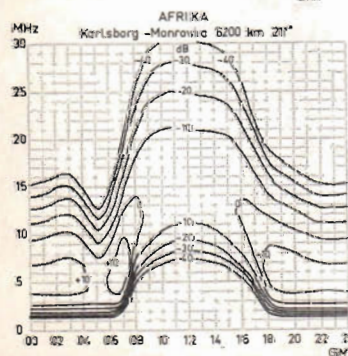
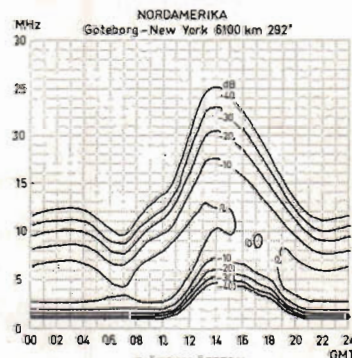
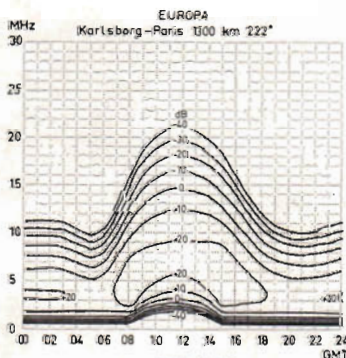
dareffekter.

Diagrammet över brusfältstyrkan
anger den fältstyrkenivå i dB över
 $1 \mu\text{V}/\text{m}$ som radiobruset förväntas
överstiga högst 10% av tiden. Band-
bredden 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.



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



DX-spalten

DX-INFORMATIONER NYHETER I KORTHET

Riksförbundet DX-Alliansen sysslar för närvarande med olika projekt. Bl a pågår arbete med att föra ut DX-hobbyn bland de handikappade i vårt land. Intresserade DX-are som vill göra en insats på detta område kan vända sig till kampanjens ledare, **Sigvard Andersson**, John Ericssons-gatan 3 2 tr, 112 22 Stockholm. Eventuellt kan planer på att försöka introducera DX-hobbyn bland interner i våra fängelser också få aktualitet med tiden. Likaså förekommer nu DX-information i skolorna under ämnet "Fritt valt arbete". De, som är intresserade av studiematerial för att introducera detta ämne i skolorna, kan vända sig till riksförbundet under adressen **Box 3108, 103 62 Stockholm**.

● **Riksförbundets hedersplakett i guld** har under hösten tilldelats **Arne Skoog**, Stockholm, i samband med hans 60-årsdag för mångårigt arbete som den "svenska DX-ingens Fader". Guldplaketten har även tilldelats **Harry van Gelder**, DX-pionjär vid **Radio Nederland**. Den sistnämnda plaketten utdelades genom UD:s försorg vid en ceremoni på svenska ambassaden i Holland. Denna plakett i guld har utdelats endast två gånger tidigare.

"How to hear the BBC in Sweden" heter en liten broschyr som kan erhållas från **BBC, Bush House, Strand, London WC2B 4PH, England**. BBC distribuerar också en vacker väggaffmanack med motiv från England till de flitigaste av sina rapportörer.

● **Utlandsprogrammen från Radio Pakistan** är av ekonomiska skäl i fazonen, om redaktionen inte kan visa upp ökade lyssnarsiffror i utlandet. Vi svenska DX-are har tidigare räddat utlandsprogram genom att stödja stationer med rapporter. Vi bör ge även **Radio Pakistan** en chans genom att regelbundet rapportera dess engelska sändning kl 19.00-19.30 på 11785 och 15265 kHz.

● Inom kort, i början av 1974, kommer testsändningar att påbörjas från **Trans World Radios** nya relästation i Swaziland i södra Afrika. Programmen skall sändas på mellanväg med 50 kW effekt och på kortväg med 30 kW effekt. Effekten på mellanväg skall dock senare höjas till 400 kW. Frekvenser för testsändningarna har i skrivande stund icke offentliggjorts.



● **Trans World Radio** har även kommit överens med **Radio Monte Carlo**, där man hyr sändningstid, att få installera en ny 1200 kW sändare för frekvensen 1466 kHz som skall ersätta den gamla 400 kW sändaren. Man räknar med ökad hörbarhet i såväl Europa som i norra Afrika.

● **Radio New Zealand** brukar vid denna årstid kunna uppfattas i Sverige med varierande hörbarhet. Stationen har nu erhållit tillstånd att installera två nya 50 kW sändare, vilket kan medföra ökad hörbarhet av dessa trivsamma program.

● **Radio Australia** kan nu höras med en kvällsupplaga av sina program till Europa kl 20.00-21.00 på 9660 kHz.

● **RIAS-Berlin** sänder ett DX-program på tyska den sista måndagen i varje månad kl 23.45-24.00 på mellanväg 683 och 989 kHz samt kortväg 6005 kHz. Programmet går i repris den första onsdagen i påföljande månad kl 16.00 på 6005 kHz.

● En broschyr som heter "Build your own antenna" kan gratis erhållas från **Swiss Broadcasting Corporation, CH-3000 Berne 16, Schweiz**.

Detta var den sista DX-spalten för i år. Red tackar för visat intresse under det 1973 som nu snart är till ända och önskar många trevliga DX-fångster under jul- och nyårshelgerna. God Jul, ett gott nytt år och väl mött igen i spalten under 1974!

Börge Eriksson

SEGRAREN I DX-TÄVLINGEN

har nu korats: **Hr Holger Gundell**, Box 1071, 221 04 Lund, heter vinnaren i RT:s jubileums-DX-omgång. Han har alltså vunnit presentkortet. Vi hoppas inom kort kunna presentera vinnaren i en intervju för DX-sidan.

De, vilka vunnit priserna för övrigt i tävlingen, kommer att tillställas dessa genom försorg av DX-sidans redaktör resp erhålla priserna direkt från de olika radiostationerna.

Fullständig vinnarlista m m följer!

Röster i etern:

AFRTS, Island

Claes W Englund, tidigare internationell sekreterare i Riksförbundet DX-Alliansen, sänder ibland in manus till RT:s DX-spalt med informationer om någon intressant radiostation. För en tid sedan berättade han på denna sida om ett besök hos **Voice of America** i Washington. Denna gång berättar han om **Armed Forces Radio** i Keflavik på Island:

■ **Armed Forces Radio Television Service** har ett världsomspännande nät av egna radiostationer. På varje plats där en amerikansk militärbas är förlagd har man även en egen radiostation. Efter speciellt tillstånd av den isländska regeringen startade man radiostationen i Keflavik den 1 maj 1952. Sändningarna sker dygnet runt på mellanväg och FM och sändareffekten är låg, eftersom den endast är avsedd för lokal avlyssning, men sändningarna hörs bra även i huvudstaden Reykjavik. Dessutom har man egna lokala TV-program som sänds ut på kanal 2 och 8.

Programmen går naturligtvis i amerikansk stil med shower, reklam, sportreportage och täta nyhetsinslag och kommentarer. Programmen kommer till största delen bandade från

AFRS i Los Angeles, men nyhetsinslag och direkta sportprogram kommer per kabel från New York eller Washington.

Stationen administreras av flottan, US Navy, och har fyra fast anställda medarbetare plus frivillig personal från basen i Keflavik. Stationen är inrymd i en byggnad av korrugerad plåt, ett vanligt byggnadsmaterial på den isländska landsbygden. Byggnaden innehåller även TV-stationen. TV-programmen kommer bandade från USA förutom nyheterna, som sänds i samråd med radioavdelningen.

Liksom på många andra håll i världen riktas mot dessa amerikanska baser protester från den inhemska befolkningen. Basen på Keflavik är härvidlag inget undantag: När vår rapportör besökte Island förekom stora demonstrationer med tusentals människor, vilka protesterade just mot den amerikanska radiostationen i Keflavik.

På grund av den låga sändareffekten är chansen att höra stationen i Sverige liten. Men om någon besöker Island och rapporterar stationen, är rapporter välkomna under adressen **AFRTS US Navy, Box 25, FPO, New York 095H, USA**. Stationen svarar med QSL-kort.

■
BE



AFRTS:s stationsbyggnad och sändarantennen i Keflavik på Island. I övre vänstra hörnet ett av stationens emblem.



Interiör från en av studiolokalerna med en av hallmännen i aktion. T h.

VAD HAR DU FÖR ANDRAHANDSVÄRDE PÅ DIN STEREOANLÄGGNING?

Att köpa en av våra stereoanläggningar kan kosta väldigt mycket pengar. Nästan hur mycket som helst, eftersom vi hör till dom dyraste som finns. Men så får man också något för slanten.

När andra massproducerar och stampar fram sina förstärkare (och andra enheter) så bygger vi för hand. När andra tar stickprov från sitt löpande band, går vi in i varje apparat och testar och mäter upp den individuellt. När andra friserar sina värden så håller vi hellre i underkant och tolkar dom inte till egen fördel.

Det här är en ärlighet som människor som är intresserade av riktigt bra ljud känner till. Det är en inställning som gör att kännare gärna vill köpa och äga en Marantz. Och i och med att Marantz har detta goda rykte så finns det också väldigt många människor som är beredda att betala ett högt pris för en begagnad Marantz. Marantz har sålunda genom åren fått ett väldigt högt andrahandsvärde.

Det finns en sensmoral i detta: Har man tålamod och intresse nog att bygga riktigt bra produkter i detta köp, slit och slängsamarbete så vinner vi alla på det. Både ni som köper av oss. Och vi som säljer till er.

Mitt i allt detta prat om pengar. Hur låter Marantz? Låter det för många hundra kronor bättre?

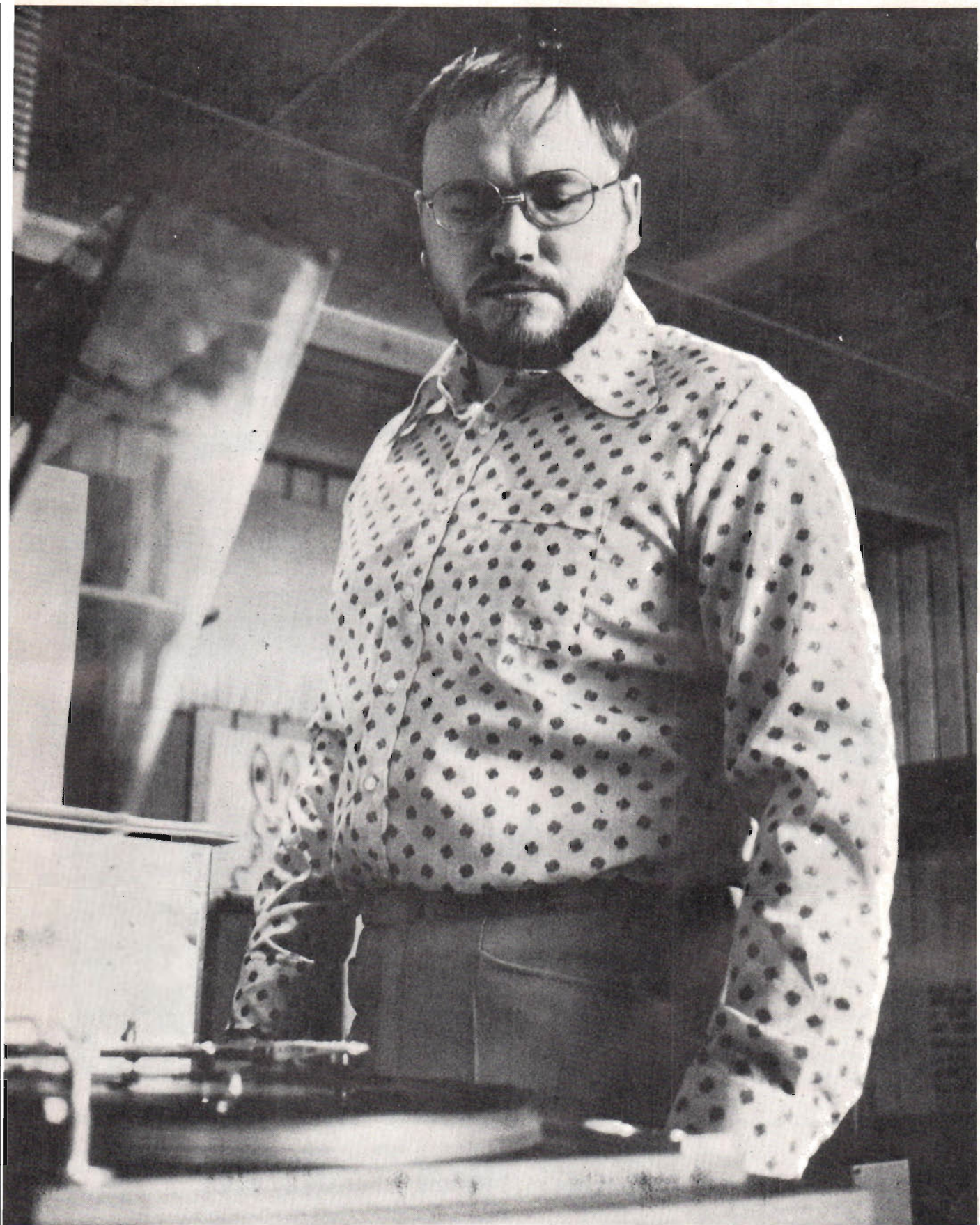
Det vore underbart att kunna skriva så levande och bra att man kunde förmedla en ljudupplevelse. Men vi vill noga akta oss för floskler och i stället på det allvarligaste rekommendera dej som blivit intresserad att ta dej tid till att provlyssna. Vi har ett sextiototal verkligt professionella fackhandlare runt om i landet som gillar Marantz. Som gärna demonstrerar våra apparater och som tycker att det är trevligt med besök.

Här är listan:

Arvika: Musikcentralen, Borlänge: Karl Larsson Musik, Borås: Ljudrummet, Eskilstuna: Englund's Radio/TV, Tors Radio/TV, Falun: Skivbaren, Gemla: Stereocenter, Göteborg: Ljudet, Bangatan 36, Ågrens Hifi, Södra vägen 12, Gävle: ML Hifi, Halmstad: Anderssons Radio/TV, Helsingborg: Sagnér's Radio/TV, Hagersten: Ljudmakarn, Jakobsberg: Skottes Radio, Jönköping: Svalander Hifi, Kallinge: Kallinge Radio/TV, Karlshamn: Blekinge Hifi-center, Karlskoga: Audioprodukter, Karlskrona: Odermalm & Norrnäs, Karlstad: Audioprodukter, Kiruna: Åslund & Mederyd, Kristinehamn: Ton och Bild, Kungsbacka: El-Be Hifi, Lidköping: Bäckströms Radio/TV, Linköping: Hoffsten & Fromholtz, Linköpingsljudet, Tors Radio/TV, Luleå: K G:s Radio, Lund: Radio Nilsson, Malmberget: Bosses Radio/TV, Malmö: Roséns Ljudcenter, Studentgatan 4, Mariestad: Norlanders Radio/TV, Norrköping: Hifi Huset, Radiokompaniet, Tors Radio/TV, Nyköping: TV Matz, Tors Radio/TV, Oskarshamn: Lars Hultberg, Piteå: Beliva, Skara: Gotborns, Skövde: Sjöbergs, Stockholm: Idestam-Almqvist, Tjurbergsgatan 38, Kvarterbutikerna, Rutger Fuchsgatan 3, Lagervalls Hifi, Fridhemsgatan 40, Ljudet, Pontonjargatan 29, K A Norén, Norr Mälärstrand 62, N K, Hamngatan 18, Söderbergs Radio, Sveavägen 88, Strömstad: Musikcentrum, Sundsvall: Elhä Ljudcenter, Söderhamn: Göranssons, Södertälje: Gunnars Radio-TV-Foto, Trelleborg: Stig Arne Radio/TV, Umeå: Stensound, Uppsala: Hifi Huset, Keydon, Vallentuna: KW Radio, Varberg: Musikhuset, Vänersborg: TV-Ekonomi, Västerås: Västerås Sound, Växjö: Hedbergs Radio/TV, Örebro: Hifi Huset, TV-Spec. Allradio, Örnsköldsvik: JBN Elektronik, Östersund: Curt Thylin.

marantz

FNS/Weist, 131 03 Nacka 3



Seppo Mälkki, Ljudet AB i Stockholm, säger: Få saker är så begärliga begagnade som Marantz-förstärkare. Dom som kommer in till oss i form av inbyten står sällan längre än 2-3 dar hos oss. Och dom ligger ganska högt i pris. Folk får vara beredda på att betala ca 70% av nyvärdet för att komma över en.

COMMANDER POLICE MONITOR

Ny modell med Local Selector

Local Selectorn är en kanalväljare för 10 olika lokalfrekvenser, vilket innebär att Du snabbt kan byta frekvens upp till 10 gånger på första scanning-läget, och att Du således har totalt 17 valfria kanaler.

Commander Police Monitor Ny modell med Local Selector

Modell 134-O är en professionell apparat för båda polisbanden inkl. fartkontrollfrekvenserna. 80 och 160 MHz täcker givetvis även Fartygs- och Amatörradio, Brand, Ambulans, Taxi etc.

Apparaten är försedd med automatsökning.

Apparaten levereras med monteringsstillbehör för mobilt bruk men har även inbyggd nätdel för 220 Volt.

Pris Kr 985:--

1 års garanti



Commander Police Monitor 334

Ny modell med Local Selector

Samma apparat som ovan men med FM-radio inkl. 1 kristall 79,9125 MHz.

Pris Kr 1.085:--

Selector sats för 10 valfria kanaler, lätt att montera in i samtliga självsökande police monitorer oavsett modell. Satsen består av kanalväljare, kristallhållare, dubbel potentiometer och ratt samt monteringsanvisning på svenska.

Pris per sats Kr 63:--



PRIS-BOMB

CASIO-MINI
ELECTRONIC CALCULATOR

Casio Mini Modell 137 är en ny 6-siffrig japansk fickkalkylator med 12 siffrors kapacitet och möjlighet till decimalkomma, serieräkning med flera finesser.

Casio Mini massproduceras i Japan och använder senaste tekniska och elektroniska uppfinningar, som t. ex. fluorescent display och LSI-kretsar i sitt logiksystem.

Kalkylatorn är helt uppbyggd på kretskort med tryckt ledningsmönster. Batteridrift med 4 st UM-3 pencellbatterier gör att Casio Mini ledigt går ner i kavajfickan, portfölj eller handväskan och alltid är till hands. Man har således alltid möjlighet att lösa komplicerade matematiska operationer på alla 4 grundläggande räknesätten.

Casio Mini har även uttag för yttre strömförsörjning, eliminator 220 V. Levereras med batterier, handlovsrem och beredskapsväska. Mått 15 x 7,5 x 3,5 cm. Vikt 220 g.

Pris Kr 392:--. Ordernr 826.137



BEGÄR VÅR KATALOG

GRATIS katalog över mer än 50 olika PR-apparater — snabbtelefoner — instrument och polismottagare. Sätt kryss i vidstående ruta och skicka talongen till Commander Radio AB noggrant ifyllt och Du får omgående gratis katalog.

För Fackhandeln
Importör: LAFA RADIO AB,
Tel. 040/43 60 20
Box 84, 232 00 ARLÖV

Commander Radio AB

Box 5155, 200 71 MALMÖ 5 • Tel. 040/91 67 10

Var god sänd st. Apparat
mot postförskott.

Var god sänd gratis katalog över 50 olika apparater.

NAMN. RT12-73.

ADRESS

POSTADRESS

DOM UTVALDA:

Technics står för de allra bästa Hi-Fi modellerna i Nationals sortiment. Kräset, mycket kräset utvalda. Ska ett kassettdäck få bära namnet Technics och kallas professionellt ska det ha ett Dolby-system, som förbättrar dynamiken och reducerar inspelningsbandens ofrånkomliga och dåliga egenskap: bruset. Det ska självklart ha väljare för normal- och kromdioxidband. Låsbar pausknapp. Fotoelektriskt autostopp. Återspolningsminne, med hjälp av den finessen kan du "märka ut" på bandet så att det vid återspolningen stannar exakt på den inställda punkten. Tydliga indikeringslampor, stora och lättavlästa VU-instrument och 3-siffrigt räkneverk. Ett Technics-däck ska också bara innehålla komponenter som vi själva konstruerat, utvecklat och testat fram. Vi gör nämligen våra egna komponenter helt enkelt därför att vi gör dom bättre än någon annan. Det här är de tre kassettdäcken som fått äran att bära namnet Technics. Från det minsta till det största:

Sätter du dig ned och försöker väga prestanda och pris mot varandra så kommer du fram till att RS 263 USD, minstingen, är ett alldeles ovanligt vettigt köp. Med kromdioxid-

band är frekvensomfånget 30—13.000 Hz DIN. Dynamikområdet, med Dolby, är 55 dB. Svaj 0,2%.

RS 271 USD, mellanbrodern, har utrustats med ett tonhuvud av HPF-typ (hot pressed ferrite) och har separata in- och avspelningsreglage. Med kromdioxidband är frekvensområdet 30—14.000 Hz DIN. Dynamikområdet, med Dolby, är 55 dB. Svaj 0,2%.

För dig som inte vill nöja dig med mindre än det allra bästa finns RS 276 USD, Bror Duktig. Bandet drivs direkt av en servostyrd likspänningsmotor utan kolborstar. Inga remmar eller mellan hjul vållar vibrationer och svaj. Och den mångpoliga motorn arbetar med mycket låg, absolut exakt hastighet. Snabbspolningen sköts av en separat likströmsmotor.

Dolby-systemet är justerbart. Det finns omkopplare för DIN/Phonoanslutning. Och manövreringen är helt elektroniskt reläkontrollerad. Knapparna kräver bara lätta smekningar av fingertopparna. Med kromdioxidband är frekvensområdet 30—14.000 Hz DIN. Dynamikområdet, med Dolby, är 60dB. Svaj 0,2%.



RS263USD

RS271USD

RS276USD

Technics

National Svenska AB Matsushita Electric.
Service-center: Tel. Stockholm 08-130430, Göteborg 031-415140 och Malmö 040-67101.

Två olika alternativ den medvetna

Sänd mig er hifi-katalog så jag får veta mer om hela Pioneerprogrammet.

Namn RT 12-73

Adress

Postadress

Telefon

Här har du alla tekniska fakta om två av Pioneers hifi-skivspelare.

För att vi ska kunna erbjuda dig produkter med köptrygghet låter vi testa de Pioneerprodukter vi presenterar på den svenska marknaden.

Tekniska fakta på dom här två skivspelarna kan du läsa i annonsen. Vill du veta mer om hela Pioneerprogrammet går du till din hifi-fackhandlare eller skickar in kupongen till oss, så får du Pioneers hifi-katalog med massor av fina fakta.

 **PIONEER**

Pioneer har byggt ljud i över 32 år och säljs i 130 länder.
Pioneer Electronic Svenska AB, Box 17123, 104 62 Stockholm 17.
Telefon 08/84 07 45.

Pioneer PL-12D

Motor: 4-polig synkronmotor, 12 W
Varvtal: 45 och 33
Skivtallrik: 30 cm, 1,5 kg
Svaj: 0,06 % (45 varv, DIN vägt)
Rumble: -67 dB (mono, DIN vägt)
Remdrift
Graderad nåltrycksinställning
Antiskating
Pick-up Ortofon eller Shure
Hydrauliskt armnedlägg
Tonarmens resonansfrekvens 10 Hz med Ortofon M-15
Lateral utbalansering av tonarmen
Plexiglashuv med friktionsgångjärn
Yttermått (B x H x D): 42 x 16 x 33

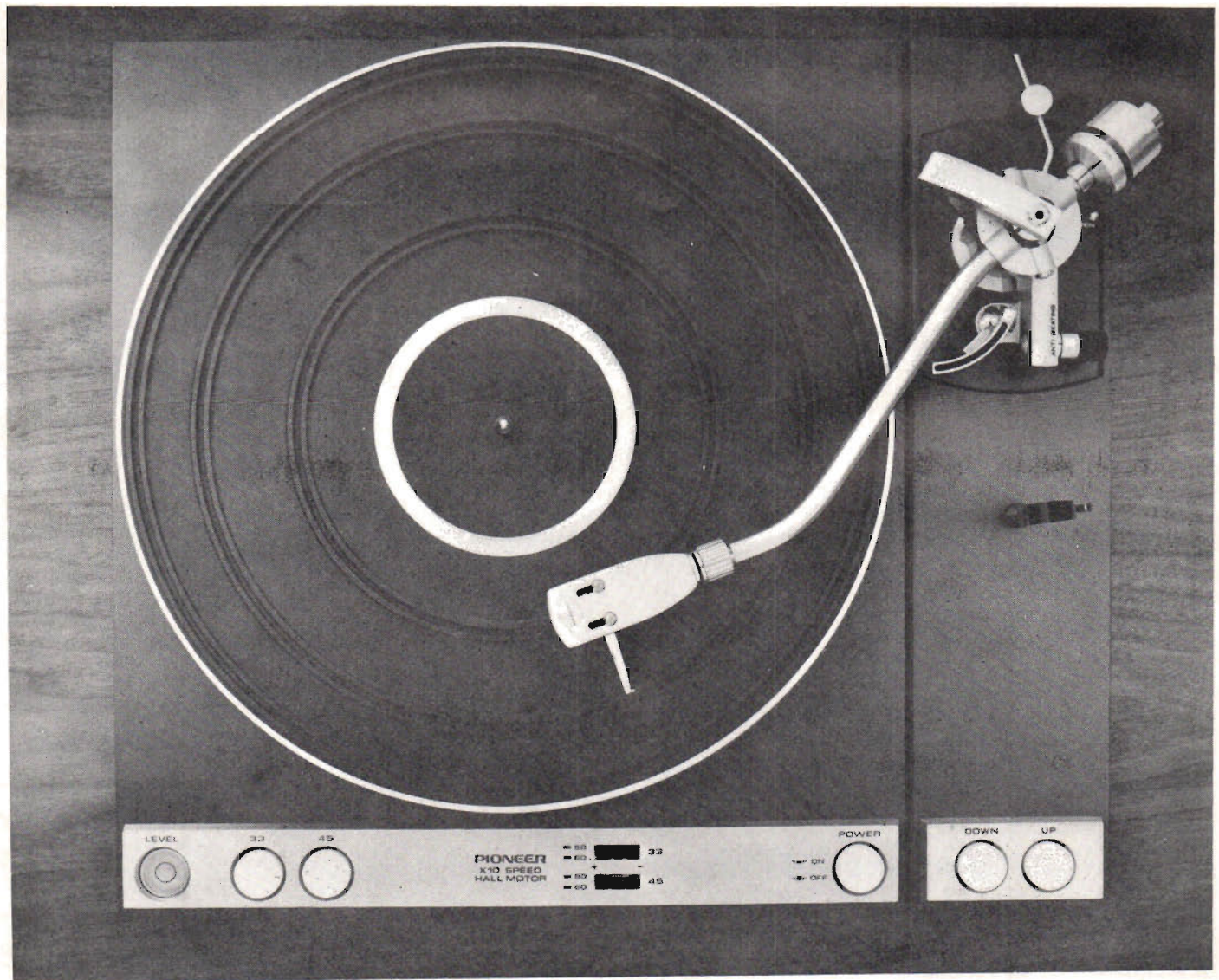


På skivspelare för hifiköparen.

Pioneer PL-61

Motor: Likströms servomotor av HALL-typ, 4-polig
Varvtal: 45 och 33, elektrisk omkoppling
Skivtallrik kokillgjuten, 30 cm, 1,4 kg
Svaj: 0,05 % (33 varv, DIN vägt)
Rumble: -70 dB (mono, DIN vägt)
Remdrift
Graderad nåltrycksinställning
Magnetisk antiskating
Hydrauliskt armnedlägg
Tonarmens resonansfrekvens
Lateral utbalansering av tonarmen
Plexiglashuv med friktionsgångjärn
Ytermått (B×H×D): 50×20×43

Pioneer har utvecklat en servostyrd kollektorlös likströmsmotor. Det vridande momentet åstadkommes med hjälp av den spänning som alstras med hjälp av en HALL-generator. Hallmotorn eliminerar det svaj som uppstår genom felaktig nätfrekvens eller fel inställning av drivoscillator. Likströmsmotorer ger ofta upphov till störningar från kollektor och svaj på grund av felaktigheter hos kollektorn. Den ringa massan i rotorn bidrar till att reducera de mekaniska vibrationerna till ett minimum med lågt rumble som följd.





Philips hifi hörtelefon N 6302

Hifi hörtelefonen med den naturtroga stereo-effekten. Stereobalansratt så att ni kan välja just den stereoeffekt ni själv tycker bäst om.

Ni kan höra vänster kanal enbart i vänster öra och höger kanal enbart i höger. Eller en större eller mindre del av vänster kanal också i höger. Och tvärt om. Ljudpanorering heter denna uppskattade egenskap. Lyssna och jämför!

Data

Frekvensområde:	16—20.000 HZ
Impedans:	2×600 ohm
Känslighet:	112 dB vid 1 mW
Nominell ineffekt:	2×1 mW
Max. ineffekt:	2×20 mW
Sladd:	2 m, spiral
Kontakt:	5 pol. sym 360° DIN

Svenska AB Philips

Servex, Fack, 102 50 Stockholm 27



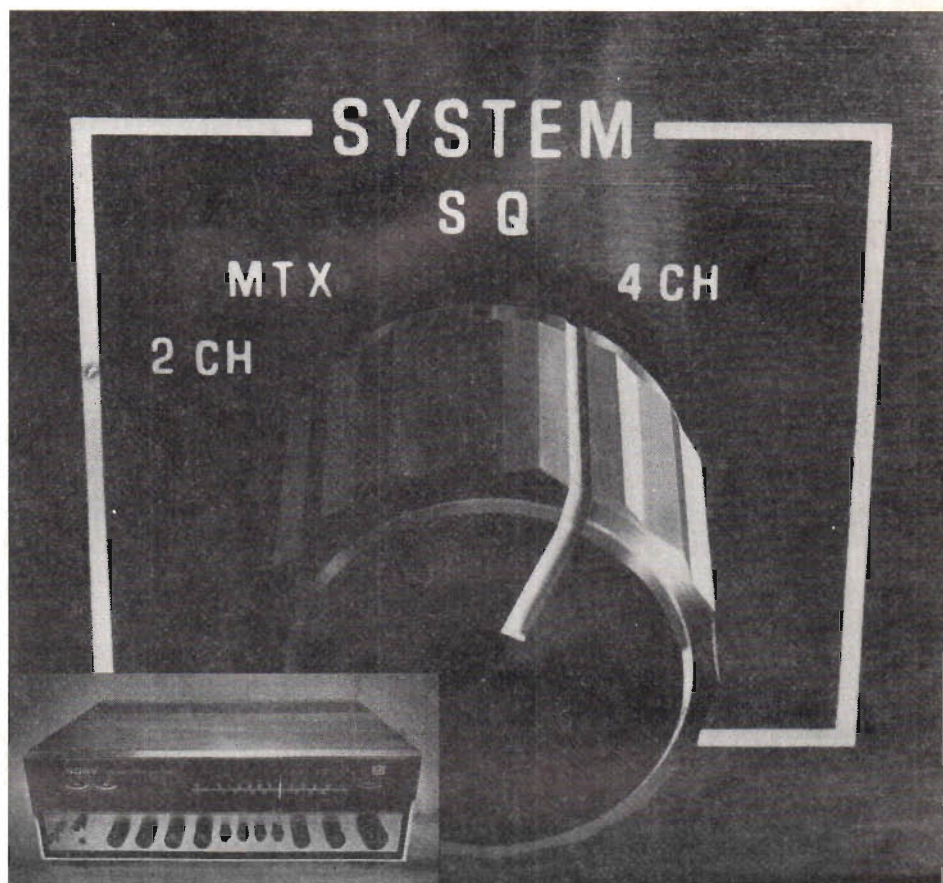
PHILIPS

Med Sony är steget från 2-kanal till 4-kanalstereo en knapp på en knapp.

Det här är en detalj på Sonys nya 4-kanalreceiver Sony SQR6650. Vrid knappen från "2-CH" den vanliga 2-kanalstereon, till "4-CH" så har du äkta 4-kanalstereo.

Det enda som behövs ytterligare, är fyra goda högtalare och en bra stereoskivspelare.

Sony SQR 6650 har en radiodel med AM och FM-stereo som dessutom är förberedd för kommande sändningar i 4-kanalstereo. Den har en förstärkare som lämnar 2×25 watt sinuseffekt vid 2-kanalstereo och 4×11 watt sinuseffekt vid äkta 4-kanalstereo. Ska du börja bygga upp en HiFi-anläggning, är det alltså klokt att redan från början ta med 4-kanalmöjligheten, för att slippa komplettera senare.



Har du redan en bra stereoanläggning?



I så fall behöver du bara komplettera den med en dekoder, Sony SQA200 och två högtalare, för att få äkta 4-kanal. Dekodern är så pass liten, att den får plats ovanpå din nuvarande förstärkare eller receiver.

Är din anläggning av mycket hög klass, med höga effektuttag, bör du komplettera den med Sonys dekoder SQD 2020. Den kräver ytterligare förstärkare och är avsedd för halvprofessionella anläggningar med mycket stora kvalitetskrav.

Så spelar du in äkta 4-kanalstereo på band.

Vare sig du bygger upp din 4-kanalanläggning med 4-kanalreceivern SQR6650 eller kompletterar din egen med en separat dekoder, kan du ansluta vilken som helst av Sonys bandspelar- och kassettdäck som har band-

huvuden i Ferrit & Ferrit för att spela in och spela upp äkta 4-kanalstereo.

Det finns också redan nu mycket att spela in – många skivbolag med CBS i spetsen har ett sortiment SQ- och QS-skivor som växer allt

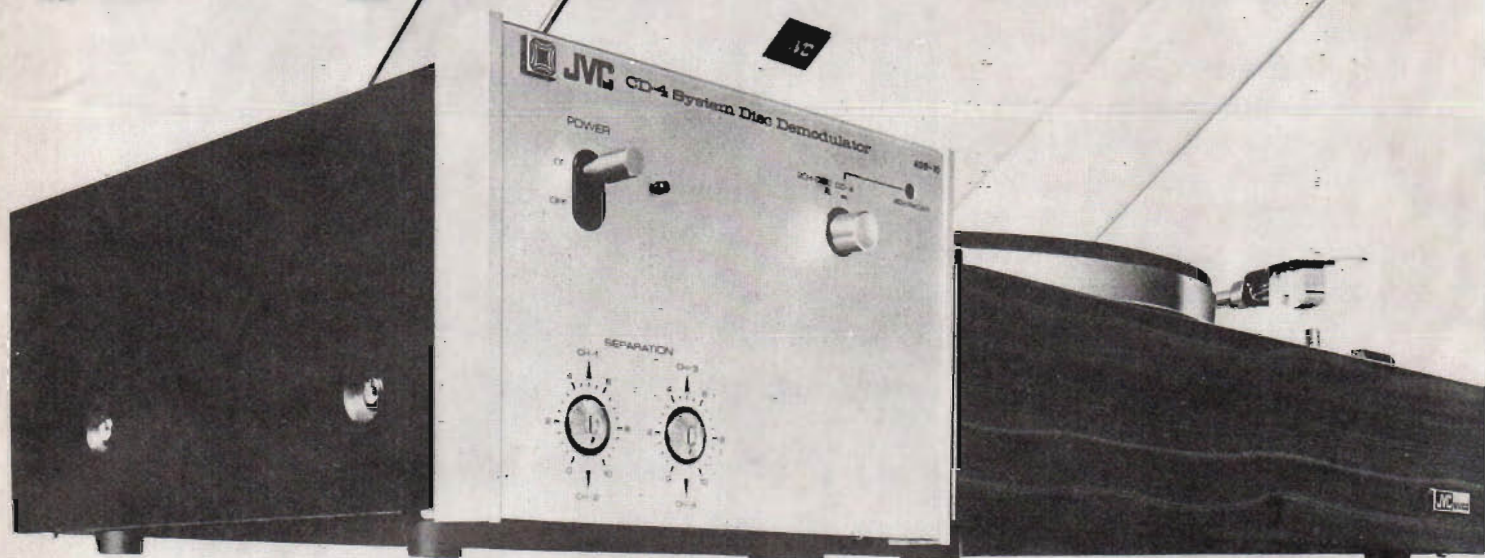
snabbare och snabbare. Att sedan de här anläggningarna ger också dina vanliga stereoskivor en viss extra dimension kostar inget extra. Hör allt hos en kvalificerad radiohandlare.

GYLLING SONY

Stockholm 08/98 16 00. Göteborg 031/42 02 50. Malmö 040/94 65 30.

SÅ
FUNKERAR

CD-4



En CD 4 utrustning för 4-kanalskivor består synbarast av demodulaton och pickupen — några speciella krav på (den naturligt vis 4-kanaliga) förstärkaren eller på högtalarna ligger inte i systemet som sådant. Skivspelaren kräver heller inget specialutförande.

Stereoradions tekniska lösningar inspirerade till JVC:s 4-kanalskiva

Den 4-kanaliga ljudtekniken tar i allt högre grad över intresset hos industrin och det arbetas frenetiskt på utvecklingar och anpassningar till det nya.

Videotekniken har visat vilket oerhört utvecklingsbart medium den gamla grammofonskivan utgör, och allt talar för att den som informationsbärande bara upplevt en första fas ännu.

Trots tillkomsten av bildskivor och återanvändningsbara TV-skivor i färg är skapandet av den första praktiskt användbara och alla kompatibilitetskrav uppfyllande, "äkta" flerkanaliga skivan ett beundransvärt pionjärarbete. Världens intresse knyter sig i stor utsträckning till den, och av allt att döma ser man i den klara fördelar över andra, mera simulerade lösningar. Radiotekniken har i viktiga avseenden utgjort inspirationskällan vid CD 4-systemets tillkomst, om vilket här Ulf B Strange orienterar.

■ ■ Att "flerkanalverkan" från grammofonskivor inte är något alldeles nytt har tidigare belysts i RT-spaltarna; den i teknikhistorien och musikatergivningshävdena bevandrade vet att man praktiskt taget genast efter det *Berliners* uppfinning sett dagens ljus började med olika fantasifulle projekt för akustiskt expanderade ljudbilder där klanger och stämmor skulle separeras ut eller förhöjas ur skilda (och brusiga!) bakgrunder. En mängd rent mekaniskt fungerande (?) system tänktes ut med hjälp av speciella ljuddosor, olika riktningshorn, trattar och synkront roterande urverksskivtallrikar — allt i en fascinerande Jules Verne-anda, fast det övervägande rör sig om försök från det här seklets dagar, epoken mellan 1890 och ca 1920. Det första världskriget gick förhärjande fram över de här tidiga pionjärprojekten från individualister och småföretag (några specialfirmor nådde dock aktningvärd storlek med sina fantasifonografer, mekaniska underverk), och som så mycket annat ändrade 1920-talets ekonomiskt och socialt annorlunda tider förutsättningarna för mycket av det tekniska experimenterandet. Men också sedan den mekaniska inspelnings- och återgivningsepoken avlösts av den elektriska bedrevs en rad försök i syfte att avvinna den då gängse 78-varvs grammofonskivan nya värden. Inget mera betydelsefullt skulle dock komma ut av försöken med stereofoni, efterklangsupptagningar etc (engelsmannen *Blumleins* tidiga 1930-talsförsök, flera ameri-

kaners försök med överföringar av komplexa akustiska förlopp etc) förrän *Goldmark* fått fram (mono-) LP-skivan åt *CBS* efter andra världskriget och med den lagt grunden för alla kommande vidareutvecklingar.

LP-skivan, som också den med det jämförelsevis lilla *CBS* konkurrerande jätten *RCA* hade försökt få fram men inte trott på och avbrutit laboratorieförsöken med, kom att bli det som hela tiden föresvävade framsynta akustiker och inspelningsspecialister under 1950- och 1960-talen — skivan skulle än en gång bli mediet för något nytt: Mikrogravyrtekniken hade lyckats, stereofonitekniken hade accepterats efter en trevande start. Men hur få in ytterligare informationer och slå in på den "tredimensionella" överföringsteknikens väg?

Hur skapa passande avspelningsanordningar? Världen över spekulerades det i teoretiska modeller och man gjorde olika försök, men ingen hade framgång. I stället blev det ju först magnettonbandet som man fick ut något praktiskt användbart av: Den första 4-kanal- "vägen" gällde som känt flerkanaliga band. 4-spårs bandspelare hade man ju redan, och nu kom maskiner med fyra förstärkaruppsättningar och flerkanal specialtonhuvuden. På kassettsidan uppstod 8-spårs 4-kanalapparater osv.

Alla bedömare var eniga om två saker: Ljudkvaliteten och den spatiala verkan kunde

bli hänförande god med bandtekniken, det var det ena.

Det andra var att den stora allmänheten knappast skulle lockas av den här bade skrymmande, dyra och specialbetonade hård- och programvaran, trots allt. Den som informationsbärare oöverträffade grammofonskivan — billig att massframställa, distribuera och exponera, varaktigt och beprövat — måste bli mediet också för den nya tekniken, annars var den dömd.

Studium av radiostereosystem

Vi känner till att intensiva försök med avancerad grammofonteknik länge försiggick parallellt i både USA och i Japan, och det blev som bekant japanerna som ryckte åt sig både initiativet och den tekniska ledningen efter att grundligt ha studerat två saker: Signalbehandling i matrissystem och de olika systemen för stereoradioteknik. För den banbrytande 4-kanalskivan återades en lösning innebärande en banduppdelning och modulation av bärvägslagrard information plus matrisering jämte insättande av olika faser, där bl a kompressions- och expansionsförlopp ägde rum. Faktum är, att CD 4-systemet till viss del erinrar om det svenska FM/FM-kommander-systemet. Frekvensval, bandbreddsdispositioner och en del kretslösningar verkar besläktade. Japanerna har fö alltid visat intresse för Televerkets avancerade tvåprogram- och stereolösning (likheterna beträffande överhörningen på FM i CD 4 och Berglund-systemet är intressanta, se text och fig).

Redan under 1960-talets första år satte man hos **Victor Company of Japan/Nivico** — som alltså är en division av elektro/elektronik-giganten **Matsushita (National, Technics, Panasonic)** och som grundades på 1930-talet med amerikanskt kapital, vilket dock återgick 1938 — igång studier av vad man kallade "diskret" teknik för 4-kanalljud. Härvid användes både 12-tums LP och sjutums 45-varvssinglar liksom LP-plattor. Redan år 1962 hade tanken på en sådan "diskret" skiva med ytterligare två ljudbärande kanaler klart formulerats som en målsättning, men formatet som sådant var naturligtvis en bisak i det tekniska utvecklingsarbetet. (JVC hävdar fö att man framställde världens första egentliga stereoskiva 1958 som marknadsvara, så det fanns en god tradition att bygga på.)

Det skulle dock dröja åtta år innan man ansåg sig kunna gå ut med tillkännagivandet att man nu hade också världens första praktiskt fungerande 4-kanalsystem för skiva. Man slog härigenom (1970) alla medtävlare i både USA och i Europa, där **Philips** ägnat saken en del studium liksom bl a engelsmännen.

Blir CD 4 dominerande standard?

Mycket talar för att 1974 blir om inte genombrottsåret för JVC-systemet **CD 4** (som står för **Kompatibel Diskret 4-kanalsteknik**) så dock det är då världens intresse på allvar koncentreras till det. Sedan ca ett år tillbaka kan väl också konstateras, att intresset för de konkurrerande s k matrissystemen inte blev

vad huvudmännen för dem hoppades: Det mest effektivt marknadsförda, **Sony-Columbia SQ**, backas visserligen upp av moderbolagets stora produktion, men de övriga skivbolag som mest av policy-skäl ville slå in på SQ-vägen verkar nu tona ner den delen. Typexemplet är jätten **EMI**, som först var **QS**-anhängare och därpå vanns för **SQ** och nu av allt att döma intensivt studerar **CD 4** med stark sympati. Det jämfört med **SQ** ljudtekniskt i flera avseenden verkningsfullare **QS-RM**-systemet (**Sansuis** s k **Regular Matrix**) har visserligen på papperet en rätt aktningvärd mängd intressenter i form av många mindre skivbolag, men dessa produkter distribueras mycket ojämnt och finns nästan inte alls i vår nordliga världsdal (där det ofta ligger så till, att de lokala distributörerna för dessa skivor råkar vara ägda av "SQ-truster", som ser en potentiell intressekonflikt här).

Under 1973 ägde en påtaglig, allmän förskjutning rum till förmån för **CD 4** och tekniken detta system står för (**Consumer Electronics Show** i Chicago, **Berlin**-mässan, uttalanden av bl a Philips talesmän, grammofonbolagsstämmor och nykonstruktioner inom Hi fi-beståndet). Att stora intressenter på både hårdvaru- och programsidan som Philips är klart positiva till det har givetvis inverkat, och beslutat från den stora **Warner-Elektra/Atlantic**-gruppen att slå följe med **RCA**, som först vanns för det nya, har inte precis minskat tilltron till projektet. Senare har JVC på Japanmarknaden fått in i fällan storheter som **Nip-**

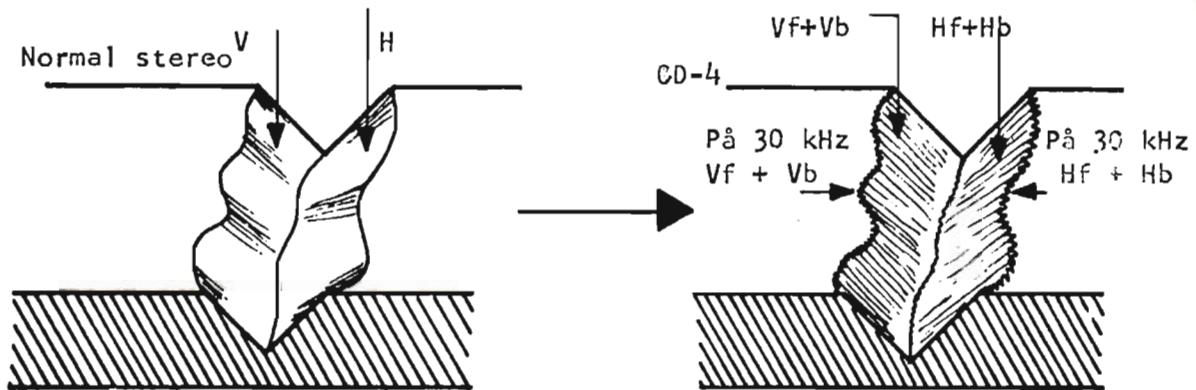


Fig 1. CD 4-spårets utbyggnad.

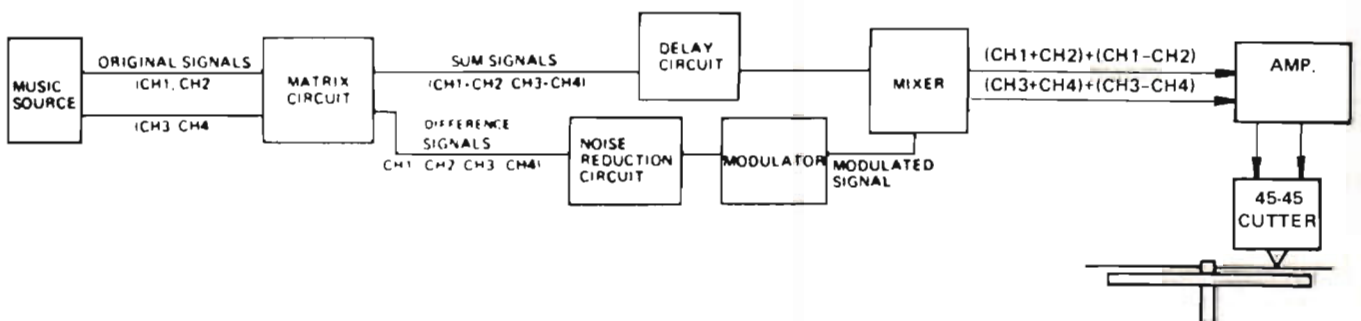


Fig 2. Mycket schematiskt försiggår inspelningsledet enligt ovanstående förenklade blockschema. Det mycket komplexa CD 4-systemet kan presenteras i ett otal små delkretsar om man så vill, men här är de principiellt viktigaste leden fram till graververket som mottar den mixade signalen.

► **pon Polydor, Teichiku, Nippon Phonogram** (känns de här **Philips/Siemens**-intressena igen?) samt **Toshiba Musical Industries**, vilka är i färd med att producera en bred repertoar om ca 200 titlar.

RCA: Allt skall göras i CD 4 nu

Man bör nog ha klart för sig, att i det här kriget, som förs med annonskampanjer, subtila tekniska argument och skarpsinniga avhandlingar med en myckenhet matematik, kommer inte många av ljudbranschens intressen att stå opåverkade. Utgången beror i princip alla: Skivkonsumenter, tillverkare, distributörer, radjoföretag, framställare av avspelningsanordningar osv. Sedan en tid tillbaka har ju tillkännagivits från Japan att man där i huvudsak upphört att framställa "vanliga" stereoapparater. Allt koncentreras i stället på 4-kanalsteknik i någon form. (Men påståendena kan inte vinna tilltro riktigt ännu; flera världsnamns stereoapparater verkar fortsätta att komma som vanligt.) Och från RCA har nu uttalats att inom senast två års tid "merparten av alla koncernens inspelningar och pressningar" kommer att vara utförda för CD 4-systemet. I båda fallen kommer förmodligen en rätt betydande opinion att protestera. Att man motsätter sig fördyringar är berättigat, men från lyssnarens synpunkt är det snarare en klar vinst att tillgå en 4-kanalförstärkare till exempel för avspelnning av också de hittillsvarande stereoskivorna, som låter bättre och "större" över det större systemets resurser. CD 4-skivorna är vidare kompatibla, dvs uppfyller alla krav på återgivning både i mono, stereo och flerkanalsteknik. Däremot har kvaliteten hittills kanske inte alltid gjort alla lyckliga. Den har dock kontinuerligt förbättrats i olika avseenden, som vi senare skall granska.

Skulle total brist på valfrihet inträda är det dock allvarligt. Troligen kommer ett sadant läge inte att bli verklighet, också om de stora program- och varufremställarna rationaliserar sitt utbud till en typ av skiva. låt vara fullkompatibel. Vissa artister, orkestrar och solister skulle då till följd av sina kontrakt med vissa

koncerner inte bli inspelade och pressade annat än i form av 4-kanalvara. Man kan förutse, om det här bli realiteter, en ändlös serie dispyter mellan producenter, ljudtekniker och artister om upptagnings- och återgivningsteknik där sensibla konstnärer kommer att anlägga vägande synpunkter på hur de panoreras ut i fyra hörn... Tekniken kommer antagligen att få bära skulden för många mindre goda resultat, precis som stereon användes valhant i början på många håll.

A andra sidan: Som antytts gäller det full kompatibilitet också i tvåkanalig stereofoni. I om mono. Vidare kommer nog till en del den nästan glömda tekniken med akustiska inspelningar att få uppleva en renässans — alltså motsatsen till de nu ofta stendött artificiella studiotagningarna utan efterklang och närvaro av klangkropp från lokalen. Gar allt i någorlunda sunda banor kan den nya tekniken verka berikande på musikproduktionen också i andra avseenden än att den tillför lyssningen en ny dimension, rummets, mot stereons ofullkomliga halvcirkel — eller "på rad på estradintyck" av en i hela rummet dock verkande originalljusbild, en alltså mera realistisk återgivning. Men ljudkvaliteten kan man hysa oro för; graveringen av CD 4 är ännu ofullkomlig.

Matrissystemen har många nackdelar

RT har tidigare behandlat de särdrag som gäller för matrissystemen, och i detta RT-nummer lämnas också en enkel beskrivning över ett decoderbygge för 4-2-4-stereo. Vi skall inte här gå in på någon kvalitativ jämförelse systemen emellan, bara konstatera, att inget existerande matrissystem förmår utvinna exakt originalinformation utan mer eller mindre allvarliga överhörnings- och separationsproblem, läckning och distorsion. Det är omöjligt att på gängse vägar separera ut i sista ledet vad man tillförde processen i det inledande. Vissa signalkombinationer låter sig heller inte utföras, som bekant, dvs de försvinner på vägen, något som allvarligt bekymrar ljudteknikerna. Man är heller inte säker om verkan

av vare sig stationära eller "vandrande" effekter, särskilt ljudkällor lagda mellan de två bakre leden.

Till allt annat kommer så den uttalade tvakan att använda något i olika grad osymmetriskt system för radiobruk. Här studeras olika lösningar på många håll. "Matrisering", kan man med den brittiske fysikprofessorn och cybernetikern *P B Fellgett* säga: "är bara ett snobbord för mixning". Mixar, det är vad man gör med sina olika signalbitar för att få pseudo-4-kanalverkan. Han — och andra kritiker — har också haft ett gott öga till terminologin kring CD 4, som för all del inte bör benämnas något "diskret" system. Vad man har är en 4-kanalig, analog multiplexteknik, om det skall vara noga. Ty begreppet "diskret kanal" lanserades ursprungligen av en av informationsteroris fäder. *Claude E Shannon*, i ett grundläggande arbete på området, och med "diskret kanal" avsågs blott en digital kommunikationskanal. Någon digital encoding rör det sig ju inte om i JVC-fallet: Vad vi har i den är en frekvensdelnings-multiplexad signalkälla med ett basband och en bärvägsmodulation. Men kvasiteknisk jargong är svårutrotad, och eftersom vi hittills fallit för det något oegentliga begreppet "diskret kanal" får vi väl fortsätta diskretionerna.

Bortsett från den besvärande bristen på programvara åtminstone i vårt land har CD 4 tidigare lidit av två fundamentala svagheter, om inte tre:

- Reducerad speltid per skivside jämfört med en gängse LP:s.
- Betänkligt svag gravering jämfört med stereoskivorna av bästa kvalitet.
- Ömtalighet; lättskadade spår och känslig skivyta.

Fig 4. Spårväggarna disponeras enligt ovan, där bl a framgår 19 dB-nivåskillnaden mellan de två kanalsystemen. L och R står alltså för vänster resp höger skivspår, och vänstersignalen har man i skivans innerspår. Kanal 1 och 2 kan också läsas vänster frontled och vänster bakled. Kanalerna 3 och 4 står då för höger front resp höger bakled. Frekvensbanden är hela tiden 15 kHz resp 30 kHz för de två fraktionerna.

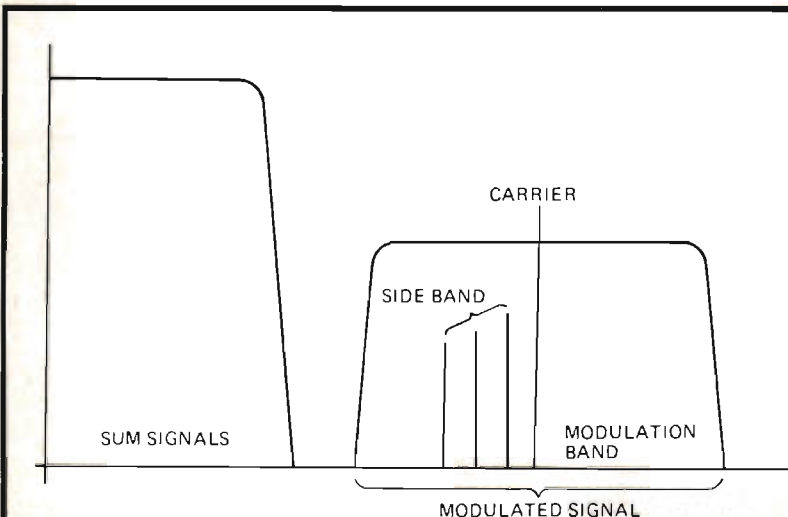


Fig 3. De signalfraktioner vilka bildar helheten är sammansatta enligt den här uppställningen.

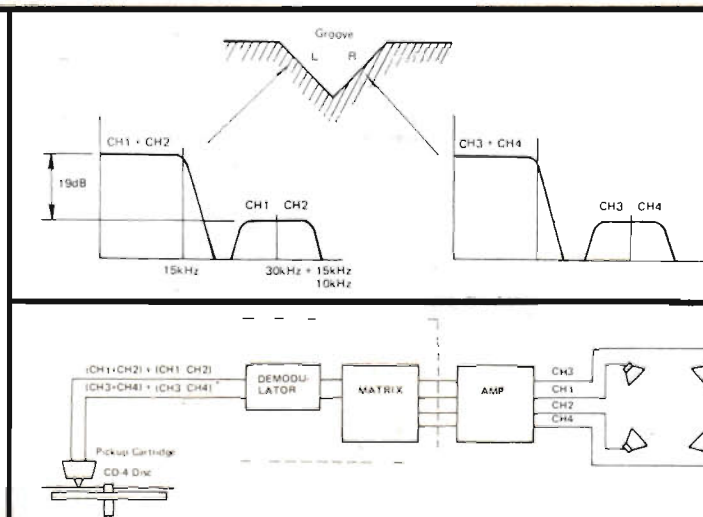


Fig 5. Så här sker avspelnigen med CD 4 fram till de fyra högtalarna.

Detaljstudier har också visat skillnader i avspelningskvalitet de olika CD 4 skivmärkena emellan, men detta har till 95 % åtgärdats genom ingrepp i den demodulator som systemet fordrar. Särskilt märktes skillnaderna mellan JVC:s egna Japan produktioner och RCA:s *Quadra-disc* pressningar.

Två signalled frekvensmoduleras

Vi skall börja granskningen av CD 4 med en principgenomgång i korthet av hur signalerna omvandlas i summa- och skillnadssignaler. Utöver de två vanliga stereoinformationsbärarna i höger- och vänsterled tillförs i CD 4 processen också två led till i en speciell encoder. Dessa signalled frekvensmoduleras över en bärvåg. Av de totalt fyra leden fas en summasignal, som ger den totala programinformationen. Det är dessa summasignaler vilka läggs i höger resp vänster spårvägg. De samtidigt förhandenvarande skillnadssignalerna får modulera den ovannämnda bärvågen. Denna, som har frekvensen 30 kHz, alltså uppe i ultraljudområdet ovanför det hörbara, tonfrekventa, spelas samtidigt in i skivspåret på en nivå som ligger lägre än summasignalernas.

Atergivningen eller utvinningen av signalerna sker inte precis spegelvänt, men man använder en avkodare eller demodulator som återskapar de ursprungliga originalinformationerna med den riktungsverkan man panorerat in enligt – vanligtvis – en troläges positionsväljare. Hög- och lågpasfilter ombesörjer separationen av FM-bärvågen från summasignalen. Efter förstärkning och begränsning utfärs sedan i FM- och fasdemodulatorkretsar de båda skillnadssignalerna.

Som framgår av matrisen graveras summasignalerna för samtliga kanaler, 1 + 2 + 3 + 4, in i en gängse 45/45°-spårvinkellokalisering ($k_1 = VF, k_2 = VB, k_3 = HF, k_4 = HB$). Skillnadssignalbildningen, 1-2 och 3-4, omvandlas till modulerade signaler och överlagras samma spår. Vid återgivningen detekteras de modulerade signalerna.

$$\begin{aligned} \frac{1}{2}[(k_1+k_2)+(k_1-k_2)] &= k_1 \\ \frac{1}{2}[(k_1+k_2)-(k_1-k_2)] &= k_2 \\ \frac{1}{2}[(k_3+k_4)+(k_3-k_4)] &= k_3 \\ \frac{1}{2}[(k_3+k_4)-(k_3-k_4)] &= k_4 \end{aligned}$$

= Matriseringen vid avspelnings i CD 4 4 kanalteknik

Kanal	Direkt	Modulerad
V	$k_1 + k_2$	$k_1 - k_2$
H	$k_3 + k_4$	$k_3 - k_4$

= Inspelningsmatriseringen för CD 4 systemet

Efter det att signalen processats, kommer de fyra ursprungliga signalerna ut i sin individuella ordning. Ett av systemets huvudkarakteristika är att varje kanal är fast relaterad till en viss signal, direkt påförd sådan jämte bärvågsinformationen. Spelar man av en CD 4-skiva på vanlig spelare (med lämpad pick up helst) återges enbart summasignal, och det naturligtvis inom gängse tonfrekventa område – ultraljudseffekter till följd av bärvågen uppstår inte i något fall. Skivan är kompatibel, vilket i stereoavspelningsfallet innebär att ingen signalförlust uppstår.

Mekaniska resistensen förbättrad

Risken att publiken oavsiktligt skadar en CD 4 skiva har givetvis varit ett problem för systemkonstruktörerna. Man bör ha en specialutvecklad pick up, vare sig det är en av sk Shibata-typ (tidigare beskriven i RT) eller av annat ursprung. Men är då en CD 4 skiva (av

Fig 7. Grundläggande modulationskurva. 1 = modulationsgräns pga bandbegränsning, 2 = modulationsgräns för god transmission till följd av bandbreddsrestriktion, 3 = gräns för modulatorkapaciteten, 4 = standard modulationslinje rel LF-karakteristiken, 5 = linje som representerar diskantshöjning från 800 Hz, 6 = linje som visar diskantshöjningsgränsen vid 6 kHz, 7 = kurva för total modulation av diskantshöjning från enbart 800 Hz och 8 = kurva för modulationen av diskantshöjningen mellan 800 Hz och 6 kHz. – Området begränsat av linjerna 1, 3 och 8 ger marginalerna mellan standard- och mättnadsnivåer.

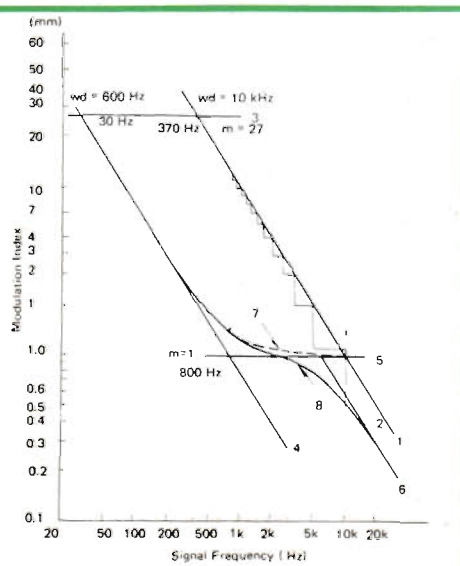


Fig. 4

senare datum) räddningslöst förlorad om man t ex spelar av den med högt nåltryck från en sfärisk "nål"? Tidigare ansågs sådant ha destruktiv verkan på den modulerade signalen av mycket kort väglängd. Men (RT har dock inte provat det här!) JVC hävdar nu att man utfört prov med flera hundra avspelningar av sina senare skivor med en "rund" nål och hela 5,5 p tryck:

Förlust av den modulerade signalen uppstod visserligen, men "bara i mindre grad", hävdar man. Man hade fortfarande kvar hygglig 4-kanalverkan. Medlen att komma till rätta med problem som dessa har varit att öka hårdhetsgraden hos pressmassan för skivorna samt att höja känsligheten hos demodulatorn, som fö konstruerats om mot allt mindre dimensioner upprepade gånger sedan debuten 1970. Den nuvarande RC-nätburken kommer ju, som rapporterats (se RT:s oktobernr), att ersättas av en IC krets av hög komplikationsgrad som **Signetics** skall framställa t v (troligen lämnas IC-decodern senare ut på licensrätt till andra halvledartillverkare, precis som avses ske med den miniatyriserade **Dolby**-elektroniken; också i sin integrerade form en Signetics-produkt). I mycket är det den fortskridande miniatyriseringen av CD 4-systemets komponenter som gör det kommersiellt allt attraktivare för de stora ljudmaterietillverkarna.

Olika modulationsmetoder värderade

Bärvågens tidigare höga frekvens i systemet har nu tagits ner till 30 kHz, ehuru det modulerade bandet har givits en marginal upp till 50 kHz för att säkra utrymme för framtida, kvalitetsförbättrade lösningar.

Det är alltså bärvågen som moduleras av skillnadssignalen. Skivan graveras så, att $k_1 + k_2$ utgör direktsignal och $k_1 - k_2 =$ modulerad signal som centrerats kring 30 kHz, se fig 3 för frekvensspektrums disposition. Frekvensmodulation sker upp till området ca 800 Hz, däröver används ett fasmodulationsförfarande. Kommer man över frekvensområdet 6 kHz sätter på nytt fre-

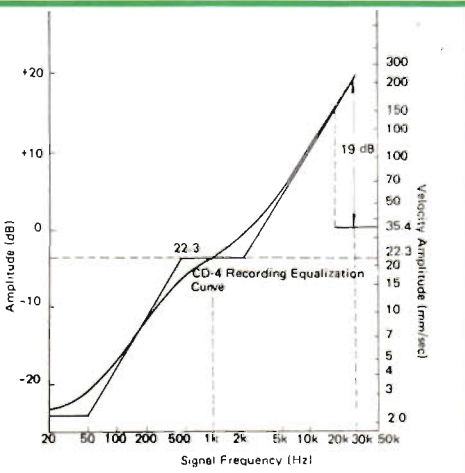


Fig 6. Frekvenskorrigeringskurva för CD 4. Axlarna representerar frekvensområdet, amplitud i dB resp hastighetsamplitud i mm/s.

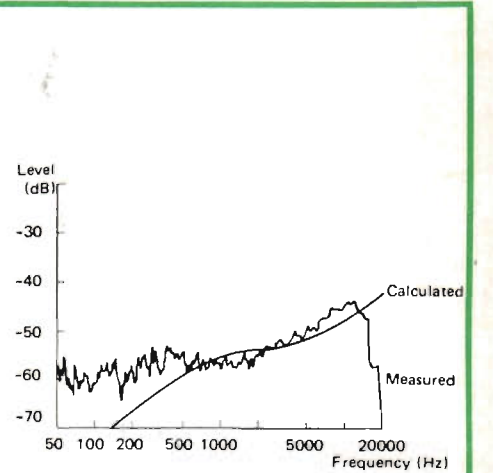


Fig 8. Brusspektrum för CD 4 enligt tillverkaren. Nivåerna står för beräknad resp uppmätt brusnivå.

kvansmodulation in igen i CD 4-systemet. Modulationsförfarandet specialstuderades länge av japanerna, som haft att välja mellan frekvensmodulering, pulsmodulering och amplitudmodulering. Alla tre uppvisar nackdelar i varierande grad med hänsyn till viktiga parametrar som frekvensområdesutnyttjande, S/N, påverkan av pickupens separationsegenskaper, fluktuation i avspelningsnivå, mekanisk okänslighet resp förväntad livslängd. AM föll först bort i bedömningarna. Både FM och PM hade svårforcerade nackdelar i viktiga avseenden, befanns det. Lösningen fick bli en kombination av frekvens- och pulsmodulering. Fig 7 visar modulationskurvan som resultat av studier över dynamikområde etc. Fasmodulatorens i systemet aktiveras med sågtandsspänning på 33,33 kHz. Dynamikomfånget ligger på ca 90 dB.

Faslägena hos signalen i skivan har intresse: De förhåller sig relativt spårgraveringsgeometri. Vid positiv summasignal böjer spårväggarna utåt. Vid positiv skillnadssignal sker en förändring hos den modulerade vägen mot högre nivå än bärvågens.

Vinkelmodulation i ultraljusområdet

Den teoretiskt mest intressanta delen av hela CD 4-systemet menar upphovsmännen själva är att finna på området inspelning: Här gäller, att skillnadssignalen upptages med vinkelmodulation i de områden vilka ligger högre i frekvens än det hörbara tonområdets. Möjligheten att spela in signal långt över detta tack vare förbättringer i teknik, pickuper och material förutsägs, framsynt nog, av japanerna redan under 1960-talet.

I /fig som rör frekvensspektrum för systemet framgår att det övre bandet fått en sträckning uppåt mot 45 kHz medan det lägre går ner till 20 Hz. Denna spännvidd medger ett högt modulationsindex och ett brett frekvensområde som verksamt underlättar frekvenskaraktistiken för skillnadssignalerna (jfr åter radiotekniken!)

Nivåskillnaden mellan direktsignal och

modulerade signaler har noga övervägts: Vad man har är ju ett vinkelmodulationssystem som kombinerar både FM- och PM-teknik. Det verksammaste modulationsområdet måste fastställas med utgångspunkt i pickup-spår-förmåga, skärhuvudets kapacitet, kvalitetsförsämring i innerspår, m fl faktorer. Allt sammanvägt blev området fastlagt mellan 20 Hz och 45 kHz där bärfrekvensen förlades till 30 kHz. Härigenom undgick man transmissionsproblem för skillnadssignalen upp till 10 kHz, eftersom den ligger som dubbelt sidband på FM. Över 10 kHz, mellan 10 och 15 kHz, sker transmissionen med enkelt sidband, där man p g a detta måste beakta både amplitudreduktionen och distorsionen, vilka båda kräver kompensation. Sådan sätter också in, och några allvarligare problem med t ex distorsion och övertoner från grundfrekvensen om mer än 10 kHz föreligger inte då sådana produkter faller utanför det hörbara tonområdet.

Bärvågsnivån 19 dB lägre

Detta var alltså modulationsområdets utsträckning. Beträffande bärfrekvensnivån har den fastlagts genom studium av graveringen med den modulerade bärfrekvensen, pickup-egenskaperna (spårningen-, interferenserna från skillnadssignalen, skivans tendens till ytdeformering och den demodulerade signalens S/N. Granskar man parametrarna skärhuvud, pickup och spår förstöring vore en låg bärfrekvensnivå att föredra. Å andra sidan gäller att utifrån faktorer som interferenser, separation och S/N bör motsatsen gälla, en hög nivå. Det som avgjorde var att det för de tre sistnämnda faktorerna finns gott om utrymme för förbättringar. Härigenom höjdes nivån (mot positionen den hade från början) till det högsta möjliga. Bärvågsnivån kom att läggas 19 dB lägre än summasignalens referensnivå.

För modulationsvinkeln gäller, att hastighetsamplituden, 22,3 mm/s, är ekvivalent med de 34,4 mm/s som bärfrekvensens nivå utgör (nivån -4 dB). Den modulationsvin-

keln är approx ekvivalent med 90° vid frekvensen 700 Hz. Värdet 22,3 mm/s fås då nivån för summasignalen antar samma värde som för differenssignalen vid 1 kHz, varvid modulationsvinkeln blir ekvivalent med ett deviationsvärde om 1,3 kHz och hastighetsamplituden 22,3 mm/s i 45° spårinkel.

Värdet 22,3 mm/s är standardnivå för kompatibilitet med stereoskivor. Inspelningsnivån för omodulerad bärvåg ligger högre, 35,4 mm/s i 45°.

Den fördröjningskompensation som är karakteristisk för systemet består i att summasignalen fördröjs 40 μs efter den modulerade signalen.

Systemet uppvisar RIAA-karakteristik för direktsignal.

"Ställverksutrustning" för studion

Det är numera välbekant bland ljudtekniker och studiopersonal att vissa problem kan uppstå vid framställningen av matrissystemoriginal p o a fasskillnader på bandet mellan de flerkanaliga tagningar man numera har som standard (16 kanaler är gängse, 24 inte ovanligt och t o m 32 användes i vissa studios). Detta yttrar sig ibland påtagligt vid nermixningsprocessen från de beskrivna mångkanaliga banden, där 8, 16 eller 24 spår skall tas ner till två eller fyra. Underlaget för en matrisskiva kan ju inte sällan vara ett vanligt stereomasterband som spelats in för lång tid sedan och därpå lagrats. Utöver faslägesolikheterna man upptäcker vid framställningen av ett nytt original för 4-2-4-teknik från ett med gängse teknik inspelat band kan man få erfara att jobbet inte heller går att göra på en annan bandspelare än den ursprungliga. Inga sådana begränsningar har rapporterats ifråga om det "diskreta" systemet. Inga kompatibilitetsproblem skall heller vara förhånen vid uppspelning av en 4-kanalig programkälla över ett tvåkanaligt kontrollsystem.

En studioutrustning för inspelning av 4-kananoriginal i CD 4 består i princip av en utrustning som lite erinrar om ställverket till en järnväg. Utöver ett signaltablåbemängt

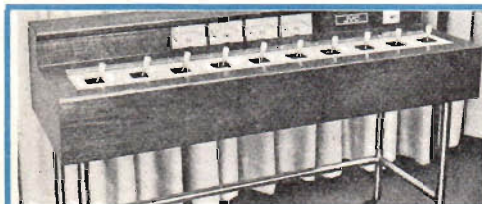


Fig 9. "Space Pannern" till inspelningsstudions utrustning ser ut så här.

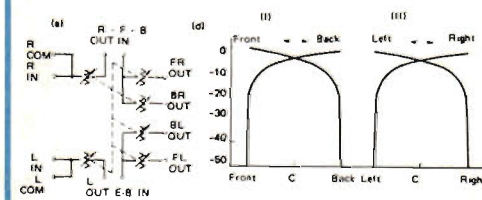


Fig 10. Blockschema och panoreringsmönster för space pannern.

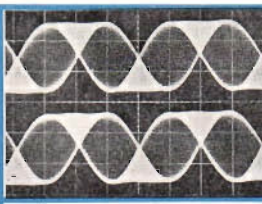


Fig 11. Exempel på modulerad signalform.

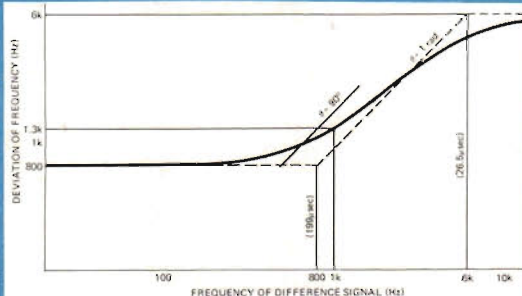


Fig 12. Den modulerade signalens karaktäristik (skillnadssignal). Kurvan visar diskantöjningen i FM-signaldelen rel 8 i fig 7.

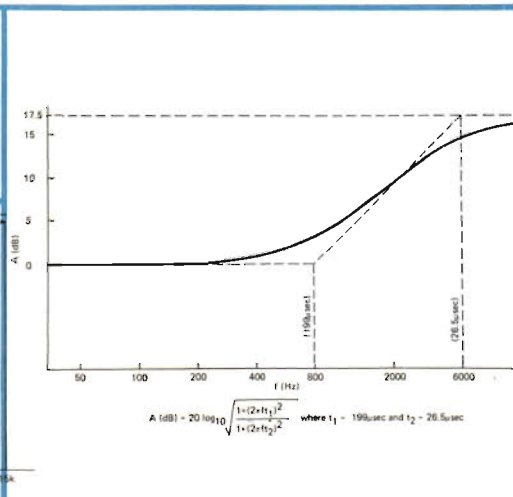


Fig 13. Diskantöjningens modulationskaraktäristik.

stort mixbord har man en "klocka" med tio lägen, där de fyra kardinalstrecken betecknar mittläge, bakre mitt samt höger resp vänster mitt. Utöver detta finner man "delstrecken" vänster, höger och två mellanliggande lägen samt vänster och höger bakled. Den i *fig 9* visade intressanta pjäsen är pan pot-stativet med sina fyra utstyringsinstrument eller, begripligare, de också tio panoreringspotentiometrarna med vilka man "rör ut" rymdlägesfördelningen av signalerna. Se också *fig* över blockschemat till "the Space Panner". Med det här bordet kan optimal lägeshållning ges ljud man önskar lokaliserat i viss riktning för viss tid, och funktionen går fingerlätt. Ljudteknikern vet genom schemat hur han kan dirigera effekterna — rundpanorering, mot hörnen eller som mittintryck någonstans. De här greppen är givetvis mest användbara för pop, arrangerad bruksmusik och specialskrivna arrangemang. I kombination med panoramaenheten används naturligtvis också sådant som *Lesley*-ljud, syntetisatorer och slagverk ("drum battle"-verkan).

För konstmusik med anspråk på högre dignitet gäller andra förutsättningar. Då skapas "konsertsalsperspektiv" eller "presens" medan man kanske mindre använder det effektfulla 4-kanaliga ekosystemet som hör till en modern CD 4-studio. I stället får ljudteknikerna spela på ett stort mikrofonregister, där såväl stödsatser ges för ljudsvaga stämmor eller instrumentgrupper med direktupptagande mikrofoner vid dessa som ett antal hela salens klang täckande system på olika ställen under tak, vid väggarna baktill osv.

Det bör gå ganska bra att med dessa utvecklade medel och 4-kanaltekniken åter skapa illusion av en viss konserthalls akustik sådan den upplevs i en viss, utvald punkt. Någon fullständig "återgivning" kan det aldrig bli tal om, det skulle kräva ett oändligt antal överföringsled och ljudomvandlare av annat än punkttyp.

Graveringen sker med ny teknik

Graveringen av CD 4-skivorna bjuder intressant teknik. Man har fått utveckla befintlig

VINKELMODULATIONEN OCH ÖVERHÖRNINGEN

i CD 4-systemet kräver för ingående behandling omfattande matematisk-teoretiska resonemang med Bessel-funktioner, vektoralgebra och annat utrymeskrävande liksom figurer visande sidbandsförekomst och modulationsvillkor jämte transmissionsfaktorer.

Den speciellt intresserade hänvisas för sådana djupstudier till den avhandling som finns i *Journal of the Audio Engineering Society, Vol 19, nr 7, från augusti 1971*. Se litteraturlistan i slutet av artikeln.

teknik en bra bit för att bemästra alla problem som anmält sig. Specialutrustning används delvis. Framst gällde det att överkomma svårigheterna med att stabilisera graveringen av de multiplexade signalerna med ett frekvensomfång tre gånger större än vid en konventionell process. Vidare måste kvalitetshöjande åtgärder sättas in. Inga beat-toner (svängfrekvenser) fick genereras. Detta löstes genom att den modulerade signalen alstras med en enda masteroscillator. (Båda kanalernas bärvåg synkroniseras genom en oscillator.) FM-bärvågssignalerna — 11,1 kHz för inspelning och 30 kHz för avspelning — fås med reduktion av huvudoscillatorfrekvensen (933,33 kHz) med 9/28. Hur skapa synkronitet och "timing" mellan direktsignalen och den modulerade signalen vid play-back? Man satte in en fördröjningsledning om 40 μ s i den direkta signalens linje. (Inspelningen försiggår med 108 μ s fördröjning gentemot skillnadssignalen.) Hur någonsin kunna spela av den färdiga skivan med en, trots all utveckling, dock ofullständig pickup (bärvågssnivåövervakningen och den speciella vågformskompensator som ingår ger distorsion)? Man putsade av en gammal RCA-uppfinning, *Dynagroove*, som är ett slags "fördistorderingsförfarande" som lite låter pickupen imitera skäggets egenskaper mot innerspår i skivan. JVC utvecklade anordningen till vad

som i dag kallas *Neutrex* och som motverkar distorsionen vid graveringen/avspelningen. — I botten av allt måste naturligtvis ligga ett graververk med lägsta möjliga muller och svaj.

En frekvensgång upp till 45 kHz är nödvändig vid graveringen av CD 4-skivorna. Kravet har nödvändiggjort gravering med reducerad hastighet p g a skärverktygets begränsningar. Den dag då dessa övervunnits kommer man att gravera med gängse hastighet. Normalt går det inte att sträcka tonområdet mer än mellan ytterligheterna 30 Hz och 15 kHz. (De modulerade signalbanden finns dock mellan 15 Hz och 22,5 kHz, tidigare mellan 7,4 Hz och 17 kHz.) Vid CD 4 rör man sig med mycket korta våglängder upp mot den övre frekvensgränsen. För att uppnå sådana höga frekvenser tillgrip JVC-teknikerna gravering med reducerad hastighet, 1/2,7 av normal sådan.

En orsak är att det använda graververkets skärhuvud, **Neumann SX-68**, har god karakteristik till 15 kHz men däröver inte blir fullt linjärt utan uppvisar svackor. Detta bäddar för fasvridningsfenomen i modulationsstadiet.

Ett annat skäl utgörs av att återkopplingen blir positiv då 15 kHz överskrides. Det vållar försämring av frekvensgången och alltså ostabila faslägen. Med den reducerade skärhastigheten omvandlas modulationsfrekvensen så, att 30 kHz blir 11,1 kHz och med centrering kring den frekvensen omvandlas den övre gränsen till 16,6 kHz resp den undre till 7,4 kHz. Samtliga kompensationskurvor får p g a den här hastighetsomvandlingen beräknas på en reducerad signalfrekvens. Nödvändigheten av att gravera ner till 11 Hz fordrar insats av en (lågfrekvensförbättrad) graverförstärkare (fas- och frekvenskompenserad) om 200 W. Då en modulerad signal om mer än 200 mA flyter genom skärhuvudet krävs effekt från det förstärkeriet. Klirret vid 15 kHz har kunnat begränsas till 0,5 % vid också max utstyringsperioder.

Den som standard antagna spec gällande CD 4-skivan omfattar detta:

Basbandet: (Vf + Vb) + (Hf + Hb)

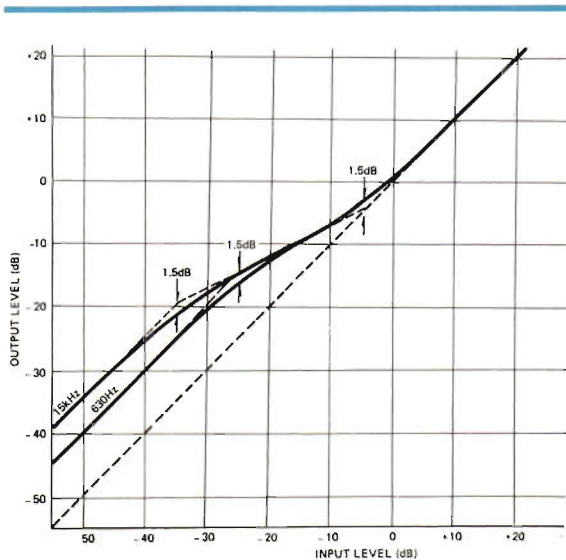


Fig 14. Brusreduktionskretsarna består av två diskantförändringsnät i serie. Signalfractioner av visst frekvensvärde skall höjas eller sänkas ömsesidigt. Här visas in- och utkaraktärstiken. Enbart skillnadssignalen brusbehandlas.

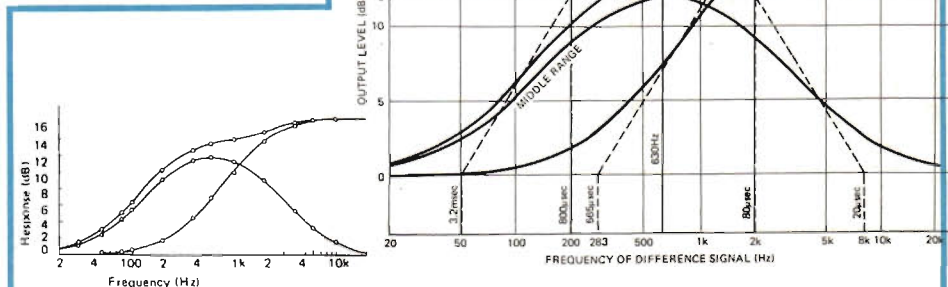


Fig 15. Brusreduktionskretsarnas frekvenskaraktärstik. 15a) Kompressorkaraktärstiken för ANRS.

- ▶ Bärvägen: FM, 30 kHz ($V_f - V_b$) + ($H_f - H_b$)
- Basbandets gravernivå: + 3 dB VU (topp) vid 5,5 cm/s
- S/N: 55 dB, A-vägt värde
- Begynnelse diameter: 11,875"
- Slut diameter: 5,2"
- Inspelningstid: Klassisk musik, 30 min
- Populär musik, 25 min
- Frekvensområde: 30 Hz - 15 kHz
- Frekvensgång: Inom 3 dB
- Kompatibilitet, mekanisk: upp till 100 ggr vid normal stereoavspelning med 5 p konisk nål

(I spec ingår också inslag om s k variable pitch resp depth; tonhöjds- och skärddjupsdata.) - Märk de nu normala speltiderna för CD 4-skivan!

Det "förkännande" CLC-systemet vid skärningen intar en rangplats i CD 4-systemets tillkomstprocess. CLC står här för Carrier Level Controller, bärvägsnivåövervakning. Då man lägger ut direktsignal och bärfrekvenssignal - summa och modulerad skillnadssignal - i fyra lägen påverkas återgivningen av bärvägsinformationen av den direkta signalen vid avspelning. Spåret blir komplicerat om summasignalens HF-komponentnivå är hög. Pickupen spårar då lätt ur och drar ner återgivningsnivån för bärvägens information, vilket vållar interferens med summasignalen och försämring av S/N. CLC-kretsarna skall i sådana fall, som förlusten i bärvägsnivån kompenseras som funktion av summasignalnivån, återställa normalförhållande. CLC-kretsarna sköter detta automatiskt.

Den använda principen består i att låta variera den modulerade bärvägen följande gentemot direktsignalens nivå. Systemet bygger på ett avkännande, framskjutet tonhuvud som detekterar kontrollsignalen från masterbandspelaren. Anordningen ombesörjer automatisk amplitudhållning hos bärvägssignalen. Tidkonstanten för bärvägsamplitudens



Om man vill kan man till utrustningen lägga en fjärrverkande balanskontroll och själv reglera ljudverkan över de fyra högtalarna vid CD 4.

variationer i CLC-operation ligger på 150 ms och maximal amplitudvariation uppgår till 6 dB, varför generering av spuriöser i form av sidband (amplitudmodulation av FM-signalen) kan bortses från, då ljudkvaliteten förblir opåverkad. "CD 4-systemet är gjort för att garantera nivåkontroll i en mild transformation, fri från HF-komponenter i enveloppen", säger firmans talesmän.

Funktionsmässigt verkar CLC enligt följande: Signalnivån för kanalerna 1 till 4 avkänns av det framskjutna huvudet. Information ledes genom en ELLER-grindkrets, en vågformare och en integrator och blir till kontrollsignal. Denna matas till CLC-steg och bärvägssignalnivån kompenseras.

Antibruskretsar komprimerar/expanderar

ANRS står för automatiskt brusreduktions-system och är en av Dolby erinrande anordning JVC måste sätta in mot brusförekomsten vid de höga frekvenser CD 4 arbetar med. ANRS består av en kompressor i graverledet och en expander i demodulatorens. ANRS togs fram för att verka mot bruset som uppstår främst i skillnadssignalkretsarna. ANRS arbetar så, att högsta och medelhögsta område-

na kontrolleras separat, varvid kompressionen är 15 dB i det förra och 10 i det senare (här avviker dock fabriken uppgifter något från de ursprungligen lämnade) = vid ca 10 kHz. Attack- och återgångstid har valts "för varje programkälla", och ljudkvaliteten lovas uttryckligen icke påverkad av modulationsbrus. Det är bara skillnadssignalen som behandlas i brushänseende. Kretsarna fungerar så, att signalnivån i HF-registret hissar upp medan inspelning pågår proportionellt mot enveloppen. Under avspelning sker en automatisk sänkning på motsatta villkor. Kompressorkarakteristiken ses i fig 15 a. Resonansfrekvensen lyfts 12 dB vid 630 Hz och diskantförloppet stiger från 283 Hz för att anta rakt utseende över 2 kHz samt lyfta 17 dB i övre området. En kompression om 2 dB ges för att undvika distorsion i kontrollkretsarna. Tidkonstanten är 1 ms och återgången sker på 25 ms vid standard modulationsnivå. Jfr ovan om programmateriel.

ANRS-stegen är som kretsar betraktade "av välkänd typ", heter det i JVC-skrifterna. Distorsion orsakad av överhörning aktuliserar insats av en dylik anordning. Man kan teoretiskt visa att skillnader härvidlag beror på modulationsvillkoren, men i praktiken verkar distorsionen till följd av överhörning ligga rätt koncentrerad kring 700 Hz. För att reducera sådan distorsion till en i praktiken icke detekterbar nivå skulle krävas en pickup om 30 dB separation i alla register. Enligt JVC har ANRS utvecklats så att Hi fi återgivning med minskat FM brus skall ställa sig möjlig också med en högst normal pickup med bara ca 15 dB kanalseparationsförmåga. Jfr RT:s många provningar av nälmikrofoner 1972 - 1973!

Vågformskompensation med Neutrex

Några ord om Neutrex. Om avkänningsdistorsion hos pickupen tillåts uppträda i CD 4-systemet, där två slags signaler förefinns samtidigt, förstörs bärvägens modulationsin-

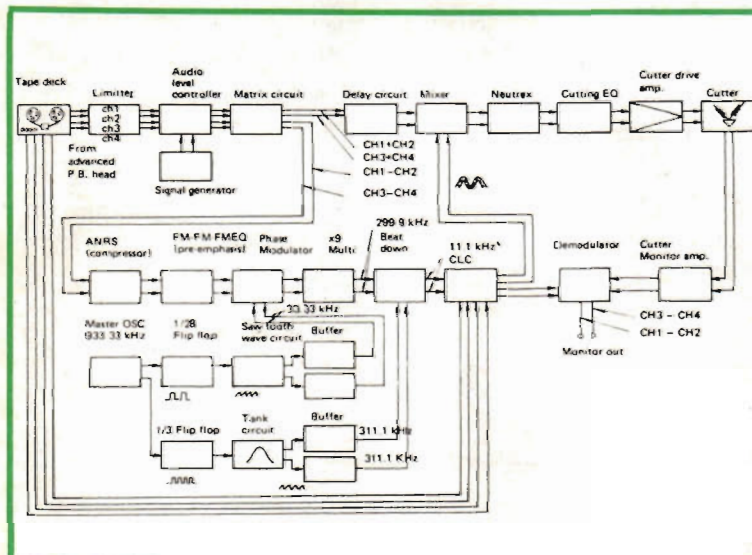


Fig 16. Blockschemat för hela signalbehandlingen i inspelningledet som leder fram till gravning och kontrollspinning. Märk de diskantförhöjande FM/FM-näten före fasmodulatorens.

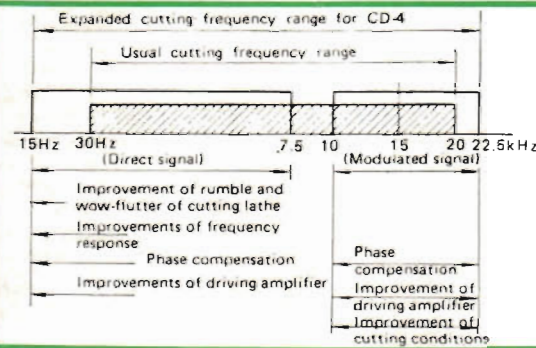
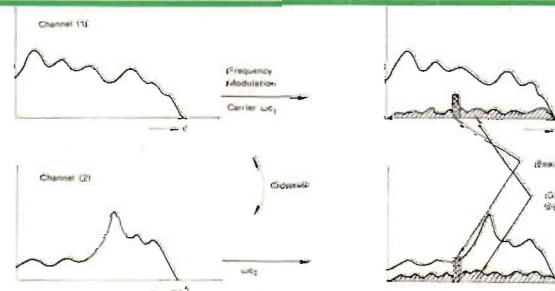


Fig 17. Gravningen ligger halva normala hastigheten. Det här frekvensområdet angavs tidigare från 11 Hz till 17 kHz, och 7,5 kHz nu ligger nästan 5,6. Texten under signalerna förtecknar förbättringar som inträtt med tiden i skivproduktionen.

Fig 18. Verknings av FM överhörning: Distorsion, speciellt märkbar vid vissa frekvenser. Två ursprungliga signalpektr. och ett detekterat spektrum.



nehåll, varvid både brus och distorsion uppstår. Fig 20 visar spårets vägform som resultat av samtidig inspelning av direktsignal och modulerad bärvåg – en omodulerad sådan visas också i fig och vägformen då spåret avkänns av en pickup. Fig visar klart påverkan av bärvågen från direktsignalen. Fig 21 visar läget då enbart bärvågsvariation avses. Då bärvågen moduleras med direktsignalen känner demulatoren av att

- 1) signalen som skall detekteras är distorderad,
- 2) den distorderade direktsignalen blandas med den avkända signalen.

De här verkningarna blir allt mera uttalade ju högre amplituden är hos direktsignalen resp ju högre frekvensen är.

Neutrex kompenserar i förväg spårets vägformer så, att avkänningen försiggår tillfyllest. Neutrexinsatsen, heter det, har minskat interferensen mellan direktsignal och modulerad signal liksom det finns en markant förbättring i direktljudets kvalitet. Detta hänför sig dels till att graveringen sker i ett distorsionsfattigt område, eftersom de diskantrika och mellanhöga tonområdena vilka bestämmer ljudets fundamentala egenskaper kunnat omvandlas till frekvenser kring 1–5 kHz tack vare låghastighetsgraveringen. Förbättringarna vill man också tillskriva Neutrex som sådan enbart.

Anordningen tillskrivs slutligen förbättringar avseende spårningsgränsen: Insatsen av Neutrex har medgivit en högre reell gräns för kurvgeometrin också för spåren vid identiska våglängder. Neutrex har nu gjorts anpassad till 17 μ -spetsarna.

Ömtåg skivframställningsprocess

Framställningen av CD 4-skivan omfattar totalt ett 30-tal moment från det lackmastern skurits till dess packning sker av produktionspressade plattor. Efter det att lackmastern försilvrats och pläterats kan metallmastern fås från den, och denna procedur är i stort sett identisk med framställningen av gängse två-

kanaliga skivor, men undantaget utgörs av att bottenradien för spår i CD 4 är blott 2,5 μ (=0,01 mil).

Så fina toleranser kan slå fel, och därför måste ett extra inspektionsmoment till för kvalitetskontroll.

Vidare sker en speciell avputsning av modern lite senare, eftersom närvaro av ojämnheter, slagg och materialrester över ytan och mellan spår och kant skulle allvarligt nedsätta avspelningskvaliteten. HF-systemet med bärvåg över spåren nödvändiggör mycket precisionsbetonad och försiktig polering. Det nu använda materialet är dock motståndskraftigare än i systemets början.

Fabriken i Japan checkar skivorna på moderstadiet med en Shibata-nål, men man har funnit att vare sig man använder Shibata-geometrin eller inte på modern slits nälen hastigt ut vid den här provningen (detta har inget att göra med de senare villkoren för skivans avspelning, obs detta!). Därför måste presseriets utrustning ofta bytas och ses över. På det här stadiet checkas fö bara summasingnalerna i skivan.

Pressmatrisen måste både monteras mera exakt än en stereoskivas och putsas mycket noga, också på undersidan. Annars uppstår lågfrekvent brus. Man har också här särskilt snäva toleranser för tjocklekar och fysisk placering jämte krav på dammfrihet. Nästan klinisk renhet är ett krav.

Under framställningens olika led dränks fö verktyg och pressdetaljer med olika lösningar samt aceton regelbundet. Pressningsförfarandet kräver vidare gentemot stereoskivframställningen längre kyltid, en sekund längre för bättre gardering mot skevhet hos skivan.

Personalen som packar skivor har vidare order om att icke stapla för än 50 CD 4-skivor ovanpå varandra, och då måste avskiljning ske efter var femte skiva. Alla färdiga skivor torkas med antistatmedel som skall hindra damm att attraheras. Skivorna förses snabbt med innerpås av polyetylen.

Var 100:e produktionskiva av en CD 4-produktion undergår lyssningsprov, utöver de rutinmässiga hörtest som alltid görs i vissa framställningsled. A- och B-sidan checkas simultant genom ett specialbyggt teststativ.

Den plastmassa som används för CD 4 ställs lite speciellare krav på än den för vanliga stereoskivor. Anledningen är, som framgått, den komplicerade och ömtågiga informationen och den exakthet som skivans mikrospår måste hålla, det låga ytbruset som krävs och fordringarna på planhet och hållbarhet. Intressant är tillsatserna i pressmassan av antistat- och biocidmedel. Proportionerna har noga provats ut – för lite blir verkningslöst och för mycket vållar ytojämheter och fläckar över spårgraveringen. En kemisk stabilisator ingår också, och dess sammansättning får växla med betingelserna för pressarbetet. En CD 4-skiva består i huvudsak av de här ingredienserna:

Vinylacetatplats (vinylkloridplast) med hartser, polymerisationsgrad (ett mått på molekylär storlek) P 500 – 600, 100 delar, dibutyltenn-maleat, 1 del (en i PVC-plaster ofta använd stabiliserande ingrediens som hindrar temperaturberoende PVC-nerbrytning), epoxyhartser med inblandning av aktiva, ytspänningsnedsättande medel 3,5 delar, antistatmedel 04, delar och pigmentämnen (karbon) 0,13 delar. Enligt uppgift till RT ingår också tributyltenn, som har en svampdödande effekt och bör vara på sin plats särskilt vid så förtätad spårgravering som i CD 4 där fukt och mikroorganismer minst av allt önskas.

Standardnormer för avspelningen

Beträffande den specialpickup-nål som efterkonstruktören kallas *Shibata* gäller att RT tidigare innehållit fakta om denna för CD 4-systemet viktiga, frekvensområdesbredda avspelningsanordning. Den är av typen inducerad magnet med ett mycket rörligt system med speciell mikro-nålspets. Se 1972 nr 4 p 42 för beskrivning samt foton visande geometri, slipning och jämförelser med biellips-slipning. Vidare har vi där presenterat frekvensgång (upp till 50 kHz) och separations-egenskaper, varför detta avsnitt får utgöra referens. RT har också tidigare återgivit japanska mikrofoton över genomskärningar av spårväggarna i en CD 4-skiva resp en vanlig stereoplatta, varför detta avsnitt inte heller skall belysas här.

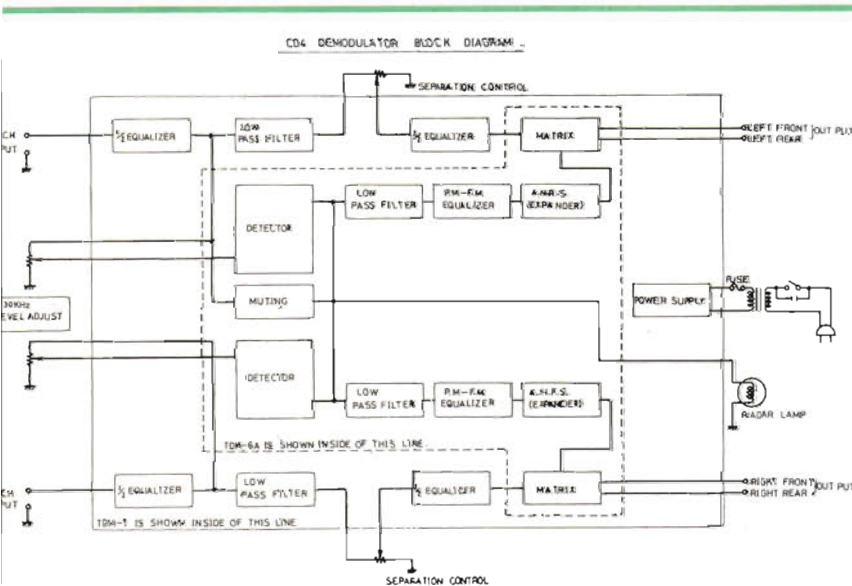


Fig 19. Blockschema över demodulatorns kretsar.

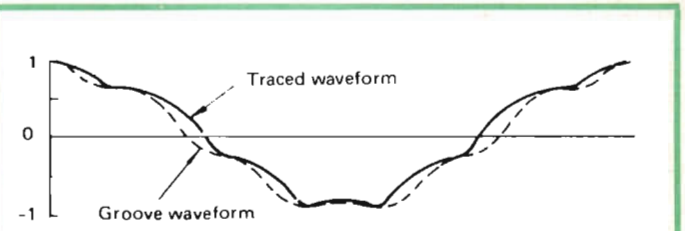


Fig 20. Vågform hos spår vid förekomst av två slags signaler.

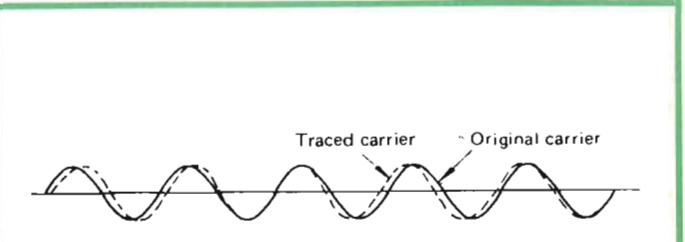


Fig 21. Bärvågsvariation.

Vi skall nöja oss med konstaterandet, att ehuru många av världens pickup-tillverkare i dag har tagit Shibataslipningen i sina avkännare för både matrispickor och CD 4 är denna "nål" omstridd, trots en fyra ggr utvidgad spårkontaktyta och en tryckminskning om 1/4 jämfört med förr. Den anses av kritiker slita skivorna ojämnt och t ex Philips verkar vilja vidareutveckla avkännarna, som enligt denna industri inte t ex är lämpad för 45-varvare p g a dessa skivors annorlunda gravering och spårampplituder. Idealet är då en annan sorts universalpickup. Vi kommer med stor säkerhet att bli delaktiga av ännu många förbättringar på 4-kanalavkännarnas område.

JVC Nivicos moderbolag har ju fö under National-namnet lanserat en halvledarpickup för 4-kanalbruk. Den föreligger f n inte för JVC-anläggningarna, enligt uppgift. National-Technics marknadsför ju också CD 4-systemet, men man kan få för lite olika detaljlösningar och utföranden med detta. RT har under mer än sex månader provat en JVC-Shibata-pickup (4 MD-20X) med gott resultat för 4-kanalavkänning. Den är dock, i likhet med flertalet andra ultraljudspickuper, inte frekvenslinjär men har god separation.

Rekommenderade prestanda för CD 4-pickuper är idag enligt JVC dessa: Utspänning, min 1,5 mV vid 1 kHz/35,4 mm/s 45°, och minst 1,0 mV vid 30 kHz/34,4 mm/3/45°, avspelningstryck, högst 2 p (3-4 medges för enklare pickuper), rörlighet, högre än 10×10^{-6} cm/dyn, polaritet, positiv spänning skall finnas då nålen rörs mot skivkanter, gruppdröjning inom bärbågsområdet (= fasdistorsion), mindre än 5 ms - 10 ms; beroende på hur högklassig pickup det gäller, standardvärden för mätanslutning, 100 kohm resp 100 pF och monterings toleranser för Shibata i olika plan, $\pm 3^\circ$ resp mindre än 5° avvikelser.

Tonarmen måste skärmas mot TV

Viktigt är att kraven för tonarmer nu fastställts. Sidtryck får vara högst 1/3 av nåltryc-

ket, tonarmsfriktionen lateralt max 0,5 p för en Shibata-pickup om 1,5 g. Maximala belastningskapacitansen för en CD 4-pickup är nu sänkt till 100 pF, varvid gäller, att exkl anslutningskablage skall värdet lägre än 15 pF finnas. Med kabel medges 70 pF. Demodulatorns ingångskapacitans är 40 pF.

Rekommendationer finns nu om statisk skärmning av tonarmens nederdel med folie eller ett hölje. Som kommer att framgå av RT:s förstärkarprovning på annan plats i detta nr är CD 4-systemet känsligt för interferenser från TV p g a sitt ultrahöga ljudområde.

För Shibata-test m m gäller att tre särskilda testskivor finns från JVC Nivico.

Demodulatorn blir en enda IC-krets

Den flera gånger tidigare omgjorda demodulatorn hade fram till 1971-1972 35 transistorer. Den för ögonblicket aktuella heter 4DD-5 och är gjord med 6 IC, 6 FET, 27 transistorer och 23 dioder. Någon mer genomgripande utveckling av anordningen är väl inte sannolik mot bakgrunden av att en IC-utförd decoder nu finns och att hela demodulatornheten i framtiden kommer inbyggd i receiver, skivspelare eller vart man nu vill förlägga den mest ekonomiskt och anslutningsmässigt gynnsammast. Mycket stora krav ställs på demodulatorn eftersom den skall detektera FM-signaler också då bärfrekvensnivån faller så kraftigt som 20-30 dB.

RT är här i tillfälle att publicera blockschemat, som är en japansk originalritning vi fått tillgå.

Data för 4DD-5 i dess av oss använda version:

Frekvensområde: 20 Hz - 16 kHz

Frekvensgång: -3dB

Inspänningsnivåer: Huvudsignal min 1,0 mV, max 5,0 mV. Bärsvågmod. min 1,0 mV, max 7,0 mV

Nominell utspänning: 0,3 mV vid 1 kHz (deviat. 1,3 kHz)

Separation: h - v 40 dB, f - b 35 dB

Signal/brusförhållande: > 60 dB vid 1 kHz och full utstyrning

Distorsion: < 0,3 % vid 1 kHz, do
Frekvenskorrektion: RIAA-karakteristik

Ingångsimpedans: 100 kohm

Utgångsimpedans: 5 kohm

Ingångskontakter: 2

Utgångar: 4 för tvåkanalbruk, 2 för tvåkanals direktkoppling

CD 4-indikatorn resp strömtillförsellpan drar vardera 40 mA.

Som avslutning kan nämnas, att CD 4-skivan torde vara den enda befintliga programkälla som på allvar diskuteras som lämpad för framtida, 4-kanalig FM-radioanvändning; med i diskussionen är, som RT tidigare rapporterat, även några projekterade system som alltså inte finns som hårdvara idag men vilka uppvisar mycket goda teoretiska förutsättningar. Det i våra spalter tidigare refererade Dorren-Quadraplex-systemet uppvisar CD 4-tekniken närliggande lösningar, och det är känt att teledirektörerna i USA och andra länder överväger försök i viss skala. Det är heller inte omöjligt att ett experiment utförs i vårt land, som vi återgivit uppgifter om i novembernumret.

Som också bör ha framgått av den här tyvärr - trots längden - långt ifrån uttömmande genomgången har CD 4-systemets tidigare svagheter till övervägande delen övervunnits i termer av mekaniskt bättre utförande, förlängd speltid och något kraftigare gravering. Det är dock på den sista punkten som man hoppas på ännu bättre resultat i en nära framtid, och utan tvivel arbetar man på olika håll med problemet. Den ljudande verkan är i många fall nog så god tack vare de fyra kanalerna, men nivån är ofta svagare än vad en gångse, god stereoskiva ger.

Allt i allt är emellertid CD 4-skivan en beundransvärd teknisk landvinning som, för att tala med ovannämnda Dorren, utgör "the most powerful vehicle of expression an individual can experience", och det är så vackert sagt att det borde tonsättas. U.S. ■

Litteratur & referenser:

INOUE, T, TAKAHASHI, N och OWAKI, I: A discrete Four Channel Disc and its Reproducing System. *Journal of the Audio Engineering Society* 1971 juli/aug, Vol 19, nr 7.

OWAKI, I, MURAOKA, T och INOUE, T: Further Improvements in the Discrete Four Channel System CD 4. *JAES*, juni 1972, Vol 20 nr 7.

OWAKI, TAKAHASHI & MURAOKA: Investigations on the Possibility of FM Signal Multiplex Disc Record Cutting and Reproducing. *Reports of the 1971 Autumn Meeting, the Acoustical Soc of Japan*. P 269.

A Consideration for the Problems on Recording and Reproducing of FM Signal Multiplex Disc Record.

Som ovan. Nr P 271.

Extraction of Problems on Recording and Reproducing of FM Signal Multiplex Disc Record by Experiments. Som ovan: nr P 273.

STANDARD ENGINEERING COMMITTEE OF JAPAN PHONOGRAPH RECORD ASSN: Discrete 4-Channel Disc Records. Dec 16, 1971.

RECORDING INDUSTRIES ASSN OF AMERICA: Standard för ovanst, föreslagen i okt 1972.

TECHNICAL DEPT OF ELECTRONIC IND. ASSN OF JAPAN, 4-Channel Stereo Study Committee. Recommended Practice on CD 4 Discrete 4-channel Disc Record Reproduction System. 1972.

VICTOR CORP OF JAPAN, JVC NIVICO: Tekniska spec och studier över systemet 1971-1973.

KOSUDA, YUKIO: Privat kommunikation till förf.

RADIO & TELEVISION: Art om 4-kanalsteknik och matrisförfaranden 1970-1973. För bidrag om FM/FM-kommandertekniken, se litt-fört i RT 1973 nr 9.

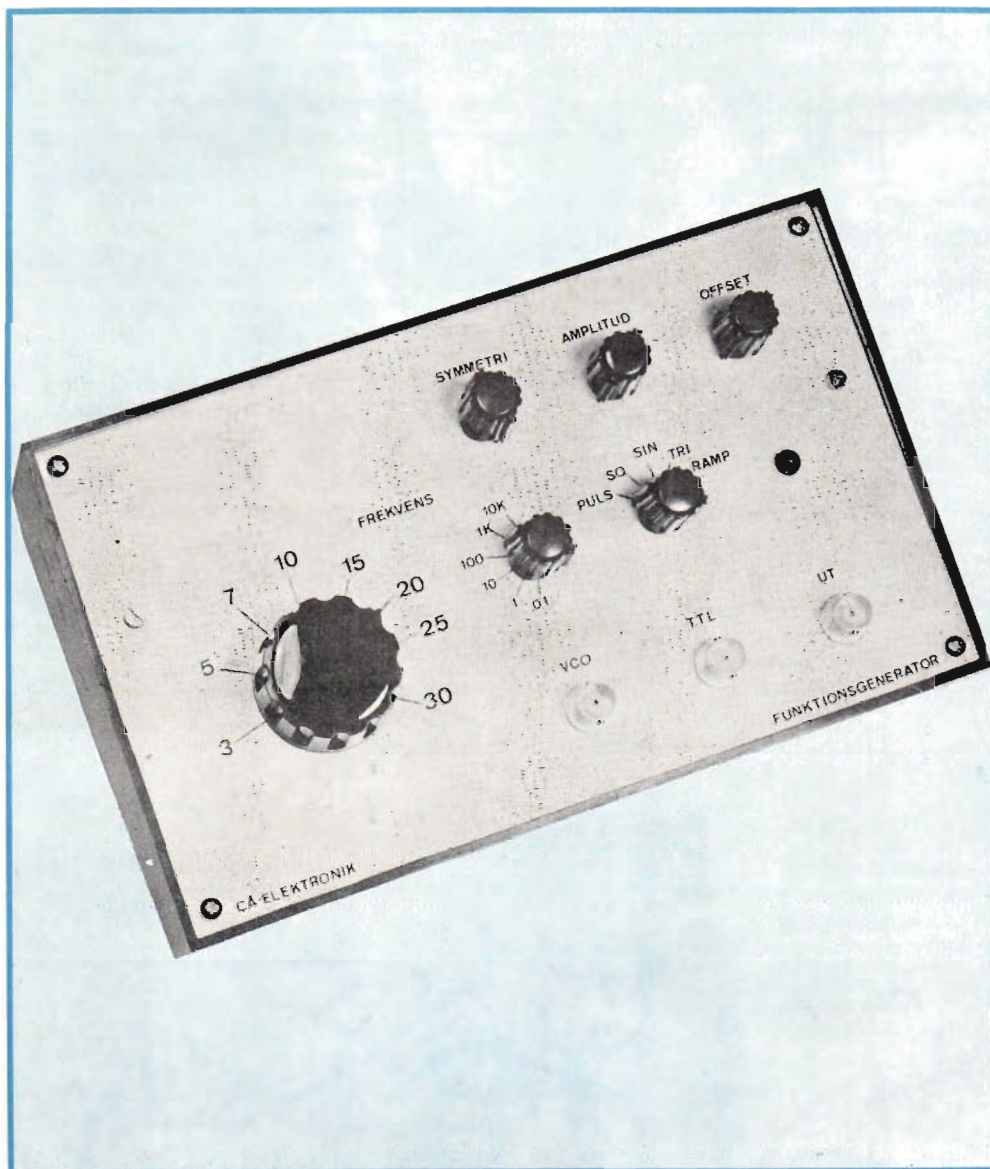
WAHLSTRÖM, STEN: Den mekaniska inspelningsteknikens epok. *Kongsberg-föreläsning 1973*.

GOLDMARK, PETER: Maverick Inventor: My Turbulent Years at CBS. Förf Lee Edson. *Saturday Review Press* 1973, USA.

ÅKE HOLM:

Mångsidig funktionsgenerator med IC-kretsbestyckning

BYGG SJÄLV

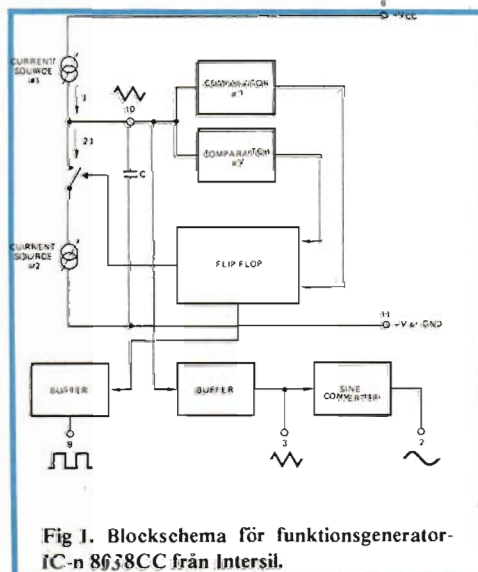


En funktionsgenerator är en oscillator, som kan lämna ett flertal olika vågformer inom ett relativt stort frekvensområde.

Funktionsgeneratorn kan bland annat användas vid kontroll av servosystem eller som en pulsgenerator i datasystem.

Intersil har nyligen lanserat en IC, som tillsammans med endast några få yttre komponenter bildar en funktionsgenerator, vilken kan lämna upp till fem olika vågformer inom frekvensområdet 0,3 Hz till 300 kHz.

RT har här byggt samman en komplett funktionsgenerator kring denna IC.



■ ■ Alla, som har tillgång till en funktionsgenerator, vet att en sådan generator är den mångsidigaste och bekvämaste signalkälla man kan ha. Detta gäller oavsett inom vilken gren av elektroniken man är verksam.

Funktionsgeneratorer lämnar signaler med ett flertal vågformer. Sinusvåg, triangelvåg och fyrkantvåg är de tre grundformerna. En funktionsgenerator är oftast det första valet vid test av digitala logikkretsar, experiment med elektronisk musik, servosystem, nätverksanalys, ultraljud och analog databehandling, service av radio, TV och Hi fi-apparatur samt praktiskt taget överallt, där man behöver en stabil och mångsidig bredbandsoscillator.

Problemet brukar vara att de funktionsgeneratorer som idag tillverkas kostar från cirka 1 500 kronor och uppåt, vilket placrar dem utom räckhåll för den vanlige elektronikamätören.

Tack vare att Intersil nu har presenterat sin ICL 8038CC, som betingar ett tilltalande pris, kan vem som helst bygga en funktionsgenerator med goda data för en överkomlig summa.

RT:s funktionsgenerator lämnar sinusvåg, triangelvåg, ramp, fyrkantvåg samt positiva eller negativa pulser inom frekvensområdet 0,3 Hz till 300 kHz. Maximal utsignal är 10 volt topp-till-topp med en variabel likspänningsoffset av maximalt ± 6 volt. Vid belastning med 75 ohm är utspänningen max cirka 2 volt t-t.

Vågformsgeneratorn

All signalalstring utgår från den successiva upp- och urladdningen av en kondensator, se fig 1. Under uppladdningsförloppet lämnar strömgenerator 1 en konstant ström, vilken ger upphov till en linjärt stigande spänningsökning över kondensatorn C. När spänningen når ett bestämt positivt tröskelvärde, som avkänns med komparator 1, kantrar vippan FF och kondensatorn börjar urladdas genom strömgenerator 2. När ett visst negativt tröskelvärde har uppnåtts är det komparator 2 som slår tillbaka vippan igen och hela förloppet repeteras.

Från C erhålls en triangelvåg via en buffertförstärkare. Från vippan FF erhålls en fyrkantvåg. Eftersom IC:n har olika programmeringsmotstånd för upp- och urladdningsströmmarna, kan symmetrin på vågformerna varieras och man kan således erhålla sågtandsform eller pulser med ett pulsförhållande av maximalt 2:98.

För att få sinusform på signalen fordras först och främst en symmetrisk triangelvåg. Denna matas sedan till en sinusformare, se högra delen av schemat i fig 2. I denna sinusformare utsätts triangelvågen för en dyna-

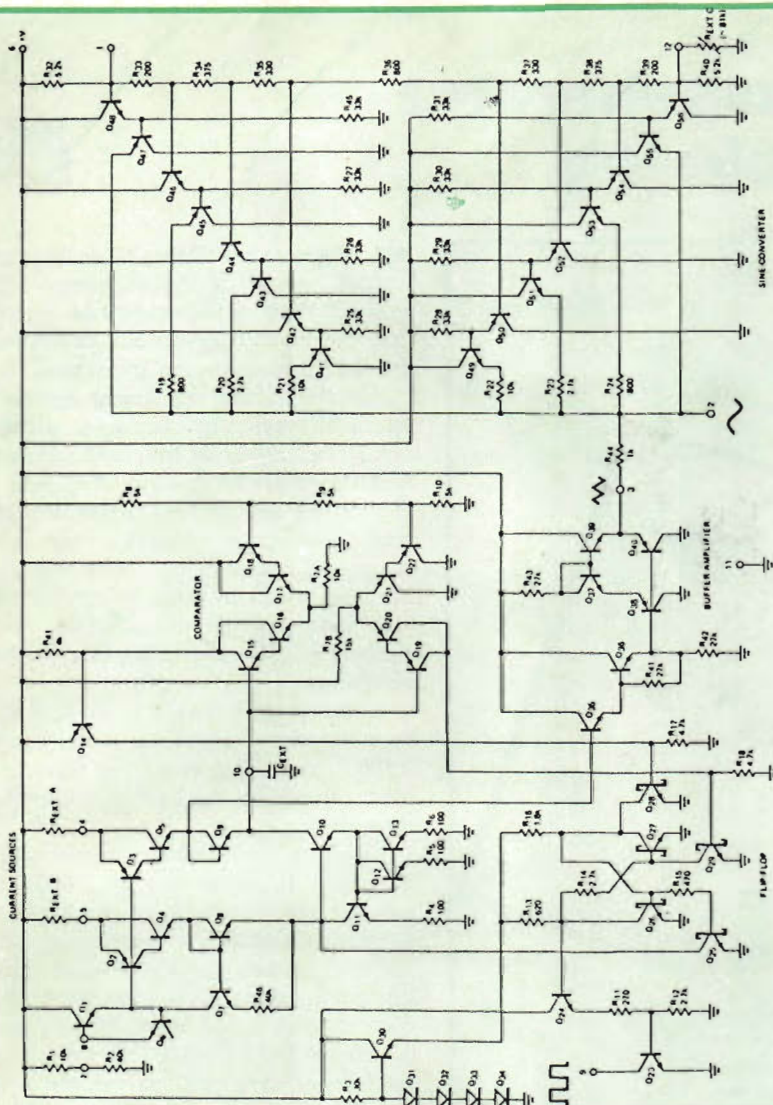


Fig 2. Schema på innehållet i 8038CC.

Komponentförteckning till funktionsgeneratoren

C1	47pF styrol
C2	ca 1,8 nF styrol
C3	ca 18 nF styrol
C4	ca 0,18 μF polyester
C5	ca 1,8 μF polyester
C6	ca 18 μF el lyt
C7-10	4,7 eller 6,8 μF 35 V tantal
C11-12	470 μF 25 V el lyt
C13-14	47 μF 16 V el lyt
C15-16	100 μF 16 V el lyt
D1	1N4148 eller 1N914
D2	BY179 eller BY164
D3	5082 4850 (HP)
D4-5	BZX79 C15
IC1	ICL 8038CC (Intersil)
J1-3	BNC-chassiekontakt
R1	47 k neg log pot
R2, 22-23	4,7 k lin pot
R3	1 k trimpot
R4	56 k 1/8 W 5 %
R5	220 k
R6, 16	3 k
R7	1,1 k
R8-9	3,9 k
R10-11	15 k
R12-13	47 k trimpot
R14	7,5 k
R15, 18, 20	4,7 k
R17	22 k
R19, 26, 29	10 k
R21	2,2 k
R24-25	18 k
R27	6,8 k
R28	39 k

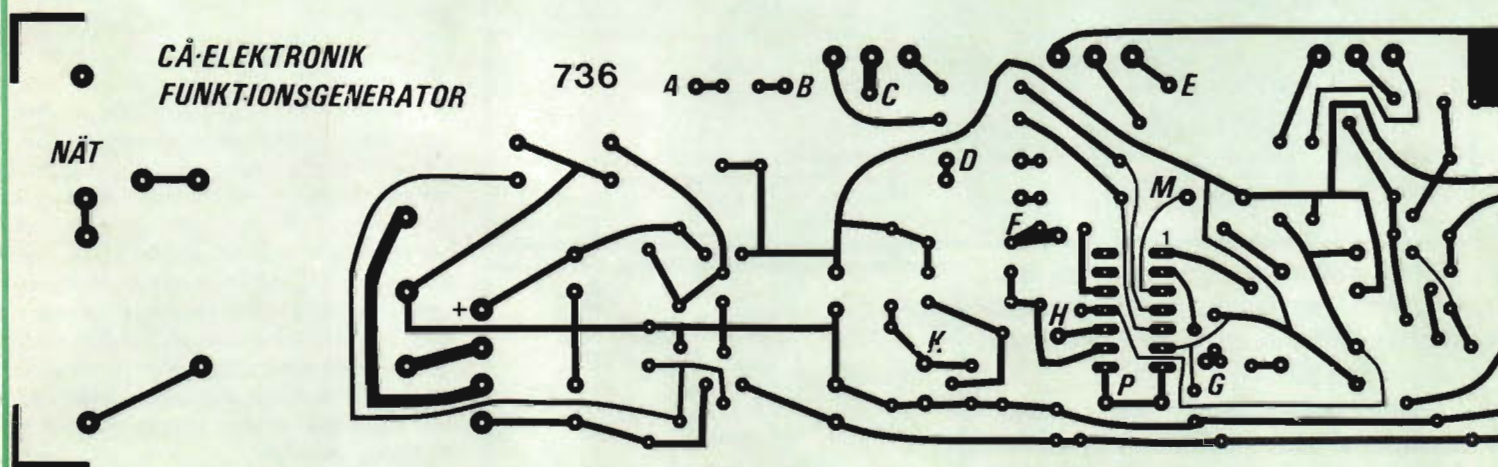


Fig 4. Kretskortet sett från foliesidan i skala 1:1.

miskt olinjär belastning, som får den ursprungliga signalen att se ut som en snygg och ren sinusvåg. Genom att ansluta två trimpotentiometrar till IC:n kan sinusvägens distorsion nedbringas till ett värde av mindre än en procent.

Frekvensmodulering eller frekvenssvepning kan ske genom att en signal inmatas till stift 8. Frekvenssvepning kan ske upp till ett frekvensförhållande av maximalt 1 000:1 ($f = 0$

då $V_{svep} = +V_{cc}$). Svepspänningen skall vara mellan $2/3 V_{cc}$ och V_{cc} .

Elektrisk funktion

Principschema för RT:s funktionsgenerator återfinns i fig 3. Till IC1 är de frekvensbestämmande komponenterna C1-C6 och R1-R9 anslutna. Med omkopplaren S2 väljs frekvensområde i sex steg och med potentiometern R1 kan frekvensen varieras 10:1.

Omkopplaren S1 har två funktioner. Den ena polen kopplar om mellan de olika vågformerna och den andra polen kopplar om mellan de två symmetrikontrollerna R2 och R3.

R3 är en trimpotentiometer, som används för att justera in en 50:50 symmetrisk triangelvåg, som dessutom skall ge lägsta distorsion på sinusvägen. Potentiometern R2 är placerad på frontpanelen och används till att variera symmetrin hos kantvågen och

R30	47 ohm
R31, 33	1 k
R32	75 ohm
R34-35	470 ohm
R36	750 ohm
R37	100 k
R38	330 ohm
S1	2-polig 5-läges omkopplare
S2	1-polig 6-läges omkopplare
S3	nätströmbrytare 1-polig
Sr	63 mA trög säkring
T1-4	BC 108B
T5-6	BC 160
T7	BC 140
Tr	nättrafo sek 2 X 17 V (CA-9106)
1	kretskort CA-736
1	låda Teko 363 (ELFA 50-2730-5)
6	rattar
1	säkringshållare
3	kylflansar
2	vinklar
4	skruvar M3 X 8
4	muttrar M3
1	nätkabel
1	nätkontakt
1	dragavlastning för nätkabeln

Komponenter enligt stycklistan kan erhållas från Ingenjörfirma CA-Elektronik, Box 2009, 125 02 Ålvsjö 2, tel 08-99 86 40 kl 13-17. Kompletta komponentsats enligt stycklistan (inklusive kretskort men med oborrade lådor) kostar cirka 245 kronor med moms. Enbart färdigborrat kretskort kostar 33 kronor inklusive moms.

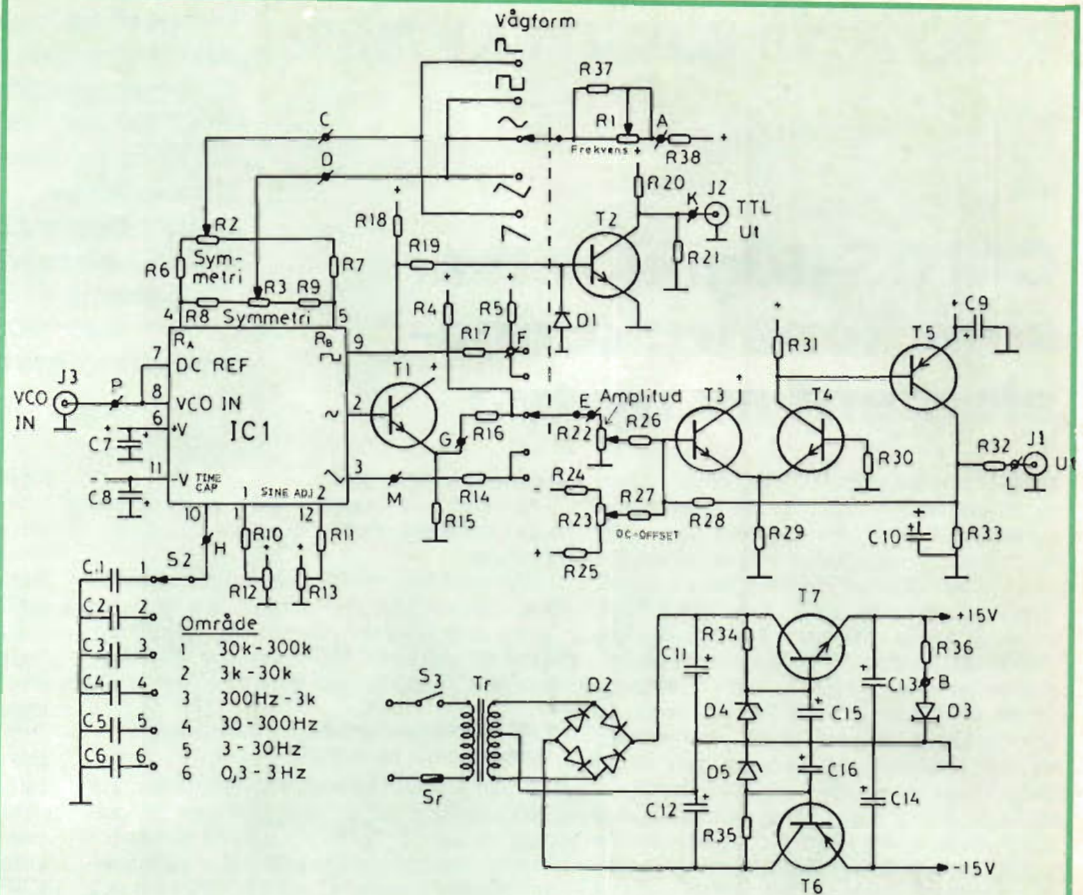


Fig 3. Principschema för RT:s funktionsgenerator.

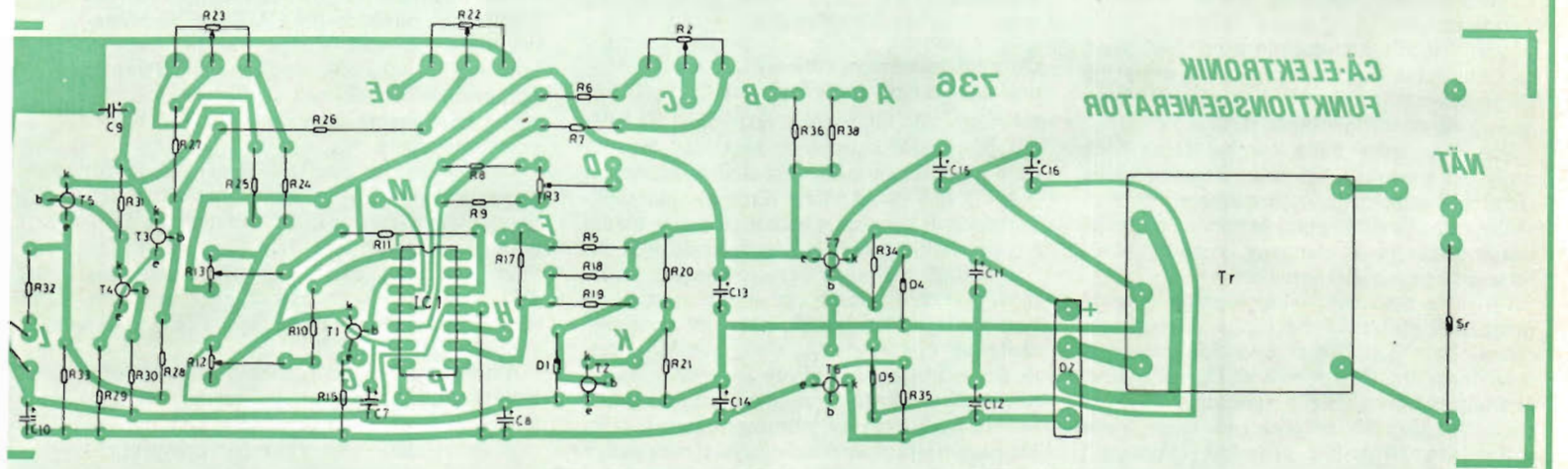


Fig 5. Kretskortet sett från komponentsidan. Av fig framgår även hur de övriga komponenterna skall kopplas in.

triangelvägen. R12 och R13 används för att trimma in lägsta distorsion hos sinusvägen.

Från S1 matas den utvalda signalen till amplitudkontrollen R22. T3-T5 bildar en bredbandig operationsförstärkare, till vilken de båda signalerna från R22 och R23 matas. Med R23 kan man variera likspänningsnivån på utgången, vilket kan vara praktiskt vid drivning av DC-kopplade steg. Utimpedansen är 75 ohm och utgången är kortslutnings-

säker. Man får dock se upp med belastningen av utgången, eftersom den ej är mottaktkopplad och följaktligen ej kan sänka lika stor ström som den kan driva ut.

För direkt matning av TTL-kretsar eller för trigging av oscilloskop eller frekvensräknare finns en synutgång J1 med TTL-kompatibilitet.

Nät delen lämnar ± 15 volt till IC:n och operationsförstärkaren. Varje spänning erhål-

les från en enkel stabilisatorkrets med en transistor och en zenerdiöd.

Mekanisk uppbyggnad

Funktionsgeneratoren är byggd i en låda av pultmodell. De flesta komponenterna är monterade på ett enkelsidigt kretskort med måtten 59 X 210 mm, se fig 4. Kretskortet är festsatt i frontpanelen med hjälp av två vinklar och fix-

Forts på sid 56

CMOS-logikkretsar som konstruktions-element av ny typ

■ ■ ■ Komplementär MOS har blivit en faktor att räkna med vid konstruktion av digital utrustning. Den har ganska speciella egenskaper, vilket gör den lämplig att använda i många fall där *TTL* inte är till sin fördel, men även motsatsen gäller naturligtvis. Rent teknologiskt borde man kanske jämföra *CMOS* med annan *MOS*, men sett ur användarens synvinkel ligger dock *TTL* närmare vid en jämförelse; *CMOS*-familjen består ju huvudsakligen av små block som grindar, vippor m m jämte *MSI*-kretsar, och därtill gäller att ett stort antal olika kretstyper finns att tillgå. Vid dimensionering av logikenheter gällde dock andra lagar för *CMOS* än för bipolär logik, och vi skall därför i det följande gå in något på kretsarnas inre funktioner.

Uppbyggnad och karakteristik för en inverterare

Låt oss betrakta en inverterares uppbyggnad. Se *fig 1*. Denna består av en *P*-kanal och en *N*-kanal *MOS*-transistor. Dessa är av återvinningsstyp, vilket innebär att en viss förspänning skall föreligga för att transistorerna skall leda. Detta framgår f ö av karakteristiken i *fig 1*. Man ser att spänningen till styret på *N*-kanaltransistorn skall uppgå till ett visst värde relativt V_{SS} för att utspänningen skall sjunka. Vice versa skall spänningen till styret på *P*-kanaltransistorn ha en viss spänning lägre än V_{DD} för att utspänningen skall stiga.

Vid V_{TR} leder båda transistorerna, och kring detta område kan man få inverteraren att arbeta som en linjär förstärkare, om man så önskar. Därvid kopplas helt enkelt ett motstånd mellan in- och utgång, varvid rätt arbetspunkt automatiskt erhålles.

I *fig 2* ser man att strömmen genom inverterarsteget är störst vid ungefär halva matningsspänningen V_{DD} . Detta gäller för matningsspänningar mellan 3 och 18 V! Här leder således bägge transistorerna samtidigt. Vid "1" och "0"-läge flyter praktiskt taget ingen ström, och därför blir strömförbrukningen i hög grad beroende av den pulsfrekvens som

kretsarna arbetar med.

Effektförbrukningen är även beroende av spänningsderivatan hos den puls som påförs ingången.

Om denna har en långsam stigtid så kommer den tid när steget drar ström att vara längre med ökad strömåtgång som följd. Rent allmänt sett har *CMOS* en lägre effektförbrukning än vad bipolär logik har.

God strömmingsmarginal kännetecknar komplementär MOS-logik

En viktig egenskap som den komplementära *MOS*-logiken har är att spänningen för omslag mellan "1" och "0" ligger kring halva matningsspänningen ungefär, dvs störningsmarginalen relativt "1" och "0" är lika stor. I *fig 3* ser man att *CMOS* ligger mycket nära den ideala kurvan. *TTL*-logiken ligger mindre bra till, eftersom omslagsnivån ligger alltför nära "0"-sidan.

En annan fördel med *CMOS* i jämförelse med *TTL* är att den förra genom sitt tämligen linjära arbetssätt inte ger störningar av det slag som en totempoleutgång ger. Därför är *CMOS* lämplig att använda i frekvenssyntesgeneratorer och i annan liknande utrustning som kräver låg störningsnivå.

Omslagsspänningen varierar med antalet aktiverade ingångar

Inverterande *OCH*-(*NAND*) och *ELLER*-(*NOR*)-grindar är uppbyggda på det sätt som *fig 4* visar. Lägg märke till skillnaden mellan *NAND* och *NOR*: Den förra har parallellkopplade *P*-kanaltransistorer och den senare har parallellkopplade *N*-kanaltransistorer.

Parallellkopplingen ger en minskad resistans, och beroende på om det är en grind av typ *NAND* eller *NOR*, sker en resistanssänkning mot resp V_{DD} eller mot V_{SS} . Detta ger också en förändring av omslagspunkten, se *fig 4*. Detta får man naturligtvis tänka på vid beräkning av störningsmarginal. Om långsamma ramper föreligger får man också räkna med, att omslag mellan logiska nivåer

★ *CMOS*-logiken omfattar idag ett stort antal kretstyper och konkurrerar i hög grad med dess bipolära motsvarigheter, eftersom det finns gemensamma tillämpningsområden.

★ *CMOS* har emellertid även vissa egenskaper som den är ensam om, vilket ger möjlighet till nya applikationsområden.

★ *RT:s* Gunnar Lilliesköld ger här en orientering om *CMOS*-logikens viktigaste egenskaper jämte några jämförelser med bipolär logik. Illustrationerna härrör från boken *McMOS Handbook*¹ som Motorola Semiconductor nyligen utgivit.

för olika grindar kan ske vid olika tidpunkter.

Störningskänsligheten är naturligtvis även beroende av stigtiden på störningarna jämte deras varaktighet. Därför kan det vid en jämförelse vara lämpligt att ange den energi som behövs för att störningen skall ge ett fel.

I *tabell 1* visas nyckeldata för några olika logikfamiljer. Om man jämför högnivå-*TTL* med *CMOS* vid 15 matningsspänning finner man att *HTL* tål en högre störeenergi, relativt "noll"-nivå än vad *CMOS* tillåter, men vid relatering till "ett"-nivå är förhållandet motsatt. Under förutsättning att störningsnivån är lika stor mot "noll" som mot "ett"-nivå, kommer den minsta av dessa siffror att vara avgörande för störningståligheten. Därför är *CMOS*, vid 15 V driftspänning, störningsresistentare än vad *HTL* är.

Om vi ser på den statiska störningståligheten så är den bättre för *CMOS* vid 5 V matning än vad *TTL* är, men *TTL* tål högre energi hos störningen. En annan faktor som är viktig är tåligheten mot matningsspänningsvariationer. *TTL* är ju som bekant ganska känslig på den punkten medan *CMOS*, åtminstone vid lågfrekventa applikationer, tål ett ganska kraftigt ripple på matningsspänningen. Därför kan nätdelen för *CMOS* dimensioneras enklare än vad fallet är vid *TTL* som ju kräver $5\text{ V} \pm 0,25\text{ V}$. Av denna anledning är det ingen större idé med att blanda dessa logiktyper, eftersom man då i alla fall kräver god stabilisering.

Många fördelar med *CMOS* har vi framfört ovan, men naturligtvis gäller även det att ett antal nackdelar finns. *TTL*-kretsar är i allmänhet snabbare och här finns ju *TTL* i "high speed"-utförande och likaså schottky-*TTL* som kan användas i de steg i ett komplext *TTL*-system där vanliga *TTL*-kretsars snabbhet inte räcker till.

Ytterligare förhöjd snabbhet erbjuder som bekant *ECL*-familjerna. En annan begränsning som *CMOS* har är att den kan leverera resp dra relativt ringa ström på utgången, vilket medför att denna kategori är känslig för

Motorolas CMOS-symposium möttes av stort intresse

Att *CMOS* är intressant för många komponentanvändare gavs belägg för vid det seminarium som *Motorola* höll en dag under hösten.

380 besökare kunde noteras och därtill bör man tillägga att det redan såljs rätt stora kvantiteter *CMOS* trots att logikfamiljen inte har funnits särskilt länge.

Problemet har hittills varit att man haft svårt att leverera kretsar, men det gäller ju inte bara för *CMOS* utan även andra logikfamiljer. På ett flertal håll startas det fabriker runt om i Europa. I Järfälla, strax utanför Stockholm, kommer *Ha-*

fo att uppföra en fabrik t ex och Motorolas kapacitet kommer drastiskt att förbättras i och med att den nya fabriken i East Kilbride, Skottland, nu producerar *CMOS*.

Med *CMOS* går det att utföra en hel del nya applikationer tack vare logikens speciella egenskaper, framgick det av *Motorola*-symposiet, som i huvudsak var specialiserat på tillämpningar av kretsarna.

¹⁾ *McMOS, MECL, MHFL* och *MTTL* är *Motorola* Inc:s varumärken.

kapacitiv belastning som reducerar snabbheten.

I dag innehåller TTL-familjen fler kretstyper än vad CMOS-familjen gör, men i denna familj sker en ständig utökning av antalet kretstyper.

Sammankoppling med andra familjer

Som nämnts tidigare är det mera ekonomiskt att använda CMOS genomgående, eftersom man i det fallet kan nöja sig med en relativt enkel nätdel än om blandning med bipolära kretsar sker. Vid sammankoppling av systemheter kan det dock hända att dessa innehåller andra logikfamiljer, eller att speciella interfacekretsar används vid överföringen mellan enheterna. Det kan därför vara intressant att studera hur denna sammankoppling bör ske.

● CMOS med TTL

För att tillräcklig drivström skall erhållas från en CMOS-krets till en efterföljande TTL-krets bör man använda en negativ ELLER-grind med 2 eller 4 ingångar som då sammankopplas.

Om TTL driver CMOS bör ett motstånd med resistansen 2 kohm införas mellan TTL-kretsens utgång och +, därför att totempo-

leutgången inte ger högre garanterad spänning ut än 2,4 V.

Om CMOS driver "low power"-TTL kan vilken CMOS-utgång som helst användas, och då behöver inte några ingångar parallellkopplas för att strömmen ut skall vara tillräcklig.

När LTTL driver CMOS kan den förras utgång förses med motstånd med värdet 3 kohm mot +. Se fig 5.

● CMOS med HTL

CMOS som matas med 15 V kan direkt driva en HTL-ingång. HTL-utgången kan i princip direkt anslutas till CMOS-ingången, men bättre är att även i detta fallet införa ett motstånd mot + för att förhöja snabbheten, se fig 6.

● CMOS till ECL

Här kan ett gemensamt nätaggregat användas om plusjordning tillämpas. Matningsspänningen blir då 5,2 V, eftersom ECL-kretsarna kräver detta. ECL-ingången skyddas med en diod.

När ECL driver CMOS måste nivåskift och spänningsförstärkning utföras. För detta används en transistor, se fig 7.

● CMOS till PMOS

Beroende på vilken PMOS som används, sker matning av CMOS negativt eller så används

+ och - spänning. Några ytterligare åtgärder än att anpassa potentialerna krävs ej. Se fig 8.

Blir CMOS framtidens logikfamilj?

Denna fråga kan enklast besvaras med att CMOS naturligtvis inte täcker alla önskemål vid olika tillämpningar, och därför kommer det som tidigare att finnas ett behov av bipolär logik av typ TTL, HTL, ECL m m.

CMOS-logikens "annorlunda" egenskaper medför att denna logik snarast kan betecknas som ett komplement till bipolär, men naturligtvis kommer hård konkurrens att finnas därför att det finns många applikationer där olika logikfamiljer alternativt kan väljas.

LITTERATUR:

McMOS Handbook, utgiven av Motorola Semiconductor Inc.

CMOS Digital Integrated Circuits Manual. Utgiven av RCA.

RCA Solid State Databook. Samma ursprung som (2).

Logik familj	Matningsspänning (V)	Typisk förlusteffekt/grind (mV)	Typisk fördröjningstid (ns)	Typisk statisk störmarginal (V)		Typisk impedans hos signalförande ledning (ohm)		Spänningssving (V)	Typisk känslighet av störingsenergi (10 ⁻⁹ joul)	
				mot jord	mot matn	"noll"	"ett"		"noll"	"ett"
DTL	5	8	30	1	3	50	1,7K	4,5	3	1,5
TTL	5	15	10	1	3	30	140	3,5	4	2,5
HTL	15	30	85	4,5	6	140	1,6K	13	48	7
ECL	-5,2	25	2	0,25	0,17	7	7	0,8	N.A	N.A
CMOS V _{DD} =5V	5	5 · 10 ⁻³	45	2,25	2,75	*600	**1,2K	5	3	1,5
CMOS V _{DD} =10V	10	10 · 10 ⁻³	16	4,5	5,5	*300	**600	10	10	5
CMOS V _{DD} =15V	15	15 · 10 ⁻³	12	6,75	8,25	*250	**450	15	22	13
CMOS V _{DD} =18V	18	18 · 10 ⁻³	11	8,1	9,9	*220	**430	18	35	18

*Definierad vid 30 % av V_{DD} } DC resistans
 **Definierad vid 70 % av V_{DD} }

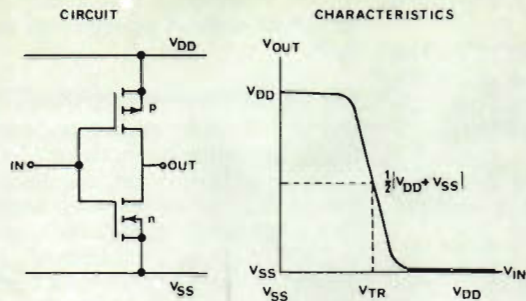


Fig 1: Här visas inverterarsteget med dess P- och N-kanal MOS-FET av återvinningstyp. Karakteristiken visas till höger. OBS att omslagssnivån ligger vid ungefär halva matningsspänningen.

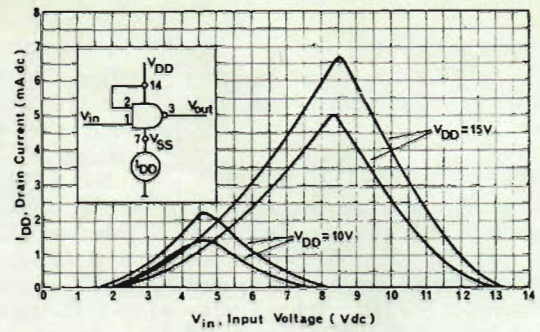


Fig 2: Strömförbrukningen vid olika insignal visad vid matningsspänningarna 10 och 15 V.

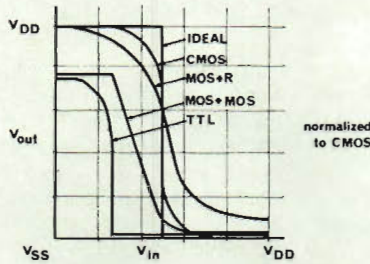


Fig 3: Överföringskarakteristiken för olika logikfamiljer i jämförelse med den ideala.

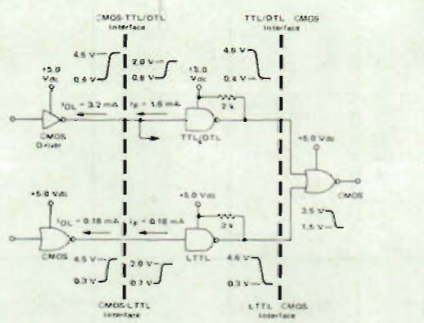


Fig 5: Sammankoppling av CMOS och TTL, resp LTTL.

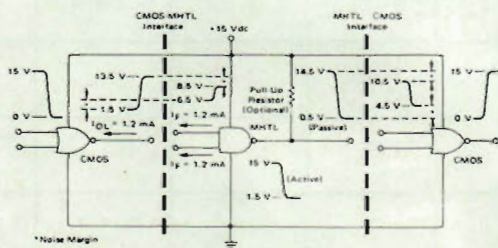


Fig 6: Sammankoppling av CMOS och HTL.

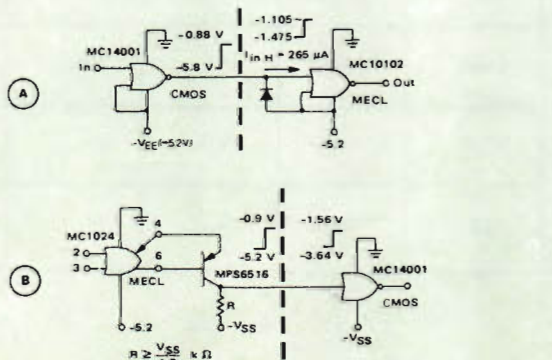


Fig 7: Anpassning mellan CMOS och ECL.

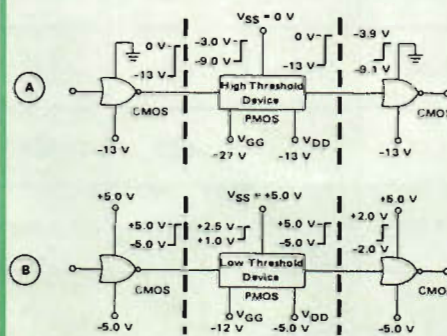


Fig 8: Här visas anslutning av CMOS till PMOS.

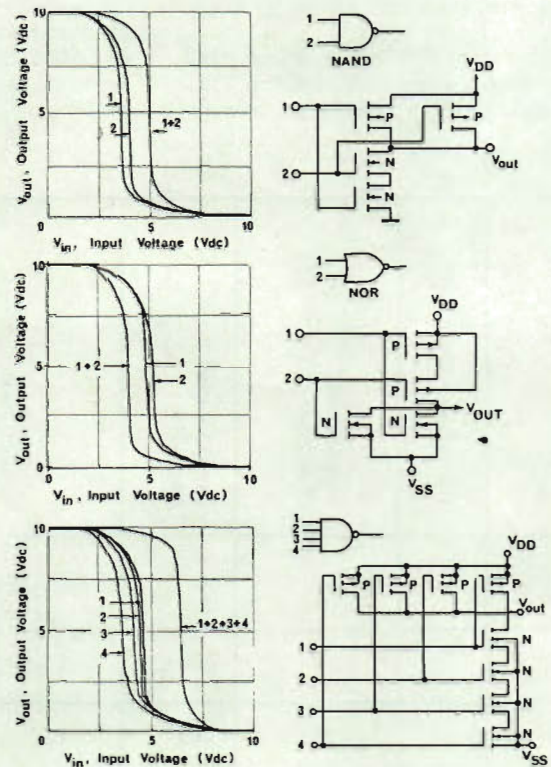


Fig 4: Omslagspunkten i överföringskarakteristiken varierar med antalet aktiverade ingångar. Två fall finns: NAND och NOR. OBS att omslagspunkten flyttar sig nedåt eller uppåt för dessa båda grindtyper.

Dessa firmor tillverkar CMOS i dag:

Motorola, RCA, National Semiconductor, SGS-Ates, General Instruments, Emihus, Solidev, Solid State Scientific, Harris, Semiconductor, Intersil, Inselec, Siliconix och Hafo.

Heathkit digital-multimeter IM-102



Det stora användningsområdet medför också att ett instrument av typen elektronisk digitalmultimeter innehåller rätt många kretsar och implicerar ganska mycket lödjobb, som måste utföras med omsorg.

Inte direkt en nybörjarbyggsats, menar förf. efter provbygge och kalibrering.

Den färdiga multimetern är odelat trivsamt att använda och dess ådaga-lagda goda noggrannhet gör att man hyser förtroende för den. En IM-102 för det lilla labbet eller hobbyelektronikern med många mätuppgifter kan rekommenderas.

Tillverkardata för Heath Digital multimeter IM-102

- DC-voltmetern – 5 områden: 200 mV, 2 V, 20 V, 200 V, 1 000 V.
Ingångsimpedens: ca 100 Mohm för 200 mV, 1 000 Mohm för 2 V, 10 Mohm för alla områden.
Noggrannhet: $\pm 0,2\% \pm 1$ siffra enligt medföljande DC kalibrator. $\pm 0,1\% \pm 1$ siffra med laboratoriekalibrering av instrumentet.
Överspänningsskydd: 350 V på 200 mV och 2 V, 1 000 V på de andra områdena.
Överområdesförmågan: 20% minimum (beroende på överspänningsskyddsgränsen).
Upplösning: 100 μ V.
Tid för full indikering: 2 s för uppnående av klassad noggrannhet.
Belastningsström på ingången: 10 mA max vid referenstillstånd.
Temperaturberoende: $\pm 0,005\%$ vid 0°C, ± 1 siffra vid 0°C.
Störspänningsundertryckning: 35 dB min vid 60 Hz. (NMR) CMR: 80 dB min med 1 k obalans vid 60 Hz.
- Ohmmetern – 6 områden: 200 ohm med 1 mA testström, 2 kohm med 100 μ A, 200 kohm med 10 μ A, 200 kohm med 10 μ A, 2 Mohm med 1 μ A, 20 Mohm med 100 nA.
Tillförlitlighet: Med DC kalibratorn $\pm 0,5\% \pm 1$ siffra på 200, 2 kohm, 20 kohm, 200 kohm-områdena; $\pm 1,5\% \pm 1$ siffra på 2 Mohm och 20 Mohm-områdena. Med laboratoriekalibrering kan uppnås $\pm 0,5\% \pm 1$ siffra på 200 ohmsområdet; $\pm 0,25\% \pm 1$ siffra på områdena 2 kohm, 20 kohm och 200 kohm; $\pm 1\% \pm 1$ siffra på områdena 2 och 20 Mohm.
Överspänningsskydd: 250 V RMS.
Upplösning: 0,1 ohm på 200 ohms-området.
Tid för full indikering: 2 s på ohm-områdena och kohm-områdena, 10 s vid 10 Mohm relativt uppgiven noggrannhet.
Temperaturberoende: $\pm 0,05\%$ vid 0°C, ± 1 siffra vid samma temperatur.
Överområde: 20% min.

- AC voltmetern (medelvärdeskönnande, RMS kalibrerad) – 5 områden: 200 mV, 2 V, 20 V, 200 V och 1 000 V.
Ingångsimpedans: 1 Mohm över 150 pF.
Överspänningsskydd: 250 V RMS på 200 mV och 2 V, 500 V på högre områden.
Noggrannhet: Med DC-kalibratorn, $\pm 0,75\% \pm 1$ siffra för området 40 Hz till 10 kHz, $\pm 1\% \pm 1$ siffra för regionen 10 kHz till 20 kHz på 200 mV- och 2 V-områdena; $\pm 0,75\% \pm 1$ siffra för 40 Hz till 5 kHz, $\pm 1,5\% \pm 1$ siffra för frekvensområdet 5 kHz till 10 kHz på 20 V- och 200 V-områdena; $\pm 1,5\% \pm 1$ siffra för 40 Hz till 7,5 kHz på 1 000 V-området.
- DC A-metern – 5 områden: 200 μ A, 2 mA, 20 mA, 200 mA, 2 A.
Spänningsfall: 0,2 V nominellt.
Noggrannhet: Med DC kalibrator, $\pm 0,5\% \pm 1$ siffra för 2 A; $\pm 0,3\% \pm 1$ siffra för alla andra områden. Med laboratoriekalibrering, $\pm 0,25\% \pm 1$ siffra för 200 μ A; $\pm 0,2\% \pm 1$ siffra för 2 mA och 20 mA; $\pm 0,3\% \pm 1$ siffra för 200 mA; $\pm 0,5\% \pm 1$ siffra för 2 A.
Upplösning: 100 nA (200 μ A-området).
Överspänningsskydd: 3 A, godtyckligt område, med säkringar och dioder.
- AC A-metern (området 40 Hz till 10 kHz) – 5 områden: 200 μ A, 2 mA, 20 mA, 200 mA, 2 A.
Spänningsfall: 0,2 V nominellt.
Noggrannhet: Med DC kalibrator, $\pm 1,5\% \pm 1$ siffra för 2 A, $\pm 1\% \pm 1$ siffra på alla andra områden. Med laboratoriekalibrering, $\pm 0,75\% \pm 1$ siffra på 200 μ A, $\pm 0,7\% \pm 1$ siffra på 2 mA och 20 mA; $\pm 0,8\% \pm 1$ siffra på 200 mA; $\pm 1\% \pm 1$ siffra på 2 A.
Upplösning: 100 nA.
Överspänningsskydd: 3 A alla områden.
- Allmänt – Display: Maxräkning, 1999. Överområdesindikering sker automatiskt bortom 1999. Polaritetsindikering: automatisk med visning av "+" eller "-". Avläsning, 5 i sekunder, icke blinkande display (200 ms integrationsstid). Numerisk display genom sidställda neonrör med integrerat decimalkomma.
Effektbehov: 120 eller 240 VAC, 50 Hz/60 Hz, 6,0 W nominellt.
Temperaturområde: 10°C till 40°C.
Referenstemperatur: 25°C ± 1 °C.

■ I RT-spaltarna har tidigare ¹⁾ redovisats intryck och provning av Heaths frekvensräknare, och det aktuella provbygget avser alltså det instrument i firmans digitalprogram som torde kunna påräkna det bredaste intresset, den elektroniska digitalmultimetern IM-102. Instrument av det här slaget går ju segrande fram världen över i både industri- och hobby-sammanhang, och prispresen har alltsedan instrumenttypens introduktion varit anmärkningsvärd. En stor och mångsidigt användbar kategori multimetrar av modernt utförande går idag att få för 1 500–1 800 kr, och ganska professionella krav tillgodoses ofta nog för ca en tusenlapps tillägg. Konkurrenten är närmast oerhörd instrumenttillverkarna emellan på detta frontavsnitt av mättekniken.

Heath-multimetern är inte ärsny i programmet. Den kom för mer än två år sedan efter frekvensräknarna, vilka nu fö omfattar flera stycken upp till 120 MHz och med åtta siffror. IM-102 har dock stått sig i tämligen oförändrat skick sedan introduktionen och instrumentet kan förutses ha en framtid länge ännu i nuvarande form. Exteriört ansluter sig multimetern till räknarfamiljen från samma företag och de nyare konstruktionerna vilka gradvis ersätter äldre – man använder samma hölje med hopfogning på mitten och i ramen infäst fällbar bärbygel/stativ.

Indikatorrören sitter bakom en mörkglasad front, och de syns inte då instrumentet inte är i drift. Panelen upptas av tre kontakter och

två vridomkopplare med vilka man väljer arbetssätt -område för multimetern. Omkopplarnas rattar är välkända från tidigare Heath-byggsatts refflade reglage. Givetvis blir det, beroende på ljusförhållandena i labbet, inte alltid så tydlig inställning av vredet mot de i frontmaterialet inetsade siffrorna, om man jämför med den modernaste skolans multimetrar, vilka ofta uppvisar tryckknappar för val av olika ström- och spänningsområden, som därigenom inte förväxlas så lätt, men denna lösning är förmodligen dyrbarare och mera komplicerad, och i något fall rubbar man naturligtvis lättare ett instrument ur läge om man skall trycka in en knapp på fronten i stället för vrida en ratt.

Heath IM-102 täcker på spänningsmätningssidan fem områden, från 100 μ V upplösning till 1 000 V då det gäller DC, varvid polariteten indikeras automatiskt utan några omkopplingar, och på AC förfogar man över lika många mätområden upp till 500 V.

Ström – likström eller växelström – går att mäta i inalles tio steg från 100 nanoA till två A.

Resistansmätningssidan är indelat i sex delar, och mätning kan genomföras från 0,1 ohm till 20 Mohm.

Multimeterns ingångsresistans är hög i det att man har ca 1 000 Mohm på 2 V och minst 10 Mohm på alla högre spänningsområden. Samtliga är överspänningsskyddade. Alla indikeringar sker med automatisk decimal-

kommaplacering. Likaså varslar ett "flashande" rör om överområde är för handen på ett effektivt sätt.

Totalt har man, som vanligt är för den här typen av elektroniska multimetrar, 3 1/2 siffrors indikering till 1999.

Multimeterns elektriska uppbyggnad framgår av blockschemat, fig 1.

Analog/digitalkonvertering med patenterad lösning

Instrumentet och dess puls/frekvenskretsar är gjorda med utgångspunkt i Heaths egen, patenterade lösning för analog/digitalkonverteringen som sker i en sk dual slope-integrator där man gjort sig oberoende av en stabil klockfrekvens för noggrannheten. Som blockschemat visar består IM-102 principiellt av omvandlingssteg, integrator, spänningskomparatorn (IC 1 resp IC 3), positiv och negativ referensgenerator, vippor, kontrollogikkretsar, decimalkonverteringssteg, buffertminnen samt drivsteg för siffror och tecken. En 40 kHz oscillator ingår också.

De ingående 19 integrerade kretsarna, op-förstärkare, differentialkomparatorer, omvandlare, inverterare, minnen och logik av olika slag ss NAND/NOR, grindar osv, kommer alla från välkända tillverkare som Texas, Motorola och Fairchild. Detta gäller också en stor del av de i instrumentet ingående, nio olika transistortyperna (inalles 18 st).

Övergripande gäller enligt förf:s åsikt att en

► stor del av tillfredsställelsen med att arbeta med dessa amerikanska elektronikbyggsatser är den höga kvalitet komponenterna håller och det ibland exklusiva urval som sammanställts — det är sällan fråga om något på en höft hopköpt eller ungefärligt datauppfyllande material utan oftast om mycket noga anpassade, exakta och dyrbara komponenter från ursprung som amatörerna inte får se varje dag. Ett bra exempel i föreliggande Heath-byggsats är, utom IC-kretsarna naturligtvis, precisionsmotstånd från TRW i utvalda par. En hel rad av produkter från USA:s ledande kvalitetstillverkare passerar vanligen genom byggarens händer vid montage av Heath-satserna, också om "bitarna" skulle vara anonyma på förpackningen varje liten komponentgrupp omges av.

Att RT-byggsatsen råkade vara behäftad med ett svårlokalisert fel i form av ett par verkningslösa specialdioder, som tog lång tid att få ersatta i form av reservdelar från USA, rubbar ändå inte vår tilltro till byggsatskvaliteten eller giltigheten av det sagda. Sådana här undantag kan man råka ut för på alla nivåer. Att felet var både ovanligt och mycket knepigt att bringa i dagen — multimetern visade sig vid våra inledande prov vara instabil på vissa områden — framkom då Heath-nederlaget i Stockholm vare sig kunde åtgärda felet eller närmare ringa in det. Det blev i stället den slutliga provningsinstansen, FFV/CVA, som hade resurser för saken.

Två kretskort bildar elektriskt innanmäte

Montaget inleds med att man bygger det mindre kretskortet, det för AC-omvandlingen. Det erbjuder inga svårigheter, och arbetet fortsätter med huvudkretskortet, som sektionvis fylls med komponenter och där man som vanligt får hålla skärpt uppsikt över dels att alla dioder monteras rätt med sina bandmärkningar enligt kretskortsmönster, dels att den förvillande mängden likartade skivkondensatorer hålls isär så att inte förväxlingar uppstår. Omkopplare, trimrar, motstånd och halvledare sätts efterhand på plats och snart är det dags för de många "strippen" av IC-socklar. Här får man vara mycket noga med inlödningarna, så att inte överbyggningar sker oavsiktligt eller att andra fel begås.

En svårighet vid färdigställandet av RT-byggsatsen var att en av de tre Burroghs-siffersocklarna med 18 genomföringar i konsthart (eller något slags hårdgummimassa) förbryllande nog saknade ett "hål" för rörets stiftgenomföring. Alla hål används inte i alla socklar, men detta tedde sig nödvändigt att ha. Verktöget som stansar upp de små hålen vid framställningen av sockeln hade uppenbart bara tagit delvis och "markerat" hålet. Lösningen fick bli en glödgad synål (värmdes på lödkolven) som efterhand rädde på pressmassan utan att värmen deformerade den annat än ytligt, varefter rörets alla stift nådde förbindning med kretskortet.

Detta arbetar man på från båda hållen. Undersidan av kretskortet domineras av det i vinkel mot detta stående, mindre omvandlarkortet som uppbär den stora 12-lägesomkopplaren och gränsar till funktionsomkopplaren mot instrumentets frontpanel. Bortsett från uppbär också den tunga transformatorn och vissa nåtdelsdetaljer, en strömtrimmer och ett par kalibreringspunkter.

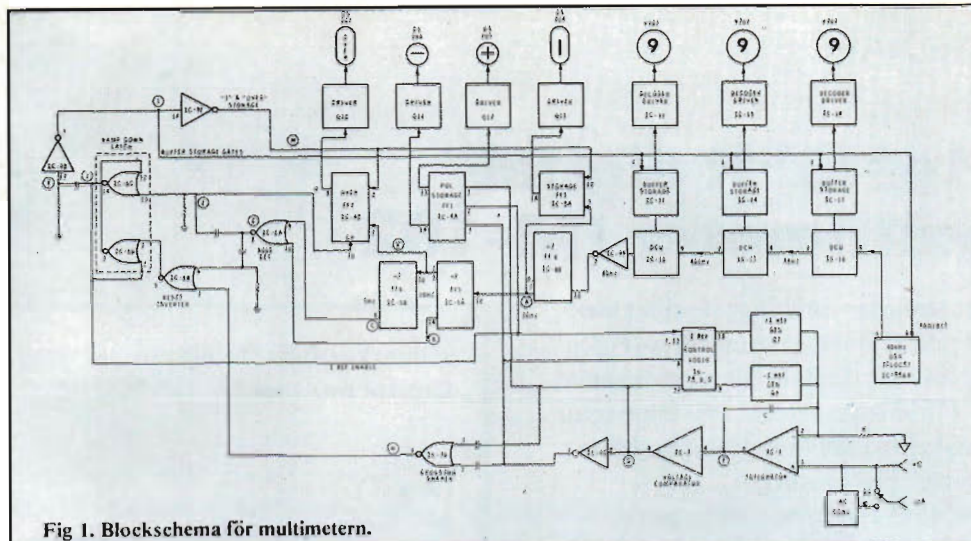


Fig 1. Blockschema för multimetern.

Kretskortets övre sida domineras av alla IC-kretsarna. Det är ett ganska krävande jobb att med omsorg passa in dem utan några spretande ben (16-benigar!) och så korrekt löda dem alla. Några misstag brukar ju begås i trötthetens tecken under sena kvällstimmar, men Heath har, tacknämligt nog, varit förutseende och medlevererar en vinkelböjd plåtbit som är förträfflig att skjuta under IC-enheterna och bända upp dem med, likformigt och komponentskonande, sedan man lött loss de felaktiga förbindningarna.

Siffer- och teckenrören sitter i speciella (och rätt trånga!) hållare som man klämmer fast indikatorerna i, och man bör vara noggrann härvidlag så att inte tecknen kommer fel inpassade — de skall ju kunna betraktas utifrån utan svårigheter. Man gör en "lamp housing" av vikt papp omkring rören som sista moment.

Kalibreringsanordning medföljer Heath IM-102

I slutskedet av både det mekaniska montaget och chassiets detaljer och elektronikens sker sammansättning av medföljande test- och kalibreringsanordningar. En uppsättning testprobar görs enkelt med i satsen levererade klämmor, bananer och isolerande höljen, och en rad inledande prov och inkalibreringar anställer man med den lilla specialgjorda DC-kalibrator som Heath bipackar med tanke på att få amatörbyggare kan tillgå annars erforderliga precisionsinstrument.

Med den här av noggrant utvalda motstånd byggda spänningskällan med en kvicksilvercell, kalibrerad i fabriken, kan man uppnå en noggrannhet om 0,2 % under det att man för att uppnå 0,1 % "laboratorienoggrannhet" måste ha kalibreringsutrustning om åtminstone 0,02 % egen noggrannhet. "Normalcellen" skall ge 1,35 V.

Ett "Calibration Chart" med utförliga kommentarer fyller så ett antal sidor i den på sedvanligt Heath-vis rikt illustrerade "manualen" (som dock inte är i färgtryck).

Kalibreringsanvisningarna upptar flera sidor med detaljerade kolumner, och här finns två avdelningar, dels för användaren av kalibratoren som medföljer, dels för den som har tillgång till nämnda kvalificerade labinstrument. Procedurerna är, som antyts, utförliga och många genom varje arbetsområde i multimetern. — Efter det här momentet är det dags för "final assembly", och den slutmonteringen

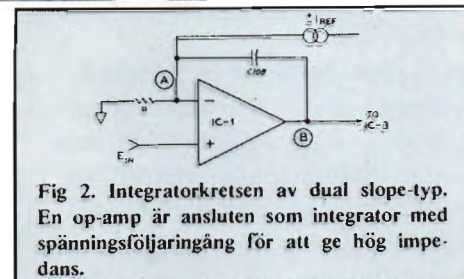


Fig 2. Integratorkretsen av dual slope-typ. En op-amp är ansluten som integrator med spänningsföljningång för att ge hög impedans.

består i att omge kortramen med höljets skyddande ytterdelar i deras krymplack finish liksom att slutligen kolla att indikatorrören står riktigt, osv.

Den nästan 100-sidiga handledningen är från sidan 54 nästan helt ägnad operationsaspekterna, och ett rikligt illustreringsmaterial i form av tydliga skisser finns över varje sida. Bland avdelningarna kan nämnas den fylliga felsökningsanvisningen, och värdefull är också olika oscilloskopfigurer som återges för checkning av olika vägformer. Nästan 20 sidor ägnas så en kretsteknisk beskrivning, så efter bygget och genomgång av den mycket utförliga texten på olika avsnitt är man synnerligen väl insatt i detta elektroniska mätinstrumentets konstruktion och funktionssätt.

Att bygga för nöje och kunskaper . . .

Betraktar man enbart prisskillnaden — vår notering är den från maj i år — finner man att de 1 490 kr (inkl skatter) som multimeterbyggsatsen från Heath kostar (färdigmonterad betingar den 2 150 kr) väl inte i alla lägen är konkurrenskraftigt i jämförelse med ett stort antal datalikvärdiga, färdiga multimetrars pris idag. Men givetvis går det att genom eget bygge spara in 200–300 kr vid val av den här satsen, om man vill anslå tiden samt, och det måste tillmätas betydelse, vill fördjupa sin kunskap om den aktuella mätinstrumentens förutsättningar och instrumentets funktionssätt. Då är byggvägen oöverträffad, och förf vill betyga sin respekt för Heath-teknikernas pedagogiska förmåga. Bygganvisningen är utmärkt, och det är mycket få ställen som man vill anmäla avvikande mening på då det gäller tillvägagångssätt, stegens ordningsföljd och procedurerna i allmänhet m m sådant.

● Det här är dock inget tvåkvällarsbygge. Vi hade att göra (mer eller mindre intermitternt) drygt fyra kvällar, men en mycket driven specialist kan givetvis fullständiga ett dylikt

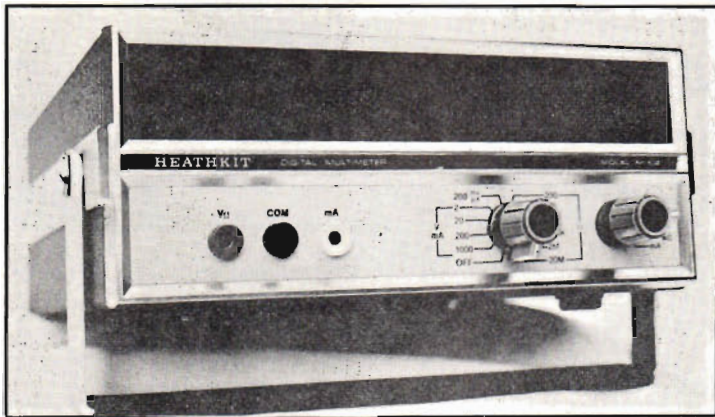


Fig 3. På nu välkänt Heath-maner bildar bärbygeln också stativstöd för instrumentet. Som synes ganska tätt stegade områden och funktioner för de två omkopplarna på fronten.

bygge långt snabbare. Byggsatserna är dock inte tillkomna för sådana utan för olika andra kategorier, främst en bred kader amatörer med högst olika bakgrund. Vi vill härtill framhålla: Heath-multimetern med sina många och olika IC gör att instrumentet knappast är lämpat för fullständiga noviser. Man bör enligt vår åsikt först ha någon erfarenhet av dual in line-kretsar och deras särskilda krav på handhavande resp inlödning innan man ger sig i kast med ett i olika avseenden så förtäat bygge som det föreliggande. Risken är ju stor att förväxlingar, felmonteringar och olika skador vållas annars. Har man erfarenhet av något enklare och klarat av detta finns däremot goda förutsättningar för ett framgångsrikt multimeterbygge också.

Tydligt och trivsamt instrument betyget för multimetern 102

● I övrigt hänvisar vi till spalterna med tillverkarnas utförliga data och specifikationer resp våra i FFV/CVA:s regi framtagna provningsresultat på alla den elektroniska multimeterns områden. Ur denna institutions protokoll för kalibreringen, sammanställt av ing Mats Larsell, citerar vi utlåtandet:

"Som framgår av tabellerna visar sig Heath-multimetern ligga väl inom specifikationen. Den fjärde siffran är bedömd på grund av att den siffran 'fladdrar' med ± en enhet vid alla mätningar, vilket kan vara lite irriterande. Instrumentet är dock lätt att sköta och lätt att använda."

● Till vilket vi slutligen vill foga att både amatören och service- eller industrilaboratoriet i Heath IM-102 får ett mångsidigt användbart och modernt digitalinstrument, som man mycket snart finner outhärligt i en stor mängd mät- och provnings-sammanhang inom elektroniken och vid en lång rad andra, praktiska uppgifter. Bygget bjuder hela tiden intressanta detaljer, och kunskapen man får på köpet bör vara värd mera än flera aldrig så studerade kompendier. Indikeringarna är stora och lättavlästa medan själva instrumentet är behändigt och ganska kompakt, vilket har sitt värde då man behöver föra multimetern med sig ut.

► Importör: **Heathkit, Schlumberger AB, 102 23 Stockholm 12.** Tel 08/52 07 70.

► Pris: 1 490 kr - 2 150 kr (färdigmonterad version).

U. S.

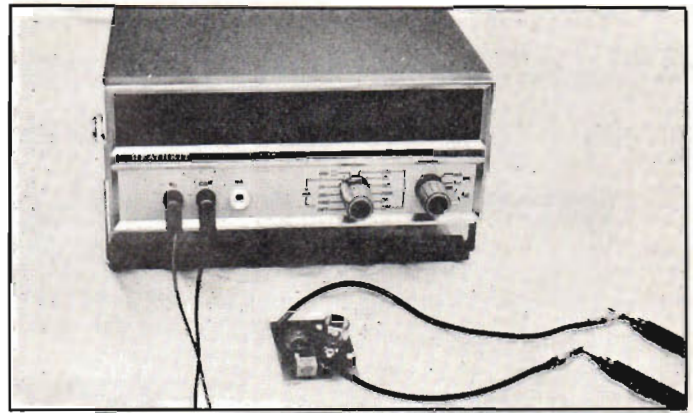


Fig 4. Byggaren skall själv med noggrannhet kalibrera i sin IM-102 med den bipackade, färdiga kvicksilverbattericellen vilken skall ge 1,25 V. Anslutningarna och probarna tillverkas av material som medföljer satsen.

MÄTRESULTAT OCH TESTDATA

Heathkit Digitalmultimeter IM-102

Kalibreringsprotokoll

SPÄNNING DC

Mätområde	Insignal	Avläst värde
200 mV	+2,000 mV	+2,00,0
	-2,000 mV	-2,00,0
2 V	+2,000 V	+2,000
	-2,000 V	-2,000
	+1,900 V	+1,900
	+1,800 V	+1,800
	+1,700 V	+1,700
	+1,600 V	+1,600
	+1,500 V	+1,500
	+1,400 V	+1,400
	+1,300 V	+1,300
	+1,200 V	+1,200
	+1,100 V	+1,100
	+1,000 V	+1,000
	+0,900 V	+0,900
	+0,800 V	+0,800
20 V	+0,700 V	+0,700
	+0,600 V	+0,600
	+0,500 V	+0,500
	+0,400 V	+0,400
	+0,300 V	+0,300
	+0,200 V	+0,200
	+0,100 V	+0,100
	+0,050 V	+0,050
	+0,010 V	+0,010
	+0,005 V	+0,005
200 V	+20,00 V	+20,00
	+200,0 V	+200,0
1000 V	+1000 V	+1000

STRÖM DC

Mätområde	Insignal	Avläst värde
2000 µA	200,0 µA	200,0
2 mA	2,000 mA	2,000
20 mA	20,00 mA	19,98
200 mA	200,0 mA	200,2
1000 mA	1000 mA	1000

RESISTANS

Mätområde	Inresistans	Avläst värde
200 ohm	200,0 ohm	200,0
2 kohm	2,000 kohm	2,000
20 kohm	20,00 kohm	20,00
200 kohm	200,0 kohm	200,0
2 Mohm	2,000 Mohm	2,002
20 Mohm	10,00 Mohm	10,00

VÄXELSPÄNNING 400 Hz

Mätområde	Insignal	Avläst värde
200 mV	200 mV	199,3
2 V	2,000 V	2,000
	1,500 V	1,501
	1,000 V	1,000
	0,500 V	0,498
20 V	20,00 V	19,93
	200,0 V	199,9
	500,0 V	498

VÄXELSPÄNNING 50 Hz

Mätområde	Insignal	Avläst värde
200 mV	200,0 mV	198,9

Mätområde	Insignal	Avläst värde
2 V	2,000 V	1,995
20 V	20,00 V	19,86
200 V	200,0 V	197,0
1000 V	500,0 V	497

VÄXELSPÄNNING 10 kHz

Mätområde	Insignal	Avläst värde
200 mV	200,0 mV	199,0
2 V	2,000 V	1,997
20 V	20,00 V	19,60
200 V	100,0 V	98,7
1000 V	100,0 V	95

VÄXELSPÄNNING 20 kHz

Mätområde	Insignal	Avläst värde
200 mV	200,0 mV	198,5
2 V	2,000 V	1,993
20 V	20,00 V	18,74
200 V	100 V	97,9
1000 V	100,0 V	96

VÄXELSPÄNNING 30 kHz

Mätområde	Insignal	Avläst värde
200 mV	200,0 mV	197,6
2 V	2,000 V	1,987
20 V	20,00 V	17,70
200 V	100,0 V	94,1
1000 V	100,0 V	102,

VÄXELSPÄNNING 40 kHz

Mätområde	Insignal	Avläst värde
200 mV	200,0 mV	196,8
2 V	2,000 V	1,987
20 V	20,00 V	16,78
200 V	100,0 V	90,1
1000 V	100,0 V	116

VÄXELSTRÖM 400 Hz

Mätområde	Insignal	Avläst värde
200 µA	200,0 µA	200,0
2 mA	2,000 mA	2,000
20 mA	20,00 mA	19,99
200 mA	200,0 mA	200,2
1000 mA	1,000 A	1000

Kalibreringen utförd av ing Mats Larsell vid FFV/CVA Stockholmsfilial, Grimstagan 89, 162 27 Vällingby. Bygge resp provning och kalibrering genomförda tiden december 1972 - maj 1973.

Vid kalibreringen använd mätutrustning:

Mätområde	Signalkälla	Referens
DC spänning	FLU KI 335A	Samma
DC ström	FLUKE 760A	Samma
Resistans	FLUKE 760A	FLUKE 8400A-01-02
AC spänning 50 Hz	FLUKE 760A	Samma
	400 Hz FLUKE 760A	Samma
	10 kHz OLTRONIX RCO6	FLUKE 8400A-01-02
20 kHz OLTRONIX RCO6	FLUKE 8400A-01-02	FLUKE 8400A-01-02
	FLUKE 8400A-01-02	FLUKE 8400A-01-02
30 kHz OLTRONIX RCO6	FLUKE 8400A-01-02	FLUKE 8400A-01-02
	FLUKE 8400A-01-02	FLUKE 8400A-01-02
40 kHz OLTRONIX RCO6	FLUKE 8400A-01-02	Samma
AC ström 400 Hz	FLUKE 760A	Samma

Omgivningstemperatur: -

Norra Europas modernaste flygkontrollcentral klar:

Alfaskopansluten centraldator och PPI med svepkompression i topprustade Norrköping/ÖKC

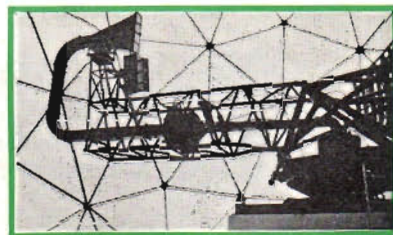
En toppmodern flygledningscentral benämnd Östgöta Kontroll har nyligen tagits i bruk vid Brävalla flygflottilj i Norrköping.

Den skall betjäna fem flygplatser och leda den intensiva flygtrafiken, både civil och militär, över denna del av Sverige.

En dator ingår i systemet, som kostat totalt 5 Mkr inklusive anläggningsarbetet.

■ ■ Som ett led i uppbyggnaden av tio moderna terminalkontrollcentraler för flygledning har nu den tredje av dessa – Östgöta kontrollcentral (ÖKC) – invigts. Den är inte bara Sveriges utan även norra Europas modernaste kontrollcentral.

ÖKC:s ansvarsområde är betydligt större än det som omfattas av Skåne Kontroll – den första av de aktuella kontrollcentralerna, vilken beskrivits i *RT 1972, nr 12*. Det sträcker sig från Flen – Trosa – Landsort i nordost, till Motala – Boxholm – Kisa i sydväst. Inom detta område kontrolleras flygtrafiken



till och från flygplatserna i Nyköping (*F11* och *Nyge*) och Norrköping (*F13* och *Saab-Scania*). Även den flygtrafik (civil eller militär), som passerar området utan att starta eller landa, kontrolleras från centralen.

Flygtrafiken i ÖKC-området är redan nu mycket livlig. Man räknar med att man om några år kan ha över 100 flygplan samtidigt inne i området. Av den anledningen har man försett ÖKC med toppmodern teknisk utrustning. Radarn är en *PS-810*, samma som i den tidigare beskrivna Skåne centralen, alltså en L-bandsradar av italienskt ursprung och utrustad med bl a *MTI* (*Moving Target Indication*). Den är placerad i Getsjötorp i Kolmården. Under 1976 kommer ytterligare en radarstation av samma typ att anslutas till ÖKC, vid Justineberg norr om Motala.

Väderinformation via dator

Till anläggningen hör en dator av typ *Censor 932*, som levererats av *Stansaab*. Den används för automatisk överföring av väderinformationer samt upplysningar till centralen angående aktuella start- och landningsriktningar etc. Denna och annan information presenteras på alfaskop och kan omedelbart göras tillgänglig vid samtliga fem flygplatser, som koordineras i systemet. Alfaskopen tjänstgör såväl som inmatningsorgan till en central databank för den information, som erfordras för flygledningen inom området, som för kommunikation av data till de berörda trafiklederna.

PPI med svepkompression

Alfaskopen är en produkt från *Stansaab*, varifrån också en annan teknisk nyhet i systemet härstammar:

På en normal planpolär indikator får man vanligtvis nöja sig med den radarbild som föremål i luften och på marken ger. I ÖKC har man PPI, som också kan ge digital presentation av tilläggsinformation i form av bl a inflygningslinjer, geografiska orter, flyghinder, värden om bäring etc.

Alla dessa informationer är så omfattande att tiden knappast skulle räcka till för att lägga in dem under återgångstiden mellan svepen. Genom att komprimera svepet, vilket normalt upptar minst 3/4 av tiden av ett radarsvep, kan den tillgängliga återgångstiden utökas väsentligt.

Det hittills vanligaste sättet att åstadkomma utrymme för ytterligare information är att helt blockera vissa råradarsvep. Därigenom kan emellertid betydelsefull information gå förlorad och metoden innebär en försämring jämfört med presentation av råradarbild utan blockering av vissa svep. Enligt den metod,



Fig 1. En trafikledarposition i ÖKC. Intressant är att man här också kan få upp digital presentation direkt på PPI. Lösningen på detta heter svepkom-

pression (se fig 2). Th en annan *Stansaab*-produkt, alfaskopet, där bl a databehandlad väderinformation presenteras.

En kompakt polismonitor med utmärkta prestanda!

Sentinel av 1973 års modell är en förnämlig liten apparat. Den är helt nykonstruerad och full med finesser. Trots detta är formatet utrymmessnålt – höjden 55 mm, bredd 150 mm och djupet 250 mm.

Sentinel har 8 kanaler och är själv-sökande över två frekvensband (80 eller 160 MHz). Inom de här banden kan man få in polis-, brandkår-, tull- samt maritimband. Stationen är som standard försedd med två kristaller för polisens riksfrekvens 1 och trafikfrekvens 2.

Stationen har automatisk sökning över de 8 kanalerna, vilka du kan koppla i och ur individuellt.

Minnesfunktionen gör att apparaten automatiskt ligger kvar på kanalen två sekunder efter bärvägsbortfall.

En av de starka nyheterna är prioritetsskanal, vilken bryter alla annan trafik.

I kontrollerna ingår kontinuerligt variabel brusspär, volymkontroll samt omkopplare för manuell styrning. Dubbla högkänsliga HF-kretsar garanterar för högkänslig mottagning även under svåra förhållanden.

Sentinel är den rätta mottagaren i såväl bil, båt som för hemmabruk. Stationen levereras med anslutningsladd för 12 V drivspänning. I leveransen ingår även teleskopantenn.

Tabell för finsmakare:

Frekvenser	8 kanaler mellan 68 – 80 MHz och 144 – 174 MHz
Medföljande kristaller	polisens riksfrekvenser: 79,7875 och 79,9125 MHz
Känslighet	0,5 µV vid ± 20 dB S/N
Selektivitet	över 80 dB vid ± 25 kHz
Självsökande hastighet	16 kanaler i sekunden
LF-uteffekt	3 Watt
Yttre kontroller	till och från, justerbar brusspär, tryckknappar för manuell eller automatisk sökare, individuella utlösbara kanalknappar. Prioritetsomkopplare.
Yttre uttag	antenn för HN 228/PL 259, extra högtalare. AC och DC
Strömförsörjning	220 volt AC eller 12 volt DC

Till Hansa Nordic bolagen.
Box 156
42122 Västra Frölunda

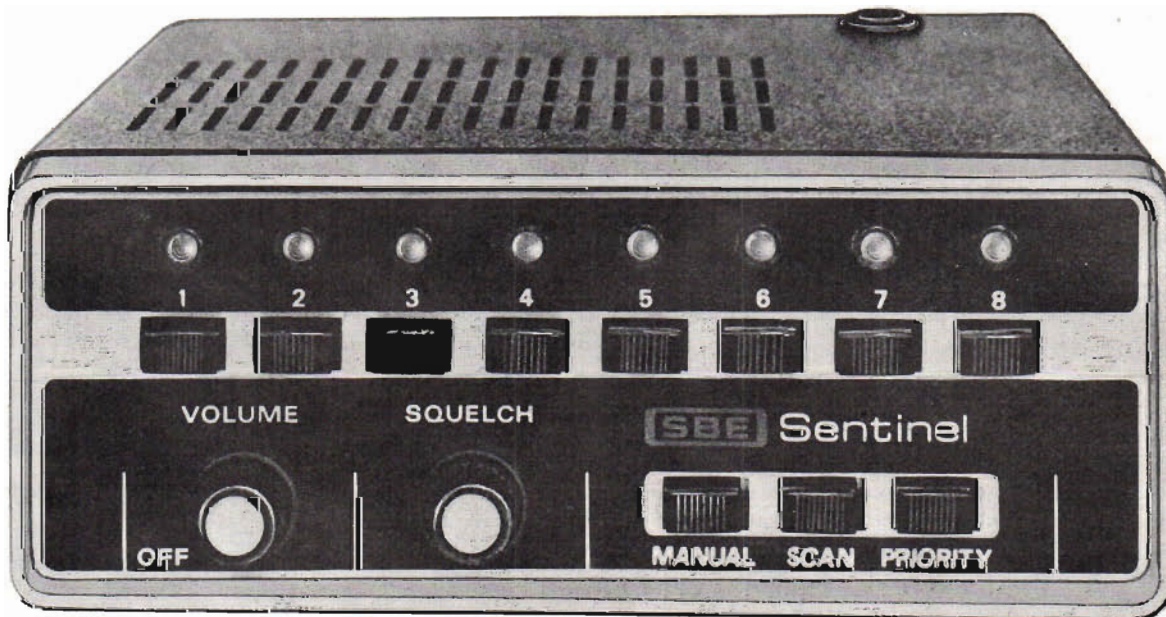
- Sänd mig gratis er utförliga katalog
 Sänd mig detaljuppgifter om Sentinel
 Jag vill veta var närmaste återförsäljare finns

Namn: RT.12-73

Adress:

Postadress:

(ring gärna 031/450180 så ska vi tala om var er närmaste återförsäljare ligger).



ca-pris 989:- inkl. moms

Tokai

SBE

Kommunikationsradio

som används vid ÖKC, delar man i stället upp videosignalen i tidsintervall och signalens värde i varje intervall analog/digital-omvandlas. Värdet på signalen omsätts därvid i en binär kod och lagras i ett skriftregister. Avläsning av den lagrade informationen sker sedan betydligt snabbare än inläsningen och medger således, efter digital/analogomvandling, att videoinformation presenteras på kortare tid än normala sveptider.

Genom svepkompressionen erhålls således en förlängning av den tillgängliga återgångstiden med upp till mellan två och fyra gånger (se fig 2).

I datorns minne finns kapacitet för ytterligare utvecklingar. Det som nu står på tur i den här vägen är inkommerandet av sekundärradar (SSR), dvs en flygburen transponder, som ger automatisk identifiering av flygplan utrustade med denna svarsutrustning. Flygplanets kurs, höjd och fart överförs då automatiskt och kan, efter databehandling, presenteras vid det aktuella "blippet" på flygledarens PPI.

Databehandlingsutrustningen i ÖKC är förberedd också för ytterligare utvecklingar i stil med automatisk överföring av färdplan data utöver gängse information om rörelser till och från fältet resp i aktuellt luftrum.

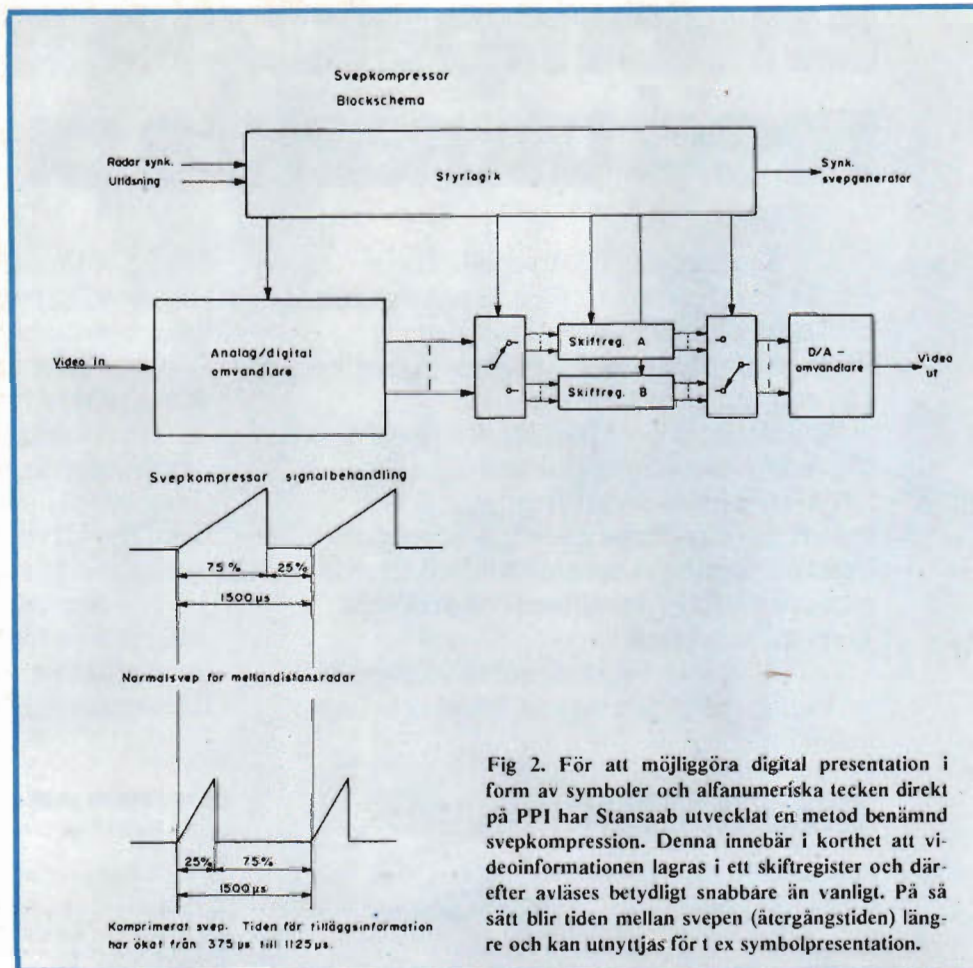


Fig 2. För att möjliggöra digital presentation i form av symboler och alfanumeriska tecken direkt på PPI har Stansaab utvecklat en metod benämnd svepkompression. Denna innebär i korthet att videoinformationen lagras i ett skiftregister och där efter avläses betydligt snabbare än vanligt. På så sätt blir tiden mellan svepen (återgångstiden) längre och kan utnyttjas för t ex symbolpresentation.

TV-mottagaren blir hem-monitor

RT har vid flera tillfällen återgivit de apparat tekniska nyheter från både Japan och Europa som centerats kring den vanliga televisionsmottagaren i hemmet – det håller på att växa fram ett antal nya användningar för TV, där apparaten förvandlas till "central" för olika aktiviteter; ett bra exempel är det elektroniska spelet "Odysse", som vi beskrev i oktobernumret.

Att visa våra filmer och dian i färg-TV har vi också i princip kunnat göra ett bra tag liksom att ansluta mottagaren till en videobandspelare och få ut programmet på bildröret. "Minnes-TV" har vi också fått (Hitachi).

Det är möjligt att vissa mottagares exklusiva utrustning med flera bildrör och möjlighet till val av flera samtidiga program (utmärkt för TV-kritiker!) föresvävat Nordmende, som nu kommit med en "studio-trick" apparatur för hemanvändning. Just Nordmende var pionjär en gång för mycket påkostade mottagare med möjlighet till fyra programpresentationer på en gång, varvid man efter behag kunde "lyfta upp" en liten svart/vit-monitorbild till färg över en storbildsenhet ovanför raden av mindre "bildfönster".

Bremen-firman har nu presenterat en "inbländningskrets" för hem-TV, som är ett mellanting mellan bvaknings-ITV och produktionsanordning:

Man använder en elektronisk kamera som förslagsvis kan riktas in mot ett sovande barn i ett rum i våningen. Närhelst man vill ta en titt på baby, trycks en bild från barnkammaren in i det vanliga programmet som TV-mottagaren återger i t ex vardagsrummet. Man kan "mixa in" önskad kamerabild i ett hörn av TV-rutan eller projicera in bilden över den tidigare återgivna. Man kan välja den lilla hörnbilden eller steglöst "förstora" och överlagra sin kontrollbild över hela den önskade ytan medan ordinarie program pågår.

Kommersiellt intressanta användningsområden för den här bildmixtekniken blir naturligtvis i första hand butiker, hotellvestibuler m fl lokaler, där en effektiv men diskret kontroll över kunder och besökare är önskvärd. Av tyska rapporter att döma som kommit RT tillhanda verkar det också som om sjukhusen vill nyttiggöra sig användningen. Vanliga TV-mottagare i klinikvånrum kan ju bekvämt användas för kommunikation med patienterna (namnskytt och nummer i rutan!) utan att sköterskor m fl måste springa av och an för varje namn som skall ropas upp till en viss mottagning. Vidare kan ju t ex BB-avdelningar till viss del kontrolleras från personalrum o dyl med den här tekniken, som inte kräver specialmonitorer och HF-lösa installationer av gängse slag.



Vi satt uppe hela natten

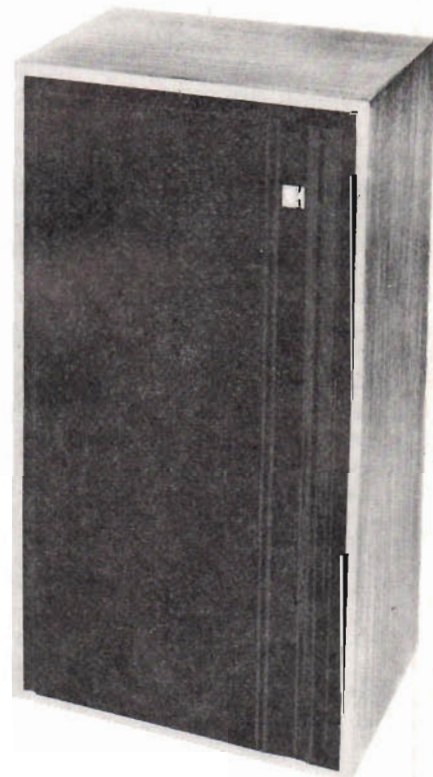
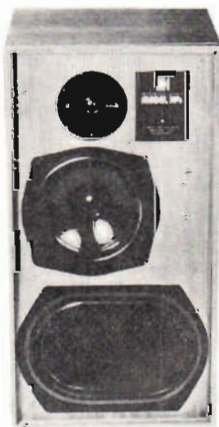


Vi satt uppe hela natten när de första KEF Reference 104 hade kommit. Vi kunde inte slita oss, så fantastiska var de!

KEF har introducerat en referensserie högtalare, avsedda att ge bästa möjliga återgivning, samtidigt som de, utan att skadas skall kunna ge höga ljudtrycksnivåer.

Trenden till förstärkare med högre uteffekt kräver högtalare med hög effekttålighet. Den ständiga förbättringen av program-materialet ökar kraven på lägre distorsion och kolorering.

KEF 104 är den första i serien av referenshögtalare och den är konstruerad för placering i bokhylla eller på golv på lämplig högtalarfot. KEF 104 är en trevägshögtalare med slavenhet (BD 139) och ett 6-elements delningsfilter. Övrig bestyckning är KEF T 27, diskant högtalare, och KEF bashögtalare SP 1039. Högtalaren är utrustad med en akustisk konturkontroll verksam inom det kritiska området 200–5000 Hz. Denna kontroll är åtkomlig bakom frontgrillen.



KEF REFERENCE 104

Data KEF Reference 104:

Lådans volym: 35,5 l

Delningsfrekvenser: 45 och 3000 Hz

Frekvensomfång: 30–30 000 Hz

Effekttålighet: 50 W

Impedans: 8 ohm

Yttermått (B x H x D): 33 x 63 x 26 cm

Bakom frontgrillen av elegant formad skumplast finner Du en vacker ädelträyta, där de olika enheterna är infällda. Baksidan har samma finish.

Ring oss om närmaste återförsäljare för demonstration. KEF säljes i Hi-Fi butiker över hela landet.

HARRY THELLMOD AB
HORNSGATAN 89, 117 21 STOCKHOLM TEL. 08/68 0745 VX



MEMLEM AV SVENSKA HI-FI INSTITUTET

IC-bestyckad decoder för 4-kanalig återgivning enligt SQ-systemet

BYGG
SJÄLV

Utan att ta ställning i frågan om vilket av de konkurrerande matrissystemen för 4-kanalig återgivning från tvåkantiga skivor som kommer att utöva störst attraktion presenterar RT här en byggbeskrivning över en decoder för SQ-systemet.

Tillkomsten av Motorolas IC-krets MC 1312 har möjliggjort den här lättbyggda och funktionssäkra decodern som också blir prisbillig att framställa.

Eftersom många av RT-läsarna — vars önskemål ligger till grund för den här konstruktionen — torde vara försedda med en extra ljusförstärkare (ofta självbygge) respektive ett par högtalarlådor utöver det vanliga paret (saker man kanske labbat med eller tänkt sälja senare) är detta ett gott tillfälle att skaffa en modern 4-kanalsanläggning till mycket rimlig arbetsinsats resp utlägg.

SQ-skivor förekommer ju också i viss sortering på flertalet orter.



■ ■ Intresset för "kvadrafonisk" musikåtergivning över fyra högtalare har kraftigt ökat hos Hi fi-publiken och de olika systemen — SQ, QS — RM, CD4 och, i mindre grad, UMX — slåss nu intensivt om den stora potentiella marknaden. Det gäller för företagen bakom systemen att få med sig så många andra fabrikanter och skivbolag som möjligt och på så sätt skapa någon form av standard. För så länge kunderna inte vet vilka system som kommer att slå ut, är det naturligtvis svårt att få någon att satsa pengar på utrustning. För närvarande ser det emellertid ut som om CBS/Sonys matrissystem, SQ, och JVC:s "diskreta" CD 4-system båda skulle hålla sig kvar på marknaden. Båda systemen har bitit sig fast ganska kraftigt och skivproduktion är i full gång.

SQ-systemets styrka ligger bl a i att decodern i sin enklaste form är relativt billig och att det inte fordras någon speciell pick up som vid avspelning av CD 4-skivor. Men å andra sidan ger SQ-decodern avsevärt sämre separation mellan front och bakgrund och har andra svagheter såsom osymmetri, amplitud- och fasorienteringsfel m m.

Att det nu finns en IC-krets, som innehåller hela SQ-decodern med undantag av några få passiva komponenter, är ett faktum som naturligtvis kommer att verka till hela SQ-systemets fördel. Kretsen, som har beteckningen MC 1312 och tillverkas av Motorola, är prisbillig och för med sig att det nu är möjligt att bygga en 4-kanalsdecoder på ett par timmar och för bara några tior. Detta förhållande kommer rimligtvis också att gynnsamt påverka priset för fabriksbyggda SQ-decodrar.

Som vi tidigare meddelat i rapporten från Berlinutställningen och 4-kanalsnyheterna där (se RT 1973, nr 10), finns det nu också en IC-krets framtagen för CD 4-systemet. Denna krets, som uppges vara mycket komplicerad, har emellertid knappt hunnit lämna laboratoriestadiet och det torde därför dröja ett bra tag innan den blir tillgänglig här hemma. RT

bevakar naturligtvis utvecklingen på det här området och hoppas få möjlighet att återkomma längre fram med en byggbeskrivning också över CD 4-decodern i någon form.

SQ-systemet: Kort genomgång

SQ-systemets princip och uppbyggnaden av de signaler, som leder fram till 4-kanalåtergivning, har i olika sammanhang tidigare berörts i RT, och vi skall därför bara helt kort gå igenom tekniken innan vi ger oss in på beskrivningen av den aktuella decodern.

I SQ-systemet sammansätts signalerna enligt 4-2-4-förfarandet, dvs man utgår från fyra separata kanaler (t ex fyra upptagningar på en "master"-tape). Dessa fyra kanaler sammansätts i inspelningsledet enligt ett matrisförfarande till enbart två kanaler enligt följande formel:

$$V = V_F - 0,707jV_B + 0,707H_B$$

$$H = H_F - 0,707V_B + 0,707jH_B$$

V_F = vänster frontsignal

H_F = höger frontsignal

V_B = vänster baksignal

H_B = höger baksignal

Här har vi alltså efter matrisering en vänster- och en högerkanal uppbyggda av två främre och två bakre signaler. Den som inte är van att räkna med j skall inte låta sig avskräckas. Eftersom vi här räknar med vektorer, är j bara ett matematiskt sätt att uttrycka att signalen fasförskjutits med 90° ($-j = -90^\circ$).

I fig 1 visas signalerna som vektorer efter kodningen. I samma fig visas också block-schemamässigt hur avkodningen går till i en SQ-decoder. Som framgår erhålls efter avkodning de båda vänster- och högersignalerna (V och H) ovan i främre vänster resp höger högtalare. Förutom V_F -signalen finns i vänster fronthögtalare också en viss del av de båda bakre signalerna, dock 90° fasförskjutna i förhållande till varandra. Samma gäller för den högra frontkanalen.

SQ-skivan

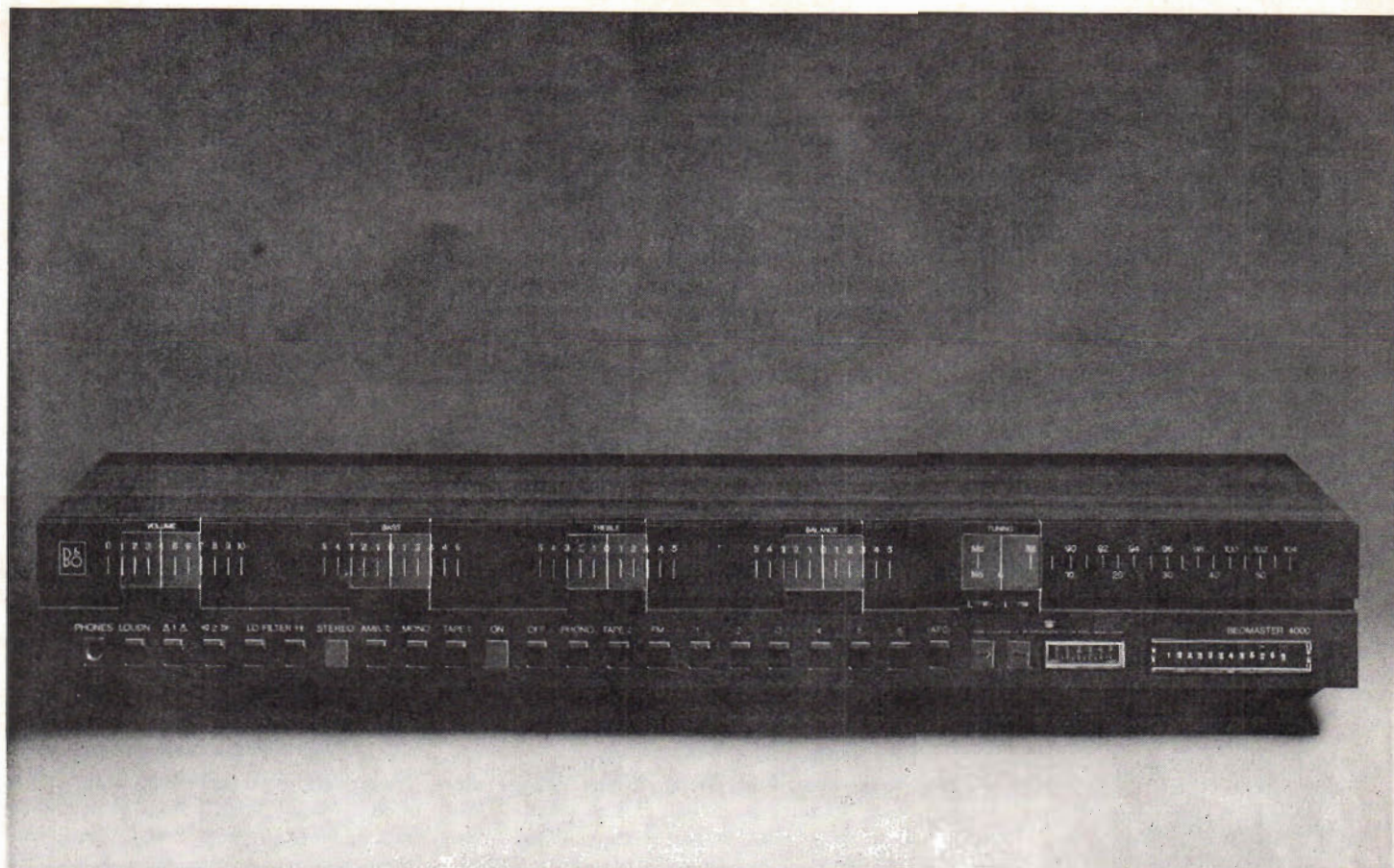
För att den här beskrivna decodern skall avge 4 kanaler på utgången, fordras en speciell gramfon-skiva inspelad med SQ-teknik. (Viss efterklangseffekt erhålls tack vare fasförskjutningen även med vanliga stereoskivor, men någon riktig 4-kanalåtergivning kan aldrig uppnås på detta sätt.) Även om antalet i Sverige tillgängliga skivor producerade i SQ-teknik är betydligt fler än vad som gäller för andra system, så finns det ännu här i landet inte så mycket programmaterial att välja på i den här vägen. Vi räknade till ett 30-tal skivor i en av Stockholms större skivaffärer, medan det enligt en talesman för CBS i Sverige totalt skall finnas ett hundratal SQ-skivor att välja bland på marknaden.

SQ-skivorna är stereokompatibla, dvs skall kunna avspelas på vilken stereogrammofon som helst och då ge vanlig stereoverkan i två högtalare. Den praktiska skillnaden mellan SQ-skivan och en vanlig stereoskiva ligger i modulationen vid skivornas gravering. Medan de främre signalerna på vanligt sätt modulerar gravernålen vektoriellt, ger de två bakre kanalerna upphov till en spiralformad modulation, medurs riktning för vänster och moturs för höger kanal (se fig 2). Detta förfarande tillåter att en vanlig gramfon-pick up används vid avspelningen.

En SQ-skiva kan självfallet överföras till band på en vanlig två kanals kasset- eller bandspelare och ge 4-kanalsåtergivning efter uppspelning över SQ-decoder i vanlig ordning.

SQ-decoder nu i IC-utförande

Att Motorola nu har startat tillverkning av SQ-decodern i integrerat utförande (beteckning MC 1312) kommer inte bara att betyda att priset på fabriksbyggda decodrar sjunker, utan innebär också att det nu är betydligt lättare för gemene man att tillverka decodern själv. Ytterst få, och enbart passiva komponenter, erfordras förutom IC-kretsen, som



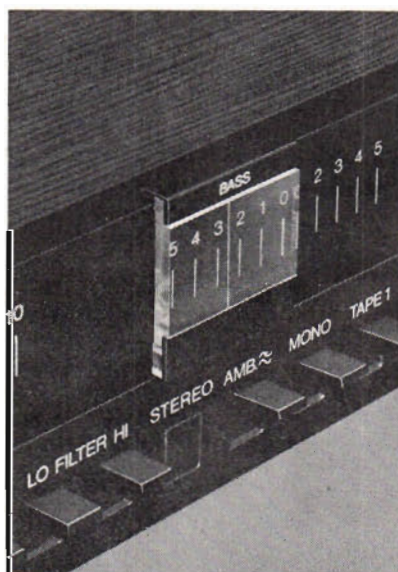
BEOMASTER 4000. BANG & OLUFSENS FÖRNÄMSTA HI-FI/STEREO/RADIO/FÖRSTÄRKARE MED AMBIOFONI.

För en del människor är musik något annat och mer än bara underhållning. Det är en livsform, trivsel. En väsentlig del av tillvaron man gärna offerar tid och pengar på. Om detta också är din inställning — då är BEOMASTER 4000 något för dig!

BEOMASTER 4000 är en Hi-Fi-stereo-förstärkare och FM-tuner med mycket hög specifikationsnivå. BEOMASTER 4000 är försedd med ambiofoni-kanaler.

BEOMASTER 4000 har FM-radio med field-effekt transistorer och keramiska filter. Vilket innebär extraordinära mottagningsegenskaper. Sex fasta programinställningar på FM. Förstärkaren är försedd med integrerade Darlington-transistorer, därigenom kan distorsionen hållas under 0,1% vid alla effekter upp till full uteffekt 2 x 60 watt.

BEOMASTER 4000 har enkla och logiska markeringar och skalor och är lätt att sköta även för den som



inte är speciellt "teknisk". Och den rena, enkla formen är tidlöst elegant. Typisk Bang & Olufsen-form!

Till BEOMASTER 4000 rekommenderar vi BEOVOX 5700, en avancerad Hi-Fi högtalare i studio-monitor-kvalitet.

Den är ganska dyrbar, med sitt ABR-system för linjär basåtergivning och låg distorsion. Den är beräknad för stora effekter.

BEOVOX 2702 är de Hi-Fi tryck-kammarhögtalare i mellanstorlek, som vi rekommenderar att anslutas till ambiofonikanalerna.

BEOMASTER 4000 demonstreras och säljs av radiofackhandlaren. Gå och lyssna — *ambiofoniskt!*

Cirka priser

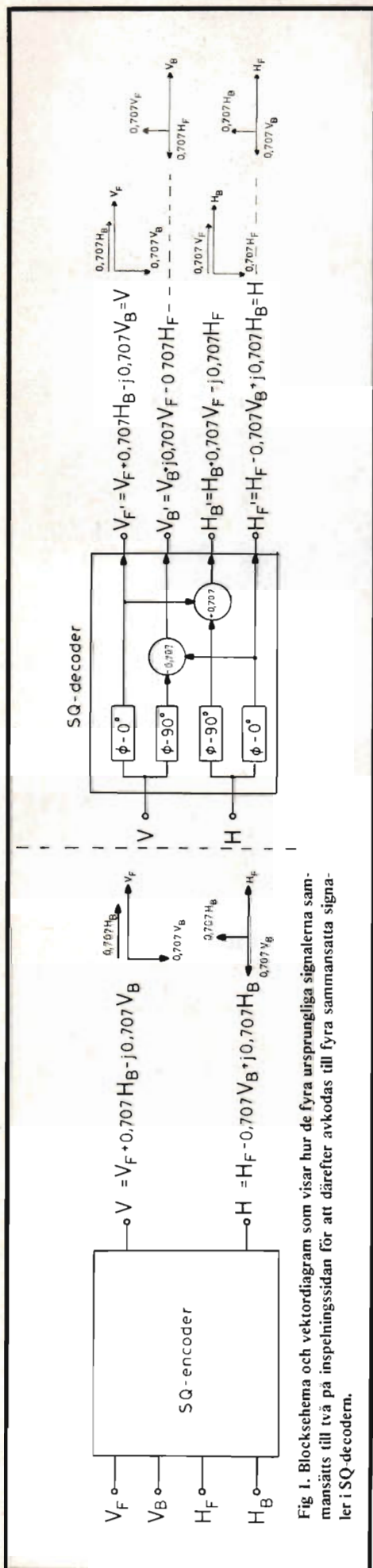
BEOMASTER 4000 2.350:—

BEOVOX (2 st) 5700 3.300:—

BEOVOX (2 st) 2702 975:—



Bang & Olufsen



framgår av fig 3. Strömförbrukningen är endast ca 18 mA vid 20 V, vilket gör att decodern i nödfall kan drivas med batteri. Emellertid blir det nätaggat som erfordras mycket enkelt och litet, varför det torde vara en fördel att bygga in detta tillsammans med SQ-decodern redan från början.

Motorola lovar en maximal avvikelse av $\pm 8,5\%$ från den nominella fasskillnaden 90° mellan 100 Hz och 10 kHz. Inimpedansen är 3 Mohm och distorsionen 0,1 % vid 0,5 V RMS. Klippning inträder vid 2 V insignal och signal/brusförhållandet uppges för IC-kretsen vara 80 dB.

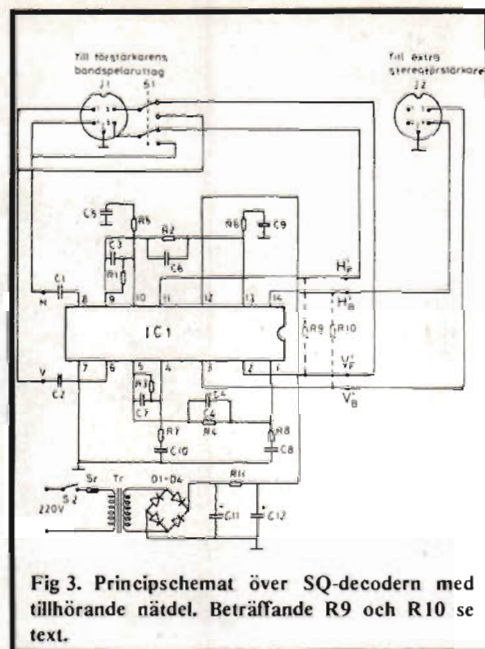
Alla komponenterna till RT:s SQ-decoder är uppbyggda på ett enda kretskort, vars mönster visas i fig 4. Komponentplaceringen visas i fig 5. Kretskortet är avpassat så, att det exakt passar in i en plastlåda av fabrikat OKW. DIN-kontaktarna placeras på kortsidan av lådans botten och omkopplarna för S1 och S2 placeras på locket långsida. Observera måttskissen i fig 6 för omkopplarnas placering i lådan, så att de inte ligger emot någon annan komponent.

Inkoppling till förstärkaren

Insignalen till SQ-decodern bör ligga mellan några få hundra mV och ca 1 V (max inspänning = 2 V RMS). Det enklaste sättet att ta ut signalen till SQ-decodern är att ansluta ingång J1 på decodern till förstärkarens bandspelaruttag (de flesta Hi fi-förstärkare har gemensam DIN-kontakt för bandspelares in- och utgång). Har man då en 5-polig sladd, kopplad enligt DIN-standard mellan SQ-decoder och förstärkare, kommer signalen att tas ut via förstärkarens bandspelarutgång och matas in till SQ-decodern. Efter avkodning kommer de båda främre kanalerna att återvända via samma kontakt och sladd till förstärkarens ingång för bandspelaren. De bakre kanalerna tas ut via J2 och matas till en separat stereoförstärkare för vidarebefordran till de bakre högtalarna.

På de flesta förstärkare brukar det gå bra att ta ut signalen på det här sättet, om man samtidigt trycker in tangenterna för grammofoon och bandspelare. Skulle detta vara någon anledning ej låta sig göras direkt, erfordras endast någon mindre omkoppling i förstärkarens kontaktdäck.

Mellan förstärkare och SQ-decoder är det lämpligast att använda skärmad kabel. För förbindningarna inuti SQ-decodern går det



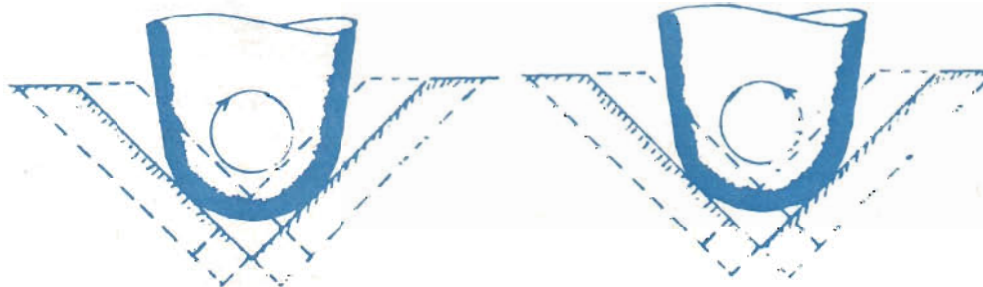
emellertid bra att använda oskärmade ledningar.

SQ-logik förbättrar kanalseparationen

De anmärkningar, som anförts mot SQ-systemet, har främst tagit fasta på den skrala separationen mellan front- och bakkanalerna. Detta är också fallet i många av de decodrar av enklare typ, som hittills funnits på marknaden. I den ursprungliga SQ-decodern är denna separation mellan front- och bakgrund 3 dB, men å andra sidan är överhörningen mellan frontkanalerna oändlig, åtminstone teoretiskt. Detta gäller utan de streckade motstånden R9 och R10 i fig 3, vilka tillkommit just för att öka separationen. Med dessa inkopplade uppnår man ca 7 dB separation mellan front- och bakgrund, men samtidigt reduceras separationen mellan fronthögtalarna till ca 20 dB och mellan bakhögtalarna till 8 dB.

Det är helt en fråga om subjektiva intryck om man skall använda sig av motstånden R9 och R10 eller inte. Det får till stor del bestämmas av det programmaterial som utnyttjas och läsarna får här själva prova sig fram till bästa resultat. Med de valda värdena på R9 och R10 erhålls en överhörning mellan de främre kanalerna på ca 10 % och mellan de bakre kanalerna på ca 40 %.

För att ytterligare öka separationen mellan front- och bakhögtalare har Motorola utvecklat ytterligare två IC-kretsar innehållande den



SP 77
Fyra elements tryckkammarhögtalare i byggsats. Elementen monteras vinklade i 130°. En stor fördel om man vill utöka till 4-kanalssystem. Mycket neutralt mellanregister – det frekvensområde som bestämmer kvaliteten på högtalaren. OBS! Inget snickeri- eller målningsarbete behövs.

Bygg en Sentec musikanläggning. Den består av helsvenska lättmonterade byggsatser. Några kvällar på hösten har du alltid över. Men du måste även vara lite häändig. Lödpenna, sidavbitare, flackstång, skruvmejsel. Det är allt.

SENTEC AB

Drottningholmsvägen 19-21, 112 42 STOCKHOLM
Tel. (10-13, 14-18) 08/54 40 10

Informationstjänst 14

Du får 1 års garanti på din SENTEC-anläggning. Dessutom erbjuder vi oss att justera ditt bygge kostnadsfritt, om du trots de noggranna anvisningarna skulle göra något fel. – Så säkra är vi att du ska lyckas.

TU 77

FM tuner, 5-knapps snabbvalssystem för stationsinställning. Extralätt inställbar distorsionskontroll tack vare "tune" indikatorn. På varje exemplar är distorsion och känslighet kontrollerade. En praktisk och driftsäker konstruktion.

SE 77

Förförstärkare – extremt låg distorsion och störnivå. De förnämsta komponenterna på marknaden har använts för att åstadkomma topprestanda. Genom att erbjuda detta i form av byggsats kan priset hållas så lågt.

PA 77

Effektslutsteg – driftsäkerhet även under utomordentligt ogynnsamma belastningar och temperaturförhållanden karakteriserar denna verkligt lättmonterade enhet.

Sänd mig mer information och broschyrer om Sentec byggsatser.

Namn _____ RT12:

Adress _____

Postnr _____ Postadr _____

SENTEC AB Drottningholmsvägen 19 - 21
112 42 Stockholm

PRENUMERERA PÅ

radio & television

SÅ KOMMER DEN DIREKT HEM I BREVLÅDAN —INTE DUMT

En helårsprenumeration på Radio & Television kostar bara 64:-

VAR GOD TEXTA TYDLIGT!	07	207	121
Efternamn	Förnamn		
c/o			
Gata, box, postlåda			
Postnr	Postadress		
Telefonnr			

Sänd in kupongen till Radio & Television, Box 3263, 103 65 Stockholm 3

► sk SQ-logiken. Kretsarna som har beteckningarna *MC1314* och *MC1315* finns ännu inte att få tag på, och det är mycket osäkert när de kan tänkas nå Sverige.

Med SQ-logiken kopplad enligt schemat i *fig 7* uppnås på "konstlad" väg en separation av ca 15 dB mellan alla kanaler.

Förfarandet bygger på ett antal fas- och amplitudkomparatorer, vilka kontrollerar spänningsstyrda förstärkare på decoderns utgång. *MC1314* innehåller dessa förstärkare medan *MC1315* innehåller komparator-kretsarna (den sk logiken).

Den ökade kanalseparationen erhålls på i princip följande sätt: När en signal uppträder i endast en av frontkanalerna, genereras två signaler till bakkanalerna, med samma amplitud men med 90° inbördes fasförskjutning. Komparator-kretsarna avkänner detta förhållande och ger signaler till förstärkarna på utgången, vilka därvid ökar förstärkningen i frontkanalerna och samtidigt undertrycker bakkanalerna. På motsvarande sätt sker signalbehandlingen om en signal uppträder i endast en av de bakre högtalarna.

Eftersom kretsarna ännu ej är tillgängliga har RT-lab ej kunnat göra någon direkt jämförelse mellan SQ-decodern med och utan logik. Man skall emellertid ha klart för sig att logiken försämrar separationen mellan frontkanalerna samtidigt som den förbättrar separationen mellan front och bakgrund. Emellertid sker denna förbättring, som nämnts, på

konstlad väg, och man får i ogynnsamma fall en undertryckning även av sådana signaler, som kan betecknas som relevanta för musikåtergivningen.

Balanskontrollerna R18 och R19 i *fig 7* för front- resp bakgrund kan "gansas", och en av potentiometrarna uteslutas om stift 1 och 15 på IC2 förbinds. Samtliga balanskontroller och nivåkontrollen kan uteslutas om så önskas; i detta fall lämnas stift 1, 7 och 15 på IC2 öppna medan stift 8 ansluts till +6 V via en spänningsdelare.

Den nivå där logiken börjar arbeta och undertrycka resp förstärka vissa signaler, bestäms med hjälp av potentiometer R20. För en separation på 15 dB mellan front och bakgrund rekommenderar CBS att potentiometern ställs i mittläge. Man bör notera att max insignal för klippning av signalen reduceras något när SQ-logiken används, om inte matningsspänningen till *MC1314* höjs till 30 V.

Observera att R9 och R10 i *fig 3* skall uteslutas om SQ-logiken används.

Högtalarnas placering

Den utrustning som – förutom en ordinär stereoanläggning – erfordras för att ge 4-kanalåtergivning enligt SQ-systemet, är en SQ-skiva, SQ-decoder, en extra stereoförstärkare samt två extra högtalare. Det är naturligtvis fördelaktigt om dessa högtalare är av god kvalitet, men det är inget krav på att de skall vara identiska med fronthögtalarna.

Eftersom ljudet från fronten i regel är dominerande, så kan man nöja sig med lite mindre högtalare för bakgrunden och i varje fall bör fronthögtalarna vara de bästa av de två paren. Det väsentliga är att extrahögtalarna tål den effekt, som tas ut från den extra stereoförstärkaren. Skulle så inte vara fallet, kan man naturligtvis dra ner nivån till de bakre högtalarna med hjälp av en spänningsdelare på den extra förstärkarens in- eller utgång.

Till stor del bestäms lyssnarens intryck av 4-kanalåtergivningen av hur högtalarna är placerade i lyssningsrummet. Det bästa är om var och en experimenterar fram den position, som han tycker är bäst och som inte påverkar rummets möblering i alltför hög grad. I *fig 8* lämnas några förslag till alternativa högtalarpaceringar. (A) är den placering, som CBS rekommenderar för bästa återgivning, men som man säger – denna kommer säkert inte att vara särskilt praktisk för flertalet lyssnarens vardagsrum. Då passar högtalarpacering enligt *fig 8 (B)* betydligt bättre i fler hem. De bakre högtalarna riktas in mot den huvudsakliga lyssningspositionen. Om möjligt bör dessa också stå något bakom lyssnaren. I *fig 8 (C)* visas en alternativ placering med fronthögtalarna i t ex en bokhylla.

Med hjälp av dessa förslag som utgångspunkt bör det inte vara så svårt för RT-läsaren att få ut bästa möjliga "kvadrofoni"-effekt av sin 4-kanaldecoder och sina SQ-skivor. ■

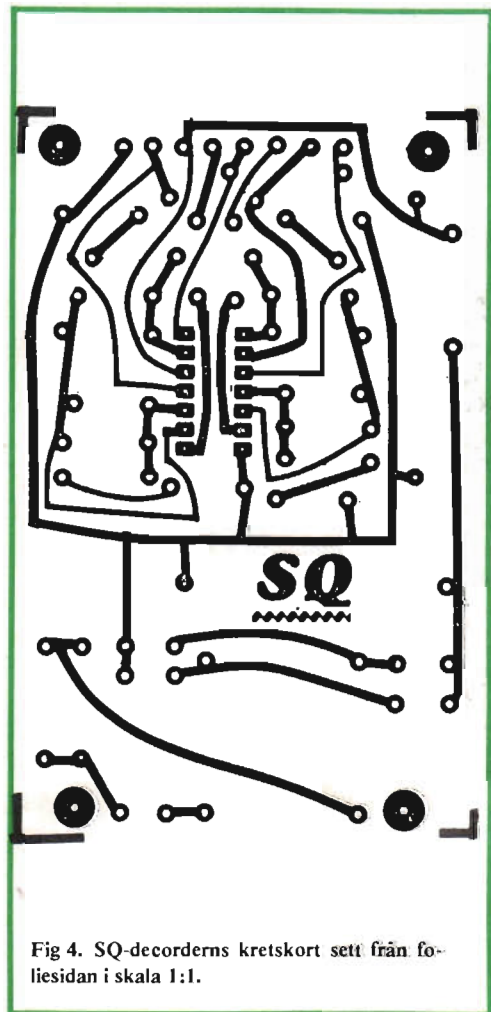


Fig 4. SQ-decoderns kretskort sett från fo-liesidan i skala 1:1.

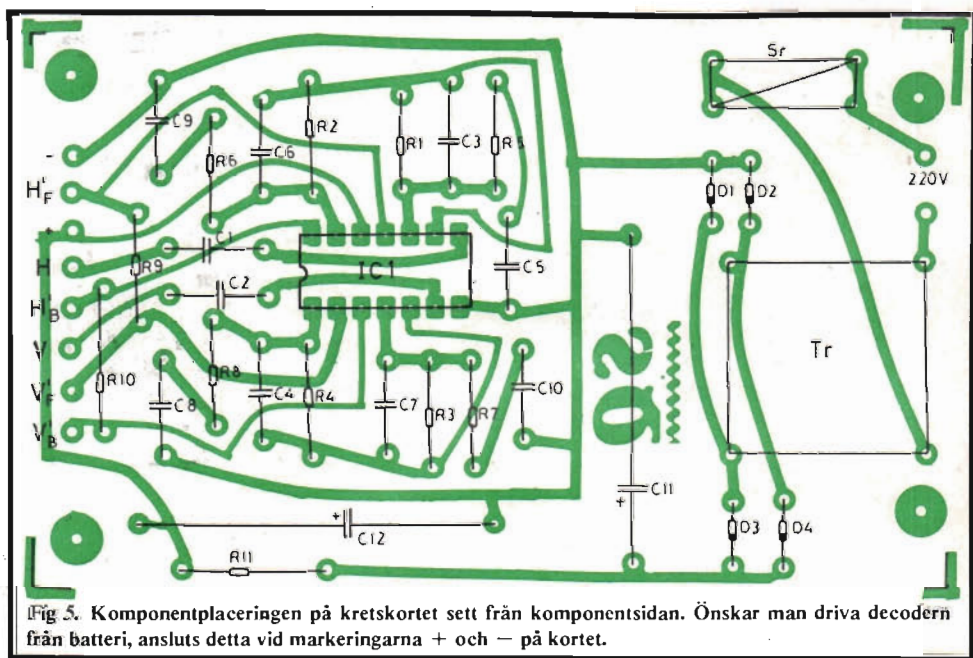


Fig 5. Komponentplaceringen på kretskortet sett från komponentsidan. Önskar man driva decodern från batteri, ansluts detta vid markeringarna + och - på kortet.

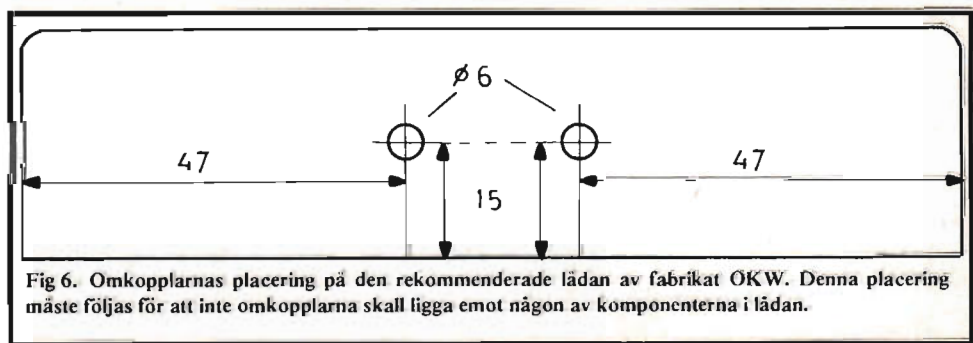
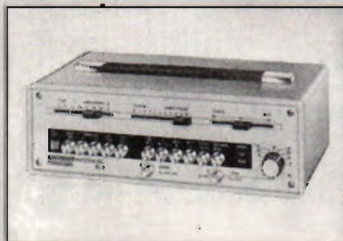


Fig 6. Omkopplarnas placering på den rekommenderade lädan av fabrikat ÖKW. Denna placering måste följas för att inte omkopplarna skall ligga emot någon av komponenterna i lädan.

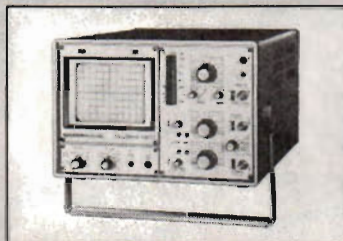
Grundig har fullträffar även på instrumentsidan!



Färggeneratoren **FG 5** – den avancerade.



Eller varför inte redan nu en stereo-generator – med pilotton och allt. **SC 5.**



Att titta på två signalförlopp går utmärkt med **G 10/13 Z.**



För verkstaden finns t.o.m. en ny modern AM/FM generator. **AS 4 B.**

Begär katalog.

Grundig instrument – avancerade, nödvändiga, prisvärda – för dagens komplicerade hemelektronik, för industrier och laboratorier.

Till instrumenten hör mätkroppar för olika ändamål – lågkapacitiva spänningsdelare, HF, HS, demodulering, anpassning mm.

För detaljerade upplysningar om GRUNDIG instrument – det finns fler fullträffar – begär katalog och datablad från Svenska Grundig AB Box 3042, 200 22 Malmö 3.

Tel. 040/18 14 00, 08/98 11 15, 031/45 03 10.

GRUNDIG

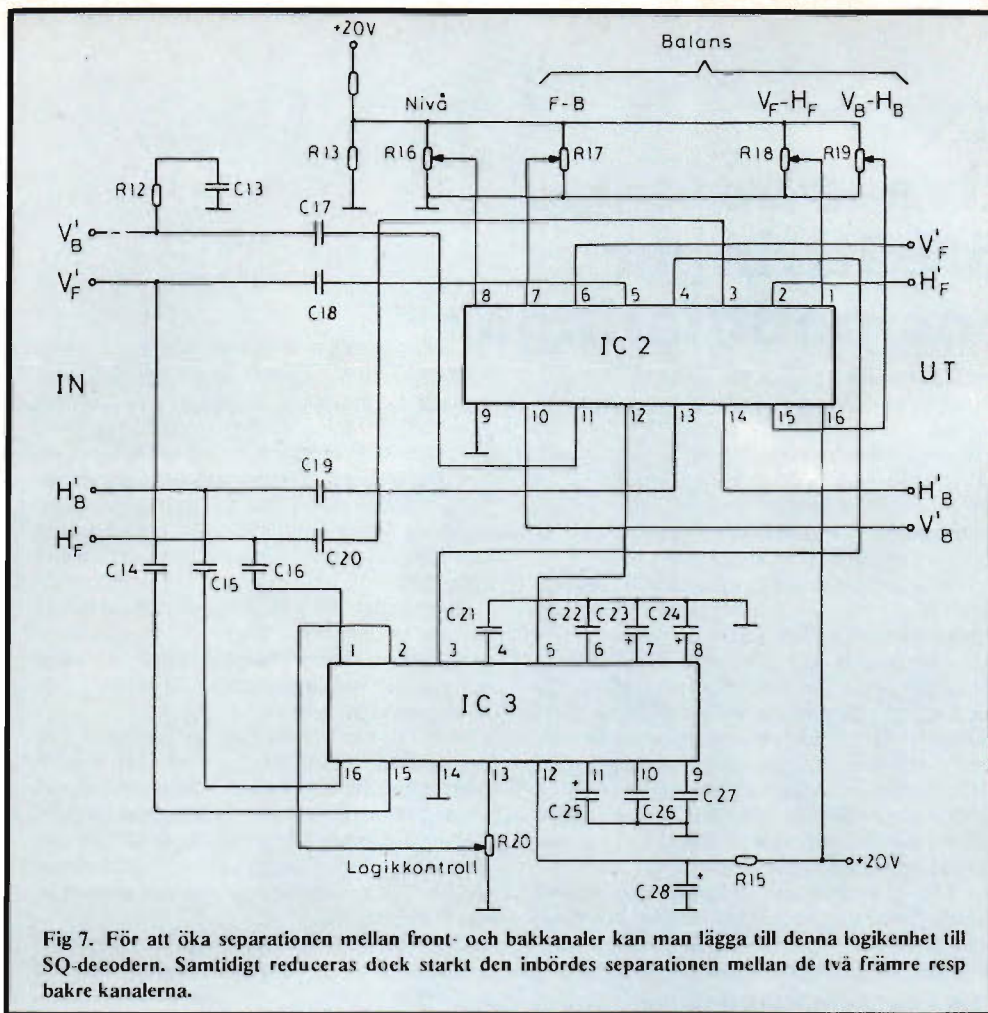


Fig 7. För att öka separationen mellan front- och bakkanaler kan man lägga till denna logikenhet till SQ-decodern. Samtidigt reduceras dock starkt den inbördes separationen mellan de två främre resp bakre kanalerna.

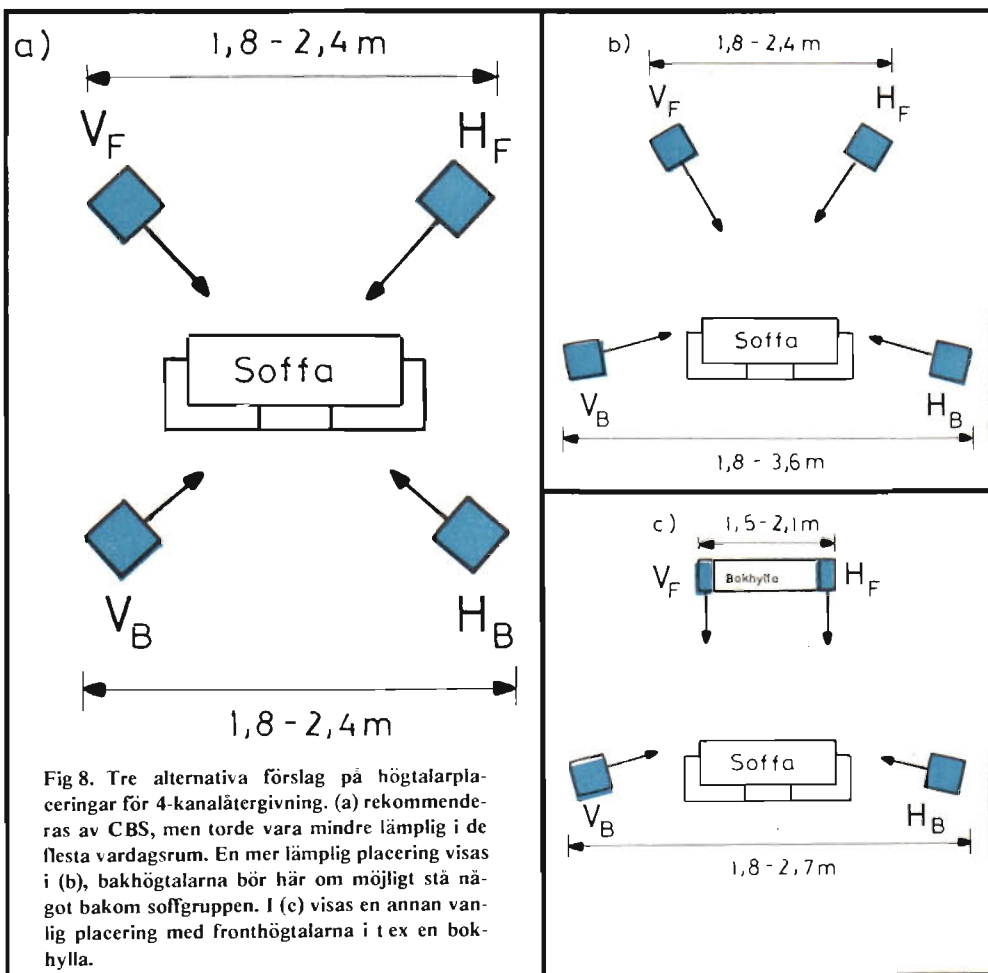


Fig 8. Tre alternativa förslag på högtalarplaceringar för 4-kanalättergivning. (a) rekommenderas av CBS, men torde vara mindre lämplig i de flesta vardagsrum. En mer lämplig placering visas i (b), bakhögtalarna bör här om möjligt stå något bakom soffgruppen. I (c) visas en annan vanlig placering med fronthögtalarna i tex en bokhylla.

KOMPONENTFÖRTECKNING FÖR SQ-DECODERN

R1, R2, R3, R4	4,3 kohm
R5, R6, R7, R8	3,6 kohm
R9	47 kohm (se text)
R10	7,5 kohm (se text)
R11	270 ohm
C1, C2	47 nF
C3, C4	6,8 nF
C5, C6, C7, C8	33 nF
C9, C10	0,22 μ F
C11	1000 μ D 25 V
C12	470 μ F, 25 V
D1, D2, D3, D4	1N4148
Sr	säkring 100 mA samt hållare
Tr	trafo för kortmontage sek: 17 V, 1 VA
J1, J2	5-polig DIN-kontakt för chassimontage
S1	1-polig, 1-vägs miniatyromkopplare (Elfa 35-3030-0)
S2	2-polig, 2-vägs miniatyromkopplare (Elfa 35-3100-1)
IC1	MC 1312 (Motorola) 1 st låda (OKW, typ 2)

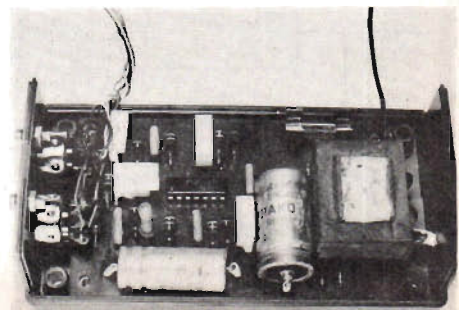
Komplett materielsats enl komponentförteckningen ovan säljs av **Com Electron AB, Box 6018, 102 31 Stockholm, tel: 08-760 66 72.**
 Pris 139:— inkl moms. MC 1312 kostar 25:— inkl m. och färdigborrat kretskort 25:— inkl m.

Komponenter för SQ-logiken (fig 7):

R12	20 kohm
R13	560 ohm
R14	910 ohm
R15	47 ohm
R16	4,7 kohm log pot.
R17, R18, R19	4,7 kohm lin pot.
R20	10 kohm lin pot.
C13, C14, C15, C16	3,3 nF
C17, C18, C19, C20	1 μ F
C21, C22	2,2 μ F
C23, C24, C25	100 μ F el. lyt.
C26, C27	0,47 μ F
C28	20 μ F el. lyt.
IC2	MC 1314 (Motorola)
IC3	MC 1315 (Motorola)

OBS: IC-kretsarna IC2 och IC3 är ännu ej tillgängliga på den svenska marknaden och det är i skrivande stund okänt exakt när de kommer att importeras. Dessa och övriga komponenter i den sk logiken är dock ej nödvändiga för SQ-decoderns funktion (se text).

Fig 9. Den färdiga SQ-decodern med locket avtaget. Allting är placerat på ett kretskort utom omkopplarna, som sitter på locket längsida samt de två DIN-kontaktarna placerade på lädans kortsida.



INGE STENDAHL OM RADIOSTYRNING

RT-läsarnas aktiva intresse har givit goda förbättringar och konstruktionsmodifieringar

RT:s specialskrivna artiklar och praktiska råd på radiostyrningsområdet har mottagits med stor entusiasm, och aktiviteten landet över är stor. Förf Inge Stendahl återkommer här med en sammanställning av olika rön och erfarenheter, som delvis meddelats honom av RT-läsarna.

Här är en del av de bästa förslagen till förbättringar och modifieringar i konstruktionerna samt kommentarer till tipsen liksom ett par nya inköpskällor.

Vår klubbförteckning måste till följd av det stora intresset tillföras nya adresser. Den som känner osäkerhet inför något som hör till hobbyns område bör höra av sig till närmaste klubb!

■ ■ Artiklarna i RT och byggboken om radiostyrning blev för många signalen att förverkliga tankarna på en radiostyrningsanläggning. Över tvåusen personer har till dato hört av sig till författaren. Hur många anläggningar som byggts vet naturligtvis ingen, men antalet torde inte understiga ett tusen flerkanalsanläggningar och flera hundra enkanals. Det har därför givetvis blivit möjligt att få ett ännu bättre byggunderlag, eftersom tips och synpunkter har strömmat in från byggarna. Dessa tips har sammanställts här nedan. Förf vill tacka alla som hört av sig både med problem och med rapport om lyckade provkörningar, vilka inom parentes sagt varit fler än problemen.

Många har frågat varför anläggningen inte utrustats med IC-kretsar. Svaret är att anläggningen har några år på nacken (dvs är väl prövad under skiftande årstider och tempera-

turförhållanden). Tiden har sedan inte räckt till för nyutveckling, men det blir kanske längre fram.

Frånsett modebetonad användning av IC, då vare sig prestanda eller pris förbättras, är det i servoförstärkarna som IC kommit till användning. Helintegrerade mottagare är möjligen på väg när detta läses.

Några tillverkare har i sina servoförstärkare en IC endast för den monostabila vippan. Andra har endast slutsteget utanför IC-kretsen och några åter har hela förstärkaren, utom vissa passiva element, i en kapsel. De båda sista alternativen är naturligtvis mest lockande. Det finns nu kretsar som till och med innehåller slutsteg i form av brygga, så att mittuttag till ackarna ej behövs (se fig 1). Utspänningen blir då närmare 4 V, och våra hittillsvarande servomekanismer kan ej användas, vilket är en klar nackdel.

Följande ändringar och synpunkter på de i radiostyrningsboken publicerade beskrivningarna har vuxit fram genom ömsesidiga erfarenheter från förf och läsarna.

ENKANALSANLÄGGNINGEN

I sändaren inträffar att T4 (AC126) ibland bottenar kontinuerligt vid höga omgivningstemperaturer, vilket betyder att moduleringen av bärvågen upphör. AC 126, germanium, bör därför bytas ut mot 2N3702, kisel, för bästa temperaturstabilitet.

Vissa exemplar av mottagarna har fått en märklig AVC-reglering. Styrningen av servot försvinner på visst avstånd mellan sändare och mottagare genom att signalen stryps, varefter styrningen återkommer på längre avstånd igen. Åtgärdas genom att ändra R6 till 330 kohm och C9 till 10 μ F.

Dessutom kan T5, T6 och T7 utbytas mot billiga kiseltransistorer ex 2N3704. T2 kan bytas mot 2N3706.

FLERKANALSANLÄGGNINGEN

Sändaren

● Uteffekten

I artiklarna anges teoretiskt uteffekten till

300–700 mW. Dessa angivelser stämmer inte alltid i praktiken. Byggare, som förfogar över riktiga mätinstrument för effekt, har mätt upp 150–400 mW, vilket inte heller är så dåligt jämfört med fabriksbyggda anläggningar. Motsvarande mätningar på dylika har visat att dessa ligger runt 100 mW, i vissa fall så lågt som 50 mW, trots att tillverkaren anger 300 mW.

Motståndet R6 påverkar ju uteffekten och därmed strömförbrukningen. Följande värden är lämpliga: Vid ackumulatordrift 4,7 ohm och vid drift med torrbatterier 22 ohm.

● Antennutgången

I vissa fall har kortslutning av antennen mellan genomföringen (tag upp ett hal som är betydligt större än skruven i antennfästet) och sändarlådan resulterat i bränd drossel (L5). Vill man förhindra varje möjlighet till kortslutning vid antennen lägger man en kondensator mellan utgången på kretskortet och antennfästet. 10nF går bra.

● Pulslängdsvariationen

I artiklarna anges att pulstiden skall vara 1,5 \pm 0,5 ms. Detta är naturligtvis inget krav, endast ledning. Det går lika bra med 1,2 \pm 0,4 ms. Man skall dock sträva efter att få så stor variation som möjligt från styrspaken. Detta har avgörande betydelse för den sk upplösningen hos servot. Med andra ord noggrannheten i återgången till neutralläget. För att optimera anläggningens variation gör man på följande sätt (beskrivs för första kanalen och motsvarande gäller sedan de övriga):

Först ställs servot in i neutralläge med sändarens R21. (Angående motståndet R1 i servoförstärkaren hänvisas till avsnittet "förenklad pulstrimning" längre fram i artikeln). Därefter vrids R21 så att dess resistans ökar. Servot går då ut mot ändläget. R 14 i styrspaken ställs nu om så att servot återgår till neutralläget. R21 ökas och R14 ändras till dess styrpoten R14 arbetar med släpkontakten i ena banänden utan att gå ut på den olinjära slutbiten av potentiometerbanan. Eventuellt får R22 ökas. Denna justering ger största

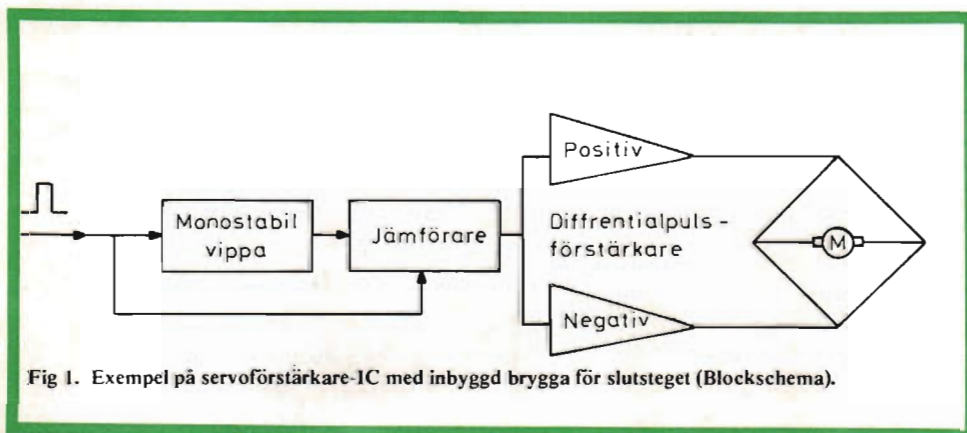


Fig 1. Exempel på servoförstärkare-IC med inbyggd brygga för slutsteget (Blockschema).

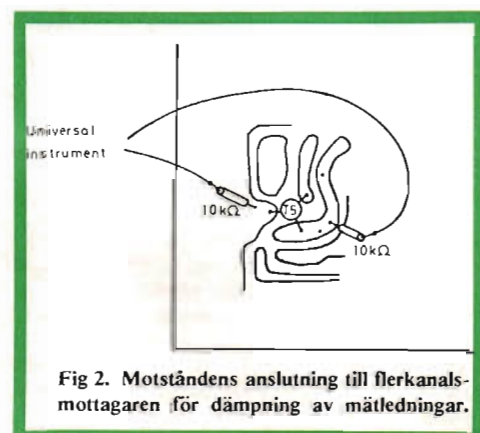


Fig 2. Motståndens anslutning till flerkanalsmottagaren för dämpning av mätledning.

Fakta om en bra receiver.

En hel del läsvärt om Loewe ST 20 Sensotronic med quadrofoni och sensorteknik. En produkt ur vårt stora höstprogram.



Tekniska data:

Nätspänning:

220 V, 50 Hz

Effektförbrukning:

150 W

Bestyckning:

5 integrerade kretsar, 37 dioder
44 transistorer, 2 likriktare

Kretsar:

6 AM, 12 FM

Våglängdsområden:

FM, KV1, KV2, MV, LV — klar för FM-stereo enligt pilottonsystemet

Antenner:

Inbyggd ferritantenn för MV och LV

Anslutningar:

Antenn, AM, FM, jord, bandspelare, magnet och kristall pick-up, 2 stereo hörtelefoner och 4 högtalarutgångar (4 Ohm)

Mått:

58½ × 10½ × 27 cm

Vikt:

Ca 9 kg



Förstärkardel:

Uteffekt sinus: 2 × 25 W vid 4 Ohm

Uteffekt musik: 2 × 35 W vid 4 Ohm

Klirrfaktor: Mindre än 0,5% vid maximal effekt

Effektbandbredd: 25 till 40.000 Hz vid minus 3 dB och 1% klirr

Intermodulation: Mindre än 0,8% vid maximal effekt

Magnet-pick-up ingång: 2,5 mV/47 kOhm

Kristall pick-up ingång: 250 mV/1,4 MOhm

Bandspelaringång: 250 mV/1,4 MOhm

Rumble-filer: Minus 6 dB/oktav under 100 Hz

Scratch-filer: Minus 12 dB per oktav från 5.000 Hz

Baskontroll: Plus 16/minus 16 dB vid 30 Hz

Diskantkontroll: Plus 16/minus 16 dB vid 15 kHz

Balans: Minus 12 dB

Volymkontroll: Linjär/fysiologisk

Störavstånd pick-up: Mindre än eller lika med 70 dB vid maximal effekt

Störavstånd band: Samma som ovan

Överhörn./dämpning: 50 dB vid

1 kHz/36 dB vid 40 Hz — 10 kHz

Högtalarimpedans: Min. 4 Ohm

Hörtelefonimpedans: 4—2.000 Ohm

Högtalardämpningsfaktor: 20 vid 4 Ohm

Tryckknappar:

5 våglängdstangenter, skivspelare, bandspelare, mono/stereo, rumble-filer, scratch-filer, AFC, AV- och PÅ-slag, linjär och simulerad 4-kanal-stereo/dubbelstereo, 8 sensorer (snabbinställning FM).

Rattar: Stationsratt.

Skjutreglage:

Balans, diskant, bas, volym

Särskilda egenskaper:

Simulerad 4-kanalstereo eller dubbelstereo (stereo i 2 skilda rum).

Elektronisk kortslutningssäkring för slutstegen.

Radiodel FM:

Stereodecoder: Ja (pilottondecoder)

FM-känslighet: Mono 2 uV, stereo 8 uV

Selektivitet: Statisk, plus/minus 300 kHz, 55 dB

Begränsning (minus 3 dB): 3 uV

Signal/brusförhållande: 58 dB

Klirrfaktor: Mindre än eller lika med 0,6% enligt DIN 45500

Frekvensomfång (minus 3 dB): 15 till 15.000 Hz

Mono/stereo-omkoppling vid: Ca 20 uV

Överhörning vid 1 kHz: Mindre än eller lika med 35 dB

Pilottonundertryckning: Mindre än eller lika med 45 dB enligt DIN 45500

Radiodel AM:

Känslighet över yttre antenn MV: 20 uV

LV: 60 uV

KV: 6 uV

LOEWE

LINDH STEENE & Co AB

Distribueras i Sverige av: Lindh Steene & Co AB, Box 30062, 400 43 Göteborg 30. Tel.: 031/49 02 70.

radio & television

BYGG SJÄLV 74

Nu har BYGG SJÄLV 74 kommit ut, fullmatad med bra och efterfrågade beskrivningar, tidigare publicerade i RADIO & TELEVISION. Samtliga artiklar i BYGG SJÄLV 74 är sådana som slagit mycket bra bland läsarna. I förekommande fall har de genomgått "modernisering" och modifiering för att passa in på dagens komponentmarknad.

Sammanställningarna av de bästa byggbeskrivningarna och konstruktionstipsen ur RADIO & TELEVISION har i båda tidigare fall blivit verkliga läsarsuccéer.

radio & television

Ca pris 19:50 inkl moms.

BYGG SJÄLV 74



BYGG SJÄLV 74 innehåller bl a följande beskrivningar:

- Dynamisk brusbegränsare (DNL), tar bort skiv- och bandbrus
- Kondensatortändning för bilar
- 2 meters-konverter
- Riktantenn för privatradio
- Fartlogg för segelbåten
- Fyrkanalsdekoder
- Fototimer
- Stereoförstärkare
- Praktisk antenn uppsättning
- Stereodekoder för FM-radio
- Fjärrkontroll med ultraljud m m m m

Dessutom massor med praktiska tips och anvisningar för elektronikkonstruktörer och hobbyelektroniker.

BESTÄLL NU

Ert exemplar på nedanstående kupong

(Klipp ur och sänd till Radio & Television, Box 3177, 103 63 Stockholm)

Jag beställer ... ex av "BYGG SJÄLV 74" à 19:50 inkl moms, exkl porto och postförskottsavgift, att sändas till nedanstående adress:

Namn RT12-73 Adress

Postnr Postadress

▶ slaglängd på servot. Vid behov minskas anpassningsmotståndet i servoförstärkaren.

Anledningen till denna procedur är att pulslängdsvariationen är beroende av på vilken del av styrpotens bana man arbetar.

● **TV-mottagaren som hjälp vid trimning av sändaren**

Övertoner från sändarens oscillator kan på små avstånd gå in på en TV-mottagare. Eventuellt får centralantennkabel tas bort för att de svaga signalerna skall göra sig gällande.

Några läsare föreslår följande teknik i brist på oscilloskop:

TV-mottagaren ställs in på VHF-bandet kanal 3 (eller i närheten av 3). Sändaren hålls framför TV:n, varvid linjer genereras på bildskärmen. Antalet linjer är lika med antalet kanaler plus en. Genom att man rör på styrspakarna ökar och minskar avståndet mellan linjerna och man kan även kontrollera trimspakarnas rörelseriktning och givetvis se till att alla kanalerna fungerar.

Det är dock meningslöst och felaktigt att trimma HF-kretsarna till starkaste signal på TV:n. Övertonerna utanför 27 MHz skall ju undertryckas i det dubbla pi-filtret. HF-trimma med fältstyrkemeter!

● **Ritning till styrspakar**

En ritning till styrspakar, som kan byggas två- eller trevägs, har konstruerats av *Ingemar Svensson*, Linköping. Ritningarna kan även tjäna som vägledning för den som vill bygga sina spakar själv. Ritningssatsen, som omfattar åtta A4-blad, får inte plats i tidningen, men kan beställas direkt från **F:a Transfunk, Hällstugevägen 20, 641 00 Katrineholm.**

● **Dubbelkommando**

Dubbelkommando mellan anläggningar kan ordnas om anläggningarna har exakt samma pulslängd på alla kanaler. Går bra att ordna i en grupp med lite merarbete! Sändarna förses med en 5-polig DIN-kontakt samt en återfjädrande 2-polig omkopplare. Kopplingen utförs enligt fig 5.

Lärarens sändare ställs på TILL och

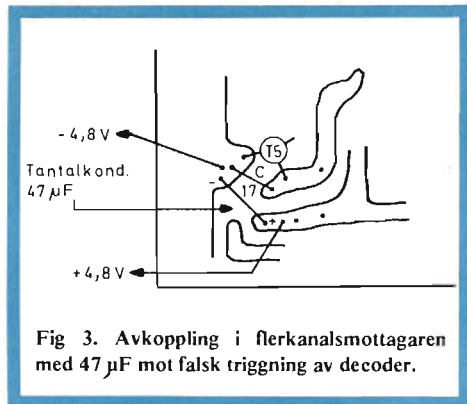


Fig 3. Avkoppling i flerkanalsmottagaren med 47 µF mot falsk trigging av decoder.

elevens på FRÅN. Båda sändarna har samma kristallfrekvens. När läraren trycker ner knappen på sin sändare, bryts strömmen där och sluts till elevens sändare. Eleven kan styra modellen. När eleven inte längre har kontroll över modellen tar läraren över genom att släppa omkopplaren.

Obs att sändarens vanliga strömbrytare måste kopplas 1-poligt, se fig 5, och att förbindelsesladden mellan sändarna har olika koppling i kontakterna och måste sättas in i rätt sändare, annars blir läraren elev och tvärtom. Anslutningskontakten färgas därför grön och röd för lärare resp elev.

MOTTAGAREN

● **Oscillatorn**

Mottagarens oscillator svänger svagt och med dålig kristall och svag transistor, kanske den inte startar ens när spolkärnan trimmas och går förbi sitt rätta läge. Vad gör man då? En kondensator, 1–10 nF, löds in över R2. Oscillatorn går då oöfbart igång och man trimmar till bästa svängspänning. Kondensatorn kan nu tas bort. Kontrollera sedan att oscillatorn startar effektivt när strömmen slås till. Eventuellt justeras L4 något halvvarv åt ena eller andra hållet.

Televerket slopar anmälningsplikten

Televerkets bestämmelser har ytterligare mjukats upp:

● Man behöver inte längre anmäla innehav av radiostyrningsanläggning. (Tillstånden har Televerket tidigare avskaffat.)

● En ny frekvens 26,825 MHz utanför PR-bandet har upplåtits för radiostyrning av modeller.

● Brun och röd frekvens utgår **inte** (som tidigare meddelats) 1974

OBS: Man kan inte använda oscilloskopet för att se pulser på oscillatoren. Den är ju inte modulerad. Med ett HF-oscilloskop (25 MHz) syns ett band över skärmen. Med diodmät-kropp likriktas oscillatorspänningen och man mäter likspänningen.

● **Anslutning av instrument**

När universalinstrumentet ansluts till kollektor T5 och jord för mätning av AVC-spänningen i samband med trimning av mottagarens MF och HF, bildar mätledningarna ett falskt jordplan som påverkar inställningen av L1 och L2. Bästa resultat får man om instrumentet ansluts till motstånd, ca 10 kohm, vilka löds in på kretskortet, ett för vardera mätledningen, se fig 2. Ledningarna dämpas på detta sätt och L1, L2 blir rätt trimmade, vilket påverkar räckvidden. Man kan även borra hål i kretskortet och löda in motstånden permanent.

● **Falsk trigging av decodern**

Med ackar, som har ovanligt högt inre motstånd eller är delvis urladdade, uppstår spänningsfall när servona styrs ut. Detta blir även fallet med långa och tunna ledningar till ackarna och kan även orsakas av övergångsmotstånd i strömbrytaren (vippströmbrytare av precisionstyp rekommenderas).

NYA RADIOSTYRNINGSKLUBBAR BILDAS ÖVER HELA SVERIGE:

■ I RT:s radiostyrningsbok publicerades en förteckning över landets alla aktiva radiostyrningsklubbar. Sedan dess har flera nya klubbar bildats, och vi presenterar dessa här nedan.

Med tanke på det stora antalet byggda anläggningar är det i högsta grad angeläget att ett gott samarbete rader mellan enskilda hobbyutövare och klubbarna samt klubbarna sinsemellan. Tag

kontakt med närmaste klubb och hör efter vilka frekvenser, som är lämpliga att använda på din ort!

Län/klubb	Flygklubbar		
A-302 RFK Micros	Kontaktman Ridderström Grev Turegatan 69. 114 38 STOCKHOLM	P-71 Gråbo MFK	Alt Olsson Kalkvägen 18. 440 06 GRÅBO
B-267 MFK Pantern	Börje Carlsson Löfvängsvägen 19.3 tr. 151 53 SÖDERTÄLJE	P-72 MFK Spararna	Otto Lilja Solhem PI 5102. 443 00 LERUM. Box 93, 541 00 SKÖVDE
B-268 MFK Red Baron	Lars Golbe Stensövägen 11 130 12 ÄLTA.	R-151 Skövde MFK	Erik Huss Skaraborgsgatan 24. 532 00 SKARA
C-91 SSMU	Box 2072 UPPSALA	R-152 Skara Linflygklubb	Rolf Forsell Skogsstigen 36. 732 00 ARBOGA
C-93 Söderfors MFK	Eje Sundberg Östermalmsvägen 6. 810 60 SÖDERFORS	U-281 Arboga Modellklubb	Sven Erik Larsson Djupivägen 17. 881 00 SOLLEFTEA
C-95 Radioflygsällskapet	B-A Jenneho Hjulgatan 4. 754 20 UPPSALA	Y-104 Solleftea RC-klubb	KFUM-KFUM Box 157. 891 01 ÖRNSKÖLDSVIK
D-18 Nyköpings MK Flygsekt.	Håkan Lundberg Bryggarvägen 5. 610 55 STIGTOMTA	Y-105 MFK Bumerangen	Barry Marklund Östra Grubbgatan 10. 931 00 SKELLEFTEA
E-139 Arkösunds sportklubb	Lennart Dahlström Dalhem LI. 610 24 VIKBOLANDET	AC-136 Skelleftea RFK	
F-86 Tranåsbygdens FK	Carl-Johan Torphammar Östra Bergsgatan 1 A. 573 00 TRANÅS		Bättklubbar
H-96 RFK Utvandrarerna	Nils-Olof Roslund Två Systrars väg 3 C. 381 00 KALMAR	Falun RBK	Bo Gardh Rädmanvägen 6. 791 00 FALUN
M-130 RC-klubben Clippern	Gunnar Jönsson Pålängsrundeln 11 B. 261 42 LANDSKRONA	Lidingö RBK	Sten Belfrage Vapnarstigen 18. 181 62 LIDINGÖ
M-145 MFK Falken	Rune Andersson Centralgatan 11. 260 35 ÖDÄKRA	Ronneby RBK	Kurt Persson Brevlada 3221. 372 00 RONNEBY
O-73 Lysekils MFK	Lars Pettersson Skeppsvägen 8. 453 00 LYSEKIL	Skepplanda RBK	Hans Billskog Sädesvägen 11. 440 40 ÄLVÄNGEN
		Swedish East Coast Team	Göran Rydberg Två Bröders väg 33. 381 00 KALMAR

Spänningsfallet uppträder som överlagrade pulser på drivspänningen. Dessa kan ibland oavsiktligt trigga decodern. Något eller några servon styrs då ut tillfälligt, men återgår omedelbart till neutralläget.

Drivspänningen till decodern måste alltså avkopplas. Använd en tantalkondensator, 47 μF , vilken monteras i hål, borrade i kretskortet omedelbart där strömförsörjningen ansluts, se fig 3.

SERVOFÖRSTÄRKARNA

Servoförstärkarna med tio transistorer har märkbart bättre upplösning än de med åtta. Om man emellertid iakttar anvisningarna i avsnittet om sändaren, blir felet ganska litet; även med åtta transistorer och för vanliga radiostyrare är det utan betydelse. Den som emellertid tänker syssla med tävlingar eller av andra orsaker ställer högsta krav bör nog välja 10-transistors servoförstärkare.

● Modifiering av 8-transistors servoförstärkare

Kiseltransistorer kan användas i slutsteget i stället för germanium, T8 BC328 och T7 BC338. Därvid kan motstånden R13, R14 och R16 utgå. Om samtidigt C3 byts till tantalkondensator blir förstärkarens höjd mindre och hela mottagarlådans höjd kan minskas. Modifieringen inverkar inte på förstärkarens prestanda utan avser att minska höjden.

● Enkel "fail-safe" till 8-transistors förstärkare

En enkel säkerhetsdetalj, framför allt användbar på båtar (och möjligen bilar), är denna "fail-safe", som endast behöver ett motstånd för att fungera. Anordningen gör, att när pulserna från sändaren försvinner, går servot ut i ändläget. Införs lämpligen endast på motorkontrollen (på båtar eventuellt även rodret).

Som framgår av fig 6 kan motståndet monteras på två sätt. Man väljer sättet så, att motorn dras ner på tomgång. Elektroniskt snedställs förstärkaren av motståndet så

att servot går ut i ena ändläget. Visserligen drar motorn då ström hela tiden, men det är ju en liten nackdel man får ta för att inte slå sönder en dyrbar tävlingsbåt.

Obs: Servot går ut i ändläget så snart sändaren slås från. Mottagaren måste alltså slås till efter sändaren och av före sändaren.

● Modifiering av 10-transistors servoförstärkare

Sedan beskrivningen i byggboken publice-rats steg priset på de små keramiska kondensatorerna 0,1 μF 6 V onormalt, varför det blev nödvändigt att övergå till tantal. Därmed uppstod problem med störningar från motorn. I samband med att detta löstes inkom en del andra modifieringar. De aktuella ändringarna visas i fig 4 och berör inte krets-kortsmönstret.

1. Kondensatorerna C4 och C5 byts mot 0,1 μF tantal (obs polariteten). C10 över motorn tas bort och ersätts med en tantalkondensator 22 μF , 16 V enl schemat. Denna kondensator löds direkt mellan stift 2 och 3 på den 8-poliga kontakten (obs polariteten). Därmed kan D5 och D6 över slutsteget tas bort.

2. För att förbättra utstyrningen av slutsteget och därmed dragkraften från servot ersätts R20 och R21 med dioderna D5 och D6.

3. Som påpekades i beskrivningen i byggboken ökar strömmen i servoförstärkaren rätt kraftigt när ett servo tas bort och sändaren är tillslagen, en ökning från 4 till 20 mA. Om motstånden R22-R25 ändras kan denna strömökning bli mindre, ca 10 mA. (R22, R25 = 560 ohm, R23, R24 = 220 ohm.) Detta utan att servots dragkraft påverkas.

Observera, att ändringarna är oberoende av varandra. Sålunda kan t ex den som har problem med att servona är oroliga p g a störningar från motorerna ansluta endast tantalerna 22 μF , under det att vid nybyggnad alla tre

modifieringarna införs.

● Kabelfel på Variopropservot

De rekommenderade servomekanisermerna Varioprop är utrustade med en 5-polig kabel med 8-polig hankontakt. I Varioprop-anläggningarna används endast fem av de åtta stiften i honkontakten.

I RT-beskrivningen används alla åtta för att ansluta servosimulator. Här kan nu uppstå vissa problem:

Det har nämligen på senare tid visat sig att det förekommer kortslutning mellan stift 1 och 2 eller stift 2 och 8, vilket inte påverkar funktionen i Varioprop-anläggningen, men som kanske gör att servot i läsårens anläggning rusar ut i ändläget. Det enklaste är att klippa av stift nr 2 på kabelkontakten. (De servon som levereras från F:a Transfunk är provade i detta avseende.)

Den som inte tänker använda servosimulator kan ta bort en del av ledningarna på servo-kontakten, se vidare under avsnittet servosimulator.

● Förenklad pulstrimming

Eftersom varje servoförstärkare alltid arbetar på samma puls från sändaren är det inte nödvändigt att alla kanaler har samma pulslängd i neutralläget, vilket avsevärt förenklar trimningsarbetet.

Man trimmar då inte motståndet R1 i servoförstärkaren utan sätter in ett fast motstånd, ex 10 kohm. Pulstiden får bli vad den blir, och servots neutralläge trimmas in från sändaren.

Trimningsförfarandet blir nu i korthet följande: Anpassningsmotståndet löds in provisoriskt och – under förutsättning att servoförstärkaren är fri från fel – ansluts pulsingången + till avsett decodersteg. Med R21, R31 osv trimmas servot till neutralläge och optimering av pulslängdsvariationen, som beskrevs i sändaravsnittet, genomförs. Anpassningsmotståndet provas ut och löds in definitivt.

Vid allt felsökningsarbete på servoförstärkaren är dock servosimulatorn ett ovärderligt hjälpmedel.

● Servosimulatorn

Simulatorn används framför allt vid felsökning och man måste då koppla bort mottagarens pulsutgång. Många har undrat över om man måste ha med alla åtta ledningarna till servokontakten. Det är nödvändigt om man vill ansluta servosimulatorn så som anges i tidigare beskrivningar. Om emellertid anslutningen ändras eller simulator ej används, kan ledningarna 2 (svart), 4 (blå) och 7 (röd) utslutas.

Ledningarna röd (+) och svart (-) kopplas direkt mellan förstärkarna och över till respektive ledning på mottagarkortet. Blå ledning (pulsingången) ansluts direkt till respektive decoderutgång. Ett eventuellt kabelfel på servomekanismen har då ingen inverkan.

I servosimulatorn görs följande ändringar:
Alt 1. Tre ledningar med krokodilklämmor dras ut från kretskortet, brun (+), svart (-) och blå (pulser). Samma färger som i proto-

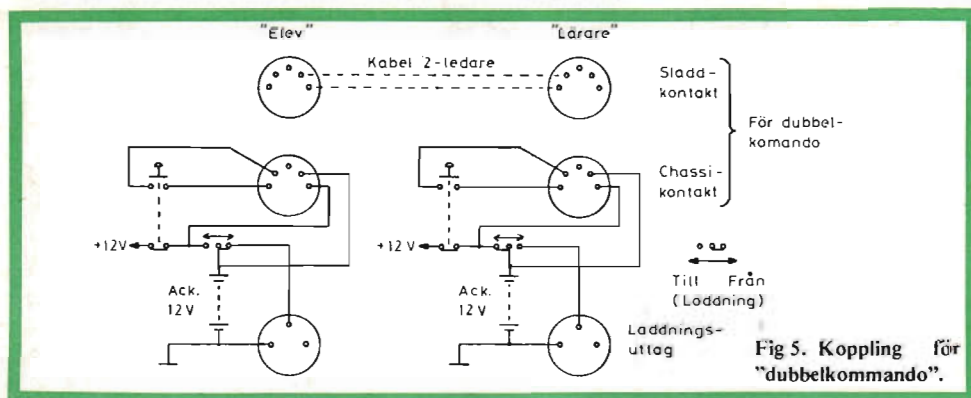


Fig 5. Koppling för "dubbelkommando".

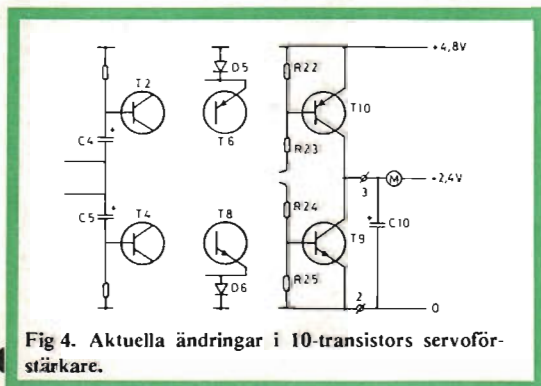


Fig 4. Aktuella ändringar i 10-transistors servoförstärkare.

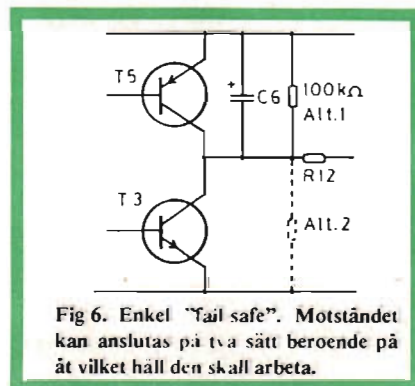


Fig 6. Enkel "fail safe". Motståndet kan anslutas på två sätt beroende på vilket håll den skall arbeta.

typen. Dessa ledningar kopplas in på den servoförstärkare, som skall testas. Servot ansluts till servokontakten på simulatorlådan och ackumulatortill servosimulatorn.

Alt 2. Strömkällan ansluts till mottagaren och servot till sin ordinarie kontakt. Endast de tre ledningarna i alt 1 dras ut, och simulatorns

strömförsörjning tas nu från mottagaracken. På simulatort utgår den 8-poliga kabeln och kontakten samt flatstiftskontakten för strömförsörjningen.

LADDNINGSAGGREGAT

Det har visat sig att laddningsströmmen varie-

rar med temperaturen i laddaren och kan bli besvärande när elektroniken byggs in i de små transformatorhöljerna. Orsaken är reglertransistorn T2, i vilken kollektorströmmen är temperaturberoende. Germaniumtransistorn (AC126) byts därför till en kisel (2N3702) och problemet är borta. ■

RT:s Radiostyrningsbok

blev en riktig pangsuccé bland alla modellbyggare och radiostyrningsentusiaster. Fortfarande finns den att få från förlaget, men vill man vara riktigt säker om ett eget ex bör den rekvideras omgående, då efterfrågan alltjämt är stor. Den kostar endast 19:50 inkl moms och beställes från **Fackpressförlaget AB, Box 3177, 103 63 Stockholm**. Publikationen är fylld med lättillgängliga beskrivningar över utrustning – apparater och modeller – som den händige lätt kan färdigställa själv.

I en bok av denna typ är det mycket svårt att hundraprocentigt gardera sig mot inaktuella uppgifter, felsättningar och liknande. Trots våra ansträngningar i den vägen finns det här anledning att återkomma med några beriktiganden:

► **Sid 29** – Den antenn som avses i texten tillverkas inte längre, varför beskrivningen av mittspolen inte stämmer till utförande eller varvtal. Detta kan vara rätt kritiskt och den som inte har grid-dip-meter får inte rätt avstämning. Det finns nu i stället

s k CLC-antennerna att köpa.

► **Sid 36** (vänstra spalten) – *Filtren i fig 17 . . .* Skall vara: *fig 6, sid 65.*

► **Sid 44** – *T1, T3 och T5 får texten nedåt . . .* Detta gäller även T4.

► **Sid 51, fig 3** Kretskortet något för stort återgivet. Bredden skall vara 52 mm.

► **Sid 66** (högra spalten) – *. . . pulsformen kan ställas in med R6.* Skall vara R7.

► **Sid 67** (komponentförteckningen) – D1 och D2 har förväxlat. R10 = 220 ohm. ■

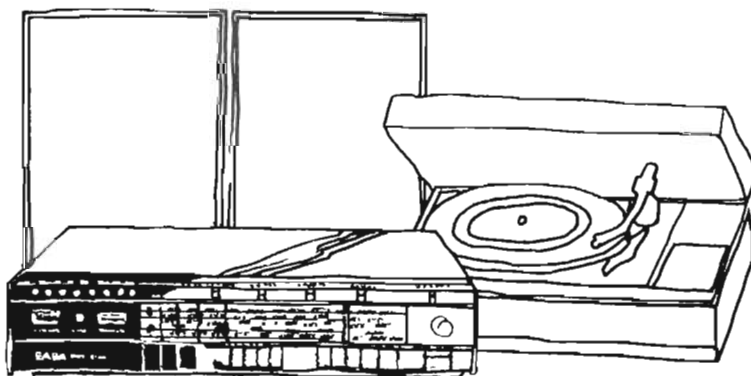
Nu kan Du välja bland åtta olika musikanläggningar. För olika krav. I olika prisklasser.

Text Paket Saba 100 eller Paket Freiburg "för Dig som aldrig kan få nog av musik".

Paket Saba 100. 2×33 W sinus.

Fullradio. 8 impulsstyrda beröringsknappar för UKV. Simulerad 4-kanalstereo. Monitoranslutning. Anslutning för Saba Sonorama efterklangtillsats. Kortslutningssäkra högtalarutgångar. Hörlursuttag framtill. Finns i valnöt, vitlack och metallic. Skivspelare: PE 3060. Högtalarboxar: Box 45 (30–20.000 Hz).

"För finsmakaren" kan Saba erbjuda Paket Saba 80 2×30 W sinus och Paket Saba 60 2×22 W sinus.



"För Dig med anspråk på hög ljudkvalitet"

har Saba Paket Saba 50 2×15 W sinus och Paket Saba 35 2×12 W sinus.

"För Dig som tycker att stereo inte skall vara ett dyrt nöje" erbjuder Saba Paket Saba Meersburg 2×10 W sinus och Paket Saba Konstanz 2×7 W sinus.

Paket Freiburg. 2×40 W sinus.

Fullradio. Trådlös fjärrstyrning, som reglerar från/till, volym, bas, diskant och programval bland 7 UKV-stationer. Simulerad 4-kanalstereo. Hörlursuttag framtill. Finns i valnöt och vitlack. Anslutning för Saba Sonorama efterklangtillsats. Skivspelare: PE 3060. Högtalarboxar: Box 60 (25–20.000 Hz).

**Saba och ljudet.
Från Beethoven till pop.
Rent och oförfalskat.**



Försäljning och service genom fackhandeln.

SABA

Saba Radio Products AB
Västra Frölunda 2

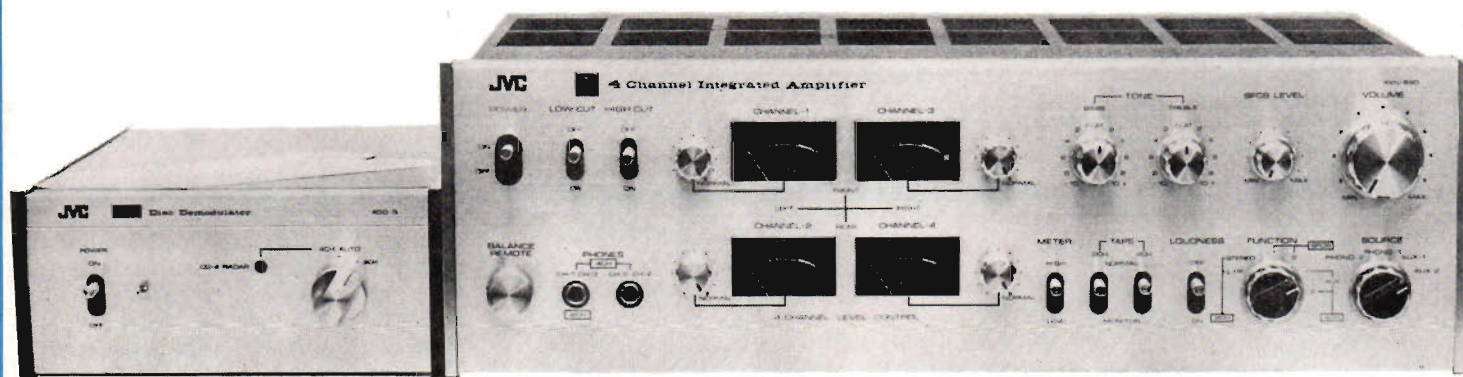


Fig 1. Kombinationen JVC Nivicos 4-kanalförstärkare 4 VN-880 ihop med CD4-systemets nuvarande demodulatornhet, som snart kommer i form av en enda

IC-krets. Förstärkaren är redigt disponerad över fronten, som domineras av styrningsinstrumenten. Alla reglage löper mycket väl intrimade och distinkt. Program-

väljare och funktionsomkopplare syns i nedre raden t h. Fronten har metalliclyster i glänsande finish.

JVC Nivico 4 VN-880 för 4-kanalstereo

**RT har
PROVAT**

- ★ Vi har använt två ex av den här moderna japanska förstärkaren i sammanlagt sex månaders tid under verkligt ingående provningar. Konstruktionen är mycket återhållsamt gjord men uppvisar ovanligheten av ett komplementärt slutsteg.
- ★ Data uppfylls mer än väl på flertalet punkter och utförandet är högeligen solitt med utmärkt finish.
- ★ Detta råkar dock nästan i skuggan av att mätdata för övergångsdistorsionen och hörtestomdomena från en hel panel bedömare inkl förf råkat i direkt kollisionskurs. Mätbart hög "cross" men i det stora hela ändå fin ljudkvalitet!
- ★ Faktiskt första gången något av RT:s mätobjekt inte visat korrelation mellan mätdata och lyssningsintryck!
- ★ Men varför örat inte vill enas med oscilloskopfigurerna kan ingen svara på . . .

■ ■ Den som följt RT:s återkommande produktpresentationer på Hi fi-sidan känner till vilken mängd modeller och utföranden det också i vårt land snabbt expanderande Japanmärket JVC Nivico står för; apparater som spänner över praktiskt taget hela prisområdet och vilka har som gemensamt drag att de är välutrustade och har det "tekniska" utseende som attraherar så många köpare. RT har tidigare provat (se 1971 nr 12) en 4-kanalig, mindre förstärkare från JVC och där 4-kanalverkan företrädesvis skulle alstras genom användning av en sk ljudfältkoppling, ett simulerande matrisnät. Föreliggande provningsobjekt är långt mera avancerat i det att inte bara sådan "SFCS-verkan" tillhandahålls utan också "äkta" 4-kanaldo, från de nu förefintliga skivorna, tack vare anslutning till CD 4-systemets senare demodulator. Förstärkaren är med sina många möjligheter en hel programcentralenhet, till vilken — om man räknar in de fyra högtalare som den tänkes driva — hela 12 ljudkällor kan anslutas! Man kan nämligen roa sig med att koppla upp fyra högtalare, en 4-kanalig hörtelefon, en gängse stereoskivspelare, ännu en skivspelare för

4-kanalskivorna, en FM-tuner, en tvåkanalig bandspelare, en 4-kanalig sådan (båda "däck"), en kassetmaskin (flerkanalig föreslås) och så demodulatorn . . . Det är naturligtvis en öppen fråga i vad mån ägarna av de här nya 4-kanalförstärkarna verkligen också utnyttjar dem för 4-kanalskivor av olika slag. Många torde ha upptäckt att en dylik pjäs, använd för vanlig stereoåtergivning, högst verkningsfullt breder ut ljudet och förhöjer verkan av dem till det ibland oanade. Det är faktiskt så, att det mer eller mindre latent ligger en mängd information i skivorna som man kan utvinna med lite praktiska arrangemang — en bättre pick up, en känslig och potent flerkanalförstärkare med goda tonkontroller och möjligheter till flerledsuppkoppling av likaså goda och rumspannade högtalare. Dyrt? Nej, inte för den som värdesätter musik. Knappast heller för den som ger sig tid ett ögonblick med att räkna ut vad skivsamlingen representerar för värde i sig.

På monotiden fann inte så få att skivorna kom fram ganska mycket njutbarare över två högtalare i st för bara ett system. Stereon som följde behövde inte nödvändigtvis begränsa

högtalarinnehavet till just två burkar — RT-läsarna har av undertecknad i åratals utsatts för indoktrinering att för all del pröva en 3D-koppling med gemensam baskanal och två sidosystem. Till exempel. Den alldeles enastående uppslutningen kring RT-projektet med bygge av det stora bashornet jämte anslutna system vittnar om gensvaret. Och nu 4-kanaltekniken: Den har faktiskt gjort mycket för att gräva upp dolda tillgångar i ljudspåren hos många, under senare år producerade grammofonskivor i stereo. Vanlig stereo, alltså. Den som lyssnar på sina vanliga plattor över ett par goda hörtelefoner, inkopplade till en 4-kanalförstärkare, brukar också ha mycket positivt att andra om detta. Med särskilda 4-kanalhörtelefoner låter även de gängse stereoskivorna häpnadsväckande mäktiga. Vi har till inte ringa del använt de här Nivico-exemplaren på antytt sätt och detta med stort utbyte.

Nivico-förstärkaren ger alla 4-kanalmöjligheter

Med en 4 VN-880 är man rustad för det mesta. De tidigare nämnda "ljudfältkopplingarna" är nämligen av två slag: Dels kan man välja ett läge som ger "ambiofoni" eller pseudo-stereo av det slag som många enklare förstärkare möjliggör idag. Dels kan man gå in på SFCS ("Sound Field Composing enligt Scheiber" eller "Simulated Four Channel Sound") som alltså ger matrisdecodering för 4-2-4-skivor (och som fungerar överraskande bra för både SQ- och QS-codade skivor). Vidare kan man bryggkoppla förstärkaren och låta den ge två resurskraftiga kanaler ut för vanlig tvåkanalstereo. Slutligen har man frihet att plugga in demodulatorn till CD-4 och med ett handgrepp låta förstärkaren arbeta i "äkta" 4-kanalteknik via skivorna härifrån.

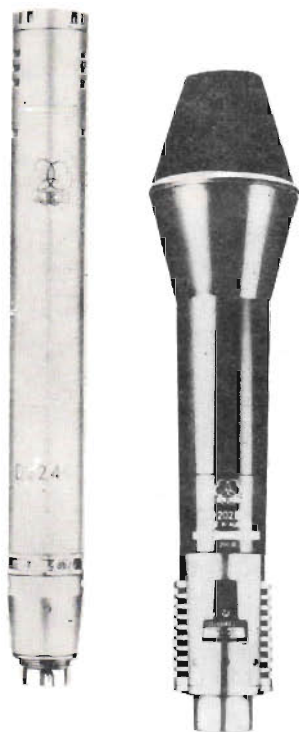
55▶

AKG

ny representant

HARRY THELLMOD AB

HORNSGATAN 89, 117 21 STOCKHOLM TEL. 08/68 0745 VX

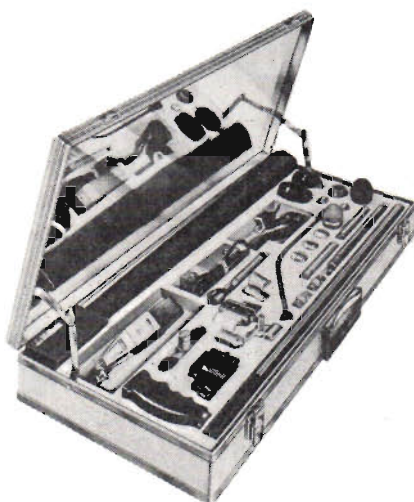


D224 D202

AKG studio- mikrofoner i tvåvägs cardioidteknik

Fackmännen betecknar med rätt AKG dynamiska studiomikrofoner D202 och D224 som objektiva mikrofoner, emedan de uppfyller objektivitetskraven:

- en oförfalskad klangbild oberoende av upptagningsriktning och -avstånd (ingen näreffekt).
- en helt jämn frekvenskurva som är helt jämförlig med denna hos de bästa kondensatormikrofonerna.
- likformigt njurformad riktningskaraktistik över hela frekvensområdet och en mycket god 180° dämpning även vid lägsta frekvenser garanterar obetydlig återkoppling.



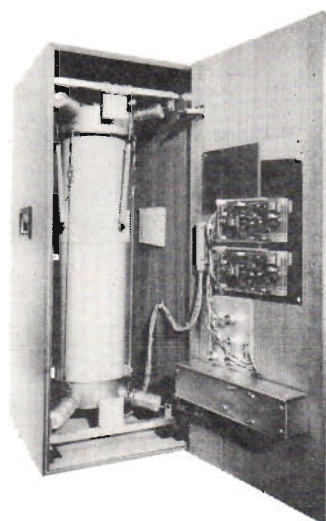
CONDENSATOR MIKROFONMODUL SYSTEM

CK8

En ny byggsten i CMS från AKG:
Det korta rikttröret med hög riktverkan
En värdefull komplettering av CMS.

C 414

• 4 omkopplingsbara riktningskaraktistiker vid bibehållen känslighet: cardioid, kula, åtta och hypercardioid.



BX20

AKG studio efterklangs- enhet

- studiokvalitet för högsta anspråk
- stereofoniskt eko genom tvåkanalig uppbyggnad
- efterklangstiden kan varieras via avståndsstyrning även under upptagning.
- enkel inkoppling och lätt att transportera
- sedan början av 1971 i bruk över hela världen.

AKG representanter
i övriga Skandinavien:

DANMARK - SC Sound, Brøndbyøstervej 84, DK-2650 Hvidovre
FINLAND - Nores & Co OY, Fabianinkatu 32, Helsinki 10
NORGE - J.M. Feiring A/S, Nils Hansens Vei 7, Oslo 6

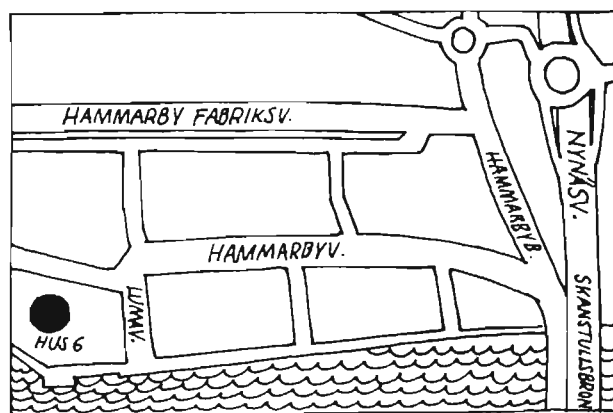


Vi flyttar!

För att få ännu lättare att sköta om dig som Pioneerkonsument och ge dig perfekt service flyttade vi den 1 december till större och mycket vänligare lokaler för att få allt under samma tak.

Skriv upp den nya adressen om det skulle vara något du vill oss.

Adressen: Pioneer Electronic Svenska AB,
Lumavägen 6 – 10, Box 20069,
104 60 Stockholm. Telefon 08/44 02 40.



PIONEER®

Har byggt ljud i över 33 år och säljs i 130 länder. Pioneer ger dig ett års garanti och säljs endast av hifi-fackhandlare.

Givetvis går det lika utmärkt att ansluta 4-kanalig bandspelare som, i det andra extremfallet, att låta det hela bli en monofonisk affär, allt efter behov och programkälla. Fullt och oinskränkt tekniskt register, alltså, tack vare 100 % kompatibilitet.

RT:s provning tar fasta på användning av 4 VN-880 tillsammans med CD 4-demodulatorn i utförandet 4 DD-5. Vi har disponerat två ex av förstärkaren men bara en demodulator huvudparten av tiden. Den 4 DD-5 vi ursprungligen hade utbyttes i somras mot en modifierad upplaga med några ändrade motståndsvärden etc sedan man kommit underfund med att de japanska 4-kanalskivorna och de USA-gjorda *Quadradisc* från RCA inte fullt ut fick samma egenskaper vid återgivning.

Förpackningen som den här tolvkilos biten elektronik kommer i vore värd en berömmade harang bara den, men låt oss konstatera, att man finner sig föredömligt försedd med betryggande knippor med bjärt färgmärkt kablage, tjocka handledningar, uppkopplingsråd, servicebeskrivningar, schema, putsdukar, en specialskena för CD 4-systemets inbalansering, nivåhållning, kanalidentifikation och bärvågskontroll, skivförteckningar, varningsord och, slutligen, en av generalagenten sammanställd och på svenska avfattad, klart vettig (tre sidor A4) handledning i konsten att koppla ihop och upp apparaturen. Som framgår av *fig 2* saknas inte precis kontakter och anslutningar baktill att förväxla!

Välgjorda och exakta kontrollorgan på 880

Redan vid förra Nivico-testet hade vi anledning att berömma kontrollorganen på fronten, som vi fann vara ergonomiskt förtjänstfulla, greppfasta och med distinkta lägen. 880-reglagen måste också få detta betyg och mer där-

till. Genomgående solida och distinkta vridomkopplare, där speciellt funktionsväljaren och programkällornas omkopplare känns behagligt lättgående men ändå fast intrimmade. Ger en "dyr" känsla vid handhavandet.

Överst t v på fronten sitter "pinnarna", också välkända från tidigare Nivico-apparater, för strömbrytare resp hög- och lågpasfilter. Fronten domineras av de gulgrönt lysande VU-metrarna som indikerar nivån för de olika kanalerna, dvs det är tänkt att de skall visa utnivån från slutstegen i dB. Instrumenten är i sig enkla vridspolevisare och beror av diodkontrollerad halvvågslikriktning i effektförstärkaren. En omkopplare finns för instrumenten, med vilken deras känslighetsområde kan ändras. I läge High för man över omkopplaren då VU-instrumentens utslag blir för ryckigt stora vid låga pådrag. Enligt tillverkaren skall normal 8-ohmsdrift i låg-läget innebära 0 VU vid 32 W ut och i andra fallet har 0 VU lagts vid 3 W ut. Lågläget sänker känsligheten med ca 10 dB. RT har funnit dessa relationer mellan metrarnas utslag och kanalprestanda vid 8 ohm:

Utslag	Läge/hög	Läge/låg
+ 3 dB	58 W	—
+ 2 dB	33 W	—
0 dB	17 W	—
- 3 dB	8,5 W	74 W
- 5 dB	5 W	46 W
- 10 dB	—	13 W
- 20 dB	—	—

Vissa variationer förekommer exemplaren emellan, som senare skall beröras i prestandasammanhang. Kalibreringen är naturligtvis varken VU-anpassad (insvängnings- och återgångstider) eller av annan känd standard.

Varje förstärkarens kanal kan tack vare förekomst av fyra små vridkontroller regleras i ljudstyrkemässigt och balanserande. Man ser omedelbart på instrumenten följden av

upp- eller nedvridning. Tydligt utmärkt genom gravyr i frontplåten är sammanhangen vred—instrument—kanal.

Två tonkontroller som reglerar bas och diskant återfinns härnäst. De har neutralläget för rak återgivning i toppläge och är snäpplägesstegade, utmärkt bra med tanke på att inga vagheter vidlåder en sådan inställning — här ser man precis vilken höjning eller sänkning som sker tack vare nivåangivelserna, och inställd ratt stannar också i inställt läge, även om det blir livligt omkring apparaten vid partier o dyl.

Den stora volymratten längst ut går att vrida nästan fullt varv. Den är mjukt steglöst gjord, behagligt stor att gripa om och utan dödgång eller glapp i något område.

Flyttar vi uppmärksamheten diagonalt nedåt ligger där en platta över en kontaktgrupp, märkt *Balance Remote*. Vi har inte funnit skäl till provning av den här funktionen, som går ut på anslutning av en fjärrkontrollenhet för inreglering av de fyra ljudkällorna från tex favoritlyssningsfåtöljen. Se foto av denna "joy stick" i genomgången av tekniken bakom CD 4-systemet på annan plats i tidningen.

De dubbla hörtelefonutgångarna kanske förbryllar, liksom de kanalangivelser som fronten här märkts med. Men gängse stereolar ansluts med normal jackpropp till vänster uttag och båda används då man har en särskild 4-kanalhörtelefon med dess dubbla ledarkablar och dubbla kontakter. Härvid sörjer höger uttag för signalmatning till systemen som återger bakkanalerna 2 och 4.

Tape Monitor-omkopplare finns i dubbel uppsättning på fronten. Läget 2 Ch avser vad texten säger, bandspelare ansluten till tvåkanaligång, och motsvarande har man flerkanalig möjlighet genom 4 Ch-läget.

Loudnessfunktionen i förstärkaren regleras

58▶

TILLVERKARDA TA FÖR JVC 4 VN-880:

Förförstärkaren

Utförande	3-steps, direktkopplad phono-förförstärkare
Total distorsion:	0,05 %
Frekvensområde:	10–50 000 Hz ± 1 dB
Dynamik:	Grammofoningång 65 dB Linjeingång 75 dB Bandningång 75 dB
Ingångskänslighet:	Magn pickup 2 mV Linje 2-kanal, 100 mV Linje 4-kanal, 100 mV Band monitor 100 mV Band monitor 4-kanal, 100 mV
Bandutgångar:	Band ut 2-kanal, 100 mV DIN ut 2-kanal, 30 mV Band ut 4-kanal, 100 mV
Baskontrollen inverkar:	± 10 dB vid 100 Hz
Diskantkontrollen inverkar:	± 10 dB vid 10 kHz
Loudnesskretsen aktiv:	+ 12 dB vid 50 Hz + 6 dB vid 10 000 Hz – 10 dB vid 50 Hz
Rumblefilter inverkar:	– 10 dB vid 10 000 Hz
Brusfilterskärning:	– 10 dB vid 10 000 Hz
Kanalseparation:	50 dB vid 1 kHz

Effektförstärkardelen:

Koppling:	Direktkopplat, komplementärt och kondensatorlöst slutsteg
"Musikeffekt":	240 W vid 4 ohm 180 W vid 8 ohm 230 W vid 2-kanal 8 ohm
Kontinuerlig uteffekt:	Alla kanaler drivna, 4 × 28 W vid 4 ohm 4 × 25 W vid 8 ohm
Kontinuerlig uteffekt vid:	2-kanalsdrift, 2 × 55 W vid 8 ohm
Distorsion, full uteffekt:	0,5 %
Intermodulation vid märkeffekter:	0,8 %
Effektbandbredd IHF	10–30 000 Hz
Frekvensområde	10–50 000 Hz ± 1 dB
Signal/brusförhållande:	90 dB
Kanaldämpning:	55 dB vid 1 kHz (separation)
Ingångskänslighet:	0,7 V
Ingångsimpedans:	50 kohm
Utgångsimpedans:	4–16 ohm (i 2-kanalsdrift 8–16 ohm)
Dämpningsfaktor:	50 i 8 ohm
Nätanslutning:	220 V, 50/60 Hz
Effektförbrukning:	250 W
Mått:	138 × 420 × 362 mm
Vikt:	12 kg

Anm. För- och slutstegen elektriskt separerbara. **Pris:** Ca 2 300 kr inkl moms. **Importör:** Rydin Elektroakustik AB, Spångavägen 339–401, 163 55 Spånga

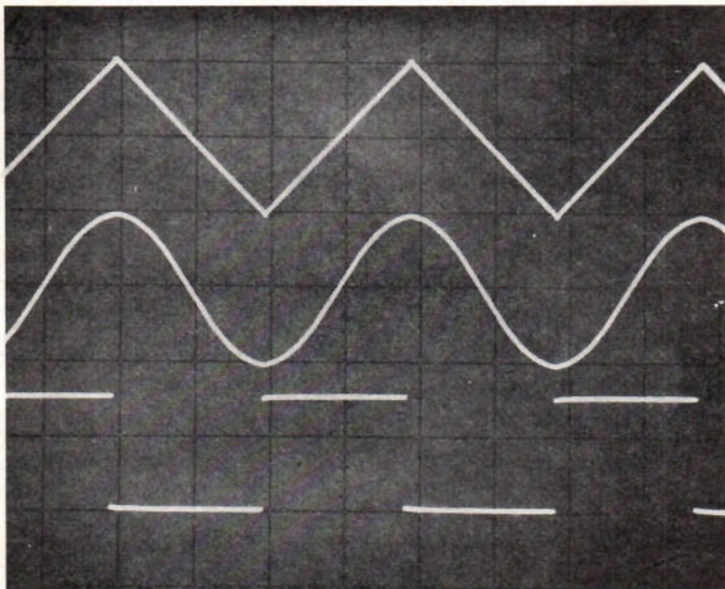


Fig 6. Bilden visar de tre grundsignalerna sinusvåg, triangelvåg och fyrkantvåg, som kan erhållas med generatorns hjälp.

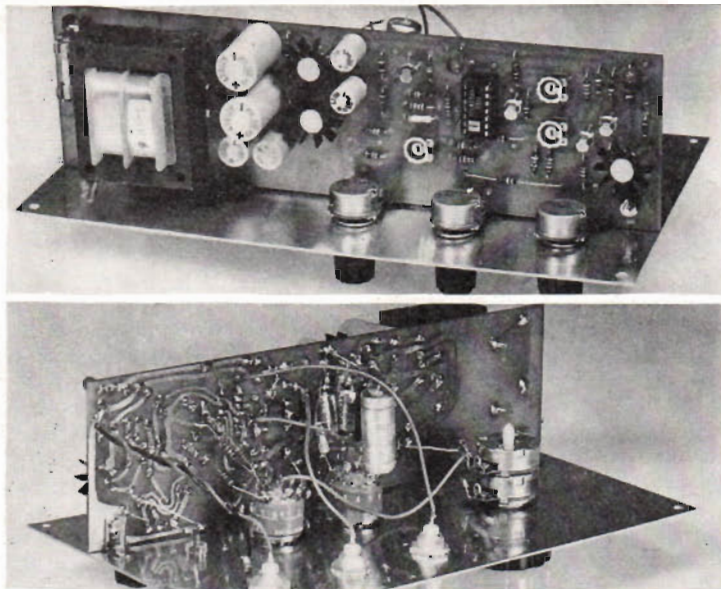


Fig 7. Kretskortet är placerat vinkelrät mot frontplåten inne i lådan. Bilderna visar kortet sett från båda hållen samt manöverorganets inkoppling.

eras i lådan genom att träs ner i de där befintliga styrspåren. Potentiometrarna R2, R22 och R23 är inlödda direkt på kretskortet.

Om man önskar en linjär frekvensskala, bör R1 ha negativ logaritmisk karakteristik. Kondensatorerna C1 - C6 löds in direkt på S2. De i komponentförteckningen angivna värdena på dessa kondensatorer är riktvärden och får utprovas för rätt frekvens. Skalkalibreringen

skall därvid göras i läge sinusvåg med R3 justerad till 50:50 symmetri. Ändring av symmetrin med R2 eller R3 påverkar frekvensen, och därför gäller ej frekvensskalan, då generatortorn lämnar ramp eller variabel pulsbredd.

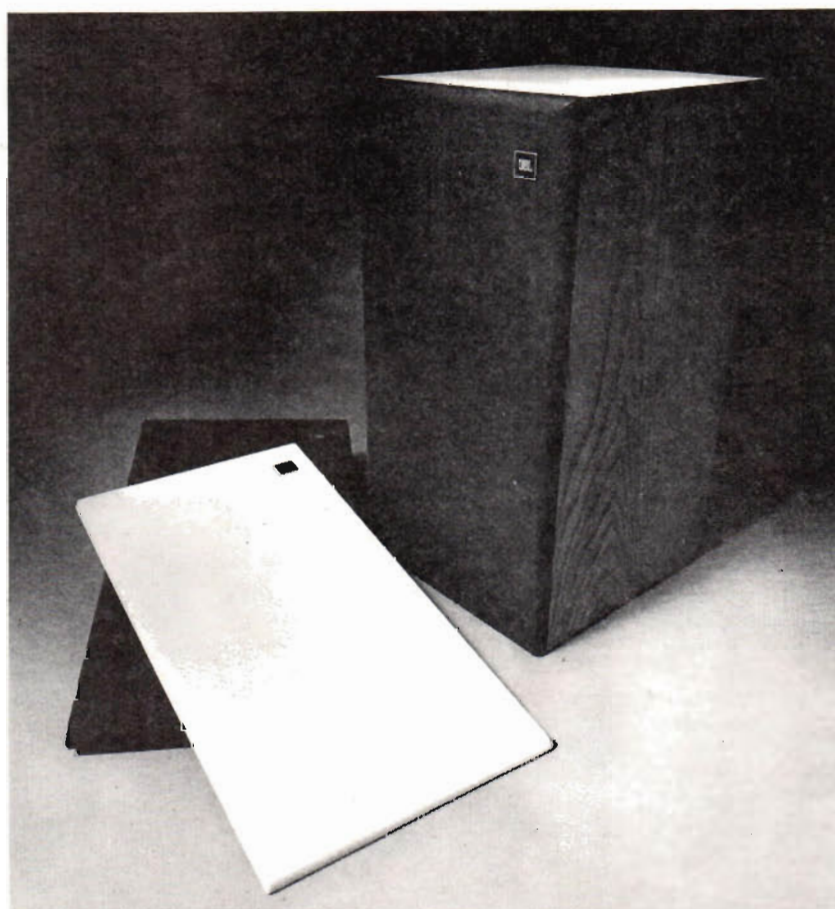
Om man önskar utöka frekvensområdet nedåt, kan S2 utökas med maximalt två lägen till, varvid den lägsta frekvensen blir ca 0.003 Hz. Laborerar man med fastlåsta kretsar, an-

vänds VCO-ingången J3. Inspänningen måste vara mellan +5 och +14 volt för att inte äventyra funktionen hos IC1. Ansluter man en sågtandsspänning till J3 kan generatortorn svepas inom exempelvis tonfrekvensområdet 30 - 20 000 Hz med lämplig inställning av R1 och S2. Om man ansluter ett antal tangenter med var sin spänningsdelare till J3, kan man få en enkel elektronisk orgel. ■

En ny JBL!

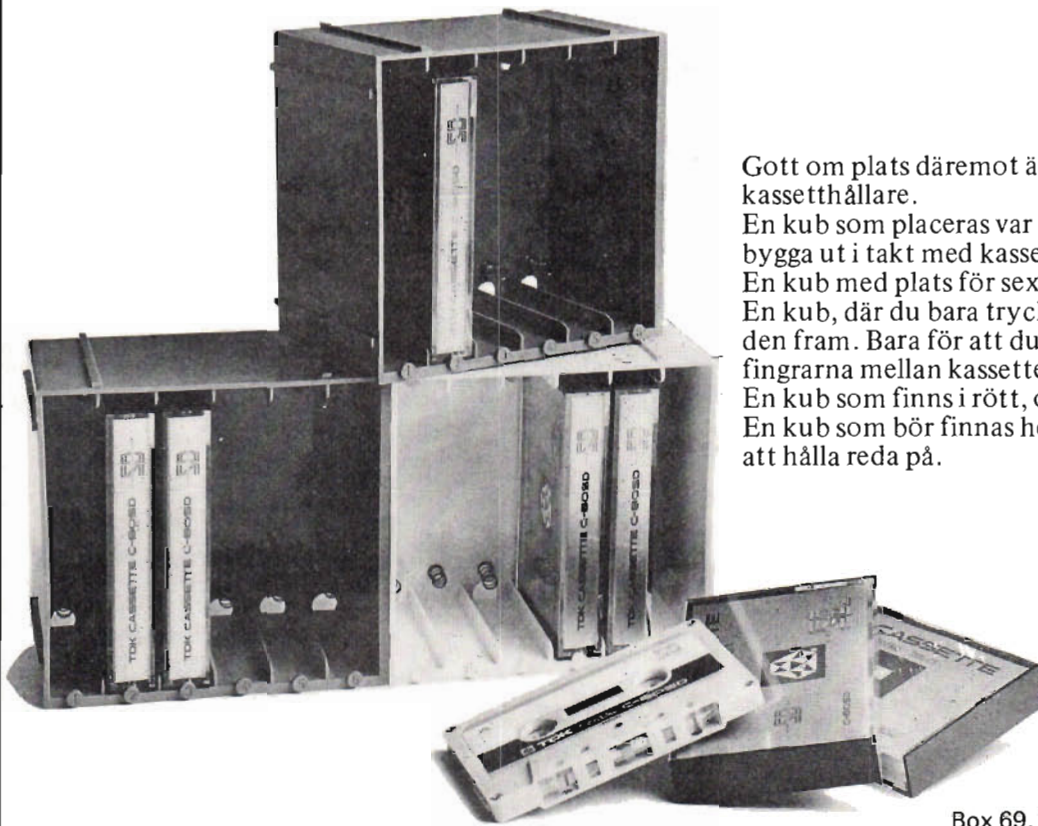
JBL L26 Decade

har vuxit fram ur den teknologi som skapade JBLs högtalarsystem för professionellt bruk. JBL går i 35W-klassen. Lättdriven. En verkligt elegant JBL till ett attraktivt pris. Välj själv front i orange, blått, brunt eller vitt.



Rank Radio International.
Rank Audio-sonic AB, Stationsv. 13, 18265 Djursholm. Tel 08-755 28 40.

Ont om plats är det gott om.



Gott om plats däremot är det för kassetter i Automatic kassetthållare.

En kub som placeras var du vill, ett system som du kan bygga ut i takt med kassettköpen.

En kub med plats för sex kassetter.

En kub, där du bara trycker på kassetten så åker den fram. Bara för att du inte skall trassla in fingrarna mellan kassetterna.

En kub som finns i rött, orange, blått, vitt och svart.

En kub som bör finnas hos dig som har många kassetter att hålla reda på.

Finns hos den välsorterade fackhandlaren.



Box 69, 284 00 Perstorp, Tel. 0435/304 30

Informationstjänst 23

Renaste genaste vägen mellan pickup och öron

Koss HV-1 ger en dramatisk ren och "öppen" återgivning med bibehållen bas samt kontakt med yttervärlden.

Koss var föregångaren då de stereofoniska lurarna skapades. Föregångaren med elektrostaten. Föregångaren idag. Lyssna därför på Koss-Stereofoner innan Du gör Ditt val — renaste genaste vägen mellan pickup och öron.

 **KOSS**



PRO4AA. Professionell. Dynamisk HiFi-lur.

Red Devil. Dynamisk, lättviktsstereofon. Attraktivt pris.

ESP9 Elektrost. Studio Monitor.



Rank Radio International.

Rank Audio Sonic AB, Stationsv. 13, 18265 Djursholm. Tel 08-7552840

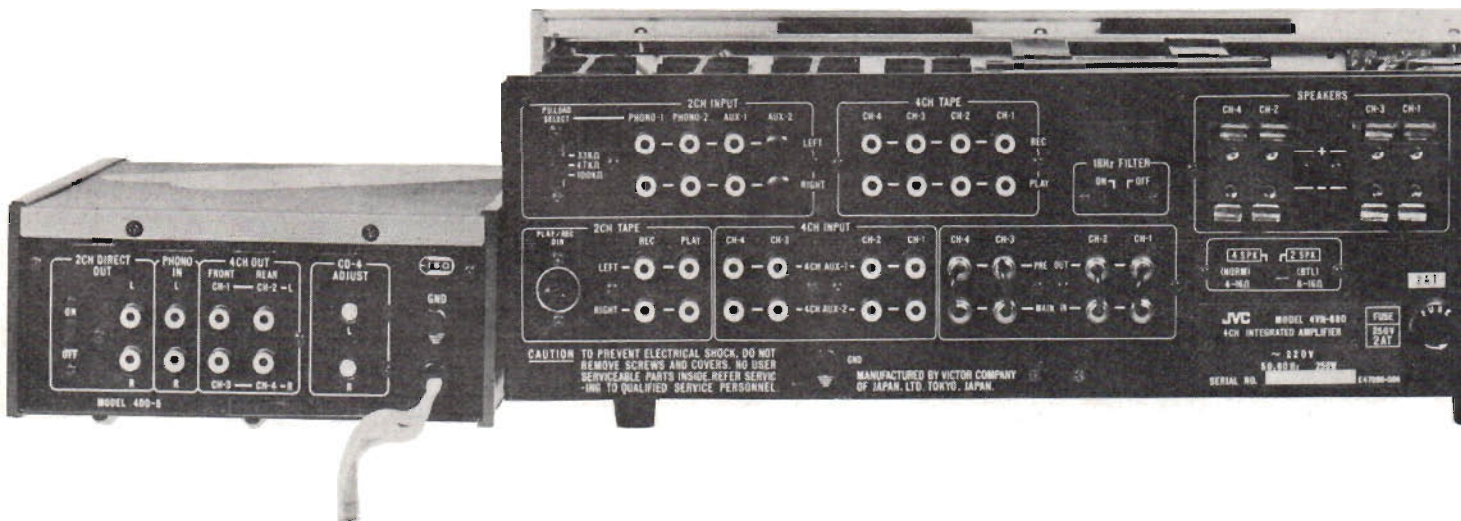


Fig 2. Här den inte precis kontaktfattiga bakre panelen till demodulator resp förstärkare. Den senare kan separeras i två enheter; bryggkopplingen ses ungefär i mitten, märkt Pre Out/Main In. Uppe tv omkopplaren för tre ingångsimpedanser för pick up. Nedanför en DIN-utförd bandspelarkontakt.

Fig 3. Perspektivet på innanmätet till 880 gör att den ser rymligare ut än den verkligen är i all sin förtätning. T h de kraftiga, svarta kylelementen för sluttrastistorerna, åtta stycken. Märk de i övrigt dominerande stående krets kortmontagen. Hög kvalitet och god finish kännetecknar förstärkaren.

◀55 med en tvålägesomkastare även den, och inga speciella yttre villkor gäller för relationen till volymratten.

Programväljaren t h ger enbart val mellan tvåkanaliga programkällor. *Phono 1*-läget är för skivspelare anslutna till så märkta terminaler baktill. Härvid skall man anpassa ingångsimpedansen med den väljare för lämpad pick up-last som finns på Nivicons baksida, en finess som bara ett fåtal dyra förstärkare hittills utrustats med. *Phono 2*-läge följer därefter, och vidare finns två högnivåkällor, *Aux 1* och *Aux 2*. Den första rekommenderas för anslutning av radiomateriel etc där känsligheten ligger på 100 mV eller högre och som man vill ha in på de tvåkanaliga *Aux 1*-anslutningarna. *Aux 2* kan anslutas godtyckligt vald utrustning av vilket slag som helst.

Funktionsomkopplaren bredvid har inalles nio lägen: 2 kanaler v + h, vilket ger en monoljudbild från två håll som är lämpad att balansera ut ett högtalarpar med. Nästa läge heter 2 Ch Stereo och ger vad namnet anger. Det läget väljs också för radiomottagning i stereo. *SFCS-1* är läget att koppla till vid avspelning av tvåkanaligt programmaterial, ur vilket önskas "ambiofoni" eller signalblandning på utgång för simulerad 4-kanalverkan. *SFCS-2* är "Scheiberläget", som låter förstärkaren arbeta som gjulde det en ren matriskoppling för 4-2-4-verkan ur "kodade" skivor. Positionen 4 Ch *Aux-1* avser CD 4-signaler liksom *Aux-2*.

Den nivåkontroll för ljudfältsutbredningen som finns upptill (*SFCS Level Control*) påverkar kanalerna 2 och 4, dvs bakledens ljudkällor, under förutsättning att funktionsväljaren ställts i läge *SFCS-1* eller 2. (Vid val av något 2-kanalläge genom kombination av

åtgärder fram- och baktill på JVC förblir givetvis två av ut-signalinstrumenten passiva).

Förvillande mängd kontakter vid inkoppling av decodern

Bakpanelen till demodulatorn 4 DD-5 är en "förminskning" av den ögonflimrande mängd kontaktdon som grupperats över själva förstärkaren. Obs! Demodulatorn går givetvis att använda till alla JVC-modeller i CD 4-programmet, inte enbart till den här aktuella apparaten! Den demodulator RT disponerat har två vanliga tvåkanalsanslutningar — 2 Ch *Direct Out* —, två phonoingångar och fyra utgångar, 4 Ch *Out*, med lokaliseringsangivelse. Justeringsorganen baktill plus skruven på undersidan förutsätts vara rätt optimalt inställda av fabriken och skall bara finjusteras vid installationen av en musikanläggning som denna.

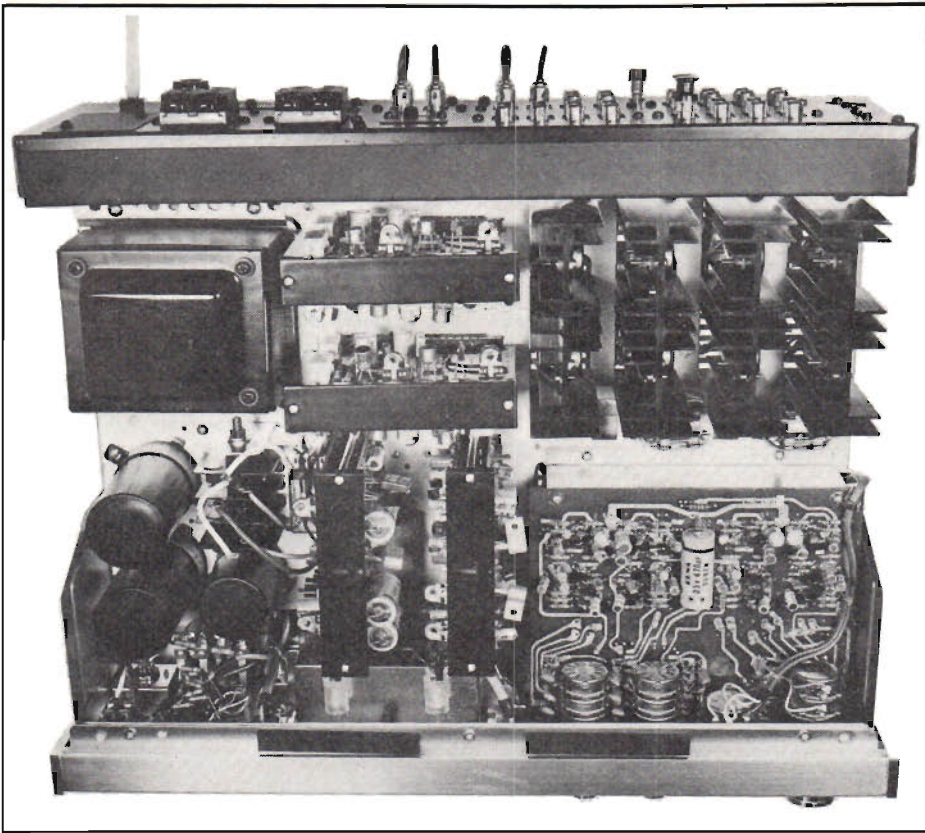
Den funktion som heter direktomkopplare styr ihop med framsidans kanalväljare signalen till att antingen gå ut som stereo "rakt" eller också, satt i *off*-läge, låta information från pick up etc ledas ut som tvåkanalljud från fyra ljudkällor. Man har flera möjligheter att dirigera signalerna genom kombinationer av lägen hos kontrollerna på demodulatorns framsida resp baksidans omkopplare.

Följer man uppkopplingsanvisningarna i detalj och ställer reglagen i anvisade lägen behöver inga misstag uppstå. Något värre kan knappast hända än att man får tvåkanalljud i stället för 4-kanalligt. Förberedelserna gör man också klokt i att utföra med omsorg och t ex noga justera in sin kombination av pick up (lågkapacitiv tonarm!) och decoder. För detta använder man den medföljande CD 4-grammofonskivan med sina olika band. Volym och tonsignaler anpassas i de olika leden

enligt noggrann beskrivning. Balansen regleras också in för kanallikhet. Så måste man

ägnas uppmärksamhet åt 30 kHz-nivå för det fall pick upen inte exakt skulle passa demodulatorn, eller annan ostabilitet inträffar (för hög kapacitans i tonarmen, etc). En 400 Hz signal finns ingraverad i skivan, som ihop med en stegad omkopplares verkan avslöjar om någon del av anläggningen inte är optimalt anpassad. För den alldeles ovane kan allt man måste checka, koppla upp och prova in måhända ta en hel kväll, men dels har fabriken sört för tämligen oförväxlarbara kablar och dels lämnas alltså en god vägledning på svenska. — Inte för att förf hyser så värst stort hopp om rådets gångbarhet, men man bör nog fråga i radiohandeln innan den här uppkopplingen begynner om 1) den tilltänkta pick upen är lämplig för ändamålet och 2) om kapacitansvärdena i den tonarm man har ligger under 100 pF (det gör de nog inte). Vidare kan, av skäl som nedan skall beröras, en effektiv skärmning av tonarmens pick up-ledningar rekommenderas. CD 4-systemet med dess ultraljudbandbredd är nämligen, vilket RT-proven bekräftar, inte okänsligt för interferenser med TV — linjeoscillatorfrekvensen går gärna in i demodulatorn och vållar också störningar i pick up-ledet med, i vidrigaste fall, rundtjut i högtalarna. Andra former av interferensstörningar kan också inverka, precis som vid trådlösa TV-kontroller. En CD 4-anläggning skall inte stå i omedelbart grannskap av hemmets televisionsmottagare!

De åtta kontaktfält som fyller bakpanelen till 880 behöver inte närmare kommenteras, utan vi skall blott uppehålla oss vid ett par detaljer. Först har vi väljaren för tre belastningsimpedanser, 33, 47 och 100 kohm, redan nämnd. Vidare finns en utsläckningskrets för



lågfrekvent skivbullenljud, det är ett filter som kan aktiveras att hejda allt under 18 Hz. Inget rumblefilter (rumble ligger 25–50 dB) utan ett sk warp filter som tar ut oplanar skivors inverkan på högtalarkonen – viktigt i 4-kanal!

Den sk BTL-switchen strax intill kanske en del undrar över: Den skall under avspelnings av 4-kanaligt material vara ställd i normaläge, förutsatt högtalarna har gängse 4-16-ohmsimpedanser. Läget "2 SP" kan man sluta sig till avser utsignal över bara två högtalarled, men BTL? Det läget anger helt enkelt bryggkoppling av förstärkaren, varvid bakleden försvinner, och all effekt kommer fronthögtalarna tillgodo.

För- och slutstegen hos JVC 4 VN-880 är, som kunde förutsetts, elektriskt separerbara med överbryggnings. På bandanslutningssidan märks en DIN-kontakt för alla funktioner enligt den normen (in/avspelnings av band).

Högtalaranslutningarna sker med klämfastsättning, varvid man får akta på att inte förväxla polariteten eller kortsluta terminalerna. Märkningen är tydlig, men den här sortens kontakter har inte vänner i alla läger. Pluskontot är att de är verkligt snabbarbetade.

Terminalerna märkta "4 Ch Input" i mitten är de man ansluter sin demodulator för 4-kanalljudkällor, och två kontakttrader kan väljas, Aux 1/2. Fin och tydlig gravering.

Innanmätet av förstärkaren är förtroendeingivande och snyggt

Det finns några likheter mellan den här japanen från JVC och den vi provade i december 1971, men definitivt olika framstår de vad innanmätet beträffar. 880-förstärkaren utstrålar soliditet och kvalitetsarbete inuti. Den är visserligen mycket tung och rejält förtätat

bygd till följd av alla funktioner och kretsar men måste dock betecknas som tilltalande väldisponerad med snyggt och strikt kablage som uppenbarligen inte inverkar (överhörning etc) ogynnsamt någonstans, alla risker till trots med så många drivsteg etc. Så när som på det stora förförstärkarkretskortet har alla övriga steg satts på i kortramar stående plattor, en utrymmes- och åtkomlighetsfrämjande monteringsmetod. Se fig 3. Längst ner tv sitter de fyra svarta, mycket kraftiga kylelementen för sluttransistorerna i sina "moduler".

Nättrafon ligger väl kapslad i sitt hörn och ovanför den återfinns de stora nättellytarna om 4700 μ F och 1000 μ F.

Alla ingångar är skärnade och samtliga moduler har omgivningar av plåtvinklar och skärmande material. Stadiga genomföringar håller detaljerna på plats och alla jordningar är välutförda. Allt lödarbete verkar utfört med omsorg, och skillnaden är väldig gentemot det (tidiga) ex av MCA-V7E vi provat förr mot 4 VN-880, som uppenbart genomgick en myckenhet checkning och kvalitetskontroll i fabriken.

Kretskorten är snyggt lackade och behandlade. Överlag håller de japanska komponenter. Alla verkar vara av god kvalitet. Inga billiga och enkla potentiometrar tex har använts utan genomgående påkostade, flergångade sådana liksom kraftiga vridomkopplare. Alla halvledare är från Japans ledande leverantörer. Effektt transistorerna kommer från Nec, och i övrigt har Mitsubishi, Fuji, Hitachi m fl bestått komponenterna. – Inga FET och inga IC ingår i denna med alltigenom diskreta komponenter uppbyggda apparat.

Liksom det yttre är förtroendeingivande

hos 4 VN-880 har innanmätet fått god finish.

Det bärande chassiet är stadigt och vridstyvt. Förstärkaren är relativt väl balanserad över sina (tunga!) 12 kg.

Höljet, av metall, uppvisar god passning, enkel och snabb skruvpåfästning och stor yta för ventilation på ovsidan. Kylningen fungerar effektivt de fyra drivstegen till trots; också under intensiva prov med timmars hård belastning kunde ingen värmeutveckling märkas.

Komplementärt slutsteg ovanligt. Påkostade förförstärkarlösningar

Nästa punkt intresset fokuseras i bör bli schemat och de använda elektriska lösningarna. Den här klass B-förstärkaren är ju gjord enligt den konception alla bättre japaner fått idag, dvs den är direktkopplad och kondensatorlös på utgångarna. Till skillnad från ett par andra likaså etablerade och mycket respekterade konkurrenter vi provat har JVC-företrädaren dock fått ett helt komplementärt slutsteg med dubbla Darlington-par i drivkopplingen. Förstärkaren är vidare differentialkopplad på ingång. Motkopplingsgraden har drivits rätt måttligt i alla steg. Helhetslösningen är alltigenom beprövad.

RT har tidigare i flera föregående provningssammanhang utrett tekniken bakom direktkoppling etc, varför vi hänvisar till bl a 1972 nr 11.

Förförstärkaren har i både tonkontrollstegen och frekvenskorrigeringsnäten tre-transistorlösningar. Förförstärkardelen med loudnessfunktionen hyser också SFSC-kretskortet med sina sex transistorer.

Mellan för- och slutförstärkare sitter de två fasvändarkretsarna i effektdelens inledande steg. Deras funktion hänför sig till alternativanvändningen av förstärkaren i bryggkoppling. Härvid sker en effekttökning vid tvåkanaldriften från 25 W/kanal i 4-kanaldrift till 55 W \times 2, angivet vid 8 ohm i kontinuerlig effekt. Kretsen reverserar insignalfasen. De ursprungliga insignalerna påförs drivstegen för kanalerna 1 och 3 medan den fasvända fraktionen matas till kanalerna 2 och 4. Signaldelarna komponeras därpå ihop på utgångarna.

Nättdelen, som inte är strömbegränsande, är på inget sätt rikligt dimensionerad för att försörja alla i 880 ingående funktioner. I anslutning till nättdelen ligger ett kretskort om fem halvledare som utgör – ihop med ett stort relä – ström- och spänningsvakt som skyddar sluttransistorerna vid termiska kristillstånd. Förstärkaren är tack vare de här anordningarna rätt väl säkrad mot överkan av olika slag. Också högtalarna blir ju på det här sättet övervakade mot skador, som i värsta fall skulle kunna ödelägga dem. Att automaten fungerar väl kunde vi övertyga oss om vid effektmätningarna.

Effektvärden, distorsion ofta överträffande tillverkardata

Granskar vi tillverkardata vs mätresultaten, finner vi omgående att en hel del av de förra är försiktigt hållna och i underkant. Det hör till saken, att RT haft två exemplar av förstärkaren till test (och provningsperioden har totalt omfattat sex månader i det ena fallet). I båda fallen förelåg ingen anledning till oro för att merparten "vanliga" data inte skulle upp-

60►

fyllas. Vad som vållat grubbel är snarare skillnader på ett annat plan, som skall visas.

Utteffekt-mätningarna rel inträdande klippning visar ju genomgående att det går fint att krama ur den här förstärkaren högre effekter än data anger, och detta till genomgående lägre klirr än angivna 0,5 %. Undantaget skulle vara 30,2 W i 4 ohm med 0,15 % distorsion i kanal 1. Men överlag är ju klirret mycket lågt, långt lägre än utfäst. Att hänga upp sig på effektmässiga olikheter kanalerna emellan är ju också otacksamt, eftersom vi passerat de 4×25 W som garanteras skall finnas. — Också de bakre kanalerna uppvisar jämna effektsiffror med övervärden. Detta är förtjänstfullt, också om man inte skall över-skatta effekttillskottet.

Bryggekoppling av förstärkaren, BTL-drift, gav också tre resp fem W över data men detta vid kanske något ojämnare procentuell klirrförekomst; dock helt godkänd.

När förstärkaren drivs över sin förmåga slår reläautomatiken av, och den behöver några sekunder att hämta sig på. Nätaggregatet, som man gärna såg förbättrat (gamla synder), har svårt att orka med sådan överstyrning. Men vi är då långt från normaldrift-fallet. — Det är vidare intressant att se kretsarnas strömgeneratorverkan vid låga impedanser.

I THD-mätningarna verkade kanal 3 vara den klart bästa. En var sämre och två medelgoda. Man kan se, att klirret ökar från 1 W/ och vid lägsta effektuttaget, vilket ju inte är ovanligt. Vid bryggekopplad förstärkare när vi visserligen ingenstans någon halv procent men 0,3 vid 0,25 W ut. Mätningen avser fö hela förstärkaren med signalen in på Aux-två-kanalgång. Klirldata behöver 880 inte skmmas för.

Intermodulationsdistorsionen vid BTL-kopplingen ökar med effekten och minskande belastningsimpedans. Här togs som mest 76 W ut ur en kanal, varvid 0,74 % IM noterades i 4 ohm. Märk jämnheten vid 1 W ut. Cross-over-produkter gör sig sannolikt gällande här. IM mätt vid 4-kanaldrift gav som lägsta värde 0,06 % vid 15 W (ej med i tab). Vid alla distorsionsmätningar får beaktas om högre effekt än nominellt är uttagen! IM är punktvis utmärkt låg.

Vid 1 % THD avger förstärkaren halva sin effekt inom området 7 Hz — 45 kHz i 4-kanalkoppling, något som minskar 10 kHz vid BTL-driften; se tab. Också frekvensomfånget — med tonkontrollerna i mekaniskt mittläge och 1 W ut — ändrades vid övergång till tvåkanaldrift, som synes. Effektbandsbredden är typisk för det kondensatorlösa slutsteget och den ger en utmärkt överstyrningsreserv med särskilt god kontroll över lågre-gre-tret.

Dämpningsfaktorn: Värdet tyder på ett bra slutsteg.

Det är tillfredsställande att man för 4 VN-880 disponerar identiska inspänningsmöjligheter på grammofoningsgången som maxvärde under angivna betingelser; överstyrningsreserven synes god. Man har alltså 116 mV i både mono och stereo, ett av de bättre värden RT uppmätt!

S/N: Tonkontrollstegen är i stort ovanligt bra, skall man finna, men förstegen i övrigt torde lämna ett brustillskott till helheten. Med stängd volymkontroll fås högre värden, —60

dB resp —70 dB linjärt resp vägt med vägningskurva A. Värdena ligger ungefär i klass med dem för Sony TA-1130 och är inte dåliga.

Tonkontrollerna är av gängse, japaniserad Baxandall-typ och har ett kanske lite snävt reglerområde, men detta gäller ju de flesta av Österns förstärkare. Tonkontrollerna är stegade med ca 2 dB i numera inte ovanliga 10-stegsintervall vid ca 100 Hz och 10 kHz. Diskantsänkningen försiggår inte riktigt lika brant som hos en del andra japanska fabriker, vilket är positivt.

Kurvan för hög- och lågpasfiltern får kommentaren, att insatsen nog sker lite tidigt. Men många finner det här fullt acceptabelt å andra sidan. Det kan vara en smak- och repertoarsak (skivorna).

Loudnessfunktionen, urkopplingsbar, skall alltså verka i förening med volymratten. Tre lägen är checkade, och loudnessfunktionen verkar fungera alldeles utmärkt i de aktuella registren.

Båda SFCS-lägena verkningsfulla. Förstärkaren är något instabil

SFCS-funktionerna i förstärkaren gav gott resultat, fast, det skall tillstås, någon mera omfattande lysning bara förekommit i 4-2-4-koppling. Ambiofonin är inte vad man först väljer då två andra 4-kanalmöjligheter står till buds. Överraskande var vilket klangligt utbyte SFCS gav för både SQ-skivor och QS-matriserade sådana; nätet är ju inte tänkt för exakt något av systemen utan är en lyckad kompromiss kring några av alla vedertagna koefficienter. Det verkade faktiskt finnas hygglig separation mellan fram- och bakled och ett heller inte överdrivet eller förskjutet frontintryck. — Som framgår av alla SFCS-kurvorna är de inte linjära utan undergår en bashöjning; detta bör bero av inverkan från de fasvridande näten i 880 som fungerar frekvensberoende.

RIAA-anpassning till normkorrektion: God men med "platån" upptill lite tidigare än förebilden. Skillnad ca 1 dB eller mindre. Knapast dock benägenhet för muller i värsta fall, och hur som helst har man ju 18 Hz-filterkretsar att tillgå. Se även kurvan för den RIAA-anpassade demodulorn. 12 mV var den spänning som max kunde påföras grammofoningsgången.

Kantvågssvaren vid 100 Hz och vid 1 kHz vid 4-kanalkopplad förstärkare finns rimligen inte mycket att invända mot. Vid 10 kHz inträder dock en tidigare mest anad ringning mera markant. Detta tyder på viss ostabilitet. — Se vidare det svepexpanderade kantvågssvaret. Att förstärkaren under vissa hårda betingelser inte är fullt stabil framgår också av deltonanalysen i det följande.

Men innan dess har vi studiet av faslägena, registrerande för fram-bak-ledet (=höger fram/vänster bak) resp för kanal 3 till kanal 4. Se fotona av signalens förlopp.

Deltonanalysen har RT-läsarna hittills tagit del av i form av siffervärden, extraherade ur mätningar med våganalysator. Bandspe-larprovningarna använder dock mestadels ett sk FNA-spektrogram, där man kan se "staplar", dvs grundton + deltoner längs sidband, på vissa nivåer där "taket" bildar referenser. Här är en serie liknande analyser, av mättekniska skäl gjorda vid full utstyrning resp ett blygsamt effektuttag, 6 W, samt vid tre frekvensnivåer, 100 Hz, 1 kHz och 6 kHz.

Full utstyrning skall snarare läsas "vid inträdande klippning" hos förstärkaren, som där drivs över förmågan. Det skall sägas, att den procentuella förekomsten deltoner som sådan inte alls är alarmerande — värdena förhåller sig alltså relativt klirr i procent — eftersom det kan röra sig om t ex andratonsdistorsion om 0,01 % eller en "tredjeton" som restsignal på 0,03 % — 50 dB nivåmässigt. Vad som inger viss betänksamhet är de fall då hela band av övertoner till grundtonen reser sig ur brusets och sticker upp taggiga konturer... Detta är en rätt klar indikation på instabilitet och inträffar alltså för Nivicon om inte förr så vid dess klippgräns.

Det är naturligtvis å andra sidan inte meningen att man kontinuerligt skall driva en förstärkare för hembruk på ett så brutalt sätt. Man kan trösta sig i någon mån med deltonsutseendet vid de mera normala 6 W, även om den grinige vill sätta fingret på viss "pin-nighet" också vid 6 kHz, som framgår av mätdata. (Det vill till tur förstås om de här kurvbladens registrering går fram tillräckligt i trycket!).

Hög övergångsdistorsion i 880, men lyssningsintrycket positivt!

Den som "tittat i facit" och redan tagit del av fotona för övergångsdistorsionen väntar sig förmodligen här dödsdomen över denna förstärkarkonstruktion, kanske minns någon också vad vi skrev 1972 på tal om en annan (mycket god) förstärkare till test: "Det som idag måste utgöra de bärande kriterierna på kvaliteten hos en ionfrekvensförstärkare är ringa förekomst av övergångsdistorsion jämte pick up-stegets funktion (= förmågan på grammofoningsgången). Goda värden här konstituerar en förstärkare som man kan utnyttja optimalt och som inte ger irritation, lyssningströtthet och obehag ens vid långa sammanhängande 'hörpass'."

Just det. Förf. hade det ena exemplaret till lyssningsbedömning i fem månaders tid, under vilken period åtskilligt blev spelat genom Nivicon. Det är inte överord att säga att det blev rena chocken att ta del av vad oscilloskopet sedan visade. Förväntningarna efter alla dessa timmar av odelat angenäm musik-återgivning var helt andra. Vad hade hänt? Fel på hörseln eller på mätmetoden? Fasberoende cross-karakteristik? "Jämn" spektralfördelning av distorsionsprodukterna? Jämna toner stör ju inte.

Övergångsdistorsionen hos 4 VN-880, måttmässigt sett, har om inte vållat förf. sömnlösa nätter så dock icke obetydligt grubbel. Vi skall först titta på en ovedersäglig s a s teknisk sanning i det här. Av bara de två RT-exemplaren framgår ej oväsentlig spridning förstärkarna emellan. "Spikarna" är olika smala och ligger olika. Fasrenheten är olikartad o s v. Vi har utrett noga dessa skillnader. För oss står det klart, att tillverkaren tar mycket lätt på det här med matching av effekttansistorer. De NEC 2SD188VM och 2SA627M som ingår i stegen har nog aldrig träffats tidigare innan de begynner sin livsgärning i påtvungen gemenskap i modulerna. Det är det ena.

Det andra är att vilostrommen genom transistorerna, ganska avgörande för halvledarnas linjära arbetssätt, inte är optimal hos någon av förstärkarna. JVC vill ha det till att 20 mA kollektorström skall genomflyta effekttansistorerna vid frånvaro av signal. Vi har mätt

CD 4-DEMODULATORN I NY IC-KRETSTEKNIK

Den IC för CD4 RT tidigare visade i nr 10 innehåller flera funktioner än för "bara" demodulatorn och är en 24-bensrets. Den har utöver skivavkännarnätet också *Dorren*-kretsar, dvs med den IC:n kan man ta emot *Quadracast*-sändningar.

Just innan detta RT-nr skulle gå till sättning kom nyheten om att JVC låtit *Signetics* i Kalifornien (*Dolby*-specialisten) visa fram nyskapelsen 392, en monolitisk 16-bensrets i dual in line-teknik. Den skall tillverkas parallellt av *Signetics* och av representanten i Japan, *Ashai Glass*. Den siktar på massmarknaden och blir hjärtat i den nya demodulatorn *TDM 18A*, se bild. Denna krets mäter bara 110 × 80 mm och kan installeras i receivers, skivspelare o dyl. Den har blott en enda trimpunkt för samtliga 4-kanalfunktioner! Ett pris per styck är satt med \$ US 1.54 för sk *OEM*-kunder, alltså tillverkare

av märkesvaror.

► En lite finare demodulator kommer i form av samma kretskort men med förbättrade data: *TDM-19 A*, som blir för "super Hi fi".

Kretsen 392 förmår bli automatiskt justera in rätt bärvågsnivå i demodulatorn för godtycklig pick up-kombination. Till en komplett demodulator åtgår två IC av det här slaget. De innehåller kompletta processor- och brusreduktionsnät i en hög grad av integration.

► Det kan nämnas, att från svensk sida har *Sonab* beviljats licensrätt till de nya kretsarna. Det betyder dock inte med nödvändighet att *Sonab* snart lanserar en sådan 4-kanallösning:

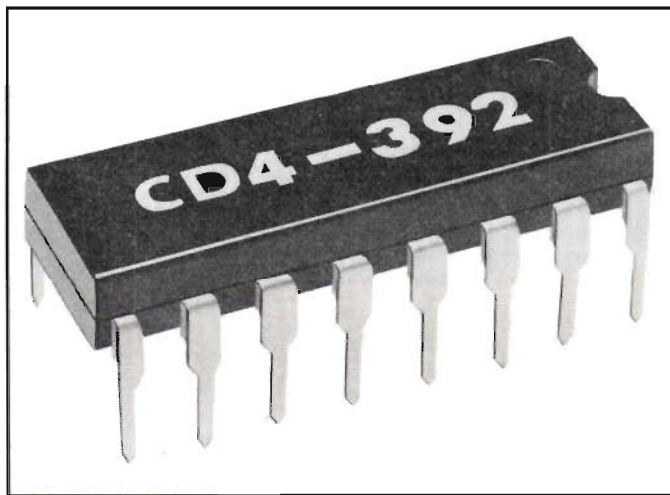
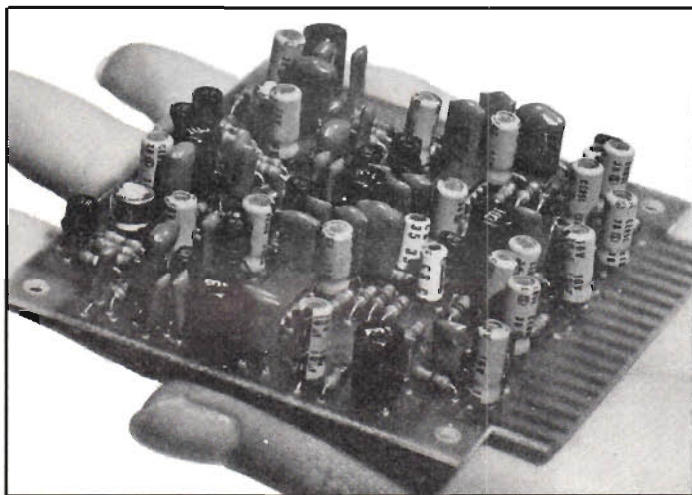
— Vi har avtal och licenssonderingar igång med samtliga ledande tillverkare på

det här området, kommenterar *Clas-Göran Wanning*, *Sonab*. Vårt intresse för 4-kanallösningar pekar inte i någon definitiv riktning ännu och många bedömningar återstår att göra.

► Data för IC-kretsen CD4/392:

Matningsspänning 12 V, drifttemperaturområde 0– +70° C, värmeledningstillighet för lödning etc 60 s 300° C, spänningsförstärkning 22 dB, ingångsimpedans min 50 kohm, -444, råförstärkningsbalans – balans 0.1 dB distorsion vid 1,5 V rms (– + 14 dB) 0,05 %, ingångsbrus 2 μV, S/N på underkanal vid Δ f 6 kHz och V in = 20 mV på stift 4 70 dB, utgångsnivå 300 mV rms samt utgångsimpedans 1 kohm.

Denna på masstillverkning siktande, pris- och billiga krets bör av allt att döma innebära ett stort genombrott för CD4-tekniken. Se genomgången av denna i detta nr.



med dc-voltmeter i testpunkterna på drivstegskortet och avläst 10 mV, som skall motsvara strömmen 20 mA medan volymen stått i minimumläge. Det var inga 20 mA från början någonstans. Så har vi experimentellt höjt vilostrommen till 40 mA i ett ex och mycket riktigt fått ner "crossen" något.

Exemplaren skiljer sig tydligt, och bryggkopplingarna ger den värsta övergångsdistorsionen. Se mätvärdena och fotona med originalsignalen.

Varför hörs inte denna våldsamma övergångsdistorsion värre än den faktiskt gör? En dylik taggighet är man van vid avsetter sig — bokstavligen! — som rå, metallisk klang av just örönröttande slag. För känsliga sinnesorgan avslöjar ljudet snabbt dessa sina dåliga egenskaper hos en förstärkare — *innan några mätdata behöver föreligga*. Det är ju halvledarteknikens tillsynes eviga följeslagare, detta med "transistorljudet", olineariteten i transistorernas arbets sätt plus de minusposter ljudmässigt som dålig sammatchning av kritiska funktioner ger. Med mycket mera. Eller omvänt, som en skämtare svarade missljudsdetektiven *Russell O Hamm*, som ägnat en grundlig undersökning om hörbara skillnader mellan rör och transistorer och som ställer

frågan i *JAES* om det inte måste finnas viktiga parametrar vilka aldrig mätts upp: "You just have to get used to the nice clean sound of transistors. What you've been listening to on tubes is a lot of distorsion."

Det är, skall påpekas, våra lyssningsintryck som vi grundar ett omdöme om en förstärkare i RT på i första hand. Det har hittills aldrig ställt sig svårt. Rätt, liksom "ofullgånget" ljud utan lyster har i högre eller mindre grad alltid kunnat korreleras till hög, visuellt påtaglig övergångsdistorsion. Lyssningen har varit tröttande. Från den synpunkten finns alltså föga anledning att ta tillbaka det postulerade, vad som än egentligen inryms i begreppet övergångsdistorsion, dynamisk förvrängning, transientdistorsion, intermodulation. Tröttande och ofullgånget får ingen förstärkare verka. Nivicon passar heller inte in på beskrivningen.

Högtalare som "mäter bra" brukar också överlag upplevas positivt av försökspersoner i akustiska test (vana lyssnare, skall kanske försiktigtvis tilläggas). Någon generell motsvarighet gäller dock inte på förstärkarsidan, också om vi inte träffat på så värst många förstärkare, vilka inte förenat goda mätdata med också goda klangliga egenskaper. Vi har

checkat det här med en av de erfarnaste bedömare vi har. *Sonabs* chefskonstruktör *Clas-Göran Wanning* som vi en gång i tiden publicerade audiotester ihop med. För honom kommer inte det tillsynes paradoxala förhållandet subjektivt fullt njutbart ljud — dåliga mätvärden som någon överraskning. "Det kan mycket väl inträffa att en mätmässigt god förstärkare låter otillfredsställande eller t o m illa. Omvänt behöver inte alla konstruktioner som får dåliga data i mättest låta dåligt alls. Varför det är så här vet ingen ännu, fast det forskas. Man har hittills bara kommit åt delar av sanningen, de som går att mäta fram."

Också om en god del av RT-läsarna haft det här på känn, finner förf. det nödvändigt att uppehålla sig så utförligt vid saken, eftersom det här faktiskt är första gången vi fått fram alldeles diametralt oförenliga ting i fråga om sinnesupplevelser och mättekniska rön.

Det är inte fråga om tillvänjning. Alla RT-provade förstärkare testas t ex kontinuerligt mot vår "mätnormal", en rörkonstruktion som ger ett oomtvistat förnämligt ljud. A/B-prov mot t ex den klarar den här japanen — som ju har ett komplementärt slutsteg, till råga på allt — påfallande bra. Lyssning till

62►

461

analytiskt gjorda upptagningar avslöjar vad man kunde vänta, ett djupare "bett" till rörens fördel ("crunch" kallar popmusikerna det här), lite mera genomlysning av musiken och en allmän lenhet i klangen som transistorsteg inte har nära till annat än i undantagsfall. (Beror på sidbandsgrupperade udda övertoner och på faslägen, menar Hamm.)

Exemplar nr två av Nivicon låter lika lite onjutbar den. Efter att ha spelat av en nästan orimlig mängd programmaterial över olika ljudkällor sammankallade RT ett antal av tidigare både mätningar och lyssning opåverkade försökspersoner, gode och redbare män som är både musiker med audiologiska erfarenheter liksom Hi fi-sinnade med hängivenhet. Vi drog ihop så neutralt gjorda skivor som fanns plus egna band med känsliga saker för violin och piano och annat som brukar frammana helt negativa reaktioner om det återges undermåligt. Vad väsentligt är: De närvarande var inte invigda i några mätre-

sultat älls för någon av förstärkarna. Detta blev de senare. Till förf:s lättnad ville ingen då ta tillbaka sina ursprungligen avgivna genomgående positiva omdömen om de två japanerna.

Dvs en enda person har hela tiden hävdad att förstärkaren låter mindre bra, men denne notoriske kritiker har å andra sidan utdömt allt som konstruerats i historisk tid – eller nästan allt, då. På honom kan man lita! – Mera i sak söker han påvisa att man inte med vanlig symfonisk musik – som RT-red fördrar tack vare de omanipulerade inspelningarna i jämförelse med t ex pop – med utslagsmässig signifikans kan bedöma förstärkare. Han har en teori om symfonimusiks spektrala sammansättning vs hårdpopens diskantmättade och energirikare innehåll liksom om ljudstyrkor, instrumentresonanser och övertoner för de båda musikslagen. Tyvärr är det hela inte alldeles övertygande med tanke på t ex valda mätfrekvenser, bl a 1 kHz. – Den brittiska mätmetod som tar fasta på

dynamisk testning med bryggkoppling (Collins, 1972) vill vidare visa, att alla förvrängningsprodukter som skapas p g a intermodulationsdistorsionsinverkan och olinearitet i verkligheten måste ligga 40 dB under hörbarhetsgränsen. Det kunde ju vara ett uppslag (vi återkommer till det), men här måste nog teorin avvisas. Man kan ju se av våra foton från 50 MHz-oscilloskopet att några 40 dB inte skiljer inmatad signal och reproducerad (spänningsförhållandena är ju kända).

Det är tydligt att hörintryck och mätregistreringar kommit på kollisionkurs här, och att vårt vetande om vissa hörandets processer är mycket ofullkomligt. Vi skall bara konstatera, att RT inte i något fall dömt ut ett provningsobjekt på grund av mätdata *enbart*; lyssningsprov under ibland lång tid har alltid fullständigt den mättekniska bedömningsgrunden. Vi förutsätter att detta är känt. Med utgångspunkt i lyssningen vidhålls, att Nivicon låter bra utan att vara någon drömförstärkare ljudmässigt. Den är däremot helt ogrundad och klar, upplösning och transparens över ljudet finns där hela tiden i alla tonregister utan mera uttalade biljud och orenheter. Vi har t ex använt några avslöjande upptagningar av solostycken för så krävande instrument som violin och oboe; fioltonen kommer i provningsobjekten fint fram med all sin lyster och sötma utan den vassa "beläggning" som en dålig förstärkare alltid ger, och oboen klingar ut fulltonigt och med den karakteristiska, "vibrerande" renheten som, dåligt reproducerad, gärna blir skarp och nasalt skrikig eller glanslös och på något vis "utspädd". Transiensen är heller inget större fel på.

Lite belägg för att de här bedömningarna måhända inte är alldeles galna fick vi en lördagskväll häransistens då det var gästbud hemma hos en av våra mera kända ljudtekniker och studiochefer. Vad satt väl i skåpet om inte en inbyggd, svart japan av omiskännligt JVC-ursprung (en systemmodell till den provade och elektriskt tämligen lik). Vi frågade aldrig om ägaren mätt cross over på dyrgripen. Eller om den lät, hrhm, rentav illa? Vissa frågor mår bäst av att aldrig ställas.)

Fö har vi erfart sedan RT-provningen gjordes att man på importörhåll – apparater som nästan är identiska med provningsobjekten tages hit av även andra firmor – råkat i samma bryderi över "fotograferad" distorsion contra upplevda ljudintryck, vilka befanns lika positiva som våra. Man gör ju inte precis en produktkatalog i debattsyfte!

Bättre transistormatchning hjälper upp cross over-data?

En praktisk aspekt på det här är att JVC-importören Bo Rydin, som fått ta del av RT-rönnen, sedan en tid tillbaka låter granska alla levererade ex av Nivico 4 VN-880 och då mäter vilostrommen över slutstegen, varvid minst 20 mA utlovas. Byta sluttransistorer kan han kanske inte göra ännu, men red. har däremot vissa planer på att undersöka i vad mån drivtransistorer etc bestämmer förstärkarens slutliga egenskaper, också då de åtta effektransistorerna bytts mot andra, noggrant matchade och i kurvtracer synade par. Det är naturligtvis möjligt att ingen mättekniskt verksam förändring sker med detta, då det ju är fullt tänkbart att förstärkaren från början har t ex för låg gränsfrekvens liksom att in-

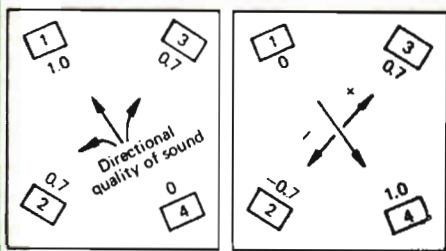


Fig 4. Så här illustreras SFCS-kopplingens riktverkan med dess i kanal två omvända fasläge.

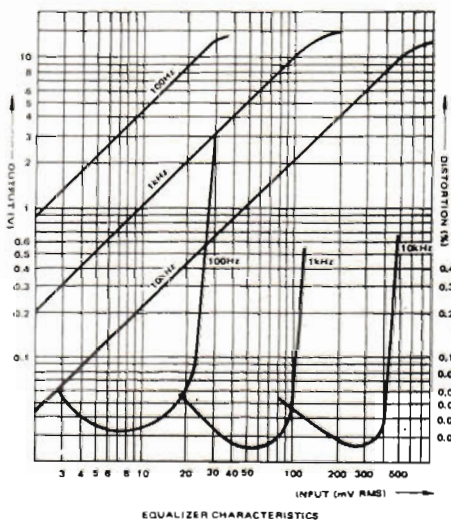


Fig 6. Equalizer- eller frekvenskorrigeringskaraktärisker enligt jvc för 4 VN-880. Inspänning i mV.

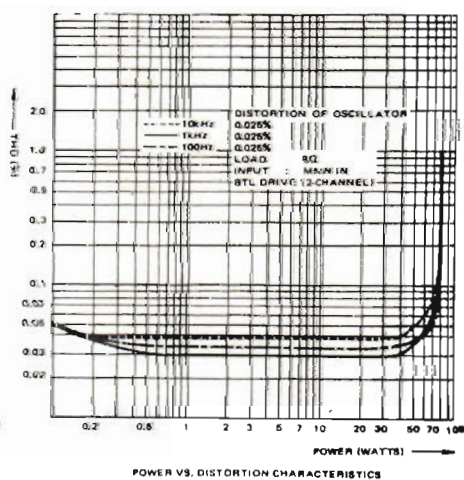
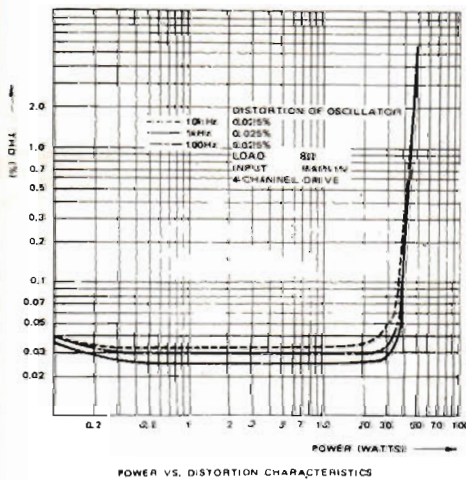


Fig 5. Tillverkarens kurvor för relationerna effektuttag vs distorsionskaraktärisker. TH bryggkopplingens kurva.

MÄTRESULTAT OCH TESTDATA:

Provningsobjekt: Fullständig förstärkare för 4-kanalanvändning

Fabrikat: JVC Nivico, Japan

Typ: JVC 4VN-880

Provade exemplar: Serietillverkningsnummer 094 000 57 och 094 000 60

Provningsperiod: Maj 1973–november 1973. Apparaterna har bestått av: *Generalagenten*

1. Mätning av max uteffekt vid frekvensen 1 kHz under samtidig drift av kanalerna 1–4 och iakttagbar, inträdande klippning på oscilloskop.

Framre kanalerna

Resitiv belast-imp	k1/vänster			k3/höger		
	Utsp	Uteff	Dist	Utsp	Uteff	Dist
4 ohm	11 V	30,2 W	0,15 %	11,1 V	30,8 W	0,05 %
8 ohm	14,2 V	25,2 W	0,09 %	14,6 V	26,6 W	0,04 %
16 ohm	17,3 V	18,7 W	0,05 %	17,4 V	18,9 W	0,05 %

Bakre kanalerna

Resitiv belast-imp	k2/vänster			k4/höger		
	Utsp	Uteff	Dist	Utsp	Uteff	Dist
4 ohm	11,1 V	30,8 W	0,08 %	11,1 V	30,8 W	0,1 %
8 ohm	14,4 V	26,0 W	0,06 %	14,6 V	26,6 W	0,04 %
16 ohm	17,5 V	18,0 W	0,06 %	17,5 V	18,0 W	0,06 %

Först använd i bryggkoppling, BTL-drift

Resitiv belast-imp	k1/vänster			k3/höger		
	Utsp	Uteff	Dist	Utsp	Uteff	Dist
4 ohm	15,0 V	56,3 W	0,23 %	15,3 V	58,6 W	0,13 %
8 ohm	21,6 V	58,2 W	0,1 %	22,0 V	60,0 W	0,06 %
16 ohm	28,8 V	52,0 W	0,04 %	29,0 V	52,5 W	0,02 %

2. Total harmonisk distorsion uppmätt för kanal 3 över belastningsimpedansen 8 ohm vid tre frekvenser och fem effektuttag.

Frekvens	Effekt	37 W	10 W	6 W	1 W	0,25 W
100 Hz		0,05 %	0,05 %	0,06 %	0,1 %	0,15 %
1 kHz		0,04 %	0,03 %	0,04 %	0,09 %	0,14 %
10 kHz		0,09 %	0,04 %	0,05 %	0,11 %	0,18 %

Dito, uppmätt med förstärkaren i bryggkoppling för tvåkanaldrift i BTL-läge. Vänster kanal, 8 ohms last, tre frekvenser.

Frekvens	Effekt	75 W	10 W	6 W	1 W	0,25 W
100 Hz		0,15 %	0,11 %	0,13 %	0,22 %	0,35 %
1 kHz		0,12 %	0,06 %	0,08 %	0,16 %	0,20 %
10 kHz		0,15 %	0,15 %	0,17 %	0,26 %	0,40 %

3. Fastställande av intermodulationsdistorsion. Mätning enligt SMPTE-förfarande med två frekvenser, 50 Hz och 7 kHz, utstyrda i förhållandet 4:1. Kanal nr 3 är mätobjekt. Tre impedanser, fyra effektuttag.

Belastning	4 ohm	8 ohm	16 ohm
Effektuttag	50 W	37 W	23 W
	0,21 %	0,1 %	0,16 %
	1 W	1 W	1 W
	0,16 %	0,11 %	0,1 %

IM uppmätt vid BTL-drift. Enbart vänster kanal:

Effektuttag	76 W	75 W	64 W	1 W
	0,74 %	0,2 %	0,09 %	0,25 %
	1 W	1 W	1 W	1 W
	0,3 %	0,27 %	0,25 %	0,25 %

4. Effektbandbredd (Halveffekt-) rel -3 dB-punkterna. Belastningsimpedans 8 ohm. Utstyrning till 1 % klirr. Härvid fås:

7 Hz – 45 kHz

Med förstärkaren bryggkopplad för tvåkanaldrift erhålles området 7 Hz – 35 kHz

5. Fastställande av frekvensomfång. Tonkontrollerna ställda i mekaniskt mittläge, uteffekt 1 W, gränsvärde i förhållande till -1,5 dB-punkterna. Område:

10 Hz – 60 kHz

Samma mätning avseende bryggkoppling av förstärkaren:

9 Hz – 30 kHz

6. Dämpningsfaktorn hos förstärkaren. Mätning vid 1 kHz och 8 ohm.

45

Mätning vid BTL-koppling ger då: 40.

7. Maximal ingångsspänning på gramfoningång. Betingelser: Frekvens 1 kHz och begynnande klippning med signalen uttagen över bandspelarutgång.

Värde i mono 116 mV

i stereo 116 mV

8. Överhörning uppmätt för kanalerna 3 i med signalen över gramfoningång. Frekvens: 1 kHz.

	1 kHz	10 kHz
Högnivåingång (Aux-)	57 dB	41 dB
Gramfoningång	57 dB	36 dB

9. Balanskontrollens förmåga att dämpa motstående kanal i resp ytterläge:

Balanskontroll finnes ej

10. Mätning av signal/brusförhållande enligt DIN 45 500. Uteffekt 50 mW vid 1 kHz i 8 ohms last. Kortsluten ingång och ingångsspänningen enligt uppgivna känslighetsvärden.

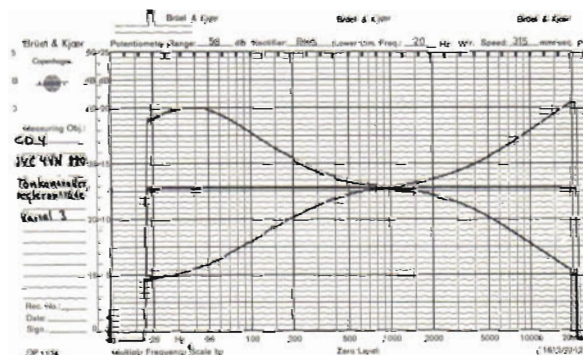
Linjärt värde

Vägt värde enligt IEC:s A-kurva

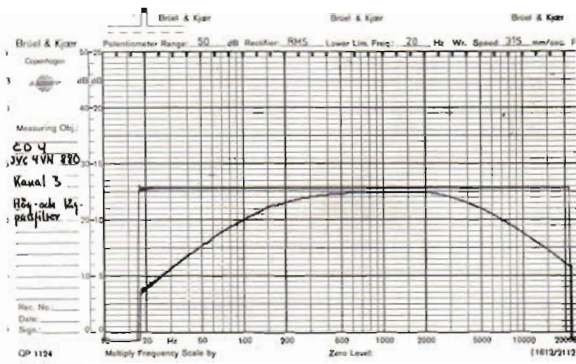
Grammofoningång	49 dB	62 dB
Högnivåingång	49 dB	60 dB
Volymkontr stängd	60 dB	70 dB

11. Tonkontrollernas reglerområde.

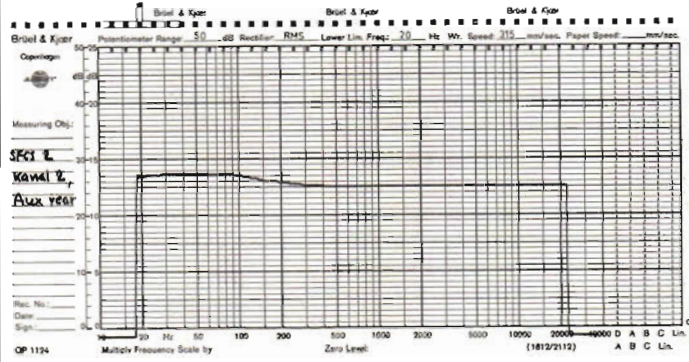
a) Kanal 3 aktiverad.



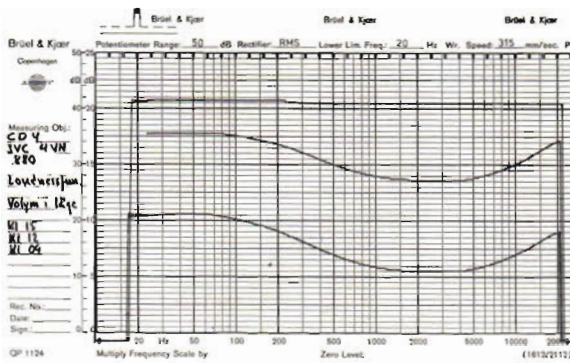
11. b) Kanal 3 och med Hi- och Low-filtren aktiva.



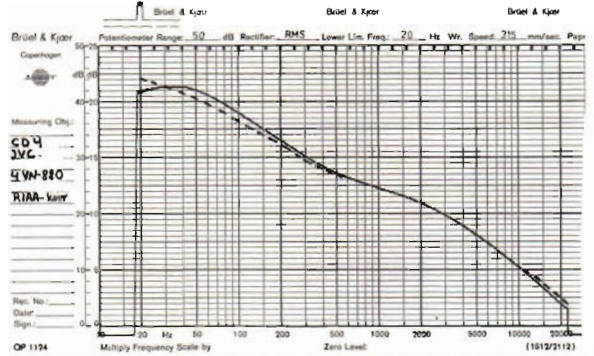
13. b) Kanal 2.



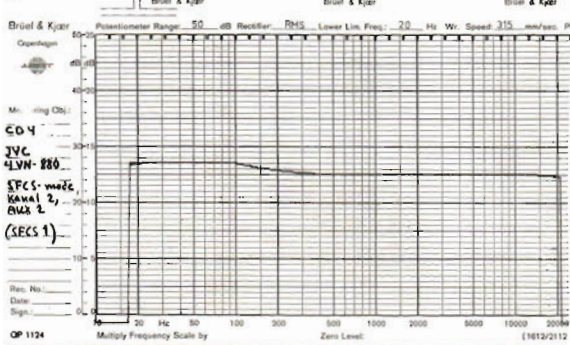
12. Inverkan av loudnessfunktionen. Volymkontrollen ställd i lägena KJ 15, KJ 12 och KJ 09.



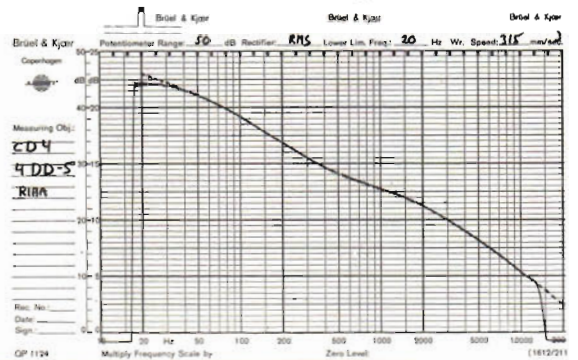
14. Anpassning till RIAA-normeringskurvan. Signalen över bandspelartutgång.



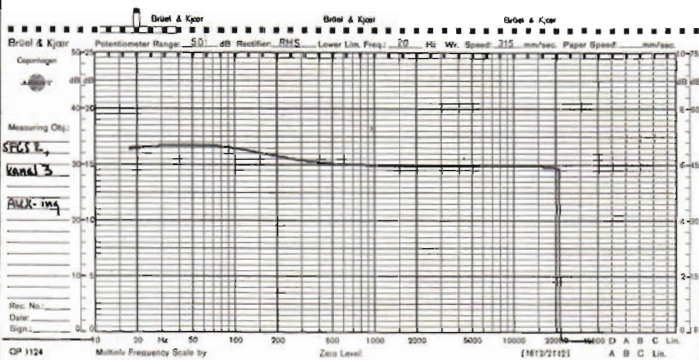
13. Frekvensgång hos förstärkaren uppmätt för SFCS-simuleringsverkan. Kanal 2, signal in på Aux 2 (SFCS 1-läge, ambiofoni).



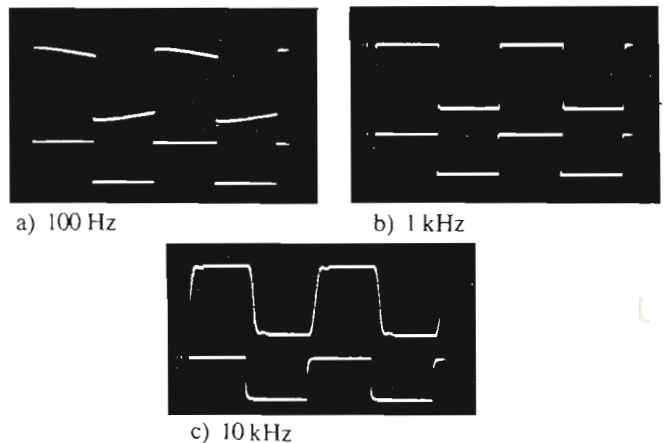
15. Kontroll av den RIAA-anpassade demodulatorens 4 DD-5. Max inspänning på dess grammofoingång, 12 mV.



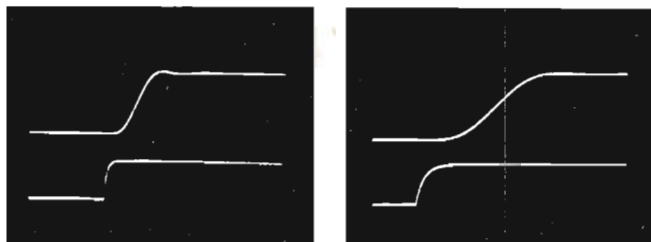
13 a. Frekvensgång vid användning av SFCS 2-läget (matrixivor). a) Kanal 3.



16. Registrering av förstärkarens kantvågssvar. Effekt 1 W och belastningsimpedans 8 ohm. Koppling för 4-kanaldrift. Signal på Aux-ingången. Tre frekvenser:



Impulsbearbetningsförmågan granskad under detaljstudium av signalen genom expanderad svep.



d) 1 kHz

e) 10 kHz

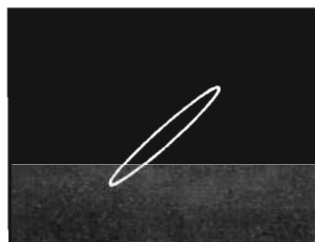
17. Studium av signalens faslägen vid 4-kanaldrift rel fram/bak-leden.

1) Kanalerna 3 – 2.



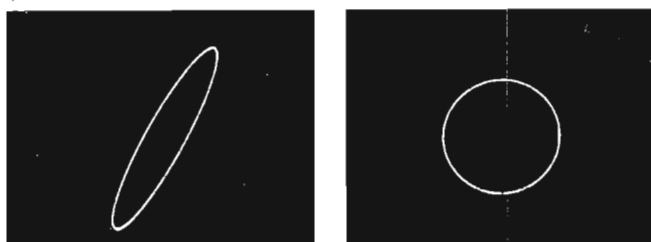
a) 180°, 40 Hz

b) 90°, 250 Hz



c) i fas, 3 kHz och högre

2) Kanalerna 3 – 4.



a) fasläge, 40 Hz

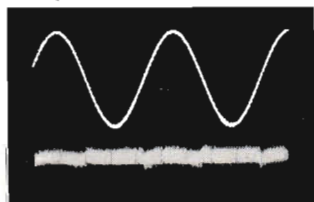
b) 90°, 1,3 kHz



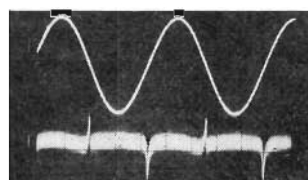
c) 180°, 10 kHz

18. Förstärkarens övergångsdistorsion. Effektnivå 1 W.

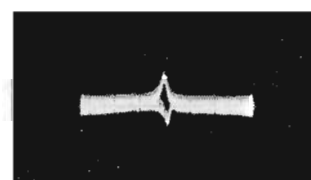
Exemplar med serienr 094 000 57:



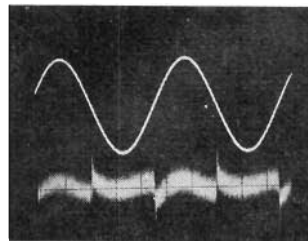
a) 1 kHz. Signalen lagd nivån -10 dB. (0,3 % distorsion avläst på den automatiska områdesväljande distorsionsanalysatorn, dvs fullt utslag.)



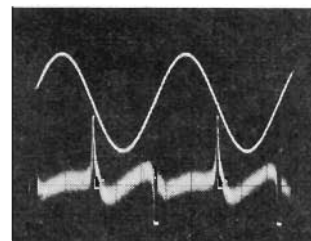
b) 10 kHz, -10 dB



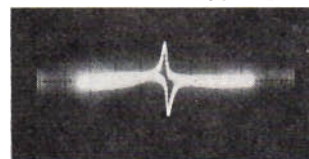
c) 10 kHz och oscilloskopet X/Y-kopplat. -10 dB



d) BTL-drift, 1 kHz, -10 dB

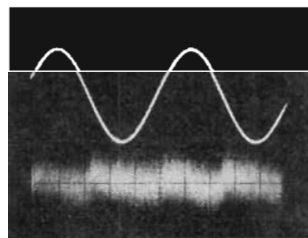


e) dito, 10 kHz, -10 dB och klippning

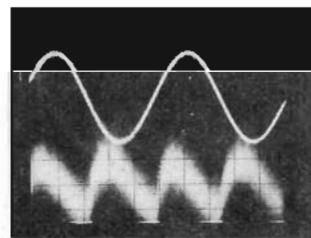


f) dito, 10 kHz, -20 dB och X/Y-koppling

Exemplaret med serienr 094 000 60: Vilostrommen genom sluttransistorerna här injusterad till 40 mA, dvs dubbla nominella värdet enligt servicehandledningen. Kanal 1.



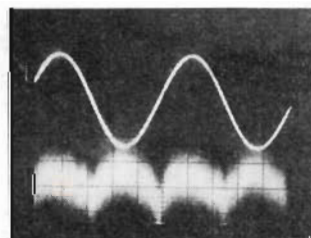
a) 1 kHz, 1 W



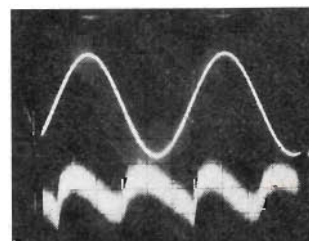
b) 10 kHz, 1 W



c) 10 kHz, 1 W och X/Y-kopplat oscilloskop. Nivå -10 dB.



d) Kanal 3, 10 kHz, 1 W, varvid vilostrommen anpassats till de 20 mA enligt tillv.

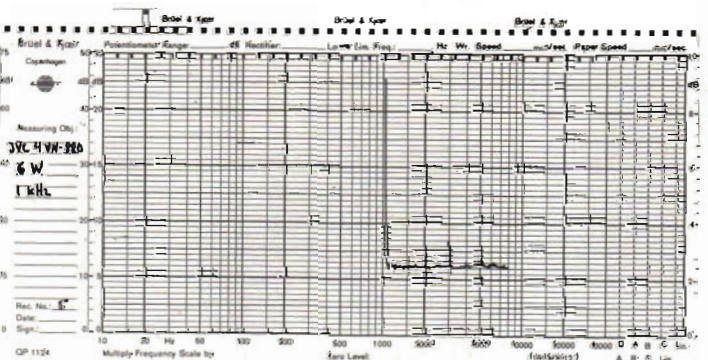
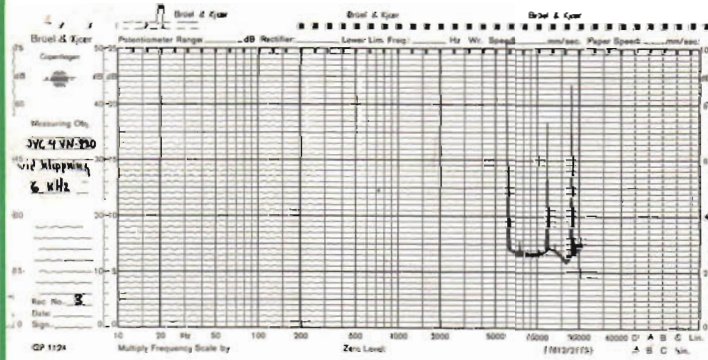
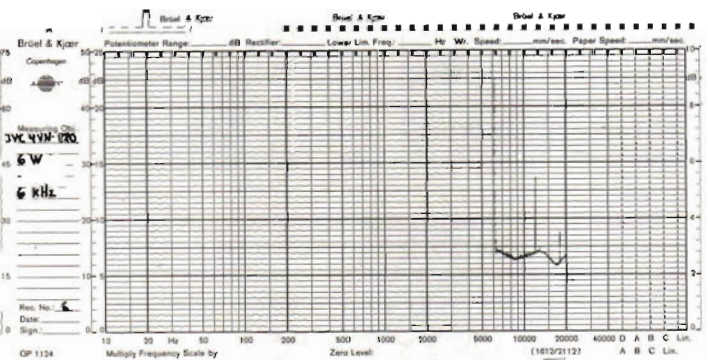
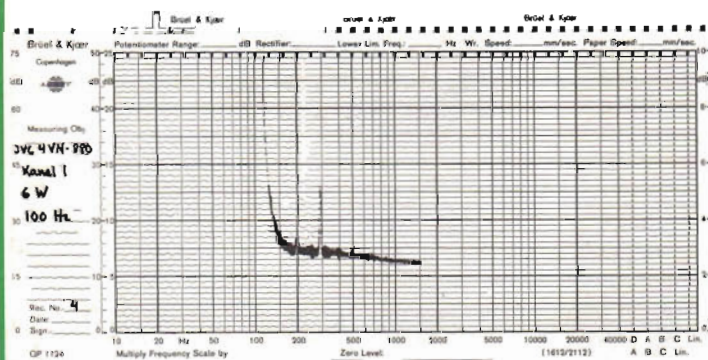
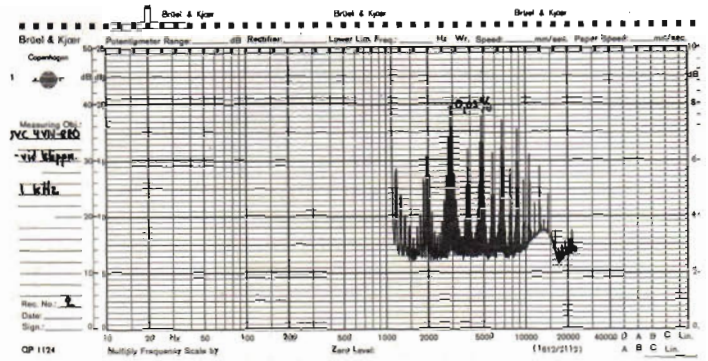
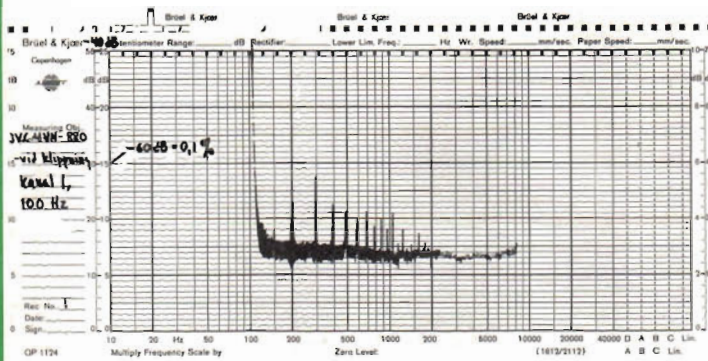


e) Bryggkoppling, kanalerna 1 och 3, varvid 20 mA vilostrom galler för båda. 10 kHz, 1 W, nivå -10 dB.

19. Blockeringstid hos förstärkaren. Återhämtning från 100% överstyrning: Ej omedelbar, hänförbart till skyddskretsarnas funktion.

20. Analysen av deltonsförekomst och -fördelning. Analyserna gjorda vid effektnivåerna 6 W resp full utstyrning. Frekvenserna framgår av kurvbladen. Vid till utstyrning klara indikationer på instabilitet i slutsteget; se kurvblad nr 2 vid 1 kHz-nivån. Distorsion

sionen som sådan är dock inte påfallande kraftig, som synes, men samtliga deltoner gör sig gällande på en gång med ungefär samma intensitet. – Se texten!



Mätningarna har försiggått vid en omgivningstemperatur av: $+21^{\circ}\text{C}$.
Vid mätningarna använd instrumentering har bl a omfattat:
Tongenerator/oscillator med reglerförstärkare, rörvoltmeter och stegvis variabel dämpsats: Brüel & Kjaer 1022
Nivåskrivare: B & K 2305
Mätförstärkare: B & K 2607
Heterodynslavfilter för deltonsanalys: B & K 2020
Rörvoltmeter: Sennheiser RV 55
Vägningsfilterenhet: Sennheiser FO 55
Tongenerator utöver ovanst: NF och Radford

Automatisk distorsionsanalysator: NF
Intermodulationsdistorsionsanalysator: Crown
Tvåkanligt oscilloskop: Telequipment D 75, 50 MHz.
– Polaroidtillsats.
Precisionslastmotstånd: Dawe

För alla skrivarregistrerade kurvblad (utom deltonsanalysens) som återges i provningen gäller följande värden: Potentiometerinställning 50 dB-skala, RMS, 20 Hz undre frekvens, skrivarhastighet 315 mm/s och pappersmatning 3 mm/s.

462

verkan från fasomkastarkretsarna, med den ofrånkomliga löptidsskillnad de ger, inte går att påverka.

Vi får väl som en annan ljudteknikens Galilei avvakta världens dom med ett "den mäter illa – och likväl hörs den bra".

Sammanfattning och utvärdering:

JVC 4 VN-880 är en mekaniskt mycket välgjord förstärkare med god finish. Elektriskt uppvisar monterat välgjort arbete. Förstärkaren är solid och tung med invändningsfri passning av hölje mot chassie.

● En stor pluspost är de väl utförda reglagen som är mycket stadiga, distinkt fungerande och lättmanövrerade.

● De ovannämnda reglagen är inskränkta till lite mer än det nödvändigaste. Med tanke på 4-kanaldriften kunde tonkontrollerna vara mera utvecklade och även bland sig räkna en extra kontroll för mellanregistret. Det hade suttit bra.

● Elektriskt sett är konstruktionen en blandning av gamla och beprövade lösningar samtidigt som den skiljer sig från merparten andra japaner genom att vara komplementärtransistoriserad i slutsteget där andra har den gängse kvasikomplementära lösningen. Inga fälteffekttransistorer eller IC-kopplingar i något (höghög) steg. Gedigna komponenter överlag och inget påvisbart snålände på något ställe.

● Finesserna är inte så många. Vi har som sådana upptagit subsonic-18 Hz-filtret som motverkar att skeva plattor driver ut högtalaren i det olinjära området, och de valbara ingångsimpedanserna, som ihop med den berömvärd goda överstyrningskapaciteten och den fina kanalseparationen indikerar att den här förstärkaren primärt skall tillgodose gramfonspelningsbehov. Som finess är det väl tveksamt om man skall betrakta utstyrningsinstrumenten med deras speciella "kalibrering" och funktion, men visst har man glädje av dem och lärorikt kan det också vara att studera programmateriallets sammansättning genom effektutslagen, ungefär som vid bandinspelning. Man lär ju fort var någonstans man hamnar i överstyrningsregionen med den här förstärkaren.

● Som 4-kanalig programkälla är den här Nivicon både fullt acceptabel och "framtidssäker". En invändning av praktisk natur är de – pga förstärkarens 12-kilostyngd – svårutförda omkopplingsgrepp baktilt man måste göra för tex SFCS-utnyttjande; det borde gå att lösa enklare med enbart frontpanelomkopplingar.

● Man skall, som nämnts, försöka undvika interferensen i CD 4-systemet med TV-linjescillatorfrekvensen om 15 625 Hz. Skärma gärna tonarmen vid användning av de (special-)pick uper som finns, ställes inte mottagaren i omedelbar närhet av förstärkaren kan dock risken bedömas som tämligen liten.

● En sak förf. gillar mindre hos både förstärkaren och demodulatorn är den tydliga benägenheten att välla hårda omkopplingsknappar som går ut i högtalare och hörtelefoner. Vid till- och fränslag drar man helst ner volymen i botten.

● En sak som vi konsulterat Nivico-specialisten Y Kosuda om är den tydliga flimmerverkan vår demodulator uppvisar vid avspelnning av 4-kanalskivor av både japanskt och

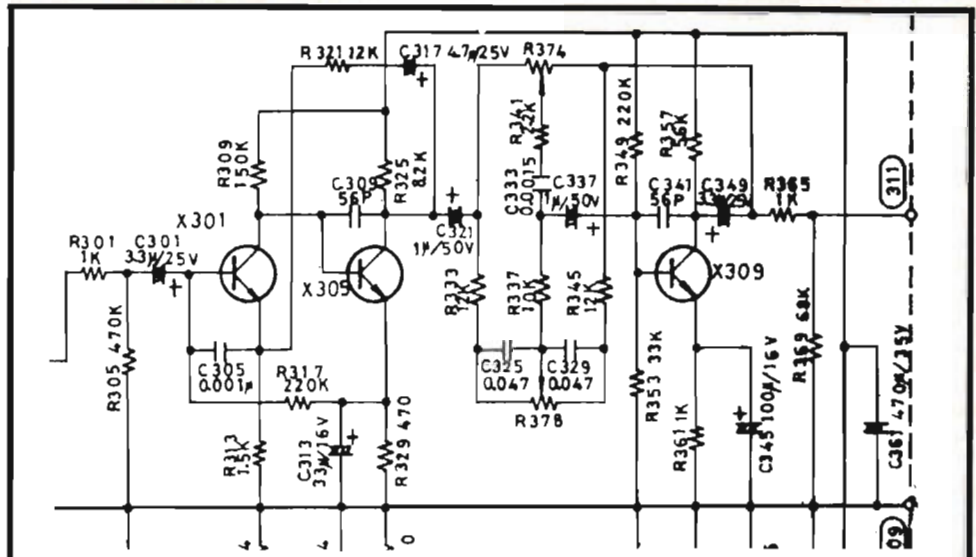
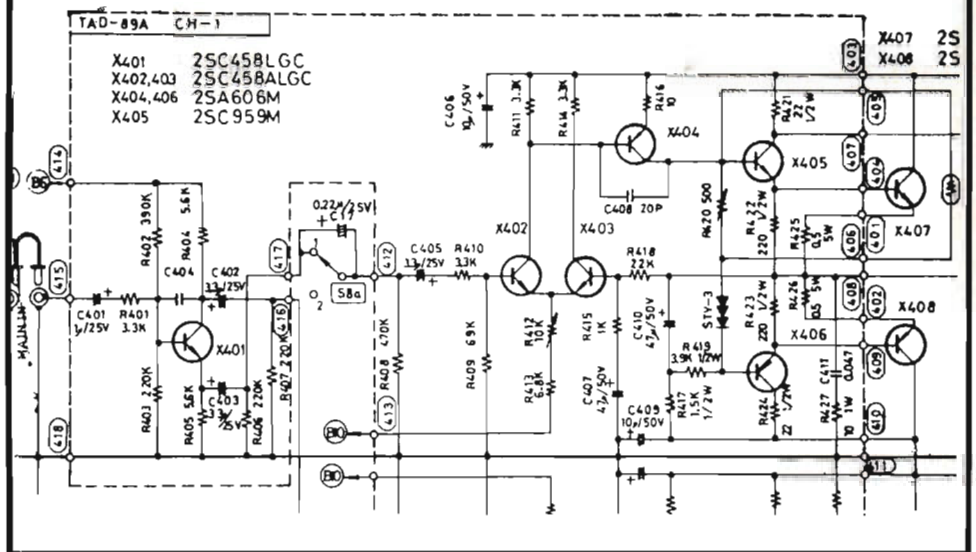


Fig 7. a) (ovan) del av tonkontrollsteg, b) (nedan) lösningen för drivstegen och sluttransistorerna (komplementär koppling).



amerikanskt ursprung. Demodulatorn har ju en liten indikator, en "4-kanalradar", som automatiskt lyser upp då ultraljud-pick upen börjar känna av det bärfrekvensmodulerade CD-spåret. Lyser OK gör nog lampan, men efter en stund kan den flimra och ofta förbli släckt några sekunder. 4-kanal-verkan finns dock kontinuerligt. Kosuda sade sig aldrig ha stött på det här fenomenet tidigare och har inlett förfrågningar hos det centrallaboratorium som utvecklar enheterna.

● Nätdelen är en svaghet hos Nivico 4 VN-880 som kunde undvikits. Jämför man med tex Sony TA-1130 har den senare förstärkaren ett uppbyggda mera förfinade och sofistikerade anordningar för spänningshållning, högtalarskydd och övervakning mot fel vid drift, där Nivicon har fått en myckenhet reläteknik å la tvättmaskin som mera handfast sköter de här spärr- och brytfunktionerna. De har dock inte missat någon gång. Förmodligen används den här lösningen genomgående av JVC i olika apparatserier som standard ihop med "befintliga" nätdelar från förr.

● Alla data utom den diskutabla överhördningsdistorsionen i förstärkarens olinjära område är kvalificerat goda med ett överbud ifråga om uttagbar effekt, klirr och annat.

RT:s mätningar är gjorda igenom hela förstärkaren, fö, inte med för- och slutsteg som separata enheter. Då får man en användningsanpassad redovisning.

● Det här robusta kraftpaketet är på många sätt en respektingivande förstärkare. Data är punktvis utmärkt, som tab utplyser om. Tillverkaren har varit återhållsam med löften men i ganska rikt mått gjort konstruktionen bättre än spec. Dock får man reservera sig för en tydligen rätt stor spridning exemplaren emellan. Underdata har vi dock inte råkat på.

● Bedömningen av den här tunga japanen påverkas väl inte otroligt i mångas ögon av att den mest framstår som en beståndsdel i CD 4-systemet. Apparaten går givetvis utmärkt att använda utanför detta!

● Den djupgående konflikten mätdata – lyssningsintryck har fått ta stor plats i den här provningen. Förf. har känt detta angeläget i den öppna redovisningens intresse. Frågan är värd all tänkbar belysning, och det vore intressant att få ta del av RT-läsarnas synpunkter på saken. "Förstärkarproblemet", en gång det dominerande och idag åter föremål för häftig debatt ute i världen, är inte löst.

U. S.

Revox har gjort det lite

Förut räcket det med att man bestämde sig för en Revox, när man ville ha en hifi-anläggning i högsta kvalitet. Men numera gör Revox två olika hifi-anläggningar. Så nu har det blivit lite svårare att välja. Men vilken av dom du än väljer, blir det ett bra val. För den höga kvaliteten är gemensam för dom bägge.

Revox stora bandspelare heter A700. en tremotors-bandspelare med kontinuerligt varierbar banhastighet 6,4—55 cm/s. Tre fasta hastigheter, 9,5, 19 eller 38 cm/s. Lampindikering när vald hastighet uppnåtts. Räkneverk som visar verklig tid i minuter och sekunder vid 19 cm/s. A700 har repeat-funktion, d.v.s. när bandet är slut återspolas det, därefter återgång till avspelning. Paus-funktion, som fungerar vid alla bandtransporter. Mixersektionen har fyra separat omkopplingsbara ingångar och en masterutgång. De komplexa tappnings- och mixningsfunktionerna möjliggör multiplay, stereoeko m.m. Precisionskalibrerade VU-metrar med "peak"-indikering, som ger utslag vid +6dB överstyrning. Nivåkontrollerna är

av skjutpotentiometertyp, och tonkontrollerna är stegade. Revox A700 finns i 2- eller 4-spårs utförande.

Till bandspelaren finns en FM-stereoreceiver utan effektsteg, Revox A720. FM-delen har snabbval av sex stationer, och en femsiffrig numerisk display visar inställd frekvens. En kristalllåst frekvenssynthesator möjliggör driftfri avstämning i diskreta 50 kHz-steg med en noggrannhet av 0,005 %. Förförstärkaren har buffertförstärkare på alla ingångar och justerbar ingångskänslighet. Bland annat kan två bandspelare anslutas, och dubbing mellan dessa kan ske utan yttre anslutningar. Volym- och balanskontrollerna är av skjutpotentiometertyp, och tonkontrollerna för bas, mellanregister och diskant är stegade.

Effektförstärkaren heter Revox A722. Sinuseffekt 2×60 watt, låg distorsion. Effektförstärkaren finns också i 4-kanalutförande, med sinuseffekt 4×30 watt, för avspelning av diskret eller simulerad 4-kanalstereo samt matrix-4-kanalstereo (SQ).



Svårare att välja.

Revox A77 heter den lite mindre bandspelaren. En lättanövrerad 3-motorsbandspelare med elektroniskt styrt apstanmotor. Den har relästyrning och tryckknappsystem för bandtransporten. Exakta, kalibrerade VU-metrar ger rätt utstyrning. Separata spelmotorer ger hög omspolningshastighet, och optimalt dimensionerade servobromsar ger säker bromsning. Alla in- och uppspelningar kan göras med ett minimum av omkopplingar, mono, mixing, stereo, överspelningar mellan spår, ekoeffekt, multiplay. Revox A77 9,5/19 cm/s finns i 2- eller 4-spårsutförande, med eller utan Dolby B. A77 19/38 cm/s finns i 2-spårsutförande.

Revox A76, en tekniskt fulländad FM-tuner, med manuell inställning av signalstyrkenivå, brusspär och stereofilter. Lampindikering för stereomottagning och flervägsstörningar. Överskådlig och exakt kalibrerad stationsskala. Instrument för signalstyrka och centrumtuning. Stereoförstärkaren heter Revox A78. Sinuseffekt

2x40 watt och mycket låg IM- och harmonisk distorsion. Stegade tonkontroller för bas och diskant. Inkopplingsbara filter för nålrasp och rumble. Muting sänker nivån med 16 dB varvid man samtidigt erhåller full klangbild, så kallad "loudness". Reglerbar känslighet på alla stereoingångar.

Du får veta mer om de bägge hifi-anläggningarna från Revox om du går in till din hifi-fackhandlare. Eller tag kontakt med oss så sänder vi datablad och broschyr. Då ser du att det blivit lite svårare att välja.

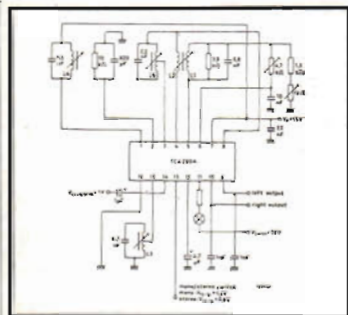
REVOX

Generalagent: Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna, telefon 08/7300700.



nya produkter

rör, halvledare, integrerade kretsar



STEREODECODER FRÅN PHILIPS

Enkel avstämning, låg distorsion, hög kanalseparation och god undertryckning av ultraljudssignaler utlovar **Philips** i sin stereodecoder **TCA 290A**.

Kretsen innehåller inte mindre än 42 transistorer, 17 dioder och 62 motstånd på en 2,75 mm² stor bricka i en 16 bens DIP.

Den har en spänningsförstärkning av 10 dB och förmår ge en utspänning av 1V_{rms}. Kanalseparationen är bättre än 40 dB och THD är maximalt 0,2 % vid 1V ut och 1 kHz. Stereo/monomkoppling kan styras utifrån.

Svensk representant:
AB Elcoma, tel 08/67 97 80.

SPÄNNINGSREGULATOR MED 10 A-UTGÅNG

Här är äntligen en integrerad spänningsregulator som ger 10 A ut utan den traditionella "påhängda" effekttransistorn. Den görs av **Motorola** och heter **MPC1000** och är programmerbar – vilken spänning som helst mellan 2 och 35 V kan erhållas genom två yttre motstånd som är lätta att beräkna.

Kretsen är internt kortslutningskyddad och kan inställas till

vilket värde som önskas inom kretsens utspänningsområde genom ett enda yttre motstånd.

Kretsen är en hybridkrets (CHIP AND WIRE) och är kapslad i en hermetisk 9-bens TO-3 avsedd för vanliga rörsocklar. MPC1000 arbetar över hela det "militära" temperaturområdet och ger en linjereglering på 0,1 % och en belastningsreglering på 0,1 %. Belastningsströmmar på mer än 50 A kan erhållas med en yttre serietransistor.

Svensk representant: **Motorola Semiconductor**, tel 08/82 02 95.

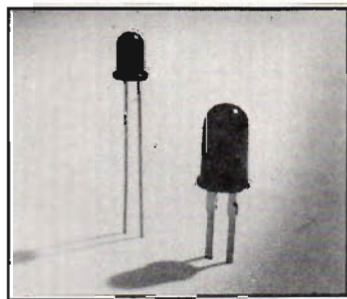
LED I LÄGPRISKLASS FRÅN LITRONIX

Litronix, USA, har kommit med flera nya serier av prisbilliga lysdioder. Seriebeteckningarna är **RL-54**, **RL-4484** och **RL-4850**. De två sistnämnda serierna ersät-

ter **HP5082**, **4484** och **4850**.

Data för dioderna i de tre nya serierna är ungefär likvärdiga med typiskt 0,8 mcd vid 20 mA. RL-4850 kan erhållas även med snabbfattningssockel.

Svensk representant: **Komponentbolaget Naxab**, tel 08/37 29 45.



LAB F

Minireceiver med maxidata

RT har testat den...

- Lättåtkomlig och bekväm
- 2 × 30 W med god marginal
- Mycket låg intermodulation
- Mångsidigare än de flesta förstärkare
- Mekaniskt ytterst kompakt och skickligt konstruerad
- Tendenser till s.k. transistorljud saknas
- Lab F bedöms ge mycket för pengarna

LAB F - ett verkligt annorlunda val på Hi-Fi marknaden!

Från och med april är Lab F försedd med Telefrangs nya stereotuner för pilottonsystemet.

Komplettera gärna med Lab G och Lab H.

Begär utförliga broschyrer med data.

Generalagent CURB AB

252 39 Helsingborg
Telefon 042-11 00 90, 11 00 97

BYGG SJÄLV

med en byggsats från AB Ljud Miljö

HÖSTENS STORA NYHET!

En riktig rundstrålare 70 watt Sinus



TEKNISKA DATA:

Effekttålighet: 70 watt sinus
Frekvensområde: 35–20.000 Hz enl. DIN
Impedans: 4 eller 8 Ω
Lådvoly: ca 80 liter
Mått: Höjd: 650 mm. Bredd: 630 mm. Djup: 330 mm.

HÖGTALARBESTYCKNING

2 st 250 mm Bashögtalare gummiupphängda (nedåtriktade)
3 st 90 mm Mellanregisterhögtalare (framåtriktade)
1 st 50 mm Diskanthögtalare - Dometweeter (uppåtriktad)
1 st Delningsfilter (specialkonstruerat med snäva toleranser)

Byggsatsen levereras alternativt som lös högtalarsats med ritning på låda eller med låda i spånplattor med nät och svarvade ben.

AB LjudMiljö

Affär och lager: Midgårdsvägen 16, Täby Kyrkby
Kontor: Fack 5, 183 06 Täby 6
Ordertelefon: 0762/121 00

Receivers i mellaneffektklassen



Tag t ex Sansuis AM/FM-receiver 350 A. En kvalitetsanläggning som ger mer än tillräcklig effekt för de flesta musikälskare. Dess många attraktiva egenskaper inkluderar stor linjär FM-skala, helelektronisk mono/stereo-omkoppling, kiseltransistorer rakt igenom samt möjligheten att ansluta två högtalarsystem samtidigt.

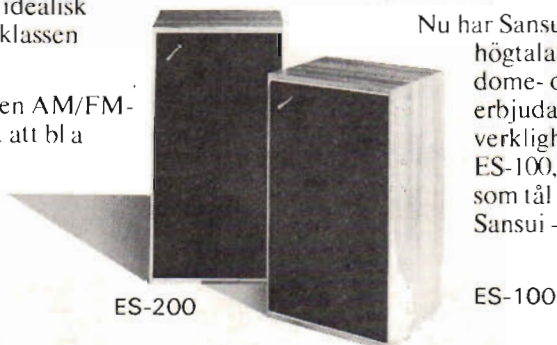
Sansui 350A – en idealisk receiver i mellaneffektklassen till ett mycket bra pris.

Sansuis 1000X är en AM/FM-receiver med möjlighet att bli

ansluta två bandspelardäck. God kanalseparation, stor linjär FM-skala och utmärkt FM-känslighet gör den till en av de mest avancerade receiverna i sin pris- och effektklass.

Att höra är att uppleva. Lyssna själv till dessa modeller hos närmaste Sansui-återförsäljare och bli Sansui-frälst Du också.

Nu har Sansui också fått fram sina nya, moderna högtalarsystem. Tack vare en nyutvecklad dome- och konkonstruktion kan Sansui erbjuda musikentusiasten en synnerligen verklighetstrogen ljudåtergivning. ES-100, som tål upp till 45 W, och ES-200, som tål 50 W. Sansui – självklart för ljudälskare.



EPI PRESENTERAR DET LINJÄRA LJUDET.

DET ÄR INTE SÄKERT ATT DU KOMMER ATT GILLA DET!

Den som hör det linjära ljudet för första gången kan tycka att det låter främmande. För han är inte van vid att högtalare reproducerar ett ljud som ligger så nära originalljudet.

Men som väl är kommer dom flesta underfund med vad det är dom hör: ett originaltroget ljud. Och sedan vill dom inte nöja sig med något annat.

Ljudet från en EPI högtalare bildar en praktiskt taget rak linje på ett diagram över frekvenssvaret. Det betyder att du t ex i basändan får ut allt det som spelats in. I diskanten, så högt upp som 22 000 Hz tar EPI högtalare fram övertoner som du eljest brukar gå miste om.



Lyssna på någon av EPI högtalarna med en verklig kvalitetsförstärkare, t ex Harman/Kardon, så får du en uppfattning om vad EPI ger. Och tål !!! EPI högtalare håller för dom kraftigaste hemmaförstärkare, sådana som skulle blåsa sönder dom flesta högtalare.

Hur bra förstärkare du än skaffar så är EPI högtalarna vuxna den.

Andra egenskaper som gjort EPI till en enorm säljsuccé i USA är:

- Dom tar liten plats.
- Dom har en exklusiv design.
- Dom har ett mycket fördelaktigt pris.

SPARA DINA HÖGTALARKÖP TILL DU HÖRT OCH SETT EPI, HÖGTALARNA MED DET LINJÄRA LJUDET!

Septon

ELECTRONIC AB Norra Hamngatan 4, 411 14 Göteborg. Tel.: 031/17 11 30.

Septon står för: Armstrong, Celestion, Connoisseur, Empire, EPI, Harman/Kardon, Memorex, Stax.

TEXAN U 66



Receiver i byggsats

DATA

Mätpremisser

Phono		
Inimpedans		47 k Ω
Känslighet	1 kHz, 20W uteffekt	2,8 mV
Max insignal	1 kHz vid klippning	300 mV
Störavstånd	Rel. 20W uteffekt	-67 dBA
Frekvensgång	± 1 dB, 1W uteffekt	20 Hz - 20 kHz
Tape		
Inimpedans		100 k Ω
Känslighet	1 kHz, 20W uteffekt	100 mV
Störavstånd	Rel. 20W uteffekt	-72 dBA
Frekvensgång	± 1 dB, 1W uteffekt	10 Hz - 20 kHz
Tape rec.		
Utsignal	2,8 mV in phono	100 mV
Tonkontroller		
Diskant	15 kHz	+10 - 12 dB
Bas	25 Hz	± 16 dB
Balans		± 8 dB
Filter	15 kHz	± 10 dB
Loudness	50 Hz, volymläge kl. 9	+10 dB
Gemensamma data		
Störavstånd	Volymläge min. rel. 20W	-90 dBA
Uteffekt	1 kHz, 8 Ω , båda kanalerna	20W + 20W
	1 kHz, 8 Ω , en kanal	25W
Effektbandbredd		5 Hz - 40 kHz
Utgångsimpedans		0,01 Ω
Harmonisk distortion	0,5W, 8 Ω	< 0,05%
	5W, 8 Ω	< 0,06%
	10W, 8 Ω	< 0,1%
	20W, 8 Ω	< 0,15%
	29W, 8 Ω (Beg. klippn.)	< 0,3%
FM-distorsion		< 0,25%
Högtalarimpedans		(4) 8, 16 Ω
Dimension		400 x 215 x 80 mm
Vikt		5 Kg
Drivspänning		220 V

FM-delen		
Avstämningsområde	Snabbinställning 3 progr.	87,4 - 102 MHz (108 MHz)
Känslighet IEC	S/N 26 dB, Δf 75 kHz, f_m 1 kHz, f_{in} 100 MHz	2 μ V
Begränsning	Δf 22,5 kHz, f_m 1 kHz -3 dB -1 dB	2,5 μ V 10 μ V 60 dB lin.
Signal/brus	$U_{in} > 5 \mu$ V	
Distorsion	U_{in} 30 μ V, f_{in} 100 MHz Δf 10 kHz Δf 22,5 kHz Δf 50 kHz	0,2% 0,5% 2,8%
AM-undertryckning	U_{in} 15 μ V, f_m 22,5 kHz 400 Hz AM 30% 1 kHz Kontinuerligt inkopplad	40 dB
AFC		
AFC infångnings- bandbredd	f_{in} 95 MHz	± 200 kHz
MF bandbredd	10,7 MHz - 3 dB -20 dB	250 kHz 300 kHz 66 dB
MF-dämpning	f_{in} 95 MHz	
Spegelrevens- dämpning	f_{in} 95 MHz	40 dB
Antenn		75 Ω
Förberedd för stereodecoder. (Piloton)		
Pris: 720:- inkl. moms. Stereodecoder 65:- inkl. moms. Tillägg för färdigställt kretskort 65:- inkl. moms		

U 66 ELEKTRONIK AB Vallgatan 8 - 411 16 GÖTEBORG
Tel 031/11 79 70

**ENSTO
RNYHET
ÖRALLASO
MVILLHÖ
RAVADSOMH
ÄNDERNÄRD
ETHÄN
DER!**

?

ÄR
DU
PÅ
HUGGET
?

RING
ELLER
SKRIV

—
DU
FÅR
VÅR
NYA
SCANNERKATALOG
GRATIS
I
DAG

—
SVENSK
RADIO
234 00 LOMMA
TEL 040/46 50 75

Informationstjänst 31

698:- för ALPHA-multimeter

digitalmultimeter till "analog" pris

ALPHA från Advance mäter: AC-DC ström, spänning och resistans. Kompakt (12,5×6,25×17,5 cm) uppbyggd med senaste MOS/LSI teknik. Ljusediodsdisplay med inställbar ljusstyrka.

- läser 999 med 20% överområde
- 1V-1000V DC; AC Noggrannhet 0,5%
- 100µA-1A DC; AC Noggrannhet 1,0%
- 100ohm-10Mohm Noggrannhet 1,0%
- Överspänningsskyddad 350/1000V
- Batteridrift (300 tim).

Extra tillbehör: laddningsbara Ni Cd-celler, inbyggd batterieliminatör, beredskapsväska.

Några digitalmultimetrar i vårt program:

Advance DMM2	0,1mV 3 1/2 siffror	1.095:-
Normameter D	Analog/digital 3 1/2 siffror	1.580:-
Keithley 160	1µV 3 1/2 siffror	2.990:-
Data Techn. 30	0,1 mv 3 1/2 siffror	1.540:-
Data Techn. 40	10µV 4 1/2 siffror	2.590:-
Data Techn.	panelmetrar BCD-utg. 3 1/2 siffror	520:-

Samtliga priser exklusive moms.



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

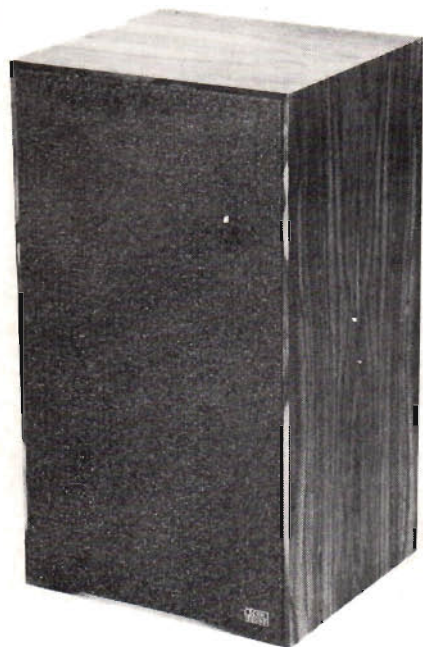
SCANDIA **METRIC** AB

BANVAKTSVÄGEN 20 - 17120 SOLNA 1 - TEL. 08/82 04 10

Informationstjänst 32

RADIO & TELEVISION - NR 12 - 1973 75

**SCAN
SOUND**



DANSKA KVALITETSHÖGTALARE

Fyra olika typer i palisander och valnöt

- 30-2 30 watt sinus, frekvensområde 35-20.000Hz,
2 system med Dome Tweeter, 24 liters låda.
Prisklass 325 kr.
- 20-2 20 watt sinus, frekvensområde 35-20.000Hz,
2 system, 24 liters låda.
Prisklass 250 kr.
- 15-2 15 watt sinus, frekvensområde 50-20.000Hz,
2 system, 15 liters låda.
Prisklass 190 kr.
- 10-1 10 watt sinus, frekvensområde 70-18.000Hz,
6 liters låda.
Prisklass 110 kr.

Generalagent:

HANDELS AB RÅDBERG

Södra Allégatan 2A, 41301 Göteborg
Tel. 031-13 2090, 13 32 50, 13 33 90

Informationstjänst 33

**Bose 901 är nu vida erkänd
att vara den mest betydande
och genomgripande
förbättringen
i högtalarkonstruktion
- någonsin.**



Stockholm
Kungs TV, Kungsgatan 29
Tellus Ljud, Drottninggatan 86

Malmö
Rosens Ljudcenter, Studentgatan 4

Göteborg
Ågrens HiFi, Södravägen 12

Lund
Radio Nilsson, Vårfrugatan 8

Uppsala
HiFi Huset, Övre Slottsgatan 9

Norrköping
HiFi Huset
Gamla Rådstugatan 44

Örebro
HiFi Huset, Köpmangatan 47

Gävle
M.L. Stereo, Hantverkargatan 21

BOSE

Box 5305, 102 46 Stockholm, Tel 61 45 45

NYHET från **Stolle**
KABEL UND ANTENNENFABRIK



Lika bra bild som hemma!

Den perfekta antennen för husvagn och båt. Fungerar på samtliga kanaler. TV1 kanal 2–12, TV2 kanal 21–60.

Kontakta er radiohandlare för närmare upplysningar.

DISTR:

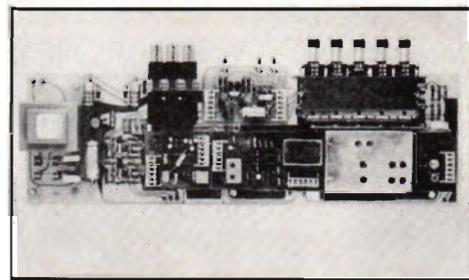
MOON

RADIO A:B. Fack • 61301 OXELÖSUND 1 • Tel. 0155-35090

SENTEC TU 77: Ny konstruktion i välkänt hölje

★ Till det yttre har ingen förändring skett, men under skalet döljer sig en helt ny konstruktion.

★ Monolitiskt kristallfilter, kretsen CA 3089, MOS-tetroder, FET är några av byggstenarna i den moduluppbyggda tunern.



■ ■ SENTECS tuner, TU77, har sedan den presenterades och testades med gott resultat i RT 1973 nr 6/7 undergått stora förändringar konstruktionsmässigt sett. Höljets design och utförande är exakt detsamma som tidigare, men under skalet döljer sig nya kretslösningar.

Från mekanisk synpunkt är skillnaden den att man nu infört moduluppbyggnad. På ett stort kretskort finns ett antal mindre kort av plug in-typ, som är förbundna med huvudkortet med kontakter. Därmed har servicen förenklats och likaså provningen före leveransen, vilket har förbättrat produktionskapaciteten.

CA 3089 ersätter kvotdetektorn

Denna krets från RCA anses av många som smått fantastisk. Den innehåller nämligen fler funktioner än någon annan krets för samma ändamål: 3 MF-steg, kvadraturdetektor, AFC-förstärkare, AGC, LF-steg, squelch (muting)

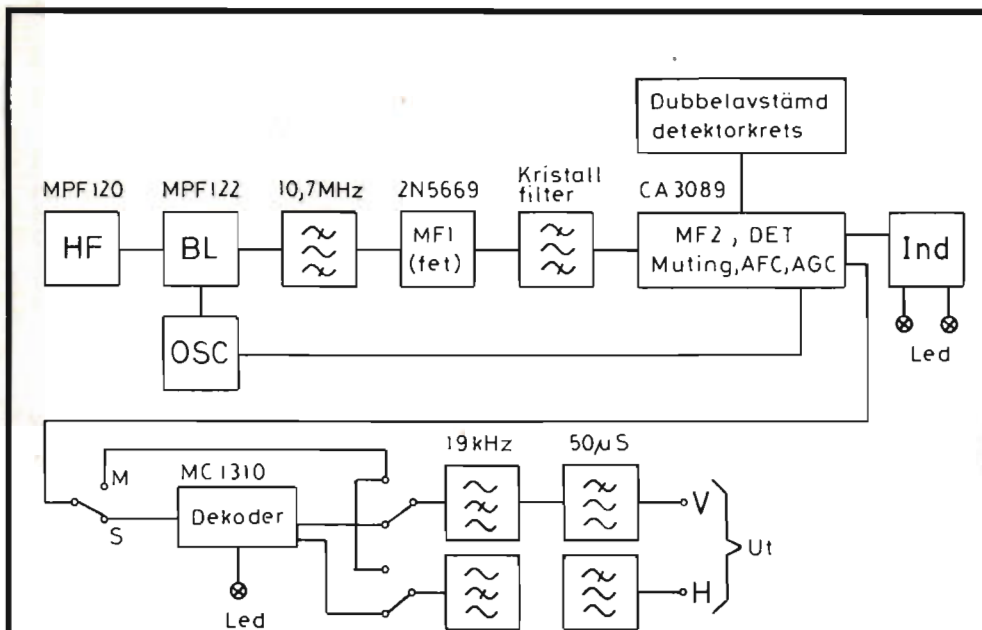


Fig 1. Blockschema över TU77.

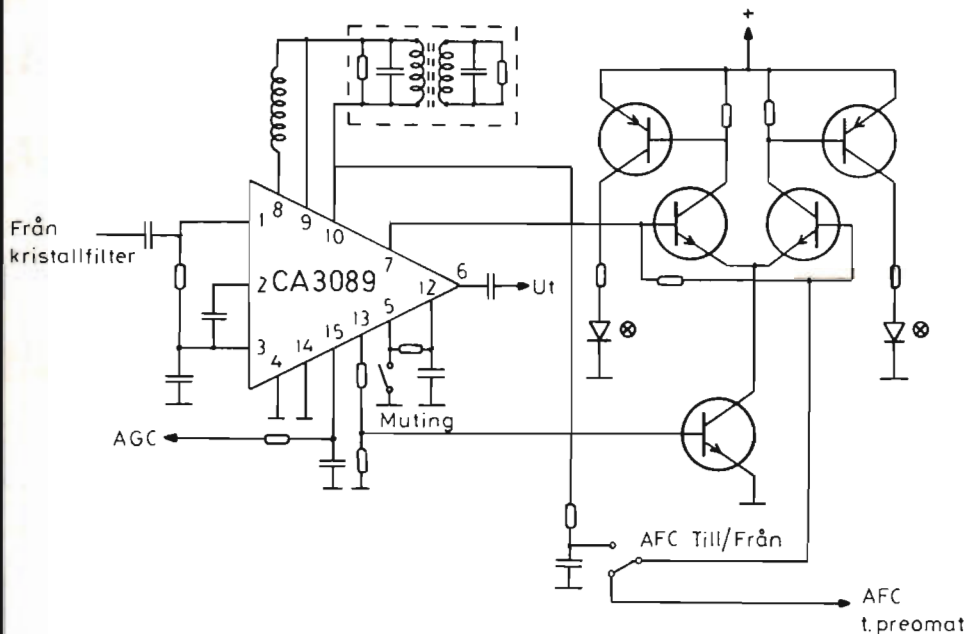


Fig 2. Kretsen CA 3089 med omgivande komponenter. Utgången, stift 13, är egentligen avsedd att driva en S-meter, men här används denna spänning till att släcka lysdioderna mellan stationerna.

Månadens produktspecial

och S-meterutgång. Därtill ger den synnerligen låg distorsion. Distorsionsproblemet i de flesta integrerade FM-detektorer gjorde att man i den tidigare versionen av SenteC TU77 tillgrepp en ordinär kvotdetektor, men med den nya kretsen är typiskt distorsionsvärde 0,1 %, vid fullt sväng. Detta gäller vid dubbelavstämmd detektor.

För denna IC är distorsionen praktiskt taget helt beroende av linjäriteten hos den avstämmda kretsen. Genom att tillämpa två avstämmda kretsar, som är kopplade induktivt till varandra och som dessutom är dämpade med motstånd för att sänka Q-värdet, kan en mycket god linjäritet uppnås. Kretsarna är då avstämmda till olika frekvenser på ett avstånd som bestäms av Q-värde, kopplingsfaktor m m.

Monolitiskt kristallfilter och FET i MF-delen

Vid mätning på tidigare tunerkonstruktion fann vi att bandbredden hos MF-delen var för liten, särskilt med tanke på att stereomottagning kräver bortåt 275 kHz (för mono gäller 210 kHz, se RT 1973 nr 9: Distorsionskällor i stereomottagare). Den kritiken tog man fasta på och den nya tunern har därför utrustats med ett monolitiskt flersektions kristallfilter,

För dig som vill veta mera!

H. Beckmann

ELEKTRONISK STYR-
OCH REGLERTEKNIK

Hft 24:—

Utmärkt introduktion för den som vill sätta sig in i hur reglersystem för t.ex. motorvarvtal, temperatur, våtskenivåer, positionskontroll och numeriskt styrda maskiner fungerar.

J. Bellander

TELEVISIONS-
MOTTAGAREN

Inb 44:—

Den moderna "svartvita" TV-mottagarens uppbyggnad, funktion och installation. Vidare behandlas antenner, TV-DX samt orienteras om färg-TV.



O. Bylund

PRIVATRADIO-
HANDBOKEN

Hft 25:—

En populär orientering om privatradions möjligheter i olika sammanhang och om de regler som bör iaktas då man använder den.

S. Carlsson

STYRSYSTEM FÖR
VERKTYGSMASKINER

Inb 53:—

Orienterar om de elektroniska hjälpmedel som idag utnyttjas för automatiskt arbetande maskiner.

R. Forshufvud

DET ÄR HÅL I
TRANSISTORN

Inb 47:—

En bok om moderna elektronikkomponenter. Nu 2:a omarb. uppl.

E. T. Glas

LEDNINGAR OCH
ANTENNER

Inb 45:—

Behandlar den allmänna ledningsteoriens grunder, parledning, vågledare, konstledningar samt antenner. 2:a upplagan.

H. R. Henly—G. Kjellberg

LOGISK ALGEBRA

Hft 19:—

För den som vill skaffa allmänna kunskaper om Boole'sk algebra men också en lämplig introduktion för den som vill tränga djupare in i ämnet

H. R. Henley—J. Werner

SEKVENSKRETSAR

Hft 23:—

Visar hur man med enkla och lätthanterliga metoder själv konstruerar kopplingskretsar. Särskilt avsnitt med tillämpnings-exempel och lösningar.

P. Jessen—M. Boman

ELEKTRONIK-
NOMOGRAM

Hft 19:—

Ett 40-tal nomogram för den som i samband med analyser och experiment vill utföra snabba över-slagsberäkningar.

H. H. Klinger

BYGG FÖR HI-FI-LJUD

Hft 23:—

Bygg-själv-beskrivningar med detaljerade ritningar för olika typer av högtalar-lådor, delningsfilter m. m. Även råd om hur högtalarna placeras, hur akustiken kan förbättras etc.

G. M. Mackenzie

AKUSTIK

Inb 44:—

Behandlar rumsakustik och alla aspekter av musikalisk ljudteknik. En bok för alla som arbetar med inspelning och återgivning av ljud.

G. Markesjö

ELEKTRONRÖRS-
FÖRSTÄRKARE

Inb 41:—

Om elektronrörs användning i olika förstärkare. Ger den teoretiska grunden för de många praktiska problem tekniker inom radio- och TV-området ställs inför. Nu 3:e upplagan.

G. Markesjö

TRANSISTORPULS-
KRETSAR

Inb. del 1, 2 u. 62:—

del 2, 55:—

del 3, 60:—

del 4, Exempel och labora-
tioner, inb. 42:—

Behandlar transistorens användning i digitalkretsar. Innehållet är tillgängligt för dem som känner till de

fundamentala sambanden från elektricitetsläran och har elementära matematiska förkunskaper.

S. Martinsson

ELEKTRONIK-
EXPERIMENT
FÖR NYBÖRJARE

I serien Bygg och lär

Inb 43:—

Idealisk introduktionsbok. Ett trettiotal enkla experiment som kan varieras i olika kopplingar visar hur dioder och transistorer kan användas för olika ändamål.

John Schröder

BYGG SJÄLV DIN
STEREO-HIFI-ANLÄGG-
NING

Hft 25:—

Ett komplement till "HiFi-teknik" i serien Bygg och lär.

Nybörjaren i elektronisk apparatbygge finner här mera konkreta anvisningar och steg-för-steg-beskrivningar hur man monterar, löder in och provar. Dessutom flera nya bygg-objekt.



J. Schröder

HIFI-TEKNIK

I serien Bygg och lär

Inb 60:—

Lättfattliga bygg-själv-beskrivningar på HiFi-apparater i modulenheter som lätt kan varieras efter vars och ens önskan.

J. Schröder

RADIOTEKNIK 1

I serien Bygg och lär

Inb 62:—

Orienterar om dagens elektroniska komponenter, transistorer och integrerade kretsar. Innehåller en rad lättbyggda konstruktionsbeskrivningar på praktiskt användbara apparater.

John Schröder

RADIOTEKNIK 2

Inb 65:—

Behandlar radiokonstruktioner av något mera avancerat slag. Byggbes-

krivningarna åtföljs av en utförlig genomgång av den bakomliggande teorin och verkningssättet för de beskrivna apparaterna. Stycklistor över de olika komponenterna.

J. Schröder

ELEKTRONIKENS
GRUNDER

Del 1 Passiva komponenter och konstruktions-element

Inb 62:—

För dem som med ett minimum av matematiska förkunskaper vill skaffa grundläggande kunskaper i radioteknik och elektronik.

3:e reviderade och utökade uppl.

Del 2, Inb 60:—

Ansluter till föregående del — behandlar de vanligaste varianterna av elektronröret samt halvledarkomponenter av typen aktiva komponenter.

2:a reviderade och utökade upplagan.

J. Schröder

FÄRG-TV-MOTTAGAREN

Konstruktion — verk-
ningsätt — installation

Inb 58:—

Orienterar om hur färg-TV-mottagaren är uppbyggd, hur den fungerar och installeras i hemmet.

J. Schröder—Arne Bergholtz

SÅ ANVÄNDER MAN
OSCILLOSKOPET

Hft 23:—

Stort antal exempel på mätuppkopplingar — visar hur man utnyttjar oscilloscopet till observation, mätning eller registrering av elektriska och andra fysikaliska förlopp.



John Schröder, red.

STEREO HIFI-
HANDBOKEN 1974

25:—

Marknadsöversikt med sammanlagt 687 produkter — därav ca 300 nya för säsongen.

T. Wallmark—G. Carlstedt

FÄLTFEKT-
TRANSISTORN

Inb 57:—

Behandlar fälteffekttransistorns fysik och teknik samt dess användning i olika kretsar, speciellt integrerade kretsar.

Wilgot Åhs

HOBBYELEKTRONIK

Inb 27:—

För "bygg-själv"-intresserade som gillar att extrautrusta bilen eller båten med praktiska prylar.

T. Övensen (red.)

HALVLEDARTEKNIK

Inb 77:—

Behandlar problemen som rör användningen av olika halvledarkomponenter inom lågfrekvens-, högfrekvens- och pulstekniken.

NORSTEDTS ELEKTRO-
NIKHANDBOK

Hft 22:—

Fakta, formler, normer, koder m m som var och en som har anledning att syssla med elektronik, behöver ha tillgång till.

Cirkapriser inkl. moms. **Norstedts**

Från bokhandel
eller Norstedts, Box 2052, 103 12 Stockholm 2,
beställes mot postförskott

..... ex

..... ex

Namn

Adress

Postadress och nr

Kenwood. Ett självklart alternativ. Om ni tar hifi på allvar.



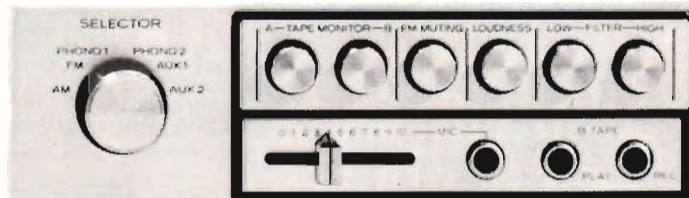
KR-7200. En toppreceiver från Kenwood.

KR-7200. Stereoreceiver i toppklass med både AM och FM, från en av världens ledande hifi-producenter. Radiodelen har mycket hög ingångskänslighet på FM, $1,6 \mu\text{V}$, som garanterar utmärkt mottagning även av svaga och avlägsna sändare, och tack vare den höga selektiviteten slipper ni störningar från tätt intilliggande sändare. Kenwoods unika DSD-koppling ger maximal kanalseparation inom hela frekvensområdet vid stereomottagning. Stora, tydliga avstämningsinstrument ger er exakt stationsinställning och stereobalans. Automatisk omkoppling till stereomottagning på FM. Förstärkardelen ger 2×75 watt vid 4 ohm, och har stegade tonkontroller för bas-, mellan- och diskantregistren. De direktkopplade slutstegen ger en överlägsen dämpfaktor, och tack vare de avskärade PNP-transistorerna i förförstärkardelen får man ett stort dynamikområde. Mycket låg distorsion. Inkopplingsbara filter för loudness, rumble och skivbrus, och brusblockering. Ingångar för två skivspelare, två bandspelare och två extra ingångar. Omkopplare för tre par högtalare på frontpanelen.

 **KENWOOD**

Generalagent: Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna

 MEDLEM AV SVENSKA HIFI INSTITUTE



Mikrofoningången på frontpanelen är försedd med skjutreglage för volymen och kan med väljarratten kopplas in på alla programkällor. Detta ger er möjlighet att mixa er egen röst med andra programkällor.

Det här är bara en produkt ur Kenwoods hifi-program. Det finns många fler. Gå in till er hifi-fackhandlare. Han kan visa er. Eller sänd in kupongen så får ni vår 4-färgsbroschyr med alla data.

Till Elfa Radio & Television AB, Hifi-ljud,
171 17 Solna.

Jag vill veta mer om Kenwoods hifi-program.
Sänd mig er 4-färgsbroschyr med alla data.

Namn _____

Adress _____

Postadress _____

Telefon _____

RY 12-73

BYGGSATSER

DIGITALUR
typ HE 723
Kellner-
Elektronic



med modernaste TTL-teknik komplett med låda och nätadel 220 V 50 Hz. Sifferhöjd 14 mm.

443:- kr inkl moms

HE 723 visar tim, min & sek. Tillsats utvisande även datum under utveckling.

METRONOM (även användbar som mörkertidtagare) för 4,5 V batteri exkl. högtalare.

24,00 kr inkl moms

LJUSORGEL LO 350 från Kellner med tre frekvensskilda kanaler om 500 W vardera och utbyggbar till 6 kanaler.

146:- kr inkl moms

HORNHÖGTALARSATS RT 4/73 med 2 st 9710, 2st AD0160/T8 & 1 st AD10100/W8(1055/W8)

420:-kr inkl moms

RADIOMOTTAGARE MUE 7 från Kellner 25-150Mc

45:- kr inkl moms

RADIOSÄNDARE UHS 70 från Kellner 65-145Mc med mikrofonförstärkare. 39:-kr inkl moms

ELEKTRONISKT SPEL från Kellner Electronic för Dig som gillar enarmade banditer och tärningsspel. Tre IC's får 7 lampor att lysa i varierande kombinationer.

83:- kr inkl moms

"GO - NO GO" TRANSISTORPROVARE. Komplet byggsetsats med låda men utan batteri (4,5 V). Avslöjar snabbt om en bipolär transistor är hel eller avbränd, om det är en PNP eller NPN och vilka anslutningar som är vilka.

48,00 kr inkl moms

EFFEKTVARIATOR 220 V 1500 W komplett med låda och motorfilter. 84:- kr inkl moms

LJUSVARIATOR D 800 från Kellner Electronic 220 V 800 W med cirkulärt kretskort för dosa. 53:- kr inkl moms

TELEFONFÖRSTÄRKARE TV 2 från Kellner med avlyssningshuvud och högtalare. 2W vid 4 ohm 99,00 kr inkl moms

BHIAB Electronics

BOX 42

760 10 BERGSHAMRA

PHILIPS

REDA



MOTOROLA

Delco Electronics



TEXAS INSTRUMENTS

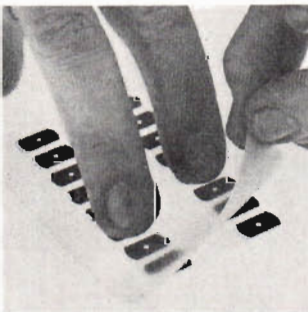


SIEMENS

AKTUELLA PRISER på POPULÄRA HALVLEDARE. OBS: inkl.moms

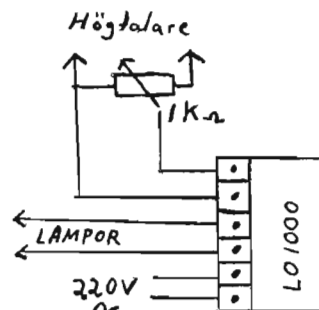
F E T	Kompl. par matchade	P _{out}	HÖG SPÄNNING NPN
2N3819 3,90	2N4918/4921 15 W 19,00	2N3440 300/1 6,50	
2N4360 5,50	MJ105/205 20 W 29,00	DTS409 325/3,5 21,00	
2N5245 4,75	MJ480/490 20 W 29,00	DTS701 600/1 42,50	
2N5248 5,50	MJ481/491 20 W 34,00	DTS723 750/3 42,50	
2N5457 4,80	MJ802/4502 100 W 98,00	MJE340 300/0,5 8,25	
2N5458 4,75	MJ2841/2941 60 W 56,00	MPSA42 300 5,75	
2N5459 4,80	TIP29A/30A 16,00	MPSA43 200 5,00	
40602 6,50	TIP31A/32A 18,00	MPSU10 300/1 9,50	
40604 7,90	TIP33A/34A 23,00	PNP	
40673 7,90	TIP41A/42A 20,00	2N5401 150/0,6 5,75	
BF 245 4,50	T R I A C 's	2N5415 200/1 x) 9,75	
MPF102 3,75	2N4441 50/8A 7,00	2N5416 350/1x) 12,75	
TIS 58 7,00	2N4442 200/8A 9,45	MPSL51 100/0,6 3,50	
U N I J	2N4443 400/8A 11,25	MPSA92 300 5,80	
2N2646 6,70	2N5060 30/0,8A 4,90	x) f.n. lång lev.tid.	
2N4870 4,70	2N5757 600/8A 15,20	D I A C	
2N4871 4,10	40668 200/8A 9,45	45412 2,45	
TIS 43 3,40	40669 400/8A 11,25		

Vi har fler halvledartyper än många - och till låga priser.



LJUSORGELMODUL
max 1000 W
68:-kr inkl.moms

M E C A N O R M A
G N U G G I S A R
F Ö R K R E T S K O R T L A Y O U T



N Y K A T A L O G inom
kort: halvledare,
kylflänsar,
passiva komponenter,
kristaller,
verktyg,
Kodak resist mm

Härmed beställes BHIAB Electronics kataloger utkommande 1974.

Namn:
Adress: RT 12-73
Pnr:
Bifogar 3:-kr i frimärken.



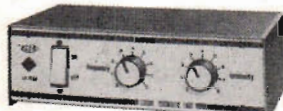
ELEKTRONIK BAUSÄTZE

ELEKTRONIKBYGGSATSER

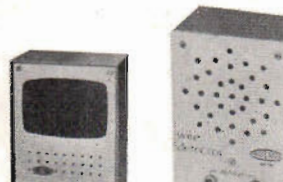
Bygg-själv NYHET



UK560C TRANSISTORMETER
mäter PNP eller NPN
Restströmmättn: I_{CB0} I_{CE0} I_{CES} I_{CER}
Parameternät: I_{110} I_{120} I_{210B} I_{220}
Mätomr. I_{11} 0-10mA i 3 omr. med fullt utslag 0,1-10mA. Bas-emitterspanning U_{BE} 0-1V i 3 omr. med fullt utslag 0,1-0,5 V. Kollektorström I_{C1} 0-250 mA i 5 omr. med fullt utslag 0,1-10-100 o. 250mA. Bas-emitterinställbar kont. mellan 0-1V. Kollektor-emitterinställbar 0-10V. Strömforml. I_{BE} 1,5V batt. Dio U_{CE}: 2st batt. 4,5V i serie. Instrument 2st 100 μ A-meter. Kr. 309,95



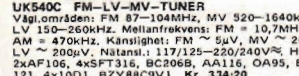
UK740C PSYKEOLOGISKT LJUSORGEL
med stroeffekt 800W, nätanlutning. Halvledars Diac 40583, Triac 40664 123,50



UK785 KABELSÖKARE
f.t.ex. kabelstämmer, batt-driven 9V 2,2mA, arb.frek. 800Hz. Halv. 2N2160 95,-



UK880 DÖRRMÄTRAR - Elektronisk
Insmåningsskiva. Nätanlut. 220V.
Halv. AC128, 123, 3J10, brygglkr. B51
Kr. 118,85



UK540C FM-LV-MV-TUNER
Vägl.områden: FM 87-104MHz, MV 920-1640kHz, LV 150-260kHz. Mellanfrekvens: FM = 10,7MHz, AM = 470kHz. Känslighet: FM \approx 5 μ V, MV \approx 200 μ V, LV \approx 200 μ V. Nätanlut. 117/125-220/240V \approx Halv. 2xAF106, 4xSF7316, 8C206B, AA116, OA95, BA121, 4x10D1, 8ZV86C9V1. Kr. 334,20

PLUS Sinclair

ETT

FLERTAL andra byggsatser t.ex.

samt flesta förekommande komponenter, högtalare m.m. av MÄRKESFABRIKAT

RENOVERADE BILDRÖR prisbilliga-2 års GARANTI

PLÅTBÖCKNINGSMASKIN strukturyt-skemmodell

Nödvändigt komplement för verkstäder, kurser och lab.

KOMPONENTER från POL till POL hos

BYGGSATSSPECIALISTEN-BYGGSATSGROSSISTEN

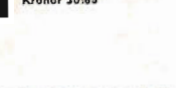
NU KAN VI LEVERERA OLIKA BYGGSATSER

Beställ NYA Amtron - prislistan o. katalogen.

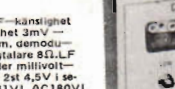
174



UK405C SIGNALFÖLJARE m. hög HF-känslighet
HF kontr. 0-10dB, 0-20dB, LF känslighet 3mV-30mV-0,3V-3V, HF ingångsmåttend. demodulator, LF utgång i matsond byggd högtalare 8 Ω . LF ingången kan anslutas till oscilloskop eller millivoltmeter. Kont.utg.spänn.reg. Batt.driven 2st 4,5V i serie. Halvled. 8C209C, AC180V1, AC181V1, AC180V1-AC181KV1, AA119 153,20



UK220 SIGNALINJEKTOR
utan bild. Grundfrekv. 500Hz
övertonen till 30MHz, utg.spänn. 1V max pålagd spänn. 500V
Batt. 1,5V Halv. 2xBC208C
Kroner 309,95



UK465 STYRKRYSTALLPROVARE
Batt.driven 9V, Visarinstr. 200 μ A
Känsl.kont. inställbar. Halvledare 2x
BF152, 2xOA95 Kr. 109,95



UK780 METALLSÖKARE
Elektronikhet. Batt.6V
3-4mA, frekv. 400kHz
Halv. 4xBC109B, 2xAA119
Kr. 113,25



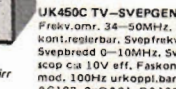
UK460C UKW-FM-SIGNALGENERATOR
MF-frek.utg.: fast 10,7MHz, HF-frekv. 85-105MHz kont. ställbar, FM-modulation 400Hz svepbredd 0-240kHz kont. reglerbar, AM modulation: 100Hz, Modulationsgrad: 30%, Modulationsart: endast FM, endast AM FM och AM, HF-utgång, 100mA reglerbar, Strömform. i batt. 9V Halvled. 2xAC128, AF106, BA102 135,20



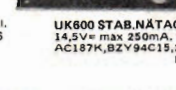
UK110A 2x5W Toppeffekt Förstärkare
batteridriven eller med UK600 AG utg.känsl.net 400mV, Halvledare AC127, AC128, 2xOA95 Kr. 149,50



UK785 STEREO-KOPPLINGSBOX
för 3 stereohörlöfnar 40,85



UK450C TV-SVEGENERATOR
Frekv.omr. 34-50MHz, Utg.sp. 100mV
kont.reglerbar, Svepfrekv. 50Hz (nat.), Svepbredd 0-10MHz, Svep.sp. f. oscilloskop ca 10V eff. Fskont. 0-180 μ amp. mod. 100Hz urkoppl. Halvled. AF106 AC128, 2xOA91, BA102 Kr. 155,00



UK600 STAB NÄTAGGREGAT
batteridriven eller med UK600 AG utg.känsl.net 400mV, Halvledare AC127, AC128, 2xOA95 Kr. 149,50

BYGGSATSERNA KOMPLETTA MED ALLA TILLBEHÖR
I BYGGSATSPROGRAMMET FINNS ÄVEN:
Likspänningsnär, förstärkare, effektförstärkare, slutsteg och tonkontrollnär-FK-variatorer, elektroakustiska tillbehör, tillfatsapparater för musikinstrument, sändaramatörapparater, fjärrstyrningsaggregat för modellbyggare, batteriladdare, elektronikenheter för bilar, yuglar, mät- och testapparater, FM-sändare, tuner o. radiomottagare

Begär prospekt och prislista!

Generälagent: AB HEFAB



Lagerrensning

Beställ idag! Missa inte chansen!

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Priserna gäller för inläggande lager, därefter tyvärr ändrade priser pga DM-revalvering.

Sinclair Cambridge

Ny fickräknare – nu även i byggsats

Sinclair Cambridge är en ny kalkylator från Sinclair Radionics Ltd – Europas största tillverkare av fickkalkylatorer.

Sinclair Cambridge kombinerar ett verkligt behändigt format med en suverän räknekapacitet.

Räknesättet är logiskt, d.v.s. tal och tecken matas in i precis samma ordning som de skrivs.

Kedjeberäkningar kan göras i obegränsad omfattning.

Förutom de fyra enkla räknesätten har Cambridge ett avancerat konstantminne som möjliggör momsberäkningar, kursomvandlingar, ränteberäkningar, invertering, kvadrering, potensberäkning m. m.

I instruktionsboken visas dessutom hur man mycket enkelt successivt beräknar rötter, trigonometriska funktioner, logaritmer, hyperboliska funktioner etc.

Byggarbetet är mycket enkelt.

Bygganvisningen visar med utförliga bilder hur man gör. Alla ingående delar samt lödteknik ligger i förpackningen. Det enda man behöver är en lödkolv och en avbitare.

Sinclair Cambridge – en kalkylator att unna sig.



Kort översikt:

- * Logisk tangentbordsfunktion
- * Konstant för alla räknesätten
- * Flytande decimalkomma
- * 8 siffrors display
- * Kapacitet: 10^{-20} – 10^{79} med de 8 mest
- * signifikanta siffrorna i svaret
- * Tömmer automatiskt mellan beräkningarna
- * Minustecken vid negativt svar
- * Korrigerar felaktigt inställda tal
- * Kvadrerar, potensräknar och kedjeberäknar
- * 15 timmars effektiv batterilivslängd
- * Mått: 110 x 50 x 18 mm
- * Vikt: 105 gram
- * Garanti: 1 år
- * Standardbatterier: MN 2400

Pris för
komplett byggsats:

325:-
inkl. moms

Generalagent:

**BECKMAN**
BECKMAN INNOVATION AB
Tfn vx 08-44 00 50. Telex 103 18
Wollmar Yxkullsgatan 15A
Box 171 16. 104 62 Stockholm 17

Till **Beckman Innovation AB**

Jag beställer för leverans via postförskott:

..... st Sinclair Cambridge byggsats à 325:-

Namn Tel.

Adress

Postadress RT12-73

ALLA ANDRA RECEIVRAR BORDE VARA GRÖNA

—AVAVUND!

"UTOMORDENTLIGA PRESTANDA"

säger Stereo Hifi om Harman/Kardon 630:

"Förstärkarens uppbyggnad i stort är helt normal, utom i ett avseende. Den är handgjord, på så sätt att alla plattorna är lödda för hand – inte dopplödda. Det är ovanligt nu för tiden och med riktig lödteknik får man ett mycket tillförlitligt resultat." (nr 3/73)

"Det är inga extra finesser på den här receivern. Utanpå vill säga. Men inuti sker stora ting! Vad sägs om en högsta intermodulation på 0,15 % vid full uteffekt 45 W sinus med båda kanalerna drivna? Och ett klirr på max 0,08 % vid full uteffekt. En frekvensgång inom 0,5 dB mellan 5–125.000 Hz och en samtidig effektbandbredd med högst 0,2 % klirr på 10–60.000 Hz . . .

"Mätresultat och kurvor och ett känslomässigt hurra får tala för sig själva . . ." (nr 1/73)

"SLUTSTEG OCH FM-DEL UPPVISAR PUNKTVIS STJÄRNDATA SOM STÄLLER APPARATEN I EN KLASS FÖR SIG..."

säger Radio & Television om Harman/Kardon 930:

"För sitt pris måste den anses erbjuda sådana både datamässiga och ljudkvalitativa egenskaper att den utan vidare framstår som ett intressant alternativ till både dagens etablerade konkurrenter på receiversidan i den övre prisklassen och till de mycket dyrbara, separata enheter man kan köpa för att på så vis få en toppklassad förstärkare med likaså god radiodel." (nr 2/73)

VI LOVADE 500:–TILL DEN SOM HADE EN RECEIVER MED BÄTTRE FYRKANTVÅG. VI BEHÖVDE INTE BETALA UT ETT ENDA ÖRE.

I samband med demonstrationer av Harman/Kardon lovade vi i annonser i dagspressen 500 kr till var och en som kunde presentera en receiver, oavsett vad den kostat, som gav bättre fyrkantvågssvar vid både 20 Hz och 20.000 Hz än Harman/Kardon 630. Åtskilliga tog chansen att få sin

favoritreceiver testad. Många apparater som provades var betydligt dyrare än Harman/Kardon. Men ingen enda lyckades överträffa Harman/Kardon. Däremot fick de ju exakt besked om hur bra deras egen förstärkare var, eftersom fyrkantvågssvaret är ett objektivt test på ljudtroheten. Man missleds inte av högtalare, lokal etc. Och ofta kunde vi trösta med att receivern inte behöver vara så bra som Harman/Kardon 630 för att vara bra. Att man helst vill ha det perfekta, när man fått smak för Hifi, är en annan sak . . .

HARMAN/KARDON 330A

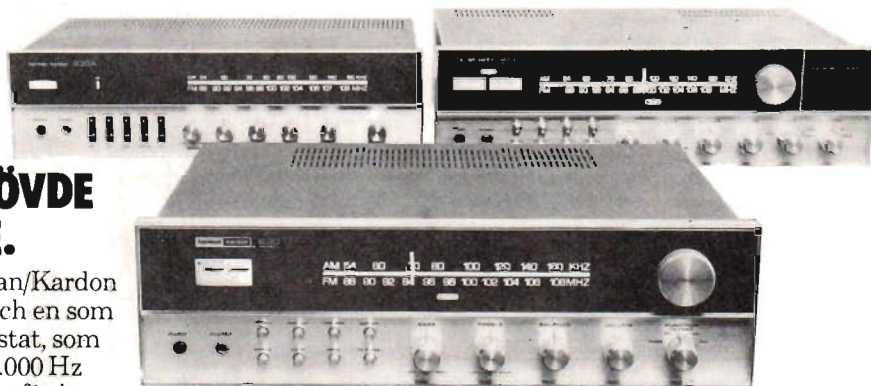
Effekt: 2 x 20 W DIN 45.500. Frekvensomfång: 7–50.000 Hz \pm 1 dB. FM-känslighet: 2,7 mikrovolt IHF

HARMAN/KARDON 630

Effekt: 2 x 30 W vid 8 ohm 20–20.000 Hz. Frekvensomfång: 1–100.000 Hz \pm 1 dB. FM-känslighet: 1,9 mikrovolt IHF
Separata nätdelar för de två kanalerna. Stigtid för fyrkantvåg mindre än 2 mikrosekunder.

HARMAN/KARDON 930

Effekt: 2 x 45 W vid 8 ohm 20–20.000 Hz. Frekvensomfång: 1–100.000 Hz \pm 1 dB. FM-känslighet: 1,8 mikrovolt IHF
Separata nätdelar för de två kanalerna. Stigtid för fyrkantvåg mindre än 2 mikrosekunder.



Septon

ELECTRONIC AB Norra Hamngatan 4, 411 14 Göteborg. Tel: 031/17 11 30

Septon står för: Armstrong, Celestion, Connoisseur, Empire, EPI, Harman/Kardon, Memorex, Stax.

som har en god toppbandbredd, men även branta flanker för att erhålla god selektivitet.

För att hålla distorsionsprodukterna på låg nivå före kristallfiltret har första MF-steget försetts med en fälteffekttransistor. HF- och blandarsteg har som tidigare MOS-tetroder och stegen är i detalj identiska med föregångaren så när som på AGC-spänningen, som nu erhålls från kretsen CA 3089. Avstämningen har heller inte ändrats; den sker med dubbla motriktade kapacitansdioder för att undvika att diodernas varaktoreffekt ger upphov till korsmodulation och intermodulation (HF).

Aktiva notch-filer undertrycker 19 kHz

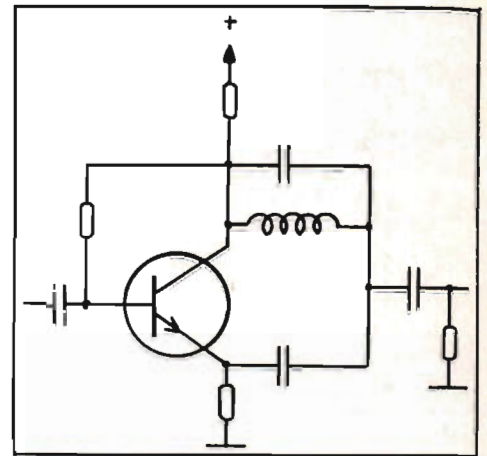
LF-signalen genomgår ett aktivt notch-filter, avstämt till 19 kHz, för att undvika att pilottonen orsakar problem vid tex bandinspel-

ning. I fig 2 visas schemat för detta filter som är lika enkelt som effektivt. Mellan kollektor och utgång finns en krets som är avstämning till 19 kHz. Spolen är av toroidtyp.

Tidigare nackdelar nu åtgärdade

Vid vår provning av tidigare modell var huvudintrycket mycket positivt: låg distorsion, hög känslighet, gott signal/brusförhållande och rak frekvensgång, men det fanns också två saker att anmärka på: för smal bandbredd i MF-delen och dålig noggrannhet hos avstämningens enheten.

Bägge dessa ting är nu lösta och därmed återstår en produkt som väl uppfyller högt ställda krav. Med tillfredsställelse kan man notera att en bra produkt tydligen har blivit ännu bättre. ■



Fi 3. Varje kanal har ett aktivt notch-filter för att hindra 19 kHz pilotton att gå vidare till bandspelare och förstärkare.

Högtalaren SP77 från Senteec, presenterad i RT nr 4 i år, produceras och säljs nu för fullt. Nytt är att den även finns i byggsatsform.

Praktiska kassetthållare

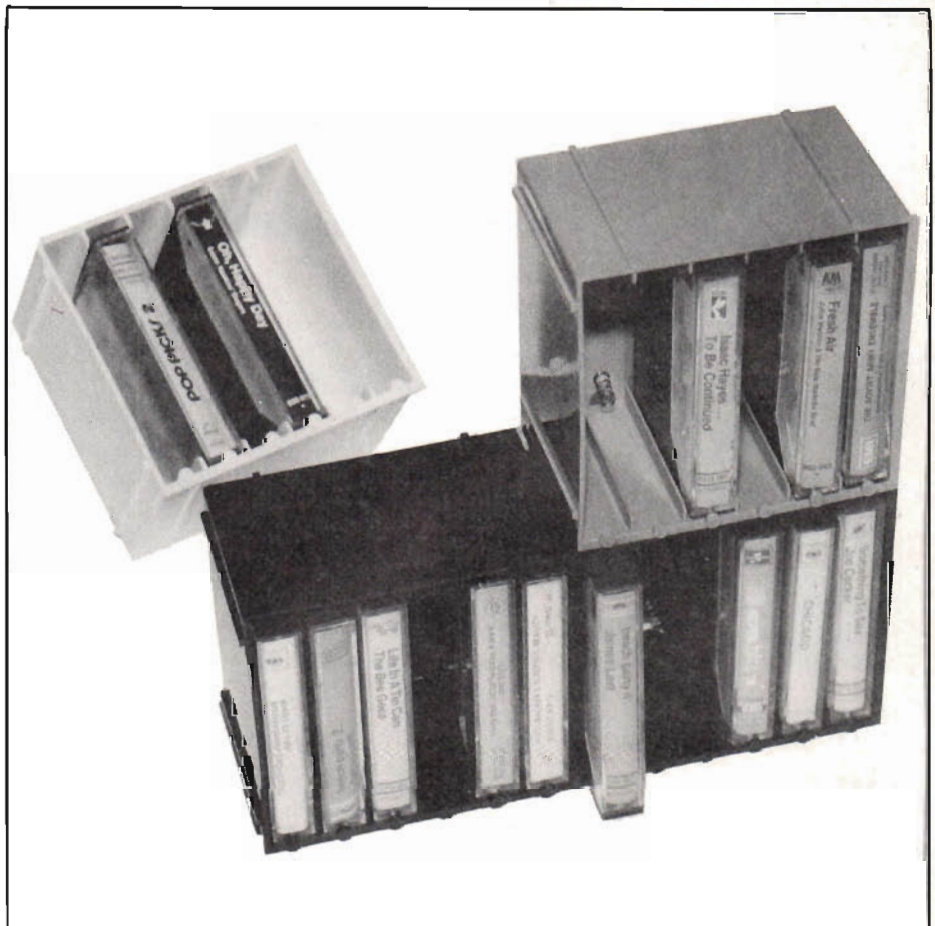
■ ■ Automatic heter en användbar kassetthållare som marknadsförs av firma Beta AB i Perstorp.

Hållarna, som har formatet 12,5 × 13 × 8 cm, är hopkopplingsbara och har hål för att kunna fästas på exempelvis en vägg eller i ett skåp. De rymmer sex kompaktkassetter och med systemets modulfunktion kan man bygga ut i takt med kassettköpen. De kan sammanfogas i samtliga riktningar till stabila enheter.

Givetvis tar man sikte på försäljning på bred basis för hemmusiksamlingar, men ett flertal professionella användare har redan köpt in stora kvantiteter av detta kassetthållarsystem: Sveriges Radio, TRU, Olivetti, FOA och flera statliga institutioner är några av dessa.

Kassetthållaren skiljer sig från andra hållare i det att en fjäder finns vid kassetthållarens bakre vägg, vilket gör det lätt att få ut kassetten genom att man enkelt kan trycka på kassettenns övre del.

I hållarens underkant finns en låsklack som samtidigt ger plats för märkning av kassettnummer, vilket naturligtvis är till fördel vid stora lager av inspelade kassetter. Esseltes etikettsystem passar direkt härvid.



Plastmaterialet förefaller att vara hållbart och har synbarligen god finish. Modulerna finns i färgerna rött, blått, vitt och svart.

Man räknar med att inom en snar framtid introducera kassetthållare även för stereo-

8-kassetter. Dessa hållare kan direkt kopplas ihop med hållare för kompaktkassetter till ett flexibelt system.

Automatic kassetthållare säljs genom fackhandeln och kostar 9:75 st. ■

Intresserad av BYGG SJÄLV?

Då kan radio & television

erbjuda Dig
ett bra extraknäck!

Bygg Själv är — som Du säkert känner till — ett av de mest populära inslagen i Radio & Television. Nu siktar vi till att utöka denna sektor för bl a nya projekt.

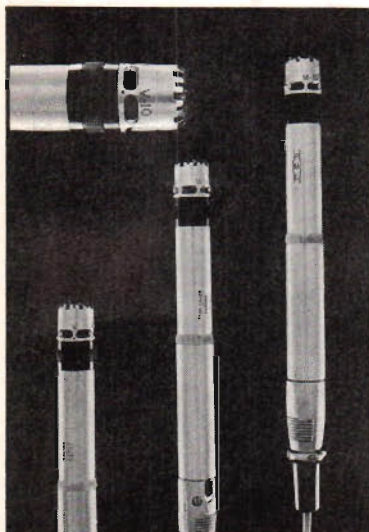
Vi söker därför kontakt med ELEKTRONIKKONSTRUKTÖRER, som kan hjälpa oss att ta fram byggbeskrivningar inom ämnena praktiskt tillämpad elektronik i allmänhet samt hem- och ljud-elektronik i synnerhet.

Du kan vara antingen "proffs" i elektronikbranschen eller avancerad hembyggare. I varje fall bör Du vara väl bevandrad i både digitala och analoga kretsar, deras funktion och användningsmöjligheter. Du bör förstås vara van att bygga och arbeta snabbt.

Du skall kunna bygga upp prototyper av de mest skiftande slag, med utgångspunkt i egna idéer eller andras. Vidare arbetar vi ofta med utgångspunkt i utländskt källmaterial, varför Du måste obehindrat kunna läsa teknisk engelska och tyska.

Och så skall Du alltså kunna skriva lättbegripliga beskrivningar på svenska. Det kravet är nästan det viktigaste.

Vill Du veta mera kan Du ringa Göran Uvner eller Gunnar Lilliesköld på Radio & Television, 08/34 00 80. Vill Du svara skriftligt, så ställ brevet till Personalchefen, Fackpressförlaget, Box 3177, 103 63 Stockholm 3.



En stor nyhet från Pearl!

SELF POWERED
kondensatormikrofon
med inbyggt 15 volt
batteri.

AB Pearl
Mikrofonlaboratorium
265 00 Åstorp. Tel. 042/515 20

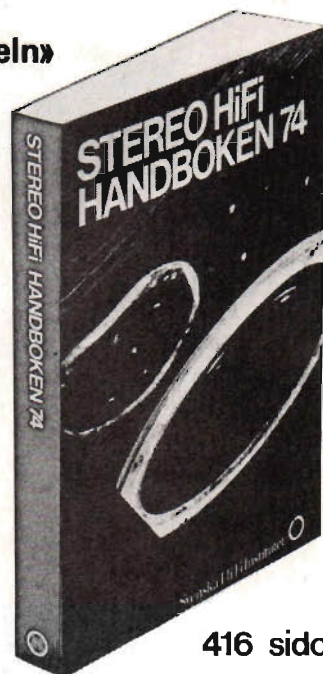
Den svenska »ljudbibeln»

I handboksdelen
Ca 100 sidor artiklar om stereo-radio, 4-kanalsstereo, skiv- och bandsnolare m.m. Mikrofonteknik för amatörer. Köpråd, praktiska tips m.m.

I katalogdelen
Opertiska, jämförbara data och priser för ca 700 stereo HiFi-produkter. Testdata för 150 högtalare och 40 skivspelare.

I bokhandeln och hos vissa fackhandlare cirka pris 25:— inkl. moms.

Säljs mot postförskott av EBAB ELECTRONICS AB, Stocksund. Beställ pr tfn 08/85 75 67. Eller sänd nedanstående kupong. Eller sätt in 25:— på EBAB:s postgiro 1535-4, skriv namn och adress + »Stereo 74» på talongen. Boken kommer då i brevlådan efter ca 3 dagar.



416 sidor

Utgiven av Svenska HiFi Institutet

Till EBAB, Fack, 182 71 STOCKSUND
Sänd 1 ex. »Stereo HiFi-handboken 74» mot postförskott (26:—) till:

Namn:.....

Adress:.....

Post-nr-adress:..... RT 11-73



HAR
NI NÄRA
TILL BREVLÅDAN,
HAR NI NÄRA
TILL OSS

Spara pengar — köp
berömda hi fi och
diskotek högtalare
direkt från England.
Skicka efter vår
broschyr. Ni får den
gratis.

WILMSLOW AUDIO
SWAN WORKS,
BANK SQUARE,
WILMSLOW,
CHESHIRE. SK9 1HF.
ENGLAND.

Informationstjänst 47

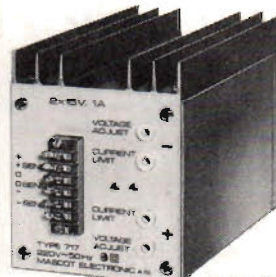
MASCOT

KRAFT-
aggregater

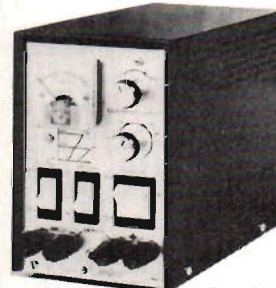
En ny serie
strömforsynare. Høy
bruksverdi. Fine elektriske data.
Meget rimelige priser. Be om
brosjyre/pristilbud.



Type 710
8-16 V. 2 A. Ripple 0,3 mV. Strømbegrensning. SEMKO godkjent.



Type 717
2 x 15 V. Regulerbar ± 10%. Strøm maks. 1 A. Ripple 0,3 mV.

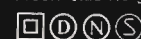


Type 719
0-15 V. 2 A og 0-30 V. 1,5 A. Ripple 0,3 mV. SEMKO godkjent. Stillbar strømbegrensning (Fold back)

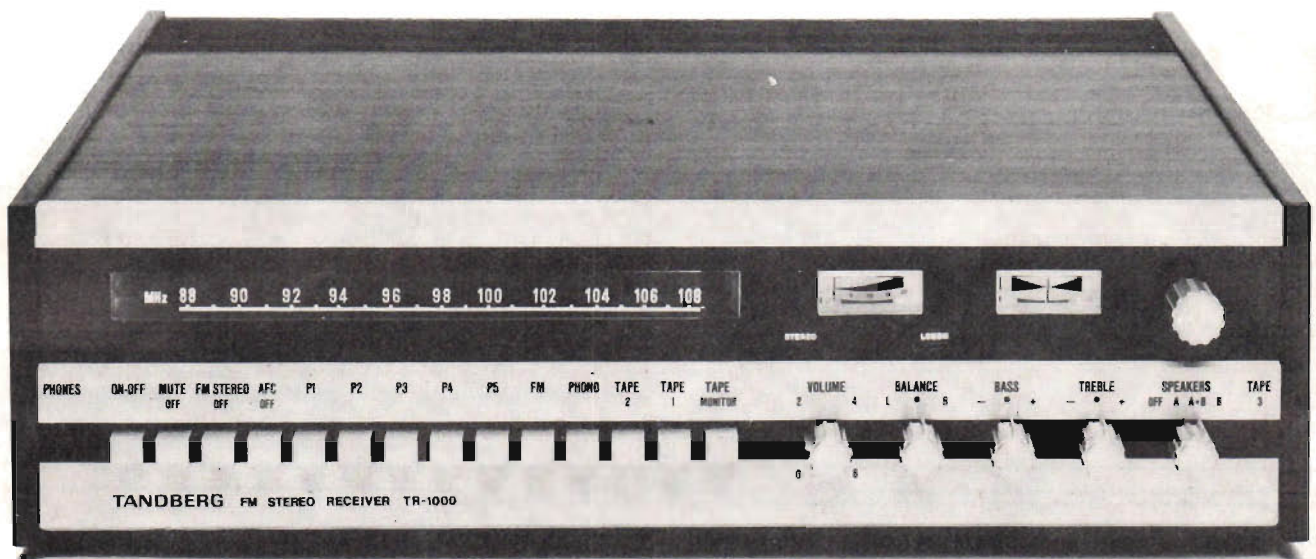


Generalagent Mascot Radio AB
452 00 Strömstad Tlf 0526/13190

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



Vilken skillnad!



Tandberg TR-1000 är en av marknadens bästa förstärkare. Det vittnar många av världens ledande facktidskrifter om: Stereo Review, Stereo & Hifi Times, Audio, Stereo Hifi, Hifi Stereophonie m. fl. Dessa tidningar har funnit att TR-1000 på många punkter överträffar de data fabriken har uppgivit. TR-1000 är den mest avancerade av Tandbergs förstärkare och något av en höjdpunkt inom Hifi-stereo.

Vill du veta mer om tekniska data, eller vad fackpressen tycker om TR-1000, så sänd in nedanstående talong!

- Kombinerad FM-mottagare och förstärkare.
- Uteffekt 2 x 50 W sinuseffekt
2 x 70 W musikeffekt.
- Inbyggd stereodecoder.
- Brusfri stationssökning (muting).
- Justerbara ingångar.
- Extra utgång för inspelning av klangfärgskorrigerat programljud.
- Loudness.
- Separata bas- och diskantkontroller för vardera kanalen.
- Lågspärrfilter (LOW) och två högspärrfilter (HIGH).
- Frontuttag för stereohörlurar.

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Jag vill veta mer om tekniska data på TR-1000.
Jag vill veta vad följande tidsskrifter tycker om TR-1000.
<input type="checkbox"/> Stereo Review
<input type="checkbox"/> Stereo & Hifi Times.
<input type="checkbox"/> Audio.
<input type="checkbox"/> Stereo Hifi.
<input type="checkbox"/> Hifi Stereophonie. | Frankerasesj
Tandberg
betalar
portot |
| Namn:.....
Adress:.....
Postnr./-adress:.....
..... RT.12-73 | Tandberg Radio AB
Fack
172 03 Sundbyberg 3

Svarsförsändelse
kontonummer 7200
172 03 Sundbyberg 3 |

TANDBERG
-det är skillnad

HEATHKIT BYGGSATSER NYTTIGT · STIMULERANDE

HEATHKITS byggsatser har fått några intressanta nytillskott, bl.a. en digital klocka, nya kalkylatorer, en hel serie nya högtalare, frekvensräknare, portabel svartvit TV, tjuvvarn mm. Till varje byggsats hör HEATHKITS ytterst påkostade handbok. Med hjälp av den bygger Du även de mest komplicerade instrument. Den leder Dig steg för steg genom hela bygget. Efter väl förrättat värv kommer Du och många med Dig att tycka: "Det här var verkligen enkelt och mycket fascinerande." Gör slag i saken! Besök oss och se vad vi kan erbjuda Dig! Eller fyll i kupongen här nedan så får Du kostnadsfritt vår senaste katalog.



AR-1214 AM/FM Stereomottagare

2x20W vid 4 ohm. Harmonisk distorsion bättre än 0,5%. Lättbyggd enhet med mycket goda data.
Pris: 890:— inkl. moms

AS-9520 Högtalare 20W

Till AR-1214 rekommenderar vi denna högtalare. Lådan kommer monterad. Du skruvar fast högtalarna, monterar delningsfiltret och sätter fast fronten. Det hela tar ett par timmar. Finns i teak och valnöt.
Pris: 395:—

GC-1005 Digital klocka



Sex siffror indikerar tim., min. och sek. Kan kopplas för antingen 12 eller 24 timmars gång. Har inbyggd alarm.
Pris: 390:—



IB-1101 Frekvensräknare

100 MHz, 5 siffror med 8 siffrig noggrannhet. Känslighet 50mV till 50 MHz. Finns även monterad
Pris: byggsats 1280:—, monterad 1790:—



IC-2009 Fickkalkylator

8 siffrors display med konstantminne. Laddningsbara ackumulatörer. Laddningsaggregat medföljer.
Pris: 645:—

Sänd mig GRATIS er stora katalog

Namn
Bostad
Postnr Adress RT12-73

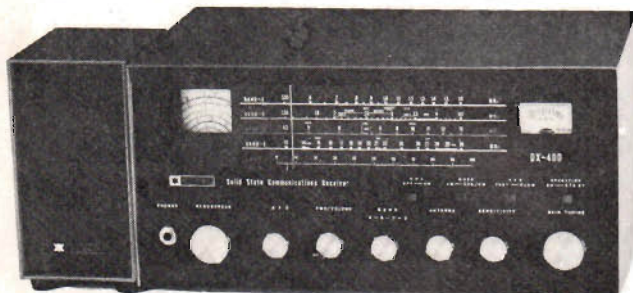
Alla priser inkl. moms.

HEATHKIT, Schlumberger AB
Pontonjergat. 38, Box 12081
102 23 Sthlm 12 • 08/52 07 70

HEATHKIT
Schlumberger

Informationstjänst 47

NY KORTVÅGSMOTTAGARE



DX-400

Ny heltransistoriserad kortvågsmottagare för DX-are och kortvågslussnare. Ny modell med 5 st FET-transistorer, 1 st IC-krets, 6 transistorer, 2 termistorer och 12 dioder. Frekvensområde 535 khz till 30 Mhz i 4 band och separat bandspridning. HF-steg med FET och keramiskt filter som ger bästa selektivitet. SSB/CW mottagning med produkt-detektor. Kontroller: AVC, ANL (störningsbegränsare), variabel BFO, s-meter och antenntimmer. Vikt 7 kg. Mått: 35 x 24 x 18 cm. Drives från 220 V eller 12 V.

Pris: DX-400 1.088:—
SP-400 högt. 75:—
inkl. moms



BEJOKEN Import AB

centrum för radioamatörer

Postadress: Box 30010, 200 61 Malmö 30
Butik: Fersens väg 16, Malmö C
Tel: 040/1195 60 - 1151 61
Postgiro 53 85 96
Öppet vardagar: 10-18, lördagar 10-14

Säljes av fackhandeln

Informationstjänst 48

SENSATIONELLT LÅGA PRISER:

TEXAS/MOTOROLA/ITT/NATIONAL/SW/
TTL IC-kretsar

TTL IC-kretsar

SN7441N BCD to decimal dec/driv.	11:90
SN 7490 Decade counter	6:25
SN7475N 4 D Flip-flop	5:50
SN7447N BCD to 7-seg. dec/driv.	11:25
SN74121 Multivibrator	3:85 etc.

Linjära IC-kretsar

µA 709 Op. först.	2:25
µA 723 Spännregul. 2-37 v	5:85
µA 741 Op. först.	3:95 etc.

Sifferindikatorer

Ljusdiod TIL 302	31:50
RCA Numitronrör DR200Q/2100	19:60
Nixie neon 5755R	19:60 etc.

Special

NE555v Universal Timer	7:50
LM309k Spänn. regul. 5v lamp	13:30

Alla priser exkl. moms.

ADAKTA TRADING AB

Elektronikkomponenter

Fack · 121 07 Johanneshov 7

Informationstjänst 49

**Koncentration
på målgruppen
ger resultat.**

**Fackpress
annonsera!**

BYGGSATSER



ab holmsjö
ORGLAR

910 07 NYÅKER • Tel. 0930/500 98

Bygg en kvalitativt högstående elorgel med en, två eller tre manualer. Vi har kompletta byggsatser med utförliga byggbeskrivningar för hem-, kyrk- och orkesterorglar.

Beställ vår 100-sidiga katalog (genom att sända oss 3:- i frimärken) över elektroniska orglar, rytmmaskiner, förstärkare, roterande högtalare, orkesteranläggningar m. m.

I våra utställningslokaler i Malmö, Linköping och Nyåker kan Du provspela och lyssna.

MALMSTENS MUSIK AB
Örtugsgatan 7, Jägersrovägen 18B,
582 66 LINKÖPING 213 62 MALMÖ

Tel. 013/15 33 10 Tel. 040/21 94 54
mellan kl 17-20 mellan kl 17-20

RADANNONSER

DNL-byggsats inkl kretskort utan natdel. Mono 34:-. Stereo 55:- exkl moms.

Ing fa H Ekberg, Herregårdsgården 36, 424 31 Angered.

Hifi-högtalare

Högtalarbyggsatser till JTT, PEERLESS, PHILIPS, filter, lösa element m m. KOLBOXEN, R/T hornet, Scotch tonband. UNIVERSAL-IMPORT AB
Kontor: Kronobergsgatan 19
112 33 STOCKHOLM
Tel. 08/52 06 85
Lager & Exp: S:t Göransg 62

BILLIGT och ENKELT tillverkar ni nu egna Kretskort. Komplettsats med instruktionshäfte på svenska. Endast 23:50 inkl. moms.

U B A PRODUKTER

Box 34, 146 00 TULLINGE

OBSt! Billiga USA pick uper. Ex. ADC XLM 240:-, Empire 475:-, V15 typ III 375:-, 08/40 07 02 Hans, 62 23 58 84rd, 67 62 74 Görän.

TJUVALR MED ULTRALJUD

Arbetar enl radarprincipen. Ger larm vid minsta rörelse. Täcker upp ett stort område. Enkelt att installera. Går både på 12 och 220 V. Kan användas såväl i villan som i bilen.

Kompl byggsats inkl låda och utförlig monteringsanvisning 196:- inkl moms. End schema 7:- inkl moms och porto.

Com Electron AB, Box 6018, 102 31 Stockholm.
Tel. 08-760 66 72

Högtalare: Rectilinear III, div. experimentmodeller, disk, horn typ Kelly Ribbon, 1st OA-5 m. m. Tel. arb. 08/765 77 65, hem 08/67 54 12.

RADIOSTYRNINGSANLÄGGNINGARNA, beskrivna i RT och BYGG SJÄLV 73.

Komponenter, kretskort, styrspakar, servon, ackumulatorer, kristaller, kort sagt allt finns i lager.

Fa TRANSFUNK
Hållstugevägen 20
641 00 KATRINEHOLM
0150-188 66

Obetydligt beg. Marantz 2270. Helt ny Kenwood KR 7200.
Tel. 0171/914 19

BEG. JBL-högtalare

1 par JBL 99, 2,5 år i okland. skick. Ek, 14" bas, 2" disk. Basrefl. Placerb. i bokhyll. Pris 2 500:-/par.

Marco Ricci, Skvadronsgatan 9 C, 217 52 Malmö.
Tel. 040/98 14 51

LJUSKÄRLIGT KOPPARLAMINAT

EG 465 x 270 x 1,6 enkl. 38:- dubb 48:-, F/P 465 x 270 x 1,6 enkl. 20:- dubb 25:-, inkl. frak.

BELZON-PRODUKT

tel. 08-710 75 11 - 710 69 06

IC-kretsar	
7400	1:80 7441 7:90
7446	10:40 7476 4:00
7493	6:80 74193 14:30
uA709C	2:75 uA741C 3:75
MM5311 Klockchip	89:00
OPCOA SLA-7 Display	18:00

Fullst. prislista mot dubbelt porto.

FIRMA IC-KOMPONENT
Rydsv. 34A, 582 48 Linköping

SRK:s Kortvågstabell 74 inneh. "alla" stat. mellan 2160-26000 kHz. Kr 8:10.
Postgiro 175000-9. Prövnings- gärd av DX-Radio 0:75.
Box 10244, Stockholm

Bli medlem

i Sv Stereoklubb och du kan köpa hi fi och TV med höga rabatter. Högt-byggsatser av hög kvalitet. Billigt! Medl-avg. 30:-.

Gösta Willeborn, Sleipnerv. 35, 136 42 Handen.
Tel 08/777 44 75, 0758/325 70

Komponenter billigt! Ex. el.ljt 5000 uF/50V kr 5:50. Lista mot porto. HOBBY ELEMENT, Box 3115, 162 03 Vällingby.

Högtalarsats till "Kolboxen"

Original. 9710 M, 4 MT 20 HFC, filter 123:-/st. 10 st. 119:-/st. 25 st. 110:-/st. Kvalitetslådor från 119:-/st. Moms tillkommer.
Tel. efter kl. 18.00, 08/69 80 01

Säljes!

XELEx slutsteg DD-10 2 x 100 W (sinus). XELEx förstärkare D-12 utsignal 4 V/max, Pioneer högtalare CS-E500 3-vägs-system 50 W sinus. Pris 3 100:- kontant.
Alf Eriksson, tel 717 73 47

FABRIKNYA

MÄTINSTRUMENT

Univ.instr. med R-I-C-V och H = induktans 58:-, HF signalgen. 158:-, Oscilloskop 365:-, Kat. mot 2:- i frimärken.

TELEMIX IMPORT, Box 75, 175 22 Järfälla 1

LUXMAN CORP.'S

byggsatser A220 och A250 finns nu att få med omg. leverans. A220 är en förstärkare som tillsammans med effektförstärkaren A250 ger en komplett förstärkanläggning på 2 x 30 W Sinus med hi-fi-data. En utförlig test finns i RT 8/73. Ny byggbeskrivning på engelska. För ytterligare informationer se RT8/73 eller ring, skriv till: Ing. V Falk, Wallingat. 40, 122 16 Stockholm. Tel. 08/20 04 17.

ETSNINGSSATS MED

MÖNSTERKORTPENNAN

Innehållande ett modernt etsningsmedel, 2 stycken epoxy-laminat, skyddshandskar i plast, rengöringsmedel samt 2 stycken mönsterkortpennor. Pris/sats 56 kronor inkl. moms och frakt.

MÖNSTERKORTPENNA: rita mönstret direkt på laminatet och låt torka. Etsa därefter i t ex ammoniumpersulfat. Pris/st 18 kronor inkl. moms och frakt. Beloppen kan insättas på postgirokonto 55 46 87-4. Gratis katalog.

INKO'X ELECTRONIC

163 04 SPÅNGA 4 BOX 4046.

Byggsatser till

Byggsatser till "kolboxen" och likn. Exponentialhorn. Endast för avhärtning. Bällsta Träindustri AB, Karlsbodav. 39-41, Bromma. Tel. 08/29 16 16, 98 20 79.

GRATIS KATALOG

Akai, Carlsson, Ferguson, Lenco, Agfa och Scotch.
Hobbydon HiFi-Center AB, Box 2311, 403 15 Göteborg.

TILLFÄLLE!

STEREOLUR ALPHA HP-6 2 x 8 25-18 000 Hz 210 gr. ORDINARIE PRIS 47:95, NU 29:-

SKARVSLADD SPIRAL TILL STEREOLUR LÄNGD 7 m med 3-polig 6,3 mm jack o plugg. ORDINARIE PRIS 28:50, NU 14:50.

JUNKTION BOX ELEGA JB-1. ORDINARIE PRIS 18:-, NU 10:50.

TRYCKKAMMARHÖGT INNEH 1 st Bas 5", 1 st Diskant 3 1/2". EFFEKT 12 W i Jakaranda. ORDINARIE PRIS 186:-, NU 99:-

SKIVDUK ORD PRIS 9:75, NU 5:-

Anslutningskablar till centralantenn. ORD PRIS 29:50, NU 18:- + 2:-/m. V g ange märket.

Samtliga priser inkl moms. Full retur rätt inom 8 dgr. Vi betalar portot om ni inte är nöjda med varan.

DELAB-Service, Fack, 184 00 Åkersberga

HÖGTALARSATS TILL "KOL-BOXEN"

1 st AD 9710 M + 4 st MT20HFC + filter, 155:-/sats. Dito med Philips disk 135:-/sats.

Högtalarsats till RT-hornet 345:-

AD 0160/T8 36:-
Peerless L100WG 82:-
Peerless MT20HFC 15:-
Priserna inkl moms.

Firma Elock, Rundan 33, 146 00 Tullinge

AUDIO DISCOUNT'S HI-FI-NJUTARE SE HIT:

VÄRLDSBERÖMDA LANCER HÖGT. SHERWOOD: SA: E: KENWOOD: SHURE: KOSS: SANSUI: THOREN: SONY: RING OMG. 08/764 12 68.

TV2-tillsats i byggsats 35:-.

LF-transistorer, testade 50 öre m. m. m. Prislista gratis.
M. O. ELEKTRONIK AB -
Box 274, 751 05 Uppsala
Telefon 018/14 45 44.

Högtalarsats till Kolboxen

(1 st AD 9710 M/O1 + 4 st diskant + filter). 10 st sats 108:-/st + moms och frakt.

Jbn Elektronik AB
Storgatan 43 891 00 Ö-vik.
tel 0660/165 90.

REVOX A-77 mkIII

fabriknya 1102 eller 1104 Kr. 2 535:- inkl. moms. Alla utföranden, även 7 1/2"-15". Begär pris.

REVOX-IMPORT
Esplanadgatan 10
281 00 HÄSLEHOLM

TRERUMSLÄGENHET I VIKSJÖ

i norra Sthlm. 76 m². ANTENNILLSTÄND FINNS! Pris 12 000 kr inkl uppsatt 2 m antenn (10 el Wisi + rotor) samt KV antenn för 80, 40, 20 och 10 m. SMODIS; Gunnar Lilliesköld.
Tel dagt 08/34 00 80-299, kvr 0758/106 08.

Säljes!

Ett par Rectilinear, 3 högtalare av högsta klass. Består av ett 4-vägs-system. 1 st basreflex 12" mellan 5" och 2 st Super tweeter med 4 års garanti kvar. 3 500:- Tel 021/13 09 57.

HI-FI STEREO INFORMATION

MARKNADENS FÖRNÄMSTA FABRIKAT BÄST OCH BILLIGAST HOS OSS. BESÖK OSS ELLER SLÅ NÅGOT AV VÅRA TELNUMMER ELLER SKRIV ELLER MEDDELA VAD SOM ÄR AV INTRESSE. ANGE FABRIKAT RESP. MODELLER ELLER BEGÄR FÖRSLAG. I SENARE FALLET BÖR ÖNSKVÄRDA PRESTANDA OCH UNG. PRISKLASS ANGES. VI SÄNDER UTAN KOSTNAD UTFÖRLIGT BREV OCH BROSCHYRER (vi är dock tacksamma för svarspost).

RECEIVERS, FÖRSTÄRKARE o. TUNERS från bl. a. AKAI, HARMAN/KARDON, JVC-NIVICO, KENWOOD, LECSON, LUX, MARANTZ, NATIONAL-TECHNICS, PIONEER, ROTEL, SAE, SANSUI, SONY. Även eur. fabrikat så ARMSTRONG, FERGUSON, QUAD, TANDBERG, XELEx.

SKIVSPELARE. CONNOISSEUR, DUAL (äv. direktör. mod.), ERA, INERTIA, LEAK (m. Ortofon-ärm AS212), Lenco, MICRO (äv. direktör. mod.), NATIONAL-TECHNICS (direktör. mod.), PIONEER (äv. direktör. mod.), SONY (äv. direktör. mod.), THOREN, UNAMCO.

NÄLMIKROFONER. ADC, AT, ELAC, GÖLDRING, MICRO, ORTOFON, PICKERING, SHURE, STANTON.

HÖGTALARE. AR, BRW, CELESTION, GOODMANS, J B LANSING, KEF, LEAK, LECSON, NATIONAL-TECHNICS, PIONEER, SANSUI, SONAB, SONY, TANNY, WHARFEDALE. Även lösa element (ALTEC-LANSING, J B LANSING m fl.) o. byggsatser.

BANDSPELÅRDÄCK. AKAI, BRAUN, REVOX, SONY, TANDBERG, TEAC, UHER, PHILIPS.

KASSETTDÄCK. AKAI, HARMAN/KAROON, KENWOOD, JVC-NIVICO, NATIONAL-TECHNICS, PIONEER, SANSUI, SONY, TANDBERG, TEAC, PHILIPS.

Några tips: Förstärkare med extremt hög kvalitet: Sansui AU9500, AU7500, AU6500, Pioneers SA-9100, LUX S0507X, världiga tuners finns till dessa. Receivers av mycket hög kvalitet och synnerligen prisvärda: Kenwoods KR-serie, 6 modeller. Även Rotels modeller. Prisvärd receiver i toppklass: Lux F0800. En förtjänlig kontrollförstärkare från Lux är mod. CL350. Obs. även Lux kontrollförstärkare o. effektförstärkare i byggsats.

EKO F O N A B

Vidargatan 7 Tel. 08/32 04 73
113 27 STOCKHOLM 30 58 75

För information - kontakta annonsör direkt.

RICHARD ALLAN

Module
40-17000
Hz i 8,3
liters låda,
20W
musikeffekt.



TRANSFORMATORER

Transformatorer för transistorförstärkare, alla effekter 10-550 W.

27 MHz FM-STATIONER

Några 25W stationer, nätan slutna, realiseras. UKV-stationer för 2-metersbandet, bandspelare m. m. realiseras.

VIDEOPRODUKTER

Olbersgatan 6 A
416 55 GÖTEBORG
Tel 21 37 66, 25 76 66

Sänd katalog över rör, transistorer, transformatorer och övrig radiomateriel (rabatter intill 52 %).

Kronor 3:65 bifogas i frimärken för katalog i lösbladdssystem.

Kronor 7:25 bifogas i frimärken för katalog i ringpärm.

Namn

Adress

Postnummer

Postadress:..... RT12-73

Informationstjänst 51

STUDIO SURPLUS

Omonterade kretskort med kopplingschema och monteringsanvisning avsedda för professionella ljudsystem: mixers, musikerförstärkare, diskotekanlägg., hi-fi först. m. m. Vid varje order medföljer blockschema på större och mindre studiomixer.

DATA:
Driftspänning 24 V
Max utgångsnivå försteg +10 dBm
Mellansteg +16 dBm
Utgångssteg +20 dBm
Brus, endast mik.först. -127 dBm

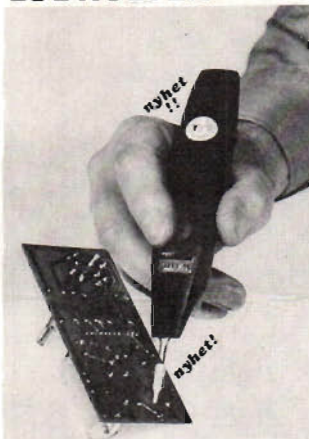
Mik. förstärkare (bal.) 15:—
Passande transformator 20:—
Enkel mik.först. (höghögig obalanserad) 10:—
Linjeförstärkare (bal.) 15:—
Passande transformator 20:—
Tonkontroll (bas, disk, pres.) 15:—
Grammofonförstärkare (RIIA) 15:—
Buffertförst. (först. 0-20 dB) 10:—
Passande transformator 15:—
Dubbel buffertförst. (0-20 dB) 10:—
Mixer först. (virtuell jord) 10:—
Filter (hög-lågpäss. 12, 18 dB) 10:—
Hörtelefonförstärkare (för höghögig hörtelefon) 10:—
Oscillator 10:—
Utgångsförst. (obal. 600 ohm) 10:—
Utgångsförstärkare (bal.) 10:—
Passande transformator 15:—
Separat blockschema (återbetalas vid order) 5:—

50 W SLUTSTEG (Så långt lagret räcker)
Komplett i delar exkl. låda, kopplat kretskort, kraftig nätdel. Lämplig för diskotek, musik och hi-fi. Kopplingschema bifogas.
150 Kr./st. 2 st. 270 kr.
Distorsion 40 W 0,1 %
Signal störavstånd 80 dB
Känslighet 600 mV
Frekvensomfång 20-20000 Hz

BEBA AUDIO
STOCKHOLMSVÄGEN 44
133 00 SALTSJÖBADEN
ORDERTEL. (kl. 18-19) 717 62 88

Informationstjänst 52

DEN SLADDLÖSA LÖDKOLVEN



Com Electrons nya lödkolv är helt oberoende av yttre strömförsörjning. Den har inbyggd ackumulatör, som kan laddas från t ex 12 V batterieliminatör el. likn.

Utmärkt vid allt fältarbete där elförsörjning saknas.

Levereras i etui med kontakt för laddning i bilens cigarettändaruttag. Pris 129 kr.

COM ELECTRON AB,
Box 6018, 102 31 Stockholm.
Tel 08-760 66 72.

Finns också hos Sv. Deltron, Valhallav. 67, Stockholm och Tallåsv. 15, Spånga.

Informationstjänst 53

Mono, Stereo, HiFi, Dolby...

Sony tillverkar alla typer av kassettbandspelare. Och alla typer av bandkassetter.

Sony Low Noise-kassetten för enklare bandspelare.

Sony HF-kassetten för mer påkostad bandspelare och däck i HiFi-klass.

Och slutligen kromdioxidkassetten för bandspelare med omkoppling för dessa band.

Sony-kassetterna finns med speltiderna 60, 90 och 120 min.

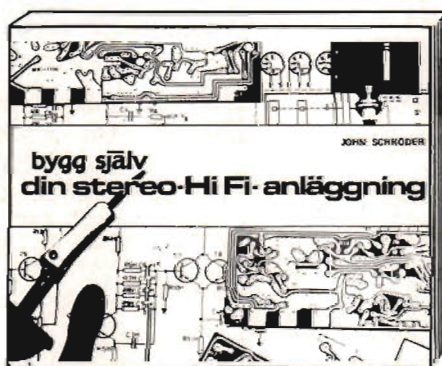


Sony.

Informationstjänst 54

bygg själv

(det lönar sig)



Innehåll
Ett 30-tal utförliga steg-för-steg beskrivningar för olika slag av kompletta stereo HiFi-apparater förstärkare, mixers, receivers, samt för »byggblock» för sådan apparatur, även 4-kanalsapparatur, t.ex. FM-tillsats, SQ-matrisenhet, förstärkare 2 x 30 W och 4 x 20 W, HiFi-högtalare med 3 högtalarelement, HiFi-högtalare med inbyggd basförstärkare, mixerförstärkare, nätaggregat m.m.

I bokhandeln cirka 25:- inkl. moms.

Säljs mot postförskott 25:- av EBAB ELECTRONICS AB, Stocksund. Beställ pr telefon 08/85 75 67. Eller sänd nedanstående kupong. Eller sätt in 24:- på EBAB:s postgiro 1535-4, skriv namn och adress + »Bygg själv» på talongen. Boken kommer då i brevlådan efter ca 3 dagar.

Bra julklapp



Till EBAB, Fack, 182 71 STOCKSUND
Sänd 1 ex. »Bygg själv din stereo HiFi-anläggning» mot postförskott (25:-) till:

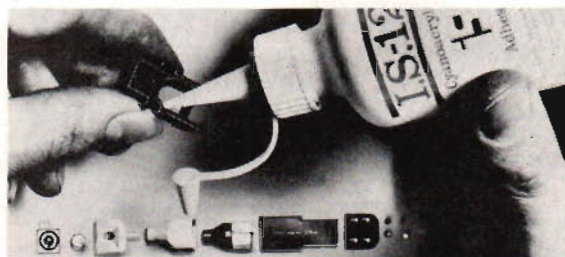
Namn:

Adress:

Post-nr-adress: RT.12-73

Informationstjänst 55

90 RADIO & TELEVISION - NR 12 - 1973



Limma på några sekunder med Loctite IS-lim

Industrilim för de flesta material — metall, gummi, keramik, olika plaster

- Härdar på 5—30 sekunder utan värme
- Ingen tillblandning — enkomponentigt
- Kräver litet eller inget kontaktryck
- Kan appliceras automatiskt vid serieproduktion
- Lågt pris

Vill Ni fråga direkt? Ring då 08/63 16 30 så svarar vi på allt om Loctite och dessutom skryter vi med vår personliga service. Den kan betyda mycket för Ert företag.

Ingenjörsfirman
G.A. LINDBERG & CO

Box 5146 102 43 Stockholm 5

Stockholm Göteborg Malmö Sundsvall

Skicka gratisprov på Loctite IS-lim

Företag

Namn

Adress

Postnummer Postadress RT.12-73

Informationstjänst 56

SEAS

Hi Fi Högtalarbyggsatser

TYP 18 - 30W - 2 vägs

DATA:
 1 st 8" Bas
 1 st. 1,5" Diskant Mellanregister. "DOME TYP"
 1 st. Delningsfilter delningsfrekvens 1500Hz.
 Frekvensområde 35-20.000 Hz i 20-liters låda.
 Impedans 4 eller 8 ohm
 Kr. 159:-- inkl. moms.



TYP 30 - 35W - 2 vägs

DATA:
 1 st. 10" Bas
 1 st. 1,5" Diskant Mellanregister. "DOME TYP"
 1 st. Delningsfilter delningsfrekvens 1500Hz
 Frekvensområde 30-20.000 Hz i 30 liters låda.
 Impedans 4 eller 8 ohm
 Kr. 167:-- inkl. moms.



TYP 35 - 60W - 2 vägs

DATA:
 2 st. 8" Bas
 1 st. 1,5" Diskant Mellanregister "DOME TYP"
 1 st. Delningsfilter delningsfrekvens 1500Hz
 Frekvensområde 30-20.000 Hz i 40 liters låda
 Impedans 4 eller 8 ohm
 Kr. 265:-- inkl. moms.



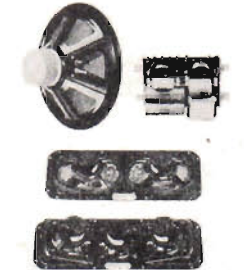
TYP 60 - 70W - 3 vägs

DATA:
 2 st 10" Bas
 1 st. 4 x 6" Mellanregister
 1 st. 1,5" "Dome" Diskant
 1 st. Delningsfilter delningsfrekvens 600 och 3000 Hz
 Frekvensområde 25-20.000 Hz i 60 liters låda
 Impedans 8 ohm
 Kr. 325:-- inkl. moms.



TYP 95H - 50W - 3 vägs

DATA:
 1 st. 12" Bas
 2 st. 4 x 6" Mellanregister
 3 st. 3,5" Diskant
 1 st. Delningsfilter delningsfrekvens 300-2800 Hz
 Frekvensområde 30-20.000 Hz i 80 liters låda
 Impedans 4 ohm
 Kr. 445:-- inkl. moms.



Med alla SEAS högtalarbyggsatser följer komplett ritning på lämplig låda. Alla Bashögtalare är gummiupphängda. OBS! Alla byggsatser finns på lager för omgående leverans.

Informationstjänst...

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**

Till Josty Kit AB - Box 3134 - 20022 Malmö 3

Sänd mej

gratis beskrivning på alla SEAS HÖGTALARE

st. SEAS HÖGTALARKIT TYP: _____ à kr: _____
inkl. moms + frakt

Namn _____ RT12-73

Utdelningsadress _____

Postnummer och ort _____

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



Informationstjänst 57



PRENUMERATION

Ja, jag prenumererar på **RADIO & TELEVISION** ett år framåt och får 12 nr (11 utgåvor) för kronor 64:--. Jag betalar senare när inbetalningskortet kommer.

Arbetsområde

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

VAR GOD TEXTA TYDLIGT!		07 207392	
Efternamn		Förnamn	
c/o			
Gata, postlåda, box etc			
Postnummer		Adresspostanstalt	
RT 12-73			

GÖR SÅ HÄR...



Samtidigt som Ni läser Radio & Television kan Ni på informationstalongen sätta en ring om 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						

RT 12-73

FÖRNAMN

EFTERNAMN

TITEL/YRKE

FÖRETAGSADRESS

POSTANSTALT

BRANSCH

Frankeras
här

RADIO & TELEVISION
Box 3263
10365 STOCKHOLM 3

LUXOR anställer

SERVICETEKNIKER

För placering vid våra servicestationer på olika platser i landet söker vi några kvalificerade radio- och TV-tekniker.

Sökande bör ha några års erfarenhet från servicearbeten inom radio- och TV-branschen.

Ytterligare upplysningar lämnas av personalchefen Åke Brattberger, telefon 0141/162 00.

Ansökningshandlingar sändes till personalchefen, Luxor Industri AB, 591 01 Motala.

LUXOR INDUSTRI AB

591 01 Motala

Informationstjänst 58

ELEKTRONRÖR

DY 87	3,75	PABC80	4,50	PD500	20,50
DY802	5,-	PC86	7,75	PF86	6,-
EABC80	4,75	PC88	8,75	PEL200	8,50
ECC81	4,-	PC80	5,-	PL38	7,50
ECC82/83	3,75	PCC88	6,-	PL82	4,75
ECC85	4,50	PCC189	6,50	PL84	4,50
EDH81	4,-	PCF80	4,75	PL95	6,-
EDH83/84	4,75	PCF82	4,25	PL504	9,-
EF80	3,75	PCF86	6,75	PL508	10,-
EF 183/184	4,50	PCF200/201	6,75	PL509	17,-
EL86	5,25	PCF802	5,75	PL519	23,50
EL504	9,75	PCF200	7,-	PL802	11,25
EL519	22,50	PCL82	4,50	PL805	9,75
EY86	4,50	PCL84/86	5,25	PY818/3	4,25
EZ80	3,-	PCL200	8,25	PY88	4,50
GY501	11,50	PCL805	6,-	PY500A	10,50

Endast fabriks nya kvaliteter. Minorder: 10 rör - 10 %
150 rör - 15 %, 300 rör - 20 %

ANTENN FÖRSTÄRKARE

Samtliga inköpta. S-märkt material som matar förstärkaren över koaxialkabel.

Typ A. 40-800 Mhz förstärker 17-20 dB
En gångig två utgångar. Monteras lämpligen i vindusskrummet.
Pris: 150,-/st, 110,-/2 st

Typ B. Förstärker k2-4, FM och k5-12
med 18 dB UHF med 18-12 dB. Tre an-
gångar, en utgång, samtliga 80 ohm. Kan
monteras på max 1 utgång.
Pris: 166,-/st, 122,-/2 st

Typ C. Säm. frekvenser, men med för-
stärkning 25 dB på k2-4, FM, k5-12 och
20-18 dB på UHF-bandet.
Pris: 210,-/st, 155,-/2 st

TV2 TILLSATS

RETE DE LUXE. En unik konverter som ger garanterat bra resultat. S-märkt. 6 mån garanti.
Pris: 125,-/st, 93,-/2-4 st

INBYGGNADSKONV.
För ETE. Inbyggd analoget till 200V eller till 12 V batteri. Monteras på ca 10 min i TV och är perfekt TV2-mottagning.
Pris: 93,-/st, 74,-/2-4 st

UHF KANALVÄLJ.

För service eller komplettering av TV2-färdig apparat. Inkopplas på VHF-kanalväljaren eller 1-sta MF-färgen. In 80/240, ut 80 ohm. Förstärker 14-16 dB, brus 6 dB. Bestyckning 2xAF139.
Pris: 75,-/st, 60,-/2-4 st



TV-ANTENNER

A	2 elem takantenn	+3,5 dB, trafo, k2, 3, 4	(5) 37,50
B	Dito, 4 element	+6,5 dB	(5) 64,-
C	Distansant k5-12, 13 elem	10-12 dB, trafo	(5) 43,-
D	Kanalgrupp 5-8 eller 8-12, 17 elem + 14 dB		(3) 88,-
E	UHF fönsterant +6,5 dB, 6 elem, 240 ohm		(5) 16,50
F	UHF takant. 9-11 dB, 15 elem, trafo		(5) 29,-
G	Kombi-fönster, k5-12, UHF, 3 och 6,5 dB		(5) 26,-
H	Kombi-tak, k5-12, UHF, 6 resp 8 dB		(5) 46,-
K	Kombi-fönster k2-4, UHF, 1,5 resp 6 dB		(5) 39,-
L	Lambda UHF, k21-60, 54 elem, 14-16 dB		(2) 70,-
M	Lambda UHF, k21-60, 78 elem, 16-17,5 dB		(2) 90,-

Uppge önskad kanal för antenner A, B, och D! Inom parentes är angett antal antenner per förpackning samtliga av denna Tysk-t fabrik!

KABEL

Per 100 meter	
Bendk 240 ohm	25,-
Skumplast 240 ohm	45,-
Koax 80 läglart	85,-
RG-58, 50 ohm	90,-
RG-8, 50 ohm	265,-
Hugtal 2x0,40	30,-
Nat. 2x0,75	47,-



HS-ENHETER

SV/VIT	1-2	3 st
AT1030	35,-	28,-
AT2021	35,-	28,-
AT2023	35,-	28,-
AT2025	35,-	28,-
AT2036 36	37,50	30,-
RK9282	87,50	70,-
Philips 94	47,50	38,-
Grundig 082/65	62,50	50,-
Monark 84/23	50,-	40,-
Centri ST11	62,50	50,-
Centri ST13	62,50	50,-

STAV-LIKRIKTARE

TV-18S	6,25
1/2 TV20	6,-
TV 20S	7,75
TV 20/3RC43	8,25

BILD-RÖR

Ett 2D-tal tyder både svvit och FARG till låga priser. Begär separat offertlista!

S-märkta SÄKRINGAR

5x20 mm i alla värden
Snabb 3 kr/10 ask
Tunga 5 kr/10 ask

HS TRAFOS FÄRG

FAT052/10/15	81,-	65,-
FAT053/10/12	94,-	75,-
FAT 5101	45,-	36,-
FAT5101	45,-	36,-
FAT100	62,50	50,-
FAT101	62,50	50,-
FAT1100	81,-	65,-

KASKADER

TKV1	79,-	63,-
TKV3133	68,-	65,-
TKV52	81,-	64,50
TKV52S	66,50	69,-
TKV24/23	48,-	38,50

ATI-PRODUKTER

Box 315, Uddevalla Ordertel. 0522/332 00

Exp. avgift 5,- vid order under 50,-.
Moms/frakt tillkommer. Fraktfritt vid över 1 000,- netto.

Alla priser inkl. 17,65 % mervärdesskatt



HT-100-B
Känslighet: 100000
V 1,5 %. Luxudst universalsinstrument med extra stor 9,5 μ V spegelskalgalvanometer. DC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000, 2500 V, 10, 250, 500 μ A, 2,5, 25, 250 mA, 10 A AC: 2,5, 10, 50.
Pris 194,-



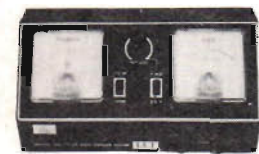
M-350
Känslighet: 50000
V DC: 0,6, 6, 30, 120, 600, 1200, 3000, 6000 V, 60 μ A, 6, 60, 600 mA, AC: 6, 30, 120, 600, 1200 V
Ohm: R x 1, x 10, x 100, x 1000 1 Ω - 60 M Ω , 160 x 100 x 50 mm. Pris 105,-



TE-230
DC mA: 0,05, 5, 50, 500, 20000 Ω V DC V: 0,5, 1, 2,5, 5, 10, 50, 250, 1000 volt. AC V: 10, 50, 250, 500, 1000 volt. 1 Ω - 10 M Ω , R x 1, R x 10, R x 100, R x 1000. Cap 0,0001 - 0,005 μ F, 0,005 - 0,1 μ F dB: -20 till +22, 125 x 80 x 30 mm. Pris 83,-



ITI-2
Känslighet: 20000 Ω V DC: 5, 25, 250, 500, 2500 V, 50 μ A, 25, 250 mA, AC: 10, 50, 500, 1000 V, Ohm: 0-60K, 0-6 m Ω μ F: 0,001-0,3 μ F, dB: -20 till +22, 120 x 85 x 35 mm. Kr 68,-



FS-5T
Stående våg- och uteffektmeter av god kvalitet med inbyggd antennenpassningsenhet som möjliggör att eventuell stående våg snabbt kan justeras ned till noll med rattar på instrumentets framsida. Instrumentet är helt förlustfritt och kan därför med fördel vara permanent inkopplat i antennenkretsen, varvid kontinuerlig övervakning erhålls.
Pris Kr 195,-



M2.
Förstärkarmikrofon av god kvalitet med inbyggd tvåstegs transistorförstärkare. Förstärkningen och därmed modulationsgraden är reglerbar med skjutpotentiometer på mikrofonens framsida.
Pris Kronor 110,-



Nyhet: DX-120 Special
Frekvensområde: 535-1600 Kc, 1,58-4,5 4,5-13, 13-30 MC.

Känslighet ca 0,5 μ V. Specialkonstruerat HF-steg med lågt brus. Helt transistoriserad med färdig effekttransistorer på ingången. Inbyggd nät-aggregat för 220 V. Kan även drivas från batteri 12 V. Inbyggd kristallkalibrator med 100 Kc och 1 Mc kristall, vilket medger exakt inställning på önskad frekvens på några KC när. Denna apparat är en önskedröm för alla DX-lyssnare på grund av den exakta inställningsmöjligheten och den höga känsligheten. Ingen annan apparat i denna prisklass erbjuder dessa möjligheter.
Pris 85,-

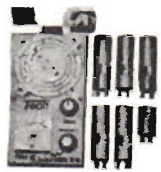


Universalinstrument 400-Wtr
Lyxinstrument av högsta klass. Känslighet 20 000 Ω V 15 % DC 0,5 2,5 10 50, 250 500 1 000, 5 000 V, 50 μ A, 1, 10, 100 mA, 1, 10 A, AC: 2,5, 10, 50, 250, 500 1 000 V, 0,1, 1, 10 A, OHM: Rx1, X 10.

x100, x1 000, x10 000, 1 Ω - 50 M. Specialskalar för diod- och transistorprov. Frekvensområde 0-50 KC. 178 x 133 x 84 mm. Pris 230,-



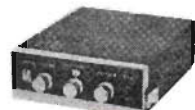
300-Wtr
DC: 2,5, 10, 50, 250, 1000, 5000 V, 50 μ A, 2,5, 25, 250 mA, 10 A, AC: 2,5, 10, 50, 250, 1000 5000 V, OHM: Rx 1, x 10, x 100, x 1000, 1 till 10 M Ω , dB: -20 till +10, -10 till +22.
Pris 168,-



Transistoriserad griddipmeter TE 15
Frekvensområde: A 440-1300 KC, B 1,3-4,3 MC, C4-14 MC, D 14-40 MC, E 40-140 MC, F 120-280 MC.
Pris 179,-



Impedansbrygga TE-46
2pF-5000pF, 0,002-0,5 μ F, 0,2-50 μ F, 50-2000 μ F, 2 Ω -500 Ω , 200-50000 Ω , 20 K Ω -5 M Ω , 5 M Ω -200 M, Effektfaktor: 0-75 %, Noggrannhet: 5 %, 193 x 265 x 150 mm. Vikt 4 kg. Kostat Kr 365,- Nu Kr 225,-



194 x 158 x 56 mm
Vikt ca 2,2 kg
vid 12 volt 5 watt

Nyhet: Sydimport Privatradio PS-5.
Modifierad och förbättrad upplaga av CB-71, tillverkad speciellt för oss av den berömda "Ponyfabriken" 5 watt vid 12 volt, 12 kanaler, 17 transistorer, 8 dioder. Känslighet bättre än 0,5 μ V. Räckvidd 5-8 mil. Dubbelsuper av absolut högsta klass. På grund av den utomordentliga mekaniska stabiliteten och den kraftiga uteffekten lämpar den sig även väl i bullrande grävmaskinar.
Pris endast 640,-

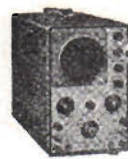


250 x 90 x 65 mm

Sydimport PR-56 super deluxe 6 kanaler
PR-56 är en lyxapparat utan motstycke. En apparat för Er som endast godkänner det bästa som gör att åstadkomma. När Ni provat alla andra märken. Prova PR-56 och Ni får en mycket angenäm överraskning. PR-56 kommer aldrig att lämna Er i sticket. 5 watt inmatad effekt erhålles redan vid 11,5 volt. Vid 13 volt erhålles 5 watt ut i antennen. Kan även köras på 15 volt med Sydimport batteribox och ger då ca 10 watt. Vi påpekar dock att detta ej är tillåtet annat än i nedsituation exempelvis sjönd. Medtag Sydimport batteribox på färden som en extra billig livsörsäkring. Maximal räckvidd med basantenn eller god båtantenn 5 till 10 mil 18 transistorer (inkl. en IC-krets innehållande 4 trans). Mitterpunktspole på antennen garanterar 100 % utstrålning av sändareffekten samt bästa möjliga mottagning. Inbyggd ker. mikrofon garanterar 100 % kristallklar och kraftig modulering även vid viskning. Keramiska filter garanterar bästa selektivitet och minsta störningar från andra sändare. Inget dovt eller svåruppfattligt ljud som förekommer då högtalaren används som mikrofon. Känslighet 0,2 μ V vid 10 dB S/N. Squelch aut. storbeqr. batt. o. mod. ind. Uttag för extra högt public address basantenn, handmikrofon och laddning av nickel-cadmumbatterier.
Pris inklusive kristaller för en valfri kanal Kronor 495,-
Passande Nickel-cadmumbatterier 0,5 AT 13 volt Kronor 150,-
Läderväska Kronor 35,-

Avbetalning med 35 % handpenning och resten uppdelat på 11 månader. Avbetalningstilläg endast 10 %.
Återförsäljare atages. Goda återförsäljarrabatter. Komplet katalog sändes mot Kr 2,- i fri-märken. Porto tillkommer på alla priser.

ÄLVSJÖ SYDIMPORT A/B.
Falkholmsgränd 17, 3 tr. 127 46 Skärholmen
Tel. 710 95 92, 710.96 92 Postgiro 453453



OSILLOGRAF TO-3
Rör 3 KP.1 3 tum. ing-imp. 2 M Ω / 20 pF, med prob 2 M Ω pF. Bandbredd: 2 ps 25 MC. Stigtid: 0,15 μ s. Känslighet: 100 mV/cm. Direkt kalibrerad i V/cm. Dämpning: x 1, x 10, x 100.

Svepfrekvens: 5 p/s-200 Kc/s uppdelat på 4 områden med finjustering. Specialsvep för TV märkt TVH. Kontroller: Intensitet, fokus, astigmatism, vert. o. hor. pos. synk. o. svep, ext. o. int. Fasjustering för TV-svepning. Stabiliserad anodspänning. Nätspanning: 220 V 50 p/s. En utmärkt och prisbillig oscillograf för TV-service. Pris 730,-

TONGENERATOR TE-22 D

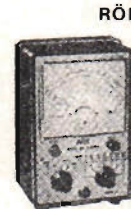
Frekvensområde: 20 p/s-200 KC på 4 band. Sinus och fyrkantvåg. Moderna dubbelrattar. 140 x 115 x 170 mm. Pris 302,-

SIGNALGENERATOR TE-20 D

Frekvensområde: 120 KC till 500 MC uppbyggbara på 7 band. Inbyggd kristallkal. (krist. medföljer ej). Int och ext. modulation 800 p/s. Uttaggar tonfrekvens. 140 x 215 x 170 mm. Pris 265,-



TRANSISTORPROVARE HT-70
Mäter PNP- och NPN-transistorer. Transistorerna kan ej förstöras genom felkoppling. Ico: 0,5-45 μ A. α : 0,883-0,995. B: 0-200. Mäter över effektransistorer.
Pris 190,-



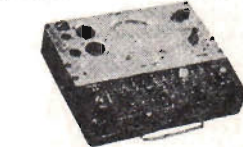
RÖRVOLTMETER TE-65
MC och DC: 1,5, 5, 50, 150, 500, 1 500 V. Ohm: Rx1,0, x 100, x 100, x 10K, x 100K, x 1M, x 10M 0,2 Ω - 1000 M Ω Ingångsimp. 11 M Ω , dB -10 till +65. P/P skala. Storlek: 140 x 215 x 150 mm. Pris 298,-



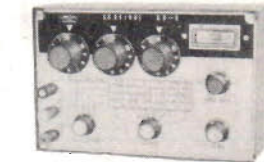
HV-prob 30 KV passande rörvoltmeter VT-19 och TE 65. Pris 40,-



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



RÖRPROVARE TC-2
Provar alla gängbara rörtypen såväl europeiska som amerikanska och japanska. Denna apparat torde vara den enda som kan prova alla ovan nämnda typer. Provar emission, avbrott, kortslutning och läckning. Inställningstabell och utförlig beskrivning medföljer. Pris 203,-



AC Brygga Belco BR-8.
R: 0,1 Ω -11,1 M Ω . Noggrannhet: 0,1 - 10 Ω \pm 2 % + 0,1 Ω 10 Ω - 5 M Ω \pm 1 % 5 M Ω - 11,1 M Ω \pm 5 % L: 1 μ H - 111 H. Noggrannhet: 1 μ H - 100 μ H \pm 5 % \pm 1 μ H 1 mH - 111 H \pm 2 % C: 10 pF - 1110 μ F. Noggrannhet 10 pF - 1000 pF \pm 2 % \pm 10 pF 111 pF - 111 μ F \pm 1 % - 1,5 % 111 μ F - 1110 μ F \pm 5 % T: 1 10000 - 11100 Noggrannhet: \pm 1% - 1,5% Bryggans växelspanning: 1 kHz Stromkälla: 9 Volt (006P x 1) Dimensioner: 182 mm (b) x 75 mm (h) x 128 mm (d) Vikt: ca 1 kg Levereras inklusive Batteri och bruksanvisning. Pris 350,-



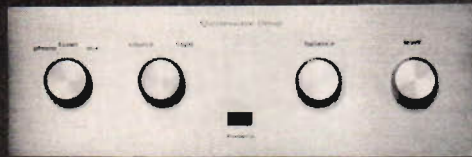
Sydimport kvartsvåg basantenn med tre motviktspröt. En prisbillig basantenn som ger utmärkt resultat. Exkl. kabel och mastör.
Kr. 110,-



140 110 x 80 mm
Vikt ca 1 kg.

Sydimport batteribox 15/18 volt.
Rekommenderas som komplement till alla stationer med 3 watt effekt mera om nickel cadmiumbatterier ej användes. Effekter från 3 watt kan i allmänhet ej uttagas från små inbyggda torrbatterier då spänningsfallet i dessa blir allt för stort även då batterierna är absolut färska i allmänhet erhålles därför endast halv effekt med inbyggda batterier. Sydimport batteribox är lösningen på problemet. Spänningen kan med dessa kraftiga batterier ökas så att dubbel effekt och mer erhålles.
Pris komplett med axelrem och batterier. Kronor 64,-

Quintessence Group



PREAMPLIFIER - I

Utän tvekan det bästa som står att få på marknaden idag! I jämförelse med andra förstärkare är skillnaden tydligt märkbar! Ljudet kommer fram mycket klarare och renare, med en transparens som är otroligt fin. Efter hand kommer även de senare produkterna att kunna levereras.

EQUALIZER - I

Justerbar tonkurva i 5 lägen
Tape-modul
3-vägs elektroniskt delningsfilter
Slutsteg med digital avläsning av utgångseffekten
Distorsion i alla lägen 0,01 % - 10-20.000 Hz.

DBX Inc. Det tysta ljudet.

150-serien

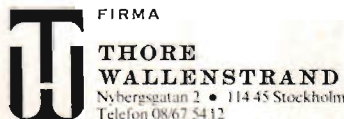
Professionella brusreducerande system för inspelningsstudios. Avlyssning under inspelning av den slutliga ljudprodukten. Brusreducering upp till 30 db - 30-20.000 Hz.

DBX 117-119. För hemmabruk. Med dessa system kan även dynamiken utökas vid t. ex. grammofon och radioavlyssning upp till 20 db - 20-20.000 Hz.

GROOVAS

Borstar och suger upp dammet från Era skivor under avspelnning. Den mest effektiva metoden hitintills.

Representant för Sverige

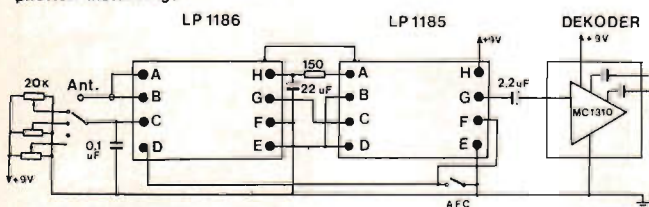


Informationstjänst 61

ÄNTLIGEN!

FM-STEREO-TUNER SOM BYGGSATS, framför allt LÄTT ATT BYGGA! Ett fåtal komponenter plus en HF- och en MF-modul, allt samlat på ett enda kretskort! Endast 2 kabelanslutningar (nätkabel och en lysdiod).

LÄTT ATT TRIMMA! Mottagardelen färdigtrimmad (stationsinställning återstår). Dekodern saknar avstämda spolar, endast trimpotentiometer för pilotton-inställning.



Känslighet	S/N 26 dB, ΔF 75 KHz, F_{in} 100 MHz:	2 μ V
Begränsning	ΔF 22,5 KHz, -3 dB:	2,5 μ V
Signal/Brus	$U_{in} > 5 \mu$ V:	60 dB
Distorsion	U_{in} 30 μ V, F_{in} 100 MHz, ΔF 10 KHz:	0,2 %
	ΔF 22,5 KHz:	0,5 %
AM-undertryckning	U_{in} 15 μ V, f_m 22,5 KHz 400Hz, AM 30% 1KHz:	40 dB
MF-bandbredd	10,7 MHz -3 dB:	250 KHz
	-20 dB:	300 KHz
Utsignal:		180 mV
Spegelfrekvensdämpning	F_{in} 95 MHz:	40 dB

Komplett sats, med låda och stab. nätdel, men utan dekodern: 220:00 — Utan nätdel: 178:00 — Komponent-sats, dekodern: 57:00 — LP 1185+1186 med kopplingsanv. 97:00
Samtliga priser inkl. moms.



ALLT I KOMPLEMENTVÄG.

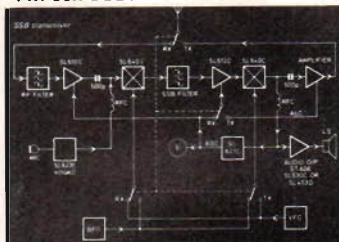
Fribergsg. 2 412 60 GÖTEBORG
TEL. 031-20 78 20

Informationstjänst 63



PLESSEY SEMICONDUCTORS

Plessey's SL 600-serie är en enastående samling integrerade kretsar, vilka har speciellt utvecklats för användning i HF/VHF radio-kommunikationssystem för AM, FM och SSB.



SL 600-serien består av TO-5 kapslar med följande funktioner

- SL 610C, 611C, 612C - HF/MF förstärkare Pris 25:75
 - SL 620C, 621C - "VOGAD" AGC-generator Pris 37:05
 - SL 622C - LF-förstärker med "VOGAD" & medhörningsförstärkare Pris 118:60
 - SL 623C - AM-detektor. AGC-förstärkare & SSB demodulator Pris 92:25
 - SL 630C - Mikrofon-/hörtelefon-förstärkare Pris 24:70
 - SL 640C, 641C - Balanserad mixer Pris 47:35
- Applikationshandbok sändes på begäran.

Lagerhålls hos generalagenten:

HAMMAR & CO AB
Elektronikavd.

Nybrökajen 7, 111 48 Stockholm.
Tel. 08/23 66 40

Informationstjänst 62

Prenumerationstjänst

Postadress: Box 3263,
103 65 Stockholm 3
Telefon: 34 07 90
Postgirokonton: 88 95 00-5
Prenumerationspris:
Helår 12 nr 64:-
Reservation för prisändringar

Prenumerationer kan beställas direkt till Prenumerationstjänst, Box 3263, 103 65 Stockholm 3, i Sverige på närmaste postanstalt med postens tidningsinbetalningskort postgirokonton 88 95 00-5.

Definitiv adressändring, som måste vara förlaget tillhanda senast 3 veckor innan den skall träda i kraft, görs skriftligt antingen på av förlaget utsänd blankett eller postens adressändringsblankett 2050.03. (Adressändringsavgift 1:50.)

Nuvarande adress anges genom att adressslappen på senast mottagna tidning eller dess omslag klistras på adressändringsblanketten.

Adressändring på utländskt postabonnemang verkställs på posten i respektive land.

Principschema

Principschema i RT är ritade enligt följande riktlinjer:

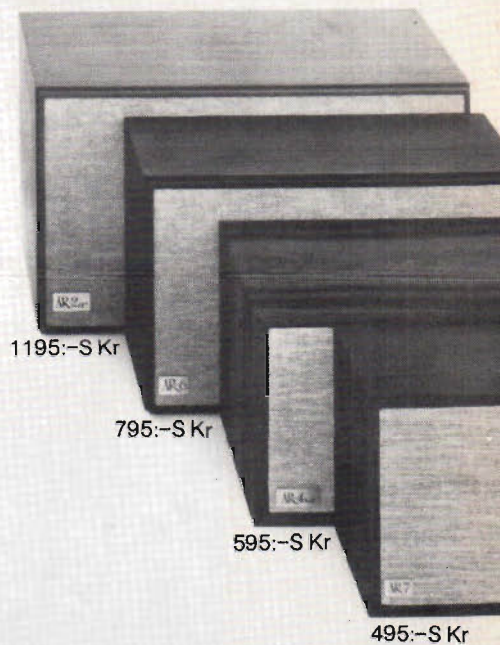
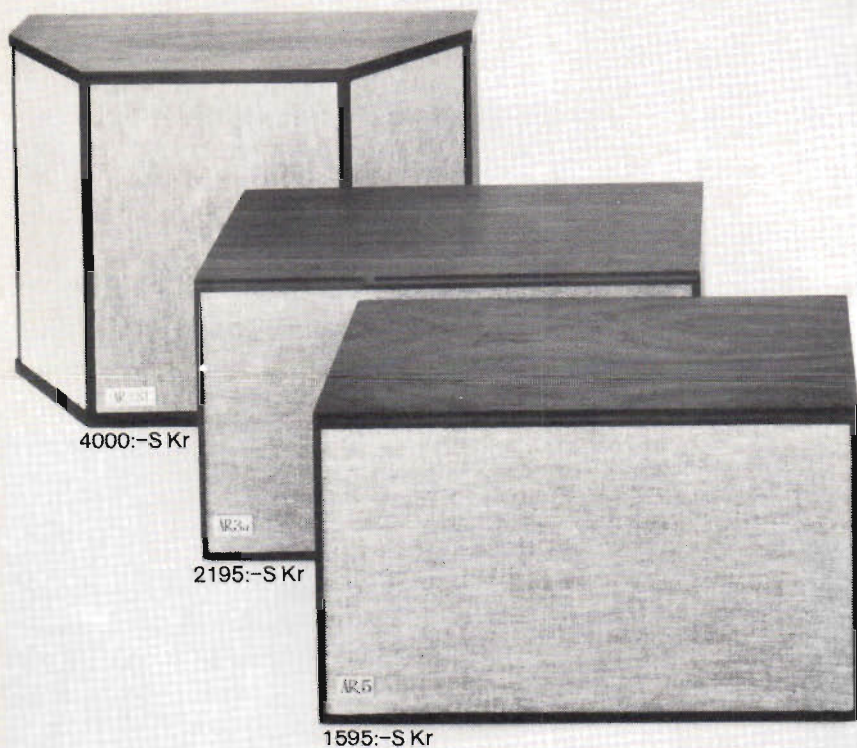
Komponentnumren korresponderar mot motsvarande nummer i ev stycklistor.

Beträffande komponentvärdena i schemana gäller att för motstånd utelämnas ohm-tecknet, och för kondensatorer utelämnas F.

Således är 100 = 100 ohm, 100 k = 100 kohm, 2 M = 2 Mohm, 30 p = 30 pF, 30 n = 30 nF (1 n = 1 000 p), 3 μ = 3 μ F osv. Alla motstånd 0,5W, alla kondensatorer 250 V provsp om ej annat anges i stycklista.

Annonsörsregister för Radio & Television nr 12 1973

Adakta Trading	89
ATI Produkter	92
Audio Stockholm	5
Bang & Olufsen	39
Beba Audio	90
Beckman Innovation	83
Beta	57
BHIAB	81
Bose Sweden	76
Com Elektron	90
Curb	70
EBAB	86, 90
Ekofon	89
Elfa	68, 69, 80, 96
Fackpress	48, 88
FNS Weist	8, 9
Grundig	44
Gylling	15, 90
Hammar & Co	94
Hansa Nordic	35
Hefab	82
Helaco	94
Holmsjö orglar	86
Josty Kit	91
Lafa Radio	10
G A Lindberg	90
Lindh, Steene & Co	47
Ljudmiljö	71
Luxor	92
Mascot	86
Moon Radio	77
NASAB	95
National	11
Norstedt	79
Pearl	86
Pioneer	12, 13, 54
Rank Radio	
International	56, 57
Rydin	2
Rådberg	76
Saba Radio	51
Sansui	72
Scandia Metric	75
Schlumberger	88
Sentec	41
Septon	73, 84
Servex	14
Sv Radio	75
Tandberg	87
Thellmod, Harry	37, 53
U66	74
Video-produkter	88
Wallenstrands	94
Wilmslow Audio	88
Xelex	4, 6
Älvsjö Sydimport	98



Vi på Acoustic Research försöker få alla våra högtalare att låta likadant

Det borde egentligen inte förvåna någon, att skillnaden är liten mellan ljudet hos AR-LST som kostar 4000 kr och AR-7 som kostar 500 kr. För likheten är fullt avsiktlig och en följd av den konstruktions-filosofi som AR har utvecklat och nu tillämpat i 20 år.

Vår första målsättning är att tillverka den mest exakta högtalare vi någonsin kan, utan hänsyn till storlek och pris. Den högtalaren är AR-3a och dess professionella kusin AR-LST. Enda

begränsningen här är, att vi inte kan gå längre än dagens teknik och vår egen förmåga tillåter.

Vi har gjort andra högtalare också och då tagit hänsyn även till priset. Men kvalitetskravet har hela tiden varit det samma – naturlig återgivning av musik utan överdrifter och utan färgning av ljudet. Och när vi har konstruerat de billigare AR-modellerna, har vi konsekvent gått in för att välja sådana kompromisser, som så lite som möjligt påverkar återgivningens exakthet.

På så sätt har vi fått fram en hel rad högtalare i olika prislägen med en återgivning som ofta ligger överraskande

nära de dyraste AR-modellernas. Med andra ord: skillnaden i ljudåtergivning hos de olika AR-högtalarna har reducerats till en punkt, där den betyder mindre än prisskillnaden.

Ni kanske föredrar det allra bästa vi kan erbjuda för att i återgivning komma den levande musikens ljud så nära som möjligt. Eller ni kanske vill göra en viss avvägning mellan kvalitet och pris. Ni har fritt val – och skillnaden är förvånande liten.

Acoustic Research International
New Acoustic Systems AB
 Box 53005, 400 14 Göteborg 53
 Tel 031/20 06 70



Att upptäcka en bra audiokontakt

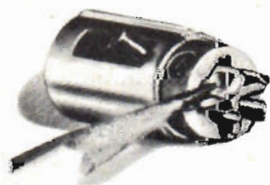


Skillnaderna mellan de flesta kvalitetskontakter kan vara hårfin, men kan medföra stor skillnad i prestationsförmåga och pålitlighet. Då det gäller att få mesta möjliga för era pengar lönar det sig att ta reda på de små detaljerna.



(Switchcraft QG-kontakter har fjädrande metallkuler på honkontakten.)

Börja med att kontrollera hur jordningen utformats på den matande kontakten. Om den är en icke fjädrande kontakt kommer ni att få ständiga problem, då pläteringen nöts bort.



skärm, som ger ett extra kontaktstift.)

Kontrollera om ni får ett extra uttag för jordad eller skärmad kabel. (Switchcraft QG-kontakter har en stark jordanslutning och jordningsanordning för



har en stark pressgjuten kåpa och en hållbar icke reflekterande satin-nickelyta.)

Titta på konstruktion och ytbehandling på kåpan. Plastkåpor har svårt att klara temperaturvariation och reflekterande ytor gör det besvärligt för belysningsingenjörer. (Switchcraft QG-kontakter



Notera metoden för kabel-låsning. Den kan göra stor skillnad på kabelns livslängd. (Switchcraft QG-kontakter har 2 st "C"-klämmor och tvillingskruvar för bättre låsning.)



Kontrollera monteringsmetoden. Varför göra det besvärligt att montera insatsen? (Switchcraft QG-kontakter har en unik, patenterad "captive" monteringskruv som aldrig lämnar insatsen.)

Lägg dessa egenskaper till en modern design, och ni har just upptäckt en förnämlig audiokontakt . . . Switchcraft QG-serie.

För priser och beställningsnummer, se ELFA-katalogen

Generalagent

SWITCHCRAFT
INC.

ELFA
RADIO & TELEVISION AB
171 17 SOLNA
INDUSTRIVÄGEN 23 • 08/730 07 00