

radio & television

Nr 9 SEPTEMBER 1972
PRIS för detta specialnummer
7:50 (inkl moms)
I DANMARK 12:00 Dkr
I FINLAND 7:85 Fmk
I NORGE 12:50 Nkr (inkl moms)

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



Stor special: HI FI och ljudteknik



1. Elektroniskt automatstopp.

Vid skivans slut stannar verket och pickupen lyfts upp. Stoppet är elektroniskt, d v s inga mekaniska sidkrafter påverkar armen: viktigt vid låga nåltryck. Start/stopp med fjäderlätta tryckknappar.

2. 16-polig synkronmotor.

En 16-polig synkronmotor ger mycket lågt svaj (0,08%) och alltid exakt rätt hastighet oberoende av nätspänningen.

3. Elektronisk finjustering.

Med en inbyggd kraftoscillator kan hastigheten finjusteras $\pm 5\%$ vid 33 1/3 och 45 v/min.

4. Remdrift ger lågt rumble.

En lång, flat gummirem isolerar motorvibrationerna från tallriken. Därför går verket mycket tyst: rumble -63 dB.

5. Stötokänslig.

En nyutvecklad, mycket effektiv, visköst dämpad fjäderupphängning gör L85 ytterst okänslig för yttre stötar och slag.

6. Förstklassig tonarm.

En nykonstruktion i hög kvalitet med separata vikter för utbalansering och nåltryck. Noggrann antiskating för alla nåltryck och nålar.

7. Fritt val av pickup.

Det utbytbara hålade pickupskalet rymmer alla system med standardfäste.

Speciellt rekommenderar vi något av Goldringssystemen t ex G 800 E eller G 800 SE.

8. Praktiskt lock.

Låser automatiskt i varje öppningsvinkel större än c a 20°.

9. Många färger.

L85 finns med sockel i palisander, teak, valnöt, svart och vitt.

Lenco

radio & television

1972 Nummer 9 Årgång 44



En tidning från Fackpressförbundet

REDAKTION

Chefredaktör och ansvarig utgivare:
Ulf B Strange, MAES, UIPRE, SSFT
Fackmedarbetare: **Göran Uvner**, SMØDMY
Gunnar Lilliesköld, SMØDIS
Art Director: **Titti Nilsson**
Sekretariat: **Gabrielle Hermelin**

ANNONSAVDELNING

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

© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1972

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

ibpa Member of International
Business Press Associates

ADRESS

Sveavägen 53, Stockholm Va

POSTADRESS:

Fackpressförlaget
Box 3177
103 63 Stockholm

TELEGRAMADRESS: FACKPRESS

TELEX: 17473 BONBIZ

TELEFON: 08/34 00 80

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

PRENUMERATION: Se sid 138

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

RT:s PRINCIPSCHEMAN: Sid 138

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

OMSLAGET: Ser det inte tilltalande ut, detta att i ett ombonat vardagsrum söka fram den musik och den ljudåtergivning som man finner behagligast? Flickan på bilden har omgivit sig med några intressanta saker i form av ett oktavfilter hon lagt i hyllan – det är alltså inte en förstärkare – och som hon ställer in för bästa sound från den stora Pioneer-högtalaren utan frontens grill anbragt... Riktigt så här går det förstås inte till, som vi kan inhämta av provningen av FK-variatorn med början på sid 49. I mitten tronar den raffinerat svarta TG 1000-bandspelaren från Braun, som blir närgånget granskad av ett antal kritiska bedömare i provningen – se sid 66!

RT-färgfoto: **Hans J Flodquist**

AHLÉN & ÅKERLUNDS TRYCKERIER 1972

Beräkna ett stroboskop för grammofonen 6
En praktisk och teoretisk orientering.

Ledaren 17
Här behandlas synpunkter på de nya mätmetoder för högtalare som ljudmaterielbranschen lanserar nu i höst.

12 sidor om högtalarvärderingar och -mätningar:
Statens provningsanstalts akustiklaboratorium 18
Bakgrunden till dagens nya efterklangsmätningar.

Jämförelser mellan olika mätmetoders tonkurvor 20
Frekvensgång och harmonisk distorsion undersökta och jämförda i efterklangsrum och ekofria mättrum.

Mätmetoder i efterklangsrum 24
Hur frekvensgångskurvor och högtalardistorsion bestäms med efterklangsmätmetoden. Uppkopplingar.

Högtalarforskning med musik och mätningar 28
Här behandlas sambandet mellan fysikaliska data och ljudupplevelser sådant det undersökts av svenska psykologer och akustiker.

Gratis elektronikmätningar som säljtippon 29
Ett genmäle från Tandberg och en replik.

I detta nummer en stor provningssektion:
RT har provat högtalarbyggsatsen OM 3-27 30
Vi har byggt och provat en ny och mycket lovande liten högtalare av svenskt ursprung. Jämförelser göres med den mest kända "rundsträlaren" i byggsats, Sonab OA 5.

Mätningar och bedömningar av frekvenskurvor på hembandspelare av semiprofessionell typ 44
Ulf Ekendahl, Musikhögskolan, skriver här i anslutning till Braun-testet om normer och metoder.

Dynamiska mätningar av olinjär distorsion i ljudöverföringssystem 46
RT har fått rätten till ett intressant japanskt arbete utfört vid Japans radio.

RT har provat: Ett oktavfilter för hi fi-bruk 49
En FK-variator av osedvanligt god konstruktion och verkan och som inte kostar en förmögenhet.

RT har provat: Bandspelaren TG 1000 från Braun 66
Till vår hjälp har vi haft en läsarpanel bestående av ägare till bandspelaren samt Ulf Ekendahl, Musikhögskolan. Bakgrunden: Vår och andras oförmåga att få bandspelaren att svara mot sina specifikationer och att få godtagbar funktion på viktiga avsnitt. Ett kontinuerligt arbete har skett med att få felen eliminerade eller nedbringade.

Eliminera skivbruset med DNL 86
Vår tidigare beskrivna anordning för brusreduktion vid bandinspelning på enkelt sätt kan behändigt apteras för skivavspelning också. Bygg själv!

Mätning på band och bandspelare ... Del 1 91
Rolf Ingelstam, specialist på teknisk audiologi, inleder här en serie om grundläggande fakta för band och bandspelning.

Storsatsning med ljud på S:t Eriksmässan 93
Årets HÖR NU-utställning är förlagd till S:t Eriksmässan där 5 000 kvm i A-hallen disponeras av SHFI-medlemmarna. Här några förhandsintryck av materiel och trender.

RT:s High Fidelity-Marknad 95
Här ett urval ljudapparater i text, bild, data och med kommentarer. Mycket mera finns – det kommer efterhand i RT!

Radioprognoser 4

DX-spalten 8

radioprognoser

september 1972

Radioprognoserna för **september** månad är uppgjorda av Televerket i Farsta och baserar sig på en prognosmetod utarbetad vid **Fernmeldetechnisches Zentralamt** i Darmstadt, Tyskland. Det förutspådda solfläckstalet för denna månad är **48**.

Solfläckscykeln är fortfarande i nedgående fas, vilket innebär att solaktiviteten minskar och därmed även MUF. Det blir med andra ord svårare att få långdistanskommunikation på de höga frekvensbanden.

Långdistansprognoser av detta slag är ganska tillförlitliga när det gäller 1-hoppförbindelser via F2-skiktet på storcirkeldistanser upp till ca 4 000 km. Emellertid är det inte alltid säkert att den effektivt utstrålade antenneffekten vid låga elevarvinklar räcker till för

att nå maximidistans vid 1-hoppreflexion. Därför kan radiovågorna reflekteras av E-skiktet eller E- och F-skikten i kombination. Vidare får man räkna med att signalerna kan spridas framåt eller bakåt ("forward-" eller "back-scatter") och förekomsten av sporadiska E-skikt kan förorsaka en ökning av MUF. Detta är en förklaring till att man ibland kan få kontakter på betydligt högre frekvensband än vad som förutsagts i prognosen för en viss distans.

Under den första delen av månaden råder i stort sett sommarkonditioner men dessa övergår till vinterkonditioner under senare hälften av månaden. Detta märks mest på MUF, som ökar under dagen och minskar under natten. En annan sak är att den atmosfäriska störnings-

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

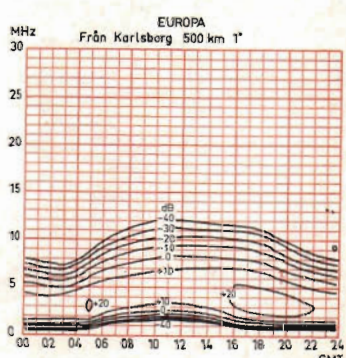
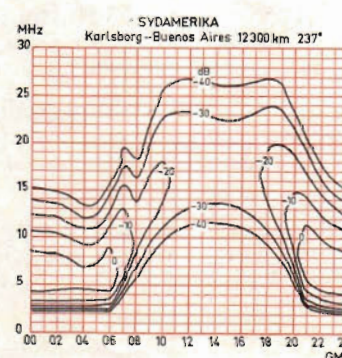
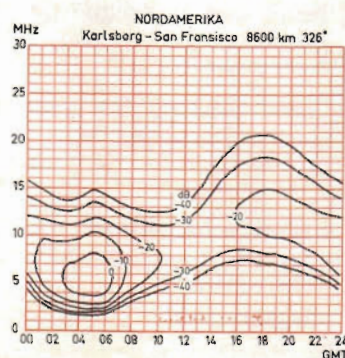
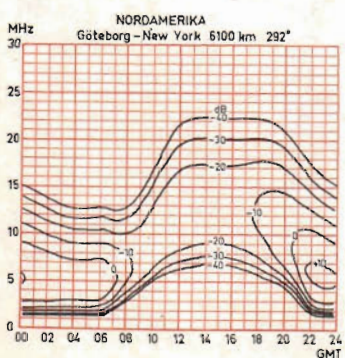
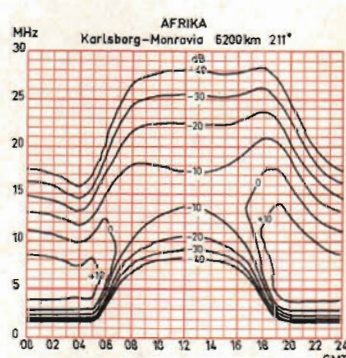
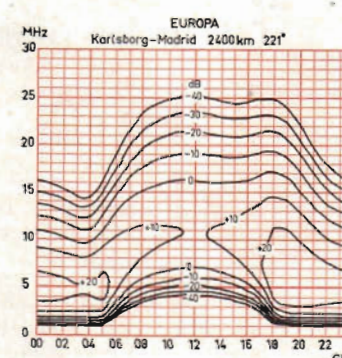
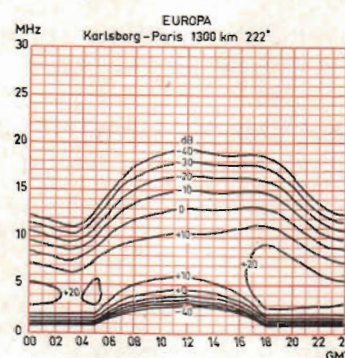
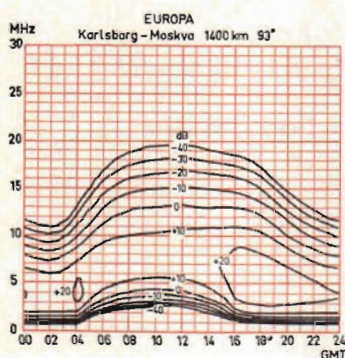
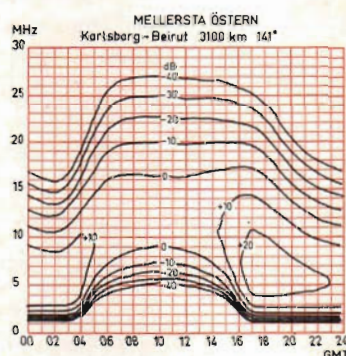
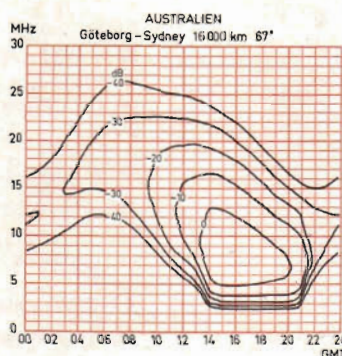
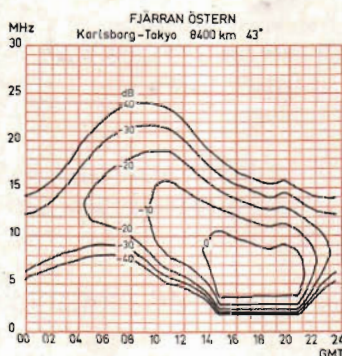
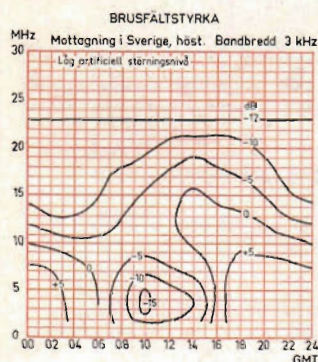
Diagrammet över brusfältstyrkan anger den fältstyrkenivå i dB över $1 \mu\text{V}/\text{m}$ som radiobruset förväntas överstiga högst 10 % av tiden. Bandbredden antages vara 3 kHz, men kurvorna kan enkelt korrigeras för annan bandbredd genom att man adderar **10 log B/3** till avläst värde, där **B**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

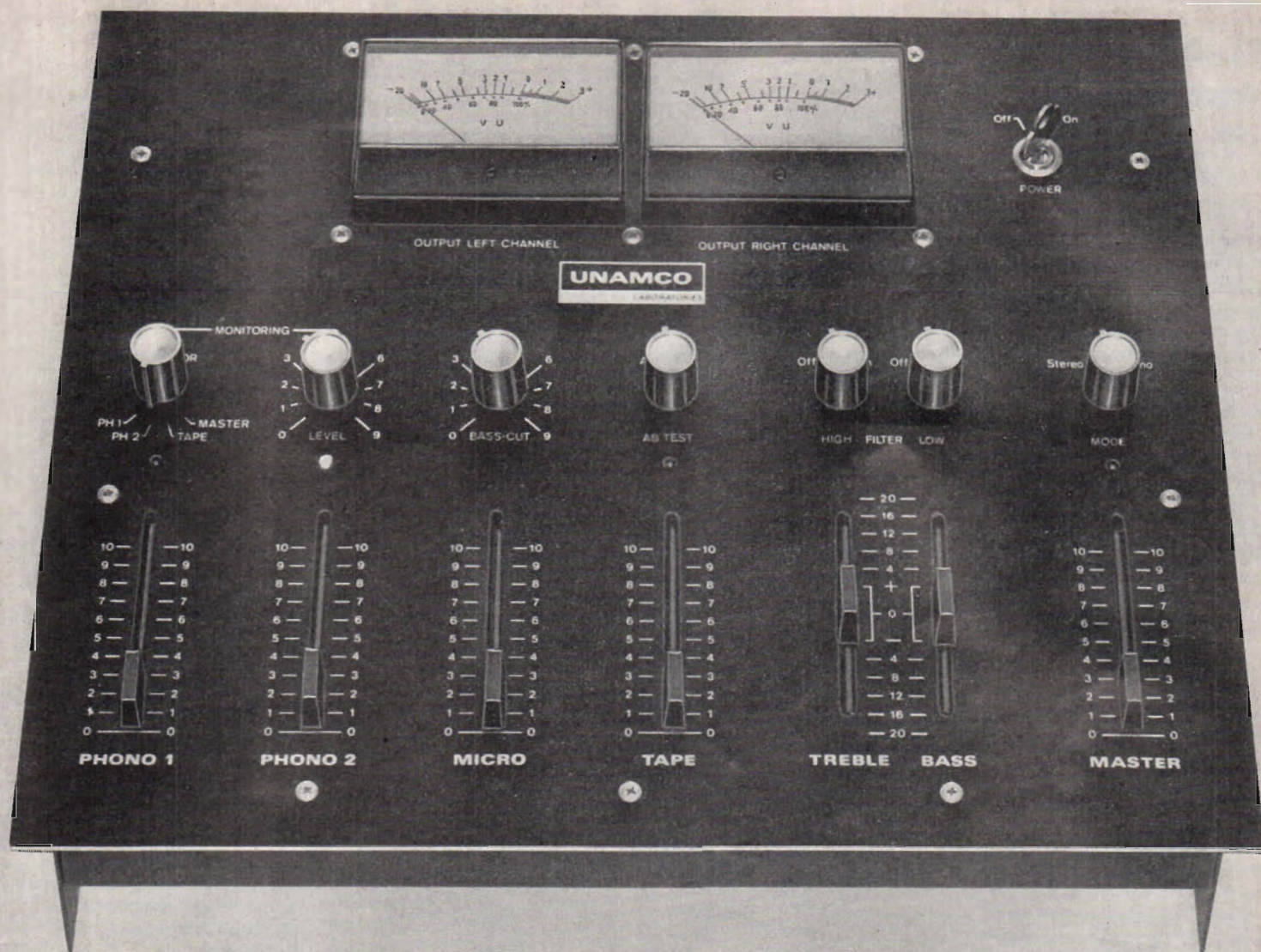
Brusdiagrammet är avsett för en given mottagningsplats — i vårt fall Sverige. Signalstörningsförhållandet, uttryckt i dB, bestäms som skillnaden mellan signalfältstyrkan och brusfältstyrkan vid mottagningsplatsen, för samma tid och frekvens på dygnet.

nivån och jonosfärsabsorptionen minskar och fortsätter att göra så under hela vinterhalvåret. De sporadiska E-skikten minskar, men däremot ökar förekomsten av norrsken, vilket brukar nå sitt maximum i september.

Konditionerna kan närmast jämföras med de som rådde under september 1962.

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





UNAMCO mixersystem M 700

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

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

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

AUDIO STOCKHOLM
Storgatan 29
114 55 STOCKHOLM
6106 44, 6106 55

SØ + HØYEM AS
Alhambravej 12
1826 KÖPENHAMN
22 44 34

OY HELVAR
Bäckvägen 1-3
00380 HELSINGFORS
55 01 21

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

Stroboskopkivan: Hastighetsindikator som enkelt "hembygge"



I PRAKTIKEN
RÖN och TIPS

RT har tidigare innehållit anvisningar om hur man gör en hastighetskontrollanordning som beskrivs här och vars förut-sättningar utvecklats teoretiskt, men en praktiskt orienterad elektroniktidskrift som RT bör någon gång återvända till i och för sig kända ting och ta upp något av det gamla på nytt då nya läsare ständigt tillkommer, för vilka referenser i stil med tidskriftens äldre årgångar och litteratur på olika specialområden inte finns att tillgå. Speciallitteraturen vi främst tänker på är Jan Bellanders numera utgångna bok Grammfonavspelnin-g i teori och praktik. Trycket och bruksklara stroboskopkivor finns numera att tillgå i radiohandeln, men där blir man knap-past informerad om "bakgrunden" som ges i det här bidraget, pedagogiskt och lättfattligt. Det är ingenjör Stig R Hjorth, Stockholm, för radioamatörerna känd som SM5ART, som redogör för varvtalets beräkning och metoderna för den visuella hastighetskontrollen.

■ ■ Vid många tillfällen har man stort behov av ett hjälp-medel att snabbt kunna kontrollera rotationshastigheter visuellt, t ex en motors varvtal. Här ligger det nära till att tänka på hastigheten hos en gram-mofontallrik, och det är dit vi skall komma i denna oriente-rande artikel.

Det hjälpmedel som i detta fall skall kunna användas, är det s k stroboskopet, som i all sin enkelhet består av en papp-skiva med ett antal omväxlande svarta och vita fält på skivans periferi.

Hur skall nu denna strobo-skopskiva beräknas och kon-strueras? Vi skall resonera ige-nom händelseförloppet från början och avsluta med en sam-manställd formelsamling jämte tillämpningsexempel.

Denna stroboskopmetod grun-dar sig på det faktum, att om ett föremål med radiella fält roterar i ett växlande ljusfält, t ex ljuset från en lampa som matas med växelström, kommer det att skenbart stå stilla eller rent av röra sig baklänges. Detta orsakas av att föremålets markeringar synkroniseras med ljusväxlingarna och att synsin-net — ögat är trögt. Vem har väl inte sett en cowboyfilm, där en diligens kommer farande med full fart, men de stora hju-len tycks stå stilla eller röra sig baklänges? Detta orsakas an-tingen av att scenbelysningen drives från en växelströmskälla eller/och att hjulekrarna synkro-niseras med filmens bildväx-lingar.

Näval, för att återgå till stro-boskopkivan i vårt fall, så kan naturligtvis denna användas i skenet från en vanlig glödlam-

pa på växelströmsnät (!), men ännu bättre är det att belysa med en glimlampa, beroende på dennas avsaknad av tröghet. Den kommer att lysa upp var gång som växelspanningen når sitt maximalvärde, vilket sker två gånger per period. Dess- emellan slocknar den fullständigt.

Vi ponerar nu, att vi på en rund pappskiva gör ett kraftigt tuschstreck och låter skivan ro-tera i skenet från en glimlampa. För att få intrycket av att ski-van står stilla, dvs det svarta tuschstrecket alltid synes på samma ställe, måste skivan ro-tera ett varv mellan varje "blink", eftersom nätfrekvensen är 50 Hz och att lampan således lyser upp 100 gånger per sek-und.

Varvtalet per minut blir såle-des: $100 \cdot 60 = 6000$ varv per minut (v/m).

Detta varvtal är nog i det högsta laget för en grammfon-skiva, även för "Flottarkärlek"! Om man gör två markeringar på skivan diametralt belägna, behöver skivan endast rotera ett halvt varv per sekund för att en markering skall belysas av lampan och skenbart verka som om det alltid var samma marke-ring som synes. I detta fall be-höver hastigheten på skivan end-ast vara 3000 v/m.

Varvtalet är således förhål-landet mellan glimlampsfre-kvensen och antalet markering-ar på skivan; således

$$\text{varvtalet } N = \frac{2 \cdot f \cdot 60}{A}$$

där A är antalet markeringar på skivan.

Vi kan nu räkna fram an-talet markeringar för en stro-

boskopkiva avsedd för en ro-tationshastighet av 45 v/m:

$$A = \frac{2 \cdot f \cdot 60}{N} = \frac{2 \cdot 50 \cdot 60}{45} = 133 \frac{1}{3}, \text{ säg } 133.$$

Vid $33 \frac{1}{3}$ v/m blir antalet markeringar 180 och vid den gamla hastigheten hos "stenka-kan", som är 78 v/m, blir an-talet 77.

För att kunna tillverka ett stroboskop måste man även ve-ta vinkeln mellan varje mar-kering. Eftersom en cirkel är 360° , blir således den sökta vin-keln

$$\alpha = \frac{360}{A} \text{ (se även nedan!)}$$

och i de tre relaterade fallen här ovan fås vinkeln till:

$$45 \text{ v/m: } \frac{360}{133} = 2^\circ, 70$$

$$33 \frac{1}{3} \text{ v/m: } \frac{360}{180} = 2^\circ, 00$$

$$78 \text{ v/m: } \frac{360}{77} = 4^\circ, 68.$$

Vi vet att $A = \frac{2 \cdot f \cdot 60}{N}$ insät-tes detta värde i ovanstående formel får:

$$\alpha = \frac{6N}{f}$$

För att kunna rita upp dessa stroboskop erfordras tålmod och en god gradskala. Pricka nu in med stor precision de olika graderingarna och fyll sedan ut halva avståndet mellan marke-ringarna!

Ett annat förnämligt sätt är att måla kanten på skivtallri-ken, och då kan man förfara på följande sätt. En smal pappers-remsa klippes till en sådan pas-sande längd, att den lagom går runt tallrikskanten. Nu indelas remsan i 77, 133 resp 180 de-

lar, beroende på vilken hastig-het som avses. Sedan förfares på samma sätt som vid den runda skivan:

Breda, svarta streck, motsva-rande halva avståndet mellan strecken ifylles med tusch, var-efter remsan klistras på tallriks-kanten.

Denna sista metod är nog utan tvivel den enklaste. Var och en kan utföra den "på köksgolvet". Låt sedan en glim-lampa belysa pappersremsan för att hela tiden ha kontroll på hastigheten.

Nu kan även nämnas, att ett stroboskop avsett för 45 v/m, givetvis visar en stillastående bild vid en hastighet av $2 \cdot 45 = 90$ v/m och vid $3 \cdot 45 = 135$ v/m osv. Samma är förhållandet vid de övriga stroboskoperna, således vid alla multiplar av grundhas-tigheten. Men det lär nog inte vara någon risk att man tar fel på så mycket som 45 och 135 v/m.

Denna stroboskopmetod kan nyttjas för varje form av vi-suell kontroll av roterande ma-skiner och hjul.

Till sist skall alla formler sammanställas och förklaras:

$$N = \frac{2 \cdot f \cdot 60}{A}$$

$$A = \frac{2 \cdot f \cdot 60}{N}$$

$$\alpha = \frac{360}{A}$$

$$A = \frac{360}{\alpha}$$

där N är varvtalet, A är antalet markeringar α är vinkeln mellan varje mar-kering och f är nätfrekvensen (mätfrekven-sen!)

Hifi-nyheter från ELFA



Kenwood stereoförstärkare KA-6004.
2×57 watt sinus. En förstärkare som ger er alla möjligheter.



Kenwood stereoreceiver KR-7200.
2×75 watt sinus. FM/AM. Tonkontroller för bas-, mellan- och diskantregister samt direktkopplat slutsteg.



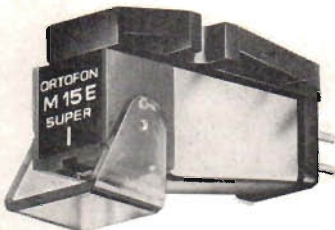
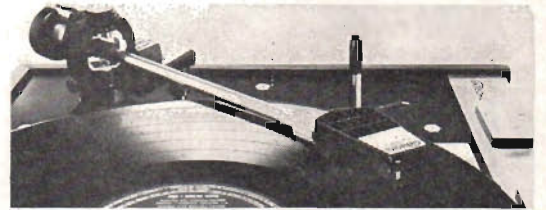
Kenwood FM/AM-tuner KT-6005.
En tuner för den verkliga finsmakaren.



Scan-Dyna stereoreceiver SD-2400.
2×40 watt sinus. FM, MV och LV. Inbyggd mixer för 2 skivspelare alt. bandspelare och 2 mikrofoner. Skjutpotentiometrar för såväl mixkontroller som ton- och volymkontroller. Snabbval av 7 FM-program med touch-kontroller.



Thorens hifi-skivspelare TD125-AB Mk III.
Ny motor med snabbstart. Ny elektronik. Ny tonarm med magnetisk antiskating.



Ortofon nålmikrofon M 15 Super.
En förbättrad variant av den så välkända M 15. Nu med lägre distorsion och högre compliance.



Dynaco FM-tuner FM-5.
En efterlängtat stereotuner till de välkända Dynaco-byggsatserna.

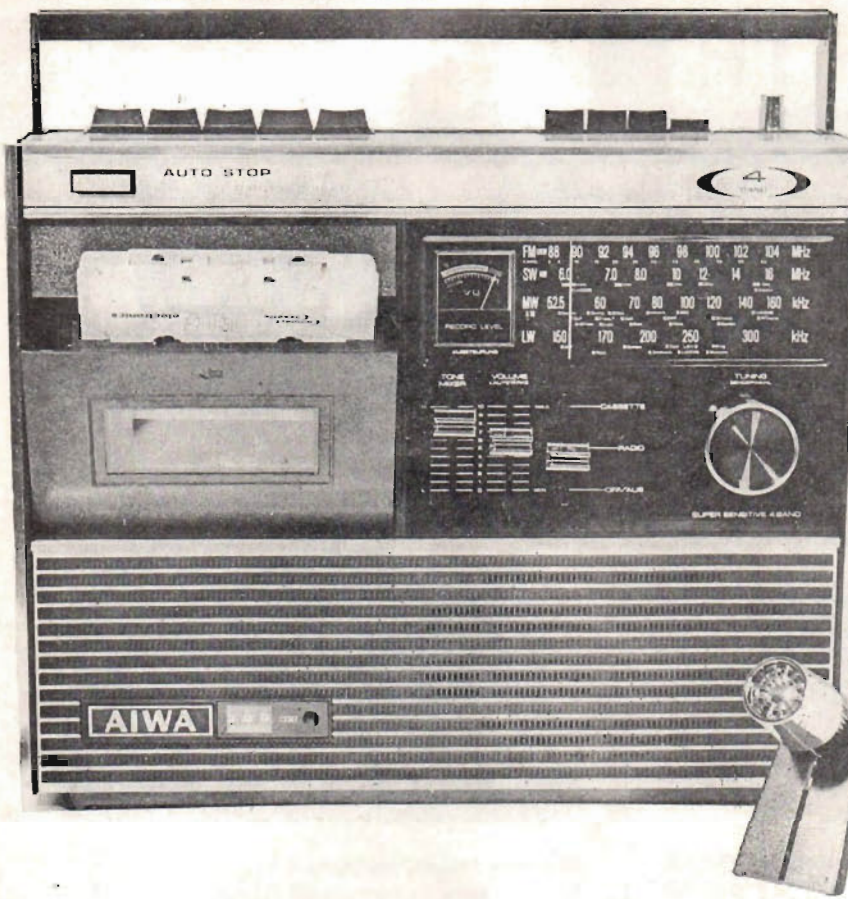


Revox bandspelare A77 Mk III.
Nu med Dolby B. Det redan tidigare goda signal/brusförhållandet förbättras ytterligare.

Här är några av de nyheter vi kommer att introducera under hösten. Se och hör mera om dom hos er fackhandlare.

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

"FLAGGSKEPPET" AIWA TPR-210



Radiorecordern för nät och batteri med teknikens senaste finesser. T.ex. mixning vid inspelning, 3-läges interferensblockering, keramiska filter i radiodelen, och mycket annat. 4 våglängder med högsta tänkbara känslighet, speciellt på UKV och KV. Alla in- och utgångar med DIN-kontakter. 3,5 W uteffekt. Kassettindelns frekvensområde: 50-12000 Hz. Automatisk stopp med kassettutkastare. Tillbehör: kassett, mik, batteri, väska och sladd.

EREF

Svenska Eref Aktiebolag
Järntorgsgatan 12-14
413 01 Göteborg
Tel. 031-17 53 35
Köpenhamn Oslo Helsingfors

Informationstjänst 4

DX-spalten

SVENSKA DX-ARE PÅ RESA I USA

Riksförbundet DX-Alliansens internationelle sekreterare *Clas W Englund* har tillställt DX-spalten en del material från en USA-resa som han gjort tillsammans med generalsekreteraren i European DX-Council, *Bengt Dalhammar*. De gjorde bl a ett besök på Voice of America för vilket här skall redogöras i korthet.

De sammanträdde först med tekniske chefen för Frequency Division mr *George Jacobs*. Med honom togs bl a problemen upp med QSL-korten från Voice of America. För en del år sedan upphörde VOA att på QSL-korten ange vilken relästation som avlyssnats, vilket blev en missräkning för DX-arna. *George Jacobs* omtalade att endast 12 personer arbetade med besvarandet av brev och lyssnarrapporter, och att detta medförde att personal helt enkelt saknades för arbete på att kolla vilken relästation som lyssnaren hört. Man kontrollerar endast att de avlyssnade programmen stämmer. Mellan 12 000 och 15 000 brev erhålles per år.

George Jacobs omtalade vidare att det kostar omkring 30 miljoner dollar varje år att driva VOA samt att kortvågssändaren i Honolulu på Hawaii lagts ned.



Fig 1. Clas W Englund tillsammans med mr George Jacobs på Frequency Division.

Vidare har man monitorcentraler i bl a Helsingfors, Wien, Libanon och Formosa, varifrån man får ständiga översikter på den tekniska kvaliteten av mottagningsförhållanden runt om i världen.

KORTVÅGEN HAR FRAMTIDEN FÖR SIG. VOA-ÅSIKT

George Jacobs tog sedan sina svenska gäster med sig till *Edgar T Martin*, teknisk chef för VOA, och det visade sig att han var optimistisk om kortvågsradions



Fig 2. När VOA firade 25-årsjubileum 1967 utgavs i USA ett speciellt frimärke och ett förstadagsbrev med motiv från VOA:s Master Control.

framtid. Han deklarerade att sändningar på kortvåg har förekommit i över 50 år och att allt talar för att sändningarna skall utvecklas. Det finns för närvarande över 1 300 kortvågssändare och närmare 125 miljoner radiomottagare med kortvågsband. Sändningar på kortvåg är ett oöverträffat internationellt kommunikationsmedel som når över gränserna på helt annat sätt än vad mellanvåg, FM och TV lyckats med.

Nya kortvågssändare byggs ständigt, och det har blivit något

av statussymbol för de många nya staterna att även starta internationella kortvågsavdelningar. Även den mycket avancerade transistortekniken bidrar till att billiga kortvågsmottagare finns att tillgå i utvecklingsländerna.

THE "POWER GAME" — ETERKONKURRENS I STORT

Ed Martin fortsatte att redogöra för konkurrensen i etern. En mycket stor procent av de internatio-

12 ►

20. FM/AM-receiver 2×11 watt sinus. 2 stereohögtalarutgångar med tryckknappskopplare på frontpanelen. Stegade tonkontroller för bas- och diskantregister.

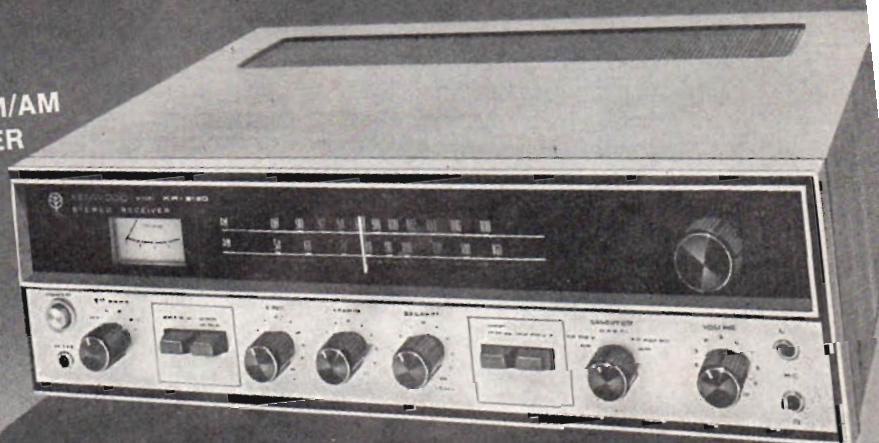
130. FM/AM-receiver 2×15 watt sinus. Ingångar för 2 skivspelare. Stegade tonkontroller för bas- och diskantregister. Dessa stereoreceiver utmärks av den höga kvalitet som gjort namnet Kenwood världsberömt.

Se och hör den hos er fackhandlare.
Generalagent

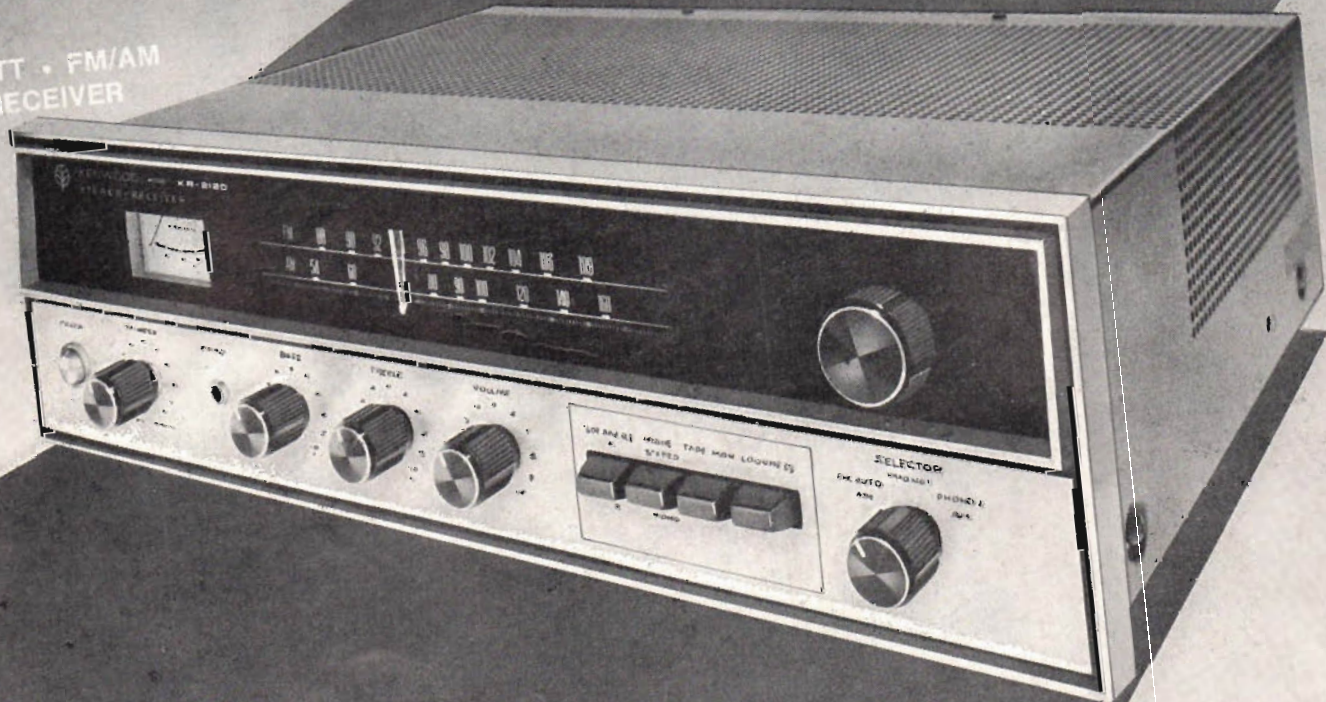


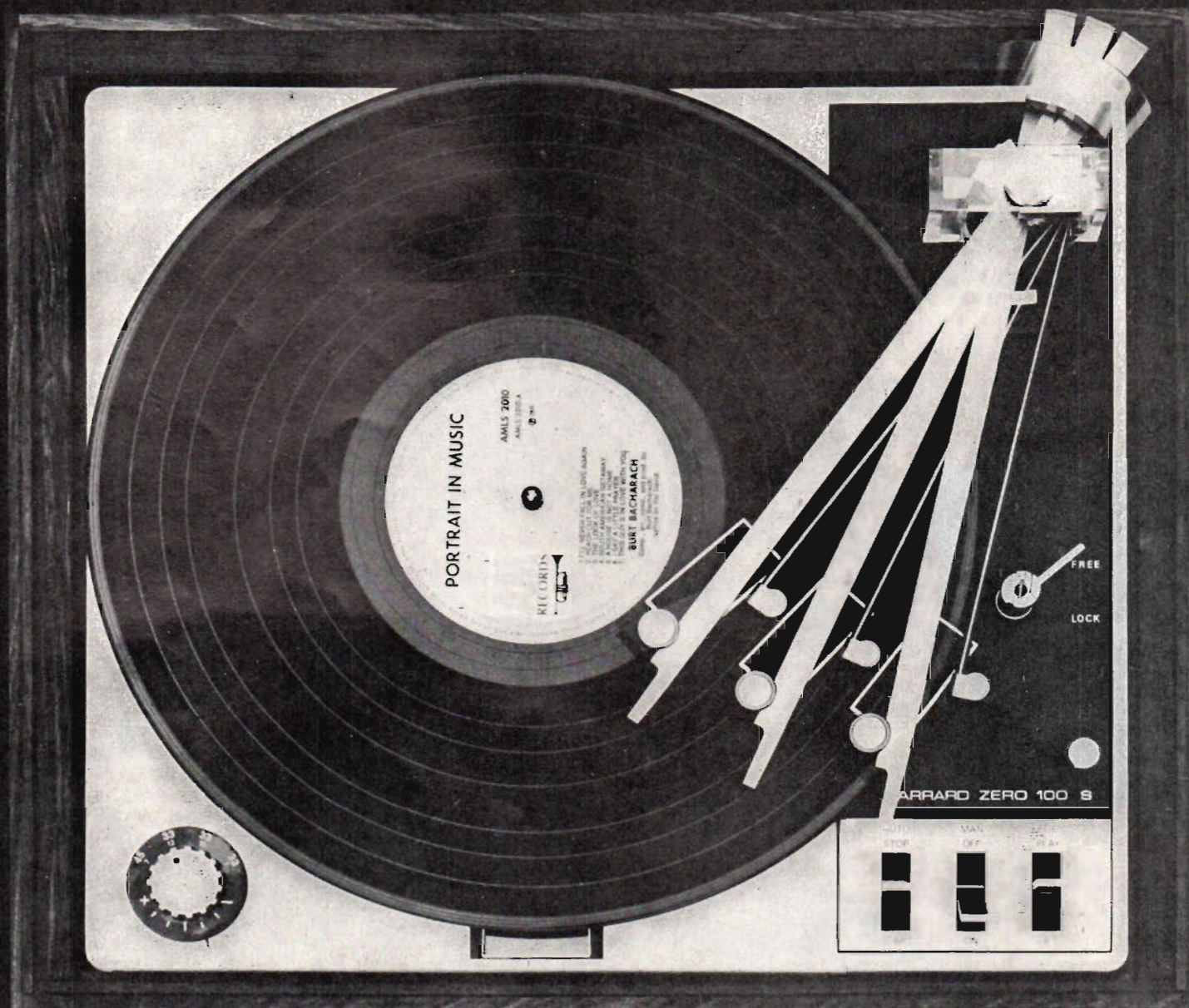
Två stereoreceiver från Kenwood

2×15 WATT • FM/AM
STEREORECEIVER
KR-3130



2×11 WATT • FM/AM
STEREORECEIVER
KR-2120





Inbyggd hastighetskontroll.

Den inbyggda hastighetskontrollen är belyst inifrån. Den är lätt att avläsa. Att ställa in det exakta varvtalet är en enkel operation. Man vrider bara på finjusteringsratten tills strecken på hastighetskontrollen ligger still. Då vet man att hastigheten är rätt. Och gången alldeles jämn.

Snabb start. Jämn gång.

Motorn i det här verket är lite speciell. Den kallas synchro-lab-motor. Det fina med den är att den kommer igång kvickt. Och den har mycket jämn gång. Den behöver inte som synkronmotorn ta lång tid på sig för att komma upp i det rätta varvet. Och den jämna gången ger naturligtvis ytterst små hastighetsavvikelser. Dvs mycket lågt svaj.

Pickupen vrider sig.

En parallellarm på tonarmen gör att pickupen vrider sig så att nålen alltid står i samma vinkel mot skivans spår. Det gör den inte på andra skivspelare. Den här finessen skonar skivorna. Ger dem längre livslängd.

Magnetisk antiskating.

Skatingeffekten, dvs den kraft som strävar att dra tonarmen in mot centrum när skivan snurrar, gör att skivspårens innersida blir mera belastade. Därför finns det på många skivspelare en så kallad antiskating, som skall motverka detta.

Den består i regel av en spiralfjäder som dras ut när tonarmen går inåt. Men en spiralfjäder kan inte astadkomma ett i förhållande till skatingeffekten helt jämnt motstånd. Det blir i regel större ju mer fjädern dras ut. Och det är inte bra — antiskatingeffekten blir inte jämn över hela skivan.

Vi har löst det med ett par magneter istället. Den ena sitter fast i skivspelaren. Den andra sitter fast på tonarmen. Magneterna påverkar varann i alla lägen, så att det blir en väl avvägd motkraft. Man får alltså en jämn, magnetisk antiskating. Den här finessen är ett Garrard-paket.

Mycket lågt nåltryck.

Den här skivspelaren kan köras med mycket lågt nåltryck. Tonarmen är försedd med nåltrycksskala, som är kalibrerad (förjusterad). Det låga nåltrycket skonar skivorna.

Nålen är elliptisk.

Ytterligare en sak som skonar skivorna. Den elliptiska nålen känner av hela spåret exakt, vilket ger mindre distorsion.

Hydraulisk nedläggare.

Vill man börja spela en bit in på skivan är det bra att ha en hydraulisk nedläggare. Det har den här skivspelaren. Pickupen sjunker sakta ner i spåret. Inga repor i skivorna.

Manuell. Och automatisk.

Det är valfritt. Vill man spela en skiva för hand går det naturligtvis bra. Men vill man låta skivspelaren sköta det hela, så gör den det med stor precision. Den sätter ner tonarmen automatiskt. Och när skivan är färdigspeland förs tonarmen automatiskt tillbaka till utgångsläget och verket stängs av.

Hi-Fi.

Givetvis överträffar den här skivspelaren Hi-Fi normen (DIN 45500) med bred marginal.



Garrard Zero 100 Jakaranda och Garrard Zero 100 de Luxe med aluminiumsoekel.

Garrard Zero 100

Ring Rank Arena AB om broschyr med tekniska data. Tel. Stockholm 08/39 03 50, Göteborg 031/40 91 20, Vännäs 0935/11013



Med Agfa StereoChrom får du tillbaka diskanten på din trötta bandspelare.

Har du en sliten bandspelare så har du förmodligen också en dålig diskantåtergivning med brus. Med det här bandet kan du reducera bruset och samtidigt få tillbaka den finare diskant du hade när bandspelaren var ny. Har bandspelaren batterier bör du dock se till att den klarar raderingen.

Har du en ny kassetbandspelare får även den en bättre diskantåtergivning med Agfa StereoChrom, jämfört med vanliga band.

Bandspelare försedda med en speciell omkopplare tillåter dig att utnyttja StereoChrom-bandet optimalt över hela registret.

Agfa StereoChrom ger dig alltså bättre återgivning av höga frekvenser, största höjdstyrbarhet och en klar och fin klangbild med förhöjd transparens.



AGFA-GEVAERT

Distribueras till radiohandeln genom RTM International AB
Fack
102 30 Stockholm 6
Telefon 08/34 00 20
Skriv eller ring så får du ett litet bandspellexikon.

Informationstjänst 7

DX-spalten

◀ 8...

nella radiobolagen satsar nu på sändare på 250 kW eller mera. Martin menade dock att det inte lönar sig att satsa på effekter över 250 kW då man ser till den effektvinst man får i relation till kostnaderna. Han medgav att även VOA deltar i detta "effektkrig", och om kongressen skulle bevilja VOA högre bidrag skulle han genast använda dem till nya och starkare sändare. Många av VOA:s relästationer har för närvarande en effekt av endast 35 kW.

Efter samtalen med herrarna Jacobs och Martin fick de svenska DX-arna göra ett besök i VOA:s berömda "Master Control", kontrollrummet varifrån VOA:s olika relästationer dirigeras. Vidare fick man närvara vid en direktsändning av nyheter till Europa. Clas W Englund och Bengt Dalhammar fann detta besök med de intressanta samtalen mycket löjande, och bl.a. erhöll de en mängd bildmateriel med sig i bagaget hem.

BE

DX-NYHETER I KORTHET

Hösten rycker lite närmare och det är åter dags för DX-arna att



Radio Bangladesh svarar med detta enkla QSL-kort på rapporter på sina utlandsprogram.

speciellt kolla frekvenserna i 60- och 90-metersbanden under eftermiddagarna. Om konditionerna är gynnsamma kan en mängd asiatiska stationer avlyssnas, speciellt lokalstationer i Indien, Malaysia och Indonesien. Under förra vintersäsongen kunde DX-arna även

glädja sig åt en uppmjukning av QSL-politiken hos ett flertal av dessa stationer, vilka tidigare vägrat besvara lyssnarrapporter. Brev och QSL-korten från dessa stationer är ofta vackra och för oss exotiskt utformade...

● **Radio Kabul** i Afghanistan är också en trevlig radiostation att bekanta sig med. Man sänder bl.a. på engelska kl 19.00—19.30 på 11785 och 15265 kHz och svarar med QSL-kort.

● Älskare av popmusik kan få sitt lystmäte på söndagarna genom att avlyssna "piratradiostationen" **World Music Radio**. Stationen varierar med tider och frekvenser, men oftast hörs den mellan kl 10.00 och 14.00 på omkring 6215 kHz. Ibland förekommer även DX-inslag i programmen. Rapport sändes till **Mr Steve Rainwright, 79 Rockery Lane, Rainford, St Helens, Lanc, England**. Om två internationella svars-kuponger bifogas kommer QSL-kort.

● **Radio Sahara** i El Alaiun, Spanska Sahara kan vid goda konditioner höras på 7230 kHz, dels vid 08-tiden på morgonen, dels på kvällarna 22.15—23.30. Oftast är frekvensen hårt störd, men stationen är en fin fångst om man lyckas höra den.

● Den franska radion ORTF håller för närvarande på att bygga åtta nya kortvågssändare med en effekt av 500 kW vardera. Den första sändaren beräknas komma i drift i slutet av detta år. Vidare har man tagit i bruk flera nya regionala sändare bl.a. i Marseille, Lyon, Reims och Nancy. Dessa stationer sänder endast på mellanväg.

● **Deutsche Welle** invigde den 12 juni sitt nya stora sändarcentrum i Wertach-Valley, där fyra nya 500 kW-sändare skall vara i bruk till de olympiska spelen i München. Efter OS skall sändarna användas i Deutsche Welles ordinarie utlandsprogram tillsammans med sändarna i Jülich.

● Den 30 december i år är det 50 år sedan Republiken Sovjetunionen bildades. **Radio Moskva** inbjuder därför sina lyssnare till en stor tävling med mängder av pris. Tävlingsformulär kan erhållas från **Radio Moskva, Svenska Redaktionen, Moskva, USSR**.

Till sist vill vi påminna om den stora tävlingen "European DX-Contest" som arrangeras i början av oktober. Anmälningar kan göras till **Finlands DX-Club International, Helsingfors, Finland**.

Börge Eriksson

HÖR NU

Svenska HiFi Institutet har i år förlagt HÖR NU-utställningen till S:t Eriks-Mässan.

Entréavgiften 8: – inkluderar ett besök på hela mässan.

Där får Ni HiFi-intresserade en unik utblick över HiFi/stereo-marknaden.

Ett 50-tal utställare presenterar bl. a. fyrkanal-stereo, stereoradio, bandkassetter.

Anläggningarna avlyssnar Ni i specialtillverkade, ljudisolerade demonstrationsrum. I hörtelefonbaren kan Ni under identiska lyssningsförhållanden testa flertalet av marknadens hörlurar.

Redan i entrén till HÖR NU möts Ni av en akustisk/visuell upplevelse – "ljudtunneln".

Där visas utvecklingen från trattgrammofon till fyrkanalstereo.

HiFi/stereohandboken – nu med större omfång och fylligare information – säljs på utställningen.

HiFi-konferensen 9–10 sept.

Forum för den HiFi-intresserade allmänheten, radiofackhandeln och leverantörer.

Ur programmet:

Rumsakustik, högtalarmätningar, fyrkanalstereo, FM-stereosändningar, brusbegränsningssystem.

Konferensvärd är Kjell Stensson och bland övriga medverkande märks Stellan Dahlstedt, Ulf Rosenberg och Dolby Laboratories.

Utförlig information om tid, plats, pris m. m. lämnas av Konferensinstitutet S:t Erik AB, Kungsgatan 56, 111 22 Stockholm, tel. 08/2442 35.

Antalet konferensplatser är begränsat!

S:t Eriks-Mässan 8-17 sept. Stockholm

Jay-Jay *Nyhet!* Kapacitansboxar

Kapacitansboxar från 20 pf.—140 μ f.

Noggrannhet upp till 0.05 %

Induktans 1 mH—1H. Noggrannhet 5 %

Resistansboxar från 0.1—10 Mohm. Noggrannhet 0.1 %

Resistansboxarna användbara till 1 MHz

Stort sortiment. Vilka priser! Se själv!

Obs! introduktionserbjudande

JAY-JAY KAPACITANSBOXAR

Kat. Ref.		Noggrannhet	
Tre dekader			
C3	100 pf. till 0.111 mfd.	1 %	305 :-
PC3	100 pf. till 0.111 mfd.	1/2 %	475 :-
Fyra dekader			
C4	100 pf. till 1.111 mfd.	1 %	435 :-
PC4	100 pf. till 1.111 mfd.	1/2 %	595 :-

Kapacitansboxar av switchtyp

C100	1 mfd. till 100 mfd.	5 %	705 :-
C140	1 mfd. till 140 mfd.	5 %	825 :-
C60	0.1 mfd. till 61 mfd.	5 %	645 :-
C60P	0.1 mfd. till 61 mfd.	1 %	1.290 :-

Variabel luftkondensator

VC1	10 till 260 pf.	1 %	150 :-
-----	-----------------	-----	--------

Variabla kondensatorboxar

VC2	20 till 1130 pf.	1 %	270 :-
VC4	50 pf. till 0.1114 mfd.	1 %	360 :-
VC5	50 pf. till 1.1114 mfd.	1 %	545 :-

Variabel luftkondensator av precisionstyp

PVC1	5 till 200 pf.	1/2 %	495 :-
------	----------------	-------	--------

Variabel kondensatorbox av precisionstyp

PVC2	15 till 1100 pf.	1/2 %	595 :-
PVC5	1.1114 mfd. \pm 0.05 % noggrannhet		2.950 :-

(högsta dekaden) övriga dekader 0.1 %

JAY-JAY JUNIOR DEKADKAPACITANSBOXAR

Kat. Ref.		Noggrannhet 1 %
JC1	3 dekader 100 pf. till 0.111 mfd.	238 :-
JC2	3 dekader 30 pf. till 10.140 pf.	252 :-

JAY-JAY INDUKTANSBOXAR

Kat. Ref.		
L1	3 dekader 1 mH till Henry	535 :-
L2	2 dekader 1 mH till 100 mH	415 :-
L3	2 dekader 10 mH till 1 Henry	455 :-

JAY-JAY "POINT ONE" RESISTANSBOXAR

Kat. Ref.		Noggrannhet 0.1 %
Fyra dekader		
R5	0 till 111.100 ohm i 10 ohm steg	290 :-
R4	0 till 11.110 ohm i 1 ohm steg	300 :-
R3	0 till 1.111 ohm i 0.1 ohm steg	316 :-

Fem dekader

R7	0 till 1.111 100 ohm i 10 ohm steg	330 :-
R9	0 till 111.110 ohm i 1 ohm steg	360 :-
R10	0 till 11.111 ohm i 0.1 ohm steg	365 :-
R11	0 till 10 meg ohm i 100 ohm steg	415 :-

Sex dekader

R20	0 till 1.111.110 ohm i 10 ohm steg	425 :-
R21	0 till 111.111 ohm i 1 ohm steg	435 :-
R22	0 till 11.111.1 ohm i 0.01 ohm steg	450 :-

Resistansboxar för max 1 kV

Fem dekader

HD1	0 till 1.111.100 ohm i 10 ohm steg 1 % noggrannhet	555 :-
HD1/L	0 till 111.110 ohm med 0.1 ohm steg 1 % noggrannhet	555 :-

JAY-JAY JUNIOR DEKADRESISTANSBOXAR

Kat. Ref.		0.4 % noggrannhet
-----------	--	-------------------

Sex dekader

J60	0 till 1.111.100 ohm i 1 ohm steg	310 :-
-----	-----------------------------------	--------

Fem dekader

J1	0 till 1.111.100 ohm i 10 ohm steg	260 :-
J2	0 till 111.110 ohm i 1 ohm steg	258 :-

Fyra dekader

J3	0 till 111.100 ohm i 10 ohm steg	236 :-
J4	0 till 11.110 ohm i 1 ohm steg	233 :-

Tre dekader

J5	0 till 11.100 ohm i 10 ohm steg	209 :-
J6	0 till 1.110 ohm i 1 ohm steg	206 :-

Generalagent:

ITT Komponent

Fack 171 20 Solna 1

Tfn: 08/83 00 20

Distributör:

Multikomponent

Fack 171 20 Solna 1

Tfn: 08/83 51 50

Sänd broschyr på:

- Resistansboxar
 Kapacitansboxar Induktansboxar

Namn:

Företag:

Adress:

RT 9

Instrument

ITT

Många som varit säkra på vad de ska ha för sorts högtalare har ändrat sig när de lyssnat på Rectilinear XI.

Hur många goda råd och hur mycket tekniska data du än suger upp innan du väljer dina högtalare så är det ändå dina egna öron du måste lita till när du till slut ska bestämma dej.

Därför finns det egentligen bara ett sätt att få reda på om Rectilinear XI är den högtalare du söker och det är att lyssna på den.

Lyssna på den och lyssna på andra.

Det är på det sättet jag sålt mina högtalare. Genom att låta intresserade lyssna och jämföra Rectilinear XI med andra högtalare i samma prisklass och i prisklasser över.

Det finns de som varit övertygade om att dubbelt så dyra högtalare var det enda tänkbara tills de lyssnade på Rectilinear XI.

Jag ska inte ge mig in på att försöka beskriva Rectilinear-ljudet. Hur man uppfattar ljud är i högsta grad en individuell fråga. En del säger att det är luftigt men ändå fylligt. Många tycker att basen är bättre dimensionerad än på andra högtalare.

Det finns inga hemliga eller unika komponenter i Rectilinear XI. Där finns inga handgjorda högtalarelement eller andra exklusiviteter. Utan det som gör att de låter så bra är att man lyckats komponera en helhet utan svaga punkter. Man har noga avpassat de olika enheterna till varandra.

Den som gjort det är den fjärde största högtalartillverkaren i USA och så stor har man blivit på så kort tid som 5 år. Bara i USA säljs 55.000 högtalare om året. Så Rectilinear är inget litet skruttmärke även om det ännu inte är så vanligt i Sverige.

Om du nu går och funderar på vad din anläggning ska innehålla så vill jag bara ge dej ett råd. Lyssna på Rectilinear XI innan du bestämmer dej. För två högtalare får du betala ungefär 1.400 kr och det är ju inte mer än vad de allra vanligaste högtalarna kostar.

Du får 5 års garanti på delar och reparationsarbeten.

Rectilinear finns än så länge bara hos de verkligt duktiga stereohandlarna. Vill du ha reda på var den närmaste ligger så ring gärna mig så får du reda på det.

Läser någon som säljer högtalare det här och tycker det vore trevligt att ha Rectilinear i sin butik när man frågar efter dem så tag gärna kontakt med mig.

Staffan Hansson.



ksh AudioCenter ab
Völsungavägen 5 182 65 Djursholm Stockholm Sweden
Telefon 08-755 88 51



**Färg-TV ställer höga krav på rören.
Som fackman måste Du välja
rör som uppfyller dessa krav.
Ett lätt val! Philips.**

**Philips rör och komponenter säljs av
landets ledande grossister.**



AB SERVEX

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

De nya högtalarmätningarna

Också om motsvarigheter inte helt saknas på andra områden är en högtalare en mycket särpräglad anordning såtillvida, att den — trots alla försök decennierna igenom — egenskaps- och prestandamässigt helt enkelt inte låter sig definieras på ett meningsfullt sätt. Till följd av den bristande korrelationen mellan en strikt "teknisk", elektroakustisk uppmätning och olika människors skiftande uppfattning eller subjektiva varseblivning av ljudalstringen från högtalaren har man inte närmare kunnat komma åt det essentiella i denna samverkan av konstruktivt betingade egenskaper — perceptionsnärlig värdering enligt någon definierad begreppsapparat eller verbal beskrivning. Många försök har hittills gjorts; inget har övertygat som helt tillfredsställande. Det skall inte förnekas att detta spelat många intressen i händerna. "Högtaleri" och ljudmagi har på många håll odlats som något rent ockult, där fraser och kvasitekniskt hokus-pokus varit den yttre ramen för en myckenhet pretentiöst inre-cirkel-tyckande. Motpolen, det strikta och helt nyktra redovisandet av kurvförlopp, ljudtryck, vågformer och mätinstrumentutslag, har av många upplevts som motsvarande otillfredsställande: Den nästan metafysiska "sanningen" har man inte kommit åt med några krassa mätningar, inte...

Och mätningar finns det ett otal varianter av. Vi har impuls- och brusmätningar, integrationsförfaranden, synteser, rumsbestämda, frifältsmätningar och en hel hop varianter. Ingen har kunnat godtagas av precis alla överallt.

★ Då nu på föranstalten av branschsammanlutningen *Svenska High Fidelity Institutet* Statens provningsanstalt fått mandat att lansera i stor skala sin i egen regi utvecklade mätmetod som grund för "deklarationen" av nära 200 marknadsförda högtalare i vårt land är detta naturligtvis en stor och genomgripande händelse som får betydande verkningar. Det tidigare tillståndet där text ofullständiga, *DIN*-inriktade mätningar kunde stå jämtes med vad som helst och gälla för en jämförbar "sanning" var naturligtvis otillfredsställande och har kritiserats med all rätt. Men negativa reaktioner inför det nya här har — givetvis som förutsetts — inte låtit vänta på sig.

★ Den vanligaste invändningen från utlandet har varit: Ingen är betjänt av en nationell standard till! De i olika omgångar hitresta specialisterna har framfört detta. En mycket välkänd engelsk konstruktörs reaktioner är talande. Konfronterade med *SP*-tonkurvorna och i tillfälle att jämföra sina egna intryck av en rad högtalare med dessa tonkurvor, vilkas främsta förtjänst ju är att de efterliknar örats "naturliga" reaktion på högtalarnas ljud och inte är artificiella helt igenom, måste han ge sig: "Minsann, det är ju så den låter i verk-

ligheten!" Han fann direkt överensstämmelse mellan inte bara sina egna skapelers ljudegenskaper och de uppmätta efterklangskurvorna utan kunde omgående peka ut för sig kända, andra konstruktioner: "Just precis så där låter ju X" och "detta är typiskt Y sådan man uppfattar den". Han reste hem igen utan några som helst invändningar mot mätmetoden, helt försonad med tanken på att hans högtalare skulle officiellt bedömas efter "ännu en nationell standard".

★ Det skall då påpekas, att inom *IEC* ett mångårigt arbete nedlagts på att få fram en detaljnormerad mätmetodik för ljudomvandlare i just efterklangsrum. *SP*-metoden har stark anknytning till dessa strävanden. Inom högst ett par år torde metoden i allt väsentligt ha blivit standard (jämfte de övriga enligt *DIN*, som naturligtvis kommer att behållas som särskilt analytisk i ett par fall).

Alla har dock inte gått att övertyga ännu om att det kan vara värt att pröva på något nytt. Från en känd norsk tillverkare av högtalarelement har *RT* mottagit ett missmodigt brev, ur vilket vi citerar:

★ "Det tør være kjent at SHFI har latt teste en rekke høyttalere, og at disse resultater skal publiseres i en hi fi-håndbok som kommer på markedet til høsten. Dette er i og for seg prisverdig, men målemetodene er såvidt spesielle og til dels magfulle at verdien av arbeidet betviles. — — — Man måler i klangrom høyttalarens effektrespons, samt effektsummen av 2. og 3. harmoniske overtoner. Imidlertid er lydtrykket så lavt, og dynamikken i måleutstyret så liten at bare ekstremt urene høyttalere gir forvrengningsbidrag i samme størrelsesorden som begrensningen i måleutstyret. Dette betyr at effektresponsen er det eneste signifikante måleresultat som publiseres, og altså den eneste akustiske egenskap som leserne får å velge ut fra. Vi henvender oss til Dem fordi De ved mange anledninger i *RT* har satt søkelyset på forhold som publikum ikke er tjent med. Når SHFI her går på tvers av målemetoder som *DIN* etc, og interesserer seg utelukkende for effektutstråling, finner vi dette beklagelig."

Jämför ovan. Hela frågan om stationära eller dynamiska förlopp är kärnpunkten i frågeställningarna. *IEC* kommer att gå på den här linjen, som nämnts. Men mera specifikt gäller:

De nu använda 90 (87) dB är en kompromiss. Ett ännu högre ljudtryck — som efterlyses — skulle bara effektivt slå ut flera högtalare. Som det nu är kan flertalet högtalare, vilka klarar *DIN* i viktiga avseenden, också klara *SP*. 3 dB skiljer nu använda nivåer. Man har hos *SP* lagt sig på en realistisk undre gräns för att inte "bränna ut" ännu flera element. Och: Effektkurvan är ju det väsentliga, låt vara

att ljudspridningen inte går att utläsa. Men det gjorde den sannerligen inte med *DIN* heller, sådana de tyska normerna kan förvanskas (smala lober får gälla för breda utstrålningsområden etc.).

Går man upp ett antal dB i effekt (18 till har föreslagits) får man större utslag i distorsionsvärdena. Men hur ofta har man 100 dB? Man kan annars mycket väl göra två nivåer, 90 och 100 dB, men industrin har i föreliggande fall inte velat satsa på mer omfattande mätningar än de som gjorts.

"Extremt rena högtalare": Får man bättre värden med *DIN*? blir motfrågan. 5—6 dB högre nivåer enligt *DIN* ger avgjort icke några mer signifikanta utslag. Går man upp i nivå torde detta bara påverka tredjetonsdistorsionen. Distorsionen är förhållandevis framst i vissa tonområden och följer nu ganska bra tonkurvan, som utvisar "genomgångsdistorsion" relativt konrörelserna och olineariteten hos dem.

★ Det är inte meningen att *SP*-metoden helt skall föras fram på bekostnad av de stationära mätmetoderna. Efterklangsmätningarna ersätter inte mätningar i ekofritt rum med främst korrekta polärdiagram, men lyssningsmässigt är efterklangsmetoden överlägsen *DIN*, hur man än vill se problemet med tersbandsanalys och delningsgropar i tonkurvan. Att mäta mot näralliggande ytors reflexionsverkan är också mera realistiskt. Ett ekofritt rum är kanske något tillförlitligare vid så låga frekvenser som under 100 Hz, men det ljudlöda rummet är dock långtifrån fullkomligt. Ideala är ännu att väga ihop olika mätmetoder utan dogmatik och förutfattade meningar. *SP*-metodens odiskutable förtjänst ligger i att den ger praktisk konsumentupplysning i väsentliga avseenden på ett för lekmannen svårt område.

★ Det hindrar inte att tillämpningen av mätmetoden kan kritiseras. *SP* beklagar själv att man måste publicera "kombinerade" distorsionskurvor med bara nöjaktig upplösning, och vår mening är också att en separat redovisning av andra- och tredjetonsdistorsionen i kurvbladen måste utföras till ett annat år. Skälen till nuvarande ordning sägs vara ekonomiska. Men att lägga en till tonkurva (i röd färg) i *SHFI*-handboken måste inte bli ruinerande för någon. Andratonens separata redovisning är ytterst väsentlig, har vi alltid hävdats.

★ Plats alltså för motiverade förbättringar till nästa gång! Och då den första förskräckelsen lagt sig på sina håll, kommer säkerligen industrin överallt, också i Norge, att acceptera *SP*-metoden som utslagsgivande, enkel och lättfattlig. Nu får den en relativt mjuk start — och den kommer efter sin introduktion förhoppningsvis också att medverka till att vi får bättre produkter, något som alla tjänar på.

Flerårigt forsknings och utvecklings – arbete vid SP:s akustiska laboratorium gav ny helhetssyn på högtalarvärdering

■ ■ Det torde inte vara svårt att ytterst spåra civilingenjör *Stig Carlssons* på sambandet lyssningsrum—klang inriktade forskningar som den egentliga grunden till att SP, *Statens provningsanstalt* i Stockholm, idag förfogar över en utbildad mätmetodik, materiella resurser och en mätfilosofi på elektroakustikområdet som, åtminstone då det förra avses, i sinom tid kommer att ingå i en IEC-standard, alltså utgöra en internationell norm för mätningar i efterklangsrums.

Civ-ingenjör Carlssons rön under det tidiga 1950-talet och fram till mitten av nästa decennium på högtalarområdet resulterade som bekant i en av honom utvecklad mätmetod med användande av såväl reflexionsytor som "akustiskt svarta" ytor, dvs absorberande, uppbyggda kring högtalaren, vars ljudtrycksalstring för 85 frekvenser uppmättes i 36 punkter, vilka mätresultat genomgick en slutlig integrering varvid den totala frekvensgången som funktion av utstrålad akustisk energi kunde bestämmas. Tonkurvan förhåller sig alltså relativt det samlade ljudflödet, inte enbart till mätning i en axel och en enda punkt i högtalarens frontala strålriktning.

Han har senare förlagt en betydande del av sina försök till SP och där samarbetat med bl a *Ulf Rosenberg*, som kan anses vara främste tillskyndare av att denna mätmetodik modifierats efter de aktuella förutsättningarna och förenklats till en grundval av tidigare kända fakta. Den nu vid SP i SHFI-sammanhang brukade mätmetodiken är alltså inte identisk med den tidigare Carlssonska, skall påpekas — det finns viktiga skillnader, som framgår av separat redogörelse. Men likheterna är inte oväsentliga heller.

SP har idag ca 200 anställda och resurser för forskning, provning och mätningar på en mängd olika områden, bl a elektroakustik, akustik och fysikalisk mätteknik. Under senare år har en upprustning skett av provningsanstaltens resurser.

Det inom dess avdelning C befintliga akustiska laboratoriets verksamhet omfattar byggnadsakustik och elektroakustik, och verksamheten är baserad på uppdrag från enskilda företag likaväl som institutioner och myndigheter som vill beställa utvecklingsarbeten för olika projekt, testa fram värden på material eller konstruktioner eller genom praktikförsök få underbyggda utlåtanden i olika frågor. Akustiska undersökningar bedrivs både inom SP:s byggnader och ute på fältet, då man förfogar över mobila resurser i form av en mätbuss.

Omkring 200 hi-fi-högtalare uppmätta: Premiär för samordnat högtalarbestånd

Utom att utföra provningar enligt uppdragsgivares anvisningar bedriver man vid SP alltså vissa utvecklingsarbeten, och det är här som den stora allmänheten i år — i praktiken från och med *Hör Nu*-mässan denna månad i Stockholm — kan göra sig förtrogen med ett särskilt betydelsefullt resultat: Under 1971—1972 har nämligen SP, på uppdrag av det nu alltmer aktiva och nyorienterande SHFI, *Svenska High Fidelity Institutet* (ljudbranschsammanlutningen), provat och indirekt "varudeklarerat" närmare 200 högtalare för hembruk, och detta enligt resultat av tidigare studier och jämförelser i egen regi. Tidigare förhöll det sig ju så, att varje tillverkare, importör eller distributör av sådan ljudmateriel själv fick ange "officiellt" gällande data och prestanda för sina högtalare och då inte bara under den för nästan hela branschen gemensamma expon utan också i annonser och, inte minst viktigt, i den årliga produktsammanställning man utger i bokform och vilken sedan länge är den enda sammanställning i vårt land som förtecknar i princip all på marknaden tillgänglig materiel. Man fick lita till att vederbörande, i enlighet med branschens inofficiella hederskodex, iakttog minst DIN-standarderna (DIN = *Deutsche Industrie Normen*) vid upprättande av "akustisk självdeklaration" eller specifikationen. Den växande — och från olika synpunkter berättigade — kritiken mot detta befanns besvärande, och inte minst försvårades jämförelser av bristen på enhetlighet, trots DIN. Det är ju så med importerade ting, att man oftast får publicera som giltiga de data tillverkaren behagar anse som sådana, och de kan alltså bli både okontrollerbara, anonyma och — kanske — ganska långt från den sanning man själv är villig att stå för inför allmänheten och de konsumentvårdande myndigheterna, att inte tala om annan granskning man kan bli utsatt för i provningssammanhang... Ty också om en importör i tex Sverige låter kontrollmäta sina produkter efter kritiska och nyktra bedömanden och får fram värden han finner såväl tekniskt som moraliskt mera försvarbara än sin huvudman i ett land kanske långt borta, kan han knappast föra fram dem, eftersom kända märkesvaror annonseras och marknadsförs med "ursprungsdata" världen över och bör bygga på tillverkarens sanningar, inte några lokalt framtagna sådana.

DIN-standarderna och -mätningarna saknar som sådana visst inte förtjänster, även

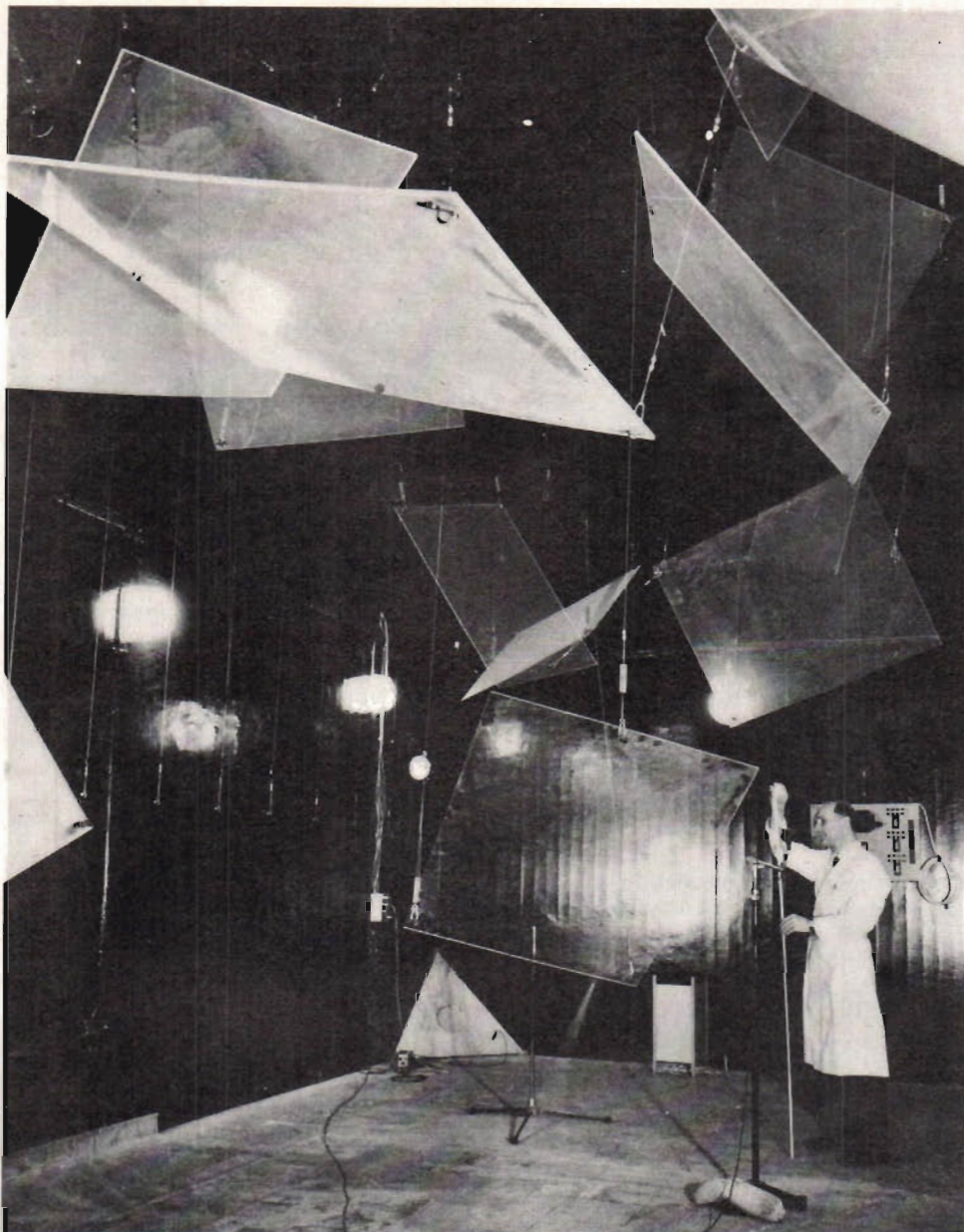
om deras mest framträdande fördel är att de helt enkelt råkar finnas till och tillika länge varit de enda genomarbetade i sitt slag, men tillämpade urskillningslöst och på all slags materiel framstår bristen på verklighetsförankring hos dem påtagligt. De är även i stor omfattning obsoleta idag då någon revision sällan sker (utom möjligen då på kontaktstandardområdet, där tyskarna på ett horribelt sätt lyckats krängla till saker och ting) trots en närmast explosiv utveckling på komponent- och kretsteknikområdena, vilket kräver långt snävare gränsvärden och en vida mindre "snäll" bedömning av produkter än de nu giltiga. Det finns för all del några undantag också här. Men det är svårt att bli kvitt intrycket, att den tyska industrin inte hyser större intresse av någon skärpning — det är ju bekvämt att i alla lägen kunna krypa bakom det magiska ordet "normuppfyllande", trots att verklighetens villkor är helt andra i nuläget än 1966 tex, året då en hel rad normer senast reviderades.

I det sammanhanget kan man peka på en i våra ögon vettig åtgärd: På senaste *Sonex*-expon i London var det premiär för en rad brittiska produkter för vilka man kort och gott garanterade: "Uppfyller s a m t l i g a internationella high fidelity-normer." Därmed avsågs alltså såväl DIN som de amerikanska IHF-statuterna (IHF = *Institute of High Fidelity, USA*) och en del japanska standarder. I all enkelhet är den generaliseringen ganska värdefull. IHF är tex betydligt strängare än DIN på de punkter där de kan jämföras (IHF eller *EIA* avses). *EIA* = sammanslutningen av den amerikanska elektronikbranschens företag.

"Ljudet" allfort svårdeklarerat egenskap, men helheten är sannare

Högtalarna utgör ett speciellt känsligt område, som ofta påtalats i RT. Här kan ju människor jämföra praktiskt och med common sense. De upptäcker då snart, att skenbart ganska likvärdiga högtalare, som tycks uppvisa tämligen likartade data, detta till trots kan besitta högst olika klangkaraktär, utbredningsegenskaper och andra viktiga karakteristika. — En fruktansvärt ojämn frekvensgång och förekomsten av smala lobber i utstrålningen i stället för "allriktningsverkan" är tex vanliga företeelser som data kan "maskera" genom att vara selektiva. DIN är ibland rent bedräglig på det sättet, till följd av mätmetoden och dess redovisning i data.

Den springande punkten i all äldre mät-



Interiör från efterklangsrums vid Statens provningsanstalts akustiska laboratorium i Stockholm. Rummet är i höjdled "uppfyllt" av reflexionsskärmar som går att anbringa i skilda vinklar och på olika sätt i förhållande till varandra. Märk mätmikrofonstativet liksom de två högtalarna avbildade, "hörn-modulen" samt RT-hembygget från 1964. Den gamla RCA-mätmikrofonen på fotot har dock inget med dagens verklighet att skaffa. — Foto: Statens provningsanstalt.

teknik är att den inte utsäger något väsentligt om ljudet. Det gör nu knappast nyare metoder heller, men den vid SP praktiserade har de för svenska köpare avgörande fördelarna att alla mätningar för alla SHFI-medlemmarnas högtalare utförs identiskt under likartade förhållanden, att ett slags "normcentrum" nu finns och att mätbetingelserna blir helt annorlunda än det ekofria rummets. Frekvenskurvor och distorsion registreras i ett sk efterklangsrums. Under vissa förutsättningar erhåller man då resultat, vilka meningsfullare kan anses förhålla sig till den avgivna effekten, vilket i sin tur får den slutliga bedömningen att bättre än med tidigare metoder svara mot lyssnarens subjektiva upplevelse av klangkällan i det ordinarie bostadsrummet. Kort sagt bör data bättre svara mot vad örat och hörselsinnet intalar oss att vi förnimmer.

Statens konsumentråd intressent i arbetet på nya mätningmetoder

SP:s egen "programförklaring" i hithörande avseenden lyder så här:

"Laboratoriet åtar sig... att utföra kalibrering av mikrofoner (däribland absolutkalibrering av entums kondensatormikrofoner enligt ISO), ljudnivåmätare och vibrationsgivare, undersökningar av skivspelare, bandspelare, tonband, förstärkare, högtalare m.m.

Programmet för dylika undersökningar fastställs ofta i samråd med uppdragsgivaren. I avsaknad av standardiserade mätmetoder eller då utländsk standard befunnits otillräcklig (RT:s kurs) har akustiska laboratoriet utvecklat egna metoder. Detta gäller i synnerhet för högtalare. Med stöd av Statens Konsumentråd har ett omfattande arbete nedlagts på nya metoder. Sålunda utförs bl a mätning av en högtalares

frekvenskurva och distorsion i ett rum med reflekterande begränsningsytor, ett sk efterklangsrums. Man erhåller då — under vissa förutsättningar — resultat som direkt svarar mot den från högtalaren utstrålade ljudeffekten. Metoden ger bättre förutsättningar än hittills tillämpade för objektiv bedömning av klangkvaliteten hos ljudåtergivande apparater. Laboratoriet har på detta område samarbetat med bl a Varudeklarationsnämnden och Psykologiska institutionen vid Uppsala universitet. Det utvecklade förfarandet har också internationell förankring och väntas snart få värdeighet av norm inom IEC, den internationella elektrotekniska kommissionen som ligger under ISO. — En kommentar till mätmetodiken i efterklangsrums och till de på dessa sidor presenterade fakta samt denna tidnings policy i provningshänseende återfinns på ledarsidan.

Utlokalisering till landsorten hot mot inlett utvecklingsarbete

De vunna erfarenheterna är på många sätt värdefulla och kommer att tillföra debatten intressant stoff, liksom de kan väntas underlätta för konsumenterna att jämföra en i särklass svårbedömd varugrupp.

Tyvärr är inte allt bra med detta — mörka inslag i bilden finns. Ett mycket påtagligt sådant är hotet mot SP:s arbete som en tilltänkt utlokalisering av verksamheten till Borås utgör.

Beslutet har av en stark pressopinion jämte alla berörda instanser betecknats som vettlöst och oansvarigt, men statsmakterna har inte tagit intryck av detta eller av personalens argument. Precis i det nya grannskapet i Västsverige finns som känt redan den provningsinstitution som drivs av Chalmers tekniska högskola i Göteborg! I Stockholm och i Mellansverige finns däremot det övervägande flertalet uppdragsgivare och kontaktorgan liksom de institutioner vilka SP är starkt beroende av för sin verksamhet, något som energiskt påpekats under ärendets beredning 1971—72. Några sakskalet — utöver det lokala stödet till det textilkrisdrabbade Borås — har dock inte fått avgöra lokaliseringsen. Sedan en tid verkar det därför finnas risk för att ett antal kvalificerat forsknings- och utvecklingsverksamma i nyckelställning hos SP avser att lämna institutionen som en förklarlig följd av deras synpunkters totala negligerande.

Den framtida dispositionen av de resurser man byggt upp är ännu en öppen fråga; enligt vad RT erfarit diskuteras möjligheten av att AB Statsföretag genom elektroakustiskt branschanknutna företag övertar driften, men att mättrummen etc vid Drottning Kristinas väg skall gå att hyra för enskilda beställare, tex SHFI, som ju har ett betydande intresse av reproducerbara resultat, framtagna under identiska förhållanden. Förhoppningsvis skall detta inte innebära att några nya mättrum inte byggs upp i eventuella, framtida lokaler. Elektroakustiska provningar och undersökningar på den nivå och i den anda som SP stått för — oväldig, kritisk och förutsättningslös — måste även i fortsättningen kunna garanteras.

Tonkurvor och harmonisk distorsion metodnormerat undersökta och jämförda i efterklangsrums och ekofria mätrum

■ ■ Det gängse tillvägagångssättet att prova högtalare i döddämpade rum ("ekofria") är förenat med olika välbekanta nackdelar, av vilka några — utöver andra, som närmare berörs på övriga avsnitt i redogörelserna för det nya mätarbetet — skall nämnas här:

● Upptagningen av frekvensgångskurvor utföres endast i en eller i blott ett par olika riktningar. De så erhållna kurvorna är mätvinkelberoende och utsatta för inverkan av interferensfenomen vid högre frekvenser, varför de uppenbart inte kan anses karakteristiska för högtalarens totala prestanda i andra omgivningar.

● Påverkan av reflexionsytor, vilka normalt alltid gör sig gällande vid högtalaråtergivning i t ex vanliga vardagsrum, kan inte åtkommas med frifältsmätningar.

För att lösa dessa problem och om möjligt etablera metoder vilka skulle ge god korrelation mellan fysiska mätningar och subjektiva tester har alltså Statens provningsanstalts akustiklaboratorium genomfört en serie undersökningar, omfattande mätningar av frekvensåtergivning och harmonisk distorsion i ett efterklangsrums, för vars uppbyggnad redogörs närmare nedan.

Följande omständigheter ger fördelarna med arrangemanget med efterklangsrumsrummet:

► I ett sådant ställer det sig möjligt att registrera det integrerade värdet av den totalt utstrålade mängden akustisk energi från högtalaren i en enda punkt, förutsatt att ljudfältet uppvisar tillfredsställande grad av diffusion. (Jfr den stora mängden arbetskrävande registreringspunkter vid Stig Carlssons integrationsmetod.)

► Mätningarna innefattar influenserna

från golv och väggar, beroende på högtalarens placering, sådan denna föreskrivs enligt specifikationen. (Jfr råden som ges ifråga om placeringen av Stig Carlssons konstruktioner resp de placeringar på golv, i bokhyllor och i hörn eller vid väggar som kan bli aktuella vid övriga typer av ljudstrålare i skilda slags lådor.)

► Dessutom är ett efterklangsrumsrum vida lättare att anordna än en döddämpad mätlokal, och dess egenskaper kan definieras på enkelt sätt.

(Att bygga ett isolerat, helt dämpat mätrum av gängse slag med anordningar för i rummets mitt "fritt svävande" mätobjekt och mätmikrofon — man använder ett grovmaskigt stål nät — ställer sig alltid mycket dyrbart och går sällan att få helt tillförlitligt. I Sverige finns bara ett fåtal, mindre sådana mätrum.)

Uppmätning av frekvenskarakteristik

I ett efterklangsrumsrum är ljudeffektnivån L_W relaterad till ljudtrycksnivån L_p approximativt enligt ekvationen

$$L_W = L_p + 10 \log A - 6, \text{ varvid}$$

L_W = effektnivån i dB refererat till 10^{-12} W, L_p = ljudtrycksnivån i dB relativt 2×10^{-5} N/m², A = total absorption hos efterklangsrumsrummet innefattande dämpning i luft i *Sabin* (m²).

Sålunda erhåller man genom registrering av frekvensberoendet för L_p frekvensberoendet hos L_W , modifierat av ekvationens andra led, som representerar inverkan från rummet, i sig innefattande effekterna av temperatur och fuktighet.

Givetvis måste upptagningen av frekvensgångskurvor utföras med smalbandigt brus eller en wobbleton, detta för att

man skall undvika svårigheter vållade av rumsvibrationer. Detta resulterar i en viss brist på selektivitet. Emellertid kommer kurvorna att återge all essentiell frekvensberoende ljudstrålningens natur från högtalaren i detalj utan ovidkommande toppar eller dalar i gången, vållade av riktningsberoende interferenser från högtalaresystemet; detta under förutsättning att man omsorgsfullt justerar in bandbredd och svephastighet vid mätningarna.

Frekvenskurvorna måste korrigeras med avseende på rummets frekvensberoende absorption, inkluderande dämpningen i luft.

De här återgivna frekvenskurvorna upptagna i såväl ett efterklangsrumsrum som i ett ekofritt rum illustrerar de karakteristiska skillnaderna mellan metoderna.

I samband med mätningarna i efterklangsfältet gäller följande:

— *Rum*: Efterklangsrumsrum enligt ISO R 354. Volym 200 m³ med upphängda diffusions-element. Se bild på annan plats!

— *Signal*: Brus med 30 Hz bandbredd¹ omfattande ca 30 svängningsformer för rummet med mittfrekvensen 100 Hz.²

— *Svephastighet*: 8 min från 20 Hz till 20 kHz.

¹ Frekvensmodulerade sinussignaler kan även användas. Lämpad modulationsfrekvens håller sig på 20 Hz och moduleringens amplitud motsvarar ± 8 Hz.

² Godtyckligt efterklangsrumsrum av annat slag kan användas. Ovan givna relation mellan 30 Hz bandbredd, som ger godtagbar selektivitet, och antalet om 30 svängningsformer inom den, indikerar enligt erfarenheten vid SP approximativt lägsta lämpade frekvens vid vilken rummet ifråga bör användas på här antytt sätt.

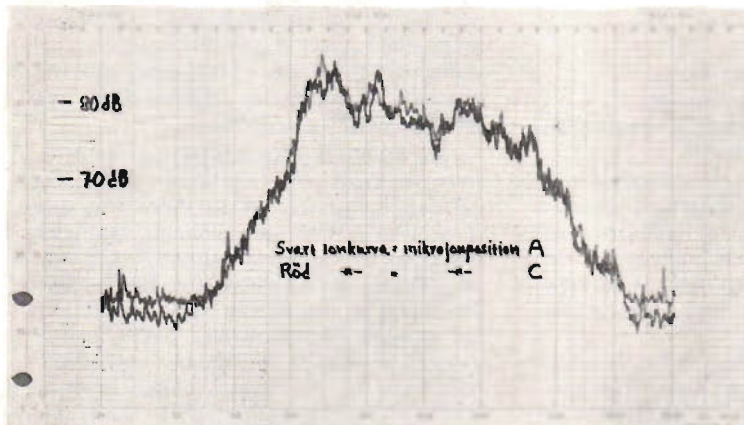


Fig 1 a. Mätning i efterklangsrumsrum av högtalarelement till bordsradio. Två mikrofonpositioner. Högtalaren på rullbord. Mätningssignal, brus 30 Hz, inspänning ca 10 mV. Mätmikrofon B & K halvtums, förstärkare och filter B & K 2409. Volym i maxläge, diskant på maximum likaså. — Temperatur 24,8°, rel luftfuktighet 35,5 % och mm Hg 750. Skrivaren inställd på RMS, 10 Hz begränsning, 50 dB-pot, 0,3 mm/s pappershastighet, registrering med 16 mm/s.

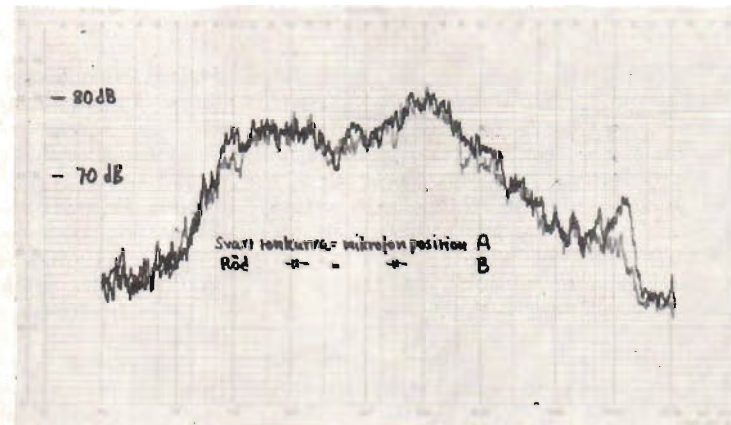


Fig 1 b. Tonkurva från efterklangsrumsrum, hi fi-system, bordsplac. Mätningssignalen som ovan men ca 15 mV in. Förstärkare Dynaco. Mätmikrofon som i 1, liksom övriga betingelser av intresse.

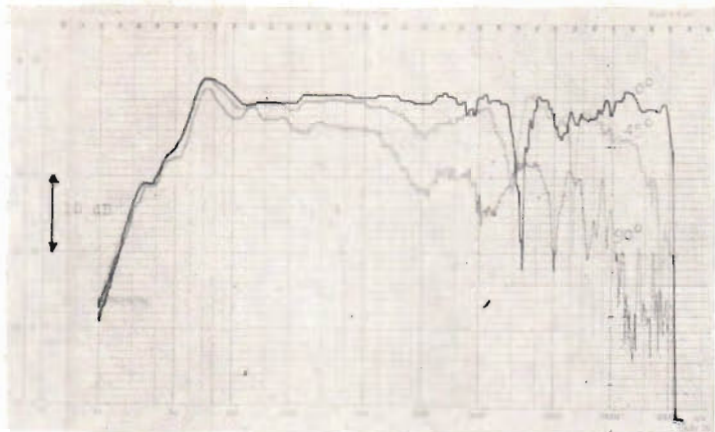


Fig 2 a. Hi fi-högtalare av god kvalitet och utförd som sluten låda. Ekofritt rum, avstånd 1 m. Högtalaren ställd på hög pall. Mättsignal sinuston, inspänning 200 mV, Dynaco-förstärkare, 8 ohms belastningsimpedans använd, mätmikrofon entums 4131. 1 m avstånd, 0, 45 och 90°. Förstärkare och filter B & K 2112. Skrivare som i fig 1 men hastighet 200 mm/s. 0 = 51 dB rel 2×10^{-5} N/m².

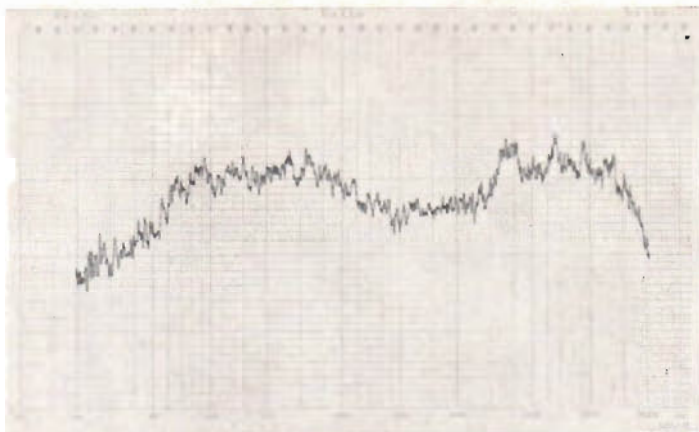


Fig 2 b. Samma högtalare som i 2 a, men mätningen är gjord i efterklangrum. 30 Hz brusbandbredd gäller för mätsignalen, liksom 200 mV in, mätmikrofon B & K halvtums, förstärkare och filter B & K 2112 (60 dB), Radiometer (30 dB), dämpning 20 dB. Skrivaren ställd enligt tidigare redovisade värden. 0 = 60 dB rel 10^{-12} W. 744 mm/Hg. temp 20°C luftfuktighet 4,9 g H₂O/kg luft.

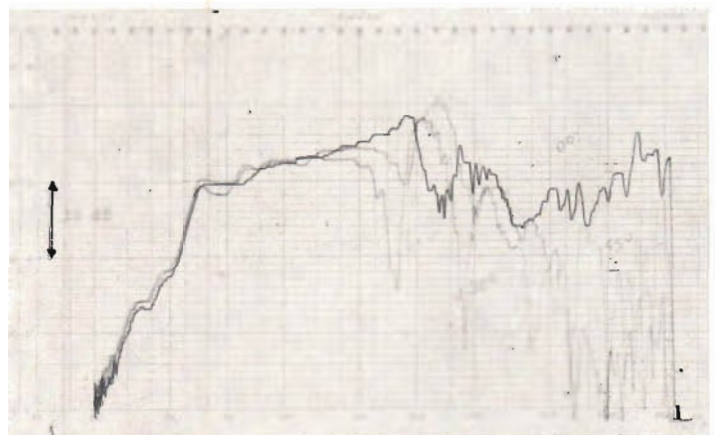


Fig 3 a. Frekvensåtergivning i ekofritt rum från högtalare av sluten typ; något sämre kvalitet. Högtalaren ställd på pall. — Avstånd 1 m, mätsignal sinuston, inspänning 55 mV, Dynakit-förstärkare, mätmikrofon entums B & K 4131, positioner 1 m; 0, 45 och 90°. Förstärkare och filter B & K 2112. Skrivare som tidigare med 200 mm/s. - 0 dB = 51 dB rel 2×10^{-5} N/m².

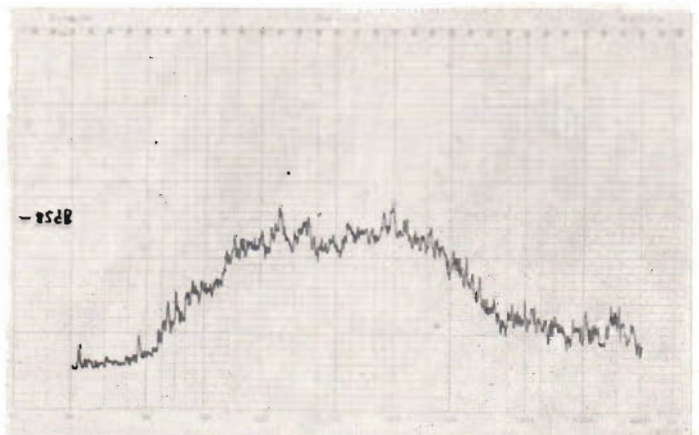


Fig 3 b. Samma högtalare som i 3 a, mätning i efterklangrum. Högtalaren på bord. Mättsignal 30 Hz brus, 50—60 mV in, förstärkare Dynaco, mätmikrofon halvtums B & K, en position, skrivare som i 1 a, förstärkare och filter 2112 (60 dB), Radiometer (30 dB), dämpning 20 dB. -0 = 60 dB rel 10^{-12} W. 744 mm Hg, temp 20°C, luftfukt 4,0 g H₂O/kg luft.

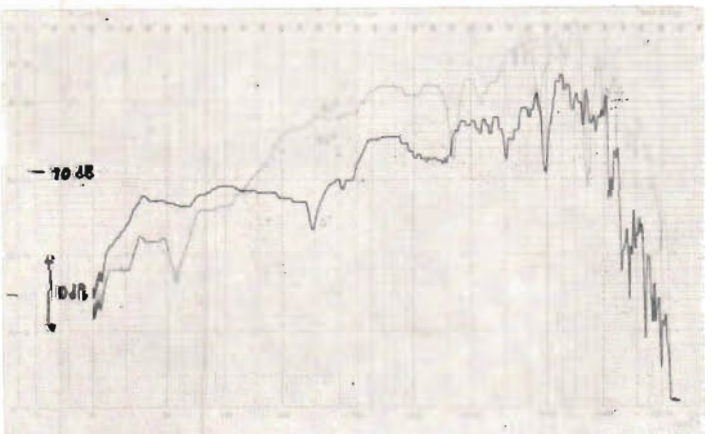


Fig 4 a. "Orto-akustiskt högtalarsystem av hög kvalitet" i dödämnat rum, eller begripligare, Sonab OA-6 typ 1 (utgången ur tillverkning). Högtalaren ställd på golvallret, avstånd 1 m, mätsignal sinuston, 200 mV inspänning, förstärkaren den inbyggda av rörtyp, mätmikrofon entums 4131 B & K, position 1 m och i axlarna 1, 45 samt 90°, förstärkare och filter B & K 2112. Skrivare som tidigare men 3 mm/s och 200 mm/s. Data för omgivningsmiljö ej upptagna här.

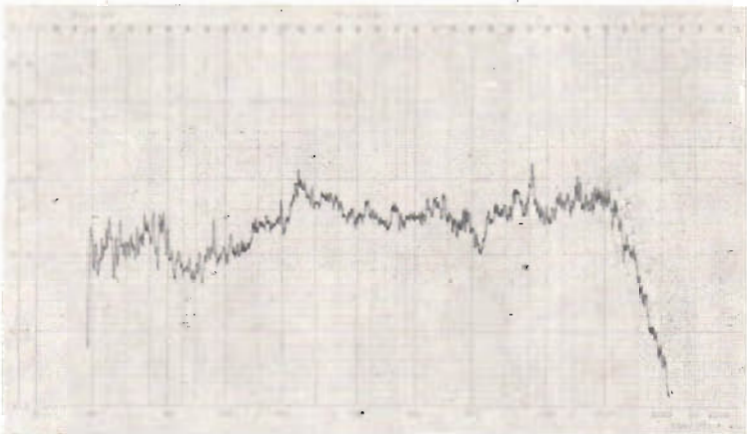


Fig 4 b. Samma system som i 4 a. Högtalaren ställd vid vägg som föreskrivet. Mättsignal brus, 200 mV rel 85 dB, mätmikrofon B & K 4134, förstärkare och filter B & K 2112, bredband. Radiometer, + 30 dB, dämpn 20 dB. Skrivarvärden enligt 1 a. - 0 = 60 dB rel 10^{-12} W. Temp 21,5°, luftfuktighet 4,75 g H₂O/kg luft.

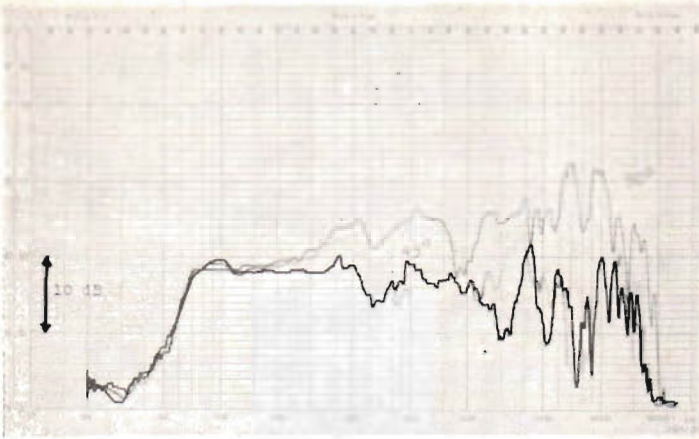


Fig 5 a. "Orto-akustiskt system, högkvalitativt, mindre typ." Bakom det döljer sig här 800-ohmsversionen av den 1964 i RT presenterade rundstrålande högtalaren av Idestam-Almquist—Rosenberg; det är den senares till "Mc Pride" döpta och egenhändigt slöjdade "norm-bygge" som det här gäller (namnet är förmodligen en från 1960-talet härstammande alludering — kanske rentav en Witz — på Mc Proud, den t o m Sverige en gång gästande, namnkunnige chefredaktören för Audio). — Avstånd 1 m, sinuston, inspänning 100 mV, använd tonförstärkare Jon Idestam-Almquists kända 800-ohmsbygge, mätmikrofon entums B & K, ställd på 1 m avstånd i axlarna 0, 45 och 90°. Förstärkare och filter B & K 2112. Skrivardata som övriga utom att Writing speed är satt till 200 mm/s. - 0 = 59 dB rel 2×10^{-5} N/m².

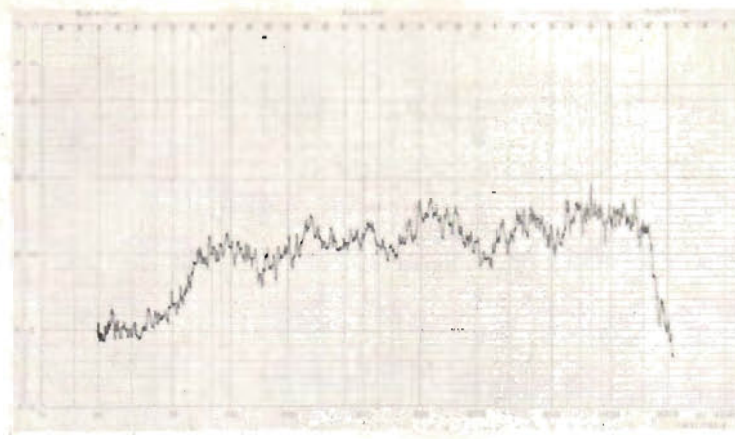


Fig 5 b. Så här mäter konstruktörsexet av merbemälda Mc Pride-system i efterklangsrummet. Golvställda högtalare. Mättsignal 30 Hz brus, inspänning ca 100 mV, samma 800-ohmsförstärkare för drivning, halvtums mätmikrofon, given position, förstärkare och filter B & K 2112/60 dB, Radiometer F 31 e/30 dB och dämpning 20 dB, läge 4. Skrivare som tidigare men hastigheten här 16 mm/s. 0 = 60 dB rel 10^{-12} W. Omgivningsfaktorer: Lufttryck 741 mm Hb, temp 19,8°C, 3,4 g H₂O/kg luft.

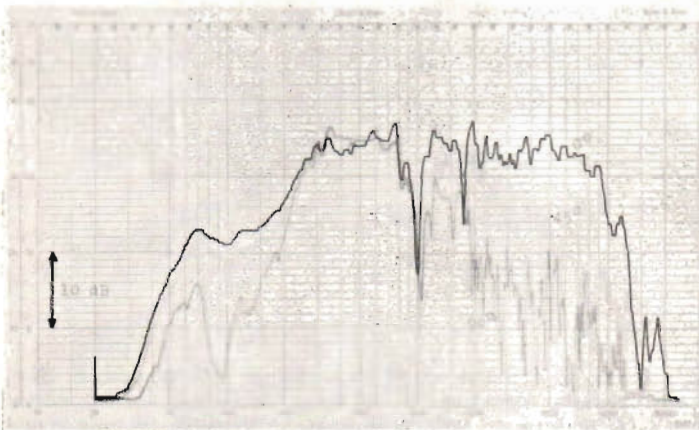


Fig 6 a. Liten högtalare av lägre kvalitet i radiomottagare. Här resultat i ekofritt rum. Avstånd 1 m, sinuston som mättsignal, 90 mV inspänning, radions förstärkare, mätmikrofon entums 4131, avstånd 1 m och mätpositioner i de tre axlarna vid 0, 45 och 90°. I övrigt B & K 2112, skrivare driven med 200 mm/s. - 0 = 59 dB rel 2×10^{-5} N/m².

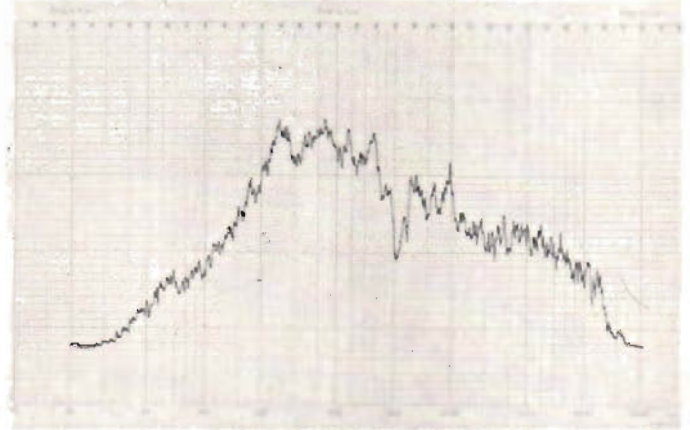


Fig 6 b. Samma som i 6 a. Mätning i efterklangsrum. Rullbordsplacerad apparat. Brus om 30 Hz bandbredd, ca 70 mV inspänning, halvtums mätmikrofon, i övrigt B & K 2112 och Radiometer F 31 e, dämpning 20 dB. Skrivarhastighet 16 mm/s och pappersmatning med 0,3 mm/s. Volym- och tonkontroller i ytterlägen. - 0 = 60 dB rel 10^{-12} W.

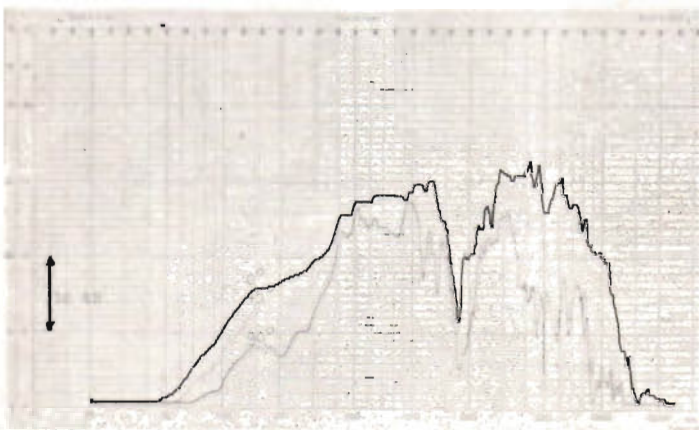


Fig 7 a. Litet högtalarelement från transistormottagare; dålig kvalitet. Här mätning i ekofritt rum. Betingelser som tidigare, men inspänning 50 mV. Mätmikrofon 4131, B & K 2112. 200 mm/s, papperet 3 mm/s. 0 = 59 dB rel 2×10^{-5} N/m².

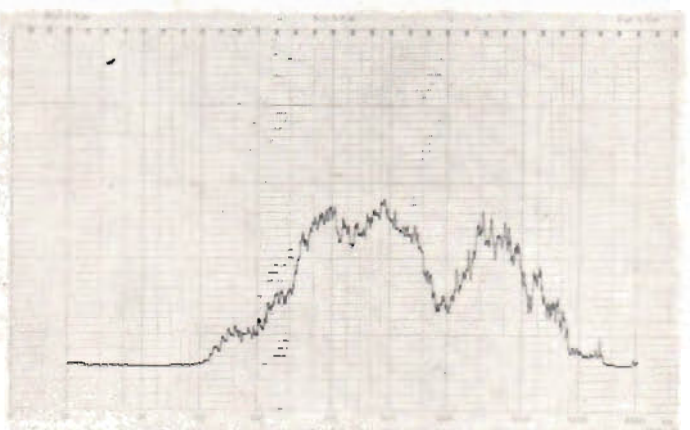


Fig 7 b. Transistorradion enligt 7 a, här mätt i efterklangsrummet. Radion ställd på rullbord. Brussignal, 30 Hz. Spänning 50 mV. Halvtums mätmikrofon, förstärkare och filter B & K 2112, Radiometer F 31 e, dämpning 20 dB. 0,3 mm/s och 16 mm/s. - 0 = 60 dB rel 10^{-12} W. 735 mm Hb, temp 21,6°C, 5,1 g H₂O/kg luft.

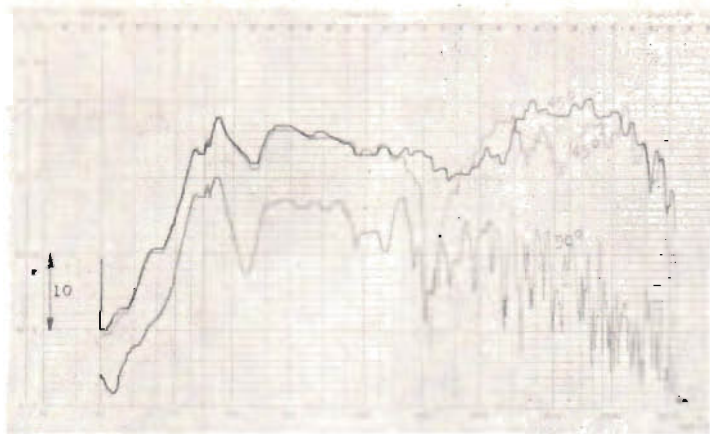


Fig 8 a. Tonkurvor för elektrostatisk högtalare — Acoustical Quad — upptagna i ekofritt rum. Sinuston, 200 mV inspänning. Förstärkare Dynakit (som regel används ju Quads egna förstärkare för drivning av den rent kapacitiva last en elektrostatisk högtalare utgör. Spänningskravet är tex kritiskt, man måste ha minst 35 V). De tre mätaxlarna syns i fig, varvid skall märkas, att den översta 45°-markeringen måste vara felaktig och bör ersättas med nollaxel. Mätmikrofon entums 4131 B & K, avstånd 1 m, förstärkare B & K 2112, papperet frammatat med 3 mm/s och skrivarhastighet 200 mm/s. Högtalaren har stått på mät-rumsgolvets galler. - 0 = 59 dB rel 2×10^{-5} N/m². — En annan mätning, upptagen i 90-gradersaxeln men med utfasningen noggrannare utförd, blir något markantare.

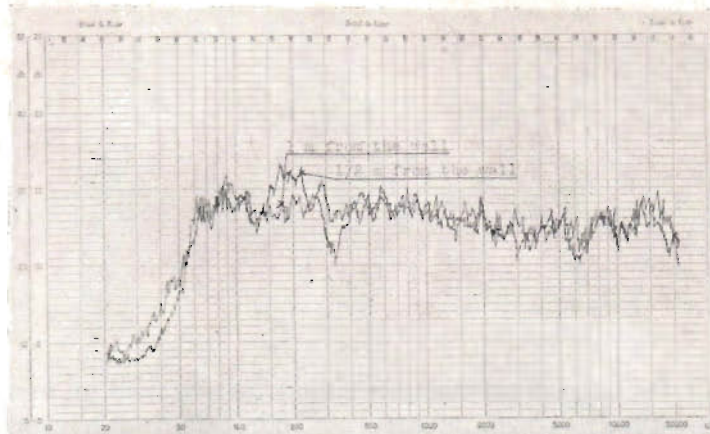


Fig 8 b. Quaden igen, nu i efterklangrum. Som synes en mycket jämn, god tonkurva: Angivelserna i fig betecknar 1 resp 0,5 m "vinkling" ut från bakvägg. I det förra fallet står "brasskärmen" i 30° vinkel (som brukar föreskrivas) från väggen. I det senare är den parallell, noga räknat. Mät-signal brus, ca 200 mV inspänning, Dyna Mk III är ton-frekvensförstärkaren för drivning, mätmikrofon B & K 2112 ihop med Radiometern och ett korrektionsfilter. Skrivardata som i fig 1 a. 0 = 60 dB rel 10^{-12} W. — 740 mm Hg, temp 19°C, luftfuktighet 3,7 g H₂O/kg luft.

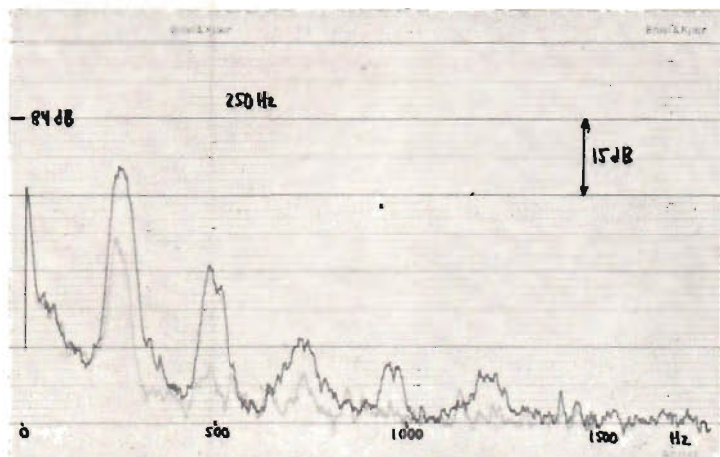


Fig 9 a. Frekvensanalys utförd med smalbandigt brus för den transistor-apparathögtalare som omfattas av fig 7. Mätningar i efterklangrum. Här mätsignalen brus av frekvens 250 Hz och 30 Hz bandbredd, inspänning ca 75 mV resp 15 mV. Mätmikrofon halvtums B & K, övrig utrustning Radiometer F 31, 40 dB, dämpsats, 20 dB, och våganalysator Radiometer FRA-3,3 mV; 6 Hz analysbandbredd. Obs! att potentiometern är 75 dB, här som i övriga RT-mätningar med smalbandsanalys. Granskat tonområde 0 Hz—1 800 Hz. Pappershastigheten 1 mm/s, axelhastighet 3,6 r p m. — 760 Hg, temp 20,8°C, luftfuktighet 4,95 g H₂O/kg luft.

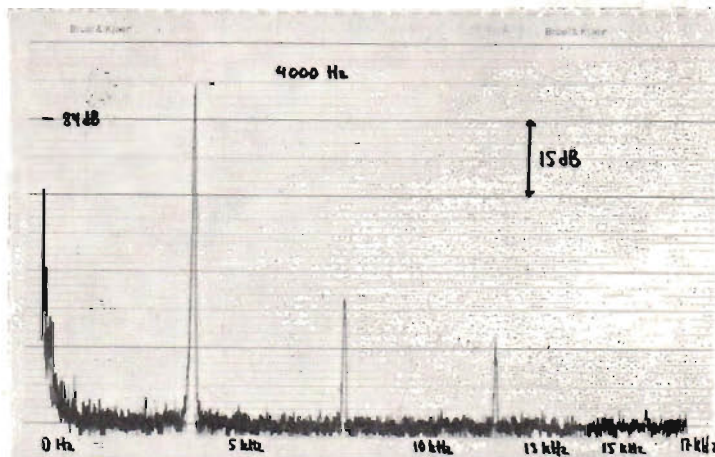


Fig 9 b. Samma mätobjekt som i 9 a, men här avses analys med brus om 4 kHz och 30 Hz bandbredd. Registreringen gjord med inspänningarna 150—200 mV resp ca 32 mV. Halvtums mätmikrofon, i övrigt identiska villkor och utrustning som i 9 a med undantaget att pappershastigheten hos skrivaren är 0,3 mm/s och skrivarhastigheten utgör 31,5 mm/s. Märk skillnaderna i undersökt frekvensområde till följd av de olika smalbandsgranskningarna! (Här 0 Hz—ca 17 kHz.)

— *Skrivarens hastighet:* Papper 0,3 mm/s, pennan 8 dB/s.

— *Högtalarposition:* Högtalarna placeras nära en vägg på något avstånd från dennas symmetrilinje. Högtalare av bordsplaceringstyp har fått sådan placering, medan golvhögtalare sattes på golvet.

— *Utsignal från högtalarna:* Högtalarna i de relaterade fallen matades med konstant spänning, motsvarande en ljudtrycksnivå om ca 85 dB rel 2×10^{-15} N/m² i efterklangsfältet inom frekvensområdet 0,5 Hz—1 kHz.

— *Mikrofoner:* En tryckkänslig mikrofon i stationär placering i efterklangsfältet på minimumavståndet 1 m från reflekterande ytor.

Övannämnda korrektion till följd av inverkan från ytor resp luft sker direkt i an-

slutning till mätningen, tack vare ett särskilt elektriskt filter.

Undersökningsrön och mätresultat:

Om resultaten gäller följande:

Frekvensregistreringarna gjorda på antytt sätt har visat sig reproduktionsbara inom ± 2 dB då de upptagits med skiljaktiga mikrofonplaceringar, utom i det lägsta frekvensområdet, där rummets diffusion blir otillräcklig. Se fig 1. Mätprecisionen kan naturligtvis ökas, tex genom att man utökar antalet mikrofoner. — En ännu adekvatare mätmetod för också bastonområdet är under utvärdering.

Flera högtalare, vilka besitter nästan identiskt rak frekvenskaraktistik upp till högsta diskant vid en axiell mätning i ett

fritt fält, skiljer sig klart i det här avseendet då de mäts i efterklangsfältet på grund av olika mängder utstrålad energi i det aktuella tonområdet. Se fig 2 och 3. Detta beteende resulterar i en anmärkningsvärd prestandaskillnad vid subjektiv provning. SP-laboratoriet har genomfört en serie prov med lyssnarpaneler av olika sammansättning (se sep artikel om detta). De preliminära resultaten verkar bekräfta en korrelation mellan kvalitetsklassningen från panelen och mätningarna i efterklangsrummet. Fig 4—7 visar exempel på några olika högtalarsystem med ungefärlig eller skattad indikering av subjektivt upplevd ljudkvalitet vid lyssnarprov. Fig 8 illustrerar inverkan av högtalarens läge på frekvensåtergivningen, mätt i efterklangsrummet.

Mätmetoder i efterklangsrums för frekvensgångskurvor och högtalardistorsjon

□ De högtalarmätningar vilka från och med nu merparten i vårt land marknadsförda högtalare av high fidelity-typ grundar sina data på är utförda vid Statens provningsanstalt i Stockholm. Till skillnad från gängse upptagningar i ekofria rum för bestämmande av högtalares egenskaper är föreliggande mätningar gjorda i s k efterklangsrums.

□ Då nyheten kan väntas få genomgripande betydelse presenteras en mängd fakta om och kring mätmetoderna samt SP-laboratoriet på dessa sidor.

□ Den här kortfattade genomgången av de preliminärt rekommenderade mätmetoderna grundas på information delgiven RT vid olika tillfällen samt ett antal arbeten och provningsrapporter, utlåtanden och undersökningar från SP.

■ Det är som bekant sedan årtionden internationellt häftigt debatterade frågor, de om högtalares prestanda skall avse statiska eller dynamiska förlopp, om data skall utvärderas i ett med ljudkällans användningsmiljö snarlikt mättrum, eller om högtalares egenskaper skall uppmätas under akustiskt helt olika betingelser — i praktiken i det s k ekofria rummet. Att nu så gott som den samlade branschen i vårt land genom sin representation i sammanslutningen Svenska High Fidelity Institutet, SHFI, övergivit den åtminstone i Europa förhärskande, tysk industrinorm-anknutna mätmetoden för högtalare i ekofria rum och mangrant låter egenskapsdeklarera si-

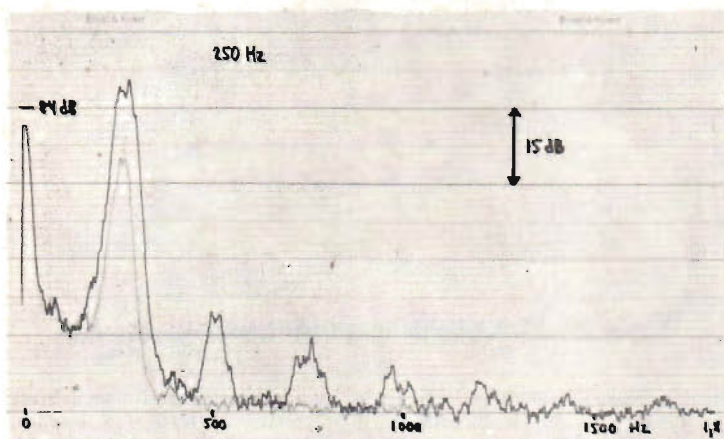


Fig 10 a. Smalbandsanalys av Quad-elektrostathögtalarens frekvensgång i efterklangsrums. Högtalaren står bär 0,5 m från vägg. Mätningen är brus om 250 Hz frekvens och 30 Hz bandbredd, inspänning 250—275 mV resp 55 mV, använd förstärkare Dynaco, 8 ohm. Halvtums B & K mätmikrofon, förstärkare enligt tidigare liksom filter samt våganalysator Radiometer FRA-3; bandbredd 6 Hz. Undersökt mätområde 0—1800 Hz. — Pappershastighet 1 mm/s och skriverhastighet 16 mm/s, 1,2 r p m axelvarv. — 761 mm Hg, temp 21,2°C, 4,65 g H₂O/kg luft.

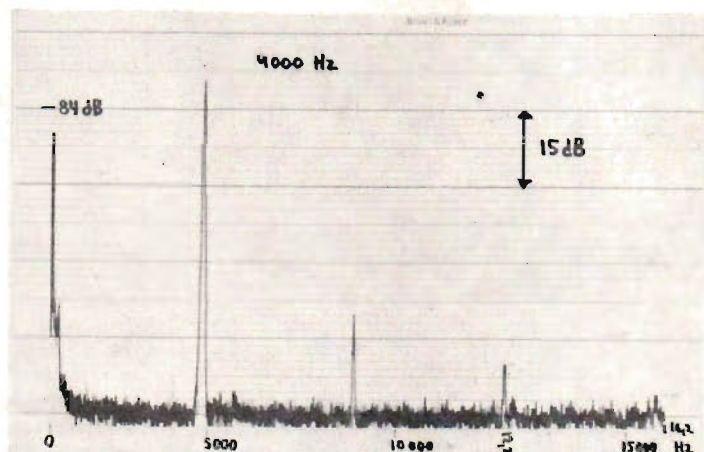


Fig 10 b. Quaden igen, samma väggplacering. Mätningen: Brus om 4 kHz/30 Hz bandbredd, matningsspänning 500 resp 100 mV. Granskat tonområde 0—16 200 Hz, poten 75 dB som tidigare. Halvtums mätmikrofon, förstärkare, filter och våganalysator som tidigare (6 Hz analysbandbredd). Pappershastighet 0,3 mm/s och skrivaren på 31,5 mm/s, 3,6 r p m. Lufttryck 761 mm Hg, temp 21,2°C, luftfuktighet 4,65 g H₂O/kg luft.

Harmonisk distorsjon

Som i fallet gällande frekvensgången är distorsjonen från en högtalare vid mätning i fritt fält snabbt föränderlig med riktningen. Det har därför varit angeläget att göra en integration av distorsjonen genom att mätning sker av övertonerna i ett efterklangsrums med en testsignal bestående av smalbandigt brus om 30 Hz bredd. De utstrålade övertonerna har registrerats kontinuerligt med en spektrometer, där bandbredden hållits på ca 10 Hz.

Mätuppkoppling och arrangemang härvidlag överensstämmer med de tidigare nämnda som gäller för upptagning av ljudtryckskurvor.

I fig 9 och 10 ges några exempel på sådana registreringar. Vid utvärdering av

dessa mätningar bör försiktighet tillrättas med tanke på att testsignalen icke är en diskret sinuston. Metoden är under utprovning. Som jämförelse har distorsjonen beräknats på basis av registrerade maxi-

ma, och motsvarande värden, uppmätta i ekofritt rum, ges i tab 1. Det är uppenbart, att det bör vara möjligt att mäta också intermodulationsdistorsjon på detta sätt, blir slutsatsen av dessa undersökningar. ■

Tab 1.

Högtalartyp:	Provningsrum:	Harmonisk distorsjon i %:	
		Frekv 250 Hz	4 kHz
Elektrostatisk	Efterklangsrums	0,6	0,5
	Ekofritt rum	0,4*	0,3*
Transistorradio	Efterklangsrums	11,5	0,75
	Ekofritt rum	11,8*	0,70*

* Aritmetiska medelvärde för distorsjonen sådan den uppmätts i tre riktningar.

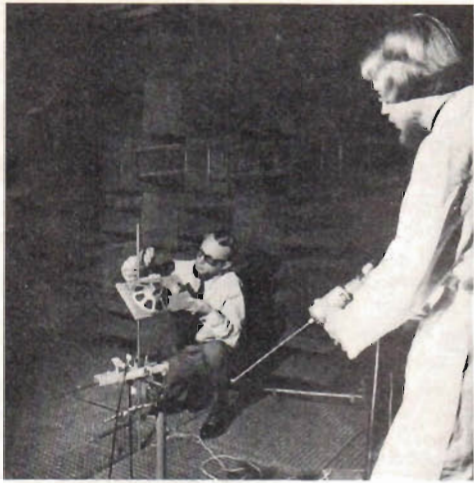


Fig A. Ekofria mättrum av absolut tillförlitlighet och jämnhet i frekvensgången, alltså utan oönskade resonanser, är inte alldeles lätta att åstadkomma. Till sin fysiska karaktär är sådana mättrum snarlika i all världens laboratorier. I princip befinner man sig med mätobjektet, mätmikrofoner och övriga anordningar på ett grovmaskigt "golv" av stål nät, spänt ungefär i rumskubens mitt; under sig har man alltså det omslutande absorptionsmaterialet. Här en interiör från det i texten omskrivna mättrummet vid KTH:s Institution för tillämpad elektronik. Den sondliknande mätmikrofonen hålls i handen för att visa monteringen. — På den ena bilden syns det vridbara stativ som får bära upp högtalaren, här en AR under installation.

na högtalare på helt annat sätt är till huvudsaklig del Statens provningsanstalts förtjänst till följd av den där bedrivna, målriktade forskningen på akustikområdet resp dennas anknytning till varudeklarationssektorn.

Man kan också uttrycka det så, att vid SP har varit och är verksamma personer, vilka länge haft sin grundsyn på högtalarproblemet förankrad i övertygelsen om att mätningar i ekofria rum inte ger några praktiskt relevanta informationer om ljudomvandlarens egenskaper, sådana dessa yttrar sig vid gängse bruk.

Tonkurvan för det totala ljudflödet väsentligaste parametern att känna

Det brukar sägas om de DIN-trogna mätningarna — eller överhuvud om dem, vilka utförs i ekofritt rum — att "man mäter det, som är lätt och bekvämt att mäta". Dessa mätningar kan ge viss grad av information om en tränad eller van uttolkare handskas med dem. Men med fog har hävdats, att dessa allmänt förekommande tonkurvmätningar, som visar tonkurvan som funktion av ljudtrycket enbart framför högtalaren i ekofritt rum, är grovt missvisande som mått på ljudkällans normala överföringsegenskaper. Lika vilseledande blir sådana mätningar då de utges med anspråk på att möjliggöra jämförelser högtalare emellan. Som civilingenjör Stig Carlsson har uttryckt det:

"En realistisk behandling av högtalaråtergivningens tonkurva måste utgå från iakttagelsen, att — vid snabbt föränderliga ljud — hörseln integrerar direktljudet och det reflekterade ljudet inom ett visst tidsintervall, som kan antas uppgå till 30—50 ms. I ett rum av bostadsrum storlek nås lyssnaren inom detta tidsintervall av ljud härrörande från i runt tal 100 olika riktningar ut från högtalaren. Normalt sänds låga frekvenser i alla riktningarna, medan antalet riktningar som även överför höga frekvenser beror på högtalarens riktningsmönster vid höga frekvenser och på placeringen av dämpande rumsinredning och

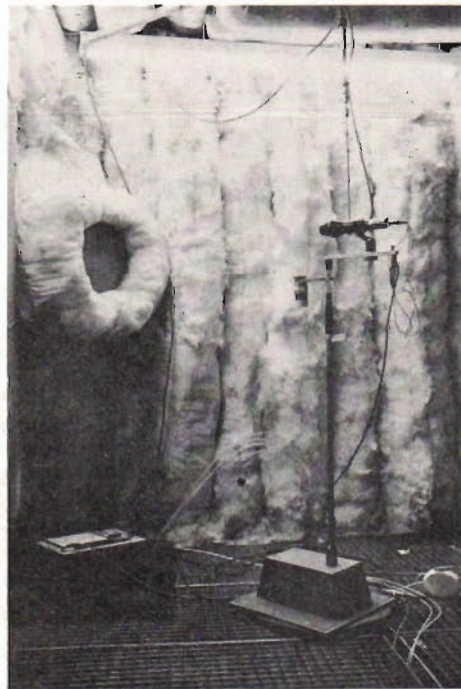


Fig B. Den här mätstudio har förf. fotograferat hos AKG i Wien, som för sin omfattande mikrofontillverkning förfogar över en hel mängd (15—20 st) mättrum. Här ett 202-system under värdering. Märk alltså, att här gäller den mot högtalaren omvända principen; en mikrofon av dynamisk typ är ju en högtalare i omvänd ordning... Ur den cirkulära inklädnaden i hörnet kommer mättonerna från högtalaren som skall uppfångas av mikrofonens membransystem och resultera i en utspänning, som mäts på rörvoltmetern nedtill åt vänster. Märk arrangemangen med kalibreringsmikrofoner, kablagerets sammanförande, vinkelskiva, m m.

varierar mellan ett fåtal och några tiotal. När tillräckligt många riktningar ut från högtalaren överför hela tonfrekvensområdet, blir återgivningen lika till alla lyssnarplatser i rummet, och högtalarens tonkurva, uppfattad av hörseln, överensstämmer då nära med tonkurvan för högtalarens totala ljudflöde." (Ur "Rum och klang i

upptagning och återgivning", Sthlm 1971.)

Under det att det ekofria eller akustiskt döddämpade rummets egenskaper väl kan definieras och medger användning av sinustoner, ett förfarande som tillåter mycket god frekvensupplösning, kan någon bestämning av den önskvärda totala utstrålningen över hela rymdvinkeln från högtalaren inte ske. Däremot möjliggöres fasvinkel mätningar.

Tidiga integrationsmättningsförsök vid KTH för ljudkällans klangverkan

Ett likaledes väldefinierbart mättrum, snarlikt det helt döddämpade, utgör den typ som Stig Carlsson varit pionjär för och vilket innebär ett integrationsförfarande i akustiskt fritt fält som avgränsas av ett reflekterande väggar plus ett d:o golv jämte ett absorberande par avgränsningsytor. Rymdvinkeln som begränsas av det förstnämnda paret väggar skall man då föreställa sig i sin tur indelad i ett stort antal lika "del-rymdvinklar", varvid det partiella ljudflödet i varje sådan delvinkel blir representerat av ljudintensiteten i en viss punkt. Det ursprungliga mättrummet, uppbyggt enligt dessa principer, var i bruk vid KTH 1958—1965 (det finns dock fortfarande kvar) och det tillämpade integrationsmättningsförfarandet innebar att kring högtalaren uppmättes den utstrålade akustiska energin eller ljudintensiteten i 36 punkter vid 85 mätfrekvenser på 3 m avstånd från hörnet. För varje frekvens adderades sedan de 36 erhållna intensitetsvärdena. Härefter kunde tonkurvan bestämmas och utgör alltså den "totala" funktionen av den akustiska energin.

Dessa mätningar försiggick med sinustoner och inte med brus signaler av sammansatt typ, vilka är utjämnande.

Motsatsen, eller komplementet, till här beskrivna akustiska mättrumstyper utgör det slags rum som varit i bruk vid Statens provningsanstalt sedan 1966, nämligen det akustiskt alldeles odämpade, det som kommit att benämnas efterklangsrums. — Den variant som kan kallas "halvreflekterande" kan dels hänföras till rumstypen KTH-mättrummet företräder, dels till en rätt löslig kategori mättrum för t ex efterliknande av bostadsmiljöbetingelser. I den här sammanställningen utgår den ur resonemanget.

Brusmätningar i stället för sinuston vid SP

Sambandet verkningsgrad, frekvens och yta Det är högtalarens tonkurva för relativt varaktiga toner i efterklangsrums som mätes, detta till följd av att transmissionen ljudkälla—mikrofon på grund av mångfalden utbredningsvägar för ljudet i efterklangsrums blir markerat ojämn i sig själv. Vid sinustoner skulle frekvensgångskurvan uppvisa en taggig kontur av maxima och minima. Därför användes filterat, bandbegränsat brus för att man skall få en avläsbar tonkurva. Högtalarmätningarna vid provningsanstalten försiggår med bandbredden 30 Hz.

Medan det tidigare beskrivna, grundliga integrationsförfarandet ställer sig tids- och kostnadskrävande, medger mätningar av högtalarens totala ljudflöde i efterklangsrums såväl ett enkelt uppbyggd apparatur, ringa tidsutdräkt för uppkoppling och mät-

ning som god noggrannhet. Tonkurvan upptages automatiskt med skrivare. Medan ett frekvenssväp över audioområdet i ett ekofritt rum sker under ca 30 s vid matning av högtalaren med sinustoner, använder man för upptagning av effektfrekvenskurvorna en mikrofonposition och anslår då ca 10 minuter. Brusmätningar innebär minskad frekvensupplösning, i synnerhet i basområdet. En ökning av mät-noggrannheten betyder främst att antalet mikrofonpositioner måste öka.

Mät-noggrannheten vid provningsanstalten är annars god vid höga och medelhöga frekvenser. Kritik har dock framförts mot uppträdande fel under 350 Hz — under 100 Hz vill t ex Stig Carlsson ange mätfelet som överstigande 3—4 dB. Inom SP är man väl inte benägen att skriva under på detta, och saken diskuteras av och till. Under 180 Hz är rummet inte korrigerat, och utvärderingarna från 100—80 Hz nedåt får ske kritiskt. Man kan utgå från att minst 1 dB avvikelser råder. Jfr den i detta nr aktuella provningen! Ett faktum är dock att civilingenjör Carlsson förlagt sina

egna mätningar i samband med högtalarutvecklingar till just detta rum. Han har följande själv påpekat, att också om tonkurvan för högtalares totala ljudflöde vid normal placering i förhållande till reflekterande ytor numera mätes upp på många håll i världen, sker detta veterligt inte någonstans med metoder som medger önskvärd noggrannhet i basregistret. Det är främst i det låga tonregistret som högtalares verkningsgrad undergår typbetingade förändringar till följd av inverkan från reflexionsytorna. Den önskvärda, totala tonkurvan för en högtalare blir naturligtvis som mest entydig och utslagsgivande då den relateras till en högtalare, gjord för att ge samma tonkurva till samtliga lyssnarpositioner i rummet. Men, och det kan betonas som argument mot dem som menar att metoden ensidigt gynnar en viss typ av ljudkällor eller skulle vara "gjord" i efterhand, analogt att man utgår från det som skall bevisas, tonkurvan som funktion av det totala ljudflödet är också representativ då motsatsen råder, alltså då olika tonkurvor uppstår för olika lyssnarpositioner i ett rum.

Tonkurvan står här för ett representativt medelvärde. Betingelserna för en dylik, skiljaktig frekvensgång är för handen då toner av längre varaktighet skall återges, liksom då man använder högtalare med riktad återgivning av höga frekvenser: alltså den ojämförliga merparten "lådor".

Frekvensgångsregistreringar har därmed i stort behandlats. På den punkten kan man, som en "syntes", kanske göra gällande, att den maximala informationsmängden som blir tillgänglig med ett uppbåd av minsta möjliga arbetsinsats förutsätter en kombination av mätningar i ekofritt rum och i efterklingsrum.

Distorsions- och transientmätningar i efterklingsrum

Mätningar av högtalares distorsion sker definitionsmässigt på samma sätt som för lf-förstärkare. Sådana mätningar kan ske i båda rumstyperna med samma för- och nackdelar. Då vedertagna definitionsbegrepp för harmonisk distorsion dock förutsätter sinustoner, kan man alltså inte

Upptagning av frekvensgångskurvor i det normerade efterklingsrummet

Den här metodiken och uppkopplingen för frekvenskurvmätningar är den första och grundläggande för de vidare försöken vid SP med högtalarvärderingar. Det finns i stort sett tre versioner av förfarandet.

■ Vid mätning på ljudkällor som är goda klotstrålare bör avståndet mellan ljudkälla och mätmikrofon vara minst 2,7 m för efterklangstider längre än 0,5 s och minst 1,7 m för efterklangstider längre än 1 s.

De markerade, standardiserade mätpositionerna bör om möjligt användas. Om mätsignalen går balanserat mellan mät-rummet och mätplatsen och om mätaggregat och mikrofontransformator märk-

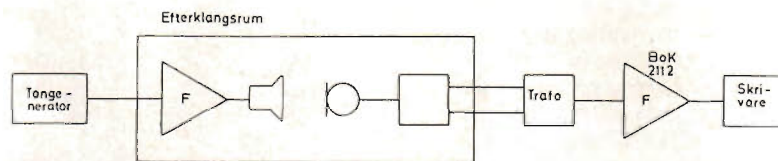
ta "UR" (= U Rosenberg, RT:s anm) används, kommer felet p g a ledningarnas inverkan att bli mindre än $\pm 0,2$ dB mellan 50 Hz och 20 kHz, detta sagt som orientering för den som ämnar ta mätjänsterna i anspråk.

Lämplig mätsignal vid mätning i efterklingsrummet är smalbandigt brus om 30 Hz bandbredd. Alternativt kan modulerat sinussvåg användas. Svinget bör

då vara 16 Hz och moduleringsfrekvensen 20 Hz.

För skrivaren lämpade inställningar är dessa: Pappershastighet, 0,3 mm/s, skrivhastighet, 16 mm/s. — Om maximal upplösning är väsentlig, bör i stället skrivhastigheten 80 mm/s användas.

Senare metoder, utvecklade ur denna, använder lägre skrivhastighet för registrering med bättre brusreducerande verkan liksom 0,1—0,5 m/s för pennan.



Mätning av harmonisk distorsion hos högtalare i SP:s efterklingsrum

Också då distorsionsmätningar avses har mätmetodiken efterhand utvecklats och förfinats vid SP. Den här redogörelsen avser en grundläggande spektral granskning "bit för bit", och man kan variera det nu ordinarie förfarandet (som är kontinuerligt) med detta, som ger större upplösning vid mätningen.

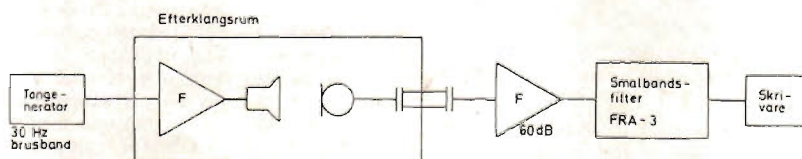
■ Vid mätningen bör högtalarna ges en placering i förhållande till reflekterande ytor som så mycket som möjligt lik

nar förhållandena vid normal lyssning och så nära som möjligt ansluter till dessa. Sålunda bör ju en bordshögtalare ställas på ett bord intill en vägg, en typisk golvhögtalare på golvet, osv. Lämpad mätsignal är ett brusband med 10

eller 30 Hz bandbredd. Mätningen skall försiggå vid följande frekvenser:

60, 250, 1 000 och 4 000 Hz, varvid är att märka, att den förstnämnda avser den smalare bandbredden (10 Hz).

Dessa parametrar gäller:



utan vidare använda dem vid mätningar med smalbandigt brus.

Då det gäller de högst väsentliga registreringarna av högtalares transientsvar kan man välja antingen att tillföra ljudkällan kantvågor eller pulser, tonskurar ("tone-burst-pulser"). Som känt har flera högtalarmätningar i RT genomförts med de senare, varvid återgivningen registrerats via mätmikrofon i ekofritt rum och på oscilloskop med tonskurar. Som framgår av de till provningarna publicerade fig. nås inte precis hela frekvensområdet, eftersom de använda signalernas spektrum inte är kontinuerligt. — Ur ett material, avsett för kursverksamhet i *Teknologföreningen* och sammanställt av SP:s Ulf Rosenbergs, citeras: "Önskvärda egenskaper hos signaler som skall användas är dels att de har kontinuerligt spektrum, dels att den spektrala amplitudfördelningen över frekvensområdet är konstant. En pulstyp med dessa egenskaper har en repetitionsfrekvens som är låg i förhållande till det undersökta spektrats lägsta frekvens. Pulsbredden är kort i förhållande till dess högsta frekvens.

Prov med denna signaltyp har gjorts vid Statens provningsanstalt. Men även fast denna signaltyp har många tilltalande egenskaper löser den inte det slutliga problemet, nämligen en perceptiv kvalitetsskala för transientegenskaperna. Det går emellertid att med denna typ av pulser analysera fram högtalarens frekvens- och faskurva för en given position i högtalarens direktfält (ekofritt rum)."

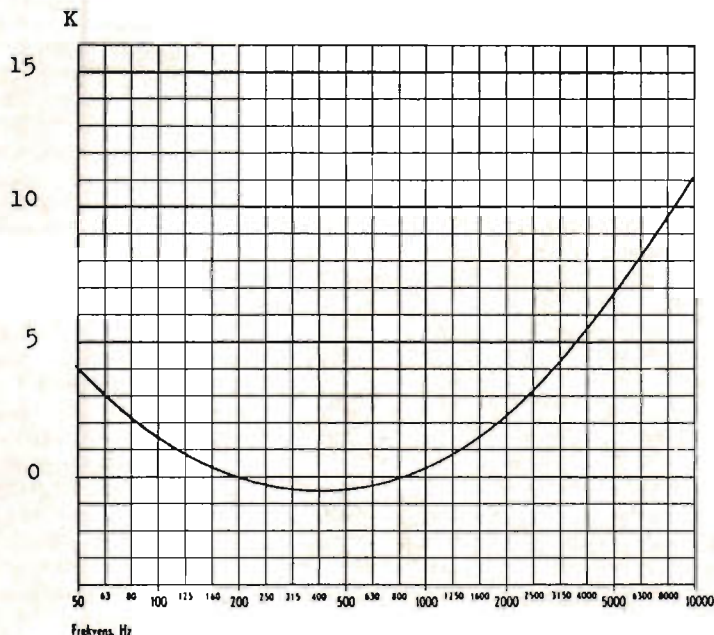
Faskurvans definition i ljudfältet Högtalarens verkningsgrad "bortglömd"

Samme förf. anser vidare, att faskurvan endast kan ges en meningsfull definition i högtalarens direktfält, varför denna egenskap kan registreras enbart i rum av ekofritt typ och med dettas nackdelar. Också faskurvan är riktighetsberoende. "Att lösa problemet i komplexet frekvenskurva—faskurva—transientåtergivning för högtalare torde tillhöra de verkligt svåra. Det torde även vara ett av de angelägnaste."

"Tung- eller lätt drivna" högtalare är en grov distinktion som är i gängse bruk. Helt i skuggan av watt-jakten på förstärkarsidan

har parametrarnas verkningsgrad kommit. "Att diskutera om 15 eller 50 W är den rätta effekten för 'hemmakonsumerten' utan att beakta högtalarens verkningsgrad är närmast löjeväckande, då skillnaden i verkningsgrad hos de i marknaden vanliga högtalartyperna är av storleksordningen en tiopotens eller mer", anser nyssnämnde, SP-verksamme förf. Om man över huvud får se något värde — det är mycket sällsynt — i ett datablad grundas det vanligen på en enda mätning i ekofritt rum. Fysikaliskt vore det naturligtvis korrektare att antingen integrationsmäta i ekofritt rum eller utföra mätningen i efterklangsrumsrum, vilket också ställer sig enklare.

Impedanskurvan för en högtalare är mycket intressant och borde höra till "basic facts" på datasidan. Stiger impedanskurvan mot det okontrollerade vid någon frekvens, kan ju förstärkaren inte ge sin fulla effekt ut där; sjunker impedansen, blir det kritiskt av det skälet att sluttransistorerna kommer i farozonen. Men något speciellt mättrum krävs inte för en impedansuppmätning i och för sig. ■



Effektmätning i det normerade efterklangsrumsrummet vid SP

Korrektionskurvan för frekvenskurvorna vilka uppmäts i efterklangsrumsrum hos Statens provningsanstalt och som redovisas i denna artikelsektion återges här. Därvid gäller att

$$L_W = L_p + K;$$

L_W är ljudeffekten i dB rel 10^{-12} W

L_p är ljudtrycksnivån i dB rel 2×10^{-5} N/m²

K är korrektionsfaktor.

Kombinationen svephastighet—skrivhastighet:

Frekv Hz	Svep- hastigh Hz/min	Pappers- hastigh mm/s	Skriv- hast mm/s	Skala Hz/cm
60	180	1	12,5	30
250	600	1	12,5	100
1 000	600	0,3	12,5	333 1/3
4 000	1 800	0,3	31,5	1 000

Bandbredd i Hz	Dr.sh.sp. varv/min	Svephastighet kHz/min	Skrivhast mm/s
± 5	1,2	0,6	80
± 3	3,6	1,8	125
± 6	1,2	0,6	12,5
± 6	3,6	1,8	31,5

Mätningen bör utföras vid två nivåer, 90 och 75 dB eller 75 resp 60 dB.

Högtalarforskning med musik och mätningar: Sambandet fysikaliska data ljudupplevelser undersökt av såväl psykologer som akustiker

Sedan mitten av 1960-talet har, med Statens provningsanstalt, Uppsala universitet och Institutionen för teknisk audiologi vid Karolinska institutet som huvudmän, bedrivits ganska omfattande försök och forskningar i syfte att utröna korrelerande faktorer mellan subjektiva värderingar av ljud från högtalare med dess rent fysiskt mätbara prestanda. Här redogörs kortfattat för försöken, deras bakgrund och det programmaterial som använts liksom de krav man ställt på ett "normallyssningsrum" för testpanelerna.

■ ■ Inom Provningsanstalten inleddes det egentliga arbetet med kvalitetsbedömningar av högtalare 1966 i det då nya mättrummet för efterklangsmätningar med att en rapport sammanställdes över dittills publicerade, viktigare rön tillsammans med förslag över hur den kommande verksamheten borde inriktas ifråga om forskningsprojekt. Det befanns, att tiden var lämplig för ett fullföljande av tidigare gjorda rön, ett försöksprogram för utveckling av fysikaliska mätmetoder för mätning på högtalare. (Detta hade utförts vid SP något år tidigare.)

Man fann, att någon samlande undersökning inte fanns publicerad som på tillfredsställande sätt söker belysa olika, befintliga mätmetoder och deras inbördes relationer. Försummade var även frågor som transientegenskaper och intermodulationsdistorsion liksom förhållandet, att distorsion hos högtalare är såväl riktnings- som frekvensberoende. Samspelet mellan högtalare och lyssningsrum, slutligen, befanns nästan okänt i vidare, vetenskaplig mening.

I sökandet efter metoder och tekniskt underlag för den eftersträvarvärda varudeklareringen av högtalare, som diskuterats sedan 1960-talets första år tillsammans med apparatur som t ex bandspelare, framstod det som kanske väsentligast att söka korrelera perception (= varseblivning, upplevelse) och de skilda fysikaliska parametrarna.

Vägen dit måste gå över samordnade tekniska och psykologiska undersökningar. Man utsträckte därför arbetet till att omfatta även *Institutionen för teknisk audio-*

logi vid Karolinska institutet samt Psykologiska institutionen vid Uppsala universitet.

Det kan i detta sammanhang nämnas, att ett annat svenskt forskningsobjekt befann sig under genomförande i mitten av 1960-talet och där intressenterna var bl a *Stockholms universitet* och kammarmusikföreningen *Fylkingen*. Detta tidigare i RT omnämnda arbete var docent *Hannes Eislers* psykologiska mätningar på ljudåtergivningssystem med anlåtande av sk faktoranalys (*Reports from the Psychological Laboratories, University of Stockholm, nr 188, March 1965*).

"Hemlik" lyssnarmiljö väsentlig: Hälsovårdsnämndsmätningar grund

En rapport om ett antal förberedande, subjektiva lyssnarprov, utförda första halvåret 1968, publicerades våren 1969 av SP. Man hade då inriktat sig dels på att förbättra sina instrument och analyser genom att främst skapa ett lyssningsrum som så noga som möjligt anslöt sig till ett normalt bostadsrum, dels på att genomföra vissa enkla lyssningsprov med utvalda försökspersoner. Här utvecklades nu en för önskemål och resurser lämpad försöksmetodik och grunden till senare studier lades.

Den aktuella lyssningsmiljön skulle, menade man, inte bara erbjuda en miljö snarlik normal hemmiljö från akustisk synpunkt; den skulle också från visuell upplevelsesynpunkt efterlikna ett bostadsrum. Som underlag för fastställande av önskade egenskaper användes en serie mätningar vilka utförts av *Stockholms hälsovårdsnämnd*, "*Efterklangstider uppmätta i möblerade rum*". De mätningarna daterar sig från januari 1967. Ur mätningarna togs en medelvärdeskurva fram som anger de önskade efterklangstiderna som funktion av frekvensen.

De förberedande och även de senare, mera utarbetade försöken skedde i ett hos SP specialinrett rum med dimensionerna 445 × 510 × 318 cm. Takhöjden befanns dock vara i högsta laget, varför ett kassetundertak med perforerade kassetter monterades på höjden 225 cm över golvet. Rummet var "hemligt" inrett och möblerat med bl a stoppade fåtöljer, småbord och matta samt vägghfasta bokhyllor. Om sorg nedlades på att få direktljudets första-reflex så opåverkad fram till lyssnarna som möjligt. Man trimmade in efterklangstiden med olika åtgärder och dämpade bort oönskade resonanser för att få en nästan ideal efterklangstidkurva. En gardin hindrade försökspersonerna att se de aktuella högtalarna under test.

Programmaterial, provningsmetoder Överspelningar på band användes

Programmaterialet distribuerades med en bandspelare av typ *ReVox G-36* i halv-spårutförande, bandhastighet 19,05 cm/s med max dynamik 68 dB enligt vägningskurva A. Då enbart monofoniskt material ingick i den preliminära undersökningen, användes blott en av kanalerna. Nivån kunde ställas in separat för varje högtalare, varvid nivåinställningen gjordes så, att högtalarna matades med brussignal, bandbegränsad till området mellan 500 Hz och 1 kHz. Inställning skedde sedan så, att medelljudnivån i rummet, mätt i flera punkter med bullermätare, var lika. (Vid de valda frekvenserna uppvisar flertalet högtalare en plåtå i frekvenskurvan.)

Primärt var målsättningen för alla de försök, vilka ingick i undersökningen och som finns publicerade i två volymer, *Judgments and Dimension Analyses of Perceived Sound Quality of Sound Reproducing Systems, I och II* (*Gabrielsson — Rosenbergs — Sjögrens*), att belysa vad som kan sägas konstituera en "objektiv" ljudreproduktion. Med "objektiv" menas i detta fall, att "skillnaden mellan åhörandet av samma programmaterial t ex i en konsertsal, eller via högtalare, upplevelsemässigt skall vara så liten som möjligt", som det heter i en rapport från SP. Försöken ger vid handen, att den upplevda kvaliteten inte enbart beror på högtalarnas och lyssningsrummets egenskaper, också vid användning av högklassig materiel, heter det. Det som påverkar upplevelsen är i vid mening inspelningslokalens akustik, mikrofon-egenskaperna, antalet mikrofoner som använts vid tagningen, deras placering i ljudbilden, osv. Inspelningsidan måste därför tillmätas stor betydelse.

Sju kriterier på programmaterial till ledning för den intresserade

Till ledning för de RT-läsare, vilka själva vill bedriva försök utan några högre vetenskapliga anspråk med att jämföra högtalare och -upplevelser, kan de av SP meddelade kriterierna på programmaterial vara av intresse:

- ① Inspelningstekniskt hög kvalitet. — Tekniska defekter i programmaterialet kan som känt döjljas på grund av brister hos högtalaren. Om så är fallet, kan en dålig högtalare låta bättre än en bra, som bekant. Bäst är givetvis originalupptagningar på band, därefter förstakopior från sådana.
- ② Inspelningen skall vara "objektiv". — Avsikten skall alltså vara, att inspelningsklingor så likt originalet som möjligt. Programtyper som brukar uppfylla detta krav är t ex tal, seriös musik, folkmusik och vis-

sa typer av underhållningsmusik samt visor. Pop och elektrofonipuffyller däremot inte detta krav!

③ Kända tekniska data. — För att man skall stå på så säker teknisk grund som möjligt för utvärdering av sambandet perception — fysikalisk mätning, är det önskvärt att man så väl som möjligt känner alla inspelningstekniska data. Data av speciellt intresse i detta sammanhang är t ex inspelningslokalens akustiska egenskaper, placering av ljudkällor och mikrofoner, relativa nivåinställningar mellan olika mikrofoner vid mixning, elektroakustiska data hos de använda mikrofonerna, m m.

④ Varierande inspelningsförhållanden. — Det är troligt, att olika typer av inspelnings teknik gynnar olika typer av högtalare. (Preferens göres för den högtalare, som inspelnings teknikern haft som kontrollrumshögtalare vid det återgivna programmateriallets tillblivelse. Detta har bl a framförts som kritik i samband med det högtalartest RT refererade mars 1970 i Konserthuset.) Det är därför angeläget att låta undersöka olika inspelningsförfaranden från bl a de här synpunkterna:

a) Inspelningar gjorda i akustiskt olika typer av lokaler

b) Inspelningar gjorda med en och med flera mikrofoner

c) Inspelningar gjorda med mikrofoner med olika riktningsskarakteristik, samt

d) olika placeringar av ljudkällor och mikrofon/mikrofoner med i övrigt oförändrade betingelser enligt punkterna a—c.

⑤ Välbekant programmaterial. — Då en undersökning måste ha som förutsättning, att försökspersonerna väl är förtrogna med hur de olika typerna av programmaterial skall låta i original situationen (mycket viktigt!) är det olämpligt att ta med musik som man kan utgå från att endast ett fåtal kan ha hört i original ("radikalare" musik avses främst).

⑥ Homogena avsnitt. — Försökspersonernas bedömning underlättas, om varje presenterat avsnitt blir så homogent som möjligt till sin karaktär. Man undviker därigenom också, att olika försökspersoner grundar sin bedömning på olika delar av ett avsnitt. Det torde, utom i undantagsfall, vara olämpligt att ha ett halvt avsnitt i fortissimo och resten av samma avsnitt i pianissimo, t ex.

⑦ Allmänt tillgängligt programmaterial. — Från publiceringssynpunkt är det fördelaktigt om de använda programavsnitten finns tillgängliga på skiva eller "förinspelat" band. Använda avsnitt bör i så fall vara en direktkopia från originalbandet; (jfr 1).

Förteckning över använda musikinslag vid proven:

De tidigare nämnda, i två volymer publicerade undersökningarna använde fem musikinslag, varvid masterband från inspelningarna fanns tillgängliga liksom en detaljerad teknisk kännedom om inspelningsförhållanden och -metoder. Kända data upptog sålunda t ex mikrofonernas frekvensgång, tapens utstyrning, S/N, osv. Varje inslag presenterades 30 s och valdes så, att det var "musikaliskt homogent" med en "naturlig" inledning resp avslutning.

Här är inslagen:

● 1) *Karl-Birger Blomdahl*: Musik ur balletten *Sisyfos* (1954), slutet av avsnittet "Livets dans". Sthlms filharmoniska ork. Antal Dorati. Inspelat i Konserthuset med tomma bänkrader, övertäckta av masonitflak. — Full symfoniorkesterverkan, fortissimo. Finns på *Rxpo Norr Riks LP 16*.

2) *Ingvar Lidholm*: *Tre sånger till dikter av Hjalmar Gullberg*. Början av den andra. "Vid Medelhavet". Margot Rödin, mezzosopran, stråkensemble ur Sthlms filharmoniker, dirigent *Herbert Blomstedt*. Inspelad som nr 1 ovan. Solostämman ackompanjerad av baspizzicato och stråkar. *HMV SC LP 1072*.

3) *Max Reger*: *O Tot, wie wohl tust Du*, koral ur en koralmotett för blandad kör a capella. Adolf Fredriks Bach-kör, Sthlm, under ledning av *Anders Öhrwall*. Inspelad i det tomma kyrkorummets i *Adolf Fredrik* i Sthlm.

4) *Bob Dylan*: *Blowing in the wind*. Ävent avsnitt börjar 1 min och 4 s in. Jazzensemble med sättning för altsax, piano, bas och congas jämte kammarkör. Inspelad i *Abrahamsbergskyrkans* tomma kyrkorum (Sthlm). Skiva *HMV 4E-061-34019*.

5) *Kristus är kommen*; början av hymnen "O come o ye faithful", arr. *David Willcocks*. Solistkvartett ur Göteborgs kammarkör. Inspelad i tom kyrka i *Ljungkile* på *Sirius LP 805*.

Kvalitativt skilda högtalare använda Frekvensgång i diskanten olika bedömd

Samtliga dessa monofoniska inspelningar är tagna med rundkännande mikrofoner av kondensatortyp. Omsorg nedlades på att behålla deras stora dynamikområde, 70—75 dB(A) vid proven. Härför användes en icke standardiserad frekvenskorrektions på bandspelaren som användes för kopieringen; avvikelser från 35 μ s standardkorrektions vid inspelning var 0 dB för området under 1 kHz, +4,5 dB vid 2,8 kHz och +9 dB vid 20 kHz. Utnivåerna var lagda så, att de anpassades efter originalens med genomsnittet 95, 75 och 70 dB SPL för avsnitten 1, 2 och 5 respektive.

Använda högtalare vid försök nr 1: En högkvalitativ elektrostatis, en "rundstrålande" av likaledes hög kvalitet, en radiomottagare av mellanstorlek och med högtalaren vävd uppåt (den inbyggda förstärkaren använd), TV-mottagare med högtalaren monterad i ena gavelväggen; också här användes den egna förstärkaren, samt slutligen liten bärbar transistormottagare. Summa fem.

Vid den andra försöksserien användes bara en enda högtalare däremot. Den manipulerades i stället vid återgivningen med avseende på utnivå och tonkurva i diskanten. Variationerna bedömdes så av försökspersonerna.

I det första av de refererade försöken medverkade tre grupper av försökspersoner, "lyssnare i allmänhet", "hi fi-vana" och utövande musiker. I det andra användes enbart de två första kategorierna. Ur testresultaten kan bl a utläsas att god överensstämmelse i bedömningarna ofta föreligger. Högtalarna bedömdes, som man kunde vänta, olika med avseende på återgivningen av olika slags musik. De i volym 1 redovisade försöken och analyserna av den perceptiva situationen upptar till granskning begrepp som "distinktfaktor" och en annan som relateras till frekvenskurvans gång hos högtalarna. Rapport nr 2, som alltså redovisar ett något annat urval försökspersoner med samma slags musikmaterial, utmynnar i att t ex återgivningen med sänkt tonkurva i diskanten skattades högre av genomsnittslyssnare än av "hi fi-vana" sådana. Dimensionsanalysen gav två uttolkningsplan med nyckelbegreppen "brightness" och "loudness", utöver andra, framförda i den verbala bedömningen. ■

"Gratis elektronikmätningar och jippon" i RT 6/7 — Ett genmäle och en replik:

Från Tandbergs Radiofabrik A/S har begärts plats för nedanstående inlägg, föranlett av RT-artikeln i 6/7 i år om firmans "mätkliniker" i Sverige och som

utmynnade i att synpunkter var välkomna.

Genmälet från Tandberg följs av en replik från artikelförfattaren.

■ RT nr 6/7 1972 innehåller en artikel der forfatteren U S hevder synpunkter som krever kommentar.

Det sies i det siste avsnittet som omhandler klirr og S/N-forhold at "få bandspillere av något slag idag är så dåliga att de refererar till 5 % klirr; då har man för länge sedan mättat bandet och lämnat mätningen av de tredjegraderstermer man ville åt för att i stället få den dominerad av andratonsdistorsion från själva elektroniken som resultat".

Det er ukjent hvem som har vaert U S kilde til disse opplysninger, men de er i alle fall ikke riktige. Vi tror ikke våre aerede konkurrenter i Revox eller Sony vil

Högtalare OM 3-27 som stereobyggsatspar

Foto: Förf.

RT har
PROVAT

★ Att själv tillverka sina högtalare eller att bygga upp dem från en prefabricerad sats har för tusentals människor ur alla kategorier blivit en givande och nöjsam liksom budgetvänlig lösning på högtalarproblemen. Ofta nog är det sitt första högtalarpar man skaffar på så sätt.

★ Olyckligtvis kan inte alla slöjda och löda själva. Därför är det tacknämligt att marknaden berikas med byggsatser som i likhet med den här provade OM-högtalaren består av en nästan färdig-sammansatt låda. Mycket få, enkla verktyg behövs.

★ RT har provbyggt och testat nykomlingen, och resultatet är i hög grad tillfredsställande från alla synpunkter.

★ Vårt test diskuterar också utgångspunkterna för konstruktionen och tar upp den mycket nära till hands liggande jämförelsen med den marknadsledande rundstrålararen, av vilka en mängd byggvarianter är aktuella på olika håll.

★ Provingen får också tjäna som "praktikfall" för de i detta RT-nr beskrivna mätmetoderna för högtalare, vilka Statens provningsanstalt föregått med och som nu högtalarbranschen i stort använder.

■ ■ Högtalare att bygga själv är inget nytt på svensk marknad, men en signifikant utveckling har ägt rum under senare år. Dels är urvalet mycket större nu än tidigare, dels finns klara belägg för att det rena elektronikpulandet och slöjdandet fått vika för en alltmer konsumentanpassad, enklare och, framför allt, resultatmässigt säkrare linje: Den som går ut på att kunden "bara" sammansätter, monterar sin låda och dess komponenter snarare än bygger den och dess kretsar.

Pionjär i Sverige, och naturligtvis, i hemlandet Danmark, var under många år *Peerless*. Längre erbjöd denna firma olika alternativ ifråga om högtalarelement, delningsfilter och bafflar, och många måste det ha varit som inledde sin egentliga high fidelity-epok med ett bygge av dessa goda

satser. Man fick — och får — mycket för pengarna. Tyvärr — och förf av dessa rader hörde till den kategorin — fick många också avstå, därför att firmen inte tillhandahöll det som utgör det svåra och besvärliga i högtalarsammanhanget, nämligen satsen till lådan eller höljet. För den som avskyr att slöjda — jo, det finns faktiskt sådana svenskar också, alla odrägliga sommarstugebyggare och födda virkesvirtuoser till trots (man brukar ju påstå att svenskarna är ett folk av ingenjörer, men snarare är de en nation av oförlösta snickare) — blir verkan rent negativ då allt träjobb lämnas till kunden själv, eller denne uppmanas att låta snickare bygga efter medlevererad skiss. Med dagens rent groteska priser på virke i träproduktionslandet Sverige — att inte tala om priset på träbearbetande yrkesmäns timtid! — har man också full förståelse för alla dem som ser sig om efter annat alternativ. (Också den som ev skulle klara av snickrandet saknar ofta utrymmen att jobba hemma med sådant här.) Ty än en gång, det är mest träjobbet som utgör hindret för ett fullgott resultat i ljudhänseende. Att sätta samman några komponenter efter enkla anvisningar är knappast oöverstigligt svårt, inte heller att till äventyrs få göra en eller annan lödning. Det som alltför ofta är provande besvärligt är höljet; dettas korrekta avstämning till innanmätet, att få det tätt, plant och snyggt. Att själv utföra den högeligen kritiska dämpningen för en låda man bara har en skiss till och inte en konkret materialsats ställer sig ofta nog värre än byggaren trodde från början, vilket mången fått erfa. Den nuvarande "spånplattepoken" ändrar inget därvidlag; möjligen är det ännu otacksammare att få fason på det ojämna materialet som åtnjuter oförtjänt popularitet på möbel- och hyllsidan.

Högtalarbyggsatser kan vara av mycket olika utformning

De på den här högtalarkonstruktionen tidiga, som nämnda *Peerless*, *Philips*, *Elfa* och *Heathkit* samt en rad andra firmor som erbjöd scheman, ritningar och/eller mer eller mindre fullständiga satser till "lådor", har som känt under senare år fått följa med främst två slags konkurrenter på bygg själv-marknaden:

Det är dels några stora högtalarspecialisters "knocked down"-versioner av sina ordinarie produkter, vilka alltså tillhandahålls som en prisbilligare linje för den som vill anslå några timmar själv till montagejobbet och ev ytbehandling. Några kända namn här är tex *Wharfedale* och tyska *SEL* (*ITT*-koncernen); dessa högtalarsatser i olika storlekar har tidigare omskrivits i RT. Vanligen erhåller kunden med dem allt behövt material, alltså också höljets. Utan att ha provbyggt satserna är vårt intryck gott. Högtalartyperna är genomgå-

ende de konventionella och lättplacerade lådorna för direktstrålad diskant.

Dels har vi den livliga och delvis underground-betonade kommersen med de sk rundstrålande högtalarna, så gott som samtliga variationer på temat *Stig Carlsons* orto-akustiska konstruktioner. Vi på RT har väl i princip givit upp räkningen av dem alla, nya tycks tillkomma varje vecka i takt med att lite äldre inte hörs av mera... Vårt eget bidrag, en originalkonstruktion, alltså RT-högtalaren av 1964, blev ju skolbildande. Den är byggd i tiotusentals exemplar, till övervägande flertalet naturligtvis privata hembyggen. Men som bekant gick det till slut industri i denna business, RT-kopierade ritningar såldes, materialsatser utbjöds och "förbättringar" lovades och en hel mängd småsnickerier tillhandahöll serier. I takt med att "Carlsonhögtalare" och tillverkaren av dessa, *AB Sonab*, blev begreppsbyggande började den rundstrålande högtalarkommersens på många håll att urarta till att bli ett geschäft. RT har tidigare rapporterat om de rättsliga åtgärder *Sonab* till slut måste tillgripa för att skydda patent och design. Man beivrar nu de värsta övertrampen som plagiat och fördomsfri användning av vissa namn och begrepp samt, inte minst, försöken att i kommersiellt syfte tillverka motsvarigheter, inte till *Idestam-Almquist-Rosenbergs* konstruktion i RT för åtta år sedan (ehuru skillnaden nu mellan den och utvecklingen *OA 5-II* är mycket liten), utan till *OA-5 I* och främst då den byggsats *Sonab* själv tillhandahöll under en rad år. Den är nu nedlagd. Man har velat se den här ibland besvärande konkurrensen från pirater som den direkta orsaken, men snarare upphörde tillverkningen på den grund, att det blev orimligt dyrt att fortsätta den. Kostnaderna för avsyning och kontroll av satserna var betydande, då man ju inte gärna kunde acceptera att hembyggda *OA*-femmor blev sämre än de fabriksgjorda. Vinsten per såld byggsats blev efterhand för liten, och prismässigt — med tanke på jobbet man fick göra själv — blev till slut relationerna sats — färdig produkt kanske inte de gynnsammaste, vilket de produktansvariga också insåg.

Mot bakgrunden av den brokiga floran plagiat och "rundlovande" högtalare (att det råkar finnas enstaka goda konstruktioner och vettigt marknadsförda produkter av annat än källarfirmor och amatörer ändrar inte helhetsbilden nämnvärt) är det både intressant och glädjande att konstatera hur ett nytt initiativ som det ingenjör *Olle Mirsch* tillfört branschen har mottagits. För i dagarna precis ett år sedan kunde RT presentera hans högtalare för hembygge, se RT 1971 nr 10.

Han har tidigare erfarenhet som konstruktör och projektledare som verksam inom *Philips*-koncernen och har nedlagt ett

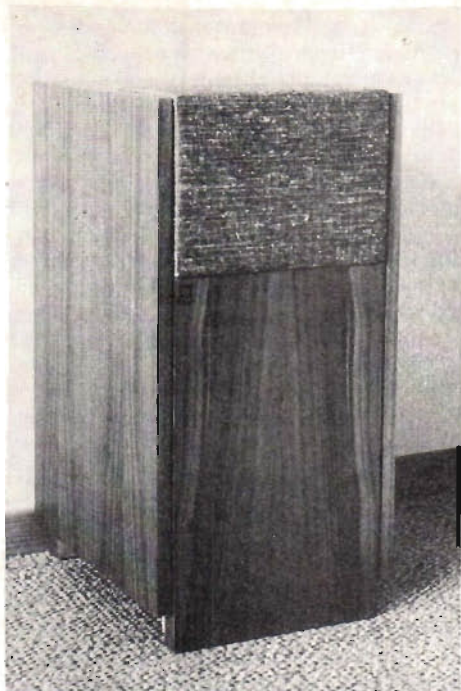


Fig 1. Exteriören av OM 3-27. Märk de uppdragna gavelstyckena inom vilka baselementet ligger.

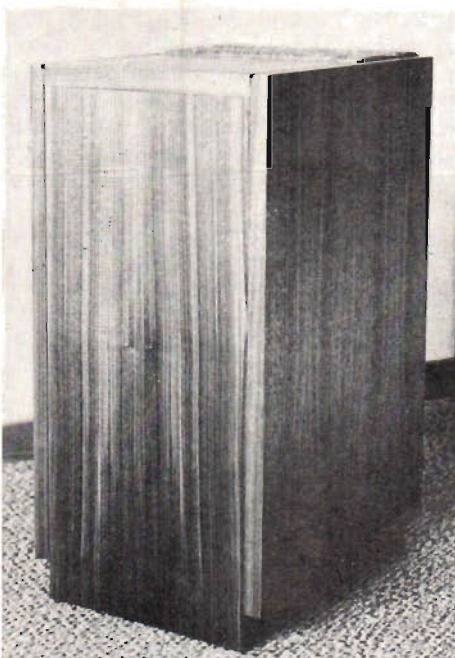


Fig 2. Det här är baksidan av OM-högtalaren; som synes av lika hög finish i vackert faner som övriga sidor. Man behöver alltså inte till varje pris klämma in högtalaren med baksidan mot en vägg i rummet, också om den akustiska verkan förbättras härigenom.

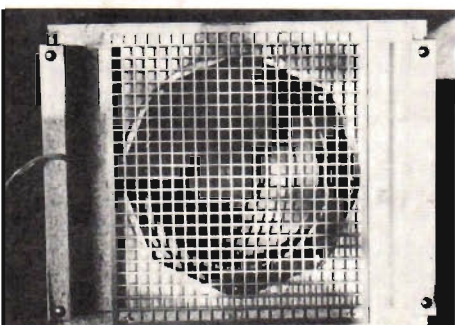


Fig 3. Högtalaren underifrån med baselementet ovan sitt rätt kraftiga plåtgaller.

TILLVERKARENS DATA FÖR OM 3-27:

Typ: Slutet system för såväl direkt som reflekterad diskantstrålning. Golvplacerad högtalare.

Volym: 27 l

Dimensioner: 25 cm (b), 52 cm (h), 32 cm (d)

Ingående högtalarelement: Fabrikat **Philips**; basregisterenheten 20 cm, gummikantupphängd, mellanregistersystem 12 cm, helkapslad sk SQ-enhet, diskant-högtalare av kalottmembrantyp med 2,5 cm kondiameter

Impedans: 4 ohm

Delningsfiltrets frekvenser: 400 Hz resp 3 kHz

Känslighet: Ca 4 W

Märkeffekt, mätt med kontinuerlig sinuston 300 timmar och angiven som gränsvärde: 30 W

Frekvensgång: Enligt publicerad kurva. Se fig på annan plats.

mångårigt och förtjänstfullt arbete på att samordna ljudbranschens ansträngningar och arbete på olika sektorer, norm- och varudeklarationsmässigt inte minst, och han innehar fn posten som ordförande i branschinstitutionen, *SHFI*. Intresset för högtalarfrågor har han drivit aktivt och fruktbarande; han är en av förespråkarna för klarare och mer konsumentfrämjande mätmetoder härvidlag. Som framgår av utförlig redogörelse på annan plats i detta RT-nr har också hela branschen i princip övergått från *DIN*-bundna högtalardeklarationer till dem som *Statens provningsanstalt* fört fram.

OM-högtalaren ett trevägssystem där selektiv direktivitet önskas

OM 3-27 är ett trevägssystem med både direkt och reflekterad strålning. I princip har ju samtliga högtalarkonstruktioner mer eller mindre en sådan *verkan*, men här har egenskaperna ifråga primärt bestämt utformningen av högtalaren med speciell avsikt att mellan- och diskantregistret skall besitta dels riktverkan — som hos högtalare av lådtypep — dels reflexionsverkan, som hos "rundstrålarna". Om konstruktionen hävdas, att de tre ingående högtalarelementen, som specialkonstruerats för var sitt frekvensband, är sammansatta till ett system som har rak frekvenskurva, konstant belastningsimpedans och mycket låga distorsionsvärden.

Diskussion av faktorer som kan inverka på bedömning av orto-akustiska högtalare

Den rika förekomsten av olika slags "förbättringar" som hävdas kvalitethöja ljudet från den tidigare nämnda, kända rundstrålning konstruktion vilken arbetar med ett kombinerat bas- och mellanregisterelement samt fyra diskantstrålare — vi har vid skilda tillfällen skrivit om alla förslag till ingrepp som framförts, tid efter annan — tyder naturligtvis först och främst på att vederbörande inte vet vad de sysslar med, eftersom alla förändringar i originalkonceptionen förrycker en omsorgsfull uträknad helhetsverkan med rak tonkurva, osv. Men de här ansträngningarna — som främst går ut på två saker, dels mera markerad basverkan, dels en pregnantare ljudbild i mellanregistret — får kanske också tillmätas viss vikt och inte alltid ses som ett utslag av beskäftig förbättrarer och ohämmad trimningslusta. Det förhåller sig möjligen så, att en hel del människor — till följd av preferens, rumsutformning el-

ler disposition av lyssningsplatsen — är mindre tillfreds med en skirt "plastisk" och "från högtalaren frigjord" ljudstrålning, speciellt då i vissa tonområden. Man hör ofta kommentaren att "något fattas" i ljudbilden från de rundstrålning högtalarna. Också om det frekvensmässigt inte är fallet, upplevs saken sådan av vissa lyssnare. Den är värd ett studium för sig. Här skall bara konstateras, att den ursprungliga OA-5-högtalaren, med de fyra kryssvis monterade och uppåt orienterade diskantelementen, fick dessa i plan med det större elementet, varvid ett par var riktade mot väggen bakom, som kom att befinna sig ungefär 40 cm från dem. Gentemot den senare framtagna varianten med förhöjt galler — som alltså uppvisar starka likheter med 1964 års RT-bygge — förbättrades diskantstrålningen än mera. Genom att OA 5 I saknade de sidoöppningar upptill som OA 6 och RT-högtalaren alltid haft, uppstod en viss avskärmning av diskantstrålningen och ett, åtminstone i provnings-sammanhang, något för starkt beroende av reflexionsförhållandena i lyssningsrummet. Detta om det dåvarande diskantregistret. För mellanregistrets undre region gällde i sin tur att tonkurvan hos OA-5 i den första versionen uppvisade en svacka i området 1 700—2 700 Hz. Svackan gick bra att eliminera genom att öka värdet på kondensatorn i delningsfiltret från 4,7 till 6,8 μ F i kombination med några rent kontrollerande åtgärder på materialgranskningssidan. Modifieringen berörde däremot inte den artspeciella, justerbara dämpningsordningen bakom baselementet som dämpar tonområdet mellan 60 och 200 Hz, så att den resulterande tonkurvan blir rak och inte börjar falla av förrän vid 50 Hz. Den som ger sig på detta, ändrar konstruktionen på ett avgörande och negativt sätt.

En faktor som möjligen kan ha inverkat på en kritisk bedömning av dessa ljudkällor är lyssningsrummet. Man kan, om inte bortse från vilken placering man givit rundstrålarna — baksidan skall stå mot vägg för att motverka "punktstrålning" — så dock låta den komma i andra hand. Det väsentliga är här om lyssningsmiljön är så hårt dämpad, att lyssningsintrycket huvudsakligen grundas på högtalarens direktstrålning, eller i så speciellt utformade lokaler, att det reflekterande ljudet när lyssnaren alltför lång tid efter direktljudet (en för OA-6 mindre rekommenderande "provning" ägde 1967 rum i Tysk-

land på så aviga villkor). Finnes dessa förutsättningar, kommer gängse utformade konstruktioner att klinga bättre i området över 1 500 Hz; sådana högtalare har dimensionerats för en "rak" tonkurva framåt i ekofritt mättrum. De orto-akustiska (därav beteckningen "OA") högtalarnas utformning för maximal diffusitet har nämligen som följd att ingen *enskild* ljudriktning hos dem uppvisar rak tonkurva i området över 1 500 Hz.

Riktat mellanregisterflöde i OM utgångskrav vid konstruktionen

De här synpunkterna bör man kanske ha aktuella då en konstruktion som OM 3-27 skall granskas. Den är ett högst medvetet försök att verka i nyskapande riktning och att åstadkomma en syntes mellan direktverkande (diskanten) och diffusa system. Sådana har för all del gjorts förr, särskilt i utlandet; man kan erinra sig *Briggs* 1950-talshögtalare med uppåt- och sidoriktade element liksom andra, senare, men dessa blev i praktiken mest "påbyggda", vanliga system. Verkan och spridningsvinkel var inte påfallande. En del varianter lever kvar än i dag, fast de knappast importerats hit. Men konstruktören av OM-systemet har haft en ambition att säkra "the best of two worlds". Han har då utgått från de brister, vilka med rätt eller orätt de renas k rundstrålarna av mindre typ och andra, snarlika ljudkällor tillskrivs av mer eller mindre ljudmedvetna kritiker. (Begreppet "rundstrående" är akustiskt tokigt, men i brist på adekvatare namn får vi acceptera det.)

Den uppåtriktade diskanten känner vi alltså igen, låt vara att här förutsätts i långt mindre grad än för de orto-akustiska konstruktionerna någon reflexionsvägg för detta element, som i stället får sin högreffektiva utstrålning bruten mot taket i rummet. — Fördelen med ett enda diskantdistributionselement kan bli ligga i att vid användning av flera element strålningslobernas överlappning lätt kan vålla interferenser och vid akustisk sammankoppling både ojämn riktverkan och risk för en ojämn tonkurva (till följd av att strålningsimpedansen ökar och minskar oregelbundet).

Vi återser i OM främst OA-6-basens förläggning: Det närtill placerade (nedåtriktade i detta fall) högtalarelementet för en "naturlig, jämn och odämpad lågtonsdistribution", som det heter i specifikationen.

Återstår alltså en skiljaktig placering av det tredje i konstruktionen ingående elementet: mellanregistret. Här har konstruktören känt kravet på att göra något som helt och fullt ansluter sig till hans egen upplevelse av ofullkomligheter hos hittillsvarande utformning av mindre högtalare. "det felande mellanregistret". OM-systemet har ett rakt framåtriktat element för detta stora tonområde. Det har alltså inte tillkommit som ett utslag av mentaliteten "något måste man göra annorlunda än andra" utan till följd av ett bestämt krav på ökad pregnans i ljudbilden, högre grad av direktverkan och detaljrikare stereoinformation än vad rundstrålarna förmår ge. Det senare kan som programförklaring låta avskräckande och som en återgång till framfarna tiders "utsprutande" av två ljudkanaler i stället för en le-

vande, egaliserad och samverkande helhetsklang, men lyssningsproven RT gjort talar emot farhågorna.

Den principiellt mycket betydande, grundläggande skillnaden mellan de orto-akustiska högtalarna och OM får heller inte glömmas: Medan de förra är patenterade basreflexkonstruktioner, är OM helt slutna system. För basreflexlådor gäller bl a, att den optimala dimensioneringen — samverkan mellan hölje, basreflexöppning och resonansfrekvenserna för dessa — inverkar minskande på membranamplituden (= "utslaget" som konen i högtalaren skall göra), så att hög ljudvolym kan uppnås innan basområdet distorderas eller att man utformar höljet så, att man i basresonansområdet erhåller en uppstyvning av konrörelserna vid bibehållen uteffekt med likaledes minskad distorsion som resultat. Det slutna systemets låda kännetecknas av att man vanligen till följd av högtalarelementens bakstrålning får utföra en omfattande interferenseliminering och även beakta att den i höljet inneslutna luften fungerar användningsfritt som fjädringsmedium (i ett i praktiken relativt litet och mycket styvt hölje med tjocka väggar). Eftersom luften likaväl som att fjädra kan bidra till att göra konupphängningen styv, måste dagens högtalarelement från början anpassas till bruk i dessa smålådor — högtalartypen är ju mycket vanlig numera. — Se principiell genomgång i samband med provning av en variant av "urtypen", en högtalare från *Acoustic Research*, i RT 1971 nr 9. De använda högtalarelementen måste i sig motverka luftens uppstyvande verkan, varför de som här förefintliga *Philips*-högtalare utförs med speciellt eftergivlig fjädring i konupphängningen; vanligen med gummi- eller konstmaterialkant runt konen. Luftfjädringen får då god linearitet, och distorsionen kan hållas acceptabelt låg i basområdet, där de största "pumpningarna" eller utslagen sker.

OM-lådan är inte stor, blott 27 l volym begränsas av höljet. Den får bedömas som tilltalande formgiven med av funktion och komponentplacering bestämt utförande.

Hur de av RT byggda exemplaren (fyra st har fått disponeras för studier och jämförelser) ser ut framgår av ill.

Hög grad av prefabriceringsjobb, mycket hög kvalitet i utförandet

Högtalarna OM 3-27 levereras paketerade parvis, vilket ju verkar rationellt och riktigt, eftersom just ingen numera har intresse av att köpa bara en enda högtalare. De, vilka ställts till RT:s förfogande, har byggsatsen uppdelad på två kartonger — den ena innehåller två långt "prefabricerade" högtalarhöljen medan den andra hyser de komponenter vilka skall monteras in: högtalarna, delningsfiltren, kabel, skruv m m. Från och med i höst skall allt material dock ingå i en enda wellpapplåda.

De av RT byggda lådorna, som är gjorda av spånskivor, är fanerade med valnöts-trä, men högtalarna går också att få obehandlade för målning i önskad färg. En levereras utförandena jakaranda, valnöt och vitlack; den senare varianten utförd med ett tvåkomponents hårdlack med enligt uppgift mycket motståndskraftig yta i halvmatt satin, utvald i samråd med mö-

belexpertis (möbelbranschen använder gärna denna finish för sovrumsmöbler, t ex). Dessutom kan det alltså levereras obehandlade lådor. Dessa är ej grundmålade men enligt trävaruleverantören helt målningsklara. Ytan blir då, tack vare en speciell behandling, mycket hård och motståndskraftig. Materialet är specialutvalt för hemmabyggare, och en sammansättning och ytbehandling har skildrats av tidningen *Allt i Hemmet*, som lät en i högtalerimontage obehövrad kvinnlig medarbetare bygga ett par OM-högtalare med gott resultat.

Det exemplar som skymtar i "oklätt" skick på RT-fotona här är utfört i björkfaner, vilket dock icke kommer att tillverkas mer.

En uppenbar fördel med att lådorna levereras parvis är att båda kan väntas ha en likvärdig trä- och ytstruktur. Som bekant kan det annars skilja ganska mycket mellan olika exemplar av högtalare i radiohandeln, därför att tillverkning och leverans kanske skett vid olika tidpunkter för ett uppskyldat stereopar. — I USA har AR föregått på det här området med att tillförsäkra kunden bytesrätt om ett av högtalarexemplaren befinns avvika alltför mycket från det andra (för mörkt, för ljust, för flammigt, för ådrat i träet, etc). Veterligt kan man också vid köp av andra fabrikat numera få byta efter de här kriterierna även i Sverige, där ju långt flera utföranden lagerhålls än i utlandet för att samverka med modern möbelstil. — Då det gäller högtalarfaner kan man ju riskera att faneret tagits från olika leverantörer på olika platser.

Vi har kritiskt granskat träkvalitet, utförande och detaljarbete. Vi har för säkerhets skull konsulterat kännare på det här området, och det enstämmiga omdömet är: Träet är sällsynt gediget, finishen berömlig och passningen av hög klass. Lådorna är täta från början.

Ing Mirsch har experimenterat fram ett "idiotsäkert" system för sammanfogning av sidostyckena i hölkena, men lådorna levereras som antytts helt färdiga från fabriken med urfrästa försänkningar för högtalarelementen.

Dessa, och övriga delar, ligger förpackade i lådan som delats in med tillhållartape och wellpappflikar. Innehållet utgörs av påsen med skruvar, plastkabelknippena (gråa) med sina kontakter, de tjocka "dynorna" med dämpull, delningsfiltren samt de sex högtalarelementen.

Dessa är alla från Philips och nytutvecklingar. Typerna betecknas AD 8065/W4, AD 5060/W4 SQ samt AD 0160/T4 för resp basområdet, mellanregistret och diskanten. (För den senare, se RT 1970 nr 4 "Diskanthögtalare från Philips konstruerad efter delvis nya rön"). Bashögtalaren har 20 cm ytterdiameter och membranet är upphängt i gummikant, mycket mjukt, och basresonansen är låga 28 Hz hos elementet. Mellanregistretsystemet (12 cm diameter) är av den typ som är helt inkapslad baktill för att den skall kunna monteras i samma hölje som bassystemet och utan någon skiljevägg (interferenser p g a bakåreflexion). Resonansfrekvensen hos det här elementet ligger vid 210 Hz. Delningsfrekvensen neråt har förlagts till 400 Hz

för att man skall undvika den distorsion som vållas om delningsfrekvensen förlägs närmare den aktuella resonansfrekvensen. Diskantelementet är ett kalottmembrando. Diameter 2,5 cm.

Materialsatsen innehåller vidare detaljer som vinklad tygfront (specialtextil från känd vävare), metallgaller för botten och de stora delningsfiltren. Uppbyggnaden av dessa har gjorts på en tryckt ledningsplatta. Spolarna (luftlindade) är färdiglindade och allt elektriskt anslutningsarbete är utfört. Kondensatorerna är bipolära och är av fabrikat Wicon. — Se fig 7 för filtrets uppbyggnad. Dess ledningar till resp högtalarelement är försedda med oförväxelbara kontakter. Anslutning kan ske utan att någon lödning krävs. Filtrets delningsfrekvenser är som nämnts (numera) 400 Hz och 3 kHz. Vid den undre frekvensen skär det med 6 dB/oktav och upptill är inverkan 12 dB/oktav. Konstruktören har uppenbart velat undvika brantare skärning i mellanregistret för att slippa risk för fasförskjutningar; parallellfrekvenser minskar denna risk.

Omdömet om den ingående materialsatsen måste bli berömande, det också. Komponenterna inger förtroende och är av god klass. De stora filtren verkar vara mycket tåliga och motståndskraftiga. De hör faktiskt till de mera robusta man sett någonstans.

Enkel, okomplicerad uppbyggnad Ingenting kritiskt att justera

Tack vare den enkla och otvetydiga uppbyggnaden av högtalaren och den långtgående förbehandlingen erbjöd högtalarna ingen som helst svårighet att montera. Byggtiden uppgick till ca 60 minuter per låda! RT-medarbetaren *Gunnar Lilliesköld*, som anförtrots bygget, hade kort tid förut skaffat materialsatser till nu utgångna Sonab OA 5 I och byggt ett par sådana högtalare åt sig. Hans utlåtande blev:

— I jämförelse med OA-femman i byggsats ställer sig OM-lådorna betydligt enklare att montera och göra färdiga tack vare att OM-högtalarna är av slutna typ. De behöver ju ingen kritisk injustering av dämpkon och dylikt, men man bör vara noggrann ändå och, förstås, uppmärksam

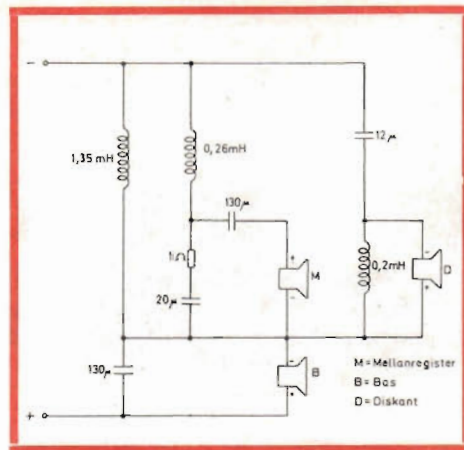


Fig 7. Uppbyggnaden med shuntning av delningsfiltret för OM 3-27. Luftlindade spolår, bipolära kondensatorer.

på att lådan blir fullständigt tät. Det är den visserligen vid leveransen, men använd alltid de tätningsticker som finns och placera dem i skarven mellan högtalare och låda. Då har man rätt god garanti för att distorsionen skall bli den lägsta möjliga och transientåtergivningen så skärpt den går att få.

Monteringen av OM-byggsatserna kräver ingen användning av lödkolv, något som kanske en bred publik hälsar med lättnad men som dock inte oreserverat är en fördel, då högtalaranslutningarna sker med kontakter. Dessa (på högtalarelementen) förefaller kanske något klena och viss risk finns nog för att de skall gå sönder då man trär på kabelkontakterna. Vårt råd: Försiktighet tillrådes. Den här snabbkopplingen kan vara bra att tillgå för den alldeles ovane, men den som är något lite lödkunnig bör försöka ändra inkopplingen själv till något hållfastare.

Det gick lätt och behändigt att anbringa högtalarelementen i de med god precision utförda hålen (också de i träteknik fåkunnige kan uppskatta de här lådornas finish och allmänt trivsamma utförande), och sedan delningsfilter, dämpmaterial och kablage kommit på plats återstod att fästa högtalartyget i vinkel över fronten. Det fanns, uppspänt över en masonitskivebit (med hål för elementen). Det hela fästes på plats med tunna stålspikar, vars huvu-

den nöps bort med avbitare. Därpå slogs spikarna in med hammare så att de blev osynliga, "enkelt och praktiskt", menar GL. (Men vad gör han den dagen han måste komma åt högtalarelementen uppifrån? Inte så praktiskt, synes det US.) Till sist anbragtes det tyngsta gallret för lådans botten som skydd för bashögtalaren. Se fig 3.

Verkningsgraden för OM-högtalaren är god. Tillverkaren har beräknat medelvärdet för verkningsgraden till 0,25 % inom frekvensområdet 200 Hz—2 kHz. Uträkningarna nedan ger effektbehovet hos den använda förstärkaren i ett normalstort lyssningsrum med normal efterklangstid, dvs rummet är inte onormalt hårt dämpat. Den framräknade siffran implicerar krävande musik som tex symfonisk sådan, och att lyssnaren befinner sig ungefär i rummets mitt medan högtalaren ställts vid kortvägg.

Maximal ljudnivå $P = 2 \times N/m^2$

Behövlig akustisk effekt $W_a = 10 \times P^2$ (mW) (Förutsatt rumsvolym $50 m^3$, efterklangstid 0,5 s)

Förstärkareffekt $W_f = 100 \times W_a / 1000 \times n$ (W)

$$W_f = \frac{100 \times 10 \times 2^2}{0,25 \times 1000} = 16$$

Effektbehovet blir alltså 16 W för att "uppfylla" detta normalbostadsrum med akustisk verkan från OM 3-27. (Se även *L-O Lennermalms* art i ämnet i RT 1960 nr 5.)

Några prov för att utröna lägsta effekten för drivning av högtalaren har inte gjorts av RT. Det synes skäligen onödigt idag, då det tryggt kan förutsättas att det till förfogande måste finnas åtminstone ca 5 W per kanal i en också mycket anspråkslös stereoförstärkare.

Gränseffekten — den wattmängd som högtalaren kan tillföras utan att ta skada — ligger strax över 30 W, men momentant tål högtalaren tydligen att belastas med högre värde, så programtoppar med stark akustisk energi förstör inte elementen om de hålls kortvariga.

Impedanskurvan för OM 3-27 berömvärt jämn och konstant

Med en precisionspotentiometer och ett oscilloskop (tvåkanaligt) mättes högtala-



Fig 5. Vid bedömning av högtalares impedanskurvor skall uppmärksamhet tillmätas kvoten mellan kurvans övre och undre värden på vissa ställen. Här är impedanskurvan för OM 3-27. Systemet har nominellt 4 ohms impedans. Över 100 Hz är som framgår kurvan rak och jämn. Vid högtalarens egen resonansfrekvens är också impedansen hög, vilket är karakteristiskt för den slutna lådan. Resonansfrekvensen ligger här på 45 Hz.

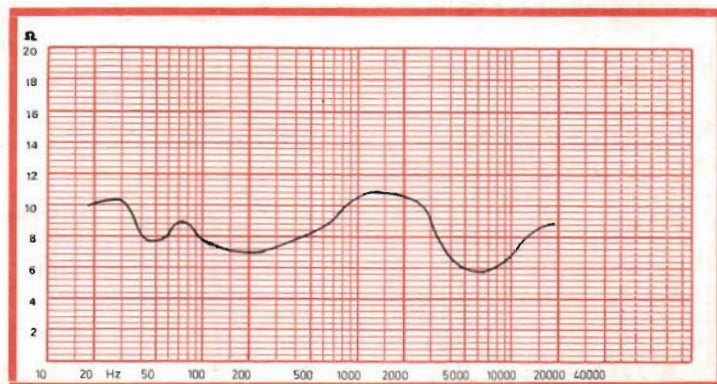


Fig 6. Som jämförelse har RT mätt impedanskurvan för Sonab OA 5 K, byggversionen av "ettan" som fanns tidigare. Kurvan överensstämmer i stort med tidigare publicerade som avsett den fabriksbyggda. Förhållandet mellan impedanserna mellan frekvenserna 50 och 80 Hz — dvs vid basreflexlådans typiska resonans resp antiresonans — ändras, beroende på hur hårt dämpkonen bakom högtalarelementet har dragits åt. Nominella impedansen i systemet är 8 ohm.

rens impedanskurva upp, dvs ett antal frekvensers värden utröntes och plottades till kurvan i fig 5. Jfr fig 6, som ger den på motsvarande sätt uppmätta impedanskurvan för Sonab-byggsatsens högtalare. Impedanskurvan hör till de parametrar man sällan får någon information om. Olle Mirsch har dock varit medveten om hur väsentlig den är och tidigare publicerat en mätning.

Nominella impedansen för OM är 4 ohm. I området över 40 Hz stiger värdet till maximala 13—14 ohm för att från ca 100 Hz anta ett mycket jämnt förlopp. Toppen betingas av att högtalarens resonansfrekvens förefinns här; att impedansen alltid stiger i det aktuella området är kännetecknande för den slutna lådan. Resonansfrekvensen synes ligga på 45 Hz. — Blir impedansen för hög, kan förstärkaren inte ge sin fulla uteffekt i det drabbade registret, och omvänt gäller, att avviker impedansvärdet med mer än 20 % nedåt från nominellt värde kan förstärkarens sluttransistorer förstöras. OM-högtalaren håller som framgår av fig sina 4 ohm mycket väl över nästan hela tonområdet, bra! Frekvensgången framgår av den kurva som RT framtagit på basis av en mätning vilken gjorts vid Statens provningsanstalt enligt förfarande som ingående ägnas beskrivning på annan plats i tidningen. OM-högtalaren får här tjäna som praktikfall, och som jämförelse till den här nu "officiella" mätmetoden för SHFI-medlemmarnas högtalare i de stora sammanhangen återges även en komparation med kraven enligt DIN 45 500, åtminstone schematiskt. Se fig 9!

Högtalaren har under mätningen varit uppställd mot en vägg i SP:s efterklangsmätrum, och nyckeldata för mätningen i frekvensgångshänseende är dessa: impedans 4 ohm, signalspänning över högtalar-klämmorna 1,1 V, 0-nivå motsvaras av 50 dB rel 1 pW och avståndsskalan ger 1 dB mellan skalstrucken. Mätmetoden omgärdas, som framgått av tidigare inslag, av viss reservation för resultatets tillförlitlighet i basregionen till följd av något otillräcklig diffusion hos rummet under 100 Hz. Man får hålla sig till en gräns vid ca 80 Hz som invändningsfri.

Frekvenskurvan håller två nivåer, kräver ingrepp med tonkontrollerna

En granskning av tonkurvan i fig 10 leder till upptäckten att den har två nivåer. "Centerfrekvens" för dessa utgör nivån 1 kHz, där en klart urskiljbar "dip" eller sänkning inträder. Men på ömse sidor om 1 kHz är frekvensgången jämn och uppvisar små avvikelser. Totalt kan man anse dessa ligga på toleransen ± 4 dB. Svackan är i största laget, men den ligger klart åtkomlig för korrektionsåtgärder med tonkontrollerna i en god förförstärkare. Som tidigare framhållits skall basområdets indikeringar avläsas med omdöme; mätmetoderna är under förfining här. Erhållet resultat får dock anses acceptabelt med tanke på att mätrummet inte är korrigerat under 180 Hz, enligt SP:s talesmän. Kurvan faller dock inte onormalt brant; den får anses uppvisa det för småhögtalarsystem av det här slaget typiska förloppet.



Fig 8. Materialsatsen till OM-högtalarna, minus ena höljet. Tv och i mitten delningsfiltren, tv dämpmaterial (blott en "kudde" medtagen i fotot) och i övrigt högtalarelementen med diskantenheterna framtill.

Mot andra änden av tonspektrum är provexemplaret jämnt och bra — allt är ju relativt — till 16 kHz, där inträder ett tvärt fall. Mot 20 kHz har en sänkning om 10 dB inträtt, räknat mot "andra hälften" av frekvenskurvan.

Vi har diskussionsvis värderat OM-högtalarens frekvensgång, sådan den uppmäts här, med SP:s mättekniska expertis, och vi har gjort den gemensamma bedömningen, att tonkurvan är så bra den kan bli för en liten högtalare med trevägssystem, detta med tanke på den ofrånkomliga spridningen hos komponenterna kvalitetsmässigt. Förhållandet pris—kvalitet är ju en toleransfråga som alltid inverkar. Utan tvivel kan man få tag i högtalarexemplar som uppvisar god frekvensgång ända till 20 kHz — men man kan möjligen också få ett som är bra blott till 12—14 kHz, om inte importören vidtagit speciella kontrollåtgärder. Detta är absolut inget för OMelementen specifikt; vid all massproduktion måste man räkna med ganska vida toleranser, som bekant. Identiska bilmodeller som tillverkas i hög takt vid löpande band och glidande sammansättningsbanor förbi många stationer med både automatisk och manuell bearbetning betar sig ofta olika, motorer gjorda i storserier i helautomatiserade transferanläggningar har inte sällan visat sig ha både olika prestanda och varierande bränsleåtgång vid samma belastning under lika förhållanden, och elektronikindustrins komponenter kan knappast uppvisa bättre egenskaper därvidlag om man inte betalar specialpriser för sk matching och parning eller snävt dataspecificerade och -uppfyllande kompo-

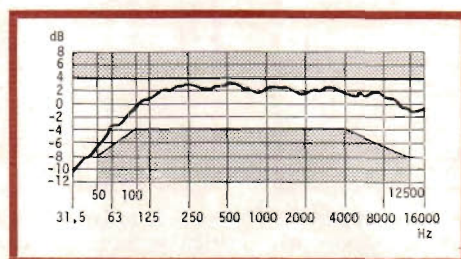


Fig 9. Tillverkarens frekvensgångskurva för högtalaren med markering för hur tonkurvan måste ligga inom det vita fältet för att uppfylla kraven i DIN 45 500.

nenter av de slag som ställer sig ofrånkomliga i professionella utrustningar långt mer än i sk konsument- och underhållningselektronik.

Tonkurvan hos provexemplaret är sammanfattningsvis helt godtagbar. Den måste dock användas med kompensation från de tonkontrollorgan man kan förfoga över, och speciellt viktigt är att man ställer in dessa vid avspelning för en utjämning i det viktiga mellanregistret, så mycket mera som OM-högtalaren är riktningberoende här.

Jämförelsevis låg distorsion över hela OM:s bandbredd

Den i tonkurvan återgivna distorsionsmätningen är på sätt och vis inte representativ för SP:s mätkapacitet. Man kan nämligen fullt tillfredsställande separera ut både den kvadratiska och den kubiska övertonsbildningen, uddatonsprodukterna, men då samtliga hi-högtalare som förtecknas som SHFI-medlemmarnas från och med i höst "varudeklarerats" med blott ett registrerat värde som avser den totala övertonsbildningen (detta av ekonomiska skäl, se RT:s ledarkommentar) skall provningsförfarandet här ansluta till denna praxis. Men fullgod är en sådan redovisning alltså inte, enligt vår åsikt. — 0-nivån för distorsionskurvan är 30 dB rel 1 pW. De procentuella distorsionsvärdena för den samlade, andra och tredje ordningens uddatonsbildningar blir då för ett antal diskreta frekvenser:

80 Hz = 2 %, 100 Hz = 1,5 %, 200 Hz = 0,8 %, 500 Hz = 0,7 %, 1 kHz = 0,7 %, 2 kHz = 0,5 %, 5 kHz = 0,5 % och 10 kHz = 0,6 %.

Hur värdet förhåller sig i basen är svårttytt, men här torde det ligga på 5 % mellan 80 och 50 Hz. Distorsionsmätningarna kräver också den kommentaren, att upplösningen anges till 6 dB och att man ju utför ett frekvenssvep med 30 Hz bandbredd i tersband, varvid förhållandena påverkas mot flankerna. Den relativa bandbredden minskar till följd av filtrets inverkan, och mätningen tar inverkan av elektriska störnivåer. Det i distorsionsmätningens synliga "sågtandsmönstret" över hela tonområdet karakteriserar just rummets störnivå o dyl. Övrigt "mönster" = högtalarens egen, registrerade distorsion. Man kan se sådan vid ca 300—400 Hz, här är planare registrering, liksom mycket tydligt vid 1—2 kHz samt i diskanten över 10 kHz.

OM 3-27 har enligt mätmetoden låg distorsion, totalt sett.

Högtalarens riktningsegenskaper brukar mätas i tre axlar i ekofritt rum där man på 1 m avstånd anbringar en mätmikrofon i nollaxel samt i position 45 och 90°. I princip kan man göra hur många strecks registreringar som helst, naturligtvis — det man vill ha är ett polardiagram över jämnheten i tonutbredningen vid olika frekvenser. Hos OM-högtalaren, som alltså inte är mätt enligt DIN eller annan, internationellt använd norm, har riktningsegenskaperna vid väggplacerad ljudkälla befunnits jämna vid alla frekvenser i rummet. De uppvisar ganska likformig spridning vid mätning 1,5 m över golvytan och högre.

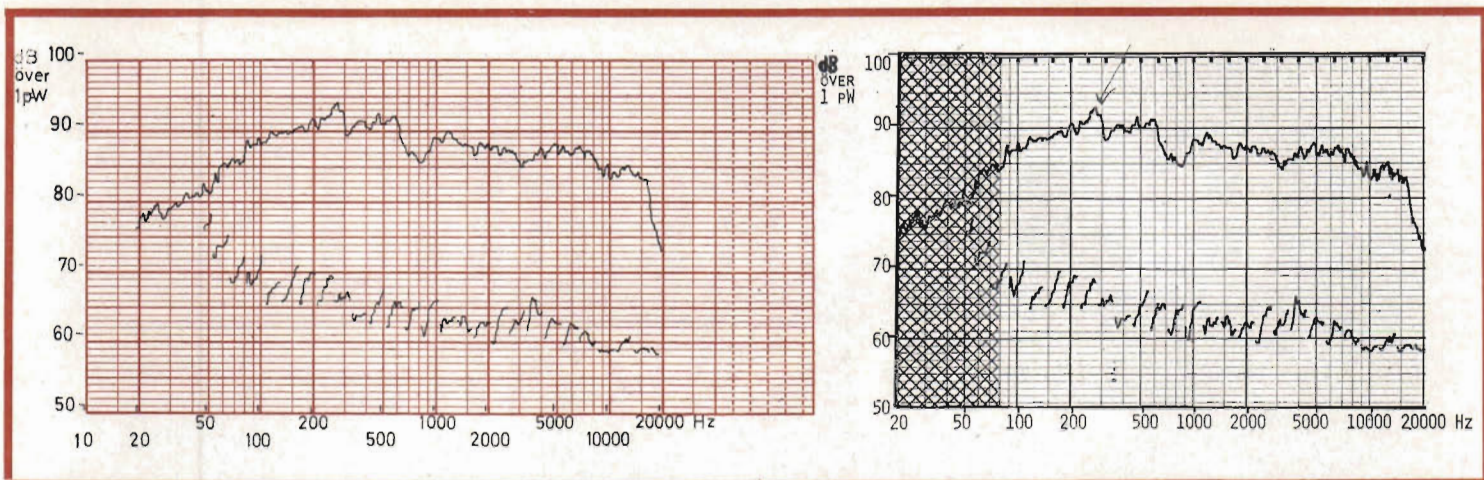


Fig 10. Frekvensgång resp distorsion uppmätta i efterklangrum, a) utan reservation för fel till följd av mätrumets okorrigerade skick, b) med den något osäkra basregionen markerad från 80 Hz, se texten för kommentarer.

Resultat av lyssningsproven mellan OM och Sonab OA 5-K

Vid de praktiska lyssningsproven skedde till stor del A/B-jämförelser mellan OM-högtalarna och de tidigare omtalade, hembyggda Sonab-satserna, varvid högtalarna provades i flera positioner i rummet, ett ca 22 m² stort vardagsrum med främre kortväggen försedd med stora fönster, dolda av tjocka linnegardiner. Golvet var helt täckt av en sisalmatta. Bord, soffgrupp och fackinlåd hylla fullständigade (det som avvek från "mätumsstandard" i SP:s mening torde ha varit förekomsten av ett piano).

En "högtalärväxel" hopplöddes som via förstärkaren medgav omkoppling av ljudkällorna med ett handgrepp. Högtalarna placerades tillsammans i ett stort antal fall. Risken att de skulle inverka på varandra som ömsesidiga membranabsorbenter bedömdes som mycket ringa. Använd förstärkare var ett hembygge med känd distorsion (liten) och normala tonkontrollmöjligheter, medan skivspelaren utgjordes av en ERA och pick-upen av en ADC.

Generellt kan sägas, att OM-högtalarna har ett mycket behagligt och ganska neutralt ljud, som inte "färgar" klangen. I jämförelse med de större — ca 40 l — "femmorna" har OM-lådorna ett något mörkare ljud, OA-högtalarna blir genast ljusare och "större" i klangbild och diskanten märks på ett annat sätt hos Sonab-produkterna, frekvenskurvan där är ju mycket rak till 13 kHz. Någon utslagsgivande och markant skillnad i basområdet kunde inte märkas. "Större" kan också, vid vissa slags musik, betecknas som "diffusare", helt i enlighet med de skilda intentioner som föresvävat konstruktörerna, då den ene önskar en plastisk okroppslig diffusitet i ljudet och den andre en mera mot lyssnaren direktverkande ljudbild. OM-lådorna framstår från samma lyssningsplats som distinktare, detta tack vare det riktade mellanregistret, OA-lådorna som långt mindre påfallande klangkällor, utan OM:s registervis punktverkan.

Dött lopp i förf:s ögon — eller öron, snarare — blev det för pianomusik. Där var det svårt att kora den bättre högtalaren. Pianot är ju ett mycket svårt instrument att spela in och återge i sin avsaknad

av riktverkan, av definierad klangkropp (och sin övertonsbildning). Här var faktiskt OA-femman inte, som skulle kunnat väntas, överlägsen.

Det får den högtalaren väl sägas vara vid återgivning av stor orkester. Här framstod upplösningen i stämmor och enskildheter liksom totalklangverkan som den mera anslående och "riktigare". Obs att skivorna ifråga inte "var gjorda" för OA-5, vi använde genomgående utländskt material (undantaget var pianomusiken), där ljudteknikerna i resp kontrollrum inte gärna kan ha använt den aktuella typen högtalare. Beträffande orkesteravsnitten med "stor" symfonisk musik skall framhållas, att OM-högtalarna inte på något sätt diskvalificerar sig! Men här krävs kanske en överlag homogenare klangbild än de är mäktiga.

En akustisk närtagning av en jazzensemble med en dominant solotenorist satt däremot perfekt i OM-burkarna. Intressant är att saxofonen ju representerar det instrument som kommer den mänskliga rösten närmast — välkänt för alla vänner av jazz och "blue" musik — och verkan av tenoristen svarade väl mot avsnitten med soloröst. Här bör OM-högtalarna rätteligen plocka poäng — deras direktivitet och "närhet" (mycket beror förstås på upptagningen, men modern mikrofonteknik gynnar OM i någon mån) befanns särskilt tilltalande.

Transientåtergivningen är utmärkt, utan "daller" och eftersvängningar någonstans. Några mätningar med tonskurar dock inte gjorda, då sådana förutsätter dock inte betingelser än här.

Sammanfattning och utvärdering:

● OA-5 har ju bedömts förut i RT vid jämförande prov. Om OM kan karakteriseras på något mer sätt än vad som framgått av det redan anförda, vore det väl med omdömet, att högtalaren har en tunnare och ojämnare diskant än sin medtävlare, men hela tiden ren och fri från både vasshet och suddighet. Mellanregistret är inte svårt att tycka om, lättlyssnat, "stort" och direkt som det är, basen är utan buller och resonansljud — fyllig är den kanske inte,

lika lite som "femmans", snarare då lite torr. Som "tunn" kan man knappast dock karakterisera den.

● Högtalarens relativt ringa distorsion och dess klangliga egenskaper medför att man utan att tröttnas eller erfara lyssningsleda länge kan höra på den. Gör man sig lite besvär med att placera den och sig själv i förhållande till frontstrålningen (gärna ett hörn för högtalaren, som dock inte har samma krav på bakomvarande vägg för reflexion som OA-5 eller på långväggsplacering o dyl), får man ett gott utbyte.

● Inte minst tillfreds bör den bli, som byggt sina högtalare själv. För ett mycket överkomligt pris, ca 800 kr för ett stereoapar, får man en välproportionerad liten högtalare som utan tvekan kan kallas verkligt modern. Rent estetiska plusposter utgör dess anpassningsbarhet (baksidans utformning!) och möbleringsneutrala framtoning. Byggsatsen, som ju är långt förberedd vid leveransen, är ett nöje att omvandla till en fungerande högtalare, och pedagogiska anvisningar består byggaren i rikt mått. Ny upplaga av bruksanvisningen är f ö under utarbetande. Med tanke på lådornas utförande och handledningen man får kan också den tveksamme och ovane amatörbyggaren rekommenderas den här högtalarbyggsatsen.

● Man ges bli råd om färdig och om inställningen av tonkontrollerna, och klangligt kan det så färdigställda bygget förväntas låta särskilt tilltalande som återgivare av olika slags lättare musik, pop, jazz och vokaler ävenså; de idag ojämfröligt vanligaste upptagningarna med riktmikrofoner osv gynnas. Tung symfonisk Tondichtung går väl i och för sig att återge utan anledning till missnöje, men den riktigt krävande, seriösa musiken för stor besättning skulle vi själva helst lämna över till ett större system, gärna då t ex OA-5. Det är vid de förstnämnda musikslagen som den lilla OM-högtalaren verkligen kommer till liv!

Tillverkare: Olle Mirsch AB, Blomsterstigen 7, 182 34 Danderyd, 08/755 69 33.

Byggsatspris för två: ca 800 kr. — Högtalarna finns också färdigställda i olika utföranden, merpris ca 100 kr per styck. U. S.

Det bästa hittills från Sansui



Om vi skulle konstruera den på nytt, skulle vi inte byta ut någonting. Sansui Eight är ett bevis för hur bra en receiver kan bli utan att priset måste bli astronomiskt.

Vi har tagit det bästa hos våra finaste förstärkare och kombinerat det med de toppdata, som vår känsligaste tuner kan prestera. Resultatet har blivit en receiver om hela 2×60 Watt sinus (i 8 ohm) och en Total Harmonisk Distorsion av endast 0,05 % vid 1 kHz och full uteffekt – dvs i praktiken helt försumbar. Frekvensområdet är 10–40.000 Hz \pm 1 dB. Signal/brus bättre än 80 dB på reservgång (IHF) och kanalseparation bättre än 60 dB. Förutom bas och diskant finns även mellanregisterkontroll, samtliga stegade i dB för exakt inställning.

Lägg sedan dit en FM-radiodel med känsligheten 1,5 μ V och signal/brus bättre än 65 dB. Spegelfrekvensdämpning bättre än 100 dB. Mellanfrekvensdämpning bättre än 100 dB. Spuriösdämpning bättre än 100 dB. Du kan ansluta dubbla gramfoner, dubbla

bandspelare och tre par högtalare. Du kan få högtalarsystem C att spela två monosignaler. Du kan separera förförstärkare och effektdel.

Sansui modell Eight – slagskeppet som slår ut det mesta. Lika snygg inuti som utanpå. För att övertyga Dig kan Du roa Dig med att jämföra med vilken annan receiver som helst i samma prisklass och ofta däröver (Du måste ha gott om tid). Glöm heller inte att lyssna på den – kritiskt och noggrant. Vi kan lova Dig att det blir en angenäm överraskning.

Det tycker vi Du skall unna Dig!

Sansui

2 års garanti

HÖGTALARE SOM INTE LÅTER HÖGTALARE: CELESTION/DITTON

Många har försökt göra högtalare "som inte hörs", dvs högtalare som inte låter så att man fäster sig vid själva högtalarljudet istället för musiken. Samtliga Ditton-högtalare har specialkonstruerade diskantelement av Dome-typ, som sprider ljudet i hela rummet. Dessutom har Ditton 120, 15 och 25 en långslagig slavbas, ABR (Auxiliary Bass Radiator) som återger basfrekvenser under 60 Hz. Mer naturtroget ljud än så får man "lyssna" efter.

Ditton 10
 Frekv.omfång: 35-15000 Hz
 Bestyckning: Diskant 1½" Dome-tweeter HF 1300. Bas- och mellanreg. 5" långslagig
 Effekt: 20 W DIN 45.500. Impedans: 4-8 ohm
 Dimensioner: Höjd 323, bredd 171, djup 203 mm

Ditton 120
 Frekv.omfång: 35-15000 Hz
 Bestyckning: Diskant 1½" Dome-tweeter HF 1300 Bas- och mellanreg. 5" långslagig ABR 5" långslagig
 Effekt: 20 W DIN 45.500. Impedans: 4-8 ohm
 Dimensioner: Höjd 440, bredd 230, djup 196 mm

Ditton 15
 Frekv.omfång: 30-15000 Hz
 Bestyckning: Diskant 1½" Dome-tweeter HF 1300 Bas- och mellanreg. 8" långslagig ABR 8" långslagig
 Effekt: 30 W DIN 45.500. Impedans: 4-8 ohm
 Dimensioner: Höjd 534, bredd 242, djup 235 mm

Ditton 44
 Frekv.omfång: 30-3000 Hz
 Bestyckning: Diskant 1½" Super-tweeter HF 2000 Mellanreg. HF Super 5" Bas 12" långslagig
 Effekt: 44 W DIN 45.500. Impedans: 4-8 ohm
 Dimensioner: Höjd 762, bredd 370, djup 254 mm

Ditton 25
 Frekv.omfång: 20-40000 Hz
 Bestyckning: Diskant 1½" Super-tweeter HF 2000 Diskant- och mellanreg. 2 st 1½" Dome-tweeters Bas 12" långslagig ABR 12" långslagig
 Effekt: 50 W DIN 45.500. Impedans: 4-8 ohm
 Dimensioner: Höjd 810, bredd 360, djup 280 mm



Septon

ELECTRONIC AB

Norra Hamngatan 4, 411 14 Göteborg. Tel.: 031/13 73 60 -70 -80.

Septon står för: Armstrong, Bell & Howell, Celestion, Connoisseur, Decca, Excel, Harman/Kardon, Stax.

FÖR DIG SOM VILL HA NÅGOT EXTRA: HARMAN/KARDON



Nu introducerar vi hela Harman/Kardon-serien i Sverige: Receivarna 330A — en av världens mest köpta, 630 och 930. Kassettdäcket CAD 5 med Dolbysystem. Dessutom förstärkaren Citation 11 och slutsteget Citation 12, för Hifi-experten med mycket höga krav på ljudåtergivning.

Harman/Kardon gör Hifi-produkter som ser lika bra ut som de låter. Till moderata priser i förhållande till alla tekniska finesser. Du som väntat på något extra behöver inte vänta längre — ring eller skriv till oss så får du mer upplysning om Harman/Kardon.

H/K 330A
Effekt: 2 x 20 W DIN 45.500
Frekvensomfång: 7 Hz — 50 kHz ± 1 dB
FM-känslighet: 2,7 mikrovolt IHF

H/K 630
Effekt: 2 x 30 W vid 8 ohm 20—20.000 Hz
Frekvensomfång: 4 Hz — 70 kHz ± 0,5 dB
FM-känslighet: 1,9 mikrovolt IHF
Separata nätdelar för båda kanalerna.

H/K 930
Effekt: 2 x 45 W vid 8 ohm 20—20.000 Hz
Frekvensomfång: 4 Hz — 70 kHz ± 0,5 dB
FM-känslighet: 1,8 mikrovolt IHF
Separata nätdelar för båda kanalerna.

Citation 11 + 12
Effekt: 2 x 60 W vid 8 ohm 20—20.000 Hz
Frekvensomfång: 5 Hz — 70 kHz
Separata nätdelar för båda kanalerna.

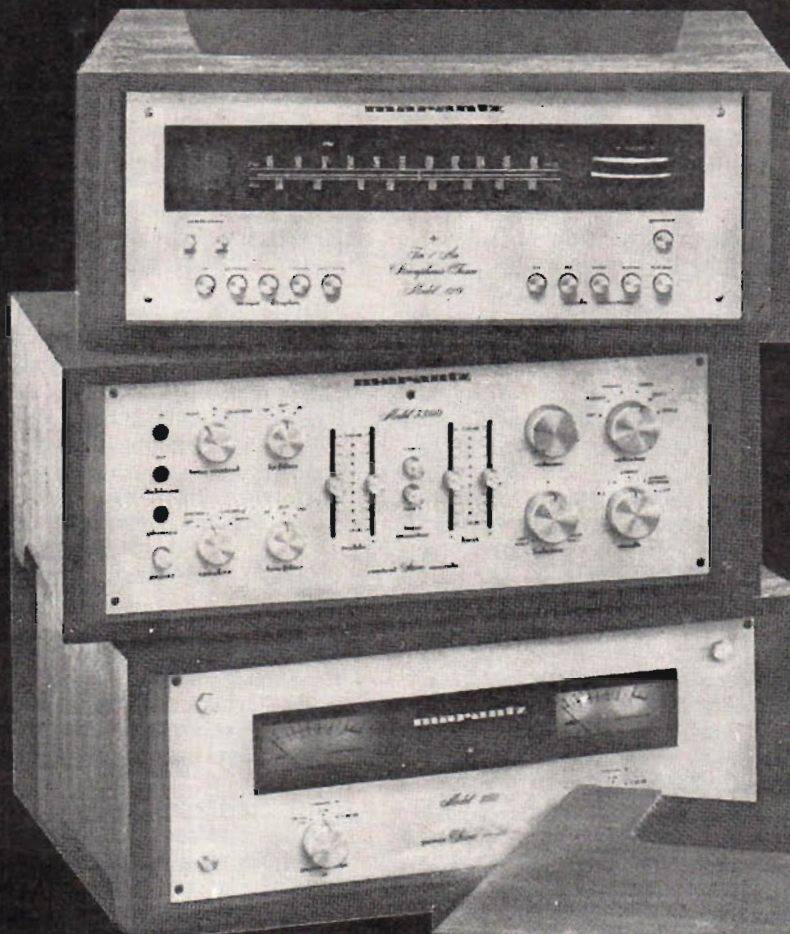
H/K CAD 5
Frekvensomfång: 40 Hz — 15 kHz
Dynamik: >50 dB
Svaj: max 0,16%

Septon
ELECTRONIC AB

Norra Hamngatan 4, 411 14 Göteborg. Tel.: 031/13 73 60 -70 -80.

Septon står för: Armstrong, Bell & Howell, Celestion, Connoisseur, Decca, Excel, Harman/Kardon, Stax.

Då det gäller fina stereoreceivers är en Marantz alltid en Marantz



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

Ta t. ex. Marantz 10.000-kronors stereosystem, som omfattar Model 120 stereotuner med den exklusiva Gyro-Touch-avstämningen och inbyggt oscilloskop för 3.190 kr, Model 3300 förstärkare/kontrollenhet för 3.190 kr och Model 250, en effektförstärkare på hela 250W sinus för 4.190 kr. Tillsammans bildar dessa enheter ett Marantz-system, som hör till det bästa som kan köpas för pengar.

10.570:—

För den ekonomiskt sinnade musik-
älskaren har Marantz den bästa och
samtidigt minst dyra stereoutrust-
ningen i världen. Det är Model 110
FM/AM stereotuner med Gyro-Touch-
avstämning för endast 1.390 kr.
Den kompletteras fint av Model 1030,
en komplett förstärkare om 15W
sinus per kanal för endast 1.190 kr.
Ett fantastiskt ljudpaket och "bästa
köpet" på ljudmarknaden – tycker vi.

2.580:—

Namnet är detsamma. Kvaliteten
likaså – oberoende av prisklassen.
Marantz överlägsna kvalitet kännetecknar
hela produktsortimentet.

marantz®
We sound better

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

NASAB
NEW ACOUSTIC SYSTEMS AB

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

ha sittande på seg, like lite som vi vil, at deres apparater har så liten overstyrnings-sikkerhet at elektronikken forvrenger før båndet er utstyrt til 5 % tredjeharmonisk klirr. Selve opptaksmediet, lydbåndet, vil og må alltid være den begrensende faktor alene. Man må ikke sammenlikne klirr ved båndspillere og i forsterkere, hvor man i moderne utstyr tilstreber brøkdeler av prosent total klirr ved dusinvis av Watt utgangseffekt. De høye harmoniske (cross over distortion) som i forsterkere er ødeleggende selv ved meget små beløp, finnes ikke i båndopptakeren. De lave harmoniske er av langt mindre sjenerende karakter.

Når det angående båndspillere refereres til 2—3 % eller 5 % klirr, vil det alltså alltid være 3. harmoniske det er snakk om.

Den egenskap ved dagens båndspiller som mest trenger forbedring, er støyen, båndsusen, eller S/N-forholdet. Dette er en påstand vi tror alle meningsberettigede vil være enige i. For å oppnå optimalt resultat; best mulig S/N-forhold med riktig klirr, må lydbåndet utnyttes best mulig. Det betyr at båndet ved inspilling må magnetiseres så kraftig som mulig uten at klirren blir sjenerende. Å styre båndet riktig ut kan vi bare gjøre ved hjelp av en inspillingsindikator. De fleste båndspillere (ikke Tandberg) benytter til dette et tilnærmet VU-meter som indikerer et midelnivå av programmet.

Programspissene regnes vanligvis å ligge 6—8 dB over max-utslaget på VU-meteret avhengig av hvilken type program. Se *Rich Anderssens* artikkel, RT nr 3, 1972, side 23.

0 dB-punktet på VU-meteret må derfor ligge 6—8 dB under full utstyring av båndet, (med full utstyring menes det nivå som gir max tillatt klirr (3 harm!)), eventuelt det nivå som det refereres til når S/N-forholdet oppgis og angi, som ofte oppgitt i spesifikasjonene, 1—2 % klirr (3 harm!).

I Tandbergs båndspillere har det alltid vært benyttet et tilnærmet spissvisende (kort integrasjonstid — lang tilbakekopplings) indikatorinstrument plassert slik i kretsene at strømmen i inspillingshodet indikeres. Full utstyring av båndet, 3 % klirr (3 harmonisk!), er her representert ved 0 dB på skalaen, og optimalt S/N-forhold, uten sjenerende klirr, er lett å oppnå, selv for en uøvet amatør, ved å la instrumentutslaget ligge nærmest mulig oppunder 0 dB.

Det skal her bemerkes at alle Tandbergs stereo-båndspillere justeres i fabrikk til max 3 % (3 harm!) klirr ved 0 dB. I våre spesifikasjoner oppgis imidlertid S/N-forholdet både referert til 3 % og til 5 % klirr (3 harm!) fordi 5 er standard og skulle gi bedre sammenligningsmuligheter med andre fabrikata.

Utstyringsindikatoren virkemåte er altså meget sentral i bildet og gir utslag både i spesifikasjonene og i bruken av apparatet. Tandberg har valgt sin teknisk, litt dyrere løsning fordi vi mener at et spissvisende indikatorinstrument er det riktige i en båndopptaker. (Brukes jo også i alt profesjonelt utstyr.) Det er enklere å sikre seg at båndet utnyttes fullt ut, slik at vi får størst mulig støyavstand på det inspilte program. Og her er vi da tilbake ved S/N-forholdet som vi tidligere har påstått er den egenskap som har størst behov for forbedring. Det er viktigere å forbedre S/N-forholdet 3 dB enn å redusere 3 harmonisk klirr fra 3 % til 2 % i kortvarige program-spisser. — At man ved studioinspilling opererer med 1,5—2 % klirr, kommer jo både av at S/N-forholdet ved fullbredde inspilling er bedre og at man her ofte har behov for redigering som nødvendig-gjør 2 og 3 kopieringer.

Så til DIN-standarden og dens angivelser av utstyringsreferanse 3 % og 5 % 3 harmonisk klirr for henholdsvis studio- og standardapparater. Vi er ikke spesielt glade i DIN-standarden, den har tydelige svakheter, men den er så godt som den eneste standard som noelunde dekker alle av en båndspillers mange parametere og som de fleste fabrikanter anvender og helt eller delvis henviser til. Den vil derfor ge en "fair" sammenlikning av en del viktige egenskaper der som den ble brukt etter hensikten. Den må ikke brukes bare når det er hensiktsmessig for resultatet. At en standardtest ikke sier alt om båndspilleren, er dog så selvsagt at det ikke trenger å utdypes nærmere.

Vedrørende forskjellen i egenskaper mellom amerikanske og europeiske typer lydbånd er den mest av historisk betydning. De "low noise" (låg-brus) bånd som har vært anvendt de siste årene er så like vedrørende arbeidspunkt, metningsutstyring og høyfrekvensegenskaper at forskjellen synes å være kun av akademisk betydning. Dog vil vi naturligvis alltid benytte det av fabrikanten spesifiserte bånd om slikt finnes. Kundens ønske vil her bli fulgt.

Til slutt noen generelle bemerlinger om våre "clinics". Det er en regel at vi prøver å teste apparatet mest mulig slik som kunden bruker det. Vi låser f. eks ikke testet til en bestemt hastighet, eller båndtype men nøyer oss med å gi råd i denne forbindelse. Kundens ønske for øvrig respekteres. — Selvsagt er vi klar over at båndet ikke vil styres ut likt på de forskjellige apparater når 0 dB på indikatorkalaen alltid brukes som referanse. Klirren vil variere, men vi mener likevel at kunne forsvare dette med kundens situasjon under bruken. Han

har bare instrumentskalaen å holde seg til ved utstyringen.

Vi mener også på denne måten å sette fingren på hvor viktig innspillingsindikatoren funksjon og virkemåte er. Man må ha klart for seg at saken dreier seg om apparater for amatørbruk, for hjemmebruk. Å nevne studioarbeide i denne forbindelse må bero på en misforståelse. Det legges ikke skjul på at Tandberg ved hjelp av disse "clinics" vil vise kundene på hvilke områder Tandbergs båndspillere er bedre enn konkurrentenes. På vårt kryssfelt formagnetiseringsystem kan dette tydeligst demonstreres på de lave hastighetene. Vi venter å finne at dette totale bilde av S/N-forhold, klirr og frekvensområde gir oss bedre resultater, noe vi mener de nevnte "clinics" også viser.

Tandbergs Radiofabrikk A/S

Ragnar Faye
Overing., lab-sjef

Replik:

■ ■ Sannerligen, det som hålls heligt i Heidelberg blir på sin höjd ett (dåligt) skämt i Jena.

Det är med viss bestörtning jag tagit del av hr Fayes inlägg; det kommer mig att misstänka att han är medlem av Flat Earth Society, måhända också korresponderande medlem av den kända sekt i Lund som förnekar specifika vikten. Ty vad har år efter år av elektronikmätningar och bandspelarprovningar, många ingående refererade i denna tidning, utmynnat i annat än att — som redan påpekats i den artikel hr Faye är kritisk mot — så gott som alla hembandspelares inspelningselektronik är för dåligt dimensionerad och att den klipper innan tonbandet mättats = utstyrt till fullt, varvid elektronikens egendistorsion = "andratonsprodukterna" kommer att dominera och inte *bandmättnadens* treprocentiga, kubiska distorsion.

I mätning efter mätning har detta hinder för dynamiken och utstyrningen påvisats med smalbandsanalyser och deltonsmätningar, och det förvånar mig att det från Tandbergs sida kan vilja bestridas ett sakförhållande som är välkänt. Det är ju helt och hållet det påtalade faktum som begränsar en bandspelares användbarhet. Hr Faye anför **ReVox** som exempel. En i sammanhanget helt inkommensurabel storhet, då just denna bandspelare uppvisar nästan idealförhållanden med 15—18 dB överstyrningsreserv och är något av en standard mot vilket allt annat jämföres.

Får man 5 % klirr är det en dryg del andratonsdistorsion i detta från förstärkaren. 5 % klirr kan ju innehålla vad som helst! Efter de tre procentens utstyrning är det förstärkaren som står för resten. Det

Välkommen till Instrument & Mätteknik, internationell utställning på AB S:t Eriks-Mässans område i Stockholm.

IM-utställningen, som hålls vartannat år, är den största i Skandinavien inom instrumentbranschen. Den arrangeras av Svenska Leverantörföreningen för Instrument och Mätteknik i samarbete med AB S:t Eriks-Mässan. I år pågår IM under tiden 2-7 oktober i AB S:t Eriks-Mässans nya lokaler i Älvsjö, som ligger strax utanför Stockholm. De moderna hallarna skänker en funktionell, skön och behaglig miljö åt besökarna och exponeringsmöjligheterna för utställarna är väsentligt förbättrade.

IM är en viktig utställning för er inom samhälle, industri och forskning.

Som konstruktör och användare av instrument och mätteknisk utrustning står man ofta inför svåra val när det gäller utrustning, metoder, processer, hjälpmedel etc. Och det beror till stor del på att nyheterna inom de tekniska områdena kommer allt snabbare. Därför är IM-utställningarna betydelsefulla, eftersom ni där får överblick och grepp om allt från pneumatiska baskomponenter till avancerade system för processtyrning och laboratorieautomation. Totalt omfattar årets mässa produkter, som faller under följande fyra varugrupper:

1. Instrument och reglerutrustning för processtyrning
2. Laboratorieutrustning för forskning och medicin, industri och miljö

3. Elektriska och elektroniska instrument för vetenskapliga, industriella och militära ändamål inklusive datorer och nödvändig utrustning kring dessa

4. Komponenter

Men IM 72 är mer än så. Det är också en mötesplats, där ni träffar och utbyter erfarenheter med kollegor och där ni kan delta i värdefulla och givande konferenser.

Attraktivt konferensprogram med internationellt kända och kvalificerade experter och föreläsare.

Konferenserna under IM 72 är högtintressanta och täcker olika områden. Ett stort antal specialinriktade symposier med internationellt kända experter som föreläsare kommer att hållas. Vissa av symposierna riktar sig direkt till specialister och teoretiker, medan andra vänder sig mera till praktikens folk.

Detaljerat konferensprogram kan rekvideras från Konferensinstitutet S:t Erik, Kungsgatan 56, 3 tr., 111 22 Stockholm. Tel. 08-24 42 35.

Öppet: månd.-fred.
lördag

09.00-17.00
09.00-15.00



Informationstjänst 16

◀ Frekvenskurvor ... 45

10 dB-potentiometern ger en mera analytisk rapport

Som synes blir avståndet mellan övre och undre begränsningslinjerna litet. Förser man skrivaren i stället med en 10 dB-potentiometer, expanderar man avståndet mellan skrivarens största och minsta utslag till 10 dB. Man får då en skalgradering av papperet där varje horisontellt streck motsvarar 0,2 dB. I *fig 4* har den tidigare nämnda DIN-normen markerats. I *fig 5* har samma registrering som i *fig 2* utförts men då med 10 dB-potentiometer. Man får då en ojämnare kurva, men den är mera analytisk än den med 50 dB-potentiometer och den säger mycket mera om bandspelarens kondition än 50 dB-fallet gör.

Dagens hemmabandspelare i den övre prisklassen har relativt små skillnader att uppvisa sinsemellan, så för att man skall kunna göra någon meningsfull bedömning av de olika bandspelarnas tillstånd måste man tillgripa denna form av registrering, enligt förf:s mening. Som mycket annat här kan den av DIN föreslagna normen för hur stora avvikelserna får vara anses föråldrade vid mätarbete idag på bandspelare av den klass som brukar kallas "semiprofessionella". Man bör i det läget hellre använda motsvarande, av DIN föreslagna

norm för studiobandspelare; inritad i *fig 6*. Det är den normen som framstår som den tillämpbara då det gäller den aktuella klassen hembandspelare, alltså s k "semiprofessionella maskiner". Mätningar enligt denna norm måste dock ske enligt metoden med 10 dB-potentiometer i skrivaren.

Betraktar vi en registrering från en bandspelare som uppvisar en del felaktigheter, framstår dessa tydligt vid användning av 10 dB-potentiometern vid registrering. Se *fig 7*! Den intressantaste delen av uppteckningen omfattar frekvenserna från 4 kHz till 18 kHz. Som synes lutar kurvan i sin helhet sakta nedåt inom det nämnda tonområdet. Samtidigt uppvisar kurvan stora nivåvariationer för frekvenserna mellan 12,5 och 18 kHz. Nivåvariationerna tyder på att avspelningshuvudets vinkel är felaktig. Lutningen hos tonkurvan tyder på att korrektionsnätet i avspelningsförstärkaren inte följer givna värden för gällande norm, eller för använd norm i varje fall! Efter justering av avspelningshuvudets inställningsvinkel minskades också nivåvariationerna väsentligt. Men lutningen på kurvan över hela tonområdet från 4 kHz kvarstod. Ett försök att ändra tidskonstanten i avspelningsförstärkaren gav resultat, i det att en linjärare tonkurva erhöles, som framgår av *fig 8*.

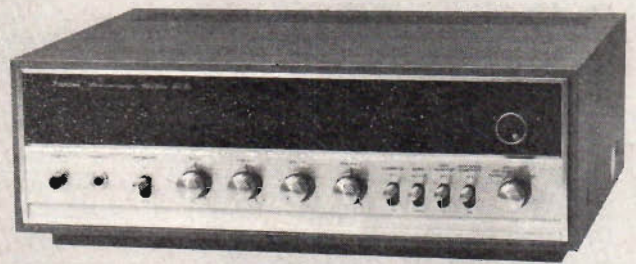
Tonkurvanalys för både in- och avspelningsdelen

När avspelningsförstärkaren har analyserats, kan en tonkurva på in/avspelningsgången registreras. Detta sker också med 10 dB-potentiometer i skrivaren. En dylik registrering visas i *fig 9*. Samma norm som användes vid avspelningsförstärkaren gäller. Även denna registrering berättar en del om bandspelarens kondition. — Vi kan betrakta en registrering av in/avspelningskurvan för en bandspelare med en del felaktigheter, se *fig 10*. Mellan 10 och 16 kHz har tonkurvan antagit en topp. Den hänför sig till inställningen av förmagnetiseringen. Svängningarna i frekvensgången över 10 kHz beror på inspelningshuvudets vinkelställning i förhållande till tonbandet. Efter injustering av såväl inspelningshuvudets vinkel som inställning av förmagnetiseringen blir tonkurvan betydligt bättre. (Variationerna som uppträder i basen beror på spaltbredden hos avspelningshuvudet och bandhastigheten.)

Val av förmagnetiseringens läge får ev behandlas i en senare artikel. Mätning och bedömning av signal-brusförhållande samt upptagning av bruspektrum följer tidigare i RT meddelade metoder och synpunkter på brusjämförelser. ■

Vi har receivers också! (Stereoförstärkare med radio)

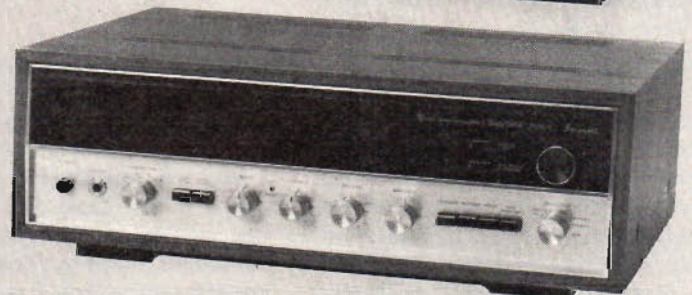
Modell 350 A. Valnöt.
2×20 sinuswatt / 8 ohm.
Mellanvåg / UKV
Klar för stereomottagning
enligt pilottonsystemet.



Modell 1000 X. Valnöt.
2×28 sinuswatt / 8 ohm.
Mellanvåg / UKV
Dubbla bandspelarin-/utgångar.
Klar för stereomottagning
enligt pilottonsystemet.

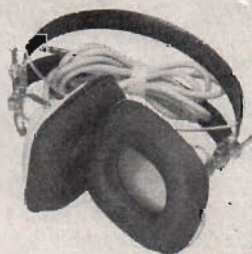


Modell 2000 X. Valnöt.
2×39 sinuswatt / 8 ohm.
Mellanvåg / UKV
Dubbla grammofoningångar 50 K, 100 K
Klar för stereomottagning
enligt pilottonsystemet.



Sansui

2 års garanti



Modell SS 2
20—18 000 Hz
Vikt 360 g

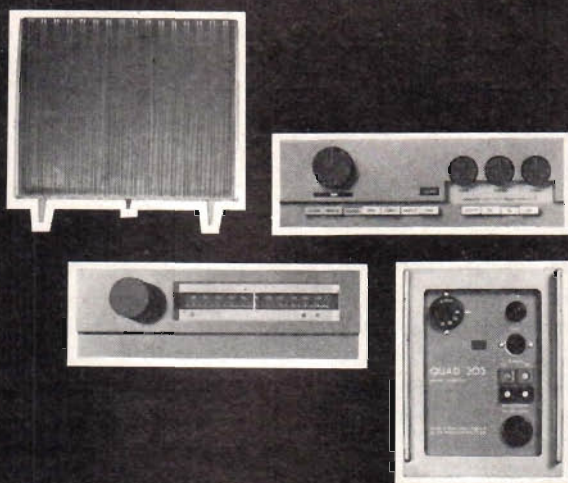


Modell SS 10
med volymkontroller
20—20 000 Hz
Vikt 625 g



Modell SS 20
med ton- och volymkontroller
20—20 000 Hz
Delningsfrekvens 1 000 Hz
Vikt 780 g

Generalagent i Sverige: MAGNETON, Sveavägen 61, 113 59 Stockholm / Danmark: QUALI-FI Ingenjörfirma, Christianholms Parkvej 26, Klampenborg / Norge: FRIGO NORSK A/S, Eilert Sundsgt. 40, Oslo / Finland: AUDIOVOX, Kornetintie 2, 00380 Helsingfors 38 / Canary Islands: R. HASSARAM, Calle la Naval, 87, Las Palmas / SANSUI AUDIO EUROPE S.A. Diacem Bldg., Vestingstraat 53-55, 2000 Antwerp, Belgium / SANSUI AUDIO EUROPE S.A. FRANKFURT OFFICE 6 Frankfurt am Main, Reuterweg 93, West Germany / SANSUI ELECTRIC CO., LTD. 14-1, 2-chome, Izumi, Suginami-ku, Tokyo 168, Japan.



En trådstump med förstärkning?

Någon har framkastat, att den perfekta förstärkaren skulle ha samma egenskaper, som en trådstump med förstärkning.

En trådstump? — För det första så skulle den ge upphov till brum, så att vi måste skärma den. Detta skulle öka ingångskapacitansen, så att vi skulle tvingas att göra skärmen stor och trådstumpen tunn. Detta i sin tur skulle orsaka en utgångsresistans och om trådstumpen inte var kort, så skulle vi få en induktans och anpassningsproblem dessutom.

∴ En QUAD 303 skulle göra saken mycket enklare.

Det roliga är, att om vi nu hade en perfekt trådstump med förstärkning och jämförde den med en QUAD 303, så skulle de två låta exakt likadant hur noggrant vi än lyssnade!

HARRY THELLMOD AB

Hornsgatan 89, 117 21 Stockholm. Tel. 08/68 07 45

Norsk QUAD representant:
VINGTOR Electronics A/S

3191 Horten

Begär information — klipp kupongen

Från Harry Thellmod AB, Hornsg. 89, 117 21 Stockholm

Jag önskar närmare information om

Namn

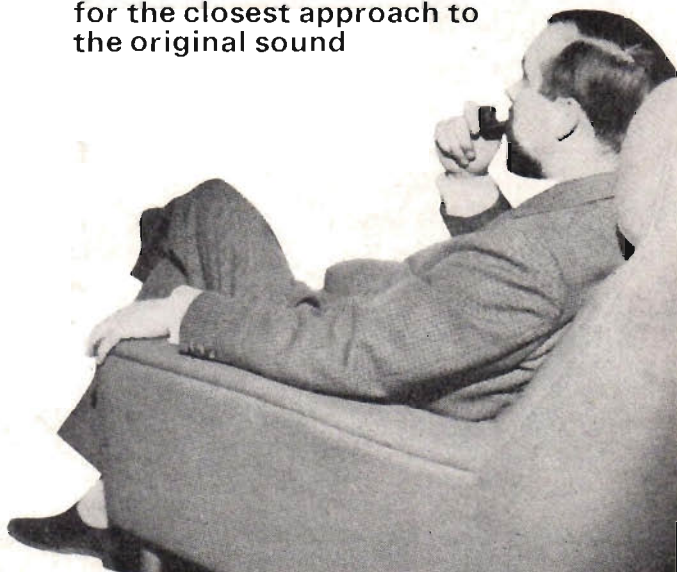
Adress

Postnr. Postadr.

RT 9

QUAD

for the closest approach to
the original sound



Mätningar och bedömning av frekvenskurvor på hembandspelare av semiprofessionell typ

□ I anslutning till bandspelarsprovningen följer här en introducerande artikel om provningsmetodik och uttolkning av frekvensgångskurvor för bandspelare av s k semiprofessionell klass.

□ Styckevis har väl dessa fakta meddelats tidigare i anslutning till föregående tester av kvalificerade bandspelare, men då inte alla RT-läsare kan väntas ha dem aktuella kan denna elementära sammanfattning vara av intresse. — För pläderar också för en genomgående användning av en dynamik med högre upplösning vid registreringen än den i RT hittills gängse.

■ ■ Bandspelaren kan uppdelas i två grundenheter, den elektriska och den mekaniska. Elektronikenheten har till uppgift att omvandla de på tonbandet registrerade och lagrade magnetiska förloppen till elektriska signaler, behövliga för att driva en ljudkälla. Mekaniken i bandspelaren ombesörjer driften av bandet, så att detta föres förbi tonhuvudet med en konstant hastighet. I dagens bestånd av bandspelare införes mer och mer elektronik också i den mekaniska delen för en mer exakt styrning av bandtransporten.

De grundläggande mätningar som man utför på avspelnings- och inspelningselektroniken är upptagning av tonkurvor, registrering av signal-brusförhållandet jämte, eventuellt, upptagning av brusspektrum.

Provmätningar rörande avspelningselektroniken

Avspelningsförstärkaren provar man med ett testband. Förfarandet meddelar fakta om avspelnningen avviker från den standardiserade avspelningskorrektionen. Standardisering här har införts för att ett band, inspelat på en bandspelare varsomhelst, skall kunna återges från godtycklig annan bandspelare med identisk korrektion. En sådan innebär, att diskanten höjs vid bandets inspelning. För att man skall få en rak frekvenskurva ut från bandspelaren måste en sänkning av diskantområdets frekvensgång utföras i avspelningsförstärkaren. Denna frekvenshöjning vid inspelning sker därför att man därigenom erhåller ett bättre signal-brusförhållande. En snarlik korrektion utföres också vid framställning av grammofonskivor, och den benämnes efter sitt ursprung *RIAA*-korrektion. (*Recording Industries Association of America*).

För att man skall få en god diskantåtergivning är det viktigt att i bandspelaren avspelningshuvudets spalt har samma vinkel som inspelningshuvudets spalt. Vinkeln ifråga är också den standardiserad till 90° i förhållande till bandkanten.

Särskilda testband för kontroll av avspelningselektroniken tillverkas av samtliga världens bandfabrikanter. I *fig 1* har de på testbandet inspelade testtonerna upprättats. Det här beskrivna testbandet har framställts av tyska *BASF*. Det är inspelat över hela bandet (annat förekommer också). — Den första testtonen på bandet är den s k "pegeltonen", eller nivån som registrerats på bandet med 32 milli-Maxwell/mm bandbredd (mMx/mm) eller 320 320 pWb/mm spårbredd. Med stöd av denna ton kan man ställa in nivån på avspelnings-

förstärkaren. Om bandspelaren är av stereomodell kan man också göra en kontroll av avvikelser i nivå mellan de båda kanalerna. Man mäter utsignalens styrka från stereoavspelningshuvudet.

Nästa grupp av testtoner har till uppgift att vägleda vid undersökning av korrekt vinkel hos avspelningshuvudet. Först i gruppen kommer en ton på nivån 1 kHz, och efter den återfinns en ton med frekvensen 15 kHz. Vid tillverkning av tyska testband har inspelningshuvudets vinkel ställts in optiskt till 90° vinkel med en noggrannhet om ± 3 bågminuter. Under avspelnning av 15 kHz-tonen justerar man den skruv som reglerar tonhuvudets vinkel till ett maxutslag på instrumentet. Sedan denna justering vidtagits, kan man utföra en registrering av de i nästa grupp ingående frekvenserna med en nivåskrivare. Utnivån är ca 20 dB under den använda referens-tonsens.

En sådan registrering visas i *fig 2*. I tidigare provningar som RT gjort har denna registrering skett med vad som kallas 50 dB-potentiometer, vilket förfarande också visas i *fig 2*. Innebörden av detta är, att skillnaden mellan skrivarens max- och minimiutslag är 50 dB. Man får då en skalgradering av papperet där varje horisontellt streck markerar en nivåändring om 1 dB. Papperet för registreringen är ett speciellt sådant, avsett för användning i potentiometerskrivare.

För att man skall kunna tolka denna kurva är det önskvärt att den överförs till ett frekvensgraderat papper ("logpapper") där kurvan omritas, och där också markeringar finnes över hur stor avvikelse som kan tolereras. I *fig 3* har den från tyskt håll föreslagna normen (*DIN*) över hembandspelares frekvensgång inritats.

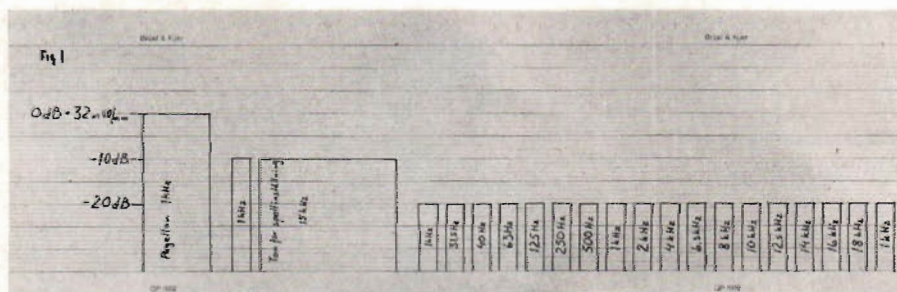


Fig 1. Så här ligger testtonerna i ett vanligen använt testband av tyskt ursprung. Som framgår av texten finns vissa variationer vid olika s k Bezugsband.

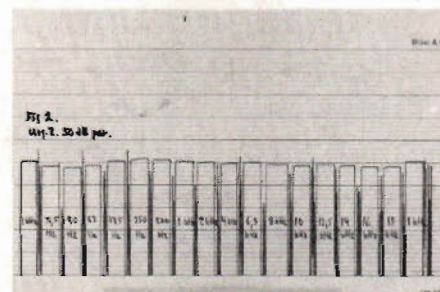


Fig 2.

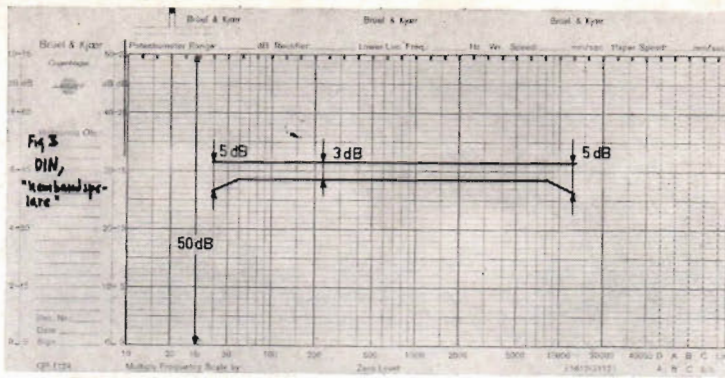


Fig 3. Enligt DIN bör en hembandspelare hålla den här frekvensgångs-toleransen.

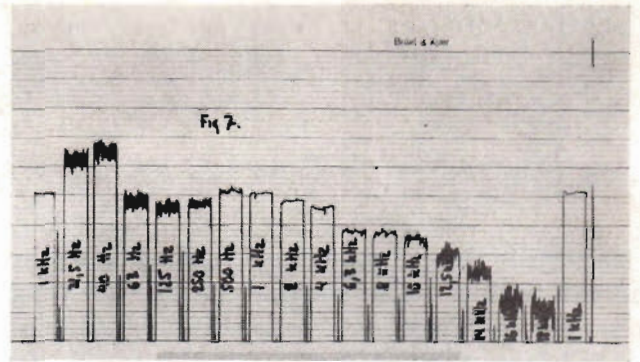


Fig 7. Se texten. — Fel på en kondensator i avspelningsförstärkaren, ± 10 % ändring.

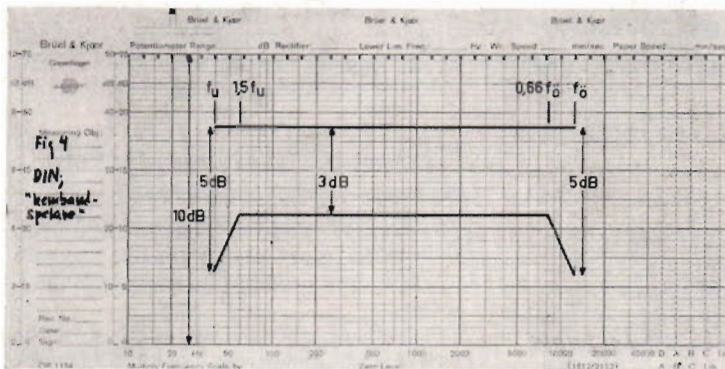


Fig 4. En jämförelse mellan 50- och 10 dB-potentiometrarna vid DIN-normstillämpning enligt 3.

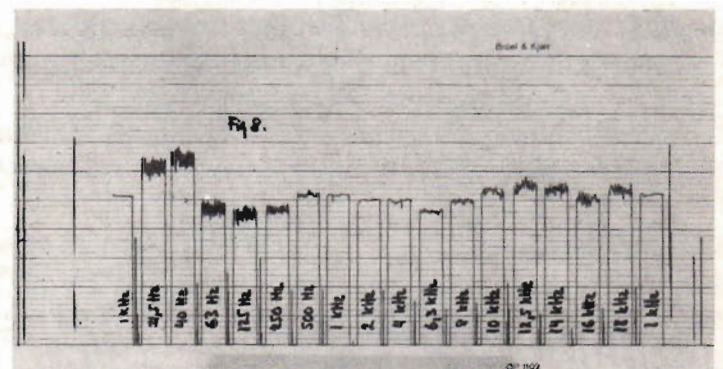


Fig 8. Efter justering av tidskonstanten ser frekvensgången ut enligt ovan.

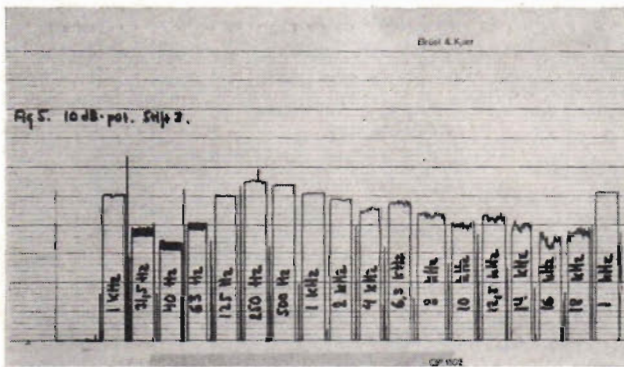


Fig 5. Samma registrering som i fig 2 men med det mer analytiska förfarandet.

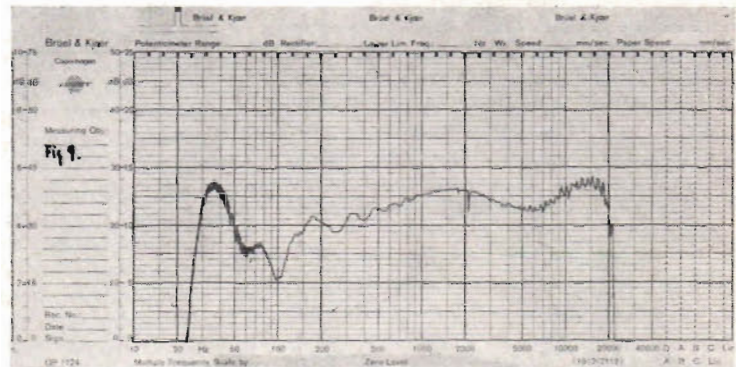


Fig 9. In/avspelningsregistrering.

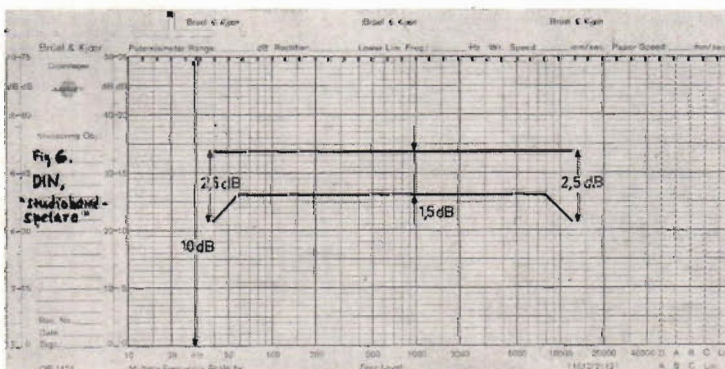


Fig 6. "Studiobandspelare" som DIN ser dem.

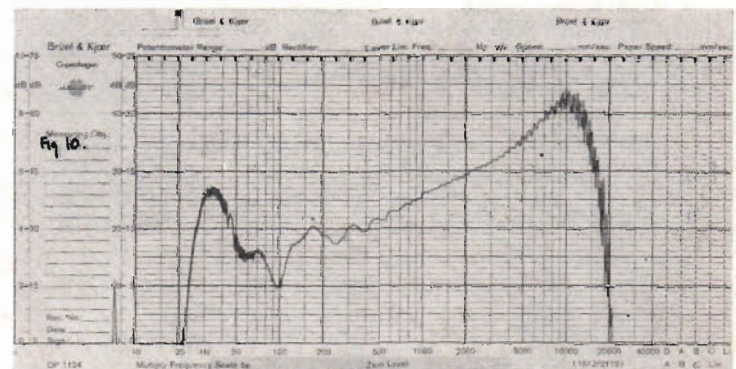


Fig 10. Mindre gynnsam förmagnetisering resp vinkelställning av inspelningshuvudet i förhållande till tonbandet.

Dynamiska mätningar av olinjär distorsion i ljudöverföringssystem

☆ De hittills gängse metoderna att mäta distorsion är vanligen användbara endast med en signal av viss frekvens, fastslår förf i detta arbete som han utfört i sin tjänst vid Radio Japan.

☆ Där har utvecklats en metod som inte känner begränsningar på detta sätt och vilken är tillämpbar på signaler av skilda typer av kontinuerliga spektra, också sådana som är tidberoende.

☆ I följande arbete, som förf nyligen publicerat i Europeiska radiounionens programtekniktidskrift EBU Review (Nr 131, p 2) och som RADIO & TELEVISION erhållit återgivningsrätten till, redovisar han ett antal resultat från metodens applicerande på utrustningar som bandspelare, grammofonverk, högtalare, etc.

☆ Hur metoden också kan användas för att bestämma optimala inspelningskaraktistiken för bandspelare framgår även.

Introduktion

■ För mätning av icke-linjär distorsion och dess uppkomst i ljudutrustningar, ljudprogramtransmissionskretsar eller system är "klirr-metoden" och de två slagen av intermodulationsdistorsionsmätningar vanliga. (Se bl a RADIO & TELEVISION 1970 nr 6)

Med dessa konventionella metoder kan graden av distorsion som uppstår vid signaler av viss frekvens och nivå mätas tillförlitligt. Emellertid är de sålunda med gängse metoder erhållna data inte alltid identiska med den distorsion vilken är för handen då en faktisk signal, med en mängd spektrala komponenter — som tal och musik — uppenbarar sig genom en apparat eller ett system, speciellt ett som uppvisar komplicerad distorsionskaraktistisk.

I syfte att utvärdera distorsionen i dylika fall har utvecklats en metod att utvärdera olinearitet med hjälp av bredbandigt brus. Vissa av data och resultaten av de experimentella studierna av teknikens applicerande på audioapparatur och transmissionssystem skall presenteras här.

Mätmetodik

I fig 1 visas ett blockschema över den nya mätmetoden. Som testsignal har van-

* Förf är verksam vid Nippon Hoso Kyokai, Tokyo, dvs Radio Japan.

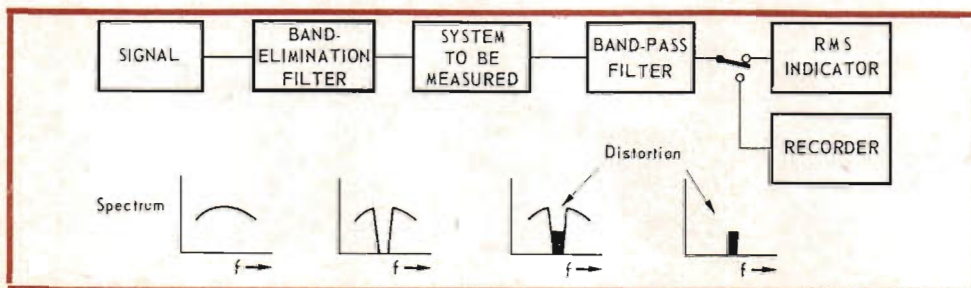


Fig 1. Principerna för mätmetoden med blockschemat visande signalbehandlingen.

en okonstant testsignal. Härav benämningen "dynamisk" om mätmetoden till skillnad mot den gängse, "statiska" mätningen.

Ett annat särdrag som kännetecknar den här metoden är att distorsionskomponenter, vilka förefinns i individuella frekvensband, mätes separat. Eftersom ljud av skilda frekvenser förnimmes på något olika sätt, kan det förväntas att den här metoden medger en närmare relation mellan distorsionens fysiska värde och subjektiv ljudkvalitet än den harmoniska distorsionsmätningens metod tilläter.

"Dynamisk" distorsionskaraktistisk — några exempel:

"Dynamisk" distorsionskaraktistisk för flera olika typer av ljudteknisk apparatur och dess principiella drag behandlas nedan.

I följande exempel har den använda testsignalen bestått av bredbandsbrus av den spektrala sammansättning som framgår av fig 2 och vilken simulerar genomsnittligt energispektrum vid orkestermusik. Insignalens nivå har i samtliga fall justerats till densamma som gällt för använd referenston i NHK:s FM-sändningar, så att jämförelser på lika villkor kunnat anställas på distorsionsområdet mellan olika typer av audioapparatur under faktiska driftbetingelser för ljudprogramtransmission.¹

Fig 3 visar resultaten av mätningar på dynamisk distorsionskaraktistisk hos ljudutrustningar samt på ett VHF/FM-system för sändning och mottagning. Den distorsionskaraktistisk som erhållits med ovannämnda signalnivå har utmärkts med "0 dB" i fig resp de värden vilka registrerats med signaler om 5 dB högre nivå har åsatts "5 dB". Referensnivåerna kan inte fastställas med exakthet i de fall som rör skivgraveringsystem och högtalare, eftersom variationerna i programnivån på skiva resp lyssningsnivåerna är så stora; härav användningen av normalmedelvärden för nivå i dessa fall.

¹ Referenstonen ifråga ger utslaget — 2 VU på en VU-meter då programmets toppnivå sättes till 0 VU.

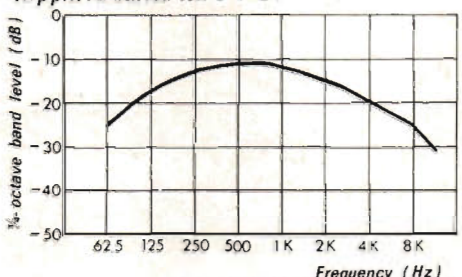
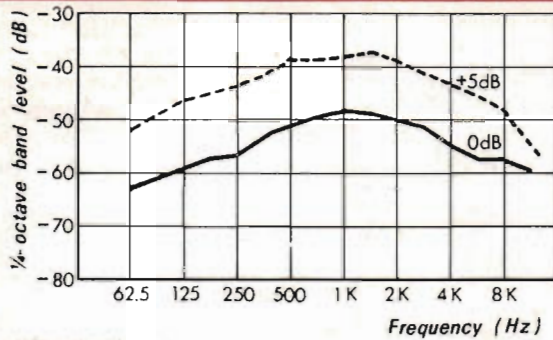
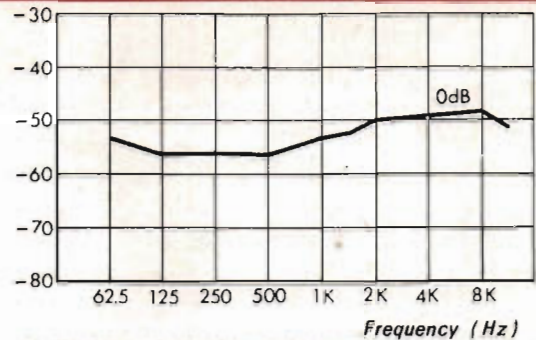


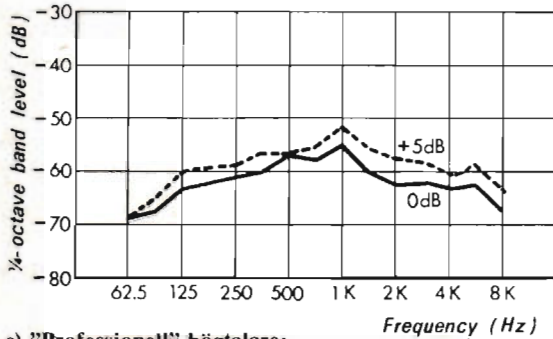
Fig 2. Testsignalens spektrum. — 0 dB-nivån motsvarar nivån hos den mätta signalen över hela bandbredden.



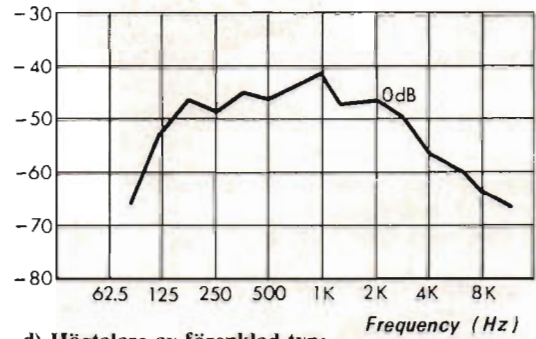
a) Bandspelare:
Apparat Sony STS-1, band Scotch 201, bandhastighet 19,05 cm/s och "0 dB-nivå" = -2 dB under 200 pWb/mm.



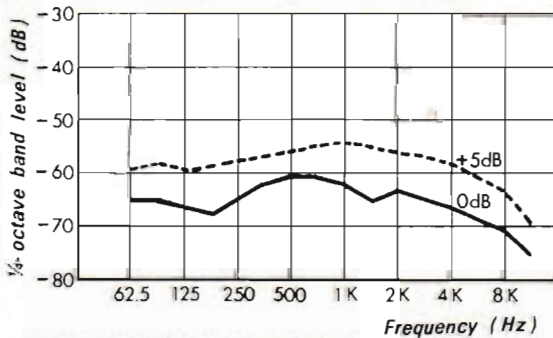
b) Graver- och skivframställningssystem:
Graverhuvud Neumann SX-68, pick-up Denon DL-103, "0 dB" = 3,54 cm/s RMS vid 1 kHz.



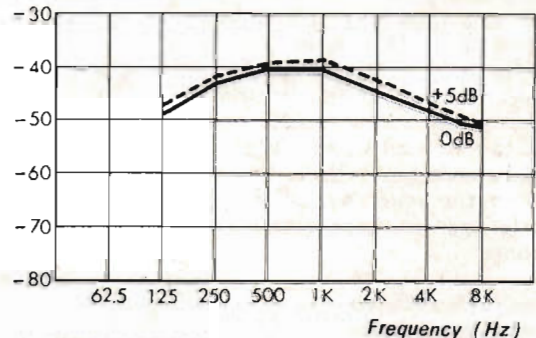
c) "Professionell" högtalare:
Typ J B Lansing med 38 cm baselement, horn för mellanregistret och horn för diskanten. "0 dB" motsvaras av 90 dB SPL (ljudtrycksnivå) vid 1 m.



d) Högtalare av förenklad typ:
Utförande: Sk bokhyllhögtalare med en bredbandshögtalare om 16 cm kondiameter. "0 dB" = 90 dB SPL vid 1 m.



e) Begränsarförstärkare, "peak-limiter":
Typ 11 KU-71, standardiserad vid NHK. "0 dB" = -6 dB under begränsarnivå.



f) FM-stereo transmissions- och mottagarsystem:
Modulator SERASOID, diskantkorrektur ("emphasis") 50 μs, mottagare "av mellanklasskvalitet", "0 dB" = 22,5, 22,5 10% modulation.

Fig 3. "Dynamisk" distorsionskaraktäristik för olika slags ljudutrustningar jämfört FM-transmissions- och mottagningssystem.

a) Bandspelare

Fig 3 a visar "dynamisk" distorsionskaraktäristik för en bandspelare, använd för studiobruk vid NHK. — Andra typer av professionella bandspelare för rundradiobruk uppvisar också liknande karakteristisk.

Distorsionen är mest framträdande i det mellersta frekvensregistret. Den ökning av distorsionen med stigande signalnivå som kan iakttagas gäller för bandspelare är stor i jämförelse med övriga fall, vilka redovisas i fig 3.

b) Graveringsutrustningar/ återgivningssystem

Fig 3 b visar den totala distorsionskaraktäristiken för en graveringsanläggning resp ett reproduktionssystem för skivor. Karakteristiken har erhållits genom att man spelat in bandfiltrerat brus på skiva och därpå avspelat mastern (lacken) med standardavkännare, dvs pick-uper i bruk

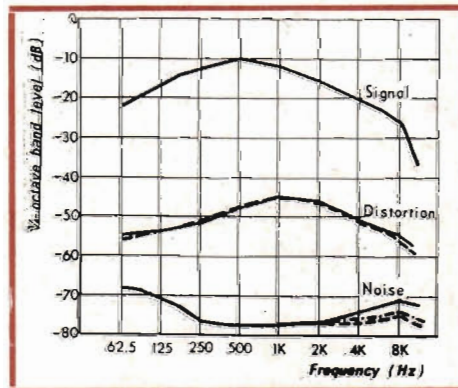


Fig 4. Dynamisk distorsion jämfört bruspektra erhållna med tre värden för tidskonstanten för återgivningen av signalen som visas längst upp i diagrammet.

0 dB-nivån är den genomsnittliga signalnivån över hela bandet.

för rundradiosändning.

Bandspelare och de system vilka används för in- och avspeling av grammo-fonskivor producerar större distorsionskvanta än övrig audioapparat. Distorsionen i de högre frekvensområdena är mera framträdande i graveringsledets apparatur än för bandspelare.

c) Högtalare

Då det gäller högtalare uppträder en mycket bred variation av distorsionskaraktäristika. Å andra sidan påverkas distorsionen som produceras av en enskild högtalare mindre av förändringar i signalen (effekten) än vad som är fallet för övrig ljudapparat.

I fig 3 c visas den "dynamiska" distorsionskaraktäristiken för en professionellt använd högtalartyp (J B Lansing med ett horn för mellanregistret; se tidigare RT-provningar angående dylika högtalarelement). Jämfört med de utrustningar vilka

blir aktuella för bandning eller skivframställning alstrar "professionella" högtalare ringa distorsion i högfrekvensområdet eller diskantregionen. — Fig 3 d framställer som jämförelse karakteristiken hos en liten högtalare av populär typ, sk bokhyllhögtalare med ett enda element.

Det har kunnat påvisas med hjälp av lyssningsprov att distorsionen i högtalare i det högre tonområdet utövar ett stort inflytande på den subjektivt upplevda ljudkvaliteten, trots dess relativt ringa objektiva förekomst.

Bandspelare, skivframställningsapparat och system för avspelnings/återgivning jämte högtalare besitter samtliga en komplex distorsionskarakteristik som varierar med signalens frekvens och nivå. "Dynamiska" distorsionsmätningar tillhandahåller en praktisk metod för jämförelse av de aktuella distorsionsmängder vilka dessa apparater avger.

d) Topp-begränsande förstärkare

Också för det fall en utvärdering önskas av distorsionen som uppträder i sådana audioutrustningar vilka har ett variabelt verkningssätt, avhängigt insignalnivån, som begränsarförstärkare (*peak-limiting amplifiers*) eller kompressorer, ställer sig den här beskrivna mätmetoden för utvärderande av distorsion användbar. "Dynamisk" distorsionskarakteristik för en begränsarförstärkare av det slag som är gängse i rundradiobruk (och även vid NHK) framgår av fig 3 e. Den observerade distorsionen är liten, jämförd med den i bandspelare eller skivframställningsutrustningar, men beaktande måste tillmätas olineariteten också i denna begränsarförstärkare för programbruk då distorsionen i systemen på inspelningsidan har förbättrats.

c) VHF/FM-system för sändning och mottagning av program

Ett exempel på ljudprogramtransmissionssystem innefattande också en radiolänk ges i fig 3 f. Det som visas är karakteristisk för en FM-sändare och mottagningsledet som totalt inkluderar en toppbegränsande programlimiter, FM-modulator, sändare och mottagareutrustning. Den senare får anses av kvalitativt medelmåttig. Mätningarna har gjorts på detektorutgången.

Det kvantum distorsion som observerats är större än vid övriga ovannämnda apparatur. Det finns skäl att förutsätta att distorsionen för handen huvudsakligen härrör från receiveern. Endast en ringa ökning av distorsionen kan noteras som följd av påförande av en större insignal. Detta beror huvudsakligen på verkan från begränsarförstärkaren.

Användning för bestämning av optimal återgivningskarakteristik vid bandinspelning

Den distorsion som uppkommer i bandspelare är störst (eller högst) i de högre frekvensbanden, och distorsionskarakteristiken ändras sig med återgivningen, vilken kan uttryckas som tidskonstanten för

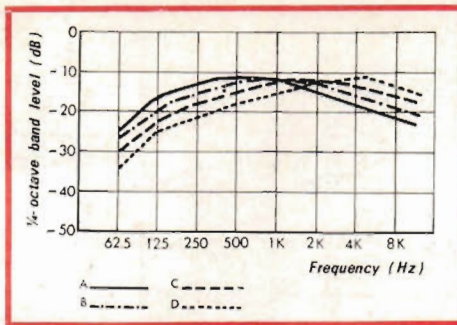


Fig 5. Spektral sammansättning av testsignaler med olika proportioner av HF-komponenter. A—D anger de fyra tillämpade signalerna. Se texten.

avspelningskorrektionsnätet. Då tidskonstanten reduceras, ökar HF-distorsionen och bruset minskar. Som resultat gäller att det existerar en optimal reproduktionskarakteristik, vid vilken man uppnår maximalt dynamiskt omfång.

Förhållandet mellan återgivningskarakteristik och distorsion kan bestämmas genom gängse metoder. Men programsignalens spektrum utövar stort inflytande på den totala olineariteten som avges av bandspelaren på grund av den ovannämnda distorsionskarakteristiken. Konventionella mätmetoder kan inte tillhandahålla tillfredsställande information rörande den totala distorsionsmängd, vilken produceras av signaler med en spektral sammansättning som liknar programmets egen. Som följd härav kan någon korrekt relation mellan dynamiskt omfång och avspelningskarakteristik icke erhållas.

Den "dynamiska" distorsionsmätningmetoden kan förmodas vara effektiv då det gäller att lösa det här problemet. Följande resultat uppnåddes i en experimentell studie av optimal inspelningskarakteristik med användning av bandhastigheten 19,05 cm/s:

"Dynamiska" distorsionskarakteristika och bruspektra för tre slags reproduktionskarakteristik avbildas sålunda i fig 4. Använd testsignal bestod av bruset redo-

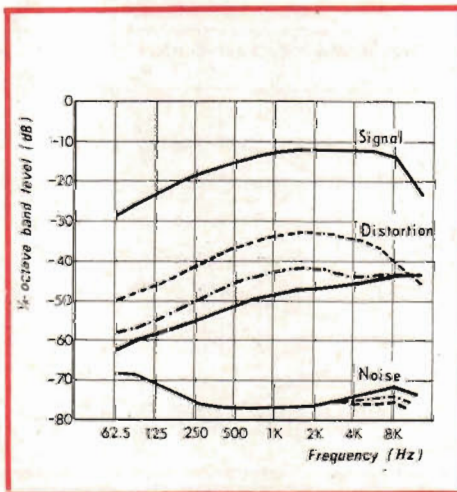


Fig 6. "Dynamisk" distorsion och bruspektra erhållna med tre olika värden hos tidskonstanterna för avspelnningen av den signal vilken visas överst i diagrammet.

visat i fig 2. En semi-professionell bandspelare av märket Sony ES-1 jämte ett low noise-band från 3M (*Scotch 201*) användes. Inspelningsnivån justerades in så, att avspelningsnivån jämkades till signalen från standardbandet för referenston.

Fig 4 visar även att distorsionsförloppet föga ändras vid förändrad återgivningskarakteristik. Å andra sidan avtar brusnivån vid minskad tidskonstant. Följaktligen ökar dynamikområdet då tidskonstanten minskas.

Spektrum för denna signal simulerar typiskt orkestermusikens genomsnittliga sammansättning. Denna konklusion kan vara riktig, så länge vi talar om en dylik genomsnittlig signal. Emellertid omfattar programsignaler ju ofta förlopp under vilka högfrekventa komponenter är de dominerande. Under dessa perioder kan hög distorsion avges, om tidskonstanten hålls extremt liten. Av den orsaken anställdes ytterligare mätningar, varvid utnyttjades fyra slags brusignaler (A, B, C, och D) med en högre grad av HF-komponenter och vilkas spektra framgår av fig 5. Resultaten visade, att för signaler rika på HF-komponenter ökar distorsionen med avtagande tidskonstantvärde. Signalen C ger de resultat, vilka visas i fig 6, där tidskonstanten befanns utöva största inverkan på distorsionen.

Av ovan anförda skäl granskades relationerna mellan tidskonstant och dynamiskt område för signal C. I fig 7 kan resultaten utläsas. Den heldragna linjen visar insignalnivån vid vilken en given och fastlagd mängd distorsion uppträder. För enkelhetens skull visas enbart de resultat vilka rör distorsionskomponenterna i frekvensbandet centererat kring 4 kHz. Ehuru vissa skiljaktiga kurvor erhöles för andra frekvensband blir slutsatsen nästan densamma också i dessa avseenden.

Den brutna linjen i fig 7 visar variationen i brusnivå i dB(A). Ur fig 7 kan man få dynamikområdets variationer genom att mäta den vertikala distansen mellan den heldragna och brutna linjen

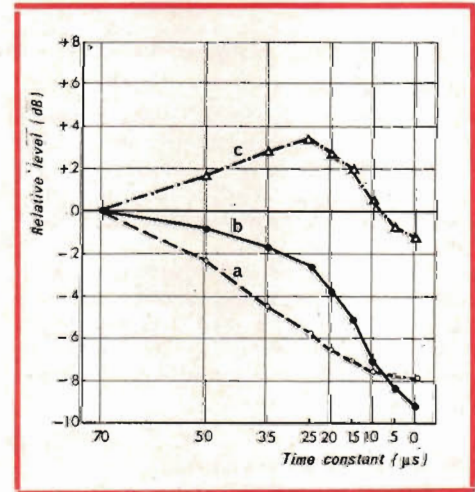


Fig 7. Förhållande mellan dynamikområde och avspelningskarakteristik. Distorsion i frekvensband centererade vid 4 kHz avses. Använd signal är C-brus.
a = brusnivå i dB (A)
b = den innivå som ger ett visst belopp distorsion
c = ökning av dynamikområdet

Soundcraftsmen

FK-variationer RP 10-12 och 20-12

★ Ett oktavfilter eller en FK-variator är något av det nyttigaste och mångsidigaste man kan förfoga över i en ljudanläggning i såväl in- som avspelningssammanhang.

★ Det är inte för mycket sagt att återgivning i problemskapande rum efter insättande av en dylik "equalizer" undergår en häpnadsväckande förvandling! Man tors påstå, att en ljudanläggning under nästan alla omständigheter vinner på att tillföras en FK-variator.

★ Till Sverige har kommit två omtalade USA-produkter med mycket förnämliga data men som ändå håller överkomligt pris, jämfört med de rent yrkesmässigt inriktade systemen. RT:s provning utmynnar i starka lovord.

■ ■ Redan de gamle grekerna... nej, bättre upp: Redan människorna — eller hominiderna — i grottkulturer för tusentals år sedan använde sig av ett slags equalizingsystem för "talöverföring" — den förhistoriske grottmannen som ville meddela sig med flocken valde, enligt arkeologer och akustiker, att placera sig så i förhållande till denna att han kunde utstötta läten som nådde alla med samma nivå eller intensitet. Han använde därvid grottformationer som bildade naturliga ljudkammare, varvid han tex befann sig i den smala änden av ett valv. Förhistoriska lämningar finns det flera av som uppvisar rent fantastiska möjligheter till ljudutbredning, att inte tala om de senare, under antiken ofta tillkomna skapelserna som medgav avlyssning också av viskningar på mycket stora avstånd. Greker och kineser kom väl längst på akustikens område; envar vet ju tex hur raffinerat de förra kunde bygga amfiteatrar så att väldiga mängder åhörare, oavsett placering, kunde uppfatta varje ljud på scenen. System med "naturliga" resonatorer var vanliga, något man i Västerlandet sökt uppliva under modern tid som "sound reinforcement" i vissa auditorier och konsertsalar.

Det kan anses bevisat att vilken miljö eller vilka byggnader människan än inhyst sig i under årtusendena, så har det mycket ofta krävts något slags akustiskt kompensationsystem eller en utformning som gynnat ljudutbredning enligt vissa mönster.

Vi har i dessa spalter många gånger förr omskrivit ljud- och tonkontroll. Som då antytts vore det underlättande och värdefullt om något svenskt uttryck kunde ersätta eller omväxla med det amerikanska "equalizer" resp verbet "equalize". Betydelsemässigt har man att göra med på svenska något så krångligt som en "frekvensgångsutjämningsanordning". Hanterligare blir det om man ser den som ett oktavfilter eller en frekvenskurvariator, och allra bäst som "FK-variator", rätt och slätt.

Den mänskliga hörseln omfattar ca 10

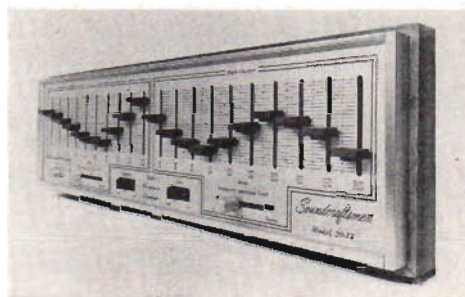


Fig 1. Den tvåkanaliga versionen av Soundcraftsmens FK-variator heter 20-12 och uppvisar 2×10 potentiometrar över oktavbanden från 20/40 Hz till 10 240/20 480 Hz.

oktaver, från under 20 Hz till 20,480 Hz som bäst, enligt audiologerna. Inte under några betingelser är det vanligt att man i "fritt fält" kan höra eller uppfatta alla dessa frekvenser, oavsett hur hörseln fungerar rent psykoakustiskt; hur selektivt den låter oss höra. Rör det sig om byggnader och interiörer är dessa som bekant ofta ljuddöda över vissa ytor och man kan bara höra somliga ljud, andra inte, och det på vissa ställen, andra inte. Motsatt gäller också, att rumsakustik kan vara så påträngande och "förstärkande", att man känner obehag. Det behöver då inte alls röra sig om en lokal med larmande verksamhet. Det kan vara ett vanligt bostadsrum som utformats eller utrustats så dåligt och utan tanke på att alla element i det, utsatta för ljudutbredning, antingen absorberar, reflekterar eller förstärker vågorna, allt efter förutsättningar. Ännu vanligare är akustiskt miserabla hörsalar, samlingsrum och offentliga miljöer liksom skolsalar.

Dessa nackdelar är särskilt välkända för alla som lyssnar till musik från högtalare, från den studioverksamme ljudteknikern — som spelar in musik i vissa miljöer — till den intresserade avnjutaren av resultatet. Båda har starkt intresse av att det inspelade, talad information eller musik, kan återges enligt de intentioner som man

vill skall gälla för en fullödlig prestation. Ljudteknikern har då en smärre arsenal av medel till förfogande för att kunna korrigera alla de ofullkomligheter vilka kan uppträda i hans ände av kedjan. Han kan tillgå speciella mikrofoner, dämpanordningar, reflexionskapande ytor eller medel, filter, ekoframkallande elektronik, efterklangsenheter och "presens"-kretsar samt just FK-variatorer, fast ofta nog är de så fina anordningar att de heller tex kallas "tersoktavs spektrumformare". Det finns alltså en uppsjö på såväl aktiva som passiva hjälpmedel, och att lära sig behärska dem hör till det grundläggande för en blivande ljudtekniker.

**RT har
PROVAT**

Ljudkonsumenten hemma har få möjligheter till rums påverkan

Produktmottagaren i sista ledet av kedjan har fram till senare år inte kunnat göra mycket åt sin ljudåtergivning, om vi bortser från att han givetvis teoretiskt kan flytta in i en akustisk idealbostad där han omger sig med hundraprocentigt anpassade medel för reproduktion. Men verkligheten ser annorlunda ut. Resignerat får vår konsument placera ut sina (i hustruns ögon särdeles fula och monstruösa) högtalare i de vrår hon bestämmer... i det rum där en hel mängd sociala funktioner försiggår utöver musiklyssning och där inga underbyggda argument lär påverka valet av dämpmaterial, förlåt mattor och gardiner (man får sätta sitt hopp till en yngre och ljudmedvetnare generation, om vilken det brukar sägas att hi fi-anläggningen är minst lika viktig som sängen). Kan musik i gängse hemmiljö låta annat än pytonesque mången gång då man skall försöka rå på densamma med hjälp av en stackars verkningslös, vanlig tonkontroll? Svar nej.

Det är här som en ljusning skönjes i form av FK-variatorer för hembruk.

Med en sådan kan man göra en hel mängd saker, som skall visa sig. Det går bl a att effektivt påverka ogynnsamma rumsfaktorer, att avsevärt utvidga sin musikanläggnings möjligheter och anpassa all återgivning till nästan varje tänkbar, individuell smak.

Vår provning omfattar alltså en aktiv frekvenskontrollanordning. Det finns passiva också, och till dem får räknas merparten av de "ljudeffektsystem" som finns inbyggda i en del avancerade förstärkare. Några stora professionella system är, också de, passiva. Soundcraftsmens två här granskade FK-variatorers prestanda och förmåga framgår av tillverkardata. Utöver detta gäller, att de kretstekniskt är uppbyggda kring patenterade "transistor-induktans"-kopplingar som ligger i samordnade kretsformationer. Elektroniskt har man kombinerat både aktiva och passiva element i denna *Frequency Balance Con-*

VÄRLDSNYHET!



Sinclair executive Premiär för världens minsta elektroniska kalkylator

HURRA! för alla duktiga tekniker som gjort detta lilla underverk möjligt. Trots att den är så liten att den bekvämt ryms i bröstfickan och kan tas med överallt så kan den:

- Addera
- Subtrahera
- Multiplitera med eller utan konstant
- Dividera med eller utan konstant
- Kvadrera
- Kedjeberäkna med blandade räknesätt
- Teckenvända
- Avrunda svaret fås antingen med 2, 4 eller 6 decimaler eller med flytande decimalkomma
- Indikera 8 siffror samt extra tecken för overflow, överskriden kapacitet och negativt resultat.

Alla som snabbt och bekvämt vill utföra exakta beräkningar, på kontoret, i direktionsrummet, i laboratoriet, på fältet eller i studielyan har här ett fantastiskt alternativ.

Vi vågar inte i en svensk annons fastslå att detta är världens mest exklusiva kalkylator – men det är fler och fler som påstår det.

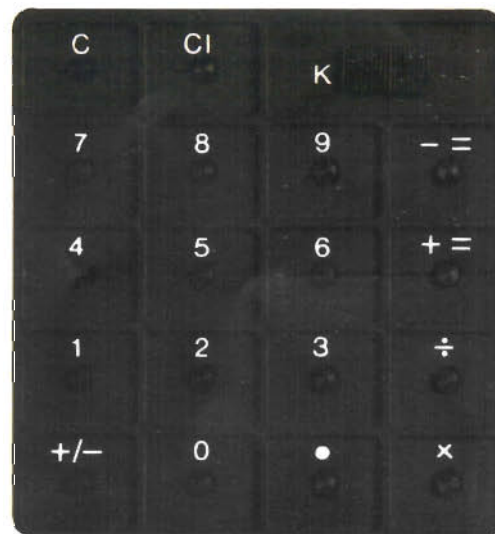
Gör själv en jämförelse punkt för punkt med marknadens hela utbud – och glöm inte priset.

Några fler angenäma data:

- Batterilivslängd: 20 timmar vid kontinuerlig räkning
- Mått: 139×55×8 millimeter
- Vikt: 56 gram med batterier
- Garanti: 5 års felfri funktion

Startskottet har gått!

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**
Box 17116, 104 62 Stockholm 17

SJÄLVKLART

Skicka så snart Ni kan

. st Sinclair Executive fickkalkylator med
10 dagars fullständig returrätt å **995:–**
inkl. moms

Jag önskar kompletterande upplysningar

Namn _____

Adress _____

Postadress _____

RT 9-72

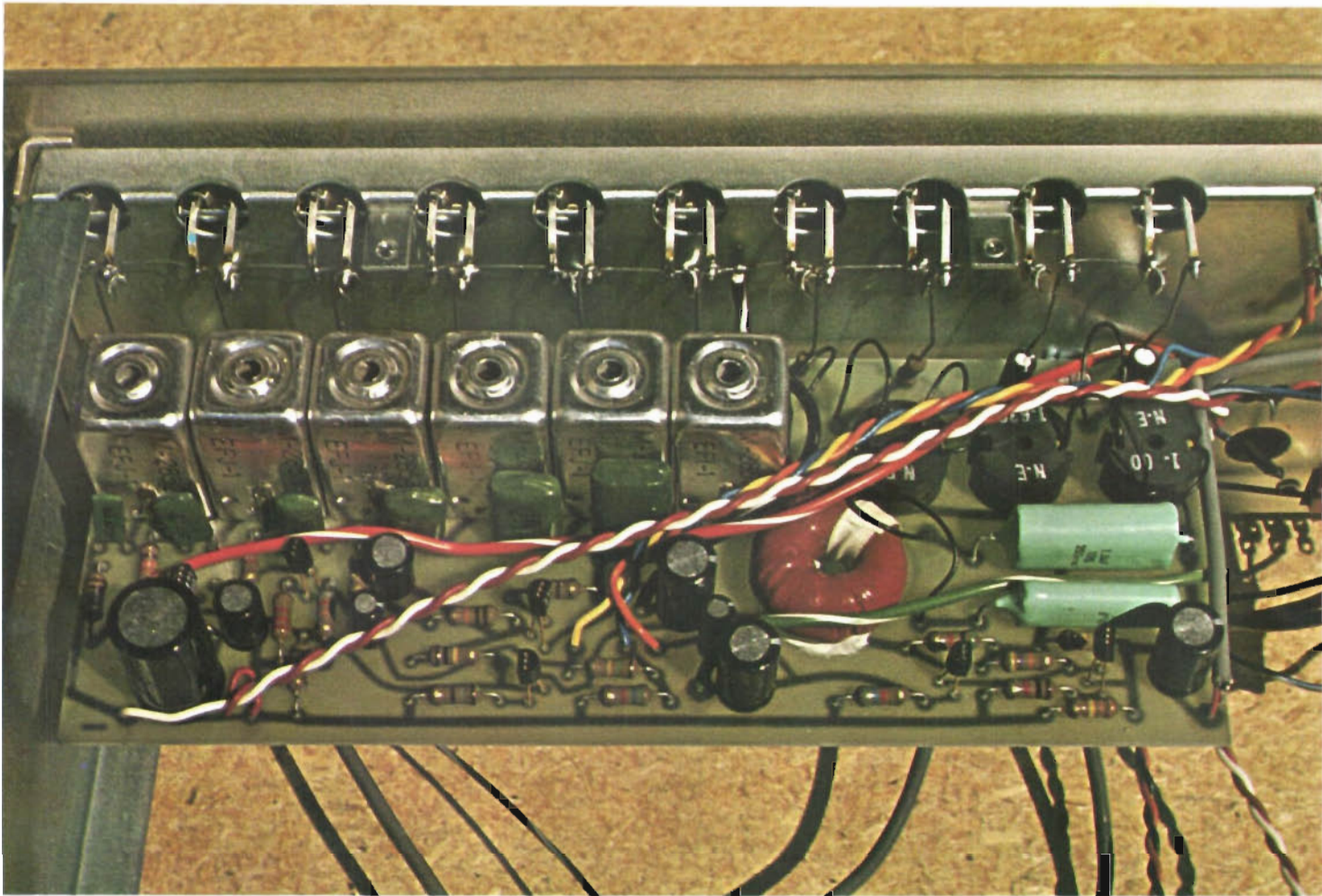


Fig 4. Just större än så här är inte den aktiva elektroniken och dess kretsar i FK-variatorn. Mycket högklassiga komponenter har använts.

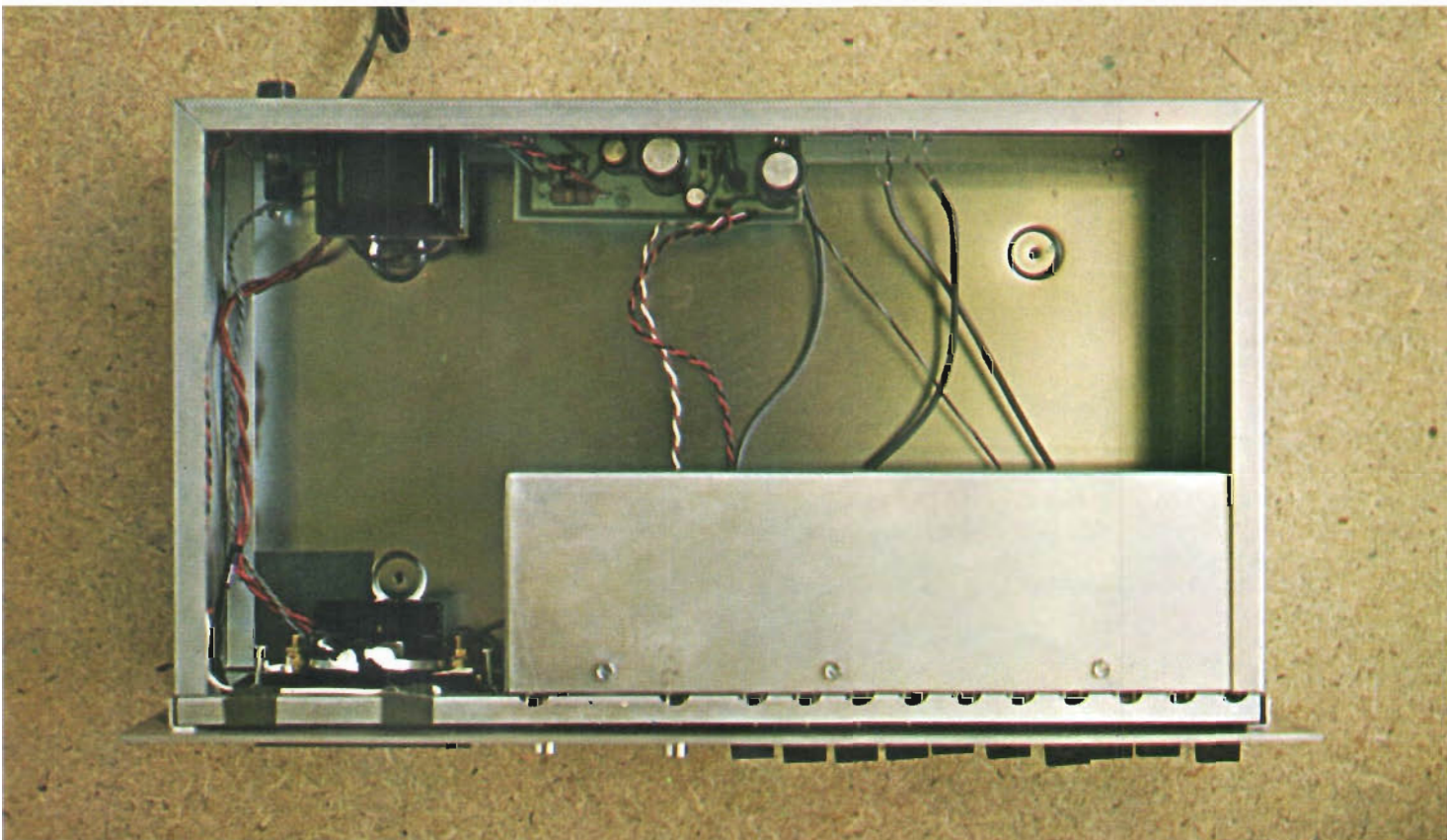


Fig 5. Det är nästan bara luft i "modulen" som framgår av en blick in i den rakt uppfifrån.



Bygg själv!

Små, snygga, bra, billiga...

Att dom har fina prestanda det har ju testerna visat. Stereotunern har brus-spärr, fastlåsning och kapacitansdiodavstämning med möjlighet till fjärrkontroll.

Färger: mattsvart, orange, vitt, gult, blått och grönt.

Att dom är marknadens minsta i format och arbetsinsats det är numera välkänt.

NYTT: 40 Watts slutsteg med *överbelastningskydd* samt ny stabiliseringsenhet PZ-8 Mk III, med både ström- och spänningsreglering.

Prisexempel:	Kompleta enheter	Enbart elektroniken
2x20 W	505:–	394:–
2x40 W	668:–	556:–
Aktivt filter	88:–	88:–
Stereo FM-tuner	438:–	350:–

Priserna är naturligtvis inklusive moms.

Vår unika, konsumentvänliga Sinclair-garanti:

1. En hel månads fullständig reträtt – antingen helt nöjd eller pengarna åter
2. Ett års felfri funktion



Till Beckman Innovation AB,
Box 17116, 104 62 Stockholm 17

SJÄLVKLART

Skicka så snart Ni kan

- st Sinclair 2x20 W 2x40 W
 FM-tuner Filter komplett med låda
 enbart elektroniken och monteringsats

Färg:
 Namn:
 Adress:
 Postadress:

R 9.72



Fig 6. Närbild av VU-metern på modell RP 10–12 från Soundcraftsmen. Fronten är solid och motståndskraftig.

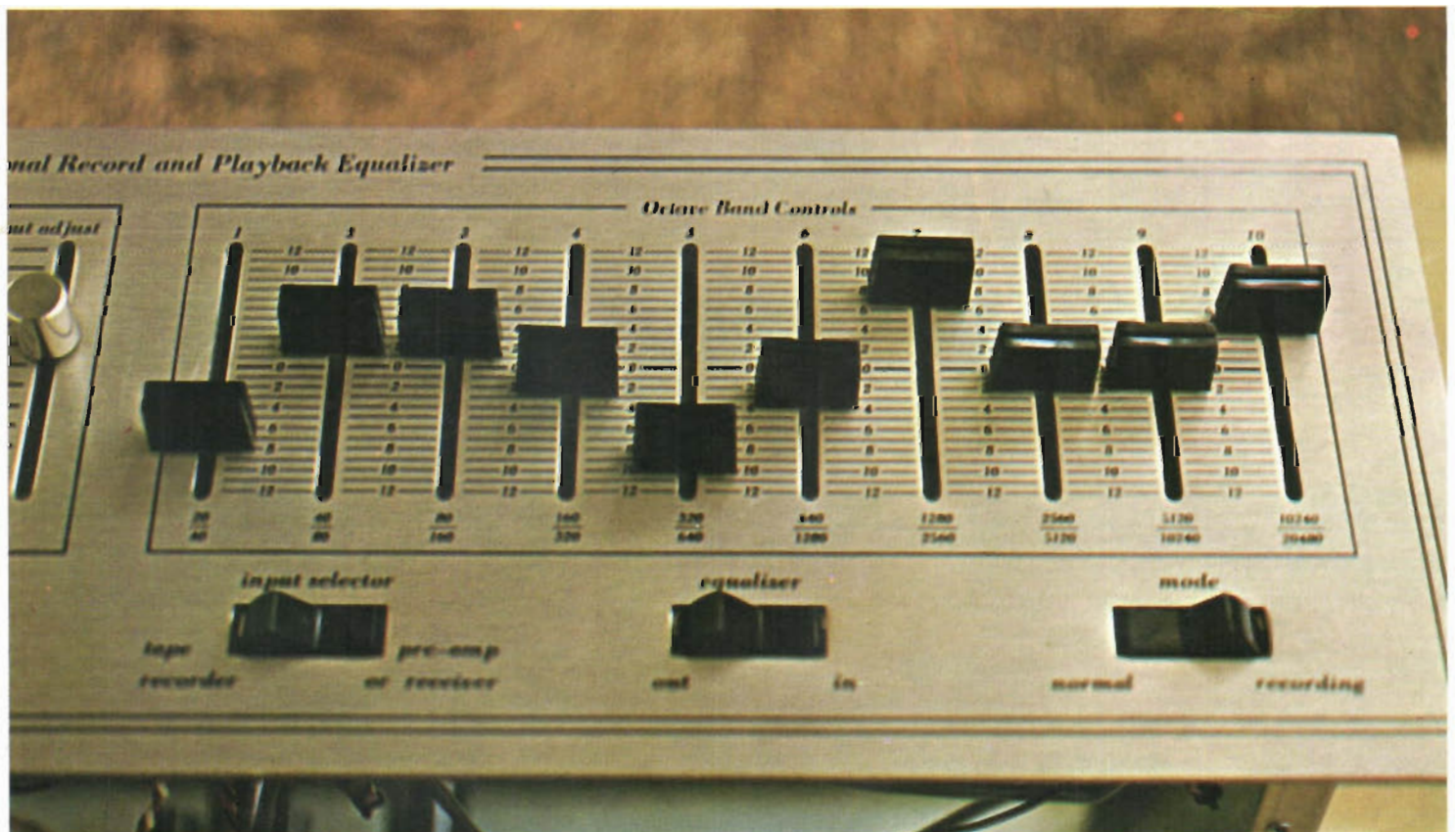


Fig 7. Potentiometrarna är inga precisionsinslipade sådana men mycket lätta att ställa in.

0,015 %, kan kommenteras.) Lastar man ner med 600 ohm till samma nivå som i det först angivna fallet och kompenserar förstärkningen ("ett") har man 0,025 % i basen. — Vid de 3,5 V ut man har för 13 dBm riskeras klippning precis, drar man ner någon dB går distorsionen ner igen. Utsignalmässigt kan man väl inte få ut lika mycket av en variator som av en mix-konsol där man alltid har en trafo. Här finns dock 13 dB över 0-nivå som överstyrningsreserv.

På den enkanaliga variatorn finns reglaget *Input Calibrate* (och *Output Adjust*) för VU-meterkretsens inställning. Denna VU-meter synes vara av Westons erkänt goda tillverkning. Amerikanska instrument uppvisar ofta 5 dB fall i diskanten, ett fall som brukar sätta in över 10 kHz.

Utom de nämnda tio skjutreglarna för varje kanal har man där också en separat förstärkningskontroll. Den används — eller bör användas — för återställande av systemet som ett enhetsförstärkningsdo efter "utjämnningen", så att man alltid vid aktivering och urkoppling av variatorn i systemet erhåller samma ljudnivå från högtalarna. Varför man bör göra så är bl a för att hindra att en för stark ökning av nivån genom variatorn uppstår, vilket skulle ge en för hög spänning i förstärkaren och vålla distorsion i effektstegen. — De här använda snarlika kopplingar har publicerats i USA under senare år, men som marknadsförd produkt är Soundcraftsmens i en klass för sig, möjligen i viss mån jämförbar med variatorn från SAE i den här klassen.

Jämför man de här båda aktuella variatorerna i pris, finner man att man för priset av instrumentet i den enkanaliga yrkesbestämda varianten kan få en hel kanal till.

På begäran får man 600-ohmsutgång (emitterutgång) också på den tvåkanaliga "hem-variatorn", men då blir priset lika högt som för den enkanaliga, meterförsedda versionen.

Som framgår av foto av innanmätet består apparaten mest av luft, det som arbetar i den är bara någon tum tjockt. Längst baktill har man skrämt in nåtdelen i ett hörn, förklarligt med tanke på alla induktanserna man har och vilka brumproblem som skulle uppstå om transformatorn kom för nära. — Hög komponentkvalitet: Toroidinduktanser och skärmade ferriter, kretskort av mil-spec glasepoxy samt motstånd i lågbrusutförande (kolskikt-film-). Guldpläterade kontakttungor i omkopplare o dyl.

Som framgår av referat i mätdelen är det här instrumentet bättre än genomsnittet med avvikelserna 3,4 dB vid 20 kHz.

Signal-brusförhållandet är mycket tillfredsställande, se mätdelen. Tillverkaren baserar sina data på 2 V ut.

Kantvågssvaren hör till de bästa som uppvisats i den här genren! De erinrar om en god förstärkare, mest. Ingen klippning, inga ringningar, inga översvingar.

Tonkurvan går mycket riktigt att få rak (jfr kantvågen) inom 0,2 dB över hela frekvensområdet. Se fig för hur man kan påverka den.

Testskivan med oktavband och skärt brus viktig del

En mycket viktig beståndsdel i "paketet" från Soundcraftsmen är den testskiva man får med FK-variatorn. Man får ett helt "evaluation kit" som omfattar apparat, kablage, testskiva, litteratur — med utmärkt frekvensområdeskarta för musikinstrument och röstlägen — samt, inte minst, något som firman kallar *Computone Charts for Instant Programming*. Det är ett slags tryckt grafiskt register över alla frekvensinställningar som man lätt plottar in sina egna favoritpositioner — akustiska alltså — i för alla tänkbara programkällor. Man upprättar korrekt inställning vid lyssning, prickar i med penna i varje oktav och kan sen arkivera kortet ihop med t ex ett band eller en skiva. Vid ny avspeling är det bara att skjuta potarna in i de förutbestämda lägena. Kortet har plats för data och speciell information, nummerföljder osv. Mycket professionellt!

"Welcome to the fascinating world of Audio Engineering" börjar bruxet till ski-

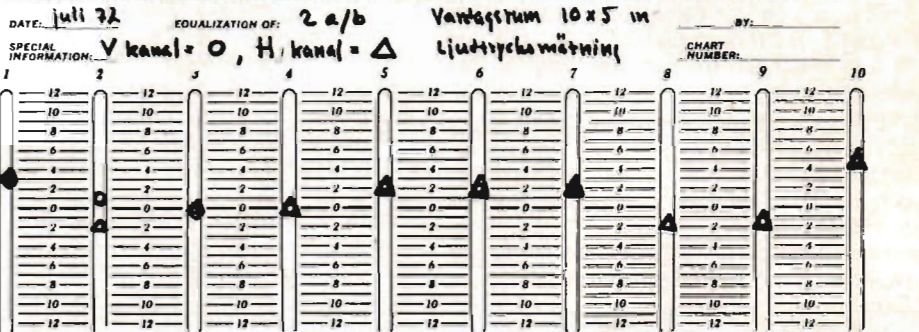
van med, och omgiven av skärt brus, referenstoner, oktavbandangivelser och decibeltal känner sig, inte oförklarligt, ljudamatören som han vunnit insteg i denna lockande värld. Här börjar dock det knepiga, som vi skall finna.

Vi har använt såväl "tjugan" hemma som den enkanaliga i studiobruk. Det förra är naturligtvis det intressantaste. Då är man helt hänvisad till referensskivan. Den är indelad i en balanssektion och en test-tonsektion, i stort sett. Balanseringen sker med bredbandigt brus. Alla tonkontroller skall då ställas i nolläge. Volymen bara en aning över normal nivå. Allt vad "kontur", "presens", "hi" och "low" heter skall inaktiveras. Balanseringen försiggår under 20 s. Sedan vidtar oktavbanden. Basen här utgörs av referenstonen. Testtonerna ligger i tio smala band. Referenstonen bildar utgångspunkt för alla följande ljudtrycksjämförelser. Referenstonen är ett tersoktavband av skärt brus med mittfrekvens 1 kHz, vetenskapligt inspelad med skilda nivåer för var och en av de tio oktaverna

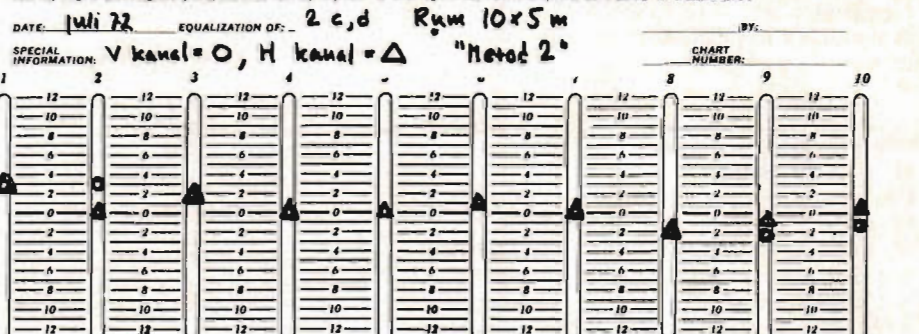
Soundcraftsmen Computone Charts for Instant-Programming

Special Equalization curves may be established quickly, then re-set easily, by marking the lever locations on this chart after Equalization has been done. Using scissors, follow instructions at top of each Chart.

1. Lower all levers to -12 dB position. 2. Cut Chart on dotted line. 3. Cut curve desired, as indicated by location of lever markings. 4. With left hand, hold top edge of Chart against panel, and even with top of panel. 5. With right hand, raise each lever to meet Chart. 6. Remove Chart.



1. Lower all levers to -12 dB position. 2. Cut Chart on dotted line. 3. Cut curve desired, as indicated by location of lever markings. 4. With left hand, hold top edge of Chart against panel, and even with top of panel. 5. With right hand, raise each lever to meet Chart. 6. Remove Chart.



1. Lower all levers to -12 dB position. 2. Cut Chart on dotted line. 3. Cut curve desired, as indicated by location of lever markings. 4. With left hand, hold top edge of Chart against panel, and even with top of panel. 5. With right hand, raise each lever to meet Chart. 6. Remove Chart.

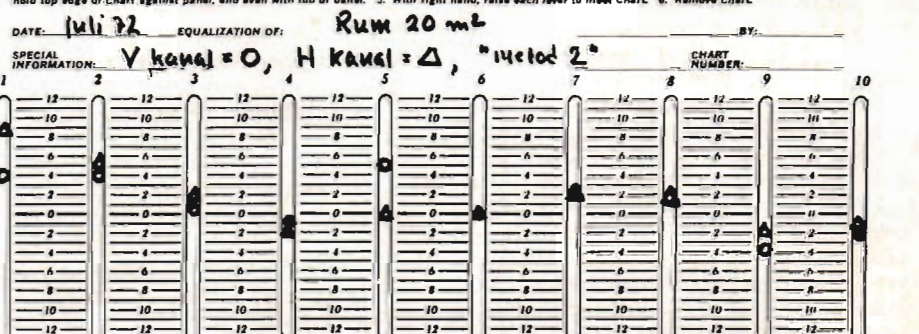


Fig 8. Så här ser tillverkarens plottingskort ut som man ställer in sin variator efter mycket be-händigt. Här några typiska rumskorrekitioner gjorda.

helt enligt *Fletcher-Munson*-lagen om örats verkningsgrad genom hela det hörbara ton-spektrum. Vid lyssning på en 100 Hz-ton som man försöker jämföra styrkan av mot en 1 000 Hz-ton kommer örat att uppfatta de två tonerna som lika i styrka endast då tonen av lägre frekvens har ett högre ljudtryck än den högre frekvensens. Vad man verkligen uppfattar är variationer i referenstonnivåerna, vilket är nödvändigt med tanke på att alla oktaverna måste balanseras till samma nivå.

Skärt brus innehåller inga övertoner och vållar inte resonanser eller ekon, som rena toner kan göra. Testtonerna tycker man först ligger olika i nivå, men det gör de inte. Man har spelat in med ett uppbåd av den dyraste och mest exakta apparatur som kunnat uppbringas för en absolut 0 dB-avvikelse i SPL, ljudtrycksnivåer.

Med balanskontrollen ställer man in det läge där signalerna från vänster resp höger högtalare verkar ha samma volym, subjektivt uppfattat. Med mittpositionen aktuell går man vidare och lyssnar på nivåerna för testton resp referenston, varvid testtonen är högre än sin referens.

(Hör man inte testtonen för oktavband 10 finns risk för att man slutat höra så långt upp i frekvens. — Mer härom senare.)

Skivan och instrumentprogrammet den är gjord med motsvarar vad **Brüel & Kjaer** har, men här har man använt **General Radios** program.

I de medföljande papperen finns tydliga anvisningar för hur man kopplar in FK-variatorn. Man kan ha den mellan för- och slutsteg och man kan gå in med den på *Tape monitor*-ingången. Omkoppling medger inspelning av "utjämnat" program på band med den högnivåanslutning som finns.

Hela nivån — inte volymen alltså — kan man ändra genom bruk av kalibreringskontrollen. Man kan kalibrera så, att samma nivå nås både före och efter variatorn.

Olika metoder meddelas för inkalibrering av 20-12

Där man står i sitt lyssningsrum och skall till att analysera det kan man gå tillväga på olika sätt. Till de enklare metoderna hör den att helt sonika lägga på skivan, och höra igenom alltsammans sedan man nollställt tonkontrollerna man har i förstärkaren och trimmat in balansen. Så tar man sin (gärna med långa sladdar försedda) variator och sätter sig på favoritplatsen med den i knät och upprepar proceduren med lyssningen. Först skall då vänster kanal ställas in, därpå höger. Det är svårare än man tror. Man hör ju vänster högtalare här och höger där, och lyssningsintrycken skall sammanfalla. Och vid användning av små högtalarsystem märker man plötsligt i basregistret en massa biljud som inte har med brusspektrum att göra. Det är distorsion och störljud; hos de flesta enklare högtalare ligger med stor säkerhet distorsionsprodukterna, andratonen osv — över nivån för själva grundtonen. Det försvårar.

För att man skall få fullt utbyte av den

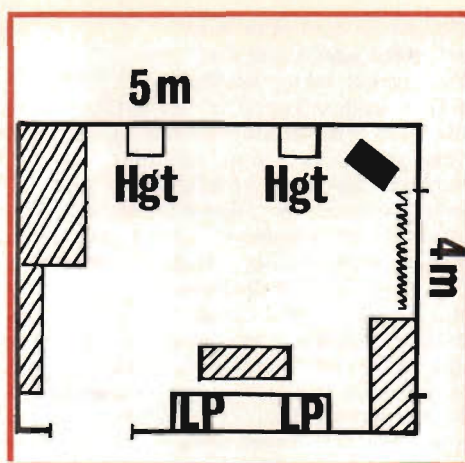


Fig 9. Skiss av lyssningsrummet som kurvorna informerar om. "LP" är lyssningsplatserna.

här anordningen bör man ha goda högtalare, framför allt måste de vara effekttåliga system. Under försöken att helt enkelt tvinga fram en god och akustikanpassad frekvenskurva utsätter man systemen för ibland hårda arbetsvillkor, som vi skall beröra lite längre fram.

Sedan man ställt in tonkurvan på antytt sätt kan man gärna låta någon annan sätta sig och göra om proceduren utifrån hans/hennes upplevelse av lyssningsmiljön, så att olika resultat uppstår. Man har ju vanligen olika intryck av samma ljudkällor och man har olika preferenser hur det bör låta i ett rum; förutsättningarna individuellt är så olika, inte minst rent fysiologiskt.

"Metod B" som inte mottagits med någon glädje i USA, landet med de superstora och motsvarande tunga högtalarlådorna, vissa pjäser kan väga 100 kg!, lär inte bli det här hemma heller, då av möbleringsskäl. Väldigt ofta ligger ju högtalarna i svenska hem "fast" genom att man placerat dem i hyllsystem och s a s integrerat lådorna i helheten samt, inte minst, genom att alla sladdar och all kabel är mer eller mindre oåtkomlig bakom hela härligheten. Metoden går ut på att man flyttar båda högtalarna från sin plats och ställer dem bredvid varandra. Då får man nämligen ljudet från samma punkt. Det ställer sig lättare att komparera den tusenperiodiga tonen mot oktaven med dess smalbandsbrus. Är rummet mycket långt eller uppvisar extra märklig frekvensgång är den här metoden kanske bäst. Man får rådet att "öva sig" på en lånad, "enkla högtalare", som i alla fall kan återge ett visst frekvensområde hyggligt innan man med vunnet resultat som utgångspunkt ger sig på sina egna stora pjäser... Man får förstås olika resultat vid frekvensgångsutjämnning med riktade högtalarsystem än med s k rundstrålande, som vi skall finna. Att man får ljudet från samma punkt i rummet är vid just riktade (snävt riktade) högtalare ganska väsentligt. Det märks alltid i en studio, där sådana system är i bruk.

En tredje utväg att skapa en för rummet anpassad frekvenskurva ges tack vare den i variatorn inbyggda omkopplaren. Den kan utnyttjas så, att man kopplar in och ur den tusenperiodiga tonen så, att oktaven först hörs ensam. Sedan switchar

man över till tonen, och så hör man registret igenom.

Den som har tillgång till en bullermätare som Brüel & Kjaer, General Radio, eller de engelska typer som finns numera, kan naturligtvis ställa in den på viss nivå och koppla bort referenstonhögtalaren eller den kanalen och så från lyssningsplatsen sitta och föra upp eller ner potarna till samma utslag som bullermätaren ger.

Brister i frekvensgången avhjälpas, men dåliga högtalare kan ej påverkas

Som vi framhållit vid tidigare tillfällen rör sådana här frekvensgångspåverkande anordningar, om de fungerar som det är tänkt, inte bara på bristfällig rumsakustik utan också ofullkomligheter i tonkurvorna hos tex pick-uper. Man måste dock ha klart för sig att dåliga högtalare kan en FK-variator inte påverka till det bättre i den mening att tex distorsionen kan "filtreras bort". Högtalarkonstens upphängning kan man ju heller inte tvinga sig in i för att ändra. Detta är givetvis omöjligt. Men "pucklar" och svackor i frekvensgången går att avhjälpa. Den idealiska kombinationen vid "equalizing", som studietekniker älskar att säga, utgörs av en mycket stark och potent förstärkare (slutsteg avses alltså) ihop med en högtalare av hög verkningsgrad och som tål höga mängder tillförd effekt över sina olika register. Det torde vara en av orsakerna till att stora hornhögtalarsystem är så vanliga i studiokontrollrum som de är. Stora — och tyvärr motsvarande dyra — högtalarsystem brukar ha vidare marginaler och har mer att "ta av" i belastningshänseende än småsystem i allmänhet. Våra försök med ett par små högtalare av gängse bokhylltyp kanske inte är representativa för alla av det slaget, men de här aktuella lade bara av! Det gick inte att avvinna — läs, pressa av dem — de tonområden som vi ville ha ut, särskilt i det låga frekvensområdet. Med hjälp av maktspråk, s a s, alltså höga förstärkareffekter och FK-variatorns tvångstyrning, trycker man ju "med våld" ner höga resonanser flera dB och gör andra frekvensberoende ingrepp för att få bort resultatet av stående vågor och ogynnsamma rumsverknningar. Apparaten vi talar om ligger ju också före kombinationen slutsteg och högtalare. Genom FK-variatorn frigör man vid vissa ingrepp en oanad mängd energi — elektrisk som skall omvandlas till akustisk — och försiktighet tillrådes. Man kan lätt tvinga på vissa högtalarelement för hög energi, särskilt i diskanten, så att följden blir att de brinner upp. Med popmusik måste man vara extra återhållsam! Det man gör är ju att minska överstyrningsreserven innan klippning inträder. I USA, där många pensionärer har musikanläggningar, har det tydligen hänt mer än vid isolerade tillfällen att ägarna, som inte kunnat höra något över 10 kHz eller så, ivrigt "equalizat" över de högre frekvensbanden utan att uppfatta dessa, och så har det hänt. Lukt av bränd elektronik och ruinerade högtalare.

Vid användning av större högtalarsystem som tex **AR** och **Pioneer**, vilka ofta har dels registeromkopplare, dels valmöjlighe-

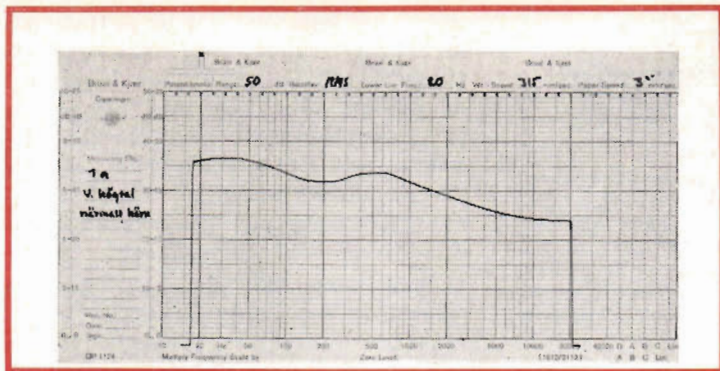


Fig 10. Frekvenskorrigering av rundstrålande högtalare i vardagsrum om 20 m² i bostadshus. Se fig 9 för skiss över rummet. Det hyser stoppade möbler, matta, bokhylla längs en kortvägg. Högtalarna invid långvägg. Uppmätning med testskivan jämte hörseln enligt "metod 2". Vänster högtalare står närmast rumshörn.

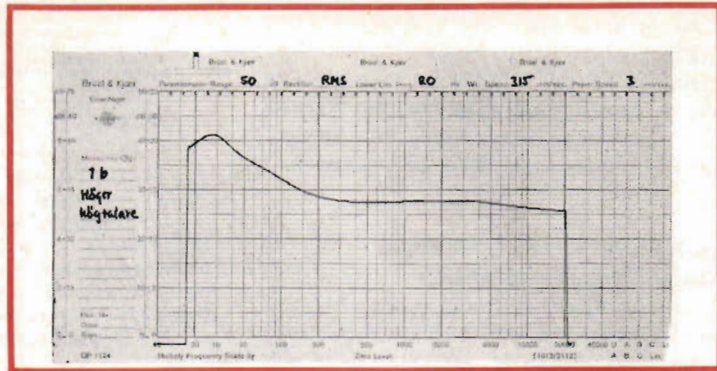


Fig 11. Som ovan, men höger högtalare avses.

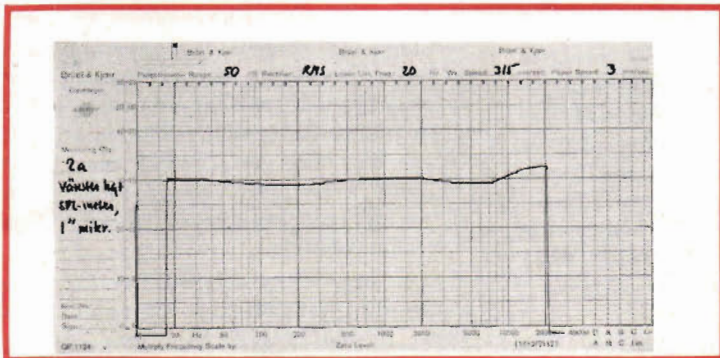


Fig 12. Frekvenskorrigering i lyssningsrum 10 x 5 m. Liten diskantabsorption. Denna gång med Brüel & Kjaers ljudtrycksmätare plus testskivan. — Vänster högtalare.

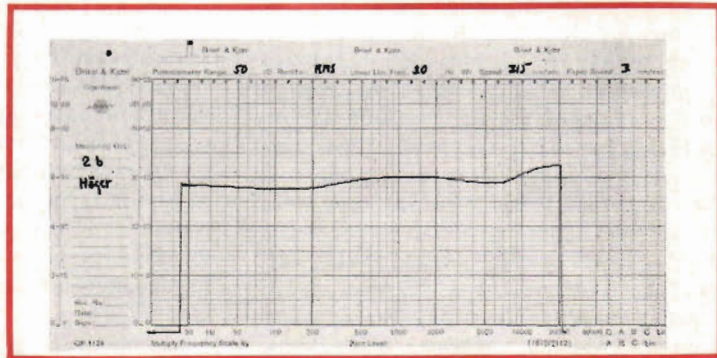


Fig 13. Som ovan, men för höger högtalare.

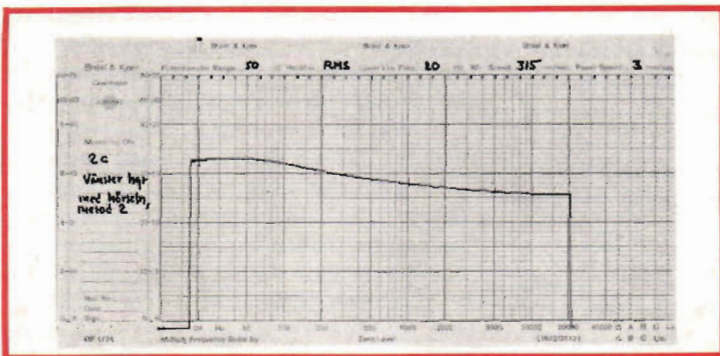


Fig 14. "Metod 2", uppmätning genom hörselintryck i rum 10 x 5 m.

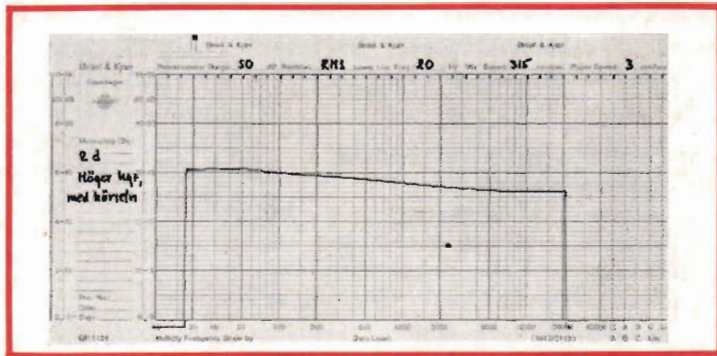


Fig 15. Också hörselbestämda korrigeringsvärden. Höger högtalare i rummet.

ter för tonkurvan, skall man ställa den senare i normalläge, precis som skedde med förförstärkarens kontrollorgan från början.

Utförd inkalibrering gäller ofta enbart i en enda punkt

Ett vardagsrum i allmänhet är ju på inget sätt akustiskt så torrt som ett kontrollrum. Inte heller är det av den karaktären som skolsalar och samlingslokaler med bullertoppar och väldiga resonansbildningar i ett långt efterklangsfält, över en sekund. Vardagsrummet bör uppvisa en luftig och lätt akustik, och i det sitter man väl oftast i efterklangsfältet eller akustiskt sett på gränsen mellan direktljud och efterklang, det hela är ju frekvensberoende. Någon "rak" lyssningskurva som i ett kontrollrum får man ju aldrig hemma i boendemiljön.

Vad blir resultatet av en FK-variator-

inställning av ljudet från två riktade högtalare i ett rum fullt av noder, stående vågbildningar och resonanser? Jo, det att den "equalizing" man utfört från favoritlyssningsplatsen i ena fåtöljen till den normalsvenska avbetalningssoffgruppen bara gäller just där. Inte på någon annan plats i rummet, knappast ens för fåtölj nr två... Sitter man i efterklangsfältet, eller på det avstånd från ljudkällan som är längre än den s k kritiska distansen, där efterklangsfältet har samma amplitud som direktfältet (och man alltså befinner sig i diffusljudzonen) så är det svårt att ställa in för optimal verkan i hela rummet. Råd i sådana här sammanhang brukar genomgående vara författade av tekniker som hela tiden tänker på sina torra och dämpade kontrollrum, den egna yrkesmiljön alltså, där man *alltid* sitter i direktljudfältet (eller möjligen på gränsen till det) — i en sådan lokal kan man t o m märka

skillnad mellan producentplats och ljudteknikerplats! Så kritiskt är det med riktade högtalarsystem. Men de behövs av många skäl i en studio, där direktverkan, möjligheter att bedöma panoreringar o dyl krävs.

De rundstrålande högtalarna är inte så kritiska att arbeta med, då de ju fungerar genom sin indirekta verkan till stor del. Problem med dem får man mest vid de lägsta frekvensbanden, också om man inte alltid höjer upp tonkurvan så påfallande just där. — I lägsta basen finns ju vanligen inte så mycket information att få ut; skivor t ex är ju frekvensbeskurna rätt högt upp. Men visst lönar sig baslyft ändå, och som lyssningsproven har visat låter alla slags högtalare bättre med FK-variatorns för rummet "skräddarsydda" kurvform. All sorts transiendistorsion, t ex kan elimineras. I fallet de rundstrålande högtalarna kan man omgående åtgärda det mellanregister som många upplever

som för svagt i ljudbilden. Svackan kring 2 kHz kräver hjälp. Ställer man in FK-variatorn för detta, upplever man plötsligt hur mycket klarare man hör det registret och hur fördelaktigt god separationen mellan olika instrument med ens framstår.

Samverkan sker rum—högtalare

Risk för störande vibrationer

Rum och högtalare i samverkan bestämmer ljudintrycket, om vi tillåts bortse från övriga länkar som programmaterial och anordningarna för dess avspelning. I en försökspersons vardagsrum fanns en resonans i basen som skulle tagas ner. Aktuellt område kunde bestämmas till 320—640 Hz. Högtalarna skilde sig åt här, och rummet inverkade alldeles tydligt. Att höja tonområdet för att få ut mera basverkan är inte svårt, men kan ställa sig känsligt ändå, som det visade sig. Här kom då, lite oförutsett, en massa saker att svänga med och skramla ute i rummet. All den lös-släppta energin vållar lätt störningar. I det här rummet lades tonkurvan något nedåt vid de högre frekvensbanden 5 kHz och 10 kHz medan tonkurvan fick vara så rak som den var i de högsta diskantområdena. Rummets resonansfrekvenser blev då utdämpade i stort sett. Ofta nog behöver man inte göra några stora och omfattande ingrepp med de kontrollorgan man tillgår i FK-variatorn, det räcker med rätt var-samma upp- och nerjusteringar i vissa oktavband, men verkningarna är påfallande!

Man föredrar genomgående lyssning till "equalizat" material vid test

Man märker detta vid växelvis in- och ut-switchning av systemet; det brukar inte slå fel att personer man provar det här på enstämigt säger sig föredra sina, som de trodde, välkända inspelningar "equalizade". Som någon sade: Man får ju alla sina referensramar förryckta... Inte minst förnöjelse har man av att i välkända omgivning uppleva sina gamla skivor "som vore de nya", som det brukar heta i all reklam om förstärkare, pick-uper och annat. Men det besannas faktiskt i FK-variatorns fall. Vinsterna vid rätt utförd inställning för en viss lyssningsplats är av det slag att man rent av kan undra om det är samma avspelningsdon som tidigare?

Den enkanaliga variatorn inte så lämpad i hemmet

Den enkanaliga varianten vill säkert många ha. Den ser ju professionell och imponeraktigt ut med sin instrumentdominerade front. I studio och i PA-system kan den, som också är tänkt, göra väldigt mycket för sitt låga inköpspris (ett stort proffssystem från Altec eller B & K kostar många gånger mera), men för stereo hemma skall den inte rekommenderas. Den är alltså utförd för blott en kanal, och vis-



Fig 16. Ett "typiskt rum" enligt tillverkaren, "före" och "efter" variatorinsatsen. Den ljusa, taggiga linjen betecknar akustiken och frekvensgången i original. 0 dB står för den önskvärda raka frekvensgången för 70 dB SPL eller ljudtryck. Den mörka kurvan ger karakteristiken efter utjämningen och efter testskivans jämförelsematerial.

serligen kan man använda den för att ställa in en kanal åt gången med i ett tvåkanalsystem, men den springande punkten är ju att FK-variatorn för hemanvändning skall ligga inkopplad *hela tiden* för att göra nytta i ett svårt rum eller för att förbättra programmaterial, och då krävs det den permanent tvåkanaliga faciliteter. Då man en gång ställt in för sin lyssningsplats är det ju inget som säger att man sedan *måste* ändra kontrollorganen, varför FK-variatorn kan "stoppas undan" i något skåp vid förstärkaren — men den måste alltså ligga inkopplad konstant i ljudanläggningen.

Kan man använda FK-variatorer ihop med högtalare som har elektroniska delningsfilter? Ja, förekomsten av sådana avgör inte på något kritiskt sätt verkan.

Det ställe där en på det här sättet utförd FK-variator inte passar är för tonkurvinställning i ett fast högtalarsystem i en lokal där man vill kunna variera sina programtoppar ännu smalare med filter och lägga in utjämning på de "udda" ställen denna apparat från Soundcraftsmen (och andra) inte täcker. Där krävs t ex B & K:s stora spektrumformare 123 m fl där man kan använda 33 tersoktavs tresektionsfilter med vidare område för reglering, frekvensomfång 22 Hz till 44 kHz kontinuerligt påverkligt osv. Det frekvensspektrum torde inte finnas som inte kan omformas med sådana hjälpmedel (och de kostar därefter).

Många användningsområden finnes för en FK-variator:

En FK-variator lånar sig annars till nästan vad som helst för akustiska förnöjelser.

► Man kan använda apparaten till påverkan av sitt programmaterial, så att det till funktionen motsvarar vad japanerna kallar en *Sound Effect Amplifier*. Man kan få skivorna att låta på lika många sätt som tonkontrollerna går att reglera in.

► Man kan roa sig med att ändra klangbilden helt i gamla välkända skivor och t ex leka producent vid egna inspelningar, där man skär och ändrar i tonområdena. Möjligheterna är många!

► Med olika högtalare kan man genomföra häpnadsväckande förvandlingsnummer. Vi har låtit ett par *Sonab* OA-sexor

jobba som imitatörer. De här diffusa och utbredningsverkande högtalarna kunde då fås att låta "tyiskt" med typisk basverkan, de gick att rikta ljudet med, man kunde få ut presenseffekter med "pucklar" inställda, och att vanställa eller förändra klangen alldeles var ett lekverk. Man känner bokstavligen inte igen sina gamla lådor efter en stund med variatorn!

► Som "rensmaskin" är FK-variatorn på många sätt lika värdefull som en *Dolby*. Man kan mycket väl "restaurera" gamla 78-varvsinspelningar med den — brus och störningar kan utrönas frekvensområdesmässigt och sedan filtreras bort, varefter man på vanligt sätt använder sina förstärkarkontrollorgan.

► Den enkanaliga FK-variatorn är utomordentlig för film ljud. *Lennart Ljungberg*, *SELA* i Stockholm, landets förmodligen främste specialist på film ljud och en i nordiska sammanhang välkänd föreläsare och lärare, har med gott resultat använt *RP 10-12* för filmstudiobruk och "rätat ut" en sämre frekvensgång med dess hjälp vid en biografinstallation.

► För hemfilmare är båda de här provade apparaterna ett fynd. Man kan ju lika lätt som vid hi-fi bruk filtrera bort en mängd oönskade störningar och behändigt anpassa ljudsättningen efter rummet och projektorhögtalaren.

Den enkanaliga varianten riktar sig främst till "sound contractors" som skall sköta PA-jobb i restauranger, hörsalar, kyrkor och konventlokaler. Den är effektivt verksam som ett slags "anti-feedback"-krets: I sådana salar och rum uppträder ju så gott som alltid akustisk återkoppling och rontdjut i högtalarna till följd av interferenser mellan förstärkare, mikrofoner och högtalare. Då ansluter man en *RP 10-12* mellan mikrofonernas förförstärkasteg och slutförstärkarna. Som en tumregel gäller, att man kan hålla oktavbandens potar på +4 och så vrida upp masterförstärkningskontrollen = huvudregeln till dess återkopplingsfenomenen hörs. Sedan skär man i banden, ett efter ett, från ett till tio, tillbaka till ursprunginställningen till dess störningarna är utdämpade. Man får då också flera dB vinst i systemets totalverkan.

För sådana här lite mera professionella användningar kan man mycket väl koppla ihop två eller flera variatorer och då få filter med ännu brantare verkan. Det går ju bra att få 4—6 st att samarbeta per kanal, om man så vill. Störningar och brus ligger ju lika lågt hos Soundcraftsmens lite mindre sofistikerade och enklare apparater som hos långt dyrare, för rent yrkesbruk avsedda anordningar.

Sammanfattning och utvärdering:

Man får i båda fallen ta av sig hatten för distorsionsvärdena och att konstruktören så

hundraprocentigt lyckats med att få rak frekvensgång där den skall vara rak! Det fina med de här grejorna är också, inte minst, att de aldrig märks i en ljudanläggning. Inkopplad och nollställd är det omöjligt att "höra" variatorn. Utknappen — urkopplingskretsen alltså — kortsluter allting så att "tråden bara går in och vänder", som någon sa. Sätter man nivåerna lika höga in och ut, hörs heller ingen skillnad vid användning, vilket är nog så viktigt. Den varken påverkar, förrycker eller "färgar" ljudet någonstans i en kedja.

● Varför den dyrare, enkanaliga upplagan av variatorn har VU-meter kan väl bara förklaras med att den avses för "fältbruk" — i ett kontrollrum har man ju utstyrings- och kalibreringsinstrument ändå.

● Den lilla kritik man kan komma med i all förträffligheten är möjligen att poten-

tiometerkontrollerna går lite risigt, inte så där förfinat sugande mjukt som i en dyr mixer. Men det är ju helt OK ändå med tanke på den utomordentliga datauppfyllelsen och att noll är noll! Precisionen finns där alltså. — Ingångsväljaren går lite degigt. Men alla dB-tal och funktioner stämmer ju.

● Det vore trist om den här duon i pris högst överkomliga, FK-variatorer blev lek-saker för enbart apparatknutar. De är alldeles för bra för sådana övningar. Många mindre studios har i de här apparaterna den kanske bästa lösningen på sina equalizerproblem. Data är alltigenom professionella, om också inte precis *alla* sådana möjligheter finns. För en filmlydtekniker med begränsad budget är den ena av FK-variatorerna nästan idealisk, inte annat vi kan se. För hörsalar och samlings-

lokaler borde den vara självskriven och ingå i arkitektspecifikationen.

● Och naturligtvis, för den som allvarligt går in för bästa tänkbara, anpassade ljud hemma måste en FK-variator av det här slaget komma högt på önskelistan. Det medför lite besvär att ställa in helheten korrekt, men lönen för mödan är rik och bestående.

U. S.

Generalagent: Ingenjörfirma Sven Eriksson, Postbox 834, 121 08 Johanneshov. Tel 08/81 60 61.

Priser: FK-variator, tvåkanalig med plåtkåpa eller för 19-tums stativmontage, 1 950 kr. Utförande för 600 ohm: 2 240 kr.

Enkanalig modell med VU-meter: 2 240 kr. (Alla priser angivna *exkl* mervärdesskatt.)

MÄTRESULTAT OCH TESTDATA

för FK-variatorn Soundcraftsmen 20-12, tvåkanalig, resp firmans modell RP 10-12 för en kanal.

① Total harmonisk distorsion. Alla kontroller i 0-läge. 0 dB = 0,225 V.

Frekvens	Belastningsimp 10 kohm	Belastningsimp 600 ohm
100 Hz	0,02 %	0,025 %
1 kHz	0,016 %	0,03 %
10 kHz	0,02 %	0,035 %

② Max utspänning, frekvens 1 kHz och vid inträdande klippning:

Belastn 600 ohm 13 dBm = 3,5 V, klirr 0,4 %

Belastn 10 kohm 6,5 V, klirr 0,4 %

③ VU-metern i modell RP 10-12 visar ett fall om 1,5 dB vid 10 kHz, 2,5 dB vid 15 kHz samt 3,4 dB vid 20 kHz. — Se texten.

④ Signal-brusförhållande rel 0 dBm.

Alla kontroller i neutralläge — 85 dB linjärt, 90 dBA vägt värde

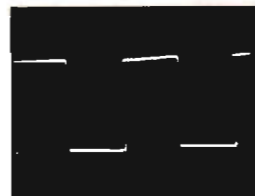
Alla kontroller i maxläge — 80 dB linjärt, 85 dBA vägt värde (600 ohm, kortsluten ingång)

⑤ Kantvågssvar rel 0 dBm in/ut, samtliga kontroller i 0-läge a) 100 Hz, b) 1 kHz och c) 10 kHz.

⑥ Frekvensgångsmätning. — 10 dB rel 0 dB in.



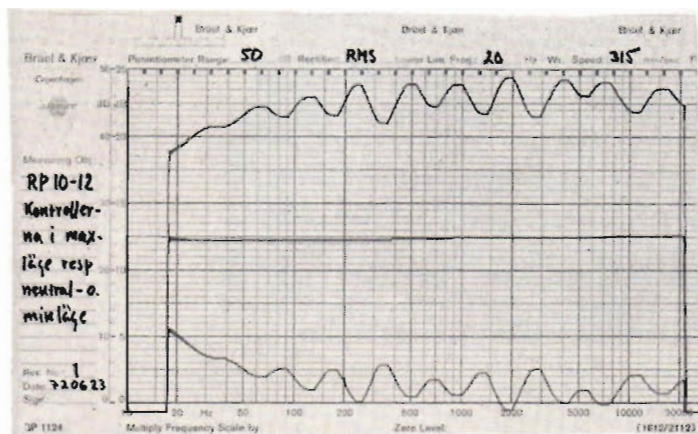
a)



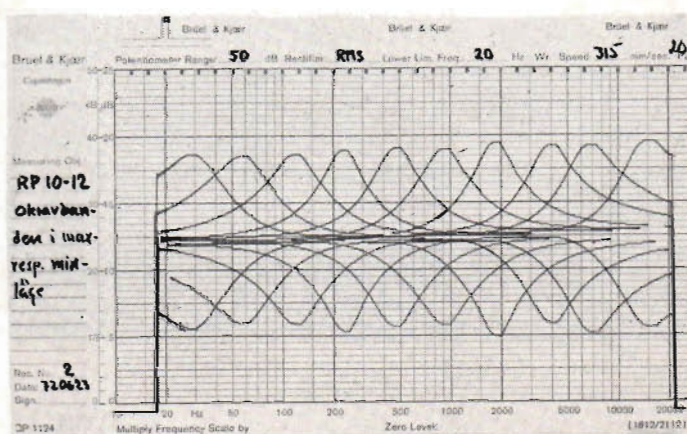
b)



c)



a) Samtliga kontroller i neutralläge resp i minimum- och maximumläge.

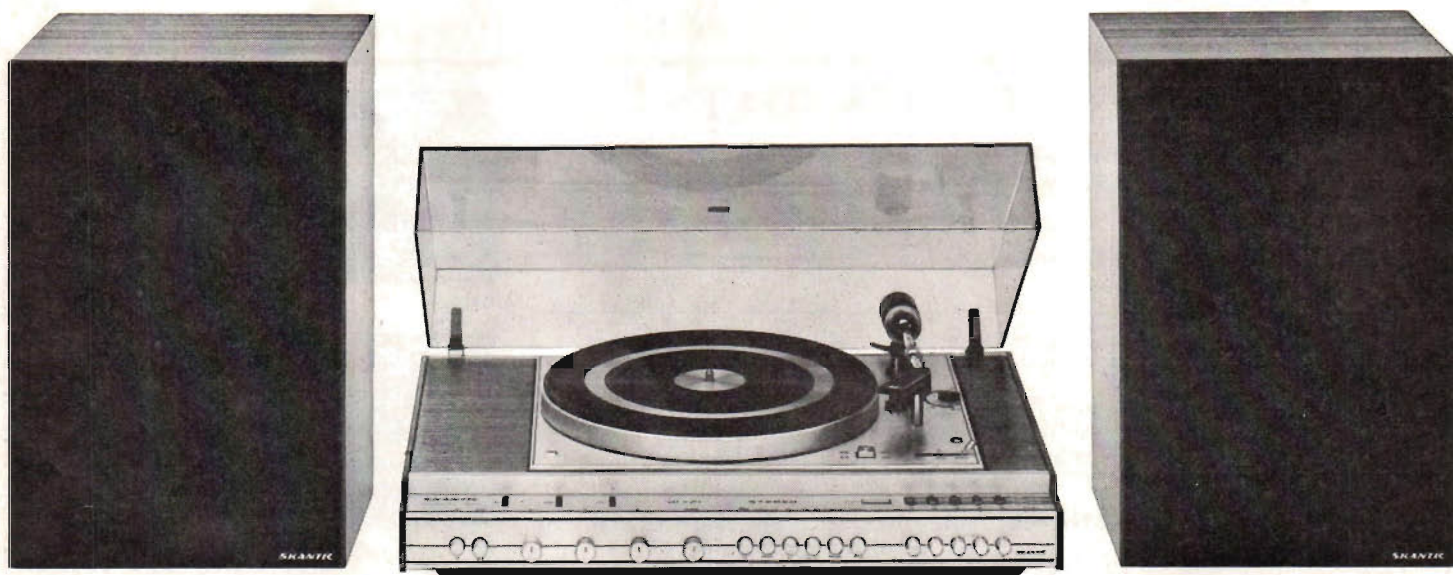


b) Varje oktavnband förskjutet i maximumläge.

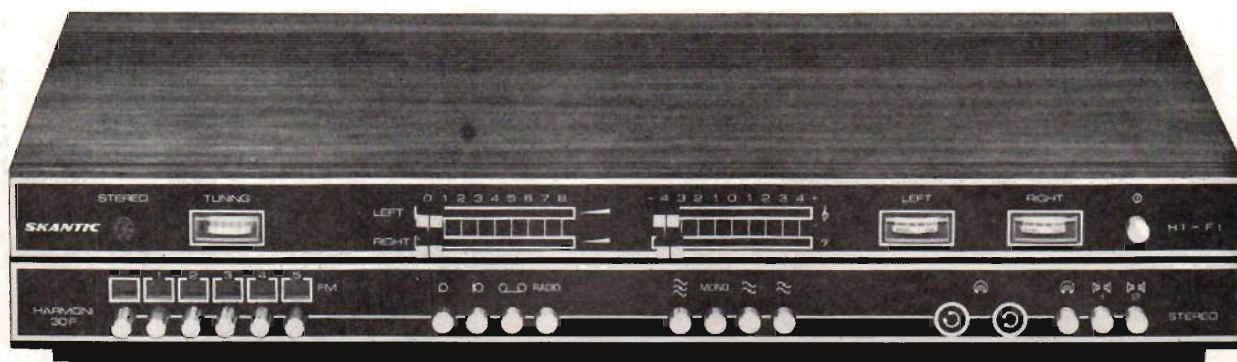
Skantic Harmoni 15 FG.

Vilken stereoanläggning i samma prisklass ger dig allt detta?

Hi-Fi-förstärkare 2×15 W Sinuseffekt. Inbyggd skivspelare med dynamisk pickup. Pickering V15/AT2. FM-radio med 5 förinställbara program, förberedd för pilotton. Levereras i komplett stereopakets med Skantic högtalare 6821. Finns i teak, jakaranda, valnöt och vitlack.



Skantic Harmoni 30 F. Stereoförstärkare, 2×30 W Sinus, med Hi-Fi-data. Hög utgångseffekt. Utrustad med skjutreglage för ljud, balans, bas och diskant. Loudness — fysiologisk volymkontroll. FM-radio med 5 förinställbara program, förberedd för pilotton. I teak, jakaranda och valnöt.



Se och hör
Skantic Harmoni-serie
hos Er Skantic-handlare!



4 sidor tongivande ljud för oss som njuter musik inte bara lyssnar

På följande tre sidor presenterar Rank Audiosonic en sammanfattning av sitt breda ljudprogram. Rank Audiosonic har som målsättning att erbjuda anläggningar och komponenter enbart av hög och äkta HiFi-klass. Inom den ramen skall ges utrymme för många smakriktningar och flera prisklasser. Kontakta oss för att få råd, teknisk information och priser.



RANK AUDIOSONIC AB — för tongivande ljud

Wharfedale Nu har vi tre kompletta HiFi/Stereo set

Wharfedale är ett välkänt begrepp för HiFi-högtalare runt stora delar av Västvärlden.

Nu introducerar Wharfedale 3 kompletta äkta HiFi-set bestående av förstärkare, skivspelare och 2 högtalare. Ett av seten bygger på förstärkare WE 40, som ger möjligheter som bara de mer exklusiva förstärkarna kunnat. Uttag för 4 högtalare, FM stereoradio, AM mottagning, 2 bandspelaringångar och 2 grammofoningångar.

Vidare ingår Wharfedale Linton halvautomatiska skivspelare med Shure M71-6 pickup. Setet kompletteras med högtalare Linton 2, Englands mest köpta. Diskanthögtalaren har en kon av specialplast som ger stor spridning åt de höga frekvenserna för maximal stereo-effekt. En extra stor magnet på bashögtalaren ger ovanligt fulländad musikåtergivning. Vi har sammanlagt 7 olika högtalarmodeller på 18—50 W att välja mellan.

Det finns också 3 förstärkare, skivspelare och Hi-Fi/Stereolurar.

Wharfedale högtalare Linton 2, Melton 2 och Dovedale 3 finns som byggsatser med beskrivning på svenska. Kontakta oss på Rank Audio-sonic för mer detaljer om HiFi/Stereo-set och byggsatser.



Leak Truspeed Mk II. En ny skivspelare i toppklass

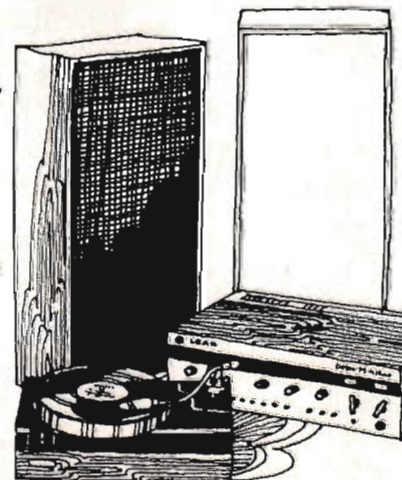


Det är mycket viktigt att ha en bra skivspelare i sin HiFi/Stereo-anläggning. Den nya Leak Truspeed Mk II fyller de flesta krav. Den är försedd med en 12-polig motor som ger skivtallriken konstant hastighet oberoende av svängningar i strömkällans spänning. Pickup-armens fäste är upphängt i ett fjädringssystem som är separerat från chassiets. På så vis är pick-upen skyddad för stötar och akustiska effekter från motorn och lyssningsrummet. Hastigheter 33 och 45 varv.

På Leakprogrammet finns bl. a. även förstärkare Leak Delta 75 och högtalaren Leak 600. Förstärkaren har uttag för 4 högtalare, hörtelefon och bandspelare. Radiodelen har våglängdsområdena UKV, MV, LV och stereodekoder för pilottonssystemet. Vidare finns 2 grammofoningångar och en bandspelaringång plus reserv.

Leak 600 är en förnämlig högtalare med bas-, mellan- och diskant-högtalarelement. Effekt 40 W.

Leaks högtalare, förstärkare och skivspelare är av mycket hög klass. Kostar lite mer, ger mer. Fråga kännaren, han vet varför.



Renaste, genaste vägen mellan pickup och öron Koss stereo-lurar

Elektrostatiska stereo-lurar är idag det bästa sättet att få perfekt ljudåtergivning. För att få samma ljudkvalitet med högtalare får man söka sig till dom dyraste, mest exklusiva. Namnet Koss är synonymt med begreppet elektrostatiska stereo-lurar. Kostar runt 700: —.

Den mest köpta stereo-luren från Koss är Pro 4 AA. En dynamisk stereo-lur som används av inspelningsstudios, filmstudios, Sveriges Radio m. fl.

Högklassig musikåtergivning. Kostar c:a 400: —.

"Den lilla röda djävulen", Koss Red Devil, är vår lättviktare med nästan lika bra ljud som Pro 4 AA men kostar bara kring 180: —.



JB Lansing — amerikanska topptongivare

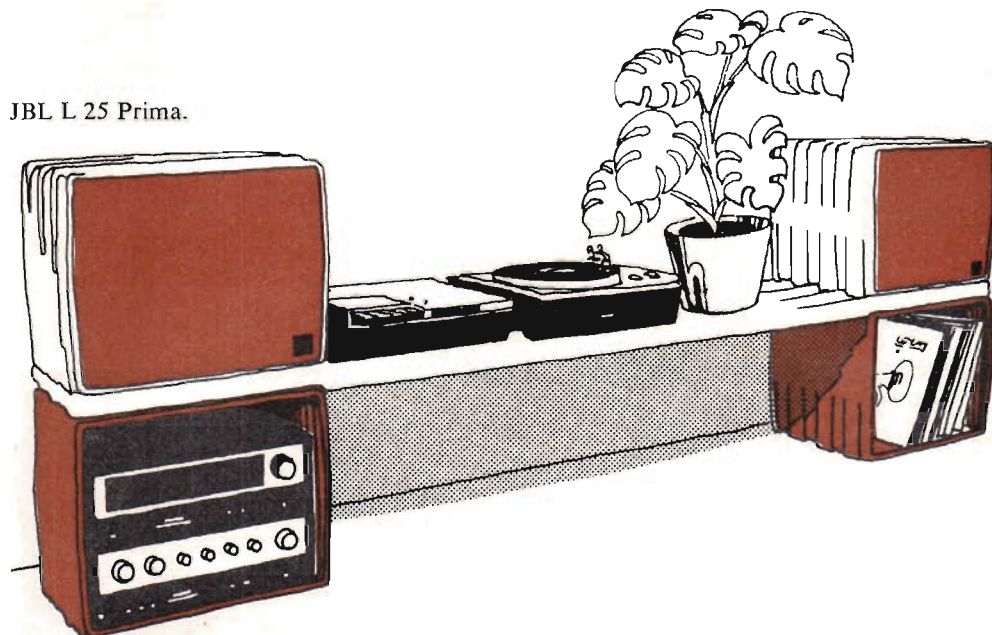
För tio år sedan sökte studioteknikerna runt om i världen att efterlikna originalklangerna. Idag har man kommit längre och blandar till sitt eget "sound" — bättre än originalet. Och på alla bättre studios kontroll-lyssnar man över JBL-högtalare. JBL-soundet sprider sig och det säger sig självt att en ljudmix, som är gjord för JBL-högtalare låter bäst över JBL. Eller hur?

Vi är stolta att i Sverige kunna presentera en absolut nyhet: JBL L 25 Prima. Ett möbelsystem som består av förvarings-

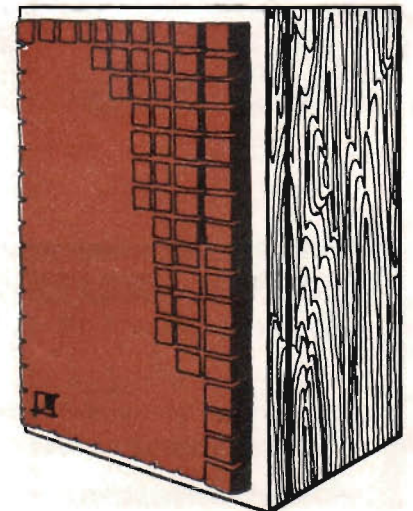
kuber av halvmått plast i en mängd olika färger och en hylla för t. ex. skivspelare och förstärkare. Kuberna är samtidigt hölje till en högklassig högtalare på 35 W. Hela systemet är byggbart efter din egen smak. Kubens mått 39 × 48 × 39 cm.

Mest köpt av JB Lansings produkter är högtalaren L 100 Century. Typisk JBL-kvalitet i finish och utförande. Effekt 50 W. Kostar c:a 2.500: —.

JBL L 25 Prima.



L 100 Century



Shure pick-upen förutsättningen för tongivande ljud

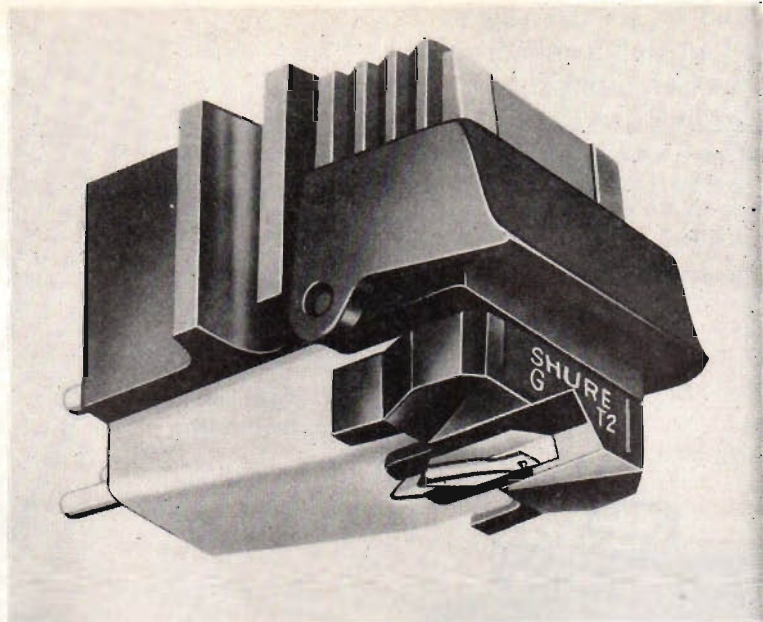
Alla komponenter i ett HiFi-system måste samverka för bästa möjliga ljudkvalitet. Shure pickupar är världsberömda för sin höga kvalitet. Dom finns i så gott som alla högklassiga HiFi-skivspelare. Utmärkande för alla Shure-modeller är dom förnämliga spårnings-egenskaperna.

Den förnämsta pick-upen i Shure-programmet är V 15-11 som arbetar med ett nåltryck av 0,75—1,5 g.

M 91 ED och M 91 GD är dom näst bästa pickuperna, Shures "lyxmodeller". Utmärkt spårning redan vid 1 g nåltryck.

M 75 E typ 2, M 75 G typ 2 och M 75 B typ 2 är dom mest köpta bruksmodellerna. Dom ger högsta kvalitet till lägsta möjliga pris.

M 93 E, M 75-6s och M 44-7 är robusta, slagtåliga pickupar som tål en relativt omild behandling men ändå är högklassiga produkter värdiga Shure-namnet.



Våra proffsanläggningar

Välkända Sergio Mendes & Brasil 66 reser överallt med sin Shure Vocal Master — en lätt transportabel ljudanläggning speciellt skapad för sång. Den ger honom en verklig ljudförsäkring med max. utbyte av varje show. Den har tillräcklig effekt för stora konsertsalar (toppeffekt 300 W) och en mixerförstärkare i särklass på grund av sin lättskötthet och sin fullständiga kontroll över rundgång.

Shure har en hel avdelning för proffs. Mikrofoner, mixer, adapter, specialupphängningar för mikrofoner, tonkontrollenheter, nivåkontrollenheter, effektförstärkare.

"Proffshögtalarna" från JB Lansing vänder sig speciellt till dom som ställer mycket höga krav på ljudåtergivning med tonvikt på musik i stora lokaler. JB Lansings proffs är perfekta för teatrar, kyrksalar, konsertsalar m m.

JBL-hornhögtalare för mellanregister och diskant är hittills oöverträffade.

JBL specialhögtalare för musikinstrument ger maximal ljudkvalité och ljudnivå.

Den nya K-serien tål mycket stora effekter.

Stora effekter kan man få ut ur våra effektförstärkare DC 300, D 150, D 60B från Crown. Crown har också förförstärkare IC 150 för högsta Hi-Fi/Stereo/återgivning, samt ett stort program av proffs-bandspelare.

RANK AUDIOSONIC AB



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

Pickuper Mikrofoner Skivspelare Kassetbandspelare
Tuners Förstärkare Receivers Högtalare Stereolurar
Shure Wharfedale Leak Koss Scott Crown JB Lansing

namn _____

adress _____

Sänd information om följande produkter: _____

Sänd information även i fortsättningen om HiFi nyheter

Sänd ej

nu ska ni få se på-72

Lyssna på Pioneer-högtalarna så får Du höra hur bra dom är! FB-membranet, som Pioneer är ensam om, ger extremt låg intermodulationsdistorsion och högre verkningsgrad.

... och så snygga dom är sen!

CSE 300

Kompakt 2-vägs högtalare för upp till 30 W

CSE 700

3-vägs högtalare med horndiskant. Nivåkontroll diskant och mellanregister. 60 W

CSE 900

3-vägs högtalare med horndiskant. Nivåkontroll diskant och mellanregister. 80 W

CSE 400

2-vägs högtalare med dome-tweeter. Nivåkontroll diskant. 40 W

Visserligen skall man i första hand bedöma högtalare genom lyssning. Men det är givetvis också bra om de uppvisar förnämliga tekniska data... och det gör Pioneer-högtalarna.

	CSE-300	CSE-400	CSE-700	CSE-900
Högtalarelement	20 cm bas/ mellanregister, 7.5 cm diskant	20 cm bas/ mellanregister, dome-tweeter	30 cm bas, 12 cm mellanregister, horndiskant	30 cm bas, 12 cm mellanregister, horndiskant
Frekvensområde	38-20 000 Hz	35-20 000 Hz	28-20 000 Hz	28-20 000 Hz
Märkeffekt	30 W	40 W	60 W	80 W
Känslighet	6 W	5W	4W	5W
Impedans	4 ohm	8 ohm	8 ohm	8 ohm
Delningsfrekvens	1 300 Hz	2 800 Hz	500/4 500 Hz	400/4 000 Hz
Dimensioner	270x470 x 210 mm	295x 520 x 280 mm	380x 660 x 300 mm	405x 705 x 300 mm
Ca-pris	330:-	620:-	1 290:-	1 850:-



PIONEER

SAMARITGRÄND 8,
BOX 17 123, 10462 STOCKHOLM 17. TEL. 08/64 0745.

Stereobandspelaren Braun TG 1000 i tvåspårsutförande

RT har
PROVAT

FOTO: RADIO & TELEVISION OCH FÖRFATTARNA

”Åtta röster om Braun TG 1000” kunde den här provningen kanske också kallas.

Den har tagit ett och ett halvt år att få fram.

De första exemplaren som mättes upp till test befanns nämligen gravt felaktiga med felställda tonhuvuden, för små toleranser i bandföringen med böjda, kärvande eller fastnade tonband som följd, felgjorda bandnav, m m. Också RT-läsarna, vars åsikter och förslag vi fått in, har dragits med dessa defekter.

Provningsresultaten har hela tiden varit fullt öppna för Brauns representanter, och den svenska agenturens ledning har agerat mycket eftertryckligt i Tyskland för en bättre tingens ordning.

Konkret resultat av de samlade bemödandena och kritiken synes föreligga i de senare tillverkningsserierna som inte uppvisar föregångarnas fel och brister.

Men allt kan bli än bättre, och var och en som reflekterar på en ”stor” bandspelare i den här pris- och komfortklassen bör kunna se här vad man får och inte får med Braun TG 1000 jämfört med konkurrenterna vi tidigare provat.

Trots punktvis medelmåttiga prestanda har den utomordentliga förtjänster i en hel del avseenden. Men den är inte billig.

Kretsteknisk genomgång av bandspelaren TG 1000

■ ■ Exteriört uppvisar TG 1000 från Braun de välkända design dragen där mycket från firmans förstärkarlinje går igen. Typiskt är den med dessa samstämda, utskjutande fronten på bandspelaren som möjliggör ett ”ihopkomponerande” av t ex en 501 med bandspelaren. I sitt nya och mycket raffinerade helsvarta utförande matchar TG 1000 den nyaste receivern 510, se RT 1972 6/7! Bandspelaren är smal och elegant.

Manöverorganen sitter spridda över ”sockeln” där också två mikrofongångar placerats. Över dessa ligger hörtelefonanslutningen. Kontaktstandarden är *MaS 50*, alltså nyare fempolig *DIN*, och här får väl de flesta göra ett byte från kontaktarna på befintlig materiel om bandspelarens kapacitet skall utnyttjas.

I en försänkning baktill återfinns övriga anslutningar, de till förstärkare, pick-up (endast högnivåsystem som kristallavkännare kan användas, mer härom nedan) och Brauns fjärrkontrollmanöverpult.

Hela ytterskalet kan ganska enkelt lös-

göras genom att fyra skruvar gängas ut. Hur det blottlagda chassiet ser ut på översidan framgår av *fig E*.

Huvudmotorn i denna tremotoriga bandspelare skall behandlas nedan. Spolmotorerna är av **Pabst** asynkrontyp, kullagrade och förbundna med de båda spolfundamenten som mellan sig hyser den nu skärmade och inklädda nättransformatorn (som tidigare befanns vålla störande brum i elektroniken). Nättrafon är dock inte av någon mera förfinad typ utan en bladuppbyggd E-kärna, ingen toroidtrafo som kunde ge betydligt mindre läckfält. — Det finns olika slag av små precisionstrafos att tillgå, och i en hel mängd apparater och utrustningar är det en klar vinst att från början låta byta ut den befintliga transformatorn. Kostnaderna brukar inte vara oöverstigligen. Överhuvud gäller som vår rutin att om möjligt ersätta standardnät-delar med bättre installationer där så är möjligt.

Huvudmotorn elektronikstyrd

Som framgår av *Ulf Ekendahls* beskrivning ligger drivmotorn och kapstans svänghjul i mitten. Driften sker med en elektroniskt reglerad, kollektorlös likströmsmotor

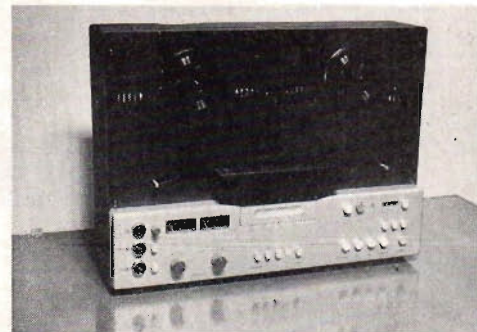


Fig A. En exteriör av det slag man brukar kalla sober kännetecknar Braun TG 1000, som numera också finns i en raffinerat helsvart variant, se omslaget! Tv överst hörtelefonanslutningen jämte ingångarna för två mikrofoner med separata reglage för volymkontroll resp inkoppling. Därefter de två nivåattarna och sedan efter bandkontrollen, spårvalstanger och Multi-play-knappen. Överst nät- och paustangent. Räkneverket syns t h. De tre knapparna för hastighetsvalet i mitten, och underst t h den färgmärka inspelningsknappen, som måste aktiveras ihop med Startknappen. Stopptangent jämte fram- och återspolningsväljarna fullständiga reglageuppsättningen. På baksidan finns kontaktarna för anslutning av förstärkare. — Märk luckan under tonhuvudkåpan och slingfångarna. Bandspolarna har *DIN/CCIR*-låsning som skall ”snäppas” in i läge. Höljet är helt i metall hos TG 1000, några plastdetaljer finns inte.

via en gummirem. Det är en motor med sk **Hall**-element, och den är servostyrd. Principerna och uppbyggnaden som gäller den här nya motortypen har utförligt blivit beskrivna i RT 1971 nr 4. Det är ett slags stegmotor, flerpolig för jämn kraftansättning trots ganska ringa effekt. Rotorn i enheten är permanentmagnetiserad, och dess läge avkänns med de inuti motorn sittande Hallelementen. Dessa producerar vid en styrström ett magnetfält, och härigenom alstras en proportionell utspänning som uppkommer då rotorn intar ett läge mitt för ett av Hall-elementen. Halvledaren ifråga styr en transistor i kretsen och distribuerar härigenom spänningen till den lindning som för tillfället går att påverka för maximalt vridmoment på rotorn. Tack vare att det här går kontinuerligt ”för runt”, får man ett motsvarande magnetfält som ger respektive Hallelement — transistorpar kontinuerlig drivspänning. Aktiverad är alltså bara en fältlindning åt

gången, medan övriga tre antar generatorfunktion. Den spänning de lämnar är avhängig motorns varvtal, och regleringen försiggår genom att den aktuella spänningen jämförs med en referensspänning (temperaturkompenserad) in, varvid skillnadsspänningen får påverka strömmen till halvledarelementet. Styrströmmen till detta ökar eller minskar till följd av uppkomna felsignal. För motor- och reglerelektronik uttages 24 V stabiliserad spänning. Den här motortypen ställer sig praktiskt enklare att reglera än en gängse växelströmsmotor.

TILLVERKARENS DATA:

2- eller 4-spårs stereobandspelare, tre motorer, tre tonhuvuden. Max spoldiameter 22 cm.

Bandhastigheter

19,05, 9,5 och 4,75 cm/s

Ingångar

- Mikrofön, 0,1 mV/1 kohm
- Radio, 5 mV/50 kohm
- Grammofon, 100 mV/1 Mohm

Utgångar

- Radio, 1 V/500 ohm
- Hörtelefoner, 5 ohm — 2 kohm/ >2 mW

Frekvensgång

- enl DIN 45 500 bl 4 resp DIN 45 511
- vid 19 cm/s 20 Hz — 25 kHz
- vid 9,5 cm/s 20 Hz — 15 kHz
- vid 4,75 cm/s 20 Hz — 8 kHz

Frekvenskorrektion

- vid 19 cm/s 50 μ s och 3 180 μ s
- vid 9,5 cm/s 90 μ s och 3 180 μ s
- vid 4,75 cm/s 120 μ s och 3 180 μ s

Signal-störningsavstånd

- enl DIN 45 405:2 1 rel full utstyrning
- vid 19 cm/s 60 dB(A)
- vid 9,5 cm/s 60 dB(A)
- vid 4,75 cm/s 57 dB(A)

Överhörningsdämpning

vid sterodrift, mätt enligt DIN 45 521 med en kanal nivåbestämd mot den andra, 55 dB

Raderingsförmåga

för en med full utstyrning registrerad signal vid 1 kHz, 70 dB

Distorsion,

max klirrfaktor k3 vid 0 dB på utstyrningsinstrumentet = 32 mV/mm, mätt vid 333 Hz

- vid 19 cm/s 0,6 %
- vid 9,5 cm/s 0,7 %
- vid 4,75 cm/s 0,8 %

Svaj

- max enligt DIN 45 507
- vid 19 cm/s 0,05 %
- vid 9,5 cm/s 0,10 %
- vid 4,75 cm/s 0,20 %

Dimensioner:

45×31,5×12,5 cm (höjd 36,5 cm med påsatta fötter och tonspoler 22 cm \varnothing)

Bandhastigheterna väljs elektroniskt

De tre bandhastigheter man förfogar över väljs elektroniskt genom att samverkan sker mellan spänningsjämförelse och servoförstärkaren, som påverkar det stegade kapstandrevet, svänghjul och drivrem. Man trycker in knappen på fronten för resp hastighet, och ett motstånd ändras i generatorspänningens delningskrets. Blockering inträder om två tangenter trycks in samtidigt. Man kan välja ny hastighet också om maskinen redan arbetar med in- eller avspelning.

Merparten av all elektronik är sammanförd över ett par olika stora kretskort.

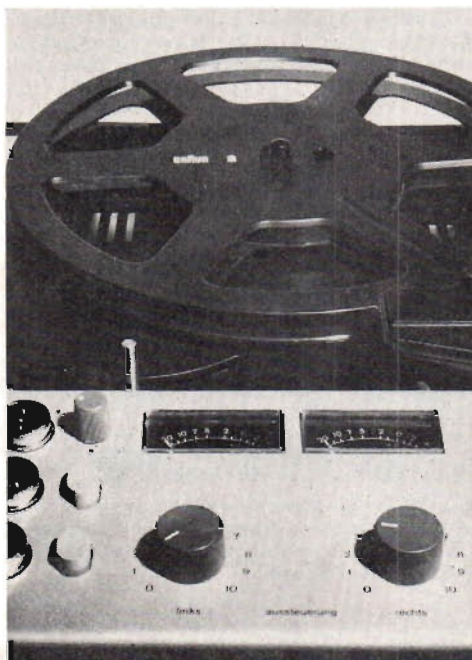


Fig B. Braun levererar ett par svarta tonbands-spolar med varje maskin, 22 cm är max diameter.

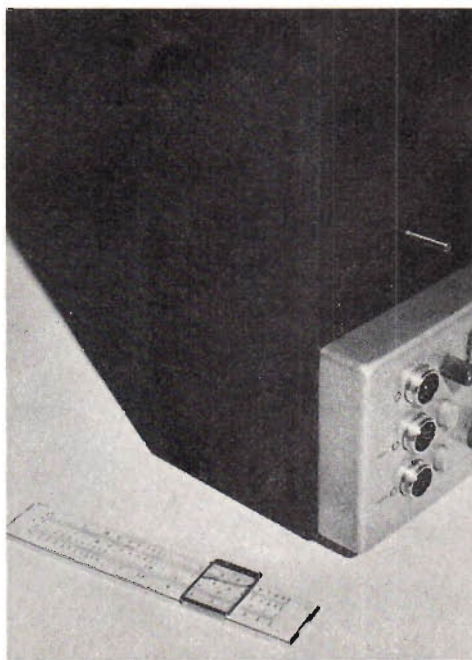


Fig C. TG 1000 är en rekordslank bandspelare — inte mer än 12 cm behöver den för att ställas, vilket är som gjort för moderna bokhyllor och hyllväggar med underskåp, m m dylikt.

2 mm pertinax. De mindre hyser reläerna, stabkretsarna och oscillator för förmagnetiseringen samt nätdelens installation. Kretskorten är utfällbara från den i styva plåtprofiler pressade chassieramen. Det största kortet kan man dra ut från sina fästen, och det hela är rätt rymligt installerat samt förmodligen serviceunderlättande.

Som nämnts av våra medtestare är bandspelaren långtgående "elektrisk", snarare än mekanisk. Här möter ingen skog av hävarmar, fjädrar och urverksmekanik och all den bråte som givetvis är särskilt märkbar hos en enmotorig apparat. I TG 1000 försiggår all styrning med reläer resp med diodkopplade kraftiga drag- och bromsmagneter som påverkar tryckrullen. I annat sammanhang här skall bandtransporten granskas. Här skall bara nämnas, att drivrullen egentligen är ett gammalt **Telefunken**-patent som världens bandspelartillverkare får tillgå. Placeringen Braun valt måste främst hänga samman med att svänghjulet måste sitta där det sitter i centrum. Men andra vinster uppstår också. Reläkortet innehåller en 10-polig kontakt för anslutning av fjärrbetjäningseenheten TGF 3 från Braun från kontakt 3. Ett par av våra gästkritiker har anmärkt, att de tycker de tidigare (aldrig S-märkta) TG-bandspelarna 502/4 hade bättre fjärrkontrollanslutningar; varför är okänt för oss. Reläkontaktarna ser överlag pålitliga och professionella ut med guldöverdrag på dem för signalimpulserna resp försilvrade tungor hos dem för strömstyrningen.

Braun TG 1000 är långtgående säkrad mot felmanövrering och ovarsamma omställningar, som också framgår av övriga avsnitt. Det är näst intill omöjligt att välla bandslingor eller avslutning till följd av för hastig omkoppling från spolning till avspelning; allt saktar ner mjukt, fördröjs och startar upp igen, hur ofta som helst. Alla funktioner som sådana försiggår ljudlöst, men maskinen kan ha en del läten för sig ändå.

Foto-elektrisk spolmotor kontroll

För att säkra en jämn bandspänning under spolning och upphäva ett ojämnt bromsande moment på spolmotorerna härvid har man vid konstruktionen av TG 1000 påfört en reglerad matningsspänning till spolmotor. Slingfångarna som styr bandspänningen har försetts med en optoelek-

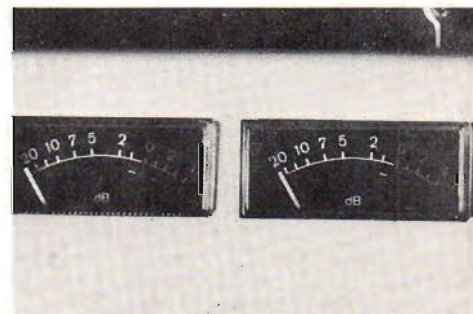


Fig D. De med rätta prisade utstyrningsinstrumenten — ett par snabba och rätt inkopplade toppvoltmetrar — är också tydliga att avläsa och väl upplysta.

tronisk anordning, en bländare som reglerar ljusinfallet från en underspänd lampa till ett fotomotstånd. Detta ligger inkopplat på en reglertransistor, och kretsen styr matningsspänningen till spolmotorn.

Bandspänningen kan regleras in och för-siggår likformigt på båda sidor om drivaxeln, vare sig man har två olika spoldi-metrar igång eller olika mängder tape be-finner sig på respektive sida. Kraftiga "ar-mar" med fjäderbelastning vidmakthåller en jämn (eller utjämnad) belastning, och ett minimum av slirning mellan kapstan och tape uppstår, varför blott ringa energi krävs för drivmotorns bandtransport. Av-lindningsspolsens motor utsätts vid bromsning efter snabbspolning av ett starkt vri-dande moment genom den tillförda spän-ningen, och denna ligger på till dess tall-riken stannat helt.

Bromsarna är elektromekaniska. Vid re-ducering av maxvarvet sätter "motor-broms" in elektriskt. När varvet gått ned, slår mekanik till och friktionsdämpar ro-tationen. "Slår till" är dock oegentligt ut-tryckt; de här momenten är inte märkbara i det allmänna ljudet från TG 1000, som "viner" och susar stundtals under drift- och omspolningsförloppet. Ett visst ryck kan märkas vid start för snabbspolning, så man får se upp med töjningsrisken vid mycket tunna band. Sådana kan eventuellt också, om de har glattpolerad baksida, kry-pa av bandkakan och fastna, alltså om en fullmatad spole skall fram- eller återspo-las.

Elektriskt bandstopp finns på TG 1000. Slingfångarnas nolläge är brytpunkten.

V-formade tonhuvuden i Braun

Som framgår av fig H ligger hela tonhu-vudsatsen i en brygga av gjutgods, där de tre tonhuvudena anbragts. Tonhuvudena är sk Schmetterlinghuvuden ("fjärils"-) i V-konfiguration, alltså med hyperbolisk slipning för optimal kontakt med tapen. Större spårbredd kan utnyttjas med detta slags tonhuvuden, som ibland återfinns i studiomaskiner. Jämfört med gängse utfor-made tonhuvuden ökar bredden med ca 30 %. Det återverkar gynnsamt på signal-störningsförhållandet. — Raderhuvudet är kopplat till förmagnetiseringen, oscillator-frekvensen är 110 kHz. Tonhuvudsatsen kan justeras med skruvar som man når genom en lösgörning av en skyddsbricka. Bandtransporten är åtkomlig delvis genom en lucka i fronten, som används för inspek-tion och avmagnetisering.

"Ingångsbyggstenen", eller rättare, in-gångsförstärkarna, är utförd med åtta tran-sistorer. Varje kanal har två förstärkar-funktioner, en högkänslig för mikrofon om 0,1 mV ca som har likspänningskopplats, och en som uppvisar ca 3 mV (2,8) för ra-dio/tuner resp 100 mV som typiskt för kristallpick-up. (Grammofoningången = 1 Mohms impedans, linjär ingång.) Man upp-ger sig ha sökt nerbringa brusnivån i in-gångsstegets genom att "anpassa de olika delarna för sina avgränsade funktioner mer än för helheten". Ingen frekvenskorrektion finns för mikrofon- och radiostegen.

Begränsade mixmöjligheter

Några anordningar för mixning av signa-

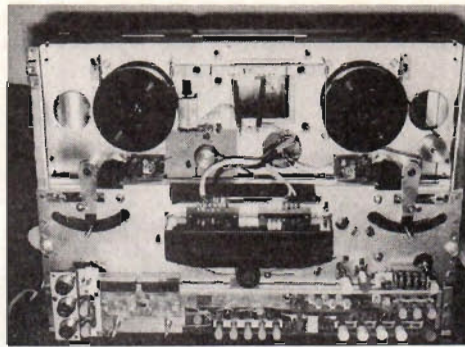


Fig E. Däckets ovsansida med ytterkåpan bort-tagen. Rakt under detta ligger drivmotorn med centralt lagt, stort svänghjul. Det som inte syns är elektronikens kretskort. Här framgår förhoppningsvis i stället bandbromsarmarna, slingfångarnas "reglerområde" och polmotor-drivningen (t h).



Fig F. Här ett närmare studium av bandbroms-arna. Nättrafon sticker upp i mitten. Detal-jen med bländare/fotomotstånd framgår dock inte, den syns i fig E.

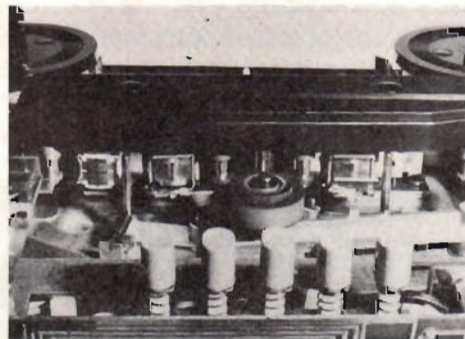


Fig G. Närbild av tonhuvudsatsen och band-drivningen med den centrala tryckrullen i mitten. Se texten.

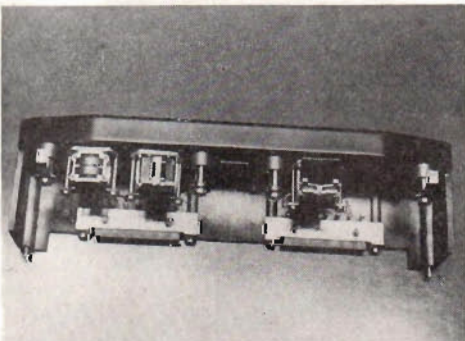


Fig H. Den lösgjorda bryggan med tonhuvud-satsen och de kritiska komponenterna i form av styrklackar på bandföringsrullarna, fyra till antalet. Tonhuvudena är sk fjärilshuvuden i V-form, helmetalliska och spegelstipade (hyperboliskt).

ler från mikrofoningång och högnivåin-gång finns inte, annat än då med multi-playfunktionen ("sound on sound"). Denna möjlighet är begränsad i sig, genom att det inte är utförbart att spela in via t ex radio-ingången jämsides med ett redan befintligt program. Förstärkare- och mikrofonin-gångarnas signaler kan blandas, men bara under förutsättning att inspelning sker på en kanal.

Inspelningsförstärkarna tillför signalen rätt frekvenskorrektion, olika för de tre hastigheterna och automatiskt inkopplade med dessa. Kretsarna är uppbyggda av två transistorsteg (likspänningskopplade) med lågpasfilter, insatt för att man skall und-gå interferens mellan förmagnetiseringsfre-kvens och 19 kHz-pilottonen vid mottag-ning av radiostereofoni över ansluten FM-tuner.

Vissa trimmöjligheter finns. Förmagne-tiseringsströmmen kan regleras med trim-kondensatorer, en för varje hastighet/kanal. Signalnivån in till förstärkeriet kan justeras om något "avvikande" band skulle ge för hög eller låg nivå. — Vad som ev kan vara "normalband" för den här bandspelaren diskuteras i ett annat avsnitt.

Några trimresurser för frekvensgången har fabriken inte försett apparaten med. Trimorganen finns i och för sig åtkomliga på det utdragbara kretskortet, men skall man påverka frekvensgången måste kom-ponentvärden ändras med åtföljande loss-lödningar och byten av detaljer i elektro-niken; inget att ge sig på själv, som regel.

Förnåmliga utstyrningsinstrument

Ett toppvärdeskännande förstärkarsteg. "Anzeigeverstärker" i schemat, driver de dubbla, under inspelning väl belysta ut-styrningsinstrumenten på fronten. De av-handlas bla i Ekendahls utlåtande. De är likströmsinstrument som har en kort stig-tid, från -20 dB ca 30 ms till 0 dB och återgångstider om något mer än 2 s vid 1 kHz.

Avspelningselektroniken består av dels korrektionsnätet och dels utgångsförstär-karen. Den förra har två transistorer för varje kanal (BC 148/149) i en standardkopp-ling. Allt är fastlagt och medger ej någon trimning (utom av spärrkretsen för oscil-latorns magnetiseringsström).

Utgångsstegets är helt komplementärt och uppbyggt kring åtta transistorer för de två kanalerna. Linje- och hörtelefonutgångar-nas drivning ombesörjs här.

Av dessa kan hörtelefonutgången regle-ras med en separat volymkontroll, belägen på bandspelarens framsida. Vi har endast anslutit hörtelefoner av lågimpediv typ, men specifikationen anger effekten som mer än 2 mW och impedanser från 5 ohm till 2 kohm.

Braun TG 1000 är bestyckad med 44 kiseltransistorer, 19 dioder, tre kiselkrik-tare och fyra referensdioder.

Bandspelaren levereras i vårt land enligt uppgift inte längre med något tonband. Man får däremot två 22 cm bandspolar, en förstärkarkabel, någon säkring samt två fötter att anbringa under apparaten vid drift i stående läge. ■

U. S.

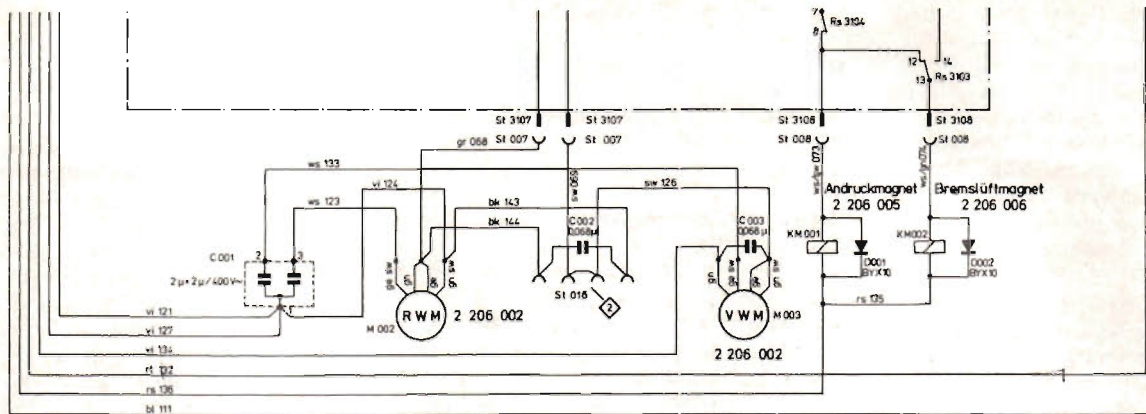


Fig 1. Detalj ur schemat för TG 1000. Det är uppbyggnaden av de båda spolmotorernas kretsar. Märk magneterna.

Ulf Ekendahl, Musikhögskolan: Dålig kontroll, barnsjukdomar?

■ ■ Tyska Brauns senaste skapelse i bandspelarväg, den ur föregångarna TG 60, TG 500 2/4 resp TG 550 (vilka ej S-märktes) utvecklade TG 1000, har nu funnits sedan 1970. Braun är ju som tillverkare välkänd för sin höga kvalitet och för sin speciella formgivning av produkterna. Föreliggande apparat ansluter sig helt till den välkända Braun-linjen. Ifråga om tekniska lösningar har dock ett antal nya idéer förverkligats.

Drivaxeln hos TG 1000 monterad centralt mellan tonhuvudena

Av dessa nya tekniska lösningar är den synbaraste drivaxelns placering. I TG 1000 är alltså drivaxeln anbragt mellan inspelnings- och avspelningshuvudena. Varför man valt detta, då den gängse lösningen är placering av drivaxeln efter tonhuvudena, är okänt. Braun har inte motiverat saken, men en synpunkt som skulle kunna vara relevant är denna: Ett gammalt bandspelarpatent har studiobandspelarna från Telefunken alltid tillämpat genom att mellan tonhuvudena ha ett litet lättroterligt hjul som drivs av bandet. Detta verkar sänkande på modulationsbruset. Antingen har Braun-teknikerna genom placeringen av motoraxeln velat uppnå samma verkan, eller också är det hela resultatet av att man velat få in ett stort tilltaget svänghjul inom det naturligtvis begränsade höljet.

Ty den här maskinen är försedd med ett sådant svänghjul för att värdena på svaj och oregelmässigheter i gången skall bli låga. I tidigare bandspelar konstruktioner har detta svänghjul suttit inbyggt i rotorn till en växelströmsmotor. Övergången till separat svänghjul har ställt sig motiverad då man i det här fallet övergått till en

ny typ av drivmotor. Det har ju länge varit ett uttalat behov vid konstruktion av bandspelare och gramfonverk att komma ifrån synkronmotorerna och beroendet av växelspanningens periodicitet. Det uppnår man med en likströmsmotor, samtidigt som man får fördelen av att enkelt kunna styra dess varvtal. Problemet med denna motortyp har varit kolborstarna, som slits och även ger viss gnistbildning. Som framgått av RT:s provning av en bärbär bandspelar från Grundig — se 1971 nr 4 — har Siemens utvecklat en förnämlig motor, vars egenskaper kan liknas vid en "ren" likströmsmotor men som saknar kolborstar. Braun har försetts med sådan huvudmotor.

Bandspänningen på spolarna avkänns optisk-mekaniskt

Hos Braun TG 1000 sker bandtransporten alltså med drivaxeln placerad mellan tonhuvudena. Uppsamlingsspolarna drives, som hos tidigare Braun-modeller, av var sin drivmotor, vars vridmoment inom ett litet område bestäms av en kombination av optisk-mekanisk avkänning av bandspänningen, se fig E—F. Bandspänningen skall alltså förhålla sig konstant genom detta förfarande, oberoende av hur stor eller liten mängd band som finns på spolen. Detta är väsentligt på konstruktionen ifråga, eftersom uppsamlingsspolen bestämmer bandspänningen och därmed anliggningskraften mot avspelningshuvudet.

Fingertoppsmanövrerade funktioner genom snabb relästyrning på Braun

I stort sett uppvisar övriga mekaniska delar på TG 1000 den tekniska lösning som

kan anses vedertagen för bandspelare av den här kategorin i den övre prisklassen. Nämnas bör, att alla mekaniska operationer utföres med elektromagneter. I manöverelektroniken finns ett slags "minne" inbyggt, vilket håller reda på inställda driftbetingelser och motverkar felaktig manövrering. Minnets arbetssätt kan beskrivas på följande sätt. Vi tänker oss t ex att trycka in funktionen som ger snabbspolning fram till ett visst läge på bandet. Detta sätts då i rörelse, men plötsligt under snabbspolningen — vilket hos den här bandspelaren verkligen förtjänar omdömet "snabb" — upptäcker vi att räkneverket indikerar det sökta avsnittet. Om man i den hastigheten då trycker in avspelningsknappen blir resultatet vid en del andra bandspelare avslitna tonband eller bandsallad i en trevlig härva. Icke så med Braun; här fungerar minnet på sådant sätt att snabbspolningen först mjukt hejdas, maskinen stannar upp för att så övergå till avspelning.

Mycket hög kvalitet mekaniskt med förnämlig snabbspolning

Bedömningen av den mekaniska delen av bandspelaren som sköter bandtransporten måste som vanligt då Braun avses ända i lovord. Omspolningstiden av ett band på en spole med åtta tums diameter är anmärkningsvärt låg. Spolningen försiggår också sällsynt jämnt och med en precision som hos få andra bandspelare, upplindningen sker mycket snyggt utan kast och "klättring". Den rena och jämna bandupplindningen medför också att tonbandet inte löper någon risk för att skadas i kanttarna. En sådan skada vållar variation hos bandet och oregelbunden anliggningsmot

tonhuvudet. Upplindningen vid in/avspelningen är motsvarande precisionsbetonad.

Som negativt gäller den rent konstruktionsbetingade faktorn med de "små" bandspolarna. Däcket medger inte användning av de 27 cm-spolar som **ReVox** kan använda och som har bildat "standard" i semi-professionella sammanhang. Varför man gjort så här har varit omöjligt att få svar på, och säkert är naturligtvis att maskinen inte vinner på saken i konkurrensen.

Några större spolar har Brauns bandspelare dock aldrig kunnat ta, och förmodligen hänger pressverktyg och formor samt annat för höljesbearbetningen med sedan tidigare år. Man vill behålla den karakteristiska formen hos däckets med den utskjutande manöverdelen, över vilken då den rätt högt liggande tonhuvudsatsen blir placerad. Följden blir en begränsning av diametern för spolarerna och en "udda standard" — det estetiska får gå före det praktiska...

Tonhuvudsatsen kan man avlägsna i dess helhet från bandspelaren genom att lossa två skruvar. Se *fig 4*. Den lösningen har Braun uppvisat tidigare, och förr kunde man som bekant få maskinen för två-spårs inspelning och fyrsårs avspelning, m m dylikt.

Felaktighet i bandföringen upptäckt på alla testexen

En felaktighet i bandtransporten upptäcktes av en tillfällighet vid skifte mellan två fabriker av tonband på den. Felet yttrade sig på sådant sätt, att höger uppsamlingspolen inte startade, och bandet trasslade sig vid drivaxeln. En närmare undersökning gav vid handen, att bandet kärvade mellan styrklackarna på den brytpinne som är placerad mellan drivaxel och avspelningshuvudet. Förf antog först att bandet var för brett. Tack vare vänligt tillmötesgående från medarbetarna hos **C E Johansson** ("Mått-Johansson" i Eskilstuna) kunde bredden för en del tonband uppmätas, inklåd det krånglande tonbandet. Det senare visade sig ha den maximala bredden om 6,30 mm som normerna för tonband medger. Övriga band befanns något smalare. De låg dock väl inom tillåtna toleranser. Eftersom identiska felsymptom uppträdde hos samtliga de tre Braunmaskiner som förf kunnat tillgå för dessa provningar, uppmättes avståndet mellan lägesklackarna på samtliga brytaxlar i de tre tonhuvudsatserna.

En tolk tillverkades genom att passbitar till exakt 6,30 mm bredd sammanfogades. Denna sattes för mätning av de aktuella avstånden. På några bryttappar kunde tolken föras ned ända till själva tappen. På ytterligare några gick det inte att göra detta, och på två exemplar ställde det sig inte möjligt alls att passa in tolken. Efter det resultatet vidtogs en uppmätning av samtliga styrpinnar mera systematiskt, se *tab* och illustration! Som klart framgår, råder otillfredsställande toleranser mot bakgrunden av att erhållit lägsta värde 6,29 mm måste ses i relation till att bandet mycket väl kan hålla 6,30 mm bredd. Dessa felaktigheter kom också att sätta synbara

spår i mätningarna, vilka uppvisar stora nivåvariationer. Troligen har felaktigheterna också negativt påverkat modulationsbrusmätningarnas resultat. De utrönda felaktigheterna eller bristerna i tillverkningen har meddelats Brauns representanter i Sveriges liksom fabriken i Tyskland.

Elektronikdelen uppvisar inga speciella nyheter

Elektroniken uppvisar inga speciella nyheter men är genomgående av den höga standard man har rätt att kräva av en bandspelare i prisklassen. Kiseltransistorer finns genomgående nu i stället för äldre germaniumtyper. Komponenterna uppvisar över lag god standard och har sitt ursprung från välkända tillverkare. Allt sitter monterat på kretskort, vilka enkelt är tillgängliga för lösgörande ur chassiet vid service.

Utstyringsinstrumenten och deras funktion bör nämnas. De ligger inkopplade efter inspelningskorrektionen, vilket medför att man har bättre kontroll vid de högre frekvenserna, där det är lätt att överstyra bandet. RT har vid olika tillfällen pläderat för den här typen av indikatorer, som är toppvärdeskännande och inga vanliga VU-metrar. Braun har alltid haft hög standard på den här punkten.

Insvängnings- eller attacktiden är kort, medan utsvängningsförloppet är långt. Genom att man försett instrumentet med två tidskonstanter av den här typen blir resultatet, att användaren förfogar över ett instrument som är lätt avläst men som ändå känsligt reagerar för snabba pulser. Man utnyttjar bandet mycket väl, tack vare detta, och kan t ex tillgodogöra sig den avsedda vinsten med vissa moderna tonbandstyper.

De valda lösningarna som vilar på en traditionellt god grund och de högkvalitativa komponenterna borde borge för en bandspelare av hög standard. Men mätresultaten visar på flera punkter något annat, tyvärr. Man kan utan vidare hävda meningen, att slutintrimningen före leverans från fabriken kan effektiveras en hel del, vilket styrks av de erhållna mätvärdena, vilka alltså grundas på granskning av flera exemplar av bandspelaren TG 1000. Alla mätningar har givetvis skett efter gängse normer.

Uppmätta värden och data sämre än man kunnat vänta

Den exakta hastighetshållningen hos bandspelaren har uppmätts med samma metod som **Sveriges Radio** använder. Svaj har mätts med en svajmeter av fabrikat **Technophysik Laboratorium**, typ *ME 102 B*. Framtagna mätvärden har sammanställts i *tab 1*.

Svajavvikelse med 6 % uppmätt!

Injustering till godtagbart värde

En avvikelse om 6 % är ju klart för mycket. Eftersom motorns varvtal lätt går att justera in, skedde detta. Det erhållna resultatet, som framgår av *tab*, visar däremot godtagbara värden.

Modulationsbruset har registrerats med

smalbandsanalysator från **Rodhe & Schwarz**. Mätresultaten, som nåtts med 10 Hz och 200 Hz bandbredd, framgår av *fig* i mätdelen.

Svåra brister i elektronikdelen med felställda avspelningshuvuden

Avspelningsdelen uppmättes med testband från **BASF**, se *fig 2—7*. Obs här att tonkurvorna är upptagna med 10 dB-potentio-meter (50 dB finns med för jämförelser). — Se separat inlägg om informationsvinsten vid användning av den högre dynamiken vid registreringen jämfört med 50 dB. Bl a inträder inga maskeringsverknings till följd av bläckskrivarens bredd, m m. — Kurvornas resultat inger väl inte odelat entusiasm. Diskantfallet samt amplitudvariationerna vid de högre frekvenserna tyder på att tonhuvudets azimutvinkel är felaktig. Denna vinkel uppmättes med sk *Spalpröfband* av likaledes **BASF**:s tillverkning, se *Rolf Ingelstams* genomgång av dettas funktion. Vinkeln visade sig vara felaktig. Enligt bandets specifikation uppgår vinkelfelet här till $\pm 2^\circ$. En justering till minimum fel utfördes. Resultatet framgår av *fig 3* i resultatsammanställningen. Som synes blev största vinsten att amplitudvariationerna minskade. Efter denna justering av avspelningshuvudets vinkelställning måste inspelningshuvudets position ändras. Härefter registrerades in/avspelningskurvorna med tonband av Brauns eget utförande, dvs det band som maskinen enligt bruksanvisningen avses för och åtminstone tidigare medlevererades maskinen. Se *fig 6 m fl*. Dessa kurvor uppvisar dålig följsamhet i diskantområdet. Även drop outs syns på dessa tonkurvor. Rönen har meddelats Braun i Göteborg, och där uppger man samma iakttagelser om att det "egna" bandet inte synes anpassat till bandspelaren.

Härefter gjordes ett försök med LP-tonband av fabrikat **BASF LP 35** och hastigheten 19 cm/s, se *fig 5*. Nämnas bör här, att i detta fall förmagnetiseringen justerats in för den aktuella bandtypen. Ytterligare försök har genomförts med bl a **BASF LP 35 LH**, se *fig 11*. Det tonbandet gav dock på de aktuella bandspelarna mindre tillfredsställande anläggning mot avspelningshuvudet och förorsakade vissa drop out-effekter under längre perioder.

Bristfällig slutkontroll i fabriken eller barnsjukdomar i nya serier?

Förf:s slutomdöme, baserat på mätningar av flera TG 1000-bandspelare, alla nya, blir att de tekniska lösningarna och komponenternas kvalitet medför förväntningar om att en bandspelare som Braun TG 1000 skulle vara av hög klass. Mätningarna på de olika exemplaren, som alla uppvisar likartade tendenser, visar dock på något annat. Huruvida detta beror på en mindre tillfredsställande sluttrimning i fabriken, fel på andra håll eller helt enkelt barnsjukdomar som kan uppträda i början av en serietillverkning, kan i det här läget icke avgöras med någon grad av säkerhet.

Ulf Ekdahl

Sex betyg med både ros och ris:

En "RT-panel" av bandspelarägare om erfarenheterna av sina TG 1000

Ett exemplar som han uppenbart är nöjd med ägs av Ulf Torstensson i Karlskoga, som hör till dem vilka meddelat sig med RT i det här fallet. Han skrev i början av året:

Käre bandspelartestare! Tack för den utförliga provningen av **Ferrograph** i novembernumret. Bra att du hade tid att vänja dig vid maskinen, den är ju lite "egen".

Det är en sak som slår mig i alla bandspelartest i RT (och i andra liknande tidningar också), och det är att man alltid jämför med **ReVox**. (Jaså, finns det några tidningar som liknar RT? Intressant! *Red.*) Det är ju naturligt. **ReVox**en är ju mycket bra (har själv en), men varför säjs aldrig något om den i mitt tycke förnämligaste bandspelaren i den prisklassen, **Braun TG 1000**? Den har ju vad som saknas på **ReVox**en — toppvärdeskännande utstyrningsindikatorer, kopplade efter korrektionsförstärkaren, nära nog perfekt bandspänningskontroll, reläer som håller måtten (ett tag fick jag sota mina varannan månad) och dessutom en skön "känsla" i manövreringen tack vare enorm snabbspolning, tysta och lätta switchar, m m, m m.

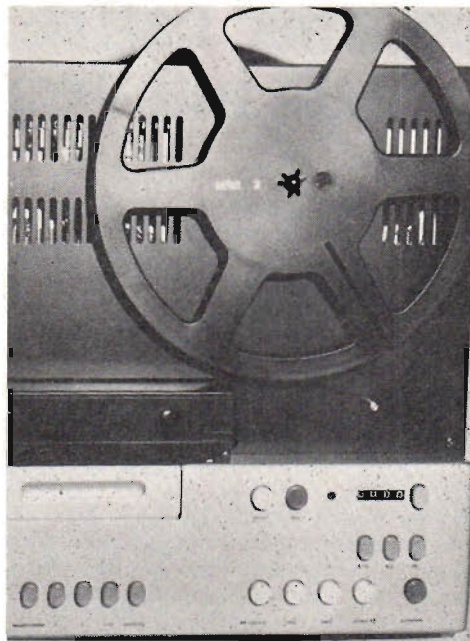
Christer Rosengren i Hallsberg avger den här **Braun-rapporten**, efter att ha konstaterat att RT fått problem vid provningarna av bandspelaren **TG 1000**:

— Som ägare till en sådan maskin har jag lyckats uppsåra och åtgärda ett fel som allvarligt påverkade frekvensgången och som ev är relevant också i andra fall.

Vid en justering av förmagnetiseringen nyligen upptäcktes att det var omöjligt att erhålla en jämn frekvenskurva som täckte de av fabrikanter utlovade områdena. Vid en närmare undersökning visade det sig att orsaken till detta var att in- och avspelningshuvudena inte hade samma azimutinställning (dessutom stod inget av dem vinkelrätt mot tapen, vilket i och för sig inte påverkar frekvensgången, förutsatt att båda tonhuvudena har samma avvikelser).

Bandspelaren håller nu frekvensomfånget 20 Hz—20 kHz med en avvikelse om ± 1 dB vid 19 cm/s, vilket i huvudsak kan hänföras till en bassänkning från ca 80 Hz. Tidigare värde höll sig på ± 3 dB — och betydligt sämre för de lägre hastigheterna. Det finns fortfarande saker kvar att anmärka på, bl a brummet, men en azimutjustering visade sig ha en verkligt positiv inverkan på bandspelaren **TG 1000**:s egenskaper.

— **Christer Rosengrens** brev är från början av 1972, kan nämnas, och han bör äga en av "mellanserien" maskiner som kom till Sverige under 1971.



Jag motser med intresse att det ska bli test i RT av den nya bandspelaren från Braun. Jag har haft min ett halvår nu och jag är väldigt nöjd i stort, dvs nu är jag det sedan jag fått hjälp med att åtgärda spolnaven så att man både får dit spolarna och får loss dem utan att använda våld. Att bandspelaren har diverse oväsen för sig själv just vid starten får man väl överse med. Jag kan i alla fall ej komma på orsaken. Inspelningarna är det dock inget fel på.

Jan Dahlström, Örebro

Att tonhuvudena på det här exet av någon anledning var alldeles felorienterade tror jag inte är typiskt för Braun för jag har inte hört ens antydning om det tidigare. Jag antar själv att det uppstod då jag flyttade från studenthemmet, det blev liksom lite omilt på nån etapp. Och det är ju smart att hela huvudsatsen går att byta ut. Det önskar man ibland också om sitt eget, huvud alltså.

Ur brev från **Gunnar Hallberg**, Malmö

Ett långt och detaljerat utlåtande kommer till RT från ingenjör **Gert Antoni** i Nyköping. Hans iakttagelser och åtgärder bedömer redaktionen som värdefulla och de sammanfaller i olika avseenden med dem vilka framkommit under våra provningar och användningen av bandspelaren i praktiskt in/avspelningsbruk.

(Inledningsvis konstaterar ingenjör Antoni att RT:s provningar är värdefulla och till betydande vägledning — tackar — vid köp av så kostsamma apparater som t ex band-

spelare. **Gert Antoni** vänder sig så mot andra provningar som varit publicerade, vilka han finner "mer gick ut på att visa vilka fina apparater som användes än att ge konsumenten verklig hjälp". Testen ifråga har också varit ofullständiga, skriver han.)

Följande synpunkter i sak anser ingenjör Antoni mest relevanta:

— Om bandkontroll-knappen på **TG 1000** inte står intryckt spelar apparaten in ett högst eget eko, givetvis mer märkbart ju lägre hastigheten är. Således kan man inte utnyttja möjligheten att lyssna efter bandet (knappen uppe), då ekot omöjliggör godtagbar kvalitet. (Hans bandspelare har tagits in till Braun i Göteborg, där man dock inte kunde åtgärda förhållandet.)

— Spoltallrikarnas nav. Dessa har för snäva toleranser, så att exempelvis äldre **BASF**-spolar fastnar. — Min första erfarenhet av detta var andra spelningen, då två spolar fastnade. För att få loss den första fick jag ta i så att navets låsknapp åkte av och byte av hela tallriken måste ske. Den andra spolen fick jag loss med avdragare utan att skada bandtallriken i övrigt. Jag har måst sitta och fila upp det stjärnformiga spåret i ca 40 spolar och sedan dammsuga dem noga. (Eftersom de inte kunde läggas på bandtallriken och spolas av, måste filningen ske med bandet kvar på spolarna.) Dagens bestånd av **BASF**-spolar går utmärkt, men att problemet finns visas av att en nyinköpt **Scotch 220** var nära att fastna för gott till min förskräckelse, för andra gången hade jag väl knappast fått ny bandtallrik gratis (som jag gärna vill framhålla att jag fick första gången). Således kan jag inte köpa **Scotch** tonband utan att fila upp centrumhålet, och det tänker jag faktiskt inte göra, så det får bli **BASF**.

— De båda ledarpinnarna som styr bandspänningen är så mjuka att efter ett par tiotal timmars spelning en tydlig ansättning graverats in av bandet. Vidare äldre band = **PVC**, acetat, lindas upp dåligt. Båda de här problemen kan lösas om man svarvar till en liten hylsa och låter den löpa på axeln. Upplindningen förbättras och givetvis blir det inget slitage på hylsan, då denna roterar med bandet. Man kan också köpa ett par **Bang & Olufsen** led-rullar och bussa om dem för Brauns axel. Här borde man hos Braun snarast införa en rättning av ett enkelt mekaniskt problem.

— Bruksanvisningen är mager och Braun har ingen ytterligare serviceanvisning att erbjuda ens för pengar. Jämför här både **ReVox** och **Ferrograph** som tillhandahåller tjocka böcker!

Ingenjör Antonis kritik omfattar också positiva synpunkter:

— Reläerna fungerar utmärkt och det är en njutning att snudda vid knapparna och gå över från snabbspolning bakåt till återgivning framåt med ett enda tryck. Snabbspolningen är utmärkt liksom, och ljudet även på 9,5 cm/s prima. Uppspolningen med modernaste band med sträv baksida får också detta betyg.

Så långt ingenjör Gert Antoni.

— — — — —
... Jag har alltså köpt en Braun TG 1000 eftersom jag har en förstärkare förut från dem men jag måste haft otur med mitt ex som jag inte kan få att fungera så bra som min tidigare bandspelare fast den var betydligt äldre (en Saba 600). Det blir brum och så verkar det vara fel

på tonhuvudenas inställning för signalen är bara borta ibland.

... Om svajet kan jag inte säga något säkert, jag hör då inget störande sådant, det är inte där problemet ligger. Jag tror jag skall gå till Ljudet AB här i Göteborg eller, som jag också har tänkt på, till Chalmers och få bandspelaren checkad.

Utdrag ur brev från stud **Krister Svensson, Göteborg**

Senare seriers maskiner bättre, men allt är fortfarande inte bra

■ ■ — Det är nästan så när man håller på med sådana här saker att det som vållar problem blir det intressanta. Det som går bra glömmar man ...

Ulf Ekendahl (som yttrade detta tänkvärda) och undertecknad satt en dag på försommaren fördjupade i diskussion om den här provningen, omgivna av en respektgivande bunt mät- och kurvdata, skrivarblad och siffror. Det som börjat så stillsamt med en telefonförfrågan någon gång på hösten 1970 var ännu högaktuellt — och oant komplicerat! Telefonförfrågan gällde den då nya TG 1000 från Braun; Ulf E — förutvarande anställningar Televerket, Elektronmusikstudion/Sveriges Radio — umgicks med planer på att för Musikhögskolan, där han numera är verksam, prova nykomlingen för ev inköp i större skala som ett led i den materiella upprustningen elevkåren till fromma (man har fö god och modern materiel vid sådana institutioner nuförtiden, bl a syntetisatorer). Han erbjöd sig att samla sina rön till en rapport i RT i sinom tid. Gott och väl.

Tiden gick, och någon mätrapport kom inte, bara utdrag ur rätt pessimistiska protokoll och så, med långa intervall, telefonbesked att det hela inte lovade något vidare. Testmaskinen från Göteborg var inte bra. Det kom en till. Det kom ännu en ... Och en ...

När rapporten omsider förelåg klar någon gång hösten 1971 hade flera maskiner mätts och befunnits lika otillfredsställande, Braun i Göteborg (och Tyskland) var inkopplade och det hela började bli riktigt intressant.

Vad hade gått snett, bokstavigt, med den dyra och anrika Braun-produkten?

En policyfråga aktualiserades: Vi som gör RT anser det knappast försvarligt att recensera, än mindre döma ut en produkt som uppenbart måste vara bättre än testresultat grundade på något enstaka exemplar. Vi mäter, som känt, oftast på flera. Man får tillämpa common sense och tekniskt omdöme, om man så hava kan, och i tveksamma fall dra slutsatserna ur ett lite vidare perspektiv än labbkänsens. Vi beslöt att hålla på publiceringen av provningsresultatet och börja forska lite. Det rörde sig ju heller inte om någon massartikel, den där tusentals omisskänkliga konsumenterna var i färd med att lägga sina

pengar på. Försäljningen av de här maskinerna kunde vid denna tid räknas i stycketal. Det fanns angelägnare objekt att mäta på och publicera.

Lastbiltransport misstänktes för att skaka sönder apparater

Ulf Ekendahl hade tillställt svenska Braun både synpunkter efterhand jämte en kopia av sin provning, så någon anledning till hemlighetsmakeri förelåg ju inte. Jag reste till Göteborg mot slutet av 1971 för att diskutera våra intryck; då fanns också en något klarare kunskap om samtliga dåvarande provexemplars besynnerligt dåliga svajvärden och helt omöjliga frekvensgång. Vi visste att den första serien maskiner som levererats till Sverige, 15 st, hade fått dras in igen för grava defekter. (Bl a drogs de med oacceptabelt högt brum.) Det hindrade inte, typiskt nog, en tidning från att avlåta ett entusiastiskt "provning-intyg". Musikhögskolans provmaskiner var från den andra sändningen och skulle vara åtgärdade. Så var ju knappast fallet. Gamla synder som spökade?

I Göteborg urtröttes att bandspelarna gick per lastbil från Tyskland. Aha! det var alltså här som felet låg, intalade jag mig. Långa sträckor, mycket vibrationer och sättningar, tonhuvuden som skakar loss ... Tyvärr fick jag ingen med mig i den övertygelsen. — Inte då, sa alla. En solid bandspelare kan man inte göra åverkan på med sådana medel. Teorin fick avskrivras. Men vi diskuterade ingående emballage och lagring och hela rutinen kring importen ihop med den dåvarande produktledningen.

Det var väl den andra, tydligt defekta seriens existens som i stället satte sökarljuset direkt på Frankfurt-fabriken. För var och en som kan läsa innantill i *Funkschau* m fl ledande tyska fackorgan, framstod det ju klart att något slags generationsbyte höll på att ske vid fabriken. Vi kom också i kontakt med ett par tekniker som varit knutna till Braun och som bekräftade att man nu hade många nya medarbetare på konstruktionssidan, en upplysning som har sitt särskilda intresse mot bakgrund av med vilken skicklighet och gedigenhet den tidigare apparatserien var gjord (se testet av 501-receivern i RT 1970 nr 11).

En, som det numera heter, dialog öppnades mellan testare—importör och tillver-

kare, och konkret gällde frågorna från Sverige främst hur de famösa brytrullarnas toleranser — eller brist på sådana — kunde förklaras? Den nuvarande chefskonstruktören, herr Cyrener, begav sig till Göteborg, veterligt icke i någon blid författning. Han delgavs våra hos Televerket och — delvis — hos andra myndigheter och institutioner gjorda och bekostade mätningar. Han tillfrågades av företrädare för den svenska firman hur man gjorde dessa Umlenkrollen och vilken kontroll man utövade. Av allt att döma blev svaret, att brytrullarna gjorde man inte alls, de kom från en underleverantör, "och Braun betalar mycket pengar för att denne skall göra jobbet väl". Och för övrigt måste provningen ha tillgått klumpigt, svajet var ett resultat av vederbörandes egna ingrepp ...

Har man aldrig så lite hum om hur samsättningsindustrier fungerar och tillika bor i Volvo-stan, så vet man också att det krävs en oavlätlig och ingående ankomstkontroll av delar och komponenter för att helheten skall bli som man tänkt sig. Att kontraktera en leverantör är nog bra, att okritiskt lita på honom kan bli mycket dyrt — till äventyrs kan han ju själv vara okunnig om att hans produkter bokstavigen inte längre håller måttet.

Tillvitelsen att vi själva vållade svajet genom att, som det gjordes gällande, vid däckets avtagande skruva på en trimpot (varför??) noterades. Vad som inte sades var att denna pot saknar ett reglerområde som kan ge några 6 % svaj, den kan justeras in till högst 4 %! Det rör sig om en billig trimpot med mycket litet reglerområde. Hoppas den bara en mm så tappar man allting. — Det blev också undersökt om drivremmen klättrade på svänghjulet och vållade svajet, detta sedan en uppgift ingått från Malmö om att sådant kunde inträffa. Vi kunde inte bekräfta detta.

"Dialogen" lämnade på alla punkter — här ska vi inte ta upp plats med ett referat — frågorna obesvarade.

I stället skall konstateras, att den nuvarande försäljningsledningen vid Braun i Göteborg förtjänar respekt för sitt förut-sättningslösa engagemang i den här frågan och sin vilja att komma tillrätta med problemen. Inte bara så, att klagande kunder hjälpts efter förmåga — det är alltid sympatiskt då konsumenterna inte betraktas som försökskaniner och får betala ut-

vecklingsarbete som borde gjorts vid fabriken — utan att man efterhand energiskt agerat hos fabriksledningen i Frankfurt enligt övertygelsen "välrenommerade svenska tekniker kan inte med kända mätmetoder och lika kända, alltmänt använda mätinstrument få ett godtagbart resultat med våra bandspelare — alltså är något i grunden fel".

Den senaste serien TG 1000 visar på överlag goda data

Det är med kännedom om detta, som det är glädjande att kunna konstatera hur de efterhand framförda argumenten, resultaten och förslagen burit frukt. Ty avgjort verkar något ha hänt. De bandspelare av typ TG 1000 som senast — från våren 1972 — ställts till förfogande uppvisar klara förbättringar jämfört med dem ur tidigare serier. Visst kvarstår en del frågetecken, bl a om vilket slags tonband man egentligen avser använt, men de mest besvärande, rent mekaniska och tillverkningsbetingade felen synes borta. (Katalogen talar ännu om specialbandet TB 1022.)

Som framgått av den "läsarpanel" som RT konsulterat för att bredda underlaget vid provningen och vilka personer alltså består av TG 1000-ägare landet över som känt till våra pågående försök och själva råkat i trubbel med maskinerna på någon punkt, fanns det flera typiska klagomål. Dessa hänför sig till mekaniken i första hand.

Felställda tonhuvuden, mjuka material och kärvande band p g a toleransfelen

Att tonhuvudena varit felställda kan utläsas i första hand.

Att diverse toleranser också har varit felbedömda är uppenbart med resultaten kärvande tonband och svårhanterliga spolar, även om problemen hos testmaskinerna inte varit så akuta som de vilka tex ingenjör G Antoni i Nyköping erfarit. Men precisionen då det gäller anpassbarheten av olika tonbandspolar kunde nog varit bättre i vissa fall. Av den här svårigheten märks dock mindre hos de nya serierna, speciellt hos dem i helsvart utförande, som överlag bättre infriat förväntningarna — bättre kontroll av passning och finish? — Till en såpass dyr maskin som Braun bör man fö skaffa ett utvalt lager bandspolar eller köpa fabriken, det kan saken vara värd. Värdefulla inspelningar bör man spola om på tex metallspolar. Vi har tidigare i RT behandlat kvalitetskillnaderna mellan bandspolar, planhet och precision tex.

Är ledaxlarna som styr bandspänningen så mjuka att de "slipas ner" av bandet, måste materialdefekt föreligga. På senare utföranden av TG 1000 har inga sådana tendenser kunnat iakttagas; ledarna förefaller vara av normal hårdhet och utförda i en legering som inte påverkas ens av "slipande" bandtyper. Vårt exemplar 16716 har fått gå i ett par hundra timmar nu och beter sig normalt på den här punkten.

När det gäller mekaniken i Braun blir det mest intressanta: Hur är det möjligt att, som skett med minst tre testmaskiner, tonbandet förträngs och/eller fastnar i bandtransporten? Den erfarenheten tycks

ingen av våra rapportörer ha gjort så eftertryckligt som vi själva. För oss är saken som sådan också ny. Problemet kan strängt taget bara uppstå hos en bandspelare med en bandstyrning som hos Braun, symmetrisk och med rullarna anbragta som de är, på var sin sida om drivhjulet. En av rulltapparna är den mest kritiska i sammanhanget = C i fig i mätresultatdelen. Hade A enbart varit dålig i toleranserna hade kanske inget märkts. Bandet hade sannolikt släpat med, och man hade haft drivning på det ändå.

Vi har lagt ner viss möda på att härleda orsakssammanhanget. Vår teori är denna:

Brauns underleverantör kan nog frias. Han levererar ett ytbehandlat rör som skall fästas in mellan två klackar i tonhuvudbryggan. Röret kan komma i vissa längder till fabriken. Där kapas det av. Man har också redo ett tråg med fästklackar, de vilka tonbandet skall löpa kring upptill och nedtill. En bricka skall också monteras in i delen. Utan tvivel kapas röret i rätta längderna med stor precision som kostar att utföra — eller också är röret kapat i bitar vid leveransen, och man mäter upp dessa för kontroll. Sak samma, det är i nästa led man kan misstänka den mänskliga faktorn — då kommer en kille som är stark i nypan och skall dra skruven. Härvid gör han detta för hårt, en deformation i brickan uppstår och det räcker för att det my som felas i toleransen skall uppstå. Bandet knycker ihop vid passagen. Se tab för spridningen i dimensionerna; sannerligen inte mycket men tydligen tillräckligt för att inte medge de bredaste tonbanden att komma fram.

Här blev vi själva så mystifierade att ytterligare forskning måste inledas. Skulle inte alla magnetband vara lika breda, egentligen? Man erinrar sig besök vid de olika fabrikenas jätteamläggningar för bandkonfektioneringen och de låga bandstrimlorna som skärs ut ur breda remsor vilka begjutits med sitt skikt . . .

Hur breda får magnettonband egentligen vara normenligt?

Vi började mäta band. Det har aldrig tidigare funnits anledning till dylika övningar. Allt har passat, åtminstone utan värre åthävar. Ulf Ekendahl hävdade bestämt, att ett standard magnetband får vara 6,30 mm brett, som han också skriver. Men vad ett tonband kan hålla för dimensioner är tydligen en öppen fråga, visar det sig:

Det tonband som uppenbart fastnade svårast i Braun-serien (men ingenstans i övrigt) var *Scotch's*. Samtal med 3M i Rotebro gav upplysningen, att denna jätte i magnetmediaprodukter låter sina band hålla 6,30 mm + 0 — 0,06 mm.

Svar ingick också från Bo Hartzell, BASF i Göteborg: BASF känner inget annat än det som står i deras "bandkatalog" från mars 1967; banden skall hålla 6,30 + 0 — 0,06 mm, även de.

Brauns talesmän menade att Ekendahl rörde sig med galen bredd . . .

E börjar då okulärbesiktiga tonband och finner att de uppvisar ganska olika karaktistiska vad de fysiska dimensionerna beträffar. Toleranserna "tas ut" något olika.

Scotch-tapen tex tycks genomgående ha större tolerans nedåt, (6,25 mm), BASF håller sig som normalt mot den övre toleransgränsen. Osv.

DIN 45 512, Blatt 1, handlar om *Magnetbänder, Masse und anzugebende mechanische Eigenschaften*, dagtecknat 31 augusti 1967 och förlängt till sista oktober samma år. Där framgår nog så riktigt, att bredden skall vara högst 6,30 mm med en tolerans om icke mer än —0,006 mm (vi återger inte följddata om tjocklekar och aritmetiskt medelvärde för 100 m bandlängd med 10 procent plus eller minus).

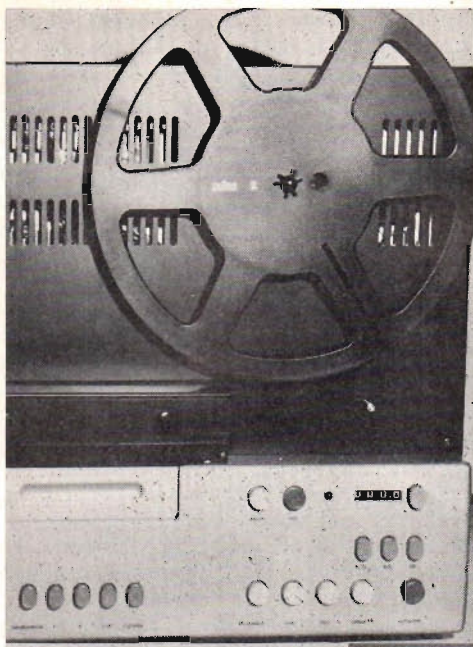
Den norm över alla normer som främst måste gälla är ju IEC. Den veterligt senaste upplagan av publikation 94, *Magnetic Tape Recording and Reproducing Systems: Dimensions and Characteristics*, kom sent 1968 och utgör då tredje utgåvan av ett fortlöpande revisionsarbete inom underkommitté 29 A, *Sound Recording*, som ägt rum sedan mitten av 1950-talet. I *Section Four — Magnetic Tape for Professional and Domestic Sound Recording* står som punkt 9, *Dimensions: Width* $0,246 \pm 0,002$ in = $6,25 \pm 0,05$ mm.

Band kan alltså vara 6,294 mm eller 6,30, och de kan vara "precis" 6,25 mm. Det väsentliga i det här sammanhanget är då den övre toleransgränsen i varje norm: 6,30 mm. Med en "spårbredd" om högst 6,29 mm på smalaste stället inträffar givetvis malörer med vissa bandfabrikat i den aktuella bandföringsmekanismen.

Med en lånad utrustning — ett slags precisionsprojektor — uppmättes alla tonbanden ifråga. Bandet läggs på en platta längs en kant. Diagonalt skall så ett hårkors centreras mot kanten. Bandet skall klippas rakt, dvs få rät vinkel i snittet, och uppstår bara en liten felvinkel blir mätningen sned. Men då mäter man enbart för stort avstånd — och vid de här mätningarna visade det sig att inget av magnetbanden över-skred de toleransvärden som normerna sätter och de normer vilka banden tillverkats efter. Den bandtyp som fastnade höll maxmått. De andra kärvade och blev skrynkliga i TG 1000.

De tolkmätningar med "passbitar" från C E Johansson som utförts är duplicerade vid Televerket. Den tolk som tillverkades av passbitar om tillsammans 6,30 mm borde ju passa i samtliga anläggningssrullar. Så var inte fallet, utan en mindre tolk fick tillverkas sedan blott en enda tonhuvudsats befunnits mätbar med 6,30 mm. Den mindre tolken gavs till en specialist vid Televerket som har till rutinuppgift att göra sådana här mekaniska precisionsmätningar på material med kritiska fordringar. Resultatet av det hela är att Braun med tanke på bandnormerna borde haft 6,31 mm bredd på rullarna. Banden kan frias. Ett litet fel som får stora verkningar, kan man säga. — På flertalet studiomaskiner sitter en klack upptill på de här rullarna för bandet och inget nertill som kan böja bandet eller få det att slira av. En klack i det undre planet kan i stället ligga lite längre bort, och på sin höjd kan bandet "krypa" lite på den jämförelsevis långa bandrätta det blir fråga om där.

På TG 1000 har man en ganska lös bandspänning, vilket med tanke på avspel-



ningshuvudets läge kunde vara mindre bra, eftersom man då måste kräva en mycket nära kontakt mellan tape—tonhuvud. Ett visst mått av modulationsbrus existerar med TG 1000. Förmodligen är det Telefunkenreceptet med drivrullen i mitten av huvudsatsen som håller det nere. Vissa — obetydliga — motorvibrationer kanske kan spåras i något exemplar, men någon huvudsaklig modulationsbruskälla går inte att skilja ut. Det är möjligt att drivmotorn trots allt inte går att reglera tillräckligt; å andra sidan, med axeln satt i mitten borde man verkligen ha kontroll över bandspelaren. Man kan misstänka bandspänningen. Man kan inte trimma sig till någonting som t ex vid bias-justering. Men bruskaraktistiken är i fallet TG 1000 inte alls diskvalificerande i sig. Det är "yttre faktorer" som inverkar där det synes menligt.

Utfall av smalbandsanalysen Mellanhastigheten verkar bäst

Smalbandsanalys av en bandspelare är det viktigaste instrument man har för att bedöma dess förmåga och tillstånd. Det är den väsentligaste mätningen man kan göra. I datadelen finns resultaten av mätningarna på en för de tidigare tillverkningsserierna typisk maskin. Reflexionen inställer sig, att dessa resultat egentligen är märkligt goda med tanke på konstaterade brister. Men det är svårt att säga något meningsfullt om mätutslagen ändå, då så stor osäkerhet vidlåder mekanikens inverkan på helheten. Det är helt klart, att då bandet kärvar mot tonhuvudena eller förbi dessa, måste brustrumpeten bli sämre än den skulle ha varit, liksom att modulationsbruset naturligtvis tilltar. Ändå är det inte påfallande stort! Brustrumpeten är tämligen jämnt symmetrisk men byggs upp för tidigt. Tonbandet är här det medlevererade. Brustrumpeten blir också relativt bred med ganska påfallande sidband, men man har ju sett sämre värden ändå. Här kan man misstänka den för snäva bandpassagen i förening med mindre god anläggning, ev också oregelbundenheter i bandemulsionen som vållar bristerna. Däremot tycks motorvibrationerna i det i *fig* ana-

lyserade exet inte uppträda störande, det kan man bla se av den jämna och vassa toppen mot 0-nivån. Eftersom den apparatbyggarskola som på nytt förordar tunga och centrala svänghjul i motormekaniken är på väg att ta över igen, som nu hos Braun, får man god balans — trots att motorn i det här fallet ju "hoppar" hela tiden mellan sina blott fyra fält. — Mätningarna är gjorda *efter* att bandspelarna justerats med avseende på olika fel, måste framhållas! Om inte annat visar mätningarna vad som *går* att få.

Ett märkligt fenomen som flera iakttagare säger sig ha mätt fram är att TG 1000 liksom ett par andra bandspelare i hemklassen uppvisar bättre data punktvis på 9,5 cm-hastigheten än med 19,05 cm/s. Man kan också märka saken här på *FNA*-spektrogrammet vid den förra bandhastigheten. Brustrumpeten är något smalare, med högre "lyft" och med mycket mindre diskreta sidband. (Svaret är värre här.) En förklaring kan vara att till följd av den mekaniska uppbyggnaden hastighetsomkopplingen inverkar "lugnande" på drivningen vid 9,5 cm/s genom att rullen där bättre "styvar upp" bandföringen framför avspelningshuvudet. Detta är ju i och för sig utmärkt på en hembandspelare mot bakgrunden av att, som vissa tillverkare energiskt hävdar, merparten av alla amatörinspelningar tillkommer med "ekonomihastigheten" 9,5 cm/s, och i Tyskland åtminstone kan detta vara sant, enligt statistik. Men vinsten med modulationsbruset, som är mindre hörbart här, "äts upp" av en sämre frekvensgång i praktiken. Enligt tillverkardata skall det dock inte förhålla sig så, men det kan knappast bekräftas. — För aktuella data om smalbandsanalysen, se texter till resp *fig*.

Om den kan vidare sägas, att den avslöjar halten av den kritiska andratonsdistorsionen i inspelningselektroniken; vi har vid 0 dB på utstyrningsindikatorn vid 19 cm/s en nivå som motsvarar ca 0,5 %, ganska mycket om det gäller en bandspelare på gränsen till användning i yrkes-sammanhang, tämligen vanligt i hembandspelarsammanhang. Jfr samma analys med 9,5 cm/s! Här är andratonen betydligt mindre dominerande, men bandet har inte kunnat styras ut så kraftigt som i det första fallet. Se *fig*texterna. — Man kan rikta kritik mot antingen inspelningsförstärkaren, renheten i oscillatorfrekvensen eller biassymmetrin. HF-generatorn torde vara för klen. Överhuvud är det tydligen ett försummat fält att titta på t ex spolens lindning. RT innehöll en gång för många år sedan en rätt detaljerad analys av inverkan hänförlig till generatorns uppbyggnad.

En titt på resultatet vid 9,5 cm/s ger upphov till undran om inte en extra transistor i ingångssteget vore bra för förbättring av S/N och utstyrningen? En för all del föga originell tanke i bandspelarförstärkerisammanhang...

Dynamik och radering uppmätta Tonbandet försvårar värdering

Vi lämnar smalbandsanalysen och ägnar oss lite åt analysen med tersoktavbandfilter, dvs avspelningsselektronikens brus och raderingen. Nu går inte kurvbladen ifråga

att reproducera av tekniska skäl (låg kontrast och suddighet), men bruset på linjeutgången framgår av dessa mätningar. Förfarandet är det vanliga med inspelning av en ton på frekvensen 333 Hz utstyrd till 3 % kubiskt klirr som analyserats.

Det medlevererade, äldre tonbandet visar hög brusnivå, men brumkomponenter saknas i stort. Störningsavståndet för båda kanalerna — de ligger anmärkningsvärt jämnt — för "trimmad" maskin fastställdes till 68 dB, vägt (A) värde. Den hastighetsberoende raderingsförmågan, uppmätt vid samma hastighet som avses ovan, 19 cm/s, och under samma betingelser, 333 Hz utstyrd till 3 % tredjetonsdistorsion, noterades till -69 dB, dvs efter radering i bandspelaren höll den kvarvarande signalresten denna nivå vid en filterbandbredd om 10 Hz. Men raderingen, som skall hålla 70 dB enligt spec kan vara svår att entydigt fastställa p g a bandets natur.

Maskin nr 16716 och det medföljande tonbandet gav bättre än 70 dB både vid 9,5 och 19 cm/s, också värden härledda ur spektrogram.

Överstyrningsreserven ca 10 dB Mycket god och jämn upplindning

Överstyrningsreserven som uppmätts för detta exemplar håller ca 10 dB, vilket får anses godtagbart.

Det behöver väl inte särskilt framhållas, att stor osäkerhet vidlåder de här mätningarna i vissa fall, då det finns för många variabler att ta hänsyn till och att egna ingrepp fått göras flitigt på tre av bandspelarna. Vi har därför avstått från den sedvanliga, detaljerade mätningen å la **Ferroglyph** m fl med jämförelser, osv.

Kanalseparationen är också vanskelig att hävda något generellt om. Den nyaste Braunupplagan vi kunnat tillgå håller dock utan vidare det av tillverkaren utlovade värdet, 55 dB. Man får t o m något bättre (57 dB) vid mätning över ett BASF-band och utstyrning till 3 % klirr vid 1 kHz, varvid signalen togs in på ena kanalen och den andra får ge utslag enligt tidigare i RT beskriven metod (raderoscillatoren igång, mätning från undre spår till övre). — Mycket bra resultat.

Tiden för snabbspolning av 1000 m band varierar hos de olika exemplaren. Som sämst har erhållits för framspolningen med Braun-tonbandsspole 107 s, återspolningstid 108 s. Som bäst 105 resp 103 s. — Mycket snygg och jämn upplindning utan kast i höjddled. Den hör till det bästa över huvud någon bandspelare kan uppvisa.

Högst bristfälliga tonkurvor upptagna med fabriken tape

De felställda tonhuvudena har, som framgår, justerats in med avseende på azimutvinkeln sedan olika frekvensgångsmätningar gjorts som avslöjade ojämn frekvensgång, mycket stora nivåvariationer i diskantområdena och "fladder" överlag. Alla tre bandspelarna i första omgången uppvissade dessa oregelbundenheter, vilka ligger långt bortom tillverkarens utfästelser och all godtagbar avspelnings. Antingen var bandspänningen för svag eller också tonhuvudets orientering felaktig. Eftersom fe-

let uppträdde på alla apparaterna misstänkta azimutvinkeln. In- och avspelningskurvor upptogs för alla bandspelarna. Resultatet stärkte dels den redan uppkomna misstanken, dels den att det tidigare nämnda, förut medlevererade tonbandet som kallats *TB 1022*, tjockleksmässigt ett LP-band med matterad baksida men med en mycket tunn emulsion pågjuten och spolad på 8,5-tumsspolar i 1 000-meterslängd, var mindre lämpat till bandspelaren. Bandets ursprung kunde ej utrönas. Det verkade som om bandbasen var för styv för god anläggning mot tonhuvudena trots den tunna emulsionen. Azimutvinkeln justerades in, som framgått, med ett av BASF tillverkat Spaltpröfband, som är ett tvåspårs testband med växelvis förskjutna fas. Man kan utröna om vinkeln är felaktig genom nivåskillnader mellan fasväxlingarna. Med hjälp av en testbandet medföljande kurva kan ur nivåskillnaderna beräknas vinkelfelet. Detta korrigeras sedan till minimum, dvs minsta nivåvariation skall uppträda. Genom ett misstag kom aldrig de ursprungliga vinkelfelen hos bandspelarna att noteras utan bara de utförda justeringarna.

Förnyade mätningar visade mindre ojämnheter liksom nivåfladder över 10 kHz. Eftersom TG 1000 har tre hastigheter är avspelningshuvudets spalt av allt att döma mer anpassad för den mellersta hastigheten än övriga. Skillnaderna märks tydligare också vid denna hastighet.

Vid injustering av inspelningshuvudets vinkel spelades en ton om 10 kHz in, och under detta justerades vinkeln in till dess maximal utsignal erhöles vid avspeling. Ingreppet kontrollerades senare med ett oscilloskop där *Lissajous*-figurer informerade om fasförskjutningen mellan höger och vänster kanal. Kontrollen bekräftade att den utförda justeringen kunde anses som optimal.

Sänkningen man kan spåra i tonkurvan vid högre frekvenser beror troligen på den ursprungliga justeringen av förmagnetiseringen. Ny sådan vidtogs. Men fortfarande bestående, relativt ojämna frekvenskurvor och uppträdande nivåfluktuationer tyder på att tonbandet ifråga mindre väl passar maskinen, vars inspelningsförstärkare inte synes trimmad för det, att döma av de första mätserierna.

Från Brauns sida har senare upplysts, att man inte heller tror på detta tonband och att man har slutat att bipacka det som standard i Sverige.

Olika bandfabrikat och typer testade BASF bra men drop out vid långtidsprov

Emellertid har icke kunnat utrönas med någon grad av säkerhet vilken bandtyp TG 1000 egentligen är avsedd för, eller hur bias seriemässigt är inställd. Man kan misstänka, att fabriken medvetet förutsätter så små avvikelser i sin produkts detaljer som tonhuvuden osv, att någon mera ingående trimning av frekvensgången inte skall vara nödvändig. TG 1000 uppvisar heller inga lätt tillgängliga medel för injustering av tonkurvan. Det är heller inte omöjligt att man någon gång tidigare råkat på ett tonband som man ställt bias efter, mätt utspänningen över tonhuvudet med och så avstått från mera ingående

bandmätningar, dvs man har gjort ett slags engångsbedömning av HF-ställningen i mät punkten — och trott sig ha god magnetisering totalt.

Den klart förbättrade bandspelare vi senare mottagit till bedömning, och vars mätresultat också visas på dessa sidor i urval, levererades dock med detta TB 1022-tonband, ett low noise—high output-band som skall hålla för "snabb spolning", som det står. Det verkar dock ge mycket bättre resultat med det senaste bandspelarexet än tidigare maskiner.

Normalt brukar en tysk bandspelare komma intrimmad och avsedd för ett tyskt tonband, dvs med nödvändighet ett från **Agfa** eller **BASF**; helt otänkbart är väl heller inte att ett **Scotch**-band får bilda utgångspunkt för biasinställningen då 3M-produkterna säljs mycket i Tyskland. Av de provade banden har merparten varit av BASF:s ursprung; *LP35NH* och *LP35LH* och en variant med matt baksida som kallas *LHR. 35LPRLH* är den bandsort som kommer närmast Brauns eget TB 1022. *Agfa 525* — ett standardband — har också varit i bruk. Då det trots allt inte bedömdes som möjligt att få fram avsett tonband skedde en injustering av maskin nr 10588 för BASF LP35. Tonkurvan för 19 cm/s blir då bra. — Långtidsprov har dock visat att man kan riskera drop outs med bandspelaren då en av bandtyperna används.

Håstighetsfelen är uppmätta med användning av det specialband som Sveriges Radios studiotekniker använder. I stället för att använda en generator och analysera toner osv anser de att den här mätningen är den enda möjligheten att utöva kontroll av en bandspelares absoluta hastigheter. SR:s testband läggs om ett välsvarvat hjul, vars omkrets beräknats mycket noggrant. Det är mycket lättroterat, och på hjulperiferin finns ett magnetstift. Vid snurr på bandet triggar man en räknare på en viss nivå ut från bandspelaren som skall mätas, dvs den hela tiden likartade störningen indikeras av räknaren. Det pulsfel man kan få går att eliminera.

Utnivån från TG 1000 är 1 V RMS, utsignalstyrkan ej möjlig reglera

Några ord om signalkällornas känslighet och anpassbarhet till TG 1000:

Man kan ansluta mikar med upp till 200 ohms impedans och bandspelaren handskas med signalnivåer från tuners och förstärkare mellan 5 mV till över 1 V. Vi har inte provat det, och det lär troligen inte bli aktuellt för RT-läsarna att göra det, men enligt uppgift kan man ha 50 mV, tiofaldiga utspänningen alltså, in på radioingången (alla signaler över dennas nominella känslighet bör förstås tagas in över grammofonringången i stället). Överstyrningsreserven skall inte felbrukas för att ingångarna till inspelningsförstärkarna har inlagts över nivåkontrollnäten.

Grammofonringången är en linjär sådan, 100 mV över 1 Mohm, och kan bara användas för kristallpick-up.

Utnivån vid 0 dB på bandspelaren ligger på ca 1 V RMS, och då man inte har några reglage att påverka utsignalens höga styrka med, får man se upp med hur man belastar den anslutna förstärkarens

ingång — man kan i några fall ev överstyra den.

Negativt och positivt om Braun bedömt från exet ur nya serien

På dessa sidor har alltså redogjorts för ett antal personers omdömen om Braun TG 1000 i både stort och smått. Ett test har över en lång period utförts med tre maskiner ur olika serier. Ett annat prov har anställts med ytterligare en bandspelare, vars data och prestanda indirekt, av allt att döma, kunnat påverkas till följd av kontakterna med agentur och fabrik.

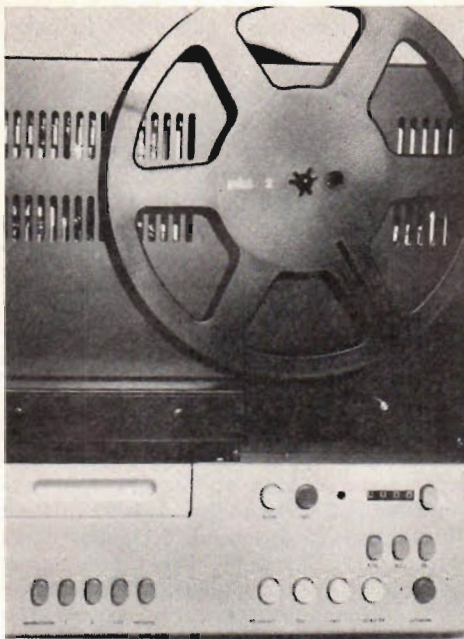
Mot bakgrunden av framtagna fakta och det pris apparaten betingar är det för mycket begärt att anse de i separat testrapport skildrade tre maskinerna ur tidigare tillverkningsserier som godtagbara med någon standard, oaktat vilka skälen kan vara till att de är så avvikande från spec data. Varken Ulf Ekendahl eller jag vill göra gällande att de här publicerade resultaten med nödvändighet måste vara typiska för alla Braun-bandspelare från den första tillverkningsperioden. (Jfr serienumren på testmaskinerna!) Men grundad anledning torde finnas för förmodandet, att en procentuellt inte obetydlig del av den tidigare produktionen uppvisar defekter och fel eller i varje fall en betänklig spridning i utförande.

De intryck som grundas på mätningar och handhavande av den senaste maskinen — med ett mycket högre serienummer — är däremot klart positiva. Inte heller detta kan naturligtvis tagas till intäkt för att precis alla bandspelare med chassinummer över 16 000 skulle vara mönstergilla, men mot bakgrund av övriga kända faktorer ter det sig inte orimligt att förutsätta att en bestående skärpning inträtt i tillverkning och slutavsynning med funktionsprov.

Jag skall försöka att så nyanserat som möjligt redovisa de mest framträdande egenskaperna hos den lyckade exponent för TG-familjen jag själv skaffat erfarenhet av, och det i tre "klasser".

① Det som framstår som negativt blir då de här sakerna, vilka till viss del hänför sig till själva konstruktionen och till viss del är individuella egenheter hos testexemplaret:

Maskinen väsnas ibland rätt märkbart då den är igång. Igångsättningen t ex ackompanjeras alltid av ett smärre ylande från elektroniken. Det uppstår ibland svår-förklarliga ekon över kanalerna, en nästan utsläckt signalrest från tidigare som fasförskjuts på ett oberäkneligt sätt. (Det påminner om Barkhausen-brus — modulationsbrus eller brus "bakom signalen" som orsakas av ojämnt magnetskiikt, t ex — men det går inte att få ut på oscilloskopet. Brus ser mycket typiskt ut i modulationsförlöppet.) Avsaknaden av annars vanliga trimmöjligheter är lite betänklig, åtminstone för en seriösare bandamatör och inspelningsverksam som själv kan och vill utföra finjusteringar. Främst oförmågan att påverka frekvensgången upplevs som trist. De klena möjligheterna till mixning likaså — där ligger Braun i lä jämfört med konkurrenterna i prisklassen. Det gör naturligtvis maskinen också då de "små" spolarna kommer in i bedömningen, 22 cm mot 27 för ReVox. Men detta kan ju envar själv



ta ställning till, i hur hög grad kontinuerlig inspelningskapacitet behövs.

Och apropå inspelning uppfattar åtminstone förf det som lite på gränsen till det negativa att mikrofoningångarna lagts framtill på fronten. Visserligen ligger in- och urkopplingsknapparna just bredvid, men idealet i mina ögon är att ha allt vad kablage heter ur vägen och förlagt upptill eller baktill. — Att en tysk bandspelare har DIN-kontaktstandard — och därtill en "ny" sådan — lönar sig väl inte att lamentera över. Men visst saknar man RCA-jackar eller Cannon eller Tuchel. — Som "inspelningsmaskin" är bandspelaren behäftad med vissa begränsningar och oflexibla lösningar som rätt mycket bestämmer dess inriktning.

Den lilla medlevererade benställningen av plast finns rikliga tillfällen att reta sig på, då den är svår att anbringa och ofta inte sitter kvar i läge (två st ingår, och de skall klämmas på att passa precis över botten till maskinen) då man drar i bandspelaren.

② Så har vi en rad detaljer och egenskaper som inte är vare sig påfallande dåliga eller uppseendeväckande bra men vilka naturligtvis kunde givit ett ännu bättre intryck:

Dynamiken. De V-formade specialtonhuvudena i helmetall med sin spegelslipning tycker man kunde göra bättre ifrån sig, men å andra sidan lovar tillverkaren inget bättre än det som gick att få fram på det senast mätta exemplaret av TG 1000.

Modulationsbruset; får anses som medelmåttigt bra eller möjligen lite bättre än genomsnittet. Kanske väcker tonhuvudena ihop med den avancerade motorn för stora förhoppningar här.

Klirrvärdena. Man brukar få de här distorsionssiffrorna, och man brukar då förorda översyn av inspelningsförstärkaren eller HF-delen och biassymmetrin — därmed inte sagt att allt det krävs reviderat hos Braun! Halten av andratonsdistorsion och det totala klirret är "normalt", om än inte lysande bra.

Ingångarnas utförande och känsligheterna. Avsaknaden av utnivåkontroll. Räknever-

ket, som visar lindningsvarv. (Det är dock förställigt och tydligt.) Det är medelmåttigt, allt detta, och inte särpräglat just här.

"Normalt" är också att inspelningsindikatorerna inte är upplysta då maskinen inte är ställd i "recording mode". På Braun är det synd, då de utmärkte instrumenten till allt annat avger ett behagligt ledljus som vore fint att tillgå som "allmänbelysning" i mörkret också under avspelning. (Man kan få "metrarna" att lysa å det mest spektakulära, men då måste bandspelaren stå stilla och man får trixa med paustangenten.)

Att ingen särskild tangent finns för "Playblack" eller Play som hos andra maskiner kan förbrylla först vid avspelning.

Raskt över till det odelat positiva:

③ Som något sådant får man väl se den till slut erhållna frekvensgången med inte mer än ca 3 dB avvikelse i högsta diskanten. Här visar TG 1000 vilken bra maskin den kan vara. Jfr Hallbergs-resultatet med ± 1 dB över hela tonområdet!

Det låga svajet, alltså det svaj som kvarstod efter intrimning och utrönande av resultatet med flyttning av poten från max till min. Svajet går att få mycket lågt.

Motorn. Den är lätt att vara erkännas mot.

Bromsarna — utmärkte i funktionen, smidiga och jämna i verkan.

Spolningen, likaså berömlig. Mycket jämn och snygg fram- och bakspolning liksom upplindningen; den är topp i sitt slag.

Tonhuvudena som sådana. Det är naturligtvis trevligt att kunna tillgå något så fint, också om prestanda från dem önskas bättre...

Den operativa lättheten, s a s. TG 1000 är lätt att "ladda" med band. Man kommer åt ganska lätt. Det är enkelt att redigera banden (en slits finns i kåpan över tonhuvudena). Maskinen är fö utmärkt som talbandspelare i studio!

Utstyrningsinstrumenten. De är föredömligt goda och medger utnyttjande av bandet som det är tänkt, alltså om inga fel i övrigt uppstått. Sådana toppvoltmetrar är tex långt överlägsna VU-metrarna hos ReVox. Tydliga är de också.

Relästyrningen. Den är nästan det bästa på hela maskinen och något av en dröm att arbeta med i sin sidenmjuka funktion och sin långtgående säkring mot felgrepp. Och aldrig några omkopplingsknappar! Tangenterna och knapparna är skälade för lätt fingertoppsberöring.

Paustangenten. En bra detalj som håller bandspelaren i "stand by"-läge. Tillkommen för USA-marknaden och de kunder som vill banda radioprogram utan att få med "commercials", de återkommande reklamanslutarna. Bra att ha här med.

Exteriören. Det estetiska omdömet — i synnerhet om den helsvarta versionen — måste bli ett: Förnämligt! Färgsättningen är raffinerad med de från tidigare Braun välkända gråa, mörkgröna, vita och orange reglagen. Driftindikatorn är den likaså tidigare använda gröna lampan som återfinns i tex 500—501. Här lyser den dock inte matt grön som hos dessa utan med det klargröna sken som hittills gällt för indikering av mottagen stereosändning på FM.

Medföljande bruksanvisningen måste få ett rejält underbetyg

Till sist skall utdelas ett rejält underbetyg som avser den medlevererade, enda och taffliga trycksak man får och som tillverkaren dristar sig kalla *Hinweise zum Gebrauch*. Med all rätt kritiseras den av RT-läsare Antoni! Där Brauns konkurrenter bemödat sig om att sammanställa hela böcker i ämnet får man här, vid köp av en maskin för över 3 000 kr, en liten sladdrig trycksak, 21×15 cm, om 10 inte ens paginerade, glesa sidor där bara det mest elementära står som tex spårlägen och några högeligen allmänna "råd"; inget om inspelningsteknik, akustik eller elektronik som är värt namnet konsumentvägledning eller information. Det är bedrövligt, och svenska Braun kunde utan tvivel förhöja värdet av TG 1000 genom att ersätta den här tyska broschyren med en riktig handledning på svenska, värd namnet bruksanvisning.

Sammanfattning och utvärdering:

● — En bil för vem? brukar ju motorskribenterna utropa i slutet av sina många mil bakom ratten med en ny modell. Alltså: Vem kan förväntas få mest glädje av en Braun TG 1000 (hel, avsynad, fungerande och fin)?

● Braun har hittills varit något av inbegreppet för kvalitet och designsärprägel. Föreliggande modell är en god Braun-exponent. Den här lite playboybetonade bandspelaren måste starkt tilltala den som söker en förening av elegans — den är verkligen en pluspost i vilken modern miljö som helst — och enklast tänkbara handhavande. (Nästa steg på bekvämlighetsskalan måste innebära kassetter!) Man får en gediget utförd och av allt att döma långlivad apparat med ypperliga, lätthanterade manöverorgan som vem som helst i hemmet kan sköta och det utan risk för felgrepp, sådana utesluter konstruktionen effektivt. Den skänker förvisso status och ägarglädje åt sin innehavare — som alltså bör besitta en god och flexibel förstärkare/receiver, då ju TG 1000 saknar egna slutförstärkare och tonkontrollorgan.

● Oavsett vilka prestandaanspråk man ställer på en bandspelare skänker den här på många sätt påkostade Braun-maskinen ett odelat nöje åt sin ägare. Någon "inspelningsmaskin" är, trots en del goda ansatser, TG 1000 knappast:

● Den som är en hängiven decibelknutte och trimningsfantast med ambitioner åt det halvprofessionella hållet i olika upptagningsområden bör nog välja något annat än en också toppförfinat injusterad Braun. Även om den inte är dum att tillgå i pedagogisk verksamhet eller en liten studio för tex talinslag kan den väntas vinna största uppskattningen i vardagsrummet — till lika delar som komfortabel musikkmaskin, sofistikerad "elektronikmöbel" och imponator i största allmänhet. mest då om man följer gamle Henrys välvilliga råd till T-Fordspekulanterna om det kloka i att välja svart utförande...

U. S.

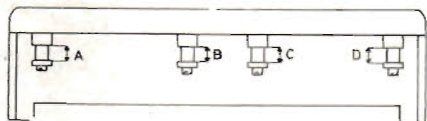
Importör: Braun Electric Svenska AB, 421 22 Västra Frölunda. Tel 031/45 01 70. Prisklass: 3 200—3 500 kr.

MÄTRESULTAT OCH TESTDATA

avseende de av RT undersökta bandspelarna TG 1000 nr 10588, 11563, 13392 och 16716.

Mätning av tonhuvudsatsen azimutvinkel med Spaltpröfband från BASF, se texten.

Uppmätning av dimensioner och toleranser av bandföringsrullarna i tonhuvudsatsen för fyra TG 1000-ex.



Tonhuvud i bandspelare med serietillverkningsnr:	Spårbredd i mm enl precisionstolk:				Anmärkning:
	A	B	C	D	
10588	6,30	6,30	6,29	6,29	Vid A och D är "vinkeln" vriden 90° utåt.
11563	6,30	6,29	6,29	6,30	
13392	6,30	6,31	6,30	6,30	
16716	6,30	6,30	6,30	6,30	Svag tendens till bandträngning

Signal-brusförhållande. Mätningar över band relativt nivån 333 Hz, utstyrning till 3 % tredjetonsdistorsion. Bias injusterad så nära som möjligt för specialtonbandet TB 1022.

Hastighet 19,05 cm/s { Övre kanalen 68 dB(A) — linjärt toppvärde 55 dB
Undre kanalen 68 dB(A) — linjärt toppvärde 55 dB

Hastighet 9,5 cm/s { Övre kanalen 68 dB(A) — linjärt toppvärde 55 dB
Undre kanalen 67 dB(A) — linjärt toppvärde 54 dB

Hastighet 4,75 cm/s { Övre kanalen 59 dB(A) — linjärt toppvärde 52 dB
Undre kanalen 58 dB(A) — linjärt toppvärde 51 dB

Raderingsförmåga, uppmätt vid högsta bandhastigheten, varvid en ton med frekvensen 333 Hz utstyrd till 3 % tredjetonsdistorsion inspelats på den använda halvspårbredden. Efter radering höll den kvarvarande signalresten en nivå om -70 dB, mätt vid filterbandbredden 10 Hz; avser ex nr 16716.

Överhörningsdämpning: Kanalseparationen mätt över band BASF LP35 och utstyrning till 3 % klirr vid nivån 1 kHz; motstående kanal uppmätt. (16716)

Övre → lägre: 55 dB

Inspelningsförstärkarnas normkorrektion: Ej uppmätt.

Tab 1. Inspänningen som funktion av inspelningskontrollens position.

Rattens läge	Radio	Mikrofon
2	600 mV	12 mV
5	80 mV	1,5 mV
8	13 mV	0,23 mV
10 = max	2,4 mV	0,025 mV

Överstyrningsreserven hos TG 1000:

Ingångskontrollen ställdes i läge 5. Utstyrningsinstrumentets utslag justerades till 0 dB. Härfter ökades insignalnivån till dess klippning inträdde i elektroniken: iakttagbart på oscilloskop. Ökningen blev då 10 dB. Ingångskontrollen ställdes i maxläge. Vid samma förfarande erhöles en ökning om 11 dB.

Överstyrningsreserven i bandspelaren uppgår till 10 dB.

Mätning av bandspelarens hållning av absolut hastigheten, avser ex 16716 och uppmätt med specialanordningar. Tab 2.

Hastighet:	Bandets början:	Dess mitt:	Slutet:
19,05 cm/s	+7,2	+6,8	+6,2
Poten på max:		-39,5	
Poten på min:		+41	
Åter justering till	+0,3	-0,5	-1,44

Obs! Alla värden här uttryckta i promille! Anm. Sveriges Radio tillåter ± 3 promille.

Uppmätta hastighetsvariationer, TG 1000 nr 13392 resp 11563. Tab 3.

Hastighet:	Bandets början:	mitt:	slut:	Början:	mitt:	slut:
19,05 cm/s	+5,3	+6,0	+6,0	+5,3	+6,0	+6,0
9,5 cm/s	+1,5	+1,5	+1,5	+1,5	+1,5	+1,5
4,75 cm/s	+1,8	+2,8	+2,5	+1,8	+1,9	+1,9

Mätningarna gjorda med liggande maskin. Obs att alla värden är i procent!

Svjmätningar på typiskt exemplar, 13392.

Resultat efter vidtagen justering av hastigheten.

Liggande bandsp } 19 cm/s } 1,5
Stående bandsp } } -1,8

Liggande bandsp } 9,5 cm/s } -7,1
Stående bandsp } } -2,4

Liggande bandsp } 4,75 cm/s } -1,4
Stående bandsp } } -6,0

Obs att alla värden här är angivna i promille!

19 cm/s } Liggande maskin, vägt värde 0,045, linjärt 0,16
Stående maskin, vägt värde 0,045, linjärt 0,16

9,5 cm/s } Liggande maskin, vägt värde 0,08, linjärt 0,22
Stående maskin, vägt värde 0,06, linjärt 0,23

4,75 cm/s } Liggande maskin, vägt värde 0,25, linjärt 0,50
Stående maskin, vägt värde 0,23, linjärt 0,48

Obs att alla värden här är uttryckta i procent.

Tid för snabbspolning av 1 000 m band på originalspole: Bästa värde framåt 105 s, bakåtspolning 103 s.

Avspelning av DIN-testband DIN 19 H.
Ex nr 10588: Pegelton V = 0,64 V, H = 0,62 V

Ex nr 11563: Pegelton V = 0,55 V, H = 0,56 V

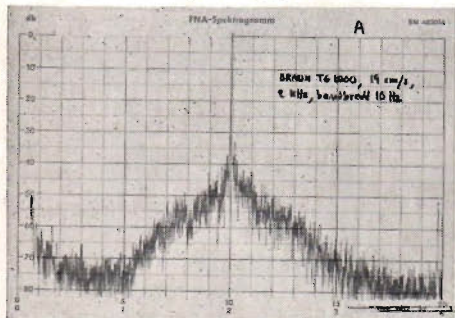
Avspelning av DIN-testband 9,5

Ex nr 11563: Pegelton V = 0,44 V, H = 0,45 V

Avspelning av DIN 4,75

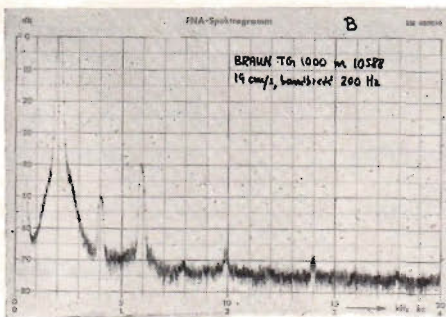
Ex nr 11563: Pegelton V = 0,42 V, H = 0,43 V

Utförda smalbandsanalyser, s k FNA-spektrogram, upptagna i Rodhe & Schwarz våganalyator avseende modulationsbrusmätningar. Undersökt ex framgår av fig.



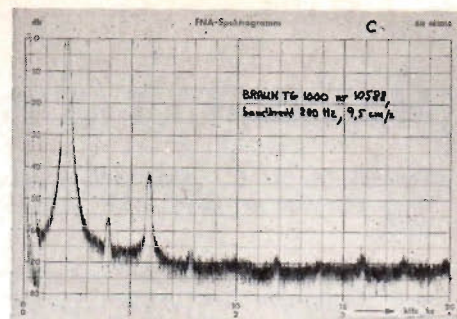
a) Spektrogram utvisande analys med bandbredden 10 Hz av en ton med frekvensen 2 kHz, utstyrd till en nivå om en procents tredjetonsdistorsion. Avsökt tonområde 0 Hz—4 kHz. Bandhastighet: 19,05 cm/s. Potentialmeter: 80 dB. Nivåerna omfattar 0 dB — —80 dB enligt angivelse på baslinjen. Modu-

lationsbruset uppträder ca 50 dB under 0-nivån (= 2 kHz-tonen) och har ett förtätat maximum strax nedanför. Inga mera påfallande resonanser i fullutstyringsregionen men kraftiga sidband vållade av kombinationen tonband — inte helt korrekt bandtransport. Mycket lågt svaj efter korrektion.

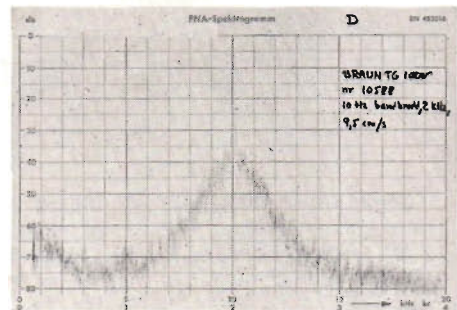


b) Analys med 19 cm-hastigheten under samma betingelser och tonen på 2 kHz. Bandbredden 200 Hz dock använt och avsökt frekvensområde 0 Hz—20 kHz. Utstyrningen till relevant klirr (tredjetonen = 1 %) enligt 0 dB på instrumentet. Tredjetonen ligger alltså på —40 dB-nivån och den uppträdande andradistorsionen kommer 10 dB under; procentuell förekomst 0,5 %. — Se diskussion i texten kring detta.

c) Tonområdet 0 Hz—20 kHz avsökt i analys med bandbredden 200 Hz vid 9,5 cm/s. Samma formella betingelser som tidigare, men vid inspelning av 2 kHz-tonen har bandet blivit mindre utstyrt vid "0" på instrumentet. Märk de sänkta nivåerna för deltonerna. Möjliga mera idealisk bandsträckning vid 9,5 cm/s än vid 19 cm/s till följd av att hastighetsomkopplarens mekanism påverkar tryck-



och drivrullen att styva upp tapen före avspelningshuvudet optimalt.



d) FNA-spektrogram avseende tonområdet 0 Hz—4 kHz, analys med bandbredden 10 Hz av en inspelad ton med nivån 2 kHz vid 9,5 cm/s. — Här fås ett synbart brantare "lyft" med en utbredning av brustumpen vid ca 40 dB under 2 kHz-tonens nivå. Sidbanden inte så påfallande, inga vibrationer och resonanser. Tyvärr syns inte den fina toppen mot 0-nivån i trycket. Möjliga är den i originalet inte riktigt så distinkt som vid 19 cm/s i svajhänseende men symmetrisk nog ändå.

Undersökningar av frekvensgången. Mätningar med olika tonband och inställningar av tonhuvudsatsen.

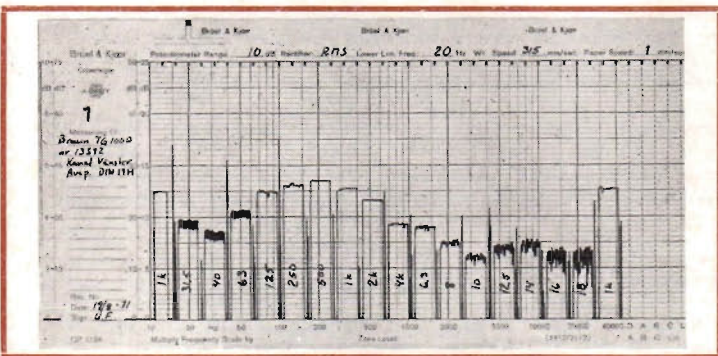


Fig 1. Avspelning med DIN-testband, vänster kanal. 10 dB-potentiometers upplösning. (Höger kanal snarlik.)

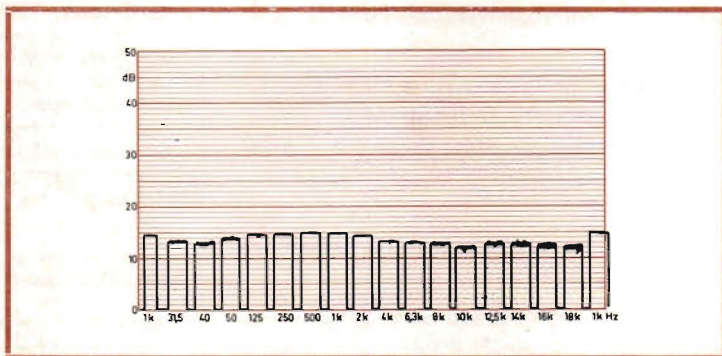


Fig 1 a. Samma värden men omplottade till 50 dB-potens skala för jämförelser med tidigare RT-provade bandspelares kurva.

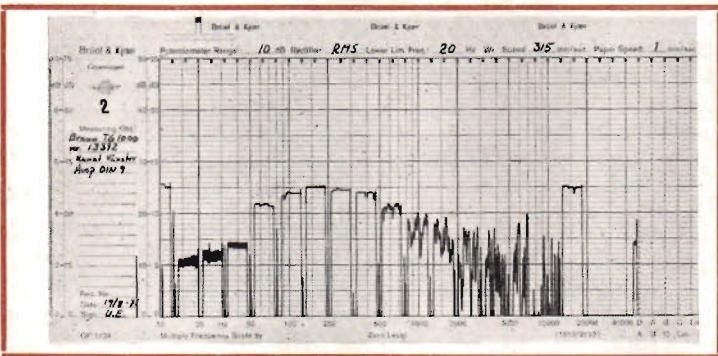


Fig 2. 9,5 cm-hastigheten uppmätt på ex nr 13392, vänster kanal. Mycket ojämn frekvenskurva med för stora nivåvariationer för de högre frekvenserna. 4,75 cm-hastigheten meningslös att återge. Originaltonband, felaktig azimutvinkel hos avspelningshuvudet vid leverans och av allt att döma för svag bandspänning.

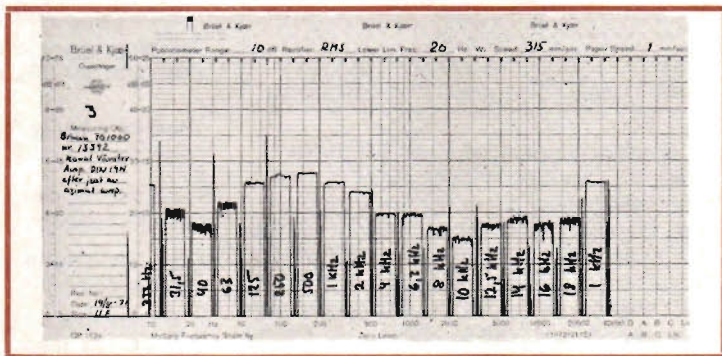


Fig 3. Avspelning med DIN-testband, vänster kanal efter justering av vinkelfelet och åtgärande av tonhuvudena. Här 10 dB-poten använd vid registrering. Kurvorna kan jämföras med de i fig 1—1 a. Som framgår har frekvensgången ojämheter på 19 cm/s något minskat, samtidigt som nivåfladdret vid frekvenser över 10 kHz avtagit.

LUXOR DIRIGENT

— ett komplett förnämligt svenskt stereo-program i hög internationell klass!

Dirigent-serien är Luxors största satsning någonsin på ett brett och högkvalitativt stereo-program. Bakom Luxor Dirigent ligger ett långvarigt utvecklings- och konstruktionsarbete — allt för att motsvara de berättigade krav du kan ställa som musikaliskare samt för att ge dig trygghet på köpet.

Programmet har både bredd och djup. Alla enheter i varje storleksgrupp är anpassade till varandra. Detta för att ge dig en så samtrimmad anläggning som möjligt. Alltifrån nålspets till högtalare. Där finns ingen svag länk i kedjan! Står du i begrepp att köpa stereo skall du titta och lyssna på Luxor Dirigent. En svensk kvalitetsprodukt i hög internationell klass. Och som finns i prisläge från ca 1.000 kr. Mer behöver det inte kosta att få ta del av musikens underbara värld, så levande som det överhuvud taget är möjligt i hemmiljö.



2 x 7 W

Luxor Dirigent 3822/6521

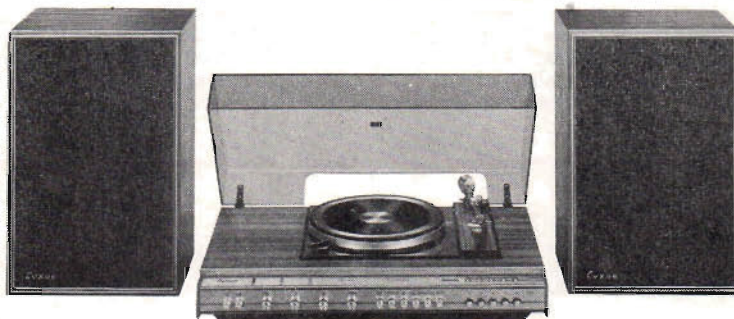
Komplett anläggning till populärpris. Uteffekt 2 x 7 W sinus. Frekvensomfång 35—18.000 Hz \pm 2 dB. FM-radio med tryckknappsval för 5 förinställda program. Skivspelaren som har magnetpickup är försedd med antiskating och reglerbart nåltryck. Uttag för stereolurar och bandspelare.



2 x 15 W

Luxor Dirigent 3811/KH 821

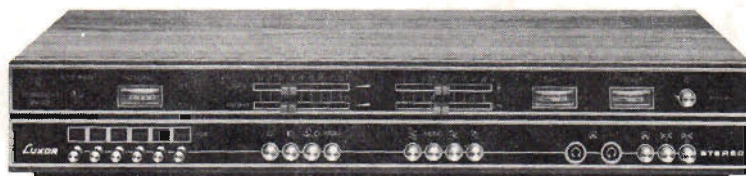
Komplett, lättskött anläggning som med bred marginal uppfyller DIN-normerna 45.500. Uteffekt 2 x 15 W sinus vid 0,4 % distorsion. Frekvensomfång 30—25.000 Hz \pm 1,5 dB. Högkänslig FM-radio med tryckknappsval för 5 program. Förberedd för radiostereo. Magnetpickup med 2,5 punds nåltryck, reglerbar antiskating och hydraulisk tonarmslyft.



2 x 30 W

Luxor Dirigent 3412

HiFi-förstärkaren för den kräsne musikaliskaren, med data (enl. DIN-normerna 45.500) och utrustning för mycket höga krav. Uteffekt 2 x 30 W sinus vid 0,5 % distorsion. Frekvensomfång 20—20.000 Hz \pm 1,5 dB. Högkänslig FM-radio med tryckknappsval för 5 program. Förberedd för radiostereo. Uttag för 2 par högtalare och stereolurar.



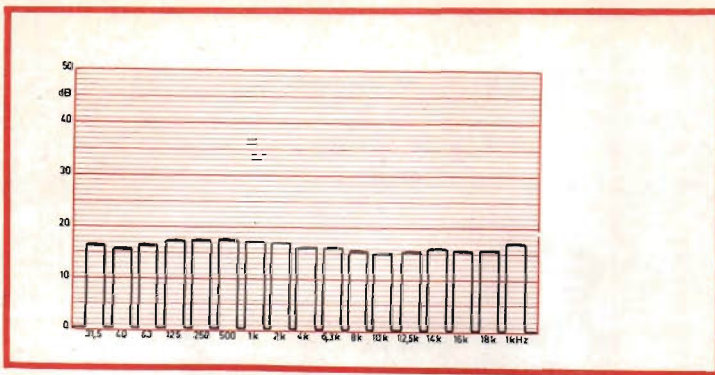


Fig 3 a. Samma som 3 men omplottad med 50 dB-skalan.

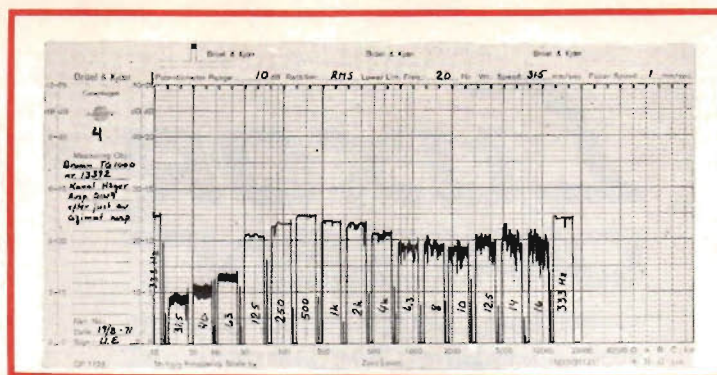


Fig 4. Då TG 1000 har tre hastigheter verkar den till följd av sin uppbyggnad mer anpassad för mellan hastigheten än den snabbaste. En större skillnad kommer därför att märkas vid 9,5 cm/s. Här denna hastighet avspelas över höger kanal. 10 dB-skala.

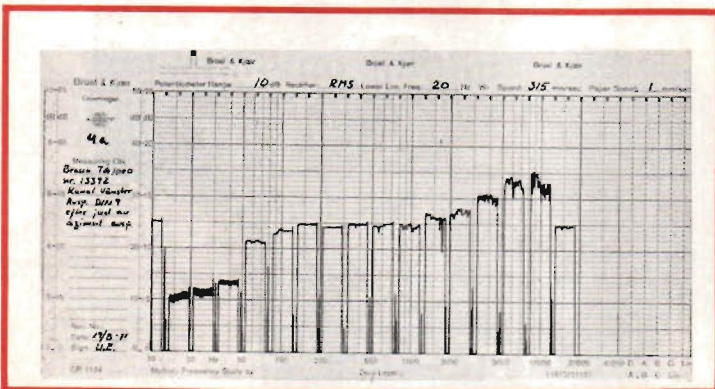


Fig 4 a. Samma som 4, men avspelning med vänster kanal. Här syns tydligt hur frekvenskurvas ojämnheter minskat och att nivåsträngen krympt.

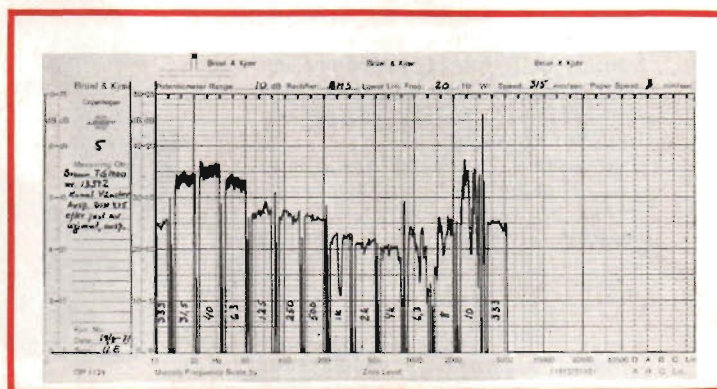


Fig 5. Höger kanal, 10 dB-pot, avspelning med DIN-testband för 4,75 cm-hastigheten. Vissa förbättringar. Den djupa dalen eller "dippen" vid 1 kHz pekar troligtvis på att testbandet har för kraftigt basskikt och att styvheten överensstämmer med Brauns eget tonband.

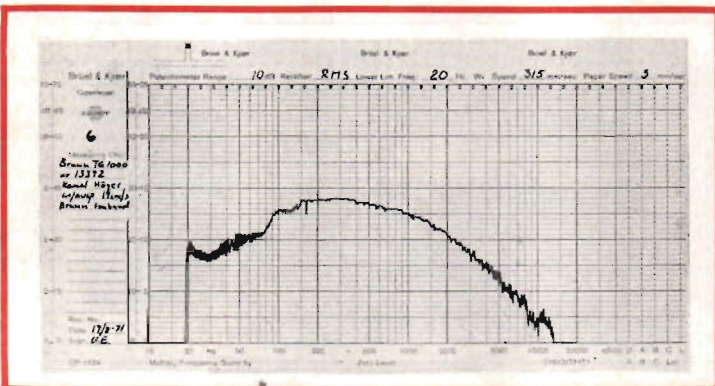


Fig 6. 19 cm/s in- och avspelning, höger kanal på maskin 13392. Inspelningshuvudet har justerats här som framgått av texten. Sänkningen vid diskantregionen hänförs sig troligen till justeringen av förmagnetiseringen. Tonband: Braun. 10 dB-poten använd.

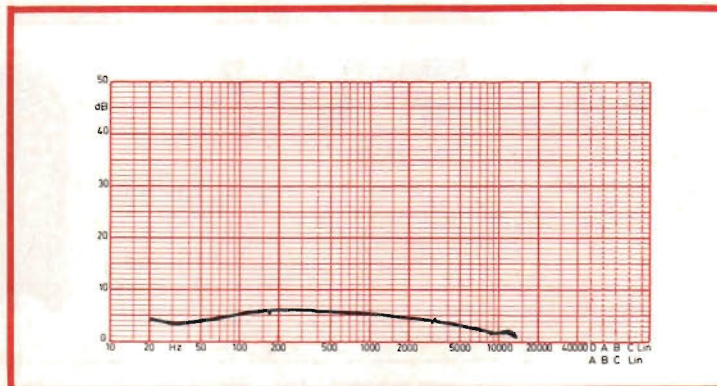


Fig 6 a. Samma som ovan, men omritad frekvensgång enligt 50 dB-skalan.

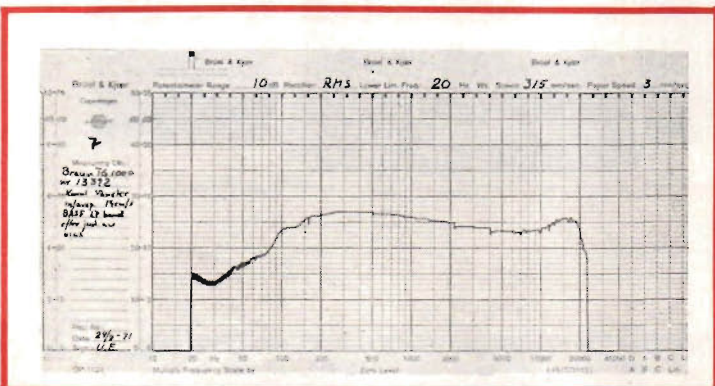


Fig 7. Vänster kanal, in/avspelning med en av bandspelarna. 19 cm/s med ett BASF-band som synes mera lämpat för TG 1000. 10 dB-pot. Tonkurvan "rak" från 100 Hz ca till 20 kHz — obs att 1 dB är 5 skal-streck! Mycket små variationer i nivå vid högre frekvenser.

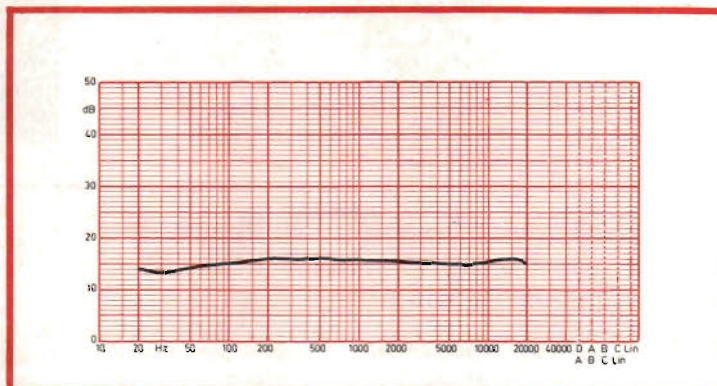
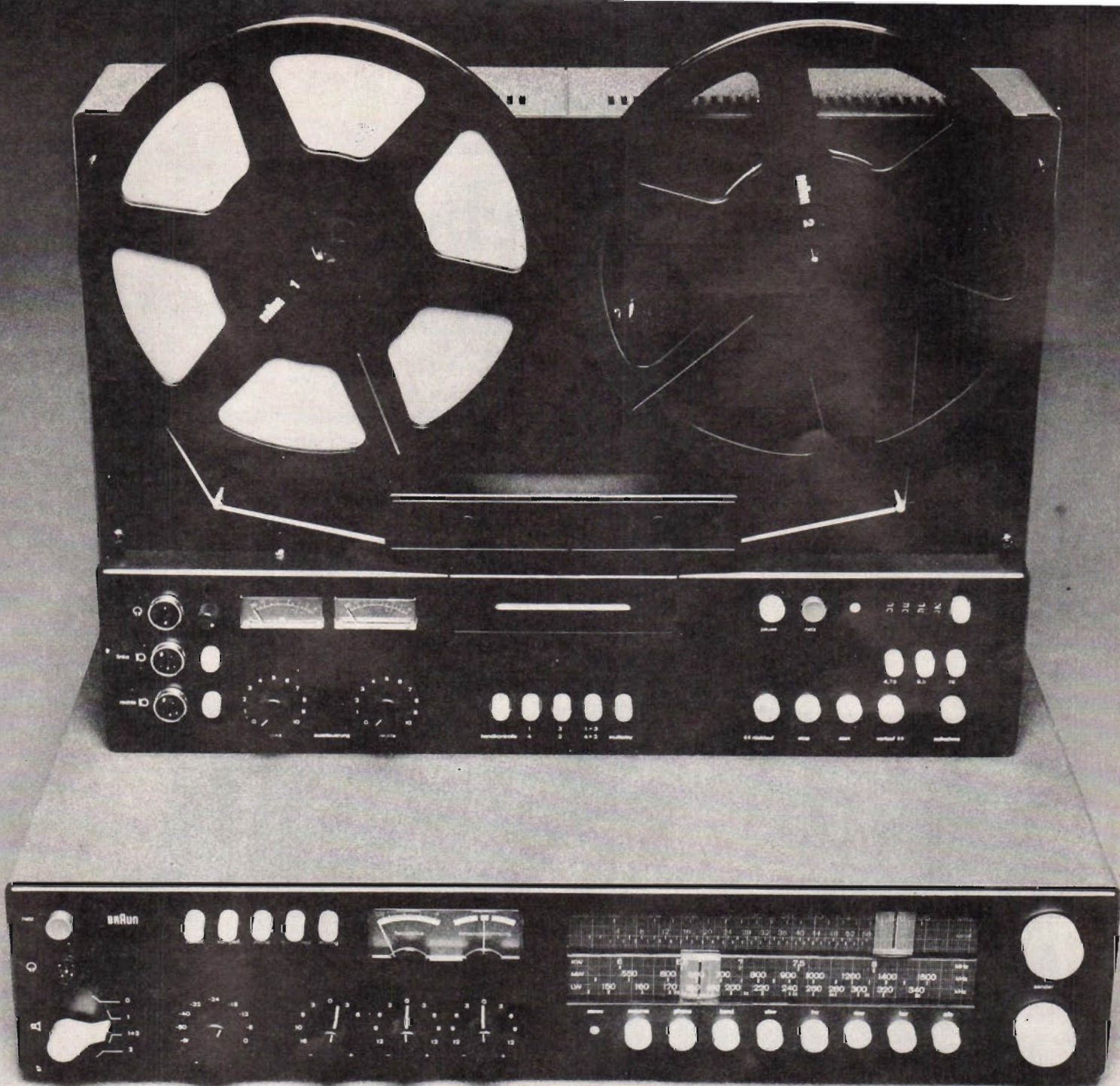


Fig 7 a. Samma, men omplottad till 50 dB-skalan för jämförelse med tidigare provade bandspelare.



Bland det yppersta från Braun

TG 1000 bandspelare

Många anser att detta är marknadens bästa bandspelare i sin klass. Den är heltransistoriserad och har rena studioegenskaper. Den har 3 motorer. Fotoelektrisk reglering av bandspänningen. Relästyrda manöverfunktioner. Mycket snabb spolning (1000 m på 1 min 20 sek) och snabbt säkert bromssystem. Tre tonhuvuden, med möjlighet även till multiplay. Den kan fås alternativt med 2 eller 4 spår. Den är förberedd för kvadrohuvud, diastyrighet och fjärrmanövrering. Mått 45 × 13,5 × 32 cm. Cirka pris 3.280:—

Regie 510 HiFi/Stereo receiver

Denna synnerligen kompetenta förstärkare har redan blivit en succé på kontinenten. Några data: Högsta uteffekt 50 watt Sinus. Distortionsfaktor mindre än 0,1% över hela registret. 0,8 mikrovolt känslighet på FM. Elektroniskt skydd mot överbelastning. Rumble och nålfiler. Muting. Separat reglering på varje kanal av loudness, bas och diskant. Ingångar för gramfon, bandspelare + en reservgång. Anslutningsmöjligheter för 2 par högtalare (i olika rum). Funktionell design i svart. Mått 50 × 11 × 32 cm. Cirka pris 2.860:—

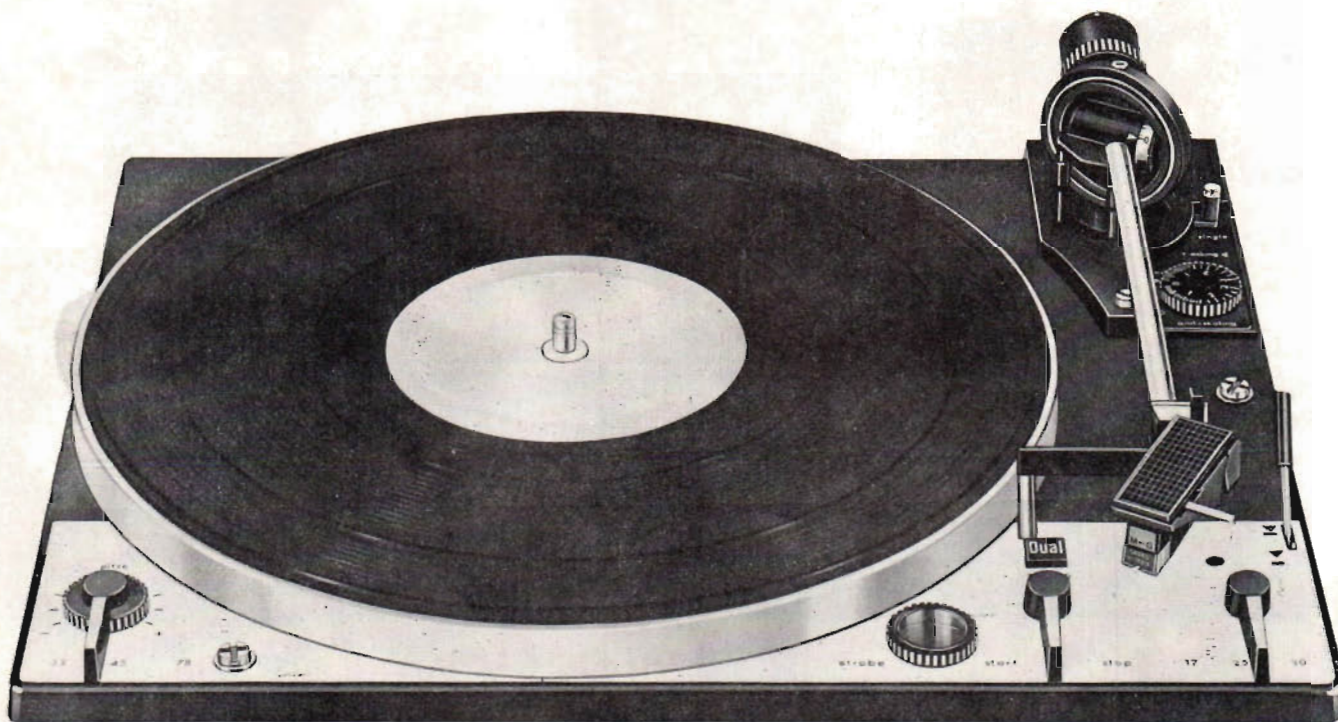
Provlyssna på dem hos HiFi-specialisterna som säljer **BRAUN**

Dual 1229

ny skivspelare i proffsklass

Dual HI-FI skivspelare 1229 är ännu ett bevis på hur långt Dual-fabrikerna har nått ifråga om mekanisk precision. Eller vad sägs om att nåltrycket kan kalibreras i steg om 0,1 p från 0–1,5 p att svajet understiger $\pm 0,06\%$ att rumblevärdet är bättre än 63 dB Tittar man närmare på Dual 1229, förstår man varför.

Exempelvis en speciell motorkonstruktion "Synchron-Continuous-Pole" – extra lång precisionstonarm kardanupphängd i fyra spetslager – dynamiskt balanserad stor tung skivtallrik. I övrigt se nedan under tekniska data. Dual 1229 levereras i elegant träsockel med en helt ny lockkonstruktion, som tillåter manövrering av skivspelaren i ett endast 20 cm högt utrymme.



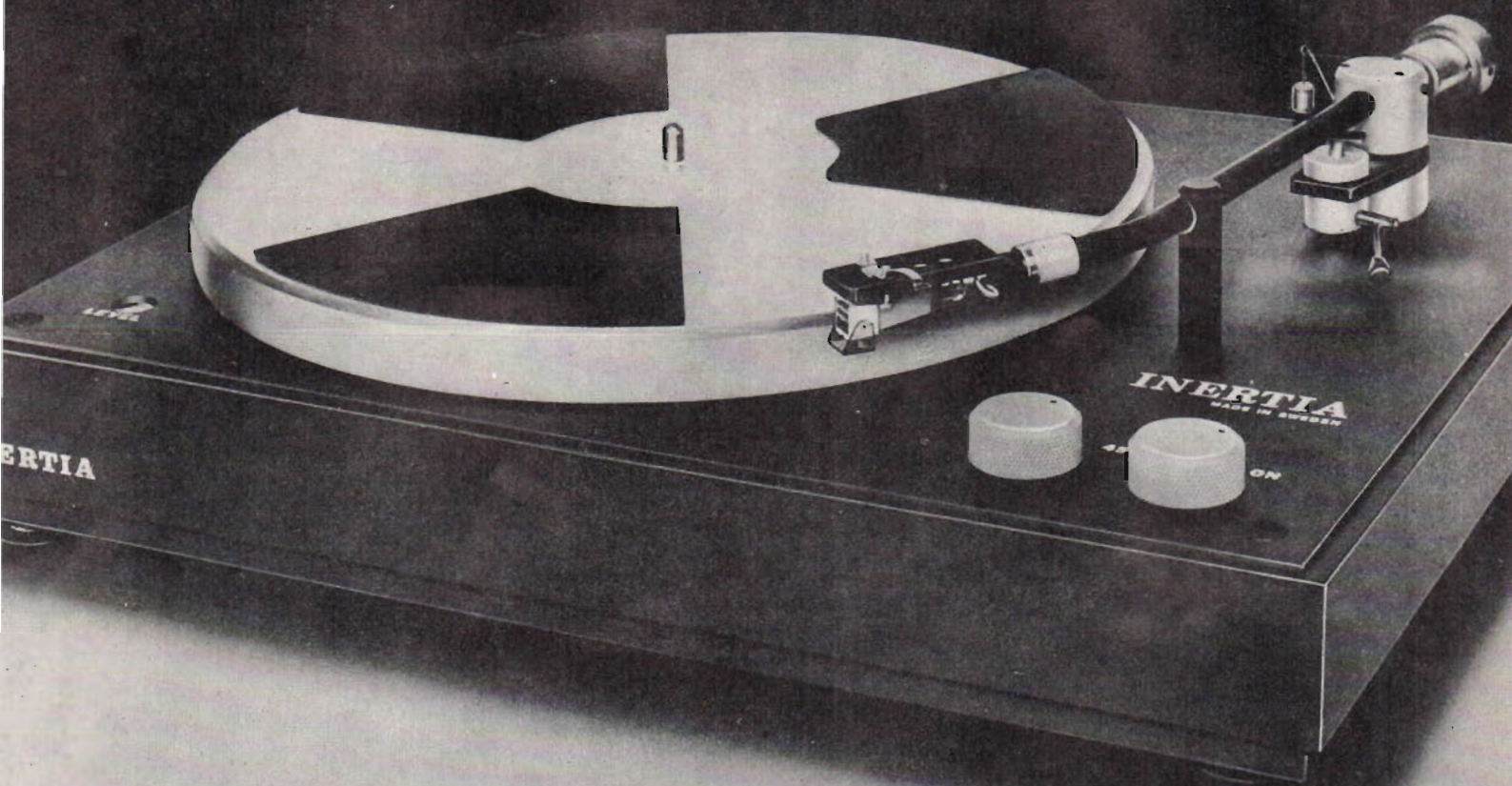
Tekniska data enl. SHFI-mall

Manövrering	Man. o. aut. enkelspelare, helaut. växlare	Svajning	$\pm 0,06\%$	Tonarmens resonansfrekv.	9 Hz
Varvtal	78, 45, 33 varv/min	Rumble	– 63 dB	Tonarmslager	Kardanupphängt 4-punkt spetslagring
Finjustering av varvtal	$\pm 3^\circ$	Närlänlningsinställning	Motvikt	Ytermått B x H x D	42 x 19,5 x 36 cm
Motor	Synchro "continuous-pole-motor"	Antiskating	Ja	Vikt	7,1 kg
Drivmekanism	Mellanhjul	Pickupelement	Shure DM 101 MG alt. M75 EM T2	Särskilda egenskaper:	
Skivtallrik	Diam. 30,5 cm Vikt 3,1 kg	Standardfäste för pickup	Ja	Belyst stroboskop	
		Kontakttyp	DIN	Antiskatinginställning med skalor	
		Tonarmsnedlägg	Ja	för både sfäriska och ellipsformade nålar.	

tonola hi-fi ab

Fack, 172 03 Sundbyberg 3, tel. 08/28 93 40, service/reservdelar direkt 08/28 23 20

Dual



Detta är en helt ny skivspelare från Inertia. Den är både konstruerad och tillverkad i Sverige.

BDT/1 har en elliptisk Ortofon pickup och transparent plasthuv. Sockeln finns i olika färger och träslag. Cirkapriset är endast 645:— (inkl. moms.).

Några tekniska detaljer:
Den precisionssvarvade aluminiumtallriken är remdriven. Remmen är av ett helt nytt åldringsbeständigt material. Och motorn är en synkronmotor med 24-poliga fasförskjutna statorer.
Tonarmen är vår egen 9,5 "enpunktsupphängda och självstabiliserande aluminiumkonstruktion.
BDT/1 har ett inbyggt vattenpass och justerbara fötter, som dessutom dämpar mot återkoppling.

Vi kallar den BDT/1. Och den kommer att finnas ute i handeln i höst. Men först skall vi presentera den på "Hör Nu Mässan" i Stockholm.

INERTIA
svensk hi-fi

Vill du veta mer så kontakta oss per telefon 031-87 64 10 så skickar vi en broschyr med alla tekniska fakta. Postadressen är Box 14109, 400 20 Göteborg 14. Eller varför inte besöka oss på Hör Nu Mässan.

Vi har också en elektrostatisk hörtelefon. Den är schweizisk och heter **Jecklin - Float**.

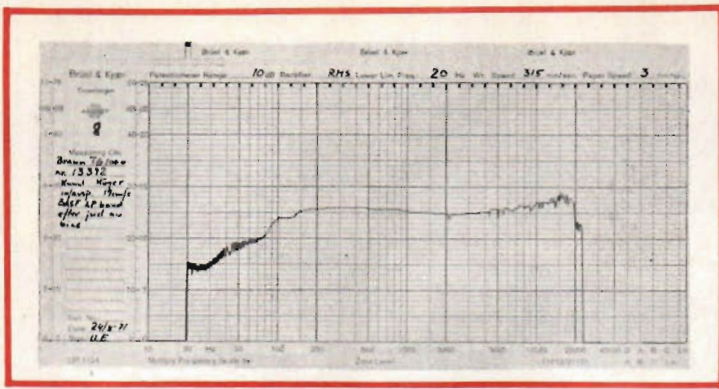


Fig 8. Höger kanal, annars samma som i 7.

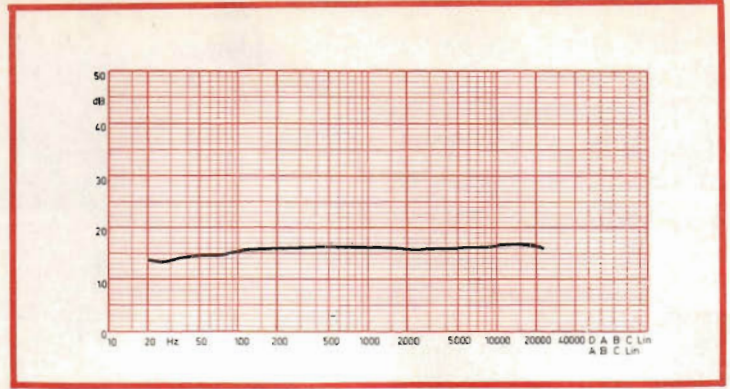


Fig 8 a. BASF-bandets frekvensgång enligt tidigare fig, men här omräknad till 50 dB-skalan.

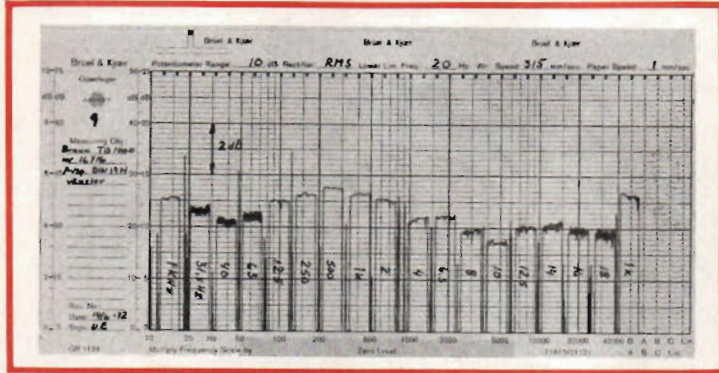


Fig 9. Den nyare maskinen med nr 16716 i avspelningsprov med DIN-testband. Avspelnig av vänster kanal med 10 dB-skalans potentiometer. Bättre resultat.

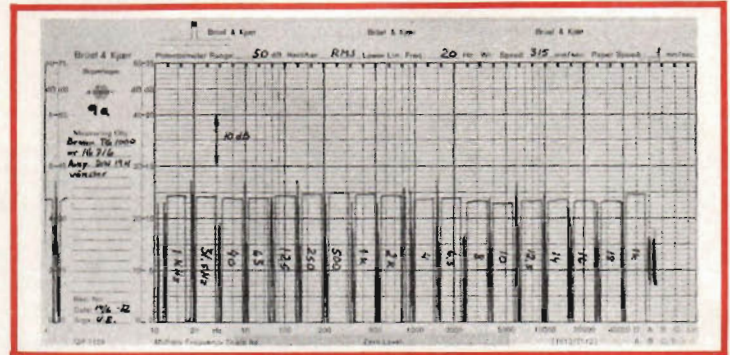


Fig 9 a. Samma som 9, men i 50 dB-skalan.

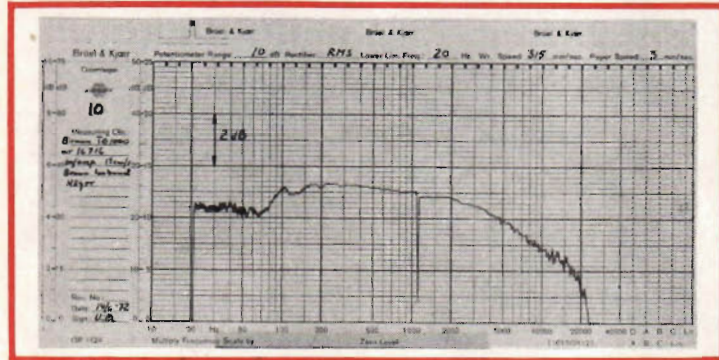


Fig 10. Höger kanal hos nr 16716, Braun tonband, 10 dB-pot. — Den uppträdande ”spiken” i kurvan är inget att hänga upp sig på, då den hänförs sig till synkroniseringen mellan filter och skrivare. — 19 cm/s.

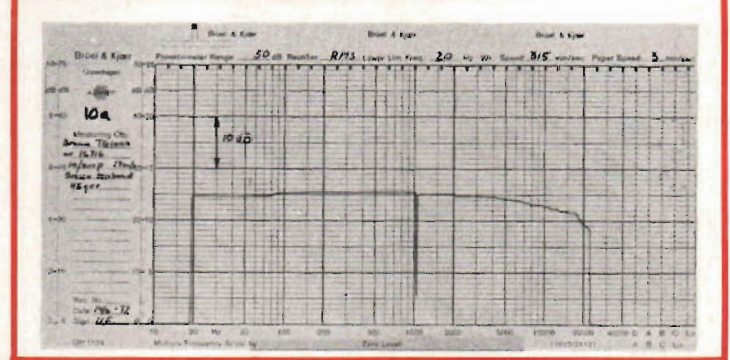


Fig 10 a. Samma som i 10, men med 50 dB.

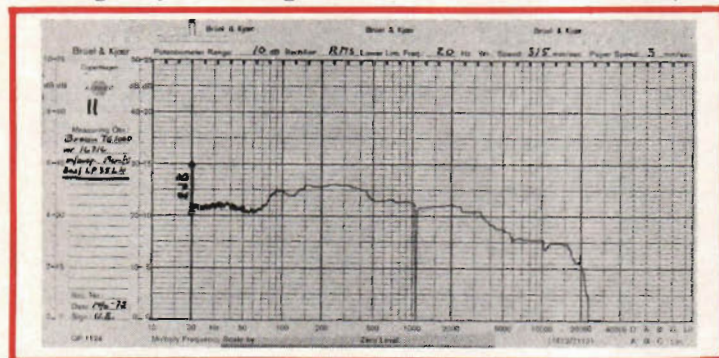


Fig 11. Tonkurva upptagen för nr 16716 med in/avspelnig 19 cm/s och bandet BASF LP35 LH, trots periodvisa drop-outs ett av de bättre resultaten. — 10 dB. Se text!

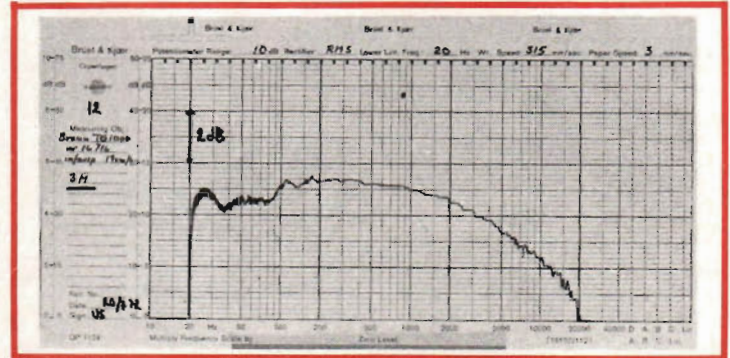


Fig 12. Samma som i 11 men tonband från 3M, ett Scotch-band alltså.

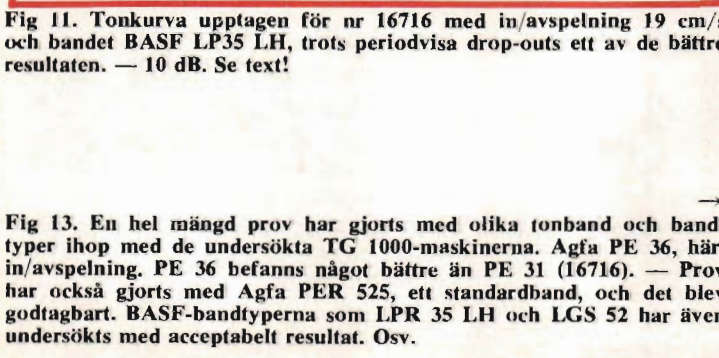
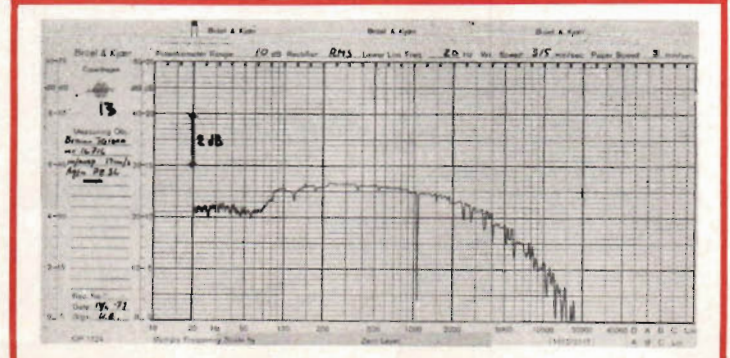


Fig 13. En hel mängd prov har gjorts med olika tonband och bandtyper ihop med de undersökta TG 1000-maskinerna. Agfa PE 36, här, in/avspelnig. PE 36 befanns något bättre än PE 31 (16716). — Prov har också gjorts med Agfa PER 525, ett standardband, och det blev godtagbart. BASF-bandtyperna som LPR 35 LH och LGS 52 har även undersökts med acceptabelt resultat. Osv.



BYGG SJÄLV

Din egen hifi-högtalare!



LM-7* 150 W sinus, 125 lit. 4 eller 8 ohm



LM-5* 50 W sinus, 40 lit. 4 eller 8 ohm

OBS!

**Nyöppnad specialbutik
för högtalarbyggaren.**

Savitt vi vet är den landets enda
Tryckförpackat dämpmaterial
Lim och skruv
Kopplingstråd
Lödtenn
Kontakter
Anslutningskabel
Högtalartyg
Färdiga träbafflar med tygramar
Högtalargaller
Verktyg
Komplett sortiment audiokablar
Färdigsågade lådsidor
Hörlurar
Mikrofoner
med mera

*Se Teknikens Värld nr 23, den 10.11.71
- byggsats nr 4 och 2.



LM-8 Samtliga högtalarelement och delningsfilter till den välkända "kolboxen". NU med nytt bredbandselement, som tål dubbla effekter och ger bättre basåtergivning. 4 eller 8 ohm.

LM-50 50 W sinus, 40 lit.
Endast 4 ohm.

Helt komplett med fanerad låda!

AB LjudMiljö

Affär och lager: Skeppargatan 74, Stockholm

Kontor: Fack 5, 183 06 Täby 6

Ordertelefon och orderadress: 0762-121 00

Eliminera skivbruset med DNL

Vår beskrivning i RT:s marsnummer av hur man med hjälp av ett dynamiskt brusreduktionsfilter (DNL-enhet) effektivt reducerar bandbruset — i synnerhet det besvärande "kassettbruset" — väckte starkt intresse bland läsarna.

MATERIAL och METODER

Många har hört av sig för att få veta hur DNL-enheten inkopplas vid gramfonavspelnning, och här publicerar vi därför den utlovade inkopplingsanvisningen. Det som fordras är endast ett förförstärkarsteg, som lätt byggs upp med bl a två transistorer.

■ Vår dynamiska brusbegränsare för bandspelare lämpar sig också alldeles utmärkt för reducering av det vanliga och ofta mycket irriterande bruset från gramfonoskivor. Problemet är bara — som vi nämnde i marsnumret — att nålmikrofoner i allmänhet lämnar så låg utspänning, att signalnivån före volymkontrollen i en del förstärkare blir för låg för att DNL-enheten skall kunna arbeta tillfredsställande.

Den bör ju som bekant arbeta vid linjenivå, dvs där signalen når upp mot ca 700 mV, för att brusfiltreringen skall sätta in vid rätt punkt.

Det enda som erfordras är ett extra förstärkarsteg, som höjer upp signalen från den nivå där DNL-enheten inkopplas i förstärkaren till den erforderliga linjenivån.

Det enklaste sättet att åstadkomma detta är att inköpa ett färdigt förstärkarblock och ansluta före DNL-enheten. Ett dylikt förstärkarblock finns hos bl a **Elfa, Box 12086, 102 23 Stockholm**, och har katalognr **AY 104**.

Det kostar ca 14 kr och kräver 12 V matningsspänning, som i nödfall kan tas från batterier.

● I fig 1 visas principschemat över ett förstärkarsteg som man själv lätt bygger upp av två komplementära transistorer, några motstånd och kondensatorer. Uppbyggnaden är helt okritisk, och förstärkarsteget drivs i förekommande fall med fördel direkt från den befintliga DNL-enhetens nätdel. (Nättdelen räcker gott och väl till för att driva två externa förstärkarsteg för stereo. För att undvika ev brum kan nättdelens elektrolytkondensatorer utbytas mot större på t ex 1 000 µF vardera.)

● Med potentiometern på 10 kohm justeras innivån till DNL-enheten till dess man med hörseln kan avgöra när brusundertryckningen är effektiv, samtidigt som ljudnivån är lagom. — Potentiometern bör placeras lättillgänglig, eftersom man med dens hjälp om så befinner sig nödvändigt kan ändra signalnivån vid byte av programkällor (grammofon — bandspelare — radio, osv).

● Signalen till extra förstärkarsteg och DNL-enhet tages nu ut på något lämpligt ställe före volymkontrollen i den befintliga förstärkaren. Är förstärkaren försedd med DIN-kontakt för bandspelarutgång och -ingång, förenklas inkopplingen, och man kan gå tillväga som i fig 2. Man tar alltså ut signalen från förstärkarens bandspelarutgång, låter den passera DNL-enheten

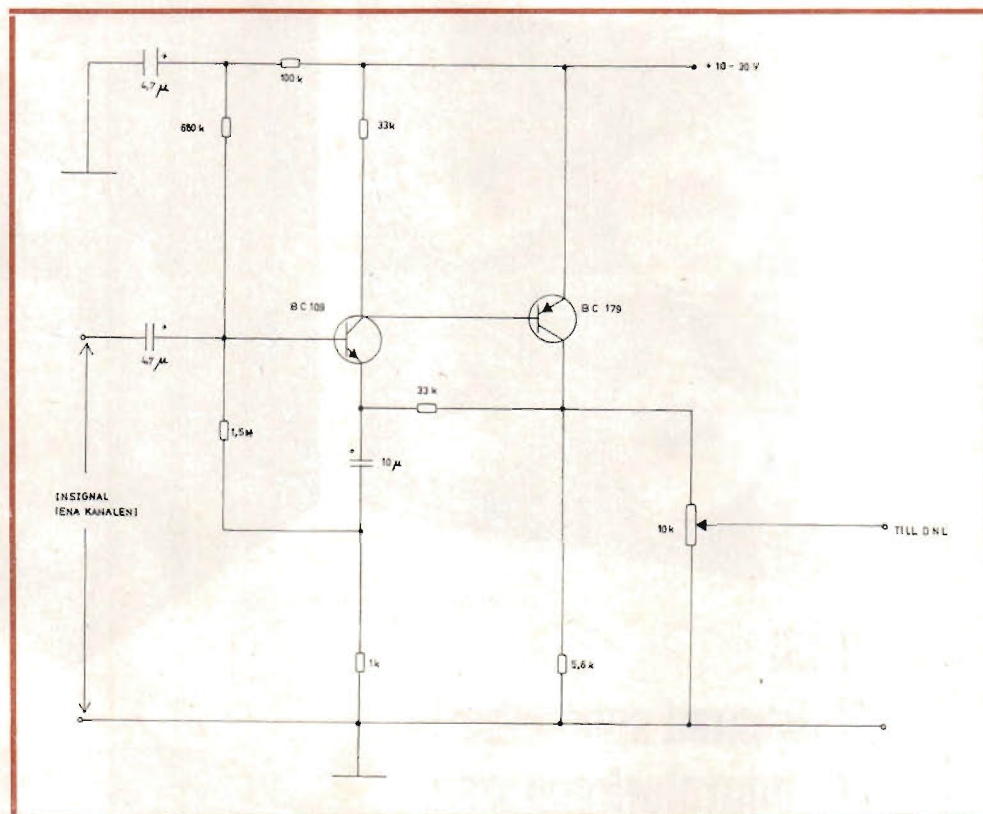


Fig 1. För att få upp signalnivån till DNL-enheten räcker det med ett enkelt förstärkarsteg.

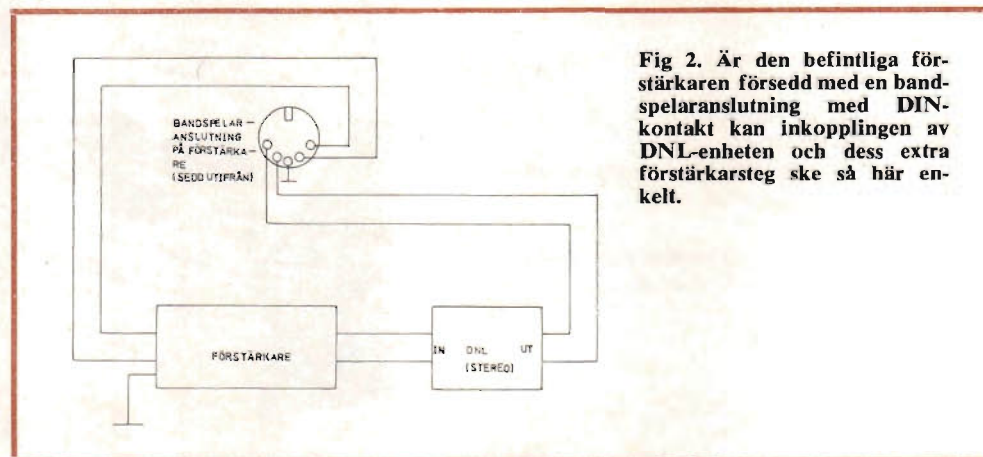


Fig 2. Är den befintliga förstärkaren försedd med en bandspelaranslutning med DIN-kontakt kan inkopplingen av DNL-enheten och dess extra förstärkarsteg ske så här enkelt.

med sitt förstärkarsteg för att slutligen gå in med signalen i förstärkarens bandspelarutgång. Detta förfarande möjliggörs i många förstärkare då både phono- och tape-tangenterna är intryckta.

Kom slutligen ihåg att använda skärma-

de ledningar överallt!

En DNL-enhet finns sedan en tid tillbaka som byggsats. Firman som säljer den heter **Com Electron AB, Box 6018, 102 31 Stockholm**, tel: 08/760 66 72. Priset är 125:— inkl moms.

XV-151200E
DCF 1200



MANUAL TRANSCRIPTION
TURNTABLE

AUTOMATIC TRANSCRIPTION
TURNTABLE

XV-15750E
DCF 750



MANUAL TRANSCRIPTION
TURNTABLE

AUTOMATIC TRANSCRIPTION
TURNTABLE

XV-15400E
DCF 400



MANUAL

MANUAL/AUTOMATIC

XV-15350
DCF 350



MANUAL

MANUAL/AUTOMATIC

XV-15200E
DCF 200



AUTOMATIC TURNTABLE

XV-15150
DCF 150



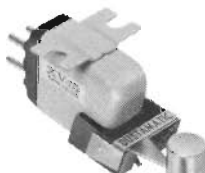
AUTOMATIC TURNTABLE

XV-15140E
DCF 140



CHANGER

XV-15100
DCF 100



CHANGER

PICKERING... the "100% Music Power" cartridge with the CORRECT DCF rating...

DCF står för Dynamic Coupling Factor, dvs "dynamisk anpassningsfaktor". Det innebär att vi nu gjort det möjligt för Er att välja den rätta pick-upen till Er utrustning.

Det finns en XV-15 DCF-pick-up för såväl den enklaste som den mest komplexa avspelningsutrustning. Vi har tagit praktiskt taget varje high fidelity-skivspelare och genomanalyserat alla väsentliga variabler — de som påverkar pick-up-systemens konstruktion och de som hänger ihop med individuella skivspelares konstruktiva egenheter. Så vad slags avspelningsutrustning Ni än har eller planerar att skaffa — det betyder mindre. Det finns en XV-15 pick-up för den!

Till vänster visas åtta Pickering XV-15 DCF-märkta pick-uper med angivande av den allmänt vanliga typ av gramfonverk som resp pick-up avsetts för. Då ni begär ytterligare information erhåller ni en DCF-Applikations-Guide med våra rekommendationer avseende vilken pick-up som bör användas ihop med marknadens samtliga skivspelare. Alla förtecknas med tillverkarnamn och modellbeteckning.

PICKERING

"for those who can hear the difference"

Skriv till oss idag.

PICKERING & CO., INC. Dept. S-1, P.O. Box 82, 1096 Cully, Switzerland,

Sweden Nasab, Chalmersgatan 27A — Göteborg — Tel. 18 86 20.

Austria Boyd & Haas, Rupertusplatz 3 — 1170 Wien — Tel. 46 27 015

Belgium-Luxembourg Ets. N. Blomhof, 172a, rue Brogniez — Bruxelles 7 — Tel. 22 18 13

Denmark R. Schmidt A/S, Herstedestervej 17 — 2600 Glostrup — Tel. 01-45 55 11

Finland Oy Sound Center Inc., Museokatu 8 — Helsingki 10 — Tel. 44 03 01

France Mageco Electronic, 18, rue Marbeuf — Paris 8^e — Tel. 256 04 13

Germany Boyd & Haas, 15, Beuelweg — 5 Köln — Tel. 72 89 73

Greece B. & C. Panayotidis S.A., 3, Paparrigopoulou — Athens — Tel. 234 529

Iceland E. Farestveit & Co. H.S., 10, Bergstadastreti — Reykjavik — Tel. 21 565

Italy Ariema Italia, Via Domenichino 19 — 20149 Milano — Tel. 43 06 02

The Netherlands Inelco Nederland N.V., Amstelveensweg 37 — 1013 Amsterdam-W Tel. 143456

Norway Skandinavisk Elektronikk A/S, Ebbelsgate 1 — Oslo 1 — Tel. 42 58 73

Portugal Centelec Lda., Av. Fontes Pereira de Melo 47 — Lisbon —

Spain Lloracti Audio S.A., Balmes 245-247 — Barcelona — Tel. 217 55 80

United Kingdom Highgate Acoustics, 184-186 Gt. Portland Str. — London W.1 —

Sätt nytt liv i Din kassetbandspelare med Agfa StereoChrom

Stereo-Hifi testade nyligen 23 olika kassetbandspelare. Det mest uppseendeväckande i resultatet var — tycker vi — de stora skillnaderna i övre gränshäufigvens vid användning av skilda band.

Frekvenskurvan togs upp genom in/avspelning med tre olika bandtyper, Philips C90, Scotch HE och Agfa CrO₂, dvs StereoChrom.

I flera fall fördubblades övre gränshäufigvensen och hos så gott som samtliga kassettspelare fick man en avsevärd höjning av den högsta frekvensen.

vare sig apparaten hade CrO₂-omkopplare eller ej. Nationals RS-275USD nådde upp till 6.000 Hz med Philips C90. Med Agfa CrO₂ klarade den 14.000 Hz (vid — 3 dB). Philips N-2405 gick upp till 6.500 Hz med Scotch HE. Med Agfa CrO₂ nådde den 12.000 Hz. Dubbelt så bra? Tja, döm själv. Läs Stereo-Hifi nr 6/72.



Distribueras till radio- och musikfackhandeln genom

HANDELS AB RÅDBERG

Box 2344, 403 15 Göteborg 2, tel. 031/13 2090/1332 50

GLAD NYHET FÖR ALLA HIFI-ÄLSKARE

Lagom till vårt 10-års jubileum öppnar vi en ny hifi- och skivbutik i Vällingby Centrum.

Där kan Du räkna med samma breda och noggrant utvalda sortiment som i vår "gamla" butik i Jakobsberg.

Och givetvis kunnig personal, som Du kan prata hifi med.

Vi satsar hårt på personlig service!

Hjärtligt välkommen!

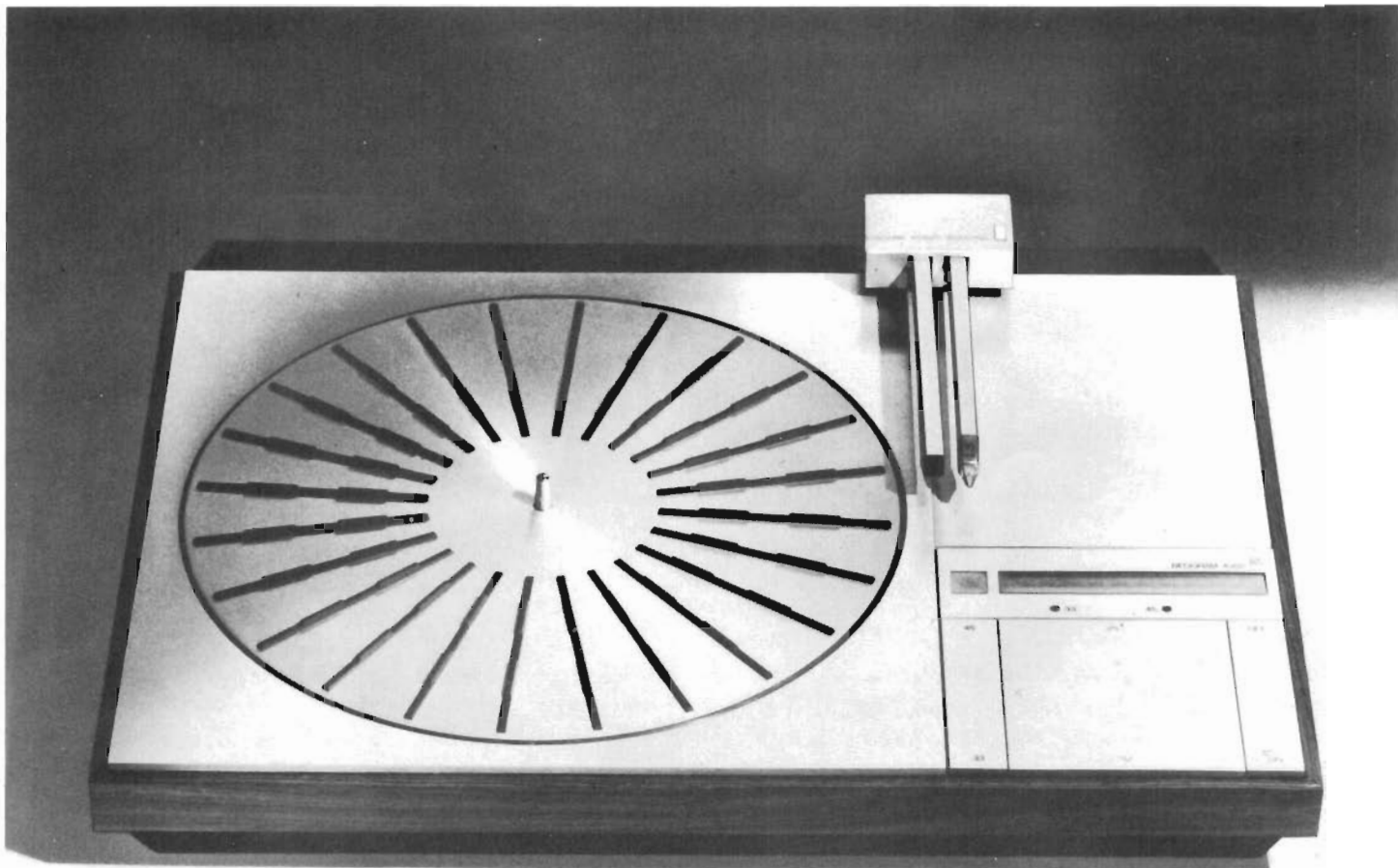


HELLSTRÖMS TV

Jakobsbergs centrum
RIDDARPLATSEN 15
0758/304 20, 388 30

Vällingby centrum
VÄLLINGBYPLAN 20
08/37 30 50, 37 24 22

RADIO · MUSIK

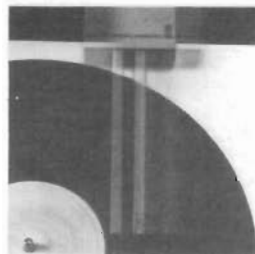


Beogram 4000. En drömskivspelare. Här är den nya skivspelaren, som spelar av skivorna på samma sätt som de spelats in. En elektroniskt styrd tangential pickuparm, som för pick-upen i rät linje mot skivans centrum.

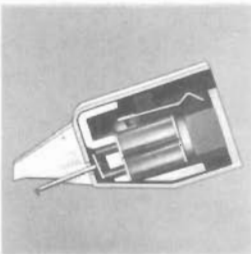


Pick-upen och dess arm styrs elektroniskt av en ljusstråle/fotocell. En servomotor rör armen inåt skivcentrum och minskar därigenom sidtrycket på pick-upen till nära nog minimum. En "datamaskin" i miniatyr

Tangentialsystemet är riktigt, därför att pick-upen alltid får samma vinkel mot skivspåret. Det betyder korrekt återgivning och ett minimalt slitage på skivan och pick-upen. Detta system har alltid varit använt vid inspelning — men är först nu, i och med BEOGRAM 4000, tillgängligt för avspelning i en tekniskt och ekonomiskt acceptabel lösning. Tack vare elektroniken.



BEOGRAM 4000 är den första skivspelaren med elektroniskt styrd tangentialarm. Den är helautomatisk — och har de högsta tänkbara specifikationerna. Flera av mätningarna på den här skivspelaren begränsas bara av mätteknikens möjligheter!

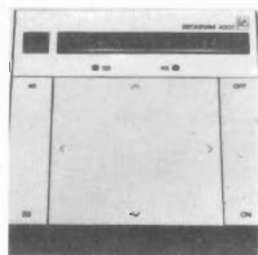


styr alla funktioner — tangentialarmen finner automatiskt sin väg till rätt skivstorlek, fjäderlätt sänker den pick-upen mot skivan, hastigheten på skivtaffriken ställs in automatiskt.



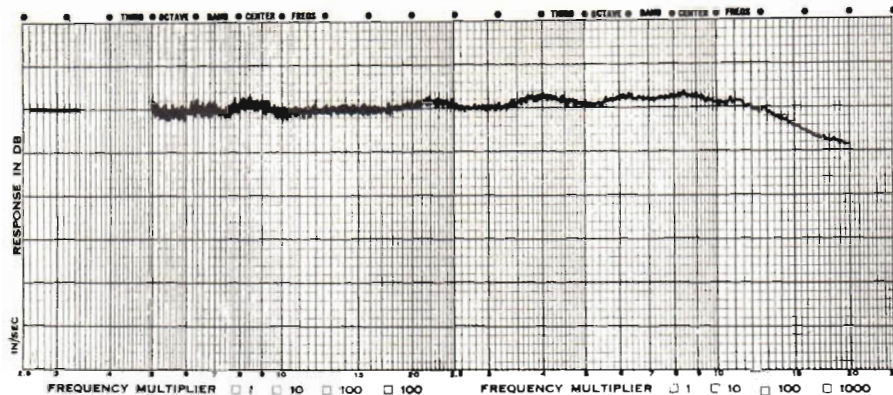
En skivspelare som är så avancerad som BEOGRAM 4000 ställer stora krav på pickupsystemet. Därför har vi försett den här skivspelaren med ett helt nytt pickupsystem — SP15. Varje pickup är en integrerad helhet, individuellt justerad, kalibrerad och testad.

BEOGRAM är en fascinerande nyhet, både vad beträffar konstruktion och form. Men du måste själv uppleva den — titta på utformningen av detaljer, pröva själv den logiska manövreringen, och framför allt: upplev den verkligt förmåliga musikåtergivningen! Din radiofackhandlare/Hi-Fi-specialist står till disposition, och BEOGRAM är värd ett besök. Den levereras i teak eller palisander med rökfärgat lock. Cirkapris BEOGRAM 4000 2.100 kr.



Bang & Olufsen

AR HÖGTALARE



SE SJÄLV VILKEN SKILLNAD!

AR tror inte på att en högtalare skall "låta bra".

Snarare får den inte ha något eget ljud. Ändamålet med den är återgivning, så nära originalljudet som möjligt.

Huruvida högtalaren svarar mot detta kan bestämmas med tekniska mätningar. Det är därför AR-högtalarnas egenskaper har gjorts sådana att de motsvarar vetenskapligt mätbara specifikationer. Det tillåter Dig att få exakt kunskap om hur en AR-högtalare verkar — därför att man kan se skillnaden. Kurvan upptill, t ex visar den totalt utstrålade effekten (frekvensen som funktion av ljudtrycket) från AR-LST mellan området 500 Hz och 20 kHz. AR garanterar att denna specifikation skall hållas inom 2 dB. Och den garantin gäller i hela 5 år.

Denna unika garanti omfattar material, arbete och frakt till och från fabriken eller närmaste auktoriserade serviceställe.

AR kan erbjuda denna garanti enbart tack vare att varje AR-högtalare, oavsett storlek eller pris, provas individuellt över hela frekvensområdet innan leverans sker från fabriken.

Vi är övertygade om att då sådana konstnärer som Herbert von Karajan för sitt hem valt AR-högtalare är det en klar fingervisning om att vår policy blivit en framgång.



Se och framför allt lyssna på AR-programmet hos närmaste fackhandlare. Priserna varierar från ca 525:— för AR-4^X till 5.500:— för AR LST. Eller skriv till oss, så får Du datablad och ytterligare information.



Modell AR-6, ett tvåvägssystem med 203 mm bashögtalare och 38 mm diskantsystem. Impedans 8 ohm. Pris ca 725:—.

NASAB

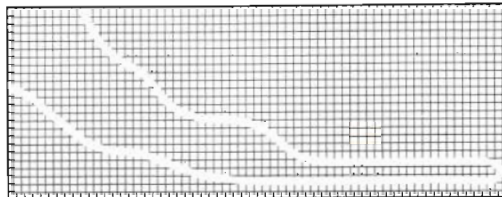
NEW ACOUSTIC SYSTEMS AB

Box 53005, 400 14 Göteborg 53

Tel. 031/18 86 20

J. M. FEIRING A/S

Nils Hansens Vei 7, Oslo 6



You can see the difference

Mätning på band och bandspelare

För korrekt värdering av en bandspelares prestanda krävs information om många olika parametrar. Mätning av några väsentliga storheter behandlas här liksom olika grundläggande sammanhang.

Den specialintresserade hänvisas till den mängd utländsk litteratur som finns i ämnet. Dessutom kan på bibliotek studeras oktobernumret 1968 av RADIO & TELEVISION som ägnades åt grundläggande teori om elektrisk spänningsmätning, frekvenskorrektionsnormer och frekvenskurvor vid inspelning på band samt bakgrunden till dem.

De avslutande delarna av artikelserien publiceras under hösten i RT.

Frekvenskurvor

■ ■ En bandspelares elektronik kan kort beskrivas av *fig 1*. Den del som kan standardiseras är avspelningskedjans frekvensgång. Inspelningsförstärkarens data är till stor del beroende av använt tonband och inställd magnetiseringsström. Avspelningsförstärkarens frekvenskurva får ett förlopp enligt *fig 1 d* om avspelningshuvudet strömmatas. Brytpunkterna är standardiserade. Några exempel ges här:

Bandhastighet	Korrektion	Norm
38 cm/s	35 μ S 50 μ S, 318 μ S	IEC, DIN, CCIR, BS NAB
19 cm/s	70 μ S 70 μ S, 318 μ S 50 μ S, 318 μ S 50 μ S, 159 μ S 100 μ S	IEC (1964, 1968), DIN (19S), CCIR IEC (1964, 1968) optional NAB, DIN (19H) DIN (19H) IEC (1962), BS
9,5 cm/s	90 μ S, 318 μ S 90 μ S, 159 μ S 140 μ S, 318 μ S	IEC (1968), NAB, DIN DIN IEC (1964)

Exempel på några normer för avspelningskorrektion under 60-talet. (IEC Publ 94, DIN 45513/1—4, British Standard 1568.)

* Förf är verksam vid Institutionen för teknisk audiologi, Karolinska institutet, Stockholm.

För att lösa denna något förvirrade situation har toleransområdet gjorts så stort att praktiskt taget alla kurvor går in. På studiourrustning är detta inte tillfredsställande då det kan ge avvikelser i frekvenskurvan på 3 dB eller mer. Baskorrektionen 3180 och 159 μ S har till uppgift att sänka nivån på i avspelningshuvudet inducerat brus och dämpa mycket lågfrekvent brus i avspelningsförstärkaren.

Avspelningselektroniken

Mätning på avspelningskedjan kan delvis göras enligt metoden strömmatning av tonhuvudet. Ett annat sätt är att lägga en tråd, som genomflyts av den tonfrekventa strömmen, framför tonhuvudet.

Den grundläggande och slutgiltiga mätningen gör man med hjälp av testband. I detta sammanhang kan det vara av intresse att känna till några fenomen som kan påverka mätresultaten. Avspelas ett hjälpårsband på en flerkanalmaskin, bör man tillåta att kurvan stiger något mot låga frekvenser. Detta på grund av att huvudet avkänner flöde från bandet även utanför polerna vid långa våglängder. Se *fig 2*.

Vid frekvenser där våglängden närmar sig längden av avspelningshuvudets anliggningsyta, börjar flödet genom avspelningshuvudet att påverkas och tar sig uttryck som vågighet i frekvenskurvan. (*Fig 3*) Vågigheten inom tonfrekvensområdet kan minskas genom att man gör polerna långa och deras släppkanter mjukt av-

rundade. (*Fig 3*)

Vid höga frekvenser är det förutom spaltinställningen främst avspelningshuvudets spaltbredd som avgör resultatet. I *fig 4* syns förhållandet mellan spaltbredd och inspelad våglängd. Spalten kan användas upp till den frekvens där våglängden i

DEL 1

bandet minskat till ungefär dubbla spaltbredden — 5 dB. Denna förlust kan kompenseras tex genom att lägga in huvudet i en parallellresonanskrets.

Spaltinställning

För att man vid korta våglängder på ett inspelat band skall få riktig återgivning krävs att spalten på avspelningshuvudet står parallellt med spalten på det tonhuvud där inspelningen skett.

Som standard är antaget spaltläge 90° mot bandets kant. Tyska Bezugsband håller en tolerans ± 3 bågminuter. Spaltinställningsdelen på testbanden är en ton 10 kHz, som vid justering av avspelningshuvudet skall fås till ett maximum. Skarpaste maximum fås om ett 9,5 cm testband används där våglängden blir kort, 9,5 μ m. Denna form av inställning kräver dock att justerskruvarna ändras, även om det bara gäller en kontroll. En bättre metod har utnyttjats på ett Spaltpröfband från BASF. Där är 2 spår inspelade med våglängden 30,5 μ m, 12,5 kHz vid 38 cm/s. Signalen på det ena spåret är lagd 45° ur fas omväxlande positivt och negativt. Vid avspelnning av ett sådant band på hjälpårsmaskin, eller stereomaskin där kanalerna kopplats samman, kommer vinkelfel att uppträda som utspänningsändring när fasen vänds. Inställningen kan göras med noggrannhet av bättre än $\pm 0,8$ bågminuter. Grundfelet i tillverkningen är dock ± 2 bågminuter. — Jfr övriga inslag om och kring provning i detta nr av RT!

Nästa steg är att ställa in inspelningshuvudet mot avspelningshuvudet med lägsta bandhastighet och högsta möjliga frekvens.

Ett fel på bara ett par bågminuter ger ett avsevärt fel i diskanten som nedanstående tabell antyder:

Frekvens: 1 8 11 14 17 kHz
Utnivå: 0 —1 —2 —3 —5 dB

Gäller vid vinkelfel av 3,5 bågminuter, 19 cm/s, hjälpår eller ihopkopplade stereokanaler, ¼"-band.

Sambandet frekvens, bandhastighet och spårbredd mot fel i spaltinställningen framgår av *fig 5*.

För att vara säkra på frekvensgången inom samma företag bör man använda ett testband eller en serie testband inspelade på samma maskin. Vid utbyte av band mellan företag kan man tänka sig att sända med ett testband. Ett bättre sätt är att spela in ett testavsnitt på bandet, så att man kan optimera avspelningsspalten mot den aktuella inspelningsspalten. ■

(Forts följer)

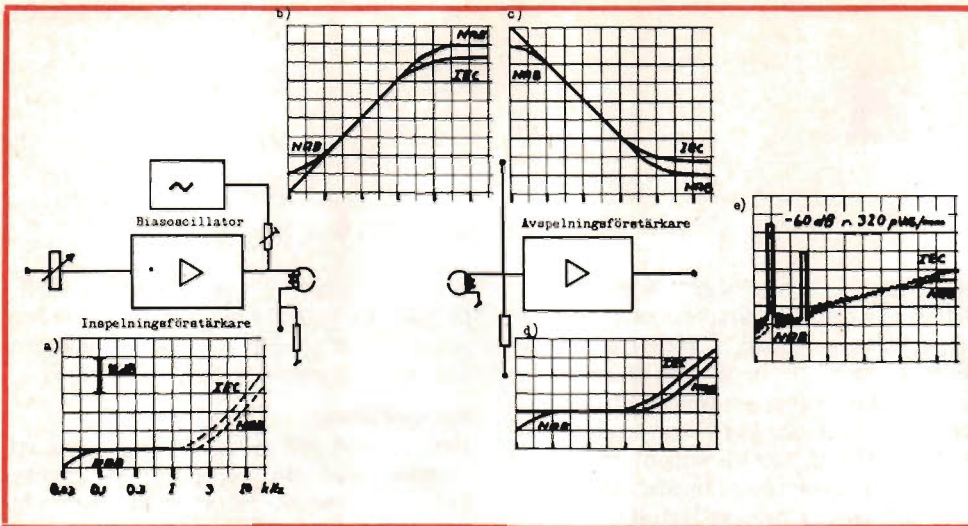


Fig 1. Bandspelarelektronik med frekvenskurvor (19 cm/s).
 a) inspelningsförstärkare, frekvensgång — ström genom inspelningshuvud
 b) Utspänning från avspelningshuvud
 c) Avspelningsförstärkare, frekvensgång
 d) Avspelningshuvud plus förstärkare — frekvensgång vid strömmätning
 e) Brus på utgången från avspelningsförstärkare. Tersfilteranalys.

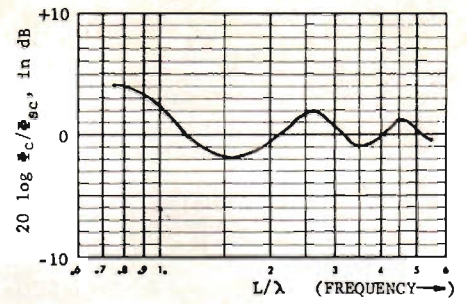


Fig 3. Utnivå som funktion av avspelad våglängd och tonhuvudets längd.

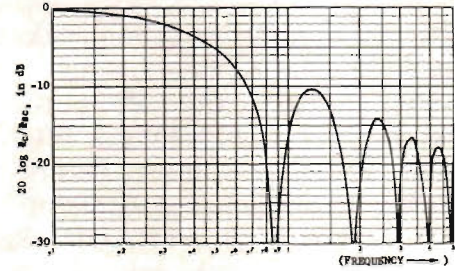


Fig 4. Utnivå som funktion av avspelad våglängd och spaltens bredd.

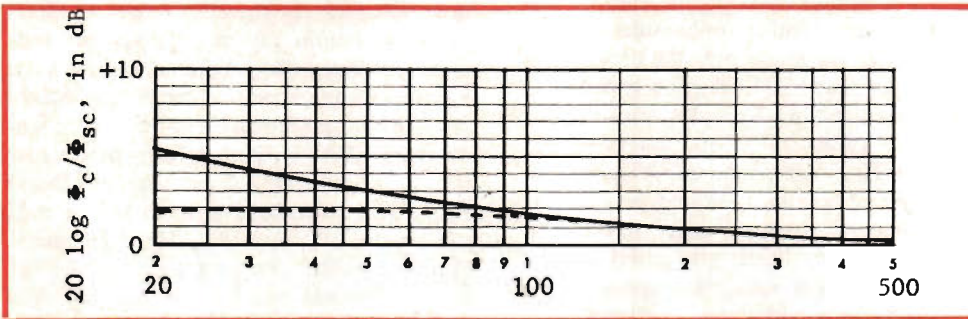


Fig 2. "Marginell" och stigande frekvenskarakteristik vid återgivning av en fullspårinspelning med halvspårbredd i stereo vid 38 cm/s. (Obs! Tre kurvor, varav en relativ = 0-axeln.)

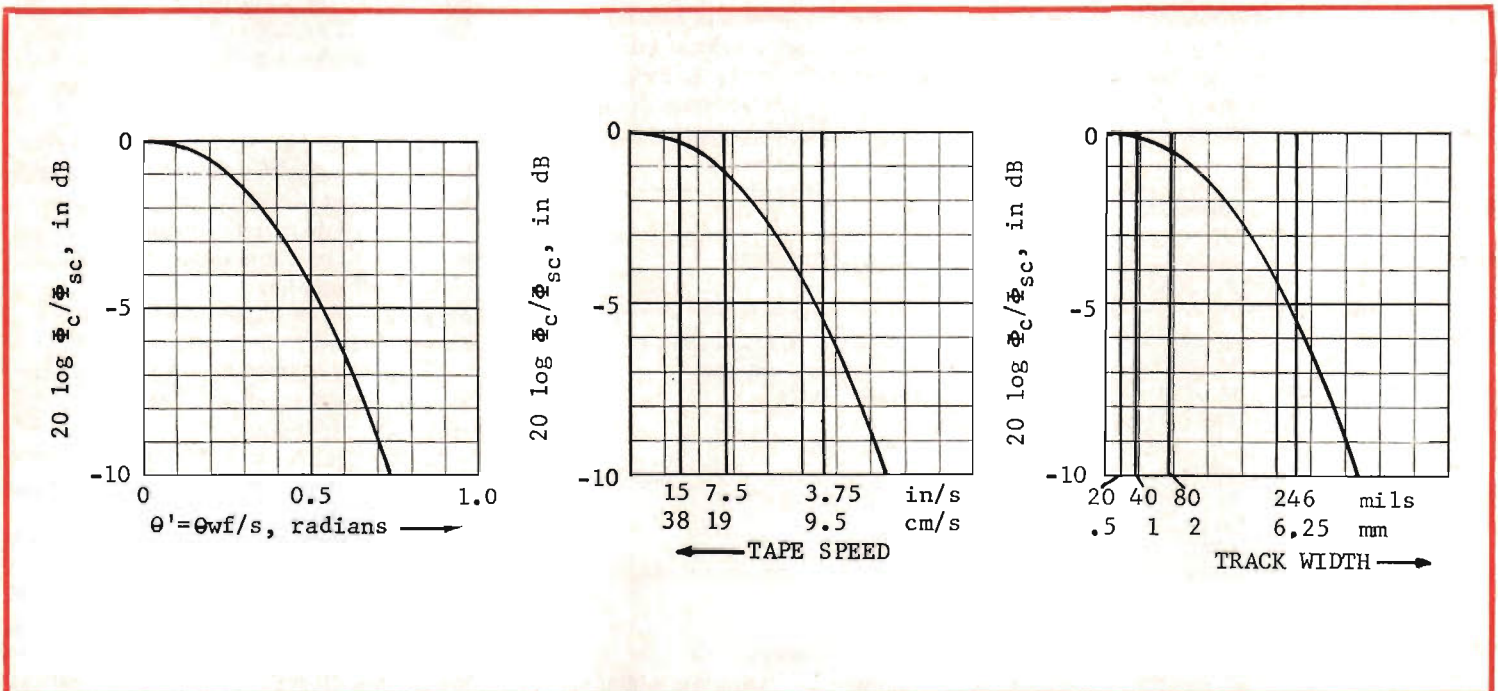


Fig 5. Spaltvinkel.
 Azimutförlusten, $\Phi_c(\theta')/\Phi_{sc} = (\sin \pi \theta' / \pi \theta')$
 eller direkt i dB, $\Phi_c(\theta')/\Phi_{sc} = 20 \times (\theta')^{2.32}$
 där $\theta' = \theta w / s$ i radianer;
 θ är vinkeln mellan inspelat spår och spalten

i radianer (3 440 bågminuter = 1 radian), w är spårbredden och s återgivningshastigheten (w och s i samma storheter och f = avspelad frekvens i Hz.

Azimutförlust vs bandhastighet för $\theta =$

$2'$, w = fullspår på kvartstumstape 6,25 mm f = 15 kHz.

Azimutförlust vs spårbredd för $\theta = 2'$, f = 15 kHz, s = 3,75 tum eller 9,5 cm/s.

Hör nu-expon på S:t Eriksmässan storsatsning på High Fidelity Debut för nya högtalarnormerna

★ Som "en mässa i mässan" finns i år HÖR NU på S:t Eriksmässan 8—17 september.

★ Det är den traditionella upptakten till hi-fi-säsongen, och utställningen är ramen inom vilken branschen presenterar sina nyheter, dvs de SHFI-anslutna företagens i huvudsak.

★ Nyheterna blir rätt många i år, och RT har på följande sidor ställt samman ett urval av det intressantaste med text, foton, data, kommentarer och intryck.

★ Här har bara fått plats materiel som ställs ut på HÖR NU. Apparaturlistan från ett 20-tal firmor, vilka inte deltar, återstår att redovisa. Detta sker med början i nästa nummer.

★ En presentation av mässan inleder produktparaden, lite av en svensk High Fidelity-marknad, gjord för RT-läsarna.

■ ■ Ater är det dags för ljudälskarnas årliga högtid — HÖR NU. Den här ljudmässan, som ju är inriktad helt på hi-fi i hemmet, arrangeras traditionellt av branschsammanlutningen Svenska High Fidelity Institutet, SHFI, vars medlemmar nu sluter upp för att genomföra sin nionde produkt- och idémässa sedan starten i början av 1960-talet.

Allteftersom medlemsbeståndet ökat, antalet produkter tilltagit (nästan mot det oöverskådliga) och intresset för high fidelity gripit omkring sig i en snart sagt oerhörd omfattning har de här mässorna besökts av en allt större publik, och kraven på arrangemangen har stegrats. Som en konsekvens av att SHFI redan tidigare kunnat räkna sin mässa som Nordens största i sitt slag och att man vuxit ur allt i lokalväg man själv kunnat uppbringa, har det organisatoriskt nu stärkta SHFI valt att samarbeta med S:t Eriksmässan och andra stora mässarrangörer om detta sitt evenemang. Det blir alltså minst fram till 1975 som Hör Nu förläggs till de stora varu- och produktmässorna i landet. Fastän inget bestämts i saken ännu kan man förutsätta att Göteborg blir platsen för nästa Hör Nu. — I Malmö har man som känt redan hållit till en gång (1970).

► Årets manifestation innebär att ett 50-tal utställare återfinns i S:t Eriksmässans stora A-hall över 5 000 m². Tillsammans torde de representera betydligt över 600 apparater och produktversioner, försiktigt räknat. (Se också RT 8, ledaren om de nya, enhetliga garantierna.)

► Många vägar leder till Mässan. För den som kommer i egen bil finns stora P-platser på mässområdet.

► Den i år 30-årsjubilerande Mässan har för ö som speciell attraktion den stora kinesiska utställningen i B-hallen, kan erinras om.

► Entrépris till S:t Eriksmässan med dessa båda begivenheter blir 8 kr totalt. Den som inte vill se HÖR NU kommer undan med femman jämnt.

► Mässtiden blir alltså 8—17 september, och man håller öppet under vardagar mellan kl 12 och 20 samt på lördagar och söndagar mellan kl 10 och 18.

► Det speciella scenprogrammet äger rum på eftermiddagarna, 18—18.30 eller 17—

17.30 resp 14—14.30 på helgerna.

Och hur många personer, jämfört med tidigare års besöksiffror på HÖR NU — som varit 25 000—27 000 personer som bäst — räknade man med skall bli delaktiga av mässan?

— Vi tror att den samlade mässpubliken i år kommer att uppgå till ca 200 000 personer, menar prognosmakarna på mässan som RT talat med . . .

Montrarna är nya för i år och specialgjorda för HÖR NU. Det är meningen att det skall gå att spela i dem också, till skillnad mot tidigare år, då "båsen" SHFI disponerade knappast medgav några verkningfullare demonstrationer, vilket ju varit en betydande nackdel och som RT kritiserat regelbundet. De nya montrarna har skapats av SHFI, Mässan och Gullfiber samt fristående konsulter (där även RT tillätits ge några synpunkter på planlösningar o dyl).

Ljuddelen av Mässan kommer, enligt preliminär disposition, att i första hand omges av utställare som visar produkter för "gör det självare", hem- och hobbyutrustningar och annat som anknyter till både hus- och fritidsaktiviteter.

LJUDTEKNISK KONFERENS PÅ HÖR NU

■ ■ Som en speciell nyhet på HÖR NU har man i år arrangerat en konferens på den tekniska sidan. Som deltagare hoppas man få radiohandlare, leverantörpersonal och speciellt intresserade hi-fi-vänner utan någon speciell anknytning till branschen eller försäljningssidan. Man har velat ta upp några väsentliga områden för specialbehandling, då utvecklingen ju går mycket fort och behovet av information och fortbildning är stort. Konferensen pågår en dag men upprepas en följande med samma program. Man börjar lördagen den 9 och upprepar konferensen söndagen den 10 september kl 10—17.

Tiden för anmälan utgår 31 augusti.

Deltagande i konferensen kostar 75' kr. (Det inkluderar för- och eftermiddagskaffe, obegränsat antal besök på utställningen samt utställningskatalog.)

Konferensens värd är Kjell Stensson, chef för Musiktekniken vid Sveriges Radio.

Programmet har följande utformning:
10.00—10.40: Vårt vardagsrum som musikrum. Civ-ing Stellan Dahlstedt, Akustikkonsult AB.

11.00—12.00: Kan man betygsätta kva-

liteten hos högtalare? 1:e avdelningsingenjör Ulf Rosenberg, Statens Provningsanstalt.

13.30—15.00: 4-kanalstereo. Paneldiskussion under ledning av Kjell Stensson. Deltagare är importörerna av de ledande systemen Bo Rydin, Rydin Elektroakustik AB, konsulent Åke Johansson, Gylling Hem Elektronik AB, köpman Sten Angskog, Magneton Audiomateriel och ljudingenjör Rune Andreasson, Grammofon AB Elektra.

15.15—15.45: Radiostereo. Sammanfattning av dagens situation. Vad händer i framtiden? (Föreläsare f n ej bestämd.)

15.45—16.50: Brusproblem. Ingenjör John Schröder.

Dolby och andra brusbegränsningssystem. Här medverkar Mr Erik Edvardson från Dolby Laboratories Inc, London, och ingenjör Kjell Salberg, Svenska Philips, Stockholm.

Det kan framhållas, att någon "expertpanel" ute i expon inte kommer att arrangeras i år som tidigare år. Frågor från allmänheten bör alltså ställas till de olika utställarna var för sig, då de inte sammanträder för att ta upp frågor från auditoriet. ■

● En del nyheter har man tillfört HÖR NU 72:

● Som en följd av att samtliga medlemmars högtalare från och med nu "varudeklarerar" på annat sätt än tex enligt DIN och på enhetligt sätt, dvs genom mätningar i efterklangsrummet hos Statens provningsanstalt (se 12 sidor specialinslag i detta RT-nr) kommer SP att medverka med en informativ utställning på HÖR NU där man visar vad dessa högtalarmätningar står för och hur värderingarna försiggår. Allmänheten kommer att få se hur audiometriska mätningar försiggår, dvs fysiologiska test, och man har chansen att få sina hörselorgan testade av audiologer.

● En "ljudtunnel" kallar man en blandning av historisk exposé och pedagogisk utställning där apparater, fotomontage och ljudande illustrationer berättar om utvecklingen från Edison till dagens nivå. Från fonograf till hi fi, alltså.

● En särskild "hörtelefonbar" inrättas för jämförande lyssning.

● Om den speciella konferensdelen, också den en nyhet som man vill pröva, informeras i separat inslag härintill.

4-kanalljudet ännu i kulissen Tendenserna från 1971 förstärkta

Vi skall ev senare ta upp några mer deciderade intryck av mässan. Men i allt väsentligt gäller omdömena om HÖR NU sådana de formulerades efter 1971 års mäs-sa i RT nr 10 det året. Kanske får reservationen göras att genombrottet för 4-kanalljudet låter vänta på sig ännu ett tag; detta av tidigare i RT ingående redovisade orsaker (brist på standard, programmaterial, olika system, förvirring på nomenklatursidan). — Beträffande det sistnämnda har dock enighet nåtts i Sverige om de principiella och grundläggande benämningar som kan bli aktuella. RT återkommer i saken.

Man kan alltså peka på — som fallet varit under flera år nu — en fortsatt frammarsch för "receivers" på bekostnad av separata enheter, bättre komponentval och fyndigare lösningar i elektroniken över lag, ibland förfinade kretslösningar med sofistikerade halvledare och -element, ökad användning av dc-motorer och reglerkretsar för styrning, övervakning och arbetsområden, elektriska omkopplingsdon i stället för äldre mekaniska och elektromekaniska, ökad uppmärksamhet på nätdelarnas dimensionering och verkningsätt (viktigt!) samt, som redan antytts i förra numret av RT, allt bättre avkännardon (pick uper). Däremot noteras att några av-görande framsteg på området tonarmar inte gjorts; undantagen är närmast de radiella anordningar som nu debuterat på ett par håll.

Utvecklingen mot "imponatorstatus" fortsätter ohämmat på flera håll: Man bygger tunga och jättelika, färglysande och reglageöversållade apparater som förskräcker en del men som väl tjuvar desto flera... Här leder japanerna stort.

Den "svarta linjen" vinner också vänner. Sonab är ju en god exponent för det slaget av exteriör. Nu har också bl a tyska Braun följt efter, och snart torde flera tillverkare offerera en svart variant i programmet.

"Möbeljobbet" i hi fi är också viktigt, och man efterlyser fortfarande, trots goda ansatser, mera lackerade höljen att matcha modern rumsinredning med.

Till enskildheter i utförande och teknik får vi återkomma, liksom till priser och jämförelser; här skall bara konstateras att oron och valutärörelserna i världen, främst då Tyskland och Japan men också USA, sätter sina spår i höjda priser för oss i Sverige. Av fjolårets lovande tecken till lågprissatsningar här och var finns väl inte mycket kvar. I dag får man nog genomgående betala ca 1 500—1 700 kr för den mindre receiver som kostade ca 1 200—1 300 kr förra året, låt vara att lite funktioner antagligen tillkommit... Fortfarande kan dock vissa prisklasser urskiljas, också om det mesta nu tenderar till att dra sig uppåt 1 800 kr—2 000 kr — priskänsligheten är möjligen ännu inte så stor i den typiska mellanprisklassen som ju utgör lockelsen för de allra flesta. Det är mycket svårt för den oinvidige att värdera vad man får och vad som är reella förbättringar och inte "glitter".

Och som vanligt — beståndet högtalare och hörtelefoner är rekordstort med flera nya märken för året. Allt fler elektrostatiska "lurar" finner vägen hit. Bra!

Det gäller förstås också kassetterna, där "tredje generationen" håller på att finna sin väg till kunderna. Magnetmediateknologins framsteg har varit grunden här. Utvecklingen har bara börjat!

Utbudet spolbandspelare verkar inte att minska på något sätt; snarare finns det i år ännu flera än någonsin av denna så ofta dödförklarade inspelningsmaskin. Här har mycket gott utträttats av de firmor som marknadsfört riktigt bra bandspelare för bara 1 200—1 500 kr och som driver en vettig annonsering för båda medierna utan polemik dem sinsemellan. Intressant är fö att många bandspelareverkar verkar hysa ett allt större intresse för allt dyrare maskiner. Förmodligen kan inte så få tjäna in lite pengar på sin bandspelare i olika sammanhang. Försöken att sammanföra en mängd funktioner i bandspelaren som Philips och en del japaner gör och skapa en "central" appellerar troligen till många, men billigt blir det inte.

Grammofonverkens antal har också ökat påfallande och här finns avancerade nyheter för den intresserade, bl a ett par svenska, som RT tidigare redovisat.

Radiostereon låter fortfarande vänta på sig, oaktat 1969 års radioutredningsbetänkande kan förutses till hösten. Man kan förutsätta att försäljningen av separata tuners har avtagit; särskilt många goda sådana har heller aldrig funnits på vår marknad. Receiver-redningen har kommit i stället, och man kan nog ana att de många

RADIOSTEREO

kommer — om allt går som det är tänkt — HÖR NU-besökarna att få tillgång till de två lördagskvällarna 9 och 16 september. Kjell Stensson har förhandlat med Televerket, och av allt att döma kommer alltså SR att få klartecken för ca tre timmars sändningstid de aktuella dagarna som en särskild service till utställare och publik.

Det kommer alltså att bli tillfälle till demonstrationer av FM-tuners med varierande programmaterial, och att sändningarna går enligt pilottonsystemet behöver väl inte ordas särskilt om?

Enligt uppgift skall, som vanligt, både Nacka- och Göteborgssändaren användas för "proven", som alltså inte blir lokala enbart över Stockholms-trakten och Mälardalen.

tiotusentals apparatägarna vill dra större nytta av sina mottagardelar än vad som nu är möjligt. Televerket och Sveriges Radio har fö en liten överraskning åt HÖR NU-besökarna på det här området; se separat ram här intill!

MÅNGA VÄGAR TILL HÖR NU:

Enklaste sättet att nå mässområdet är att ta något av de blåa pendeltågen från Centralen — de går från spår 13. På nio minuter kommer man direkt till Älvsjö station, ovanför vilken S:t Eriksmässans entréer ligger.

● Den som färdas i bil skall ta fasta på att mässan ligger mellan Huddingevägen och E 4.

● Ett stort parkeringsområde med över 3 000 p-platser står redo.

● Åker man buss finns det flera linjer att hålla sig till: Från Telefonplan i Midsommarkransen, som har T-baneanknytning, går linje 171 till S:t Eriksmässan. Med T-bana från innerstaden eller Stockholms ytterområden kommer man likaledes till bl a Gullmarsplan framför Skanstullsbron. Här utgår busslinje 144 som går till Älvsjö och mässan.

● De södra förorternas T-baneanknytning i sydöst blir Bandhagen. Härifrån i riktning mässan går ovan-nämnda linje 171.

● Fruängen, på andra sidan Södertäljevägen — E 4, har från T-banan där anknytning till mässan genom busslinjerna 144 och 193.

Väl mött på HÖR NU — och välkomna alldeles särskilt till RT:s monter, där vi visar bl a prov på våra Bygg själv-konstruktioner, en del intressanta mätinstrument för high fidelity och annat!

AUDIO CONSULT

Audio Research Corporation är ett amerikanskt företag, som säljer mycket dyra, och robusta hi fi-enheter. Firmans nya förstärkare, *Dual 75*, är helt rörbestyckad (med undantag för nätdelen) och är konstruerad efter i det närmaste militära kvalitetskrav. Allting är rikligt överdimensionerat och den väger också sina 27 kg. Även priset är "imponerande", 8 600 kr för 2×90 W sinus. IM skall vara mindre än 0,01 % och THD mindre än 0,1 %.

● Förförstärkaren *SP-3*, även den rörbestyckad, ingen solid-state här inte, har mycket låga distorsionsvärden — både IM och THD ligger under 0,005 % vid 5 V ut. S/N är 70 dB på phonoingång och 90 dB på högnivåingången. För 5 200:— kan man komma över den här förförstärkaren i 10-kilosklassen.

● På högtalarsidan har Audio Research *MAGNEPLANAR*, en ny konstruktion, som har vissa likheter med en elektrostat. Den har ett stort, tunt membran av polyester med bipolär strålning men i stället för elektrostatens högspänning använder man ett magnetfält, som är utbrett över membranets hela yta. Impedansen uppges vara helt resistiv, 8 ohm, över hela frekvensområdet 30 Hz—20 kHz. Magneplanar är manshög, 183 cm, den är 122 cm bred men endast 2,5 cm tjock. Den är ledad med gångjärn på två ställen och liknar mest en sådan skärm, som hjältinnan i gamla filmer brukade klä av sig bakom. Det icke alltför facila priset uppgår till 9 000 kr paret.

AUDIOFON

heter en nystartad firma i Ätvidaberg, som hittills sysslat med orkester- och diskotek-utrustningar. Nu försöker man nå en större marknad med en diskant högtalare med en något originell design. Den är monterad i ett runt hölje, ca 80 mm i diameter och levereras i diverse glada färger.

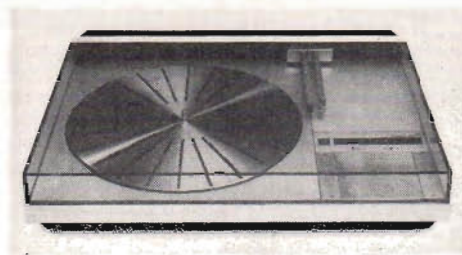
● Elementet är av hornstyp, tål max 20 W, har impedansen 8 ohm, 9 000 Gauss magnet och frekvensområdet 5 000—20 000 Hz. Högtalaren är avsedd som ett komplement till befintliga högtalare av direktstrålade typ för att bredda ljudbilden i diskantregistret. Delningsfilter finns inbyggt i högtalaren.



BANG & OLUFSEN

har till stora delar förnyat sitt produktprogram. — Ett speciellt "paket" för under 2 000 kr till konsument är det kanske största slagnumret: Detta system *1001* består av *Beomaster 1001*, *Beogram*-verket och *Beovox*-högtalarna varvid är att märka att man i den 2×15 W starka förstärkaren får en inbyggd "ambiofoni"-koppling för 4-kanalverkan.

● *Beogram 4000* är en mycket utvecklad skivspelare som betecknas som "kompromisslös" — den har radiell avkänning med servodrif och en extra "detektorarm", elektro-



niskt kontrollerade funktioner och en "integrerad" pick-up; allt manövrerat med tangenterna på okonventionellt sätt.

Pick-uppen är den av RT provade *SP 15*. Verkets "straight-Line"-system har servodrif med precisionsmotor som verkar genom en spindel fram och åter. Styrningen av avkänningen dirigeras med ljusstrålar varför något mekaniskt slitage inte riskeras på det avsnittet. Tonarmen och pick-uppen är avstämda till en enhet, vilket är mycket förtjänstfullt. Skatingkraften inverkar inte vid det här slaget av konstruktion, varför anläggningen mot båda spårväggarna blir likformig. Spårningen kan ske vid låga nåltryck bl a tack vare den korta armlängden och den utmärkta balans man kan uppnå (kullagring ingår). Inget vinkel- eller spårfel kan uppträda. Avspelnningen sker precis som graveringen av skivan gjordes, vilket tidigare tonarmar av den här typen haft som främsta argument.

De dubbla armarna utgörs av en detektorarm, parallell med tonarmen. I änden av den första armen sitter en fotoelektrisk krets som sänder en ljusstråle mot skivtallriken. Reflexionen från ljuset informerar cellen om någon platta ligger på tallriken eller ej. Informationen går till verkets inre, där storleken av skivan registreras plus den korrekta avspelningshastighet som gäller. Tonarmen i sin tur är vertikalt balanserad med en justerbar motvikt. Lagringen är gjord med precisionskullager. Nåltrycket ställs in med en fjädermekanism. En särskilt patenterad anordning sörjer för tonarmens nedlägg — en kombination av relä och pneumatisk cylinder som lyfter armen snabbt men sänker den långsamt.

Elektroniken i verket sitter på ett stort kretskort och logikkretsarna där hindrar att felfunktion uppstår också om grammfonen matas med fel instruktioner. 17 cm-skivor spelas alltid av med 45 rpm och 30 cm LP med $33 \frac{1}{3}$ rpm.

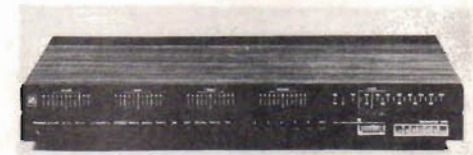
"Däcket" har något som ser ut som en radioskala, graderad från 100 till 0. Två indikatorer sitter där också. Detta är finregleringen för hastigheterna som sker individuellt för 33 och 45 rpm. Det inbyggda stroboskopet har en skala där man kan följa armens väg över skivan och lätt söka ut ett visst avsnitt, t ex. All automatik kan kopplas ur genom ett lätt tryck på någon av plattorna i däcket. Man kan t ex få tallriken att rotera utan att armen går ut (om man vill göra ren ytan).

Motorn är en lågvarvig, elektroniskt styrd synkronmotor som direktkopplats till skivtallriken genom en mjuk rem.

Upphängningen av verkplattan och tallriken mm har skett med ett eget system som består av en fjäder och en pendelverkande anordning som skyddar verket mot yttre vibrationer. Chassiet är sedan "flytande" i sina ramdelar och tyngdpunkten har lagts låg.

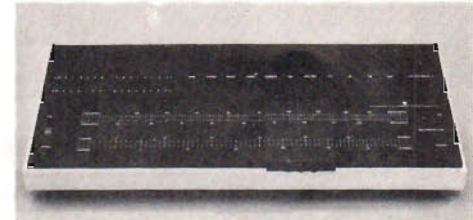
Data förtecknar svaj till 0,05 % eller rms-värde 0,025 %, buller —65 dB, hastighetskontroll ± 6 %, resonansfrekvensen hos motorupphängningen 3,5 Hz horisontellt, frekvensgång 20 Hz—30 kHz $\pm 2,5$ dB, eller 50 Hz

till 20 kHz med 1,5 dB avvikelser, kanalseparation 25 dB.



● Den ur tidigare versioner nu utvecklade *Beomaster 4000* har FM-tuner och ger 2×60 W ut. Den är försedd med 2—2—4-koppling för konstlad 4-kanalverkan. Snabbval av sex FM-stationer är möjligt. Distorsionen är mindre än 0,06 % vid 50 mW. — Slutsteget är Darlingtönkopplat.

● Modell *901* ger 2×20 W och har 0,1 % klirr vid 50 mW. Fronten är gjord i ljus eloxerad aluminium med skjutreglage.



● *Beomaster 1001* kommer i svart-vitt med glasad "löpare" över stora skalor och tryckknappar. Den ger 2×15 W och är klar för pilottonstereofoni. Också den här apparaten har "ambiofoni"-4-kanalkoppling.

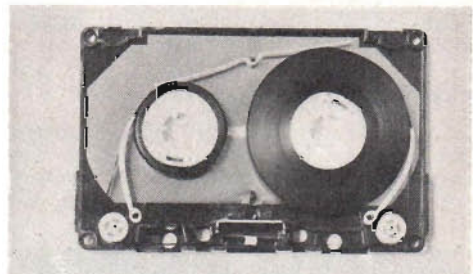
● *Beocenter 3500* är snarlikt de stora B & O-apparaterna men har inbyggd skivspelare för två hastigheter. SP 10-systemet utgör pick-uppen. 2×40 W uteffekt sinus.

● Skivspelarna är fö *Beogram 1202* och *3000*. Dessa kommer med *SP 14 A* och *SP 10*-pick-uperna. Båda har rumble bättre än —60 dB enligt data.

● Sex *Beovox*-lådor ingår i det nya ljudprogrammet, från 20 W till 100 W tålighet. Största systemet heter *5700* och innehåller s k slavbas.

BASF

lägger i år tonvikten på sina kromdioxidkassetter med den s k *SM*-mekaniken. Kromdioxiden ger som bekant en betydligt bättre återgivning av de högre frekvenserna, speciellt om bandspelaren också är försedd med CrO_2 -omkopplare. Den s k antitrasselmekaniken beskrev vi redan till förra årets mäsas.



● En intressant nyhet är att BASF nu gått in på egen tillverkning av kassetbandspelare. Tills vidare finns tre modeller: *9100* är den minsta, för kombinerad nät/batteridrif. *9200* är en något större modell för nät/batteri med räkneverk, inspelningskontroll, automatstopp och repetitionsknapp.

Den största modellen, *9300*, har inbyggd radio med LV-, MV-, KV- och FM-band samt skjutpotentiometrar och övriga, sedvan-

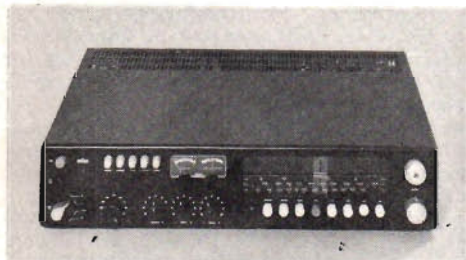


liga finesser, som brukar återfinnas på en kassettspelare av någorlunda god familj.

BRAUN

Nyheterna härifrån är två, dels *TG 1000*-bandspelaren som provas i detta RT-nr, dels den i RT tidigare i korthet presenterade receivern *510*. Se bild.

● *510* medger som föregångaren *501* separat justering av varje kanal med skilda tonkontroller för bas, diskant och balans. I 8 ohms last har man 2×35 W och 0,1 % klirr skall inte överskridas enligt data. Två högtalarpär går att ansluta. Brus- och närspfilter ingår i tonkontrolldelens uppsättning.



Tunerdelen har både FM och tre AM-band. Avstämningsindikator och fältstyrkemeter finns. Programval sker med tryckknappar. Distorsion på FM mindre än 0,3 %, separation 40 dB, känslighet $0,8 \mu\text{V}$ vid 30 dB S/N ($1,2 \mu\text{V}$ enligt IHF) och begränsningsinsatsen ligger på $0,8 \mu\text{V}$. Selektivitet 60 dB.

Hörtelefonanslutning via fronten, 200—400 ohm. I övrigt går 4—16 ohms högtalare att anslutas. 4 FET och MOS FET ingår jämte 66 transistorer och 6 IC i denna stora europeiska receiver, som kommer i svart utförande för att matcha *TG 1000* i dess nya version.

DUX RADIO AB

lanserar i år en receiver med inbyggd skivspelare och kassettspelare för både in- och avspelning i stereo. Bandspelaren är bl a utrustad med Philips DNL för brusreducering. Ut-

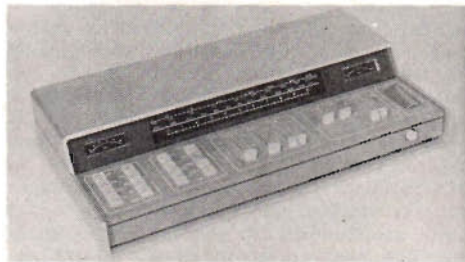


effekten är 2×20 W sinus i 4 ohm, THD 0,1 % vid 6 W ut och IM 0,4 %. Frekvensområde 30—25.000 Hz $\pm 1,5$ dB. FM-tunern är endast stereoförberedd med plug-in-uttag för dekodern, förmodligen för att hålla priset nere. Skivspelaren har flytande upphängning, 24-polig synkronmotor och hydraulisk tonarmslyft. "Big Satchmo", som den heter, levereras normalt med två st direktstrålare i slutet låda om vardera 14 liter. Typbeteckningen är *DX 5827*.

● I övrigt fortsätter man programmet med egna högtalare och 4-kanalljud som tidigare skildrats i RT.

AB ELFA

kommer med en mängd nyheter, av vilka några skall antydast här:



● Från *Scan-Dyna* i Danmark är ett nytt ljudprogram på väg. Den gamla kantiga designen ("verkmästarformgivning", sa någon) försvinner. I stället har man valt den på många håll så populära kontrollbords- och kalkylmaskin-looken. Se bild av den nya modell *2400!*

● Denna kombinerade förstärkare och FM/AM-mottagare är som synes mycket lättöverskådlig, och gjord med tryckknappar samt skjutpotar plus den tjocka, originella "rullen" längst t h för avstämningen.

Data upptar 2×40 W sinus i 4 ohm, klirr mindre än 0,5 %, S/N mer än 85 dB och kanalseparation bättre än 50 dB. FM-delen är diodavstämmd med FET-ingångssteg (blandaren). Känslighet $1,2 \mu\text{V}$ enligt IHF-norm, begränsning $0,8 \mu\text{V}/3$ dB, S/N $1,2 \mu\text{V}$ för 30 dB och 100 % modulation vid 1 kHz, infångningsindex 2 dB och separation mer än 40 dB vid 1 kHz.

Man kan förinställa sju FM-stationer. För förvalda stationer finns en indikator som visar frekvens. Vidare finns en fältstyrkemeter.

Eftersom denna apparat går att använda som mixer också antar dessa instrument då funktionen av utsignalindikatorer! För mixeranvändning finns två *RIAA*-ingångar för två gramfonoverk och en mikrofoningång med nivåinställningar för resp kanal.

Fem skjutpotentiometrar reglerar bas- och diskantkontroller, skivspelare och mikrofon. Tryckknapparna sköter radiodelens funktioner (nägra reglage är gömda under panel). Baktill finns high- och low-levelswitchar för mixdelen.

60 transistorer, en dual-gate FET ingår liksom fyra IC och nio LED, lysdioder.



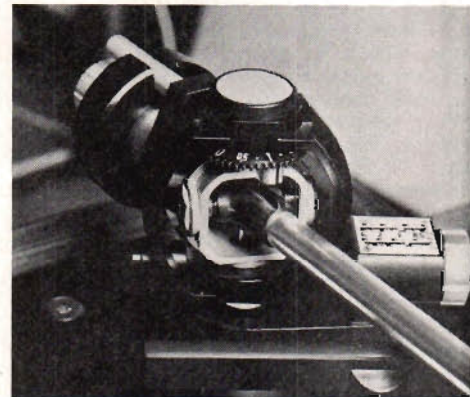
ENKÄTEN

RT sände ut med förfrågan om underlag till den här produktrevyn har avböjts av firmorna *Audio-Stockholm*, *Luxor*, *Uher svenska AB* och *Åkiab* i Göteborg under motivering att inga speciella nyheter föreligger. RT har tillika tidigare presenterat produkterna från dessa firmor liksom från t ex *AB Inertia*, som kommer med ett par nya skivspelare. — e.

● Den nya skivspelaren från *Scan-Dyna* heter *1700*, och kommer med *Ortofon*-tonarm (*212*) och denna firmas *F 15 O*. Motorn är en 2×16 -polig elektronikövervakad synkronmotor. Två hastigheter, remdrift. Svaj lägre än 0,08 %. Buller lägre än 65 dB.

Tallriken är stroboskopmärkt och stora lysande indikerar ger varvtal. En rengöringsborste sitter anbragt på verkplattan. Tallriken har fått fem dekorfält.

● En annan skivspelare debuterar också inom kort, nämligen *Mk II* av *Thorens TD 125*. Den har som standard en ny tonarm, se bild,



där dels anti-skating kan ställas in på ett verksamare sätt än tidigare och dels nåltrycket kan bestämmas överskådligare och distinktare än förr. Lagringen är omgjord och balanseringen bättre. Lättviktsskalet har annan perforering också. I övrigt har verket som sådant givits en slirkoppling som ger bättre acceleration upp i varv efter tillslaget. Exteriören är oförändrad.



● Från *Dynaco* i USA kommer ett par apparater som på allvar får sin introduktion i höst: *SCA-80Q* och *FM-5*. Den förstnämnda känns igen som en starkare och transistoriserad utveckling av *35*-förstärkaren (utförd med rör). Den nya *80Q* har fått den Haflerska *Quadaptor*-kretsen för 2—2—4-ljud, och förfarandet är ju välkänt för RT-läsarna. Effekttsteget är gamla *Stereo 80*-förstärkarens, medan förstärkaren har fått en hel del av *PAT 4*-dragen. För högtalarna finns en nollbalanseringsinställning, och fram/bakleden kan kopplas bort efter behag. Hörtelefonen på fronten bryter bort högtalarna. Många fina *Dynaco*-drag finns i den här konstruktionen, bl a den traditionellt goda och tyta förstärkaren.

Man kan få ut upp till 40 W/kanal i 80 hm. Då har man mindre än 0,5 % klirr. IM: Samma värde. Klippgränsen för en kanal vid 1 kHz: 50 W rms i 8 ohm. Frekvensgång upp till 20 kHz inom 0,5 dB vid 1 W. Brum och brus: På högnivåingång lägre än 80 dB under märkeffekt. Separation: 65 dB IHF.



● Den här förstärkaren är exteriöranpassad till att ställas bredvid Dynacos nya FM-5, en tuner RT i korthet presenterat tidigare. Den finns som byggsats. Den berömda Haf-lerska enkelheten finns också här, och det märks särskilt i uppbyggnaden som bla utförts med sju IC, 10 transistorer och en FET (en till sitter i ingångssteget). Sju keramiska filter i MF-delen ger en skarp och definierad selektivitet. Detta tillsammans med förmågan till att undertrycka signaler med stark löptids-distorsion har givit turnern många lovord från innerstadsbor i USA där man är hänvisad till mottagning av många, tätt liggande stationer och mycket reflexioner och signalhinderande omgivningar i en elektriskt förtätad atmosfär. Full begränsning sätter in vid 1,2 μ V, mycket förnämligt värde i den här prisklassen!

Dynatone heter turnerns automatiska och elektroniska avstämningssedel. Man ställer in stationen ifråga som vanligt. Därpå kopplas sökautomatiken in, och man får då en exakt centrerung på kanalen utan snedstämning eller fel. Distorsionen vid svaga signaler hålls nere sålunda.

Data säger känslighet enligt IHF 1,75 μ V (brus och distorsion —30 dB för 100 % modulation), frekvensgång inom 1 dB till 52 kHz, diskantshöjningens tidskonstant 75 μ s, distorsion 0,25 % typiskt i både stereo och mono, likaså IM, infångningsindex 1,5 dB (mycket gott värde), S/N 65 dB, brus —65 dB, AM-undertryckning 58 dB.



● Det stora Kenwood-programmet kommer att visas på HÖR NU. Nytt i det är bl a bildens KX-700, ett Dolby-kassettdäck med diverse organ och omställare, bl a omkopplare för olika bandtyper, in- och avspelningsnivåer samt utstyrning.

Data uppger S/N till mer än 58 dB för kromdioxidband, svaj mindre än 0,13 % samt separation mer än 40 dB. Klirr lägre än 2 %. Mekaniskt bandstopp ingår i apparaten liksom hörtelefonuttag. Med optimal bandsort skall man kunna nå 16 kHz i frekvenshänseende. Tonhuvudena är ferriter.

● På högtalarsidan kan man vänta en anstormning av nyheter, främst då från Scandyna. Uppgifterna föreligger inte i skrivande stund.

● Också USA-agenturen Altec-Lansing kommer att bli företräd på HÖR NU med flera nya högtalartyper och ljudsystemapparater; man har ett av världens största tillverkningsprogram med mikrofoner, högtalare, filter, mixers och nu också receivers och förstärkare — ev kommer några typiska USA-receivers som 714 och 725 att ställas ut.

● Stort intresse knyter sig som alltid till ReVox, men här är det osäkrare om några ytterligare nyheter utöver de redan presenterade skall väntas — flera nya saker finns dock färdiga eller nästan klara.

● Stanton, Ortofon och AKG blir också exponerade i Elfors monter liksom tex tonarmarna från SME; allt gamla bekanta märkesmässigt för ljudvännerna.

FÖRSTÄRKARBOLAGET

kan notera som främsta nyhet (?) att Mikrofonbau, MB Electronic, numera börjat göra tvärtom — alltså att tillverka högtalarelement...

● Början har gjorts med en högvärdig diskantenhet, HTL 15, som är ett kalottembranelement med god frekvensgång och mycket linjär tonkurva mellan 2 kHz och 20 kHz. Typ 1913 synes bli aktuell i första hand. Systemet är på fyra ohm. Resonansfrekvens vid ca 1500 Hz. Distorsion under 1 %. För 0,5 W vid 2 kHz har man 90 dB på 0,5 m avstånd.

● En ny dynamisk studiomikrofon har byggts av kondensatorspecialisterna vid MB. Den är tänkt för solistbruk och heter MB 216. Den är robust och okänslig för störinverkan och slag. 200 ohm, kardioid upptagningskaraktäristik, 50 Hz—18 kHz tonområde, bakgrunds-dämpning vid 180° och 1 kHz ca 18 dB. Känslighet 0,15 μ V/ubar. Den väger 140 g och ansluts över Cannon-kontakt.



● Bilden visar dock en kondensatormikrofonnyhet, MB C 540/1. Den ingår i MB:s s k Vario-set, en serie "byggbara" mikar av den typ som flera andra tillverkare lanserat med framgång och där kapselsystemen är utbytbara och mikrofonerna tack vare modern teknik kunnat göras relativt prisbilliga, i klass med goda dynamiska system. Nr 1, som visas här, har kulförmad upptagningskaraktäristik, känsligheten 0,4 μ V/ubar, impedansen 500 ohm och 0,5 % distorsion med vägt brusvärde 1,4 mV. Drivspänning 30 V.

MB-mikrofonerna har i allmänhet FET i ingångssteget som impedansomvandlare och en kiseltransistor i emitterkoppling som utgång. Polarisationspänningen ligger över en stabiliseringskoppling för oscillatorn, så att känsligheten skall hållas konstant trots ev batterispänningsändringar.

● C 548 är identisk med övriga 540 utom ifråga om sin inbyggda fantommatningsenhet. Många tillbehör finnes.

GYLLING HEM-ELEKTRONIK AB

kommer nu loss med CBS-Sonys 4-kanalsheter som paradnummer. Ett antal skivor finns

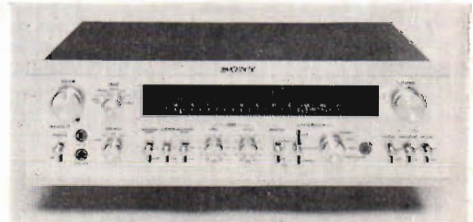
nu också i vårt land med inspelningar på modernmärket CBS jämte EMI som främsta banerförare. I samband med RT:s penetrerande av matristeknik för 4-kanalighet från skiva i år har CBS-systemet beskrivits i stort.



● De två enheter som finns i decoderväg skiljer sig genom att den ena är utrustad med förstärkare för bakledets högtalare. Det är modell SQA-200, medan den andra kallas SQD-1000 och kräver anslutning till förstärkare. Båda är utrustade med en form av logikkretsar för signalstyrning fram-bak och separation leden emellan.

● SQA-200 ger 2 x 8 W ut. Distorsion 1 % enligt data. Frekvensomfång 30 Hz—40 kHz med 1 dB avvikelser. Ingångar finns för förstärkare, 250 mV/100 kohm, 2-kanalig bandspelare, 440 mV/180 kohm, 4-kanalig bandspelare, 440 mV/50 kohm, medan utgångarna hänför sig till högtalarna (8 ohm), förstärkare/framkanaler, 440 mV/7,5 kohm, bakre kanaler, 440 mV/7,5 kohm, bandspelare 250 mV/180 kohm resp 30 mV/80 kohm. Tonkontrollerna ger baspåverkan med 10 dB vid 100 Hz resp diskantingrepp med lika mycket vid 10 kHz. Decodern har 42 transistorer och 18 dioder, och som framgår av fotot är fronten disponerad ungefär som hos en förstärkare. Lägg märke till Monitor-reglaget t h för tapeläge eller program.

● SQD-1000 har 0,2 % distorsion då den inte innehåller någon förstärkardel och frekvensområdet anges som 10 Hz—100 kHz. Den har 33 transistorer och 17 dioder i elektroniken.



● Sony STR 6200 F heter en av de senaste utvecklingarna av den välkända receiverlinjen. Den här har dubbla högtalarutgångar med väljare på fronten, sju läges signalväljare, loudnesskontroll, tonkontroller som inverkar 10 dB, linjeutgång, hörtelefonuttag och reservgång på frontpanelen, den från Marantz kända High Blend-kretsen som minskar separationen i övre diskanten vid pilottonstereomottagning till förmån för uthärdigare brusnivå, brusblockering (muting) på FM-bandet, två inställningsinstrument i form av nollgenomgångsindikator och signalstyrkemeter, en omkopplare för extra baslyft, hög- och lågpassfilter samt medhörningsmöjlighet. FM-delen har fem FET i ingångssteget och förstärkardelens slutsteg är kondensatorlöst för bästa dämpfaktor och basområdeskontroll.

Uteffekten är i 8 ohm 2 x 70 W sinus. Klirret är 0,05 % vid 2 W ut och 0,2 % vid full effekt. IM: 0,2 %. Mellan 10 Hz och 100 kHz fås 1,5 dB avvikelser från "rak" kurva, enligt data för frekvensgång.

Man kan ansluta två skivspelare över två 47-kohms ingångar. Filter finns alltså för diskant, buller och loudness eller anpassning till lågnivålyssning.

En "högtalarequalizer" finns som ger + 6 dB vid 50 Hz.

Radiodelens känslighet är 1,8 μ V och S/N där 70 dB. Distorsion i mono 0,2 % och i stereo 0,35 %.

● Den halvprofessionella bandspelaren Sony TC 850 debuterade till 1971 års HÖR NU och beskrivs då. En mera amatörbetonad maskin är TC 270 som är utförd för 4-spårsteknik och har tre hastigheter. Spolstorlek max 18 cm. Två inbyggda högtalare finnes. Förstärkaren ger 2×5 W.



● Skivspelaren 2250 är direkt driven utan mellanhus och drivrem, och verket har servo-kontrollerad växelströmsmotor. Två hastigheter, 33 och 45 rpm. Svaj enligt DIN högst 0,04 % och buller -70 dB, också enligt DIN. Skivspelaren har kort starttid och anges komma upp i fullvarv efter bara $\frac{1}{4}$ varv vid 33-hastigheten.

Tonarmen är statiskt utbalanserad och 245 mm lång. Anti-skating finnes och max vinkel-fel är $2^\circ 16'$. Oljedämpat lyft.

Skivspelaren har stroboskop för hastighetskontroll.

Två nya kompakthanläggningar med kassetter finns, CF 620 och TC 133. Den förra har FM/AM-radio och ses avbildad här. FM-delen är stereoklar. Man får automatisk inspelningskontroll, omkopplare för olika bandtjocklekar, hörtelefonuttag och skivspelaringång, m.m. Mikrofoningång finns också. 2×6 W, 35 Hz-30 kHz anges för förstärkaren, frekvensomfång för banddelen dock 50 Hz-12 kHz med ett S/N om 46 dB. Radiodelens känslighet är 2,4 μ V och S/N 30 dB, inte närmare specificerat.



● En annan kassetmaskin är TC 160 som har ferrithuvuden, dubbel kapstandrivning och FET i förförstärkaren för lågt brus. Den här maskinen har inkopplingsbar begränsare som hindrar bandets överstyrning vid kraftiga programtoppar. Liksom CF 620 finns omställning för olika slags tape, hörtelefonuttag och här även bandindikator för kontroll av tapens rörelseriktning. Kassetapparaten rekommenderas till Sonys SQ-system.

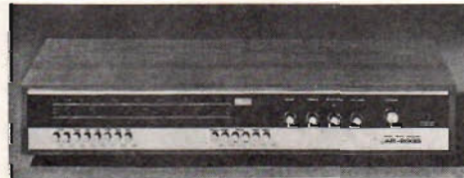
I övrigt visar Gylling bl a Audio Technica-pick uperna från Japan och naturligtvis hela återstoden av Sony-sortimentet med slutsteg, delningsfilter, högtalare och mikrofoner m.m.

HEATHKIT

har som vi nyligen visat en synnerligen avancerad FM-tuner med frekvenssynthes som i några ex sålts i Sverige, bl a till några universitetsinstitutioner för forskning.

● Mera aktuell för hi fi-vännerna som vill bygga själva är väl tex den nya stora receivern AR-1500, som är en utveckling av AR-15. Den nya paradapparaten ger 2×60 W/kanal i åtta ohm och har både AM- och FM-band — det förra har två dual-gate MOS FET. Fronten är utförd med "svart ljus" och är mörklagd då apparaten inte är i drift. Frekvensområdet anges inom 1 dB som 7 Hz-80 kHz, inom 3 dB-gränserna 5 Hz-120 kHz. Klirr 0,25 %. Brus -75 dB. FM-delen, som traditionellt är påkostad med goda filter etc, har känsligheten 1,8 μ V.

● Sedan 1971 finns i programmet 100-wattaren AR-29 med FM och AM. Vill man inte bygga den kombinationen kan enheterna fås separata i form av förstärkaren AA-29 och tunern AJ-29. Alla de här konstruktionerna är mycket avancerade och uppvisar förnämliga data. Det rör sig dock om komplexa byggsatser med som mest ca 1 200 detaljer att sätta samman.



● Det är ju ett gott skäl att välja något mindre invecklat, som tex klassikern i sortimentet AR-14 (AA-14/AJ-14) som ger goda prestanda till lågt pris och relativ enkelhet i uppbyggnaden.

● Den brittiskgjorda Heath AR-2000 är en nyhet som påminner en del om vissa bästsäljare från andra engelska firmor. Den här receivern har fått direktkopplat slutsteg och har i radiodelen både lång- och kortvågsband utom FM. Se bild!

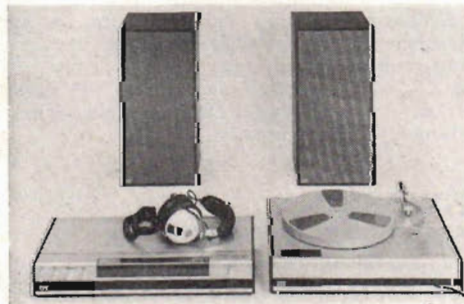
ITT

har under introduktion på svensk marknad ett antal danskgjorda hi fi-produkter som RT tidigare delvis kunnat presentera; se bl a marsnumret i år där den elegant utformade skivspelaren 707 presenterades.

Den återfinns här på fotot ihop med enheterna i den nya ITT "Studio Line" där skivspelaren, som har Ortofon-tonarm, fått sällskap med den nya receivern 3500 och hörtelefonerna 202 samt högtalarna 4030 S.

3500 har både AM och FM. Förval av fem FM-stationer möjligt. Avstämningsinstrument och AFC finnes. Dekoder för stereofoni ingår. Förstärkardelen ger 2×25 W och kan anslutas två högtalarpär; ITT tillhandahåller en 4-kanaladapter som heter 444 med tryckknappsmanövrering och fyra inställningsmöjligheter för bakledets högtalare.

Högtalarna finns i sex storlekar.

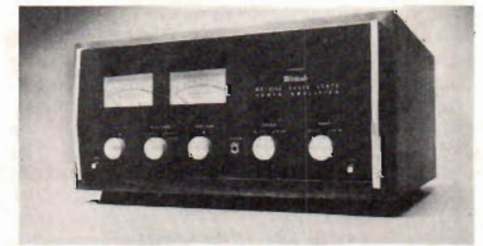


Utöver de danska apparaterna, där också den om sitt ursprung vittnande (Scan-Dyna) receivern 4500 ingår, för ITT apparater från de tyska concernbolagen Graetz och Schaub-Lorenz. Sålunda är Graetz 505 en originellt formad skivspelare och 2000 electronic en större receiver från den sistnämnda firman. Den ger 20 W ut och radiodelen har fyra områden med fem förinställbara FM-program.

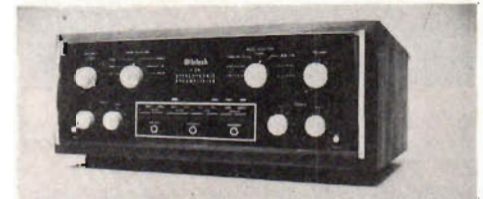
En hel del kassettelektronik och ett antal mindre, bärbara radioapparater fullständiga ljudsortimentet från ITT.

KSH AUDIO CENTER

som förra året ställde ut samtidigt med HÖR NU det amerikanska Rectilinear-programmet av högtalare liksom CM-förstärkare och Telex-hörtelefoner inriktar sig nu på ett annat amerikanskt, klassigt prestigemärke: McIntosh.



● En "Mac" som slutsteget Mc 2105 ger 105 W ut per kanal i alla laster, 4 till 16 ohm, det sköter effektstegets "autoformer" om. Dämpfaktor 13 i 8 ohm. Förstärkaren var den första att använda kalibrerade utnivåmetrar. Det är dB-graderade instrument för "power level", inte watt —. De är inte frekvensdiskriminerande — följsamheten på toppvärden är inom 2 % noggrannhet. Slutsteget har en rad inbyggda skyddsåtgärder för motverkan inför åldrande, termiska problem, osv. Det finns inga säkringar i högtalarutgångskretsarna. Förstärkningsgraden kan varieras liksom instrumentens visarområden. Slutsteget är fabriksgaranterade sedan alla år att lämna sin maxeffekt med ett klirr lägre än 0,25 % vid godtycklig frekvens och med båda kanalerna i drift. Typiskt skall man ha 0,1 %. IM — samma värden. Frekvensgången får heller inte avvika med mer än $\pm 0, -0,25$ dB upp till 20 kHz. Brus: -90 dB under märkeffekt. — Metrarna visar 0 dB vid det effektuttaget. Med omkopplaren ökar man känsligheten med 10 eller 20 dB. Hörtelefoner kan drivas direkt ut från det här kraftverket, bara de är lågohmiga.



● I det välkända svarta utförandet finns också förförstärkaren C 28, se bild. Den medger anslutning av tre bandspelare, har inbyggd hörtelefonförstärkare, kan påverka två högtalarpär, har individuella nivåkontroller och tonkontroller och såväl loudness som "presence" i en "kompensations"-kontrolldel. McIntosh är känd för att sammanföra lite oväntade funktioner i en och samma apparat, som tex att förlägga en FM-tuner i en förförstärkare och att i ett slutsteg ha en del saker man kanske väntat sig grupperade på annat håll. Här i C 28 finns alltså också en mix av

Mer än stereo Grundig 4D stereo



Grundig presenterar nu den stora stereofoniska
4D nyheten Studio 2000 HiFi.

Studio 2000 HiFi heter Grundig nya förstärkare med inbyggd skivspelare, allvågsradio och stereodecoder. Den är konstruerad för att i högsta grad motsvara de krav som ställs på det nya stereofoniska begreppet 4D d.v.s. rymdklangstereofoni.

Tack vare 4D, som är en vidareutveckling av den konventionella stereon, når oss ljudet via 4 högtalarboxar istället för 2. Återgivningen blir därigenom betydligt klarare och djupare och får på så sätt en väsentligt högre naturtrogenhet.

Naturligtvis är Studio 2000 HiFi även idealisk för stereoåtergivning via 2 högtalare. Liksom via 4 högtalare med 2 i vart rum.

Studio 2000 HiFi finns i kompl. stereopak-
ket med HiFi boxar 312 S.

Studio 2000 HiFi data

2 × 22,5 Watt sinus
HiFi enligt DIN 45500
8 förinställbara FM-stationer
4 våglängdsområden
4 högtalarutgångar
Skivspelare av typ Dual 1215
med Shure pick-up M 75 typ D.

GRUNDIG

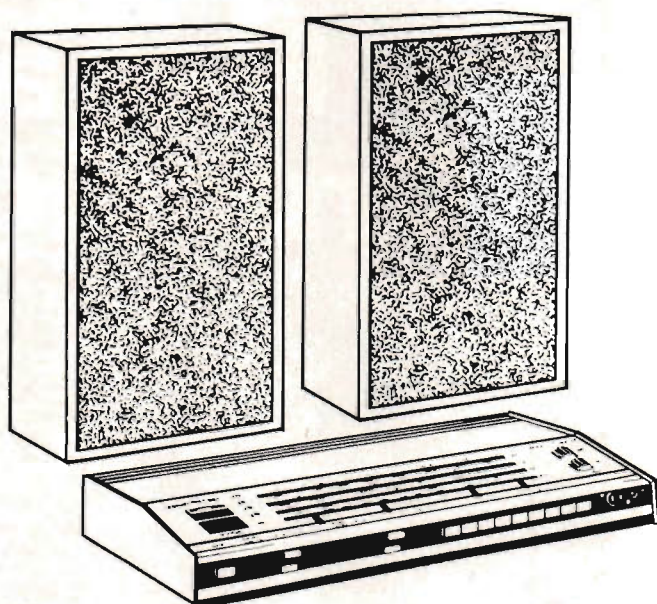
En gång Grundig — alltid Grundig

RADIONETTE



Soundmaster 45 deLuxe

- 2 × 23 watt sinus. DIN 45 500
- 5 FM stationer, 4 högtalare + hörlursuttag.
- 2 utstyringsinstrument.
- Helautomatisk skivspelare.
- Shure pick-up M 75 MB.



Soundmaster 40

- 2 × 15 watt sinus. DIN 45 500
- Utbytbara gavlar, välj mellan teak, jak., nöt och färger.
- 4 våglängdsområden med ljuspunkts-indikering.
- Skjutreglage för volym, bas och diskant.
- Ljusindikerat programval.

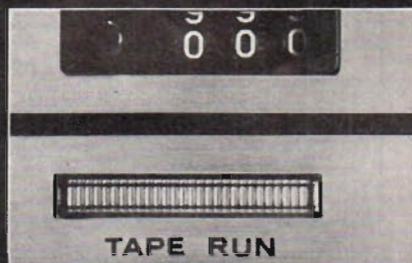
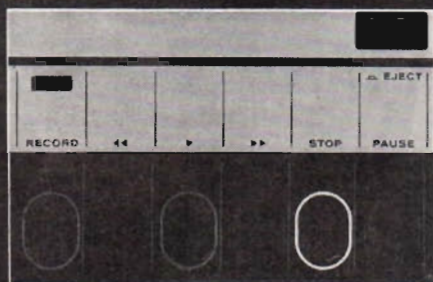
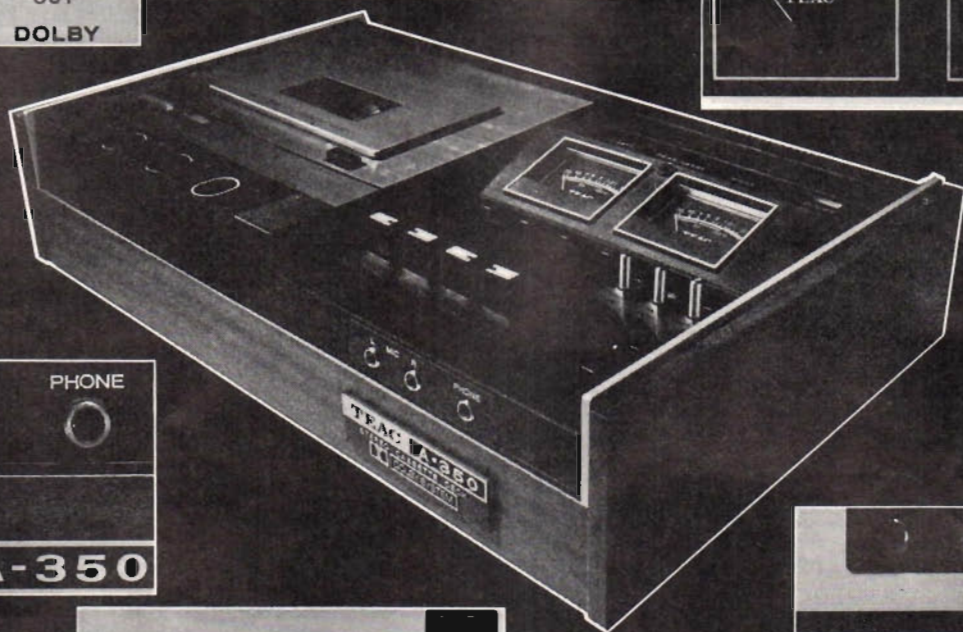
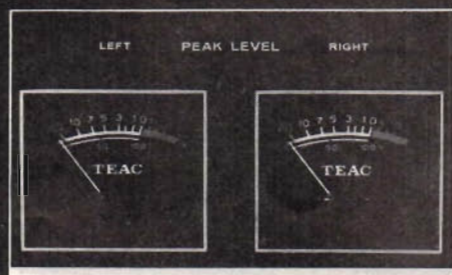
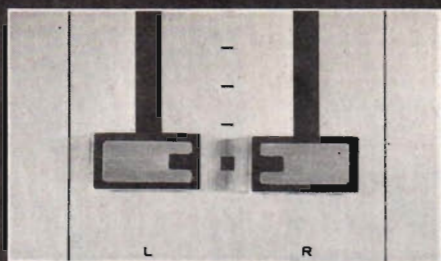
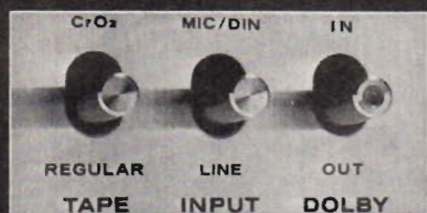
Soundmaster 40 Cassette



- 2 × 15 watt sinus. DIN 45 500
- Europas första Hi-Fi normerade kombinationsmodell.
- Fotocell-styrt kassettdäck.
- Elektronstyrd för kromdioxid- resp. normalband.
- Kromdioxidband: Frekvensomfång 35–14 000 Hz, dynamikområde 52 dB.
- Radiodel identisk med Soundmaster 40.

Övertyga er om den bland fackmän erkända kvaliteten, besök vår monter på "Hör nu"-mässan.

RADIONETTE AB Stockholm - Göteborg - Malmö



Frekvensomfång
 30–16 000 Hz med chromdioxidband
 30–13 000 Hz \pm 3 db high-energyband
 Signalbrusförhållande 58 dB (med Dolby)
 Svaj 0,13 %
 Bandhastighet 4,75 cm/sek.

Teac A-350/Dolby!

"Teac — en del av MP-familjen"

Dolby Teac A-350 stereokassett-bandspelare utgör det bästa ur Teac's två världar av bandteknologi — skapad genom de kombinerade kunskaperna hos Ljud- och Databandspelaravdelningarna.

Resultat: en ny standard i Dolby-bandspelare. Vi är helt övertygade om, att Teac's Dolby kassett med high-density ferrite heads, är något helt utöver det vanliga.

Varje liten detalj av Teac A-350 är en teknisk fulländning. Teac har integrerat ett fabrikskalibrerat Dolby "B" system och satt in helt nya datadesignade kretsar. Koppla in Dolby systemet och brusret reduceras med 10 dB.

Som framtidens bandspelare ger Teac A-350 en överlägsen ljudåtergivning för alla typer av band: Standard high energy och chromdioxid. Skjutreglagen, av studio-kvalité, för

in- och utsignal garanterar en exakt in- och avspelningsnivå.

VU-mätarna på denna anläggning är ytterligare en exklusiv Teac-detalj. Teac har utformat den med förlängda skalor. Indikeringslampan varnar för överstyrning innan VU-mätarna hinner ge utslag. Detta i kombination med noggranna toppvärdesvisande (utstyrings)instrument möjliggör distorsionsfria inspelningar vid hög nivå och med bästa signal-brus-förhållande.

Dolby A-350 har många fördelar: stroposkopindikering för bandtransport . . . standard-telefon-jack för hörlurar och mikrofoner . . . lättreglerade tryckknappar . . . elektronisk avkänning av bandslut, samt automatiskt stopp. För ytterligare information beställ specialbroschyr från oss.



DANBRIDGE
DENMARK

A / S DANBRIDGE · DANMARK

MÄTBRYGGOR och DEKADER



UNIVERSALBRYGGA UB1

Denna bryggkrets kan lätt kopplas för alla vanliga lik- och växelströmsmätningar av R, L, C, Q etc.



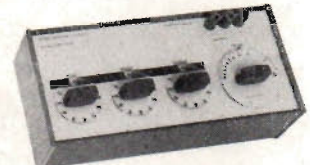
PRECISIONSDEKADMOTSTÅND TYP PDR

Med motstånd av hög noggrannhet lindade på stabil stomme med manganinråd. Noggrannhet 0,03 %, tem koefficient 0,002 %/C° mellan 15-35C°



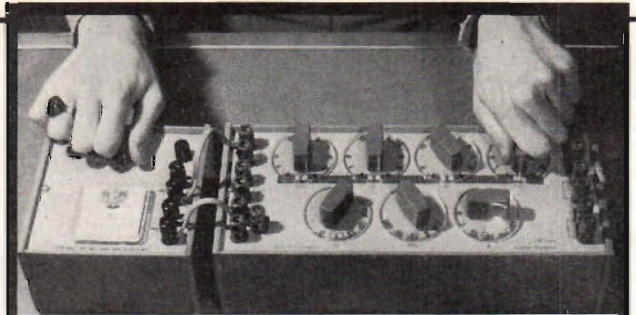
DEKADMOTSTÅND TYP DR

Dessa dekadmotstånd har tillräcklig hög noggrannhet för vanligt laboratoriebruk, undervisningsändamål och dylikt. Levereras med 4 till 6 deka-der per låda. Noggrannhet 0,1 %.



DEKADKONDENSATOR TYP DKS OCH DKA

Avskärmade, justerbara kondensatorer som på grund av sina små dimensioner och goda elektriska karakteristika kommer till användning i alla laboratorier. DK 4 A och AV 2,5 %, DK 4 S och SV 0,5 %



OSCILLATOR OCH LIKRIKTARENHET, TYP OG1

En batteridrivnen enhet som omfattar strömförsörjning och noll-likriktare för mätningar på lik- och växelström avsedd att användas i kombination med universalbrygga UB 1 ell. WB 1.

Bryggorna UB 1 och WB 1 används huvudsakligen vid undervisningsanstalter för praktiska övningar.

Hög stabilitet. Alla allmänt använda bryggkretsar kan upp-kopplas.

Begär specialbroschyr!

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB



Box 1237, 161 12 Bromma
Lövåsvägen 40
Tel. 08/26 27 20

Nr 3 F

Informationstjänst 32

elektronisk voltmeter VE 369

Elektronisk voltmeter VE 369 är utrustad med FET-ingång. Garanterar låg noll-drift, hög inimpedans. VE 369 är batteridrivnen och har ett robust plasthölje. Probar finns för mätning av DC-spänning upp till 30 kV eller frekvens upp till 250 MHz.

Mätområden

DC spänning 0,5 – 1,5 – 5 – 15 – 50 – 150
500 – 1500 V (30 kV)

AC spänning 1,5 – 1500 V (30 Hz – 3MHz)

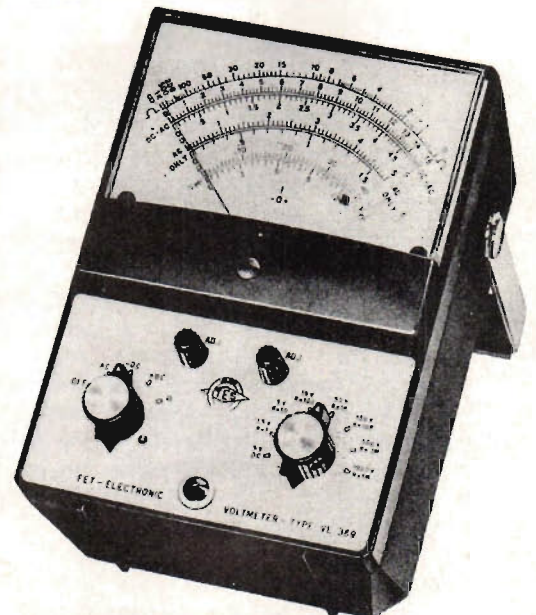
Resistans 0,2 Ohm – 1000 Mohm i 7 omr.

Noggrannhet DC 3 %, AC 5 %

Inimpedans DC 11 Mohm, AC 1 Mohm

Pris: 490:- exkl. moms

Tillbehör: Probe P 369/30 k DC 30 kV Pris kr: 80:-
Probe PR 369 30 kHz – 250 MHz „ 50:-

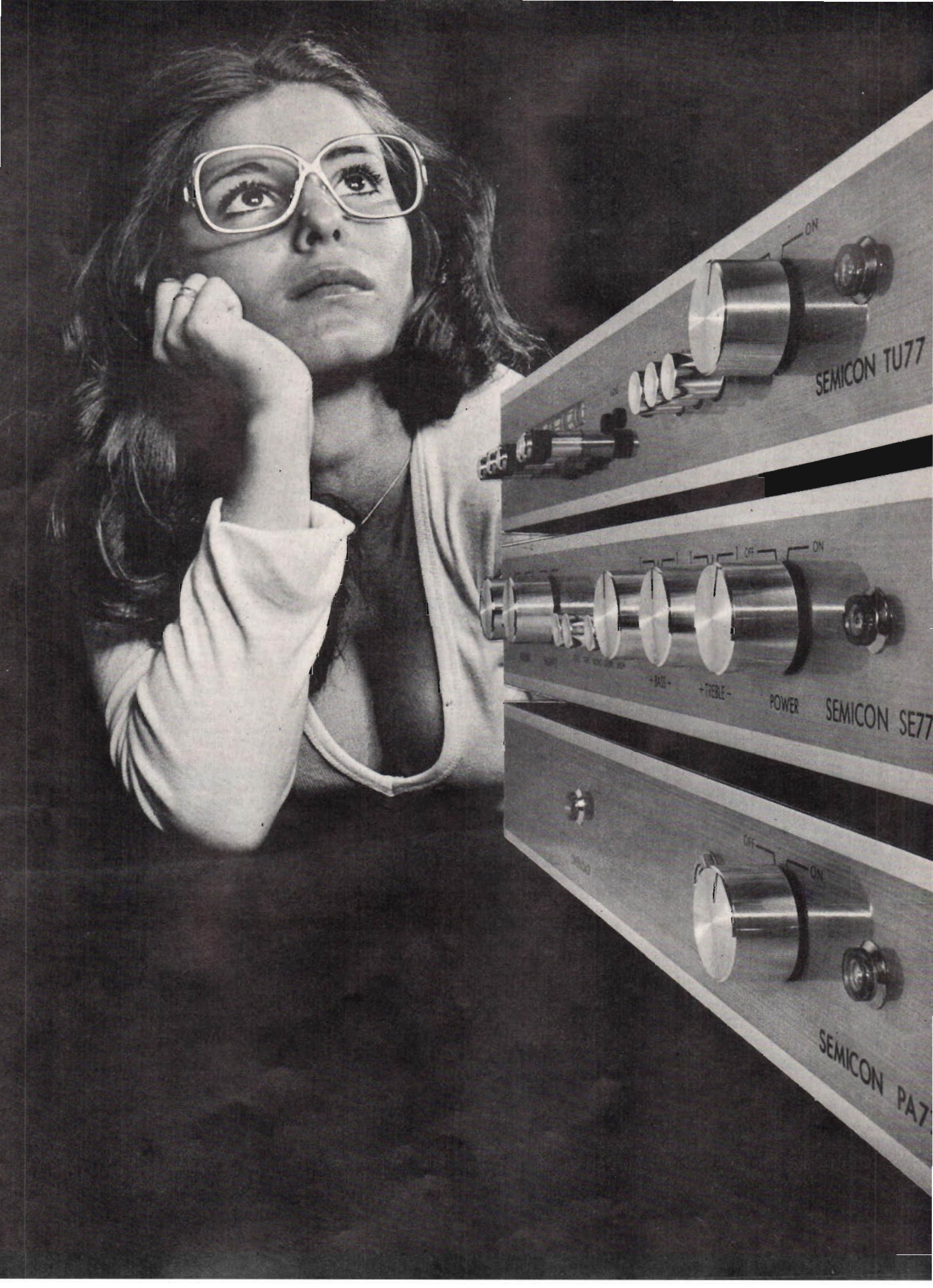


SCANDIA **METRIC** AB

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

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

Informationstjänst 33

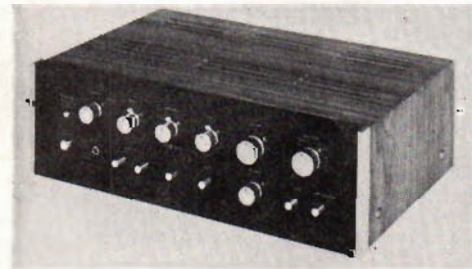


typiska McIntosh-detaljer. Man berömmar sig av att ha gjort en mycket lågbrusig förförstärkare, och härvidlag har de nya bandtyperna med sin större dynamik varit bestämmande. Ingångssteg är därför ett slags differentialsförstärkarsteg som tar ner instegsbruset från typiskt ca 2,4 μ V i andra sammanhang (näja...) till här uppmätta 1,2 μ V. Differentialkopplingen har man tagit från dyr studioapparatur och viss elektromedicinsk utrustning. Förförstärkaren anges icke ändra distorsionen från någon insignal på gramfoningången från 2 mV till 500 mV! Detta är ett dynamiskt omfång av ca 3000 till 1 på spänningsbas. Mycket omsorgsfull skärmning och användning av koaxialkabel har ställt sig nödvändigt med anledning av detta och för att hindra brus och överhörning från att finna vägen in i lågbruselektroniken.

● Man kan inte underlåta reflexionen att den som investerar i en USA-byggt apparat i den översta klassen, **Lansing, McIntosh, Marantz, SAE, Crown, CM** och någon mer förmodligen inte känner behov av att byta upp sig i första taget. Kvalitet och framsynt grundkonstruktion brukar borga för ett varaktigt värde — McIntosh t ex har stått sig bra länge nu utan att förändras nämnvärt. Mc 2105 måste vara gjord i mitten av 1960-talet. Generationen "Macs" innan var de fantastiskt solida, stora svarta och förkromade förstärkarna och slutstegen med rör (separata jättar som ofta användes för estrad- och orkesterbruk). Också mycket gamla sådana är än i dagligt bruk och fungerar helt tillfyllt. De är lika klassiska som en stor Packardbil var det en gång. Kanske kan dagens produkter från den anrika firman också få en sådan nimbus över sig i ett tidsperspektiv där ingen längre minns allt annat som bytte modell för varje år.

MAGNETON

har som nyheter i **Sansui**-programmet främst de tre apparaterna **AU 666, 310** och **Eight**. Av dessa ligger den sistnämnda i en hög pris-klass — över 3 000 kr — medan 666 kostar ca 1 600 kr och 310 torde betinga ca 1 450 kr.



● 666 är en ren förstärkare utan någon radiodel, och den har som sådan firmans traditionella design från 555 och 999 m fl kända föregångare. Tilltalande är att t ex tonkontrollerna har en mittenområdesratt för påverkan av mellanregistret mellan bas och diskant. Likaså finns filter, muting- och loudness-kretsar. Medhörning vid inspelning möjlig. — Data säger att sinuseffekten är 2×35 W i 8 ohm, klirr ca 0,5 %, frekvensgången upp till 40 kHz "rak" inom 1 dB och att separationen håller sig på mer än 60 dB vid 1 kHz. Brun och brus: —100 dB.

Förförstärkardata redovisas separat, och här kan bl a nämnas 0,1 % distorsion, brus på ingångarna —80 dB som bäst samt att tonkontrollerna har följande reglerområden: Bas 16 dB vid 30 Hz, "midrange" 5 dB vid 1 500 Hz samt diskant 15 dB vid 15 000 Hz.

● **Modell 310** har också en typisk Sansui-form — den som visat sig tilltala en mycket

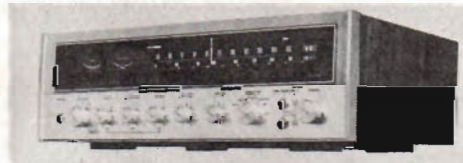


stor mängd köpare — och här har framför allt radiodelen kostats på.

Förförstärkardelen redovisar bl a detta:

Effekt ut 2×18 W i 4 ohm, klirr ca 1 % vid märkeffekt, frekvensgång med 2 dB avvikelse upp till 35 kHz, separation som bäst 55 dB, brus mindre än 75 dB på högnivåingång. Dämpfaktor är 30 i 8 ohm. Gångs-tonkontroller finns över de två huvudregistren.

FM-delen är bl a försedd med automatisk omkoppling till stereofoni, med indikator och med en "bruseliminatorskrets" som tydligen inte är en ren muting-koppling ehuru beskrivningen svarar mot den funktionen. Känslighet för 20 dB är 2,3—2,8 μ V och distorsion lägre än 1 %, S/N mer än 60 dB. Selektivitet mer än 45 dB och infångningsindex 3 dB. Kanalseparation bättre än 35 dB. — Ett AM-band finns också. Till receiveern kan två par högtalare anslutas, men den har inga färdiga anordningar för 4-kanalljud.



● Den nya modell 8 betecknas som ett "alldeles nytt grepp" i receiverkonstruktion. Målet har varit, säger man, att förena i en enhet de högkvalitativa finesser man vanligen får vid val av separata slutsteg och förförstärkare. Förförstärkaren här är också fränkopplingsbar, och man kan ansluta inte mindre än tre par högtalare plus två bandspelare! I båda för- och slutstegen tillämpas negativ återkoppling och alltigenom emitterkopplade kretsar (resp emitter till bas). Förförstärkaren är gjord i fem steg. Här kombineras både dc- och ac-negativ återkoppling och speciellt lågbrusiga halvledare har använts. Tonkontrollerna är tre till antalet och ett antal filter finns. Dessa är kretstekniskt kopplade som emitterföljare med specialtransistorer och skär med 12 dB/oktav.

Slutsteg är direktkopplat och varje kanal har sin separata nätdel. I det mycket välfyllda chassiet märks två jätteelektrolyter om 8 000 pF var för den stora kraftreserven (200 watt "musikeffekt"). Mycket kraftiga kylelement sitter baktill för sluttransistorerna.

Radiodelen har både AM och FM med FET också i AM-delen. FM-kretsarnas ingångssteg har tre dual-MOS FET för de två HF-förstärkarna och blandaren. Tre IC-kretsar finns i MF-delen, som också innehåller branta filter, tvåstegs LC-länkar. Muting finns på FM liksom stora avstämningssinstrument för att underlätta inställningen. En "pantograf"-antenn finns för AM, och med denna rittekniska term förstås att den är vinkelstälbar och riktbar samt fällbar i en mängd lägen.

Det här flaggskeppet har utöver vanliga kontrollrattar en rad tangenter infällda i fronten för t ex loudness, mono och balans check.

Data uppger 1 dB avvikelse upp till 50 kHz, mer än 60 dB kanalseparation, brus

—90 dB och dämpfaktorn 60. 0,1 % klirr vid nominell utspänning och uteffekt 2×60 W sinus i 8 ohms last.

FM-delen har 1,4—1,7 μ V känslighet, distorsion 0,5 %, S/N mer än 65 dB och selektiviteten 60 dB eller bättre. Infångningsindex 1,5 dB och spegelfrekvensdämpning mer än 100 dB.

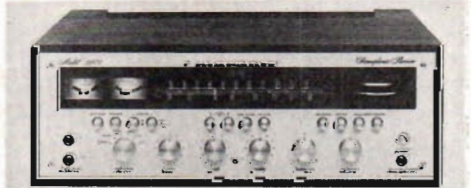
NASAB

har utvidgat sitt program då man numera har agenturerna för bl a **Pickering**-pick-uperna och **Superex**-hörtelefonerna.

● Pickering är ju i det närmaste identisk med **Stanton**. Pickering står för några av pick-up-teknikens grundläggande patent. Firmans sk **DCF**-linje är det nyaste, och detta står för **Dynamic Coupling Factor**; bakgrunden är en analys av marknadens alla skivspelares egenheter, parametrar och verknings-sätt. Man kan alltså få råd om vilken pick-up man bör ha i vilket verk som helst, och pick-uperna levereras med en myckenhet adaptar och anpassningsplattformar av pressad plast. Sju huvudmodeller finns med **XV-15/750E** som finaste pick-up. RT återkommer med provning.

● Superex har introducerat såväl elektrostatiska lurar som en lättvikts-hörtelefon som heter **ST-F** med känsligheten 95 dB för 100 mV och frekvensgången 25 Hz till 17,5 kHz.

● En hörtelefonförstärkare från Superex debuterar nu. Den är en hel liten kontrollcentral och har även högtalarutgångar som den kan driva själv — 500 mW i 8 ohm, brus —75 dB och 0,5 % klirr för hörtelefonerna. Frekvensgången uppges ligga inom 1 dB upp till 20 kHz. I USA kallas de här allt populärare tillsatserna med flexibla möjligheter för "your second stereo system" — och sådana har blivit nödvändiga i takt med att allt mera materiel finner vägen in i vardagsrummen — flera par högtalare, flera par hörtelefoner (det är verkligen något att satsa på) och diverse fjärrkontrollanordningar. Biblioteken och kontoren köper också dessa anordningar i viss utsträckning.



● **Marantz**-programmet undergår en ständig förnyelse. Nu finns modell 1120 för 120 W kombinerad förstärkare, 3300 förförstärkare, slutstegen 240 och 500, modell 2010 — en receiver som ses på HÖR NU, tunern 105 med systemmodellen 115 m fl. Under 1973 först kommer de stora 4-kanaljättarna Marantz bygger, 4415, 4430, 4100 och 4060.

Vår bild visar 2270 AM/FM-receiveern som ger 70 W/kanal som ligger närmast modell 19, den i särklass dyraste receiveern.

På HÖR NU skall också visas Marantz hittills inte introducerade högtalarlinje, **Imperial**.

DC-resistans 50 ohm/kanal.

● **Acoustic Research** har som känt ett antal mindre högtalare som mest bekanta produkter, men på HÖR NU avser man att främst visa den största och mest påkostade högtalaren, **LST**, som RT tidigare kunnat presentera. Den har köpts i ett mindre antal här för studiobruk som den främst är avsedd för. Nio högtalarelement ingår.

Den allmänt väntade nya receiveern från **AR** dröjer tydligen ännu litet.

Är Din Deltronkatalog komplett?



Annars har Du nu chansen att komplettera den med de delar som Du är mest intresserad av. Totalt består vår katalog av 8 häften. Dessutom kan Du få en samlingspärm i A5 att förvara de olika delarna i.

Pricka för de delar Du vill ha i förteckningen här bredvid. Räkna samman beloppet och sätt in summan på postgiro 60 12 42-1. Markera på talongen vilka häften det gäller, t. ex. nr 3, 7 och 9.

①	Prislista Integrerade kretsar Siemens, Philips	Augusti 71	0:50
②	Prislista Integrerade kretsar och halvledare RCA	Juli 72	0:50
③	Prislista Halvledare Philips, Delco m. fl.	Augusti 71	0:50
④	Prislista Halvledare Siemens	Juli 72	0:50
⑤	Prislista Elektronrör Siemens, Philips, Valvo	Februari 72	0:50
⑥	DELTRON AKTUELLT NR. 18.		
	Potentiometrar och motstånd	Juni 71	1:–
⑦	DELTRON AKTUELLT NR. 20.		
	Kondensatorer	Juli 72	1:–
⑧	DELTRON AKTUELLT NR. 19.		
	Högtalare, instrument m. m.	April 72	1:–
⑨	Samlingspärm för ovanstående (A5)		2:50

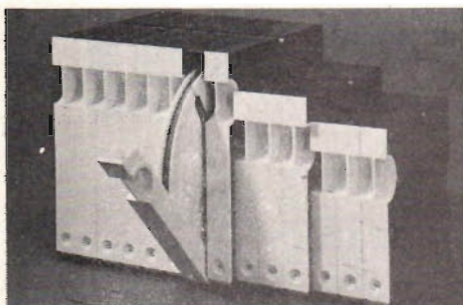
Summa: _____

Svenska Deltron AB
 Postadress:
 Fack. 163 02 Spånga
 Ordertelefoner:
 08/36 69 57, 36 69 78
 Butik: Valhallavägen 67,
 114 27 Stockholm
 Tel 08/34 57 05

deltron

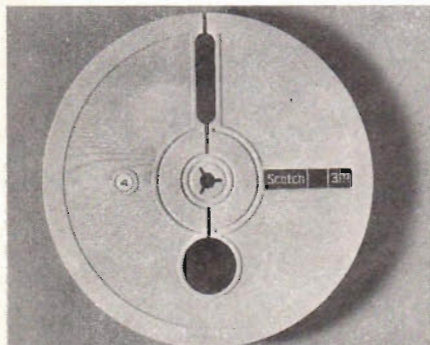
Hej då!





3M

Som tidigare omnämnts har Scotch ett nytt bandarkivsystem. Här är foto på hur plastboxarna kan grupperas och hur de öppnas för åtkomlighet av spolarna.

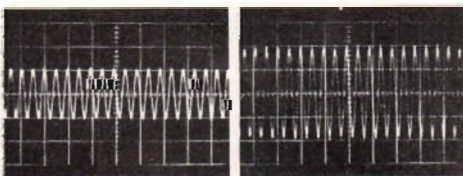


Också spolarna finns i ett nytt utförande som vår bild visar.

På kassettsidan märks särskilt all ny tape-teknologi. För Scotch del lanseras dels C 90-kassetten av Extended Range-typ med den nya Posi-Trak-behandlingen av undersidan som motverkar svaj och ger bandet längre varaktighet. Den här bandtypen är belagd med järnoxid av low noise-typ av samma slag som de stora banden på spolar; partiklar av mycket stor jämnhet och tätt packade med ett nytt bindmedel.



High Energy-kassetternas band är däremot belagda med kobolt eller koboltbemängd oxid, en teknik 3M uppfann som svar på kromdioxidformeln från duPont. Med koboltkonceptionen får man 3 till 5 dB ökning av S/N.



De två oscilloskopffotona är tagna under prov med tv högdensitetstape av modern typ och koboltmagnetskiktad tape t.h. Utsignalen är dubbelt så hög med koboltbandet som förhoppningsvis framgår.

OLLE MIRSCHE AB

ställer ut de byggsatshögtalare vilka utförligt provats av RT och vilket test återfinns på annan plats i detta nr.

ORIGINAL SOUND

företräder i Sverige bl a Ampex, Advent och VM Corporation.

Ampex lanseras nu främst med kassettpapen i 360- och 380-serierna. 361 är då ett järnoxidband för alla normala användningar och finns för fyra speltidslängder. 362 är av low noise — extended frequency-typ för bättre diskantåtergivning från bättre kassettspelare. Kassetterna har alla en karakteristisk mekanisk uppbyggnad — alla tillverkare har på senare tid energiskt gått in för att bättra på dessa, bl a ifråga om magnetisk skärmning — och svajet här anges till bättre än 0,3 % NAB-vägt. Basmaterial i tapen är för-sträckt polyester och totala tjockleken 18 my. (Skiktet är mindre än 5 my.) Bandedo: —48 dB, NAB-vägt vilobrus —53 dB. Känslighetsvariation inom 1 dB vid 333 Hz och 7,5 kHz. Kromdioxidkassetten heter 363. Där är basen 13 my och skiktet 5 my. Bredden: 3,76 mm — 0, + 0,05 mm.



En speciell kassettserie från Ampex är de sk Educator-kassetterna för undervisning och extra hårt bruk.

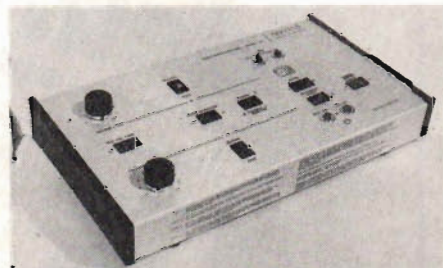
Advent har tidigare presenterats i RT vid olika tillfällen, bl a i samband med vår provning av firmans stora brusreduktionssystem enligt Dolby-patenten. Den mindre enheten, kallad 101, finns nu att få, och den ser ut som bilden visar. Man kan få upp till 10 dB brusreduktion vid ca 4 kHz och uppåt. Typnamnet är nu Advocate Noise Reduction Unit 101.

Högtalarna från Advent går nu också att få i vårt land. Modellerna är två, och båda är omsorgsfullt gjorda tvåvägssystem med speciella magnetsystem och dubbellindade, fyr-skikts talspolar som tilltagits extra långa. Tillverkaren anger att 30 Hz kan återges rent och förvrängningsfritt och distorsionen är låg över hela registret ner till 20 Hz. Den större modellen kan belastas med 20 W per kanal i 8 ohm och den mindre med 15 W per kanal i 4 ohm för drivning i "normala" amerikanska rum.



VM i Benton Harbor, Michigan, är en uppmarksam utöversider på receivermarknaden — som tidigare nämnts gör man ett par receivers. 1520 och 1521, som speciellt ut-

märker sig för goda radiodelar; man använder faslinjära toroidfilter och jämför sig gärna med kristallfilterbestyckade, dyra konkurrenter. Den större receivern ger 110 W i 8 ohm och den mindre 80 W. Klirr längre än 0,5 % enligt data. Dämpfaktor hela 60:1 och separation är 50 dB, IM mindre än 0,5 % medan brus och brus anges till —70 dB för 10 mV. — FM-delen har två MOS FET och en fyrangskondensator på ingångssteget. Det stora slagnumret är två IC och de två fempoliga toroidfiltern i MF-stegen. Jämförelsen i VM-reklamen med kristallfilterkarakteristiken som avbildas måste dock anses som helt vilseledande, en sådan karakteristik uppvisar på sin höjd ett hemgjort "kristallfilter"! Tunern är bra nog ändå med sina faslinjära och selektiva egenskaper! Data uppger 1,9 μ V känslighet, distorsion mindre än 0,5 %, selektivitet —75 dB, infångningsindex 1,8 dB och 40 dB separation vid 1 kHz.



● Kassetts-elektronik: Här säljer man Advents omtalade kassettdäck 201 med B-Dolby. Däcket har bl a omkopplingsorgan för den tjockare kromdioxidtapen, som kräver högre bias, samt inbyggd tongenerator för justering av Dolby-nivåerna. Kassettspelaren har ett stort utstyrningsinstrument.

● De från olika sammanhang kända förstärkarna och radiodelarna från japanska Lux marknadsföres av Original Sound, enligt uppgift. Man satsar främst på den stora 202 men också på de mindre 507, 505 och 707, alla tidigare beskrivna i RT.

● Om man dessutom ämnar distribuera Ampex ännu rätt omfattande program för inspelningsmateriel — bandspelare i olika storlekar, mixers och kopieringsanläggningar m m — är oklart i skrivande stund, liksom i vilken omfattning detta genom åren ganska oförändrade sortiment behållits av det nyligen reorganiserade Ampex i USA, som tillkännagivit att man åtminstone upphör med alla slags icke-professionella apparater till förmån för magnetmedia enbart och, får man förmoda, studioutrustningarna.

PEERLESS

visar på HÖR NU dessa nyheter i programmet:

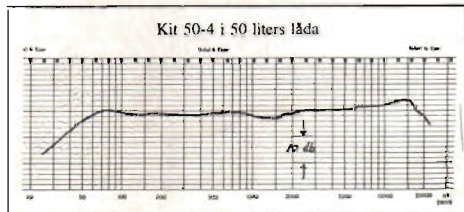
● KIT 30-2, ett tvåkanals högtalar-system med en ny 10-tums bashögtalare med gummikant och ett diskantelement med kalottmembran grupperade på platta och med filter. Märkeffekten är 50 W, frekvensområde 35 Hz—20 kHz. Man kan få såväl 4- som 8 ohms-utförande. Delningsfrekvensen ligger på 3 kHz.

● Högtalarbyggsatserna är numera (utom 2—8 och 3—15) försedda med ledningstrådar med stickkontakter och DIN-kontakter för anslutningarna — något lödande ställer sig alltså inte längre nödvändigt. (Men snickra får man göra själv.)

● Det vill säga — Peerless erbjuder glädjande nog numera ett alternativ också för den som inte kan slöja själv: "Sparlådan" i valnöt eller palisander behöver bara limmas och

vikas samman. Den är avsedd för två av de många satserna, *Kit 20-2* och *20-3*.

För fabriken frekvensgångsuppmätning av den sistnämnda i 50-literslåda, se *fig!*



MARTIN PERSSON AB

ställer ut **MP**-högtalare, "audioboxar", **Sennheiser**-mikrofoner och hörtelofoner samt band- och kassettspelarna från **Teac** som sina "tunga" beståndsdelar i ljudprogrammet inriktat på hembruk. De nyheter vilka förmodligen inte exponeras på **HÖR NU** berör närmast yrkesteknik och laboratoriebruk — firman har sedan sist blivit generalagent för de i RT:s provningar ofta omskrivna tyska mätinstrumenten för magnetisk inspelningsteknik från **Bruno Woelke** liksom tonhuvudena från denna firma. Och en mängd professionell- och serviceinriktad materiel finns också inom t ex Sennheiserprogrammet.



● Denna firmas innovationsförmåga är omvittnad, och nu senast har man utvecklat något som har alla utsikter att bli en succé på sitt område: En hi fi-hörtelefon för hörselhandikappade. Denna, Sennheiser **HD 414 S** är en utveckling ur den kända konstruktion RT har provat tidigare och som nu sålts i över 300 000 exemplar. 414 S har provats på uppdrag av *Handikappinstitutet*, av *Karolinska institutets institution för teknisk audiologi* vid *KTH* och godkänts. Som framgår av fotot liknar detta specialutförande exakt den normala hörtelefonen utom att en liten volymregleringsbox finns, där man individuellt kan reglera kanalerna. 414 S arbetar med väsentligt högre ljudtryck än den vanliga "luren" och med en stark dynamikkompression; minskningen vid avspeling av skivor osv rör sig om ca 15 dB. Kompressionen regleras samtidigt med potentiometrarna i dosan. Hörtelefonen kan anpassas till alla programkällor i likhet med sin föregångare. Det framhålls, att också ganska gravt hörselskadade kan tillgodogöra sig ljudmaterial tack vare den mycket höga ljudtrycksnivån — man kan få upp till 135 dB!

Kontaktstandarden till 414 S är av en typ som medger anslutning också över redan "upptagna" utgångar genom att **DIN**-pluggen går att trycka in i t ex en befintlig högtalarkontakt.

● Ytterligare en hörtelefonnyhet från produktiva Sennheiser är **HD 4004**, en TV-lur som väger bara 16 g. Att få ut TV-ljudet och frigöra det från den mestadels usla inbyggda

högtalaren är ju ett gammalt önskemål från många, och RT har nyligen publicerat en anordning för utvinning av ljudet till mera hi fi-betonade omvandlare. Föreliggande hörtelefon är av stetoskopmodell och väger blott 16 g — den anges också som speciellt frisyrvänlig...

Haken i det här är att de tyska TV-apparaterna i hemlandet har sin normkontakt enligt **DIN 45 327** till vilket uttag det går bra att plugga in en sådan här hörtelefon (eller någon annan form av extrahögtalare). Men en allströmsapparat i Sverige är det mycket sällsynt att finna sådana extrahögtalaruttag på, och S-märkningen riskeras om man själv går in med olika anordningar i chassiet, även om det bara är lf-delen. Man får veta noga vad man gör, så att man inte får hela den höga spänningen över chassiet mot jord in i hörtelefonen, detta måste man uttryckligen ha klart för sig! — Vid all TV-service och dyl arbetar man som känt med galvaniskt åtskilda spänningar över särskilda aggregat.

TV-hörtelefonen har bara ett dynamiskt system, anbragt i mitten av "stetoskopet" och dess specialhörgaffel. Systemet är utrustat med en stegvis inställbar baskontroll, så att den hos TV-apparat i regel oföränderliga frekvensgången för det lägre registret kan ställas in mera individuellt.

● Utöver en för offentliga platser avsedd stor pelarhögtalare med åtta element lanserar MP nu högtalaren *mp 11*, som är en liten (19 l) dämpad och helt slutna låda för hi fi. Bestyckning, baselement och diskantsystem, 20 resp 5,5 cm. 25 W tål högtalaren och impedansen är 4 ohm.

● Den nyligen i RT beskrivna, avancerade kassetmaskinen **350** från japanska **Teac** — som rönt stort intresse — får inom kort en lite prisbilligare efterföljare som betecknas **A-250**. Den kommer att innehålla **Dolby B**-system för brusreducering.



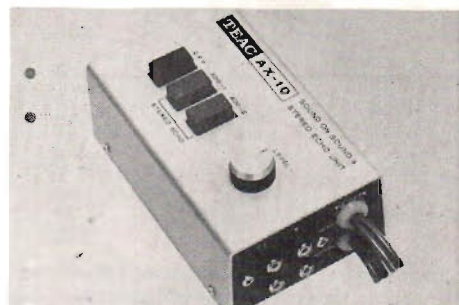
● Och på tal om **Dolby** kan vi visa Teacs något större system enligt det brittiska världspatentet — **Teac AN-180/AN-80**, som de betecknas. Bilden visar båda. **AN-80** är något enklare i utförandet (den syns överst) och inte så rikt utrustad som 180. Denna är gjord som ett in/avspelningskontrollcentrum med mikrofon- och linjenivågångskontroller (bra om bandspelaren saknar dylika), vissa mixmöjligheter etc samt två stora **VU**-metrar och, naturligtvis, alla kalibreringsorgan som krävs för **Dolby**.

● **AN-50** heter en mindre apparat med brusreduktionselektronik. Den skall användas ihop med kassettspelare som saknar **Dolby**-kretsar.

● I raden av trevlig hemelektronik från det japanska företaget visar vi också **AX-10**, en mixer- och ekoenhet. "Sound on sound" skapas lätt med denna liksom man har en mängd andra möjligheter, främst då tillsats av eko under inspelning. Man kan dock bara använ-



da anordningen till sådana bandspelare där möjlighet finns att spela in på ett spår medan samtidigt avspeling försiggår över andra spåret eller kanalen. För ekoeffekter måste man givetvis ha en bandspelare med separata inspelnings- och avspelningshuvuden.



● Nyligen beskrevs i RT rätt utförligt den mest avancerade och studiobetonade bandspelaren från **Teac**, den 4-kanaliga "Simul-Synch"-maskinen **A-3340** — se RT 6/7. En rad nya och ur tidigare skildrade versioner utvecklade apparater finns för året; nya beteckningar är **A-3300** och **A-6010GSL**, **A-7010GSL** samt **A-7030GSL**, "Superior Sound/Low Noise Tape decks", som det står i reklamen. För dessa maskiners särdrag har i stort sett redogjorts tidigare, bl a att de har ferriter som tonhuvuden ("High Density") och att IC-kretsar finns i flera steg, bl a i mikrofon- och linjeförförstärkardelarna. Utförstärkarna är direktkopplade. Bias går att ställa för olika slags tape och tillbehören är många. Det i mera konkret mening nya är anpassningen till de nya tjocka och brusminskande banden som **Scotch 203/207**, **BASF LP-35LH** och **TDK 150SD** m fl. Dessa kräver högre förmagnetiseringsnivå, och eftersom mättnaden hos de här bandtyperna är satt högre än hos gängse typer av band krävs eller möjliggörs en kraftigare signal. Det kräver i sin tur att bruset i förförstärkarstegen måste hållas lågt, bl a, och att hela elektroniken dimensioneras på ett lämpat sätt. S/N skall ju bli högre. Hos **Teac** har man därför bland mycket annat konstruerat om biasoscillatorstegen och inkluderat ovannämnda inställningsorgan liksom man justerat utstyrningsinstrumenten. Signalnivån måste ju förutsättas höjd med 3 dB med de här low noise-banden, vilket utan ingrepp i utstyrningsindikatorerna skulle medföra "scale out"-verkan, eventuellt. På de här nya bandspelarna har man påpassligt inkluderat en ny dubbelfunktion som heter **Equalization/Level Switch** för samtidig omkoppling av **VU**-metrarnas indikatorområden i och med byte av bandtyp. En **High**-position förbereder bandspelaren för drift med högkapacitetstape, ställer man omkopplaren i **Normal**-läge är den anpassad för annat slag av tape. — I **High**-läget har man dessutom en kontrollampa på panelen som lyser upp för att påminna användaren om det

aktuella slaget av band i maskinen.

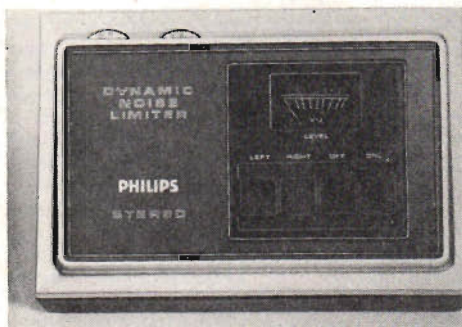
A-7030GSL har fyra tonhuvuden och avses för tvåspårs stereo- eller monobruk. Man kan dock spela av 4-spårstape. 26 cm-spolar går att ta. Tre motorer, svaj 0,04 % vid 38 cm/s och frekvensgång med 3 dB avvikelse mellan 25 Hz och 26 kHz. Distorsion 1 % enligt data och separation 60 dB. S/N är också 60 dB; om vägt värde uppges ej.

● Till den omfattande raden av tillbehör till Teacs stora bandspelare hör numera "nermixningspanelen" AX-20, som har fyra ingångar med var sin skjutpot och med vilka man kan blanda signalerna godtyckligt vänster—höger. Bland användningarna är konvertering av 4-kanalinspelningar till 2-kanaliga, dubbing, parallell drift med t ex en radiomottagare och två förstärkare samt mixning av två olika stereo-program.



Bandspelare och mixers kräver mikrofoner, och med det är vi åter vid utgångspunkten och tillbaka till Sennheiser, vars nya elektretmikrofon säkert kommer att väcka intresse. Vad elektretprincipen innebär har förklarats relativt utförligt i RT tidigare. Analogimässigt rör det sig grundläggande om en elektrisk motsvarighet till permanentmagneten. Mikrofoner utförda enligt elektretprincipen kräver ingen polarisationsspänning — det rör sig ju om kondensatormikar — och japanerna har länge velat ersätta de traditionellt komplicerade och mycket dyra mikrofonerna av detta slag med elektrere. Till Hannovermässan 1972 släppte Sennheiser ut två typer, MKE 201 och 401, som uppvisar kulkaraktaristik resp sk supercardioid karaktaristik. Frekvensområdet uppges för båda 40 Hz—15 kHz. Driften sker med ett 5,6 V batteri som skall räcka mer än 600 timmar. Systemens impedans är ca 15 kohm.

PHILIPS



presenterar ett tiotal nyheter i år på HÖR NU. Vårt urval tar främst fasta på den i RT först presenterade DNL-kretsen för brusbegränsning, som på bilden ses i fabriksutförande.

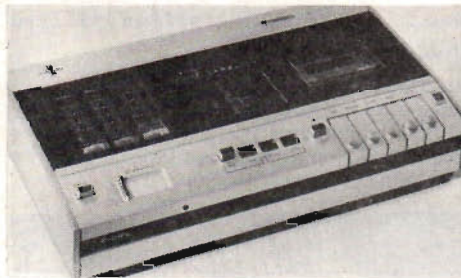
● På bandspelarsidan finns flera nya apparater. N 4418 kan ses som en prisbilligare och lite enklare variant av den tidigare lanserade mycket stora och funktionsförtätade 4450 (RT 1971 nr 9). Här tillgår man en för-



stärkare om 2×15 W, elektroniska motor- och drivfunktioner, belysta tangenter, tre motorer, tre tonhuvuden och tre bandhastigheter. Faciliteter för viss mixning finns liksom medhöring.

Dynamiken utlovas till 53 dB vid 19 cm/s enligt DIN 45500. Svajet är 0,1 %. — Fysiologisk volymkontroll finns utöver gängse tonkontroller.

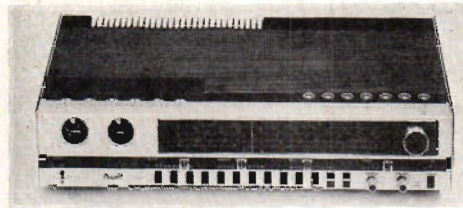
● Tre motorer osv men inga förstärkare uppvisar varianten N 4510. Den har i stort sett samma utrustning som 4418 men saknar alltså egen förstärkare. Den kan användas som mixer — "färdigmixad" signal tillgås över monitoruttaget. Förstärkare för hörtelefon ingår med volymkontroll för höger resp vänster kanal. Bandspelaren kan fjärrstyras för samtliga funktioner. Data är mycket snarlika de för 4418.



● På kassettspelarsidan debuterar nu ett "däck" med inbyggd DNL: N 2510. Mekanismen för banddrivningen har hängts upp "flytande" i förhållande till apparatens övriga chassi. Man kan använda såväl järnoxidtape som kromdioxidband, då automatisk omkoppling sker med indikering av aktuell bandtyp. Två inslag från mikrofoner kan mixas med ett stereo-program. Frekvensomfång uppges till 40 Hz—12,5 kHz. Dynamiken är bättre än 48 dB, svaj 0,2 %.

● Philips 720 heter en ny receiver som fått en radiodel med fem våglängdområden, däribland naturligtvis FM. Snabbval mellan sex FM-stationer, automatisk frekvenskontroll (AFC). Stereoklar; variabel AM-bandbredd, dubbla högtalaruttag som också kan användas för "ambiofoni" eller 4-kanalljud enligt 2—2—4-förfarandet. Visarinstrument för avstämningen. Både hörtelefon och mikrofon kan anslutas till fronten av apparaten. Brusfilter och "fysiologi" i tre lägen. Effektmässigt tillgår man 2×30 W RMS i 4 ohms last. Klirr lägre än 1 % vid full utstyrning typiskt som 0,1 % vid 2×20 W uttag. S/N: Bättre än -90 dB rel full utteffekt. Kanalseparation: Mer än -45 dB vid 1 kHz.

● Från Philips kommer också en med stora tangenter försedd stereoförstärkare med radiodel för fem band enligt ovan. Apparaten heter 22RH 712. Snabbinställning av fem förvalda FM-stationer är möjlig. Uteffekt 2×25 W musikeffekt i 4 ohm, enligt tillverkardata. Också denna apparat kan utnyttjas för 4-kanalljud genom att det går att ansluta extra högtalarpar.



● Skivspelaren 212 Electronic är en gammal bekant för RT-läsarna sedan vår grundliga prövning för några år sedan. Modellen har



utvecklats ännu mera och data är mycket goda. Bullret är t ex -62 dB, vinkelfelet lägre än $0,7^\circ/\text{cm}$. Två hastigheter, 33 och 45 rpm. Svaj: Mindre än 0,2 %.

PIONEER ELECTRONICS

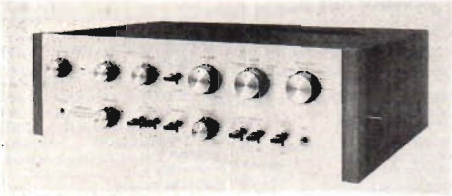
har som vanligt ett program vars bredd är närmast oerhörd, så många utföranden och varianter som finns. Det ställer sig alldeles ogörligt att inom en så begränsad ram som här kunna presentera helheten; vi får ta ut några som vi tror goda företrädare för märket. Allt verkar finnas i olika storlekar och med stegvisa upptrappningar av effektdelar, kontroller o dyl.

● Firmans mycket förnämliga direktdrivna skivspelare som vi sett i ett enstaka exemplar i Stockholm har vi tyvärr inte kunnat återfinna i materialet från Pioneer, men säkert kommer man att demonstrera nyheten på HÖR NU.

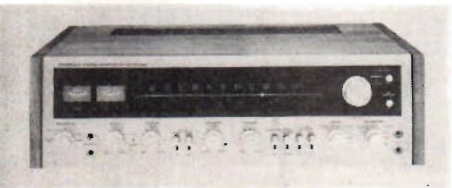


● PL-A 35 heter en remdriven, automatisk grammofon som hör till det nya. 35 har två motorer — en 4-polig synkronmotor för tallrikens drift och en särskilt utväxlad motor för tonarmens automatik och övriga icke-manuella funktioner. Man kan ställa in automatiken på repetition, och man behöver aldrig ta i tonarmen för någon operation tack vare automatiken och motordriften. Två hastigheter, anti-skating, svaj lägre än 0,10 % och S/N bättre än 47 dB. Pick-upen är av inducerad magnet-typ.

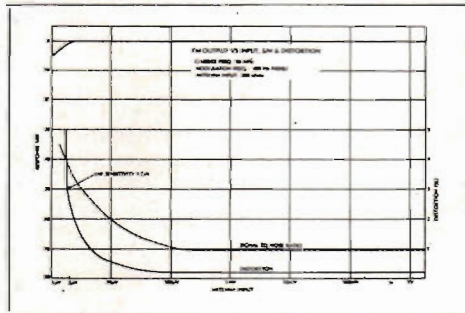
● Den som söker en "radiofri" förstärkare kan alltså finna något passande i Pioneer-programmet. Kombinerade för- och slutsteg med en rad kontrollorgan erbjuds i serierna 500, 600, 800 och 1000. SA 1000 var ny förra året. I år skall vi sätta ljuset på SA 800.



som är snarlik. Se bild. Slutstegsdelen är direktkopplad och mellan 20 Hz—20 kHz har man en sinuseffekt i åtta ohms last med båda kanalerna drivna som uppgår till 2×26 W — "musikeffekt" över en kanal blir 165 W i fyra ohm... Klirring lägre än 0,5 %. — Bland detaljerna märks möjlighet för anslutning av dubbla bandspelare liksom två grammofonverk med olika pick-uper. Gå in med en mikrofon via fronten går också fint. Två par högtalare kan anslutas. En hög överstyrningsreserv, ca 70 mV, anges som typiskt. 4-kanalstereoadapter kan anslutas. Omfattande elektroniska säkringar finns.



● Av de många receptortyperna hör SX-828 till de nyare. Den har både AM och FM och saknar inte direkt rattar, som framgår. Effektdelen klassas som en 270-wattare, men $54 + 54$ W sinus med två kanaler igång och åtta ohms last är mera realistiskt. Vid effekttuttaget 2×35 W har man klirring 0,03 %. Förförstärkaren är rikt utrustad med bl a loudness



och en rad filter. Två tapeingångar finns liksom två phono-ingångar.

FM-delen uppvisar två "metrar" för avstämning och signalstyrka. Ingångssteget har MOS FET av dual gate-typ. Spegelfrekvensundertryckningen anges till mer än 95 dB, spuriöser hålls nere med 100 dB och känsligheten är 1,7 μ V. Infångningsindex 1,5 dB, mycket bra värde. MF-delen har tre IC-kretsar, keramiska filter och uppvisar mycket goda begränsaregenskaper. Selektivitet mer än 75 dB. Se kurvor.

Lösa inpluggningstransformatörer finns till receivern för bästa anpassning till vissa pick-uper av typ rörlig spole.

● Tre typer av hörtelefoner utformade som frifältslurar — "open air" — finns i pro-



grammet. Här ses SE-L40. Uppbyggnad med 50 μ ultratunna, högmolekylära membran. 4—16 ohm, max ineffekt 0,5 W, känslighet 96 dB för 0,1 V.

● Stereoluren SE-100 med sin kopplingsbox är visserligen inte alldeles ny, men företräder den intressanta elektret-principen och har ett omvandlaraggregat som ger kondensatorverkan genom anpassning av insignalen till membranen. Nivåomkopplare finnes. Boxen heter JB-100.

● I programmet kvarstår de många olika systemen på högtalarsidan jämte de olika elektroniska delningsfiltern. Se bl a omslaget till detta nr för en skymt av ett av de stora högtalarsystemen med cellhorn och omkopplare för olika tonkurvor.

RANK-AUDIOSONIC

presenterar på HÖR NU ffg det stora amerikanska programmet från J B Lansing, åtminstone högtalarna — förstärkare och "energizers" har vi inte sett i förhandsmaterial.

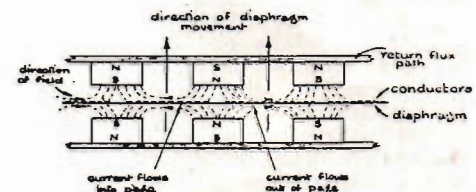
● Med Lansing-linjen återintroduceras ett av världens förnämligaste högtalarprogram i vårt land. Storleksmässigt sträcker importsortimentet sig från Olympus å 6 940 kr (med moms) till de minsta Lancer-systemen för ca 1 800 kr jämte de moderna Aquarius som kostar nästan lika mycket. — Det kan noteras att JBL:s klassiska Studio Monitor nu undergått förvandlingen till Studio Master — pris 5 200 kr stycket. Utöver de i alla möjliga möbilstilar och höljen förefintliga systemen kan man nu också tillgå alla de separata enheterna, från stora horn till instrumenthögtalare. Delningsfilter, diffusorer och akustiska linser finns också — ett mycket rikt fält att botanisera på för den som vill ha något av det bästa i världen.

En intressant detalj: I högtalaren L88P kan man stoppa in en sk expander kit — som är en mellanområdesenhet med delningsfilter och presenkontroll — i höljet för att få ännu större ljudverkan, nämligen det från samma system vilket ingår i Control Monitor-högtalaren (mindre än Studio Monitor, nota bene) och dess hemmotsvarighet, Century L100, en högtalare som många bedömer som den kanske bästa mindre popmusikåtergivaren som finns. Den har JBL:s relief-front av skumplast, en grill som beräknats akustiskt och som är en nyhet. Den här omnämnda utbyggnadsprocessen av L88P till L100 går på ett par minuter och utförs med en skruvmejsel bara!

● På hörtelefonsidan mycket nytt: Den stora nyheten, som faktiskt innebär en ny princip, är Wharfedales nya sk isodynamiska hörtelefon. Den är en biprodukt till rymdforskningsarbetet och innebär att



det nu finns en tredje variant av hörtelefoner, inte bara dynamiska system resp elektrostatiska system (elektret-lurar får väl hänföras dit) utan ett slags hybrid som förenar det stora och raka frekvensområdet i elektrostaterna med robustheten och enkelheten hos de dynamiska systemen. Vi har provlyssnat ett par isodynamiska hörtelefoner, som låter mycket klara, skarpa och definierade utan någon luddighet eller vasshet någonstans. Inom den här korta presentationens ram är det inte möjligt att dealjskildra principen, men den går ut på att en hypertunn kopparfolie eller kopparöverdragen plastfilm, tålig för temperaturer upp till 400°, etsats upp på ett speciellt sätt och tjänstgör som membran, över vilka ett antal miniatyrmagneter anbragts. Ingen vanlig magnet heller, utan ett anisotropiskt keramiskt partikelmateriale som förenats med syntetgummi. Hela härligheten väger bara 100 mg och uppvisar ett utmärkt frekvensförlopp



upp till 20 kHz. Vi visar här en principskiss ur tillverkarens labrapport. Fotot visar hörtelefonen, vars kåpor är välfyllda av alla dämpmaterialskikt, membrandetaljer och bindningar.



● Hos Koss i USA ligger man heller inte på latsidan. Nu finns dels den nya KO-747, 4—600 ohm, och som tål 5 V per kanal — se bild — ett rent dynamiskt system i firmans välkända tradition.

● Debut gör också HV-1 från samma tillverkare. HV betyder High Velocity. Det innebär lite mera konkret att man hos Koss också tillämpar den efter Sennheiser världen över nu använda lösningen med att låta ljudvägarna slippa ut från de förr alltid tätade kåporna och stråla bakåt utan att stegra resonansfrekvensen eller förstöra transiensen. Det ligger slitsar runt HV-1-kåporna eller "musslorna", och systemen är mycket lätta; "mikroviktclass" går de i, enligt reklamen. Två dynamiska element ingår, impedans 3,2 ohm till 600 ohm passar, distorsionen är lägre än 0,5 % vid 109 dB SPL, ett ljudtryck upp till 113 dB kan hållas kontinuerligt med "reserv" för toppar upp till 14 dB och 5 V spänning kan man mata på kontinuerligt med.

● Shure har som känt presenterat nyheter på sistone, och pick-upen M 91 ED med biradiell ellipsnål sägs nu komma närmast V-15 II. "Hi-Track"-pick-upen har en "naken" diamant, som trenden är nu, och saknar metallinfattningen. Systemet har därför kunnat hållas mycket lätt. M 91 sägs vara särskilt lämpad för avspelning av 4-ka-



nalskivor i matristeknik. Några data för den till max 240 kr prissatta pick-upen: Vid 1 p spårar den 19 cm/s vid 10 kHz. Gediget! Utspänning 5 mV/kanal vid 1 kHz och 5 cm/s, separation över 25 dB vid samma frekvens, balans inom 2 dB upp till 20 kHz, last 47 kohm och inkapacitans ca 500 pF/kanal. — Frontradie 17,8 mikron, kontaktradie 5 mikron och radie mellan kontaktpunkterna i spåret 25 mikron. Den sfäriska nålen mäter 15 mikron.



● En ny mikrofon från Shure visas nu: SM 54, som har speciella akustiska filter, vilka sägs eliminera problemen med "pop-ljud" och "explosivt" tal liksom andningsljud från artister och vokalister. Närhetseffekten är minimal till förmån för extrem närhållning av miken utan störande överdrift i basområdet. Cardioid karakteristisk. Närmare data ej kända i skrivande stund.

● De många apparaterna och högtalarna från brittiska Leak får nu följe med ett nytt grammofonverk, Leak Truspeed heter det. Mk II-versionen som nu är ute, är gjord på AR-vis med i varandra lagrade och upphängda chassiedetaljer. Remdrift, svaj mindre än 0,1 %, två hastigheter, tallrik av aluminium, tonarm från Connoisseur typ SAU 2. Nedlägg finns liksom skatingmotverkan och motvikt. I Sverige levereras verket med en Shure M-75 E-pick-up.

● Motorn är av lågvarvstyp i synkronutförande, 250 rpm.

● För hängivna audifantaster visar Sven Olofsson gärna sitt amerikanska Crown-sortiment, där de tidigare omskrivna enheterna, förförstärkaren 150 och slutstegen DC 300 nu fått tillökning med M 600 och M 2000, "Lab Standard"-slutsteg som ger 600 W i 8 ohm, 1 000 W i 4 ohm och direkt 70 V. En kilowatt kan alltså tillgås i ett sådant här kraftverk! Reklamen säger, oss invigda emellan. "De här grejorna är för Big Jobs."

Och: "For higher-power requirements, the M 2000 delivers a balanced 2 000 watts for 140 V systems." — De här dc-kopplade slutstegen är egentligen avsedda att driva vibratorer och dyl i labsammanhang, men visst kan man leta upp en rad tonfrekventa användningar. — En lite lugnare "basic amplifier" är D-60 från Crown, som ger 104 W ut i 8 ohm med 0,5 % klirr. Den är gjord för radio- och studiobruk. Passar i 19-tumsstativ. Förstärkaren är utförd med mycket kraftiga komponenter och har olika skyddskretsar. Varje kanal har separata kontroller på känt Crown-maner. Den kan driva godtycklig last 4 ohm och oändligt impedansvärde (+28 dBm). Man kan koppla den som monoslutsteg med balanserad utgång 25 V. Alla data inkl kantvågssvar är mycket goda.

SEPTON ELECTRONIC AB

har kraftigt utökat sitt försäljningsprogram mot förra året. Som framgått har man tidigare en del brittisk elektronik från Bell & Howell, Sugden m fl, Connoisseur skivspelare och pick-uper — Decca testades i RT:s augustinumner — och numera även högtalarsortimentet från Rola Celestion i ett halvduzin utföranden liksom lösa högtalarelement. Från Japan har man pick-uper och hörtelefoner

och nu i höst satsar man stort på att relansera det klassiska USA-märket **Harman-Kardon** som varit borta från svensk (och nordisk) horisont ända sedan 1960-talets första år.



● Det är väl främst H-K-namnet Citation som får lite äldre välljudsvänner att erinra sig den dåtida prestigeförstärkaren med det namnet och som gällde för något dittills överträffat i sitt slag. Den var fruktansvärt dyr och förfinad för dåtiden; vad som egentligen låg den i fatet var väl att den var så mycket före sin tid. Tio år senare är det alltså dags för Citation Eleven och Twelve, förförstärkare resp 120 watts slutsteg, det senare faktiskt överkomligt som byggsats också. Slutsteget har separata nätdelar för kanalerna och innehåller en differentialkrets på ingångarna som automatiskt balanserar för noll dc offset-spänning över högtalarterminalerna. Slutsteget är negativt återkopplat över hela sitt arbetsområde för linjärest möjliga drift också vid mycket låga signalnivåer. Ingen som helst övergångsdistorsion finns, utlovas det — vilostrommen genom halvledarna som går i klass AB är sinus-optimerad och klass B-drift har förhindrats.

En vanlig undran inför förstärkarkonstruktioner är varför frekvensområdet skall vara utsträckt så många gånger över hörselns. Ett skäl är att man för många år sedan upptäckte att ultraljudsområdets toner utövar en märkbar påverkan på det hörbara; ofta påvisat laboratoriemässigt. Går tonkurvan rakt också högt upp får man en "rymd" och klarhet över det hörbara tonområdet som kännetecknar goda konstruktioner. H-K tog fasta på detta redan med 1960-talets Citation. Nu utlovas återgivning av 1 Hz (!) utan fasvriddning... Kantvågssvaren vid 20 Hz ser ut som generatorns egna... Stigtid vid 20 kHz: Bättre än 2 µs!



● Slutsteget är hårt motkopplat. Utgångskretsarna är hermetiskt slutna, och förstärkaren kan utom handskas med också branta transienter driva såväl induktiva som kapacitiva laster med absolut stabilitet, garanteras det. Data är återhållsamma, och de 60 W rms man har motsvaras av toppvärdena 120 W/kanal momentant. Klirret är mindre än 0,2 % vid full utstyrning. IM lägre än 0,15 %. Brus —100 dB under 60 W. Fasvriddning mindre än 5 grader vid 20 Hz (jfr ovan). — Slutsteget, som faktiskt kan fås i byggsats, har ett karakteristiskt utseende med stora kylelement och flänsar. Det är långtgående avsäkrat mot värmeförstöring och kortslutning med både reläer och termoelement.

● Förförstärkaren var en gång världens mest flexibla jämte Marantz klassiker

7 7. Man har idag i Citation Eleven också en liten equalizer, som ses av bilden. Väl inställd kan den kopplas ur för linjär återgivning med en switch. Anslutningar för två bandspelare finns och två monitoromkopplare har man också. Inga Y-anslutningar krävs. Två hörtelefonuttag ingår. Filtren omfattar bla ett lågfrekvens 15 Hz-filter för rumble. Elektriskt har man flera individuella spänningsmatningar och avkopplingskretsar för bästa stabilitet i varje motkopplingslinga. Man kan ansluta två olika grammofonsystem och fyra högnivåprogramkällor. Två par utgångar möjliggör anslutningar till två effektsteg, osv.

Man har sex V i 10 kohm och frekvensområdet går från under 5 Hz till över 125 kHz inom 0,5 dB. 0,05 % klirr upp till 30 kHz.

● Harman-Kardons övriga program omfattar ett antal receivers, två tuners och ett kassettdäck, CAD-5, tidigare omskrivet i RT.



● Som typisk för programmet visar vi bild på AM/FM-receivern 630. Den är också "twin power"-driven med dubbla nätdelar för att klara svår musik med branta förlopp som annars kan "kväva" en kanal då effekttillförseln kan drabbas av slagsida. 630 — som har en rad släktingar i 230-, 330- och 930-serierna — ger 30/30 W ut i åtta ohm och har mycket goda data genomgående. RT skall om möjligt prova något utförande i en framtid.

SINUS AB

som flyttat till Bureå tillverkar bra mycket mera än högtalare — man gör mätinstrument och tex vibrationsgivare, övervakningsutrustningar o dyl liksom avgassystem för bilar. Firman är stadd i expansion, och man omtalar för RT att på akustiksidan uppförs nu dels ett efterklangsrum om 225 kubikmeter och dels ett ljuddött rum om 426 kubikmeter. Den nya fabriksbyggnaden upptar f n ca 7 000 kvadratmeter.

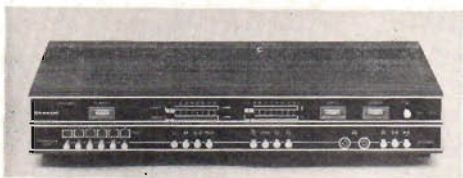
● De högtalare man gör där och som säljs under det gamla namnet SINUS är de tidigare visade TT 6, TT 8 och TT 12, vilka nu till en del detaljförbättrats. Vidare ämnar man behålla i produktion de två modeller som kom hösten 1971 med beteckningen 2017 och 2025 — nya namn SINUS 17 och 25.

● Tre nyheter skall presenteras till årets HÖR NU: Det blir lådorna SINUS 1, 2 och 3. De två mindre av dessa är för 15 W och den större 30 W. För modell 2 gäller i synnerhet en hög verkningsgrad, uppges det. Målsättningen med de här högtalarna, som är helt konventionellt utförda, är att erbjuda ett gynnammare prisalternativ för många köpare jämfört med de dyrare tre rundstrålande modellerna liksom de två övriga, direktstrålande som ingår i sortimentet och vilka är mera påkostade beträffande högtalarelement och filter, osv.

Närmare data har inte meddelats.

SKANTIC

presenterar en ny receiver med de numera obligatoriska skjutreglagen och en utteffekt av 2 × 30 W sinus i 4 ohm. Frekvensområdet är 20—20 000 Hz ± 1,5 dB och såväl THD som

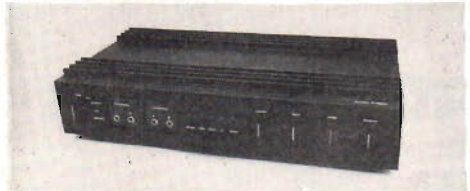


IM understiger 0,5 % vid full uteffekt. Frånkopplingsbar loudness och filter för närresp och buller ingår. FM-delen är förberedd för senare inmontering av stereodecoder.

● Skantic 4221 är en ny skivspelare med 16-polig fjäderupphängd synkronmotor och remdrift. Svaj mindre än $\pm 0,1\%$ och buller bättre än 60 dB. Den levereras normalt med *Shure M75MB typ 2*.

SONAB

har med nykomlingen i förstärkarprogrammet *P 4000* slagit in på en lite prisbilligare linje än hittills. Jämsides med de kombinerade radiodelarna-förstärkarna *R 7000* och *4000* har man nu en "ren" förstärkare som i allt väsentligt grundas på 4000-apparaten, se bilden. FM-delen i mitten är borttagen och kvar



är en förstärkare vars "maximum power" vid 1 kHz och 0,5 % klirr blir 55 W ut per kanal — båda kanalerna i drift samtidigt — i 4 ohms last. I åtta ohm anges effekten till 40 + 40 W. Frekvensgången avviker enligt data 1,5 dB över området 15 Hz—25 kHz. Distorsionen utlovas för alla effektnivåer upp till 2×35 W i åtta ohm mindre än 0,1 % vid 1 Hz (!) — förmodligen avses 1 kHz — samt mindre än 0,5 % över tonområdet 10 Hz—10 kHz. Intermodulationsdistorsionen är lägre än 0,2 % för alla nivåer upp till 2×35 W. S/N skall typiskt vara bättre än 56 dB över grammofongång (rel 50 mW) och 66 dB på högnivågång — med volymen i maxläge kan man få mer än 76 dB. 95 dBA uppges som värde för volymen i minimumläge.

Överhörningen uppges bättre än 40 dB till 10 kHz och dämpfaktorn är större än 100.

Till förstärkaren kan man ansluta två högtalarpar; impedans 4—16 ohm. DIN-kontakter. Likaså kan två par hörtelofoner pluggas in på fronten t h; impedans upp till 600 ohm. Bredvid ligger en ovanlig detalj, nämligen två ingångar för mikrofoner, något som tyder på att förstärkaren avsetts kanske inte bara för hembruk utan för PA-system och lite vidare användningsområden, låt vara att den i övrigt inte alls är typisk för en sådan apparat. Hur som helst bör inspelningsamatörerna och fritidsmusikerna ha glädje av faciliteten. Ingångarna har känsligheten 2,1 mV över 68 kohm och man skall använda instrumentkontakter på mikrofonerna. (Annars sitter DIN-kontaktuttag överallt på 4000.)

Längst t v ligger programväljaren, liksom övriga reglage utförda på Sonab-vis, och i mitten har man en tryckknappad med ljusindikeringar över. Rattar för tonkontroll och volym finns fyra st till höger. Basen reglerar 12 dB vid 50 Hz och diskantinställningen kan regleras 8 dB upp eller ner vid 10 kHz.

Tryckknappaden innehåller fö ett lågpasfilter som verkar vid 8 kHz (—3 dB och 12 dB/oktav). Skydd mot kortslutning finns i form av säkringskretsar, och att överstyra in-

gångarna behöver man inte vara rädd för — de tål mer än 36 dB som marginal.

Dimensioner: 475 × 250 × 110 mm och vikt 8,5 kg.

● Den andra säsongnyheten från Sonab, skivspelaren *55 S*, som exteriört anpassats till 4000-seriens apparater, presenterades i RT 6/7 i allt väsentligt.

● En liten rättelse i sammanhanget: Denna franskbyggda skivspelare, som redan mottagits med stort intresse på den Europamarknad Sonab har god avsättning på, "utesluter" inte den tidigare 75-modellen, som också kommer att tillverkas och marknadsföras jämsides med nykomlingen.

SVENSK AUDIOPRODUKTION

lanserar till HÖR NU som största nyhet ett nytt högtalarsystem från brittiska **Bowers & Wilkins**, B & W: *DM-2*, som fått mycket goda mätvärden. Det är ett trevägssystem som kostats på ett mellanregisterelement av "BBC"-typ, *L53/6*, och en 25 mm kalottmembranenhet för diskant upp till 25 kHz. Högtalaren har tredje ordningens *Butterworth*-filter — bandpassfilter — för frekvensdistribution till den kombinerade bas/lägre mellanregisterenheten. Branhet 18 dB/oktav med fas/impedanskorrektion över bassystemets högpasområde. Serieinduktanserna i lågpasdelen är ferriter för god dämpning av talspolen; alla kondensatorer är polyestergjorda och inte elektrolyter. Det akustiska systemet är fotat på "loading" i basen med en försluten och veckad kanal eller pipa som i sin öppna ände mot botten utövar kontroll över de stora konrörelserna för lägre harmonisk distorsion, mindre Doppler-distorsion och kraftigare basförstärkning. Denna "akustiska oktavlina" har patentsökts i den sålunda utformade varianten (grundprincipen är ju känd sedan gammalt). Man har t ex använt tre olika absorberer i "tunneln" och patentet omfattar också det sätt varpå bakstrålningen från den kombinerade bas-mellanregisterhögtalaren utsläcks genom dämpningen i baspipan. Axiell frekvensgång uppges till ± 2 dB med 3 dB avvikelser mellan 300 Hz och 6 kHz inom totalområdet 65 Hz — 20 kHz. Mycket låg andra- och tredjetonsdistorsion utlovas vid 90 dB SPL.

Denna *John Bowers* senaste skapelse är avsedd att ligga mellan *DMI* och *DM3*. Högtalaren visades på *Sonex* i London i år. Prisläget blir ca 1 200 kr.

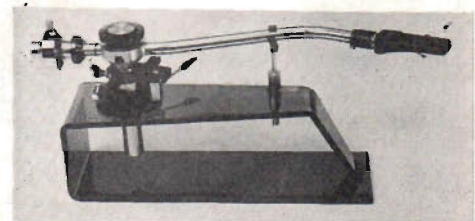
● Ny är också *Tannoys* högtalare *Chatsworth* som fått firmans 12-tums *Monitor Gold Dual Concentric*-enhet. Det är ett aperiodiskt system utan några basreflexöppningar eller akustiska slitsar. 35 W tål högtalaren och frekvensgången anges från 45 Hz till 20 kHz.

En hörn-högtalare, *Tannoy GRF*, finns också i sortimentet i år. Den är gjord som en akustisk labyrint och ryms inom ett nästan trekantigt hölje.

● De japanska *Micro*-produkterna skall RT om möjligt prova längre fram; från denna leverantör visas på HÖR NU flera nyheter. Där är främst en lågprissatt elektrostatisk hörtelofon — 450 kr ut — som gjorts med stor precision och som ovanligt nog fått ett batteridrivet spänningsaggregat. Man använder ett 9 V batteri som skall räcka i 2 000 timmar eller under tre års normal användning. Man kommer alltså ifrån problemen med passiva nättaggregat, vilka, som framhållits för, kan besitta otillräcklig kapacitet vid höga nivåer liksom vid "tyst" och gles musik, där spänningen aldrig kommer upp på rätt drivnivå. Vid konventionella nätdrivna aggregat kan

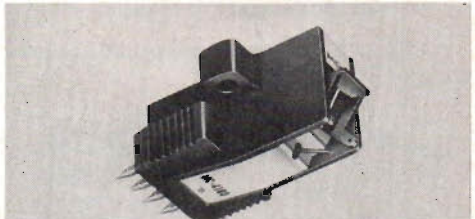
man få S-märkningskomplikationer. Micro-hörtelofonens membran är av ultratunn polyuretan. "*Micromonitor*" heter "luren", som ger 98 dB SPL vid 1 kHz för 100 V in och har frekvensområdet 20 Hz—25 kHz.

● *Micro* har också ett stort program av skivspelare, och bland grammofonverken intar nyheten *MR 311* sin plats bland gängse hi-fi-system jämte *MR 111* medan *MB*-seriernas verk kommer utan tonarmar och besitter "professional quality" — här finns *MB-800S* som en nyhet, t ex. Den uppvisar en speciell spänningsdel som låter verket starta på linjespänningen för att sedan gå med en 20-procentig reduktion. Två hastigheter, svaj lägre än 0,04 %, åttapolig synkronmotor och buller mindre än —55 dB (ovägt värde antagligen).



● Tonarmarna från *Micro Seiki* är kända. Ny för året är bildens mycket eleganta studiarm *MA-101 Mk II*, en S-formad niotumsarm med en mångfald inställnings- och utbalanseringsorgan. Den är speciellt gjord för de nya ultralätta pick-uperna från 4 g vikt, vilka hittills gängse tonarmar får allt svårare att klara av, enligt många vittnesbörd.

● Pick-uperna från den japanska firmen är flera, och en nyhet till HÖR NU utgör *VF-3200* av typen "variable flux" — andra typer i programmet arbetar med rörlig spole eller rörlig magnet; firmen har tydligen inte bundit sig för en viss princip. Ellipsnål, 30 dB separation vid 1 kHz och utspänning 3 mV vid 3,54 cm/s vid denna frekvens.



● Avbildad pick-up är *MC-4100*, vars huvuddata är 20 Hz—20 kHz + 2 dB — 0,5 dB, separation 33 dB, utspänning 0,1 mV (en särskild förstärkare finns, *MTA-41*, som är batteridriven).

● Till slut ämnar man presentera brittiska *TRD*'s senaste stora bandspelare, *800*, för studiobruk med automatisk digital kontroll av bandspänningen och fjärrkontroll. Den är moduluppbyggd med upp till fyra förstärkare och har utstyrningsinstrumenten i en speciell konsol ovanför däck, som kan ta upp till 11,5-tumspolar.

RYDIN ELEKTROAKUSTIK AB

som det nya firmamamnet lyder släpper ut en mängd nyheter till HÖR NU, av vilka några skall behandlas här. Främst tillkännages att *Nivicos CD-4*-system för skivor förbättrats med en ny detektorkoppling och en ny decoder som levereras från hösten 1972 och kallas *4DD-5*. Med det senarelagda och utvecklade systemet är det möjligt att minst 100 ggr spela av 4-kanalskivor med vanliga pick-up-nålar med upp till 5 p tryck (rund 18 μ -nål förut-sättes). Skivorna har förbättrats och är inte

DM 64 MINNESOSCILLOSKOP 4.850:-



TELEQUIPMENT - ETT TEKTRONIX-FÖRETAG - DET MARKS
Kontakta oss!

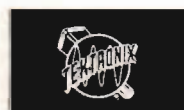
2 kanaler. DC - 10 MHz. 1mV/cm. äkta X - Y

- BISTABILT MINNESRÖR för högsta kontrast, bästa intensitet i kombination med längsta minnestid och livslängd. Minnestid 60 min., skrivhastighet 250 cm/ms.
- "AUTO - ERASE" samt äkta DC-trigg för lågfrekventa repetitiva förlopp.
- "BEAM - LOCATE" positionskontroll vid lagring av flera engångsförlopp.

DM 64 är dessutom ett avancerat allmänbruksoscilloskop med sveptider från 100 ns/cm - 5 sek/cm, triggfunktioner som: Auto-trigg, AC-trigg, äkta DC-trigg, HF-synk, TV-bild och linje-synk, alternerande trigg och extern trigg.

De båda kanalerna med bandbredden DC-10 MHz och känsligheten 1 mV/cm — kan algebraiskt adderas eller kopplas differentiellt.

DM 64 är också ett äkta X - Y oscilloskop med känsligheten 1 mV/cm—125 V/cm i båda axlar. Skärmens effektiva yta är 8x10 cm och övriga måtten är 24x21x37 cm och vikten 12,5 kg.



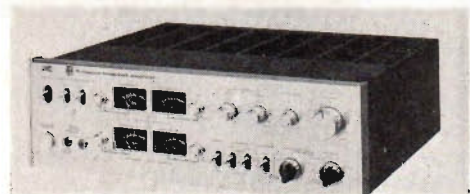
TEKTRONIX AB

BROMMA GÖTEBORG
08/25 28 30 031/24 47 90

TEKTRONIX A/S BAGSVAERD 01/98 77 11 · MORGENSTIERNE & CO A/S OSLO 02/37 29 40 · INTO OY HELSINGFORS 111 23
Informationstjänst 36

längre så känsliga för damm o dyl. De har också fått en bättre ljudkvalitet och högre kanalseparation än tidigare. Om speltiden utökats sägs dock inget om ännu. 4DD-5-decodern kommer i september månad och skall bli avsevärt prisbilligare än tidigare modeller.

En hel rad 4-kanalreceivers och förstärkare kommer från JVC-Nivico.



- Här är först 4 VN-880, 4x28 W med tvåläges ljudfältssimulator med 2-kanalmaterial. Direktkopplad trestegsförstärkare.
- VN 300 heter en enklare 2x18 W-apparat med skjutreglage för tonkontrollerna.



• MCA-104 ZE ger 2x25 W och har en femstegs SEA-tonkontroll av den typ RT tidigare avhandlat utförligt. Två gramfoningångar och separerbara för- och slutsteg.

• 4ME-1000 heter en 4x10 W-receiver som uppges kosta under 2000 i handeln inom kort. IC-bestyckade slutsteg, balanskontroll av "styrpinne"-typ, 2-läges SFC-krets, uttag för 4-kanalhörtelefon, kanalerna fram eller bak mixbara för mikrofon. Totalt åtta ingångar och fyra utgångar finnes. FM-delen har mekaniska filter. Den är stereoklar och har uttag för 4-kanaldecoder.



• JVC-receivern 4VR-5414 ger 4x20 W i 4 ohm eller 2x32 W sinus. SEA-tonkontroller, SFC-simulator, FET och IC i FM-delen. Skälvisaren skiftar färg vid korrekt avstämning. Pilottondecoder och uttag för 4-kanaldecoder i framtiden... Pris ca 2500 kr, leverans nästa månad.

• En separat AM/FM-tuner finns nu i form av JVC VT 500, avsedd att köpas av ägare till VN-300 och 4VN-880.

• Ett nytt kassettdäck med Dolby och för olika bandtyper har även Lenco gjort. Pris ca 1500 kr i handeln.

• Heco-programmets högtalare är omgjorda. En ny serie kallad Sound Master kommer nu. Alla är av sluten typ och alla har kalotmembrandiskant. Delningsfiltren har omsorg nedlagts på för god frekvensgång och låg fasvridning. Tre typer kommer att finnas i bör-

jan, volym 14, 21 och 31 liter. Dyraste ladan kostar 650 kr.

• Heco har också framställt ett Quadrosert enligt Haflers princip för att stimulera 4-kanalljud från 2-kanaliga signalkällor. Satsen består av en regler- och anslutningsbox och två högtalare för bakledet. Allt kablage ingår. Satsen kan användas "universellt" och priset blir ca 530 kr.

• Beyer har förbättrat sin DT 100-hörtelefon, som fått inbyggda volymkontroller, mjukare musslor och spiralkabel.

• Goldring G 101 heter ett nytt gramfonverk från den engelska firmen. Det har synkronmotor, remdrift och elektroniskt stopp. Kommer med firmans G 850-pick-up. Två hastigheter.

TANDBERG

Främsta nyheten är den sedan åratals omskrivna nya, tremotoriga bandspelaren som många tyckt sig skönja förningar om i text de bandspelardäck som firmen levererat i en del språklabrustningar o dyl. Här har i alla fall 9000 X materialiserat sig, och det är inte alltför svårt att spåra släktskapet med de äldre bandspelarmodellernas karakteristiska drag



◀ Braunprovingen... 84

Vid mätningarna använd in-
strumentering:

Tongenerator Brüel & Kjaer 1022

Nivåskrivare B & K 2305

Frekvensspektrometer B & K
2112

Våganalysator Rodhe & Schwarz
(FNA)

Svajmeter ME 102 B

Oscilloskop Tektronix

Voltmeter B & K

Frekvensräknare Hewlett-Packard

Precisionskronometer Heuer

Diverse specialapparatur för hastighetsmätning och måttoleransbestämningar plus normband och korrektionstape. M m.

*

Mätningarna har försiggått intermitterent åren 1971—1972 (t o m juli) i Stockholm.

*

Redaktionen vill uttala sitt tack till de personer som varit RT hjälpliga med råd och synpunkter vid provningarna och även ställt bandspelare till förfogande för punktvisa kontrollmätningar. Vi vill också tacka Hellströms Radio i Jakobsberg för tillmötesgående med lån av en TG 1000 för fotografering och studium.

◀ HÖR NU... 120



100-modellen, presenterad till HÖR NU 71. I år har man en manuell/automatisk skivspelare i AP 76 från den engelska firman. Den har tre hastigheter och har fått den avancerade modellens "Synchro-Lab"-motor. Drivmekanism med mellanhus. Svaj: 0,1 %, buller —60 dB, antiskatingkompensation med motvikt, hydrauliskt armenedlägg och kullager i tonarmsinfästningen. Resonansfrekvens: 10 Hz. Verket kommer som standard med en Shure M 75 MB typ 2.

● En kassettspelare, C 440 E, är ny för året. Den kan ta antingen kromdioxidband eller vanlig järnoxidtape. Svaj 0,25 % och uppgiven dynamik vid 4,75 cm/s och CrO₂-band: 50 dB. Frekvensomfång utan hi-filter: 40 Hz—12 kHz.

*

Efter den här redovisningen av HÖR NU-produkterna återstår ett 20-tal icke SHFI-anknutna firmors material som RT hoppas kunna presentera med början i oktober-numret liksom bevakning sker under hela höstsäsongen av nya produkter på ljudsidan.

DEN STARKA LÄNKEN... HÖGTALARNA FRÅN B&W

Det här är den nya serien högtalare från engelska Bowers & Wilkins (B&W). De tre modellerna har på kort tid gjort sig kända över hela världen för sin nästan helt perfekta ljudåtergivning. Får vi presentera:

DM1

"En liten låda dynamit", eller som engelsmännen föredrar att kalla den, "en koncertsal knappt större än en LP-skiva". DM1 är den idealiska högtalaren för dig som vill ha en mycket liten högtalare, men som ändå inte vill göra avkall på ljudkvalitén. **Frekvensomfång:** 30 Hz—25 kHz.

Typisk distortion: 1 kHz: 0,6 %, 10 kHz 0,9 % vid 8 W.

Spridningsvinkel: 160° med oförändrad ljudbild.

Mått: 42×23×20 cm.



DM3 monitor

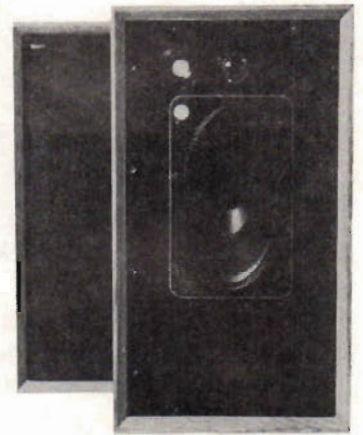
En högtalare för dig som är verkligt ljudmedveten. Den har extremt rak och utsträckt frekvensgång. Högtalaren ger en mycket genomteknad ljudbild, dessutom har den ännu lägre distortion än DM1. Med två reglage på baksidan kan du justera frekvensgången efter rumsakustiken.

Frekvensomfång: 20 Hz—25 kHz.

10 W.

Spridningsvinkel: 160° med oförändrad ljudbild.

Mått: 72×40×30 cm.



Continental 70

För perfektionisten.

Den här unika högtalaren består av elva dubbla elektrostatmoduler som återger diskant och mellanregister. Baselementet består av en 30,5 cm dynamisk högtalare av helt ny typ, som återger den där djupa basen som du annars bara hör (och känner) i koncertsalen. Continental 70 är så avancerad att det slutliga ljudet till stor del beror på den förstärkare man använder.

Frekvensomfång: 15 Hz—22 kHz.

Typisk distortion: 60 Hz: 2,5 %, 400 Hz: 0,5 %, 3 kHz: 0,3 %, 5 kHz: 0,8 % vid 25 W.

Spridningsvinkel: Helt rundstrålande (360°), 220° om medföljande dämpskärm fästes bakom elektrostatenheten.

Mått: 82×68×39 cm.



B&W högtalarna finns i flera olika träslag och levereras med testprotokoll och frekvenskurva.

Om du vill ha ett utförligt datablad och lyssna på underverken, kontakta då fackhandeln eller generalagenten. Vi söker även återförsäljare i Norge och Finland.

Besök vår monter HF 32 på HÖR NU

Vi presenterar där en helt ny B&W-högtalare samt MICRO-skivspelare m.m.

Svensk AUDIOproduktion ab.

Karl XI-gatan 1, Fack, 221 01 Lund. Tel.: 046/11 20 70

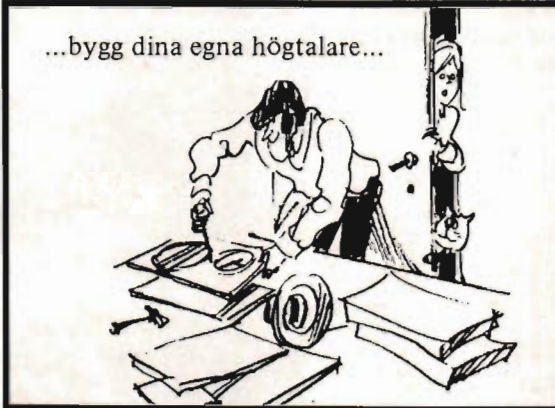
NYHET!



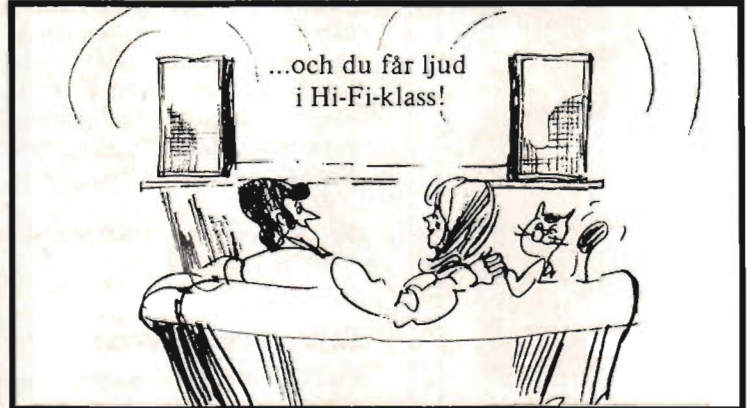
Spar pengar...



...förena nytta med nöje...



...bygg dina egna högtalare...



...och du får ljud
i Hi-Fi-klass!

hi-fi-byggsatser

Vi kan nu erbjuda ett alternativ till dyra högtalarlådor. Bygg dem själv!
Med SEAS' Hi-Fi-byggsatser bygger du på några kvällar dina egna högtalare. Byggsatserna innehåller högtalare av högsta kvalitet. Dessutom väl utprovade delningsfilter och ritningar på lämplig låda.

Bashögtalarna är konstruerade i enlighet med »Long Throw» principen dvs. neopreggummiupphängda koner. De har även kraftigt dimensionerade rörliga delar och god verkningsgrad. Med hänsyn till den höga impedansen i talspolen och den stora rörliga massan har högtalarna en låg »cut off» frekvens, vilken dock är lägre än konens upplösningsfrekvens.

1 1/2" Dome-Tweeter är en helt ny konstruktion av tweeter med membranet utfört som en halv-sfär s.k. »soft dome», vilken ger en 180° spridning. Den stora talspolen \varnothing 1 1/2" är större än hos de flesta andra tweeters och dessutom i aluminiumtråd. Talspolens lätta svängmassa och stora diameter ger en distorsionsfri, rak frekvensgång även vid mycket höga effekter. Den nya konstruktionen av »domen», dess spridning och verkningsgrad placerar tweetern i högsta Hi-Fi klass.



SEAS Hi-Fi byggsatser

TYP 10

1 st 6 1/2" Bashögtalare
1 st Dome Tweeter
1 st Delningsfilter
Rek.låda 8 - 12 liter
Frekv.område
40-20.000 Hz
Nomn. effekt 20 W
Spetseffekt 40 W
Delningsfrekv. 1000 Hz
Imp. 4 el. 8 ohm

TYP 30

1 st 10" Bashögtalare
1 st Dome Tweeter
1 st Delningsfilter
Rek.låda 25 - 30 liter
Frekv.område
30-20.000 Hz
Nomn. effekt 35 W
Spetseffekt 60 W
Delningsfrekv. 1.500 Hz
Imp. 4 el. 8 ohm

TYP 60

2 st 10" Bashögtalare
1 st Mellanregister
1 st Dome Tweeter
1 st Delningsfilter
Rek.låda 50 - 70 liter
Frekv.område
25-20.000 Hz
Nomn. effekt 70 W
Spetseffekt 120 W
Delningsfrekv.
600, 3000 Hz
Imp. 8 ohm

Dessutom finns kompletta Buffelset till samtliga byggsatser.

TONOLA HiFi
Vretenvägen 2, SOLNA
Tel. 08/98 18 75

ELTEMA
Storgatan 62, LINKÖPING
Tel. 013/13 46 60

TELEFRÅNG AB
Buråsliden 16, GÖTEBORG
Tel. 031/81 21 18

JOSTY KIT AB
Östra Förstadsg. 19, MALMÖ
Tel. 040/12 67 08

NILS H. PERSSON & CO
Hyregatan 8, MALMÖ
Tel. 040/12 12 76

U-66 ELEKTRONIK
Wrangelsg. 4, GÖTEBORG
Tel. 031/19 55 19

ING.F:A KäBe
Skolgatan 11, SKÖVDE
Tel. 0500/131 30

HEM- & SPECIALELEKTRONIK
Luntgatan 11, NORRKÖPING
Tel. 011/10 73 50

Sonys portabla kassetmaskin

En komplett stereo-anläggning

Först en stereo-kassetmaskin. Så en förstärkare. Två rejäla högtalare. Två mikrofoner. Allt detta i en enda snygg jakaranda- eller valnötslåda med ordentligt bärhandtag på.

Sony TC 133 CS, som den här anläggningen heter, har inte de toppdata som Sonys allra finaste kassetmaskiner stårar med, men den ligger mycket nära. Frekvensområdet är hela 30—13.000 Hz med kromdioxidband. Effekten är 2×10 sinuswatt, vilket är mer än tillräckligt även för en dansmaskin.

Vem har glädje av den?

Eftersom kassetmaskiner i den här kvalitetsklassen fortfarande är rätt ovanliga, kanske vi ska beröra skillnaden mellan en vanlig bandspelare med samma prestanda och den här kassetmaskinen. Den vanliga rullbandspelaren ger möjligheter till redigering och trickinspelningar, vilket den här inte gör. Å andra sidan är den här maskinen mycket enklare och bekvämare att använda än en rullbandspelare. Den kan anslutas till en befintlig större anläggning, med skivspelare och kanske någon rullbandspelare.

Sony TC 133 CS ger två stereovändor på en kassett. Man kan också spela in två vändor mono, om man så önskar. Inspelning kan ske från de två medföljande mikrofonerna, från skivspelare, från radio och från stereobandspelare. Den har utgångar för högtalare och för yttre stereoförstärkare. Har ni redan en anläggning, kan ni alltså koppla in Sony TC 133 CS i den men använda den separat när ni så önskar. Har ni ingen anläggning får ni en komplett i den här maskinen. Senare kan ni ju komplettera den med exempelvis en skivspelare.

Är ni ute efter en bekväm, lätthanterlig (och bärbar) ljudanläggning av god klass, bör ni ta en titt på Sony TC 133 CS eller systemmodellen TC 133, som levereras utan högtalare. Vill ni trixa med rattar och redigera och leka passar den inte så bra.

Sony TC 133 CS och TC 133

Stereokassetbandspelare för standardkassetter (färdiginspelade eller för egna inspelningar i stereo, speltider från 2×30 till 2×60 min). Omställbar för vanliga och kromdioxidband. Hastighet 4,75 cm/sek. Frekvensomfång 30—13.000 Hz med kromdioxidband. Signal/brusförhållande 48 dB. Uteffekt 2×10 sinuswatt.

Tillbehör: 2 mikrofoner, demonstrationskassett, rengöringsset för bandhuvud, registerkort för kassetter. Vikt ca 8 kg (TC 133 CS).

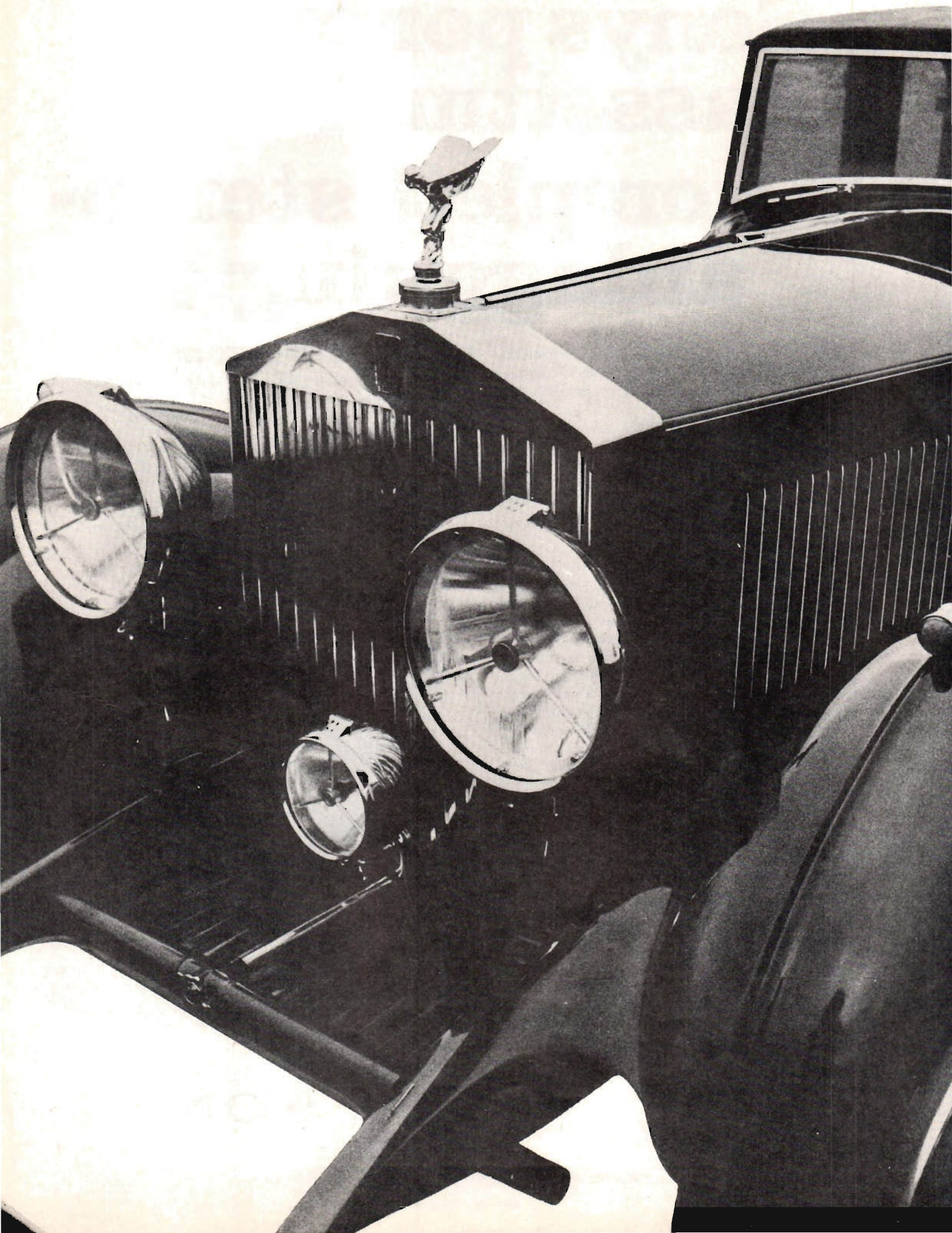
Finns hos er Sony-handlare.

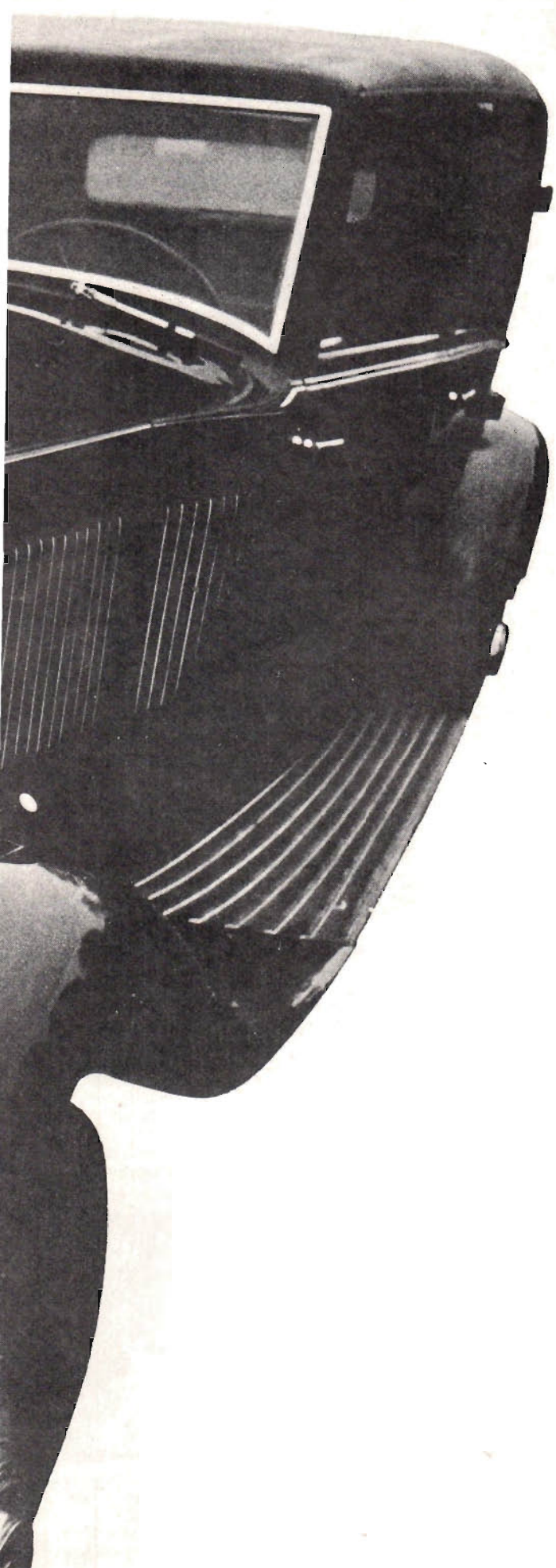


SONY®

GYLLING

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





Hur Sonabs 1400-kronors receiver kom att kosta 1850:-.

För ett par år sedan gjorde vi en marknadsundersökning. Den visade att rätt pris för en kvalitetsförstärkare idag borde ligga vid 1400 kronor.

Så Clas-Göran Wanning, vår chefskonstruktör, fick i uppdrag att ta fram en högklassig receiver som ute i handeln skulle kosta 1400:-.

Två år senare fick Classe medge att han misslyckats. Receivern R4000 klarade med glans de tekniska kraven. Men inte priset!
Och förklaringen?

Classe hade byggt en receiver och gjort den så bra som han anser att en receiver måste vara! Och han var inte villig att göra avkall på den höga tekniska kvalitén för att sänka priset.

R4000 är ett stycke precisionselektronik. Den har 50 sinus-watt uteffekt per kanal. Den har rak tonkurva i hela audioområdet. Distorsionen är otroligt låg även i gramfonförstärkaren. FM-radion är klar för stereo och har snabbval för tre program.

Receivern är enkel nog att skötas av ett barn. Chassiet är gjort av 3 mm strängsprutad aluminium. Det är så starkt att det inte skadas ens om en bil kör över den.

Om du vill veta mer om den här fenomenala tuffingen, så gå in till din radiohandlare eller skicka in kupongen härnedanför till Sonab.



Sänd mig R4000-foldern med tekniska data

Namn

Adress

Postadress

RT 9

Sonab

Fack, 171 20 Solna. Tel. 08-28 26 20

När en Hi-Fi Stereo skivspelare kommer från ELAC behövs inga långa förklaringar.

ELAC 770 H



- Lågt rumble
- Silikon-hydrauliskt dämpad nedläggning av tonarmen
- Effektiv anti-skating
- Vålbalanserad lättgående tonarm
- Synkronmotor av hysteresis-typ
- Justerbart nålövhäng
- 30 cm precisionsbalanserad skivtallrik
- Bekvämlig tangentmanövrering
- Tracking-kontroll
- Hastighetsregulator med stroboskopavläsning.

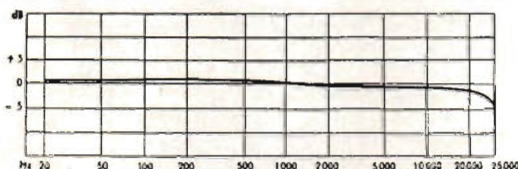
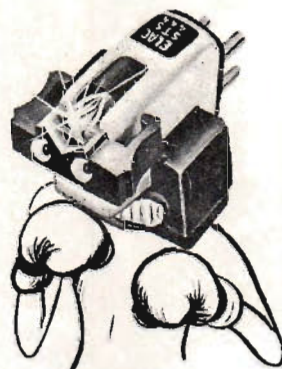
ELAC "Mästaren bland pick-uper"

En magnetodynamisk Hi-Fi-stereo nålmikrofon för högsta anspråk. Med sin sfäriskt slipade diamantspets med 12 μ m avrundningsradie är den utslutande avsedd för spelning av stereoskivor.

De speciella finesserna — utomordentligt stort frekvensområde och ovanligt säker spårkontakt i förening med största skonsamhet mot skivorna även vid så lågt nåltryck som 0,75—1,5 p.

Under beteckningen ELAC STS 444-E kan denna nålmikrofon fås med elliptiskt slipad diamantspets.

Frekvenskurva för stereoåtergivning upptagen vid konstant hastighetsamplitud. Måtskivor CBS STR 100 och 120.



ab telac

Esplanaden 10 Box 141
172 24 Sundbyberg 1. Tel. 08/29 03 35

som trots alla nyheter skiner igenom. Det är däckat med sina genombrytningar och gavlarna jämte spolarna som anger familjetillhörigheten — man kan alltså först som sist konstatera att man velat hålla sig till den beprövade hem-maskinkonceptionen och inte funnit anledning till bandkapacitet i "ReVox-klanen" med 26 cm-spolar. Här har man max sjutumsspolar. 9000 X kommer intrimmad för lågbrusiga högnivåband eller LH-typen. Mera därom nedan. Bandspelaren finns att få i både 2- och 4-spårsutförande.

Den har fått elektronisk styrning med beröringslätt manövrering, allt baserat på IC-kretsar med högnivålogik. Huvudmotorn är en synkronmotor av hysteresstyp. De två spelmotorerna har anpassats för hög hastighet på spolningen. Tre hastigheter finns med 19,05 cm/s som högsta.

Maskinen kan specialbeordras för 4-kanalstereoutförande.

Den i Tandberg-sammanhang gängse korsfältförmagnetiseringstekniken är också utnyttjad här.

Bandläggningen är förenklad och skall gå att utföra med en hand. Bandspänningen regleras med servomekanism för konstant sträckning. Slingfångare har satts ut för bandtransporten, som gjorts extra robust på kritiska ställen.

Ut- och innivåerna regleras med skjutpotar på fronten, som också hyser två stora toppvärdesvisande nivåindikatorer. Mikrofonkontaktarna har man på traditionellt Tandberg-maner på däckat. Där ligger också ett hörtelefonuttag. Möjlighet till fjärrstyrning av flera funktioner finns, och tangenterna visar med inbyggd optisk markering vilka arbetstempo som är för handen. AB-test, ljud på ljud, eko och annat är möjligt att utföra efter behag.

Data uppger hastighetstolerans 1 %, svaj

både som toppvärde och effektivvärde: 0,1, 0,2 och 0,4 resp 0,7, 0,14 och 0,28 % för hastigheterna. På 19 cm/s finns frekvensområdet 40 Hz—25 kHz, S/N är — mirabile dictu — uppgivet enligt IEC, kurva A och 3 % klirr, men med fotnot om att man får 2 dB högre värden vid 5 % klirr... Värdet för 19 cm blir då 67 dB för 2-spår. Linjärt effektivvärde enligt IEC motsvaras av 58 dB. — Brusspänning mätt efter DIN 45 511 blir 62 dB, och 56 dB har man enligt DIN och mätning för icke önskad spänning; allt med Tandberg Tape eller "motsvarande LH-band".

Överhörningsdämpningen hos 9000 X: Mer än 60 dB i mono, 50 dB i stereo. Klirr från inspelningsförstärkare vid 0 dB 0,5 % och från avspelningselektroniken 0,3 % vid 1,5 V.

● Receivern TR-1000 och den mindre modellen TR-200 är också nya, 1000-modellen har FM-band, ger 2 x 50 W ut, är stereoklar samt har reglerbar känslighet för alla ingångar. En extra utgång finns för inspelning av klangfärgskorrigerat programljud. Vidare ingår loudnesskrets, separata tonkontroller för varje kanal, hög- och lågpasfilter samt hörtelefonuttag.

Slutsteget är helt komplementärt, vilket ger minskad nollgenomgångsdistorion ("cross over"). Skyddskretsar och elektronisk säkring finns i utgångsdelen. Överbelastningsskydd bryter bort transistorfunktionerna vid överhettning. På ingångssidan kan upp till tre bandspelare anslutas. A/B-test vid inspelning finns att välja, och optiska indikeringar i skalan visar aktuell funktion.

FM-delen har en dual gate MOS FET-bestyckad ingångsdel, och man kan snabbvälja upp till sex förinställda stationer. Brusrreducering vid avstämning. Skalan är svart vid avstängd apparat.

Data omfattar bl a klirr 0,1 %, 1M som

högst 0,2 %, frekvensområde 12 Hz—60 kHz inom —1,5 dB. Kanalseparation 55 dB på tapeingång enligt DIN. S/N: Med brum 57 dB enligt DIN rel 50 mW i 4 ohm, toppvärde vid nominell inspänning.

FM-delens känslighet är 1 μ V för 26 dB S/N vid 75 ohm, S/N vid 1 μ V inspänning 68 dB i mono, distorsion 0,2 % enligt DIN.

Modell TR 1010 har ett AM-område.

AB TELAC

De välkända, automatiska skivspelarna och -växlarna *Miracord 750* och *50H* finns nu båda i en typ II, som sägs ha speciellt jämn gång, tack vare högklassiga motorer och mekanisk precision. Båda har trackingkontroll, antikskating, 2,3 kg tung skivtallrik och tryckknappsautomatik.

● 50H typ II har dessutom en hastighetsvariator för finjustering av hastigheten inom \pm 3 %.

● *Elac Stereoset 1000*

är en helt ny anläggning med annorlunda design (på långt håll liknar den en räkmaskin, fast betydligt snyggare). Det är en receiver på 2 x 20 W med fyra, separata högtalare, förmodligen i något slags Haffler-koppling ("ambiofoni"). Fem skjutpotar och fyra snabbvalstangenten för FM.

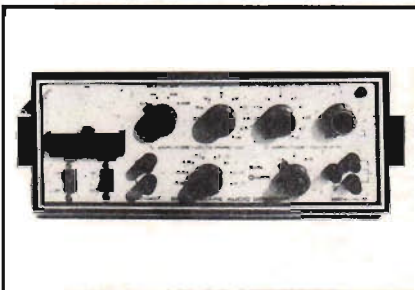
● Från *Hans G Hennel GmbH* kommer en rundstrålar med det imponerande namnet *Summit-Omnium* och en design som är mer än annorlunda (se bilden). Den är avsedd att placeras på golv eller hängas i tak och finns



HEATHKIT INSTRUMENT

Vårt instrumentprogram har nu utökats med nya produkter. T. ex. har vi fått nya transistoriserade oscilloskop, en ny digital multimeter och nya frekvensräknare. Nedan visas några av dessa nyheter. Beställ vår katalog!

IG-18 Sinus-fyrkantgenerator
1 Hz - 100 kHz sinus.
5 Hz - 100 kHz kantvåg.
Stigtid 50 ns, 10 V utspänning.
Pris: Monterad kr 875:—
Byggsats kr 582:—



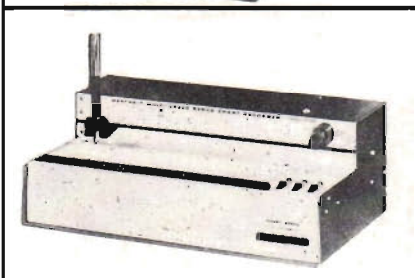
IB - 1101 Frekvensräknare
1 Hz - 100 MHz, 8 siffrors kapacitet. 50 mV känslighet. 1 Mohm impedans.
Finns även med 8 siffrors display.
Pris: Monterad kr 1.790:—
Byggsats kr 1.280:—

IO - 102 Oscilloskop
DC - 5 MHz, känslighet 30 mV/cm.
Stigtid 80 ns. 6x10 cm bildyta.
Pris: Monterad kr 1360:—
Byggsats kr 990:—



IM - 102 Digital Multimeter
AC/DC 100µV - 1.000 V.
Noggrannhet DC 0,2%.
100 nA - 2A.
0,1 ohm - 20 Mohm.
Pris: Monterad kr 2.150:—
Byggsats kr 1.590:—

IR - 18 M Potentiometer-skrivare
Känslighet 1 mV fullt utslag.
12 pappershastigheter.
Pris: Monterad kr 1.640:—
Byggsats kr 1.090:—



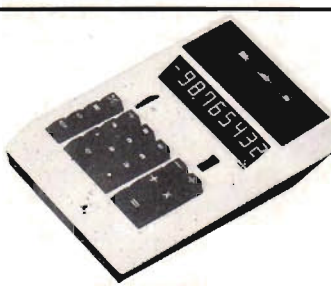
IO - 103 Oscilloskop
DC - 10 MHz.
Känslighet 50 mV/cm.
AC/DC trig. Slep 100 ms - 100 ns/cm i 7 kalibrerade lägen.
Pris: Monterad kr 1.950:—
Byggsats kr 1.420:—

IM - 18 D Rörvoltmeter
AC/DC 1,5-1500 V fullt utslag.
0,1 ohm - 1.000 Mohm.
Pris: Monterad kr 395:—
Byggsats kr 275:—



GD - 19 Radiokontrollanläggning
5 kanals proportionalanläggning. Levereras med fyra servon och accumulatorer.
Finns även med miniservon.
Pris: Byggsats kr 1.395:—

GD - 48 Metallsökare
Transistoriserad, batteri-driven.
Indikerar metallföremål med visarinstrument eller sumerton.
Pris: Monterad kr 680:—
Byggsats kr 489:—



IC - 2008 Bordskalkylator
8 siffrors räknemaskin med konstantfunktion och valbart antal decimaler.
Pris: Byggsats kr 995:—

Alla priser med moms.

HEATHKIT utställning: Pontonjärg. 38

Postadress: HEATHKIT, Schlumberger AB, Box 12081, 102 23 Stockholm 12 • 08-52 07 70

HEATH
Schlumberger

Beställ Heathkits katalog!
Den informerar om vårt breda program.

Namn

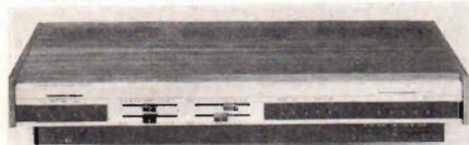
Bostad

Postadr. RT 9



i tre effektklasser, 30, 50 eller 80 W. Samtliga är bestyckade med trevågssystem innehållande bas, mellanregister och tre st kalotmembranelement. Frekvensområdet är 30—25 000 Hz och impedansen 4—8 ohm.

THORN FERGUSON RADIO AB



är det nya namnet på **Georg Sylwander AB**, vilken firma numera ingår i brittiska **Thorn**-koncernen. Man har renodlat sortimentet till att omfatta enbart produkter från denna grupp och **British Radio Corporation**, dvs **Thorn/Ferguson/Goodmans**.

► Av det halvdussin nyheter man presenterar till HÖR NU kan nämnas förstärkarna i 80-serien, där alla enheterna har uttag för två högtalarpar för olika valmöjligheter inklusive "ambiofoni" eller 2—2—4-kanalverkan. Bildens 3481 ger 2 × 25 W ut, har mindre än 0,1 % klirr vid 20 W och är utrustad med FM-radio för snabbval mellan fyra program. Loudness-kontroll ingår liksom separata klangfärgskontroller över kanalerna. Apparaten är uppbyggd med bl a flera IC-kretsar.

► Ny är också 3447 om 2 × 12 W och som innefattar även ett gramfonverk, **BSR P 128** med en **Goldring 850**-pick-up. Effekten är beräknad i 4 ohms last. Dynamik på gramfoningång anges till 55 dB, 60 dB på tapeingång. Radiodelen har ett FM-område, känslighet 4 µV för 20 dB S/N.

TONOLA HI FI AB

har sedan en tid hand om importen och distributionen av **Dual**-skivspelarna och övrig ljudmaterial från den tyska firmen. Aktuellast nu är den senaste utvecklingen av nästan klassiskt vordna **Dual 1009**, beteckning idag **1229**. Verket kommer som standard med någon av **Shures** pick-uper, **DM 191 MG** eller **M 75 EM-T-2**. Nälmikrofonhöljet, vars passning är mycket kritisk och där fel förtycker alla elektriska värden, svetsas ihop med ultraljudsaggregat för exakt sammanjämkning i två halvor. Grammofonen kan, som alltid varit tradition, användas antingen som manuell enkelspelare — delautomatisk rättare sagt — eller helautomatisk skivväxlare. Stroboskop med belysning för hastighets-

kontroll. Tonarmens spårvinkelfel anges till mindre än 0,16°/cm. Resonansfrekvens 9 Hz (jfr RT:s provning i februari 1968!). Tonarmen är kardanupphängd i fyrpunkts spetslagring; friktion lägre än 0,007 p i vertikalled och 0,015 i horisontalled. Antiskating-korrektionen ställs numera in med separata skalor för koniska och elliptiska nålar. Som tidigare finns en mängd justeringsmöjligheter för pick-upen och nåltrycksinställningen. Nedlägget sänker armen med 0,5 cm/s. Verket känner av rätt startpunkt för olika skivdiametrar. Reglagen ändras då och då, nu är det tre vridomkopplare för huvudfunktionerna men som förr den praktiska långa spaken för tonarmsnedlägget.

Motorn är den beprövade störfria synkronmotorn med konstant varvtal, låst på nätfrekvensen. Man kan finjustera 3 %, vilket motsvarar en halvtons förskjutning upp eller ner. Skivtallriken är omagnetisk och väger balanserad 3,1 kg. Svajet är mindre än 0,06 % och bullret —63 dB.

HARRY THELLMOD AB

erbjuder till hösten något som bör glädja **Quad**-ägarna: Ett trähölje som bildar en "möbel" kring **Quad 33**-förstärkaren och **FM3**-tunern, så att man dels kan sammanföra dem snyggt och koncentrerat, dels får lättare att sköta dem. (Slutsteget skall dock även i fortsättningen placeras omdanskynt någonstans.) Höljet är enkelt och strikt och bör passa i de flesta rumsinteriörer.

► Från brittiska **KEF** kommer nu två nya högtalare, **Coda** och **Cantor** (som vi tidigare nämnt i samband med ett test heter **Raymond Cookes** högtalare alltid något på "C"). — **Coda** är nu den minsta av fabriken högtalare, gjord för ljudvänner med starkt begränsade utrymmen. Mått: 33 × 23 × 14,5 cm. I den har man kombinerat en **B 110** bas/mellanregisterenhet med en **T 27** diskantstrålare. Sluten låda, 6 liters volym (!) delningsfrekvens 3,5 kHz, område 45 Hz—30 kHz, effekttålighet 18 W och driveffekt 3,5 W. Systemet är på åtta ohm.

► **Cantor** har 10 liters volym, är en sluten låda och har fått en 21 cm B 200 tvåskiktmembranenhet för basen och tonområdet i mitten plus T-27 för diskanten (1,7 cm). Frekvensområdet anges som aktionsvärda fyra oktaver — 40 Hz—30 kHz. Samma delningsfrekvens som i **Coda**, 25 W märkeffekt och känslighet 3,2 W. Impedans 8 ohm, mått 47 × 22 × 12 cm. — Vill man inte sätta högtalaren på en hylla finns fästordningar med för väggmontage.

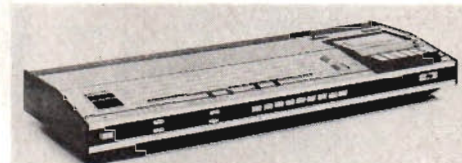
► **QAS** ljudomkopplare finns i fem utföranden. Med en dylig box skiftar man mellan högtalare och hörtelefoner. Sortimentet omfattar en ingångsomkopplare och en utgångsomkopplare för att ansluta en rad enheter till många högtalare, t ex, eller till olika förstärkare. Dessa är tänkta för ljuddemonstrationsrum o dyl.

Den här avbildade anordningen kan ta två par hörtelefoner och två par högtalare, samtidigt eller kombinerade på visst sätt. Trådlösa volymkontrollpotentiometrar för monitorutgången samt system B. Ljudvolymen för högtalarsystem A och den andra hörtelefonutgången reglerar man med förstärkarens volymratt. Mått: 190 × 38 × 70 mm.

RADIONETTE

En unik uppbyggnad har förverkligats i fir-

mans nya **Soundmaster 40**, nämligen att förstärkarens chassis och "ram" gjorts helt i aluminium; veterligt är detta något alldeles nytt. Nu påstår visserligen reklamen från Norge att det traditionella chassimaterialet varit trä hittills, men snarare är det väl så att höljet kring en apparats metallplatta eller bottenflak av metall — där kretskorten suttit eller de ramar, plintar, hållare och stöd kring och på vilka elektroniken sammanförts = chassis — varit av trä? Det är åtminstone vad vi menar med "chassie"; den elektroniken bärande "ramen" eller "träget". Allt nog, här har en "självbärande kaross" av fyra aluminiumprofiler, vilka skjutits ihop, ska-pats för att innesluta apparaten.



► Apparaten finns i flera modeller, varav en med kassettspelare. Se bild. Effekt 2 × 15 W sinus, FM och tre andra våglängdsband. Skjutpotar för tonkontroll, fem ingångar och tre utgångar — hörtelefon och högtalare. Kasettelektroniken är omkopplingsbar för de tjockare kromdioxidbanden. Automatik sörjer för urkoppling av bandspelaren vid bandslut, varvid radiodelen slås på. Svaj: Mindre än 0,2 % rms.

Avstämninginstrument finns liksom ljusindikeringar med färgade tangenter för programval.

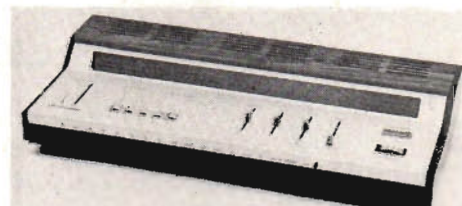
► I övrigt omfattar programmet bl a den mera konventionellt utformade **Soundmaster 45** med gramfonverk inbyggt.

RANK ARENA

presenterar i år ett par nya förstärkare med radiodelar, **R 1020** och **T 4000**.

► **R 1020** är utformad som en traditionell receiver där uteffekten anges i 4 ohms last till 2 × 18 W. Klirret är då 1 %, och 3 dB-gränserna anges ligga vid 20 Hz och 30 kHz. S/N är som bäst 58 dB för bandingången. Man kan ansluta två par högtalare liksom en hörtelefon (8 ohm). I förstärkarens tonkontrolldel ingår bl a lågpasfilter plus en fysisk volymkontroll. Möjligheter till medhörning vid inspelning finns också.

Radiodelen är stereoklas. Känsligheten uppges till 2,5 µV för 30 dB/SN. Begränsningsinsats vid 5 µV. Klirr 0,6 %. Avstämning med visare. — Två IC-kretsar ingår.



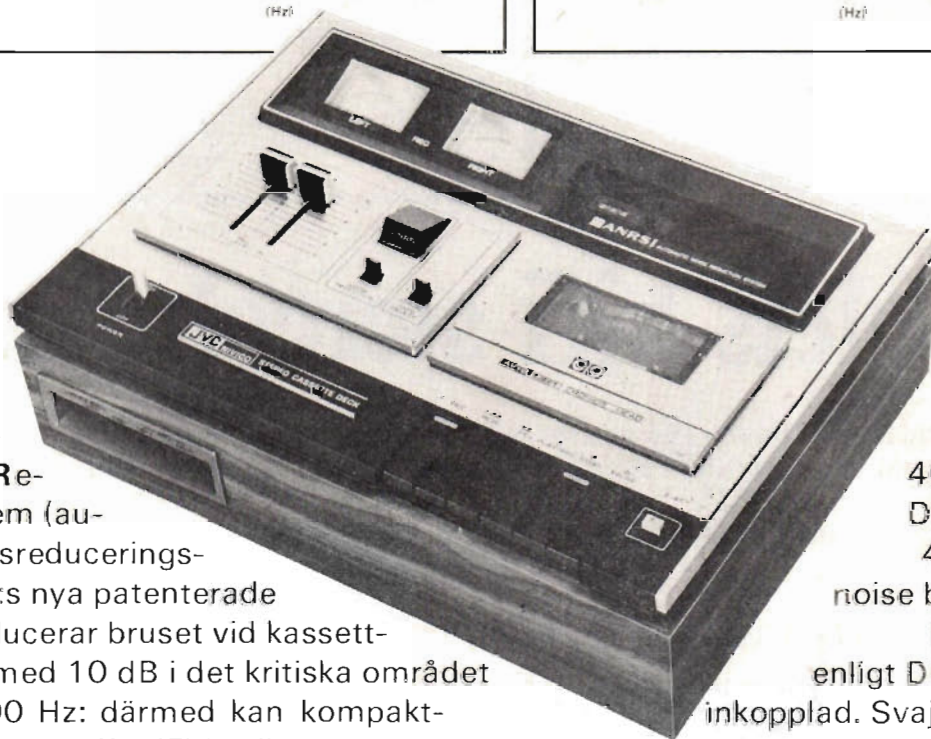
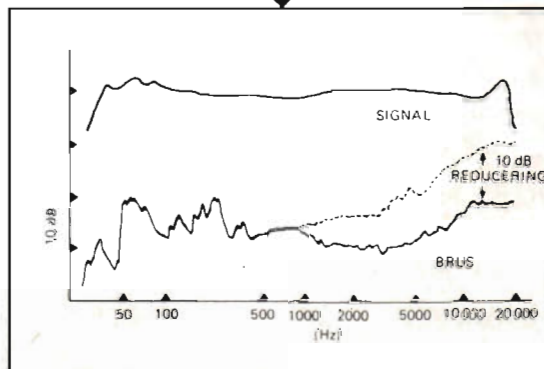
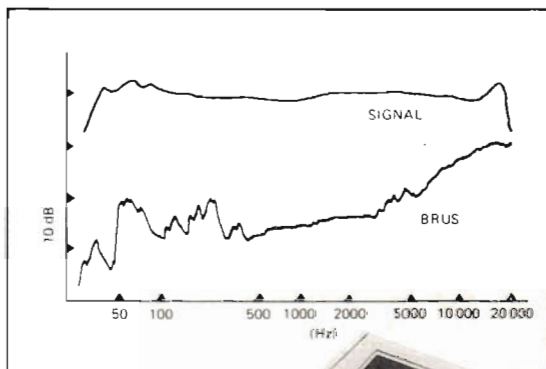
► Den djärvare utformade **4000** — se bild — ger 2 × 35 W ut, har ett klirr om 0,3 % som mest och frekvensområdet 14 Hz—36 kHz. S/N 58 dB för bandingång. Högtalarutgångarna är för 4 ohm. Hörtelefonanslutning finnes. Två filter ingår liksom urkopplingsbar loudness. — Tunerdelens ger snabbval av fem förinställda FM-program. Den är klar för stereomottagning. Känslighet 1 µV, distorsion 0,3 %.

► Förra årets nyhet från **Garrard** var **Zero**

10 dB mindre brus på kassett

ANRS

UTAN BRUSREDUCERING



ANRS står för **A**uto-**N**oise **R**eduction **S**ystem (automatiskt brusreducerings-system), JVC:s nya patenterade krets som reducerar brusets vid kassetinspelningar med 10 dB i det kritiska området 5 000–10 000 Hz: därmed kan kompaktkassetten definitivt få HiFi-kvalitet. ANRS egenskaper är så lika Dolby, att förinspelade Dolbykassetter kan spelas av på ANRS däck eller ANRS kassetter spelas av på Dolby-däck med gott resultat.

1667 har ANRS och dessutom ett frekvensområde av 40–16 000 Hz (enligt DIN) med CrO₂-band, 40–14 000 med low noise band. Signal/brusförhållandet är 53,5 dB enligt DIN redan utan ANRS inkopplad. Svajet är endast 0,15 %. Alltså HiFi-data.

Dessutom är 1667 praktisk: den har auto-stop, kassetutmatare, stora belysta VU-instrument, hörlursuttag, långlivshuvuden och räkneverk.

JVC
NIVICO

SVERIGE: Rydin Elektroakustik AB, Spångavägen 399–401, 163 55 Spånga, tel. 08/760 03 20

FINLAND: Hankkija, Helsinki, tel. 64 28 33

DANMARK: Fota-Fonex, Herstedvang 7, 2620 Albertslund, tel. 01/64 88 88

KEF WHITE SOUND



KEF

forskar vidare...

Senaste resultatet —
KEF Coda och KEF Cantor —
minihögtalare till minipriser.
Frekvens- och distorsionskurvor uppmätta
på Statens Provningsanstalt ger bekräftelse på framgången.

Hör dem på HÖR NU monter HF:41 eller
begär information — sänd in kupongen

HARRY THELLMOD AB

Hornsgatan 89, 117 21 Stockholm
Tel. 08/68 07 45

Från Harry Thellmod AB, Hornsgatan 89, 117 21 Stockholm
Sänd data- och kurvblad på KEF Coda/KEF Cantor

Namn
Adress
Postnr Postadr. RT 9

Informationstjänst 43

70-talets hifi-stereobutik ?

Facktidskriften Stereo-Hifi skriver så här: "Mycket talar för att Ljudet i Göteborg kommer att få efterföljare på andra håll i landet och kanske är det här modellen för 1970-talets högt specialiserade, informativa och konsumentvänliga hifi-butik."

Högklassigt sortiment, fackkunskap och idealisk demonstrationsmiljö hjälper dig att välja rätt produkt redan från början. Det blir billigare så!
Välkommen in och pröva oss!



Från 1 september finns vi även i Stockholm.
På Pontonjärgatan 29. Tel. 08/504606

Ljudet

Bangatan 36, 414 64 GÖTEBORG, Telefon 031/14 95 15

Informationstjänst 44

8x4

JVC Nivico presenterade för ett år sedan en av världens första 4-kanalförstärkare, MCA-V7. Nu har JVC Nivico 4 4-kanalsförstärkare, varav 2 med radio och 4 intressanta tillbehör.



4VN-880 4 x 28 W/2 x 55 W sinus. Fyra styrningsinstrument. Loudness, rumble och brusfilter. 3-steps direktkopplad phonoförstärkare. 2-steps SFCS-krets för simulerad- och matrisfykanal. Uttag för fjärrkontroll. Matchande tuner VT-500 finns.



MCA-V7 4 x 12,5 W/2 x 25 W sinus. Fyra styrningsinstrument. SFCS för simulerad fyrkanalsstereo. Mycket prisvärd. Matchande tuner MCT-V7 finns.



4MM-1000 4 x 10 W sinuseffekt. AM/FM stereoradio med FET och mekaniska filter. Fyrkanalsbalans typ styrpinne. 2-steps SFCS-krets för simulerad och matrisfykanal. Mikrofonmixingång. Uttag för fjärrkontroll.



4VR-5414 4 x 20 W/2 x 32W sinuseffekt. AM/FM stereoradio med FET, 2 IC och 3 mekaniska filter. SEA 5-steps tonkontroll på främre kanalerna. 2-steps SFCS krets för simulerad och matrisfykanal. Högtalaromkopplare. Uttag för fjärrkontroll.



5944 Fyrkanalshörlur i elegant, påkostat utförande.

5911 Fjärrkontroll med fyrkanalsbalans typ styrpinne och totalvolym.



4ME-4801 Avspelningsdäck för 8-spårs 4-kanalkassetter. Mycket prisvärd.



4DD-5 Demodulator för JVC/RCA fullständiga 4-kanalskivor.



JVC Nivico fyrkanalsstereo kostar mindre än Du tror. Fråga Din JVC-handlare.

JVC NIVICO

är givet att det skall vara *bandet* som utgör den begränsande faktorn i sig och inget annat. Tyvärr förhåller det sig inte så med den helt dominerande andelen sk hembandspelare och tom "semi-professionella" apparater.

Jag kan inte riktigt följa hr Faye i alla de långa resonemangen. Möjligen är detta en följd av språkbruket på hans sida av Kölen (inte språket). Ty med text "klirr" menar vi här, som alltid, den *samlade* distorsionen, detta efter tyskt föredöme. (Summan av deltonerna.) Jag har inte tänkt eller påstått mig vilja dra in slutförstärkar-distorsion i det här, men då hr Faye talar om "cross over" som "harmonisk distorsion" måste jag ju deklarerat att "cross over" eller övergångsdistorsion icke är någon form av harmonisk distorsion utan en ren intermodulationsprodukt. Den kan, som sådan, inte finnas i bandspelare, vilka ju bara har linjeförstärkare som vanligen går i klass A hela vägen beträffande strömkopplingen. Det är inte klass B-steg som driver inspelningshuvudet; något dylikt har aldrig hävdats av mig. Men det medges att något som liknar "crossen" kan uppträda i bandspelarförstärkeri; nyligen hade en universitetsinstitution i Stockholm anledning att titta på den hr Faye närstående apparaten *Arrivox* och de mönster oscilloskopet återgav var förvillande likt "cross". Men definitionsmässigt är cross över något annat och hänförbart till slutsteg i klass A/B eller B.

Vad menar hr Faye med "harmonisk klirr"? Jag utgår från att harmonisk distorsion avses och mera specifikt då den kubiska. Men jag står frågande text inför att "3 % klirr — — er her representert vid 0 dB på skalaen, og optimalt S/N-forhold, uten sjenerende klirr — —". Vad är detta? Har man 3 procent tredjedistorsion, så har man, besvärande eller inte.

Tar man in mera än så på bandet blir utspänningen mindre, funktionen vänder ju, s a s. Dålig och begränsande bandspelarelektronik omöjliggör användning på många maskiner av en mängd bandtyper. Rena hi output-band går inte att styra ut ordentligt, text. I en betydande omfattning måste man för hembandspelare använda low noise-band som *inte* är av high output-typ. Som jag ser saken är just skillnaden mellan en bandspelare, tänkt för lite mer krävande bruk, och en hemapparat, att man kan styra ut den förra rejält mycket innan elektroniken i den klipper — efter bandet, nota bene.

Det är kanske inte *alltid* möjligt att selektera ut de olika distorsionsprodukterna från varandra, och det är tvivel underkastat ibland vilka övertoner som dominerar. Man måste analysera fram det. "Andratonen" kan också ligga maskerad bland öv-

riga distorsionsprodukter. Men den finns där likafullt som mest kritiska faktor.

Det är utmärkt att Tandberg har toppvärdeskännande utstyrningsinstrument. Här måste hr Faye ha missförstått mig. Jag ser detta som en stor fördel och har alltid hävdad detta. Jag håller alldeles med honom beträffande principiell värdering av programtopparnas avkänning och maxutslags relation till hur en VU-meter känner av signalen, m m. Också vi tillämpar samma bedömning som framföres i inlägget, vi förlägger våra utstyrningsnivåer i princip alldeles identiskt med det som framföres i resonemanget. Men fortfarande: Vi har aldrig sett referens till 5 % klirr någon annanstans än hos Tandberg, *DIN*-norm eller icke. Anger man alltså bandmättnaden till de traditionella 3 procenten men styr ut till 5 likafullt? Här är på sin plats en analys av hur tonbandet är beskaffat, hur bias är ställd, osv för att man skall få detta värde; allt beror mycket riktigt av samverkande faktorer, det håller vi alldeles med om och har inte påstått något annat heller.

(En parentes: Överingenjör Faye vill göra gällande att toppvoltmetrar "*brukes jo også i alt profesjonelt utstyr*". Det gör det inte, tyvärr. Amerikanerna tillverkar en hel massa särdeles förnämliga bandspelare och VU-meterns hemland heter som känt Amerika. Vilken USA-maskin över huvud har som standard toppvärdesvisande utstyrningsinstrument?)

Då det gäller dessa av oss också älskade toppvoltmetrar synes det av Ragnar Fayes inlägg som om han menar att man kunde tillåta sig kortvariga, hårt överstyrda programtoppar med ett femprocentigt klirr, detta till följd av instrumentets natur, relation till bandet och dess inkoppling på "rätt ställe" i elektronikens korrektionsnät. Det skulle möjligen utgöra kärnpunkten i det här åsiktsutbytet om S/N kontra distorsion. Men:

Det förutsatta resonemanget kräver avgjort distinktionen att det hela allt beror på vad slags programmaterial man har och vilka "toppar" det gäller. Det bör kunna bekräftas av varje inspelningsstekniskt verksam person att i basregionen må man tillåta sig en kraftig distorsionsökning — vid puckslog och batteri och dylikt kan sådant accepteras, men försök att tillämpa samma praxis vid inspelning av text en sopranröst! Eller en cymbalkrash! Det spricker som glas, och effekten blir fasansfull med åhörarnas ansikten som inmängda med citron... En myckenhet av den moderna högtalarmusiken är lika omöjlig att förhålla sig så sangvinisk till, inspelningsstekniskt sett; att inte tala om elektrofon, där tonerna med sina mycket höga

energiladdningar måste hållas inom rimlig utstyrnings gränser. (Det gäller också *Hardangerfela!*)

Några ord om tonbanden: Här tycker jag Ragnar Faye tillåter sig en vådlig generalisering som inte gärna kan gillas av hrr tonbandfabrikanter. Låt oss enas om att "praktikfallet" med en ungdom som bandar Svensktoppen eller senaste rocklåten saknar betydelse, här är kvaliteten inte huvudsaken. Men visst är det fortfarande — trots att konceptionsmässiga närmanden skett — en stark skillnad mellan amerikanska och europeiska tonband. Man märker ju vilka skillnader i biasinställning som krävs för respektive sort, om inte annat. Banden har i mycket högst obika egenskaper, ibland på avgörande punkter, beroende på vad man vill ha ut av dem. Detta om "klinik"-rutinerna.

Som en liten information i sammanhanget kan nämnas, att med Willi Studers Re-Vox-bandspelare kan man vanligen styra ut 10 dB över nollnivå innan man når några 3 % klirr, detta för att de till USA exporterade maskinerna obehindrat skall kunna klara tapen där. Bestämmer man sig för att använda europeiska band — och det är ju vad folk i den här världsdelen vanligen gör — så kan man utan vidare öka 6 dB i utstyrningen, dvs dra ner nivåerna 6 dB så att man har 1 % tredjedistorsion plus 3 på "metern" som normalfall.

Ulf B Strange

◀ Dynamiska mätningar... 48

i relation till den punktstreckade. Man ser då, att maximalt dynamiskt omfång uppnås då tidskonstanten hålles omkring 25 μ s. Ehuru toppen på punkt-streck-linjen är ganska bred, och det inte ställer sig möjligt att bestämma ett diskret eller entydigt värde för optimal tidskonstant, kan det önskvärda anses ligga på värden något mindre än 50 eller 70 μ s.

Resultaten av de lyssningsprov vilka tidigare genomförts av NHK visar också, att ingen ökning av distorsionen är uppfattbar då tidskonstanten reduceras till 35 μ s från 70—50 μ s. Dessa lyssningstesters resultat sammanfaller med dem för här redovisade experiment. Givetvis kan man komma fram till något avvikande slutsatser vid användning av andra bandtyper eller bandspelare, men samma förfarande är hur som helst tillämpligt.

Metoden som skildrats här har applicerats på många problem förhanden i audiotransmissionssystem och den har givet användbar information som inte skulle varit möjlig att erhålla med konventionella metoder.

Sanningen om Hecos billiga högtalare!

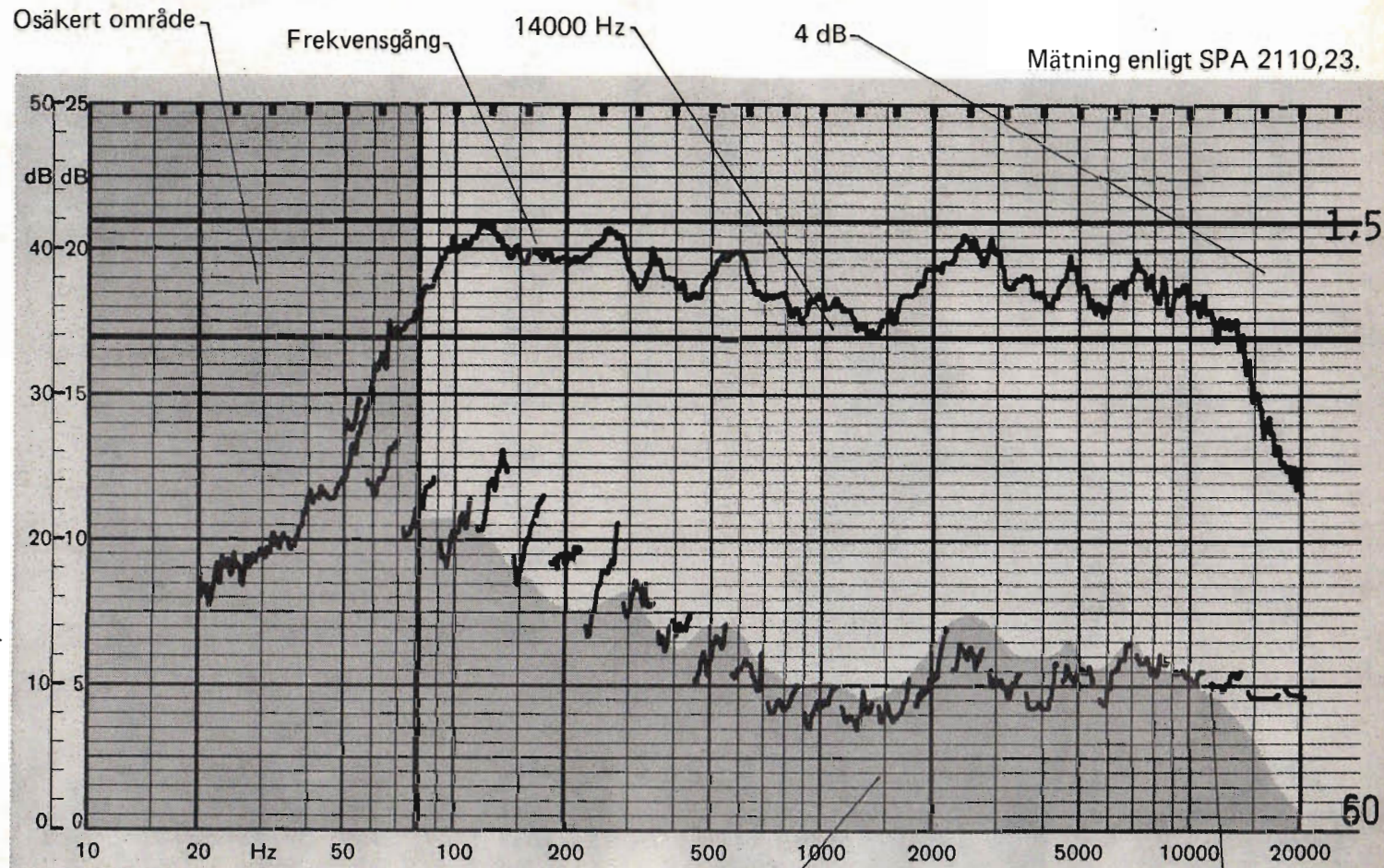
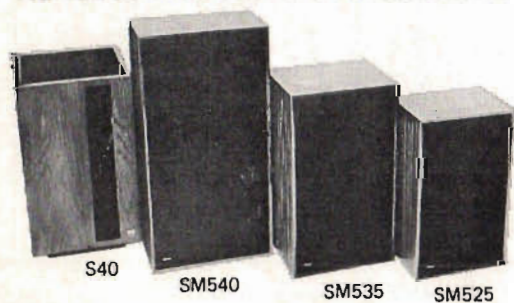
Frekvensgång upp till 14000 Hz ± 4 dB. Nästan omätbar distorsion. (Enligt Statens Provningsanstalt)

Så här mäter SP frekvensgången.
Mångårig forskning hos SP tyder på att den frekvenskurva som säger mest om hur en högtalare verkligen låter bör tas upp i ett normerat efterklangsrum.
Vi visar en reproduktion av originalkurvan för en slumpmässigt utvald Heco SM 525, ca pris 380:--.
SP:s mätmetod är osäker under 80 Hz; därför har vi streckat över den kurvan.

Distorsionsmätning.
SP mäter även övertonshalten, distorsionen. Mätmetoden kan mäta en lägsta distorsion av omkring 0,3% i mellanregistret. Som synes ligger SM 525:s distorsion på gränsen till det omätbara.
Närmare beskrivning av dessa mätmetoder finns i t ex Svenska High Fidelity Institutets årsbok Stereo HiFi Handboken 73.

Heco Sound Master.
Serien omfattar 3 bokhyllhögtalare och en golvmödel i prisklasserna 380:-- till 650:--
Belastbarhet 25 till 40 W sinus.
Palisander, valnöt, vitt.

Kurvan härintill visar den enklaste modellen.



Frekvenskurva för Heco SM 525.
(Pris ca 380:--)

Minsta mätbara
distorsion

Distorsion

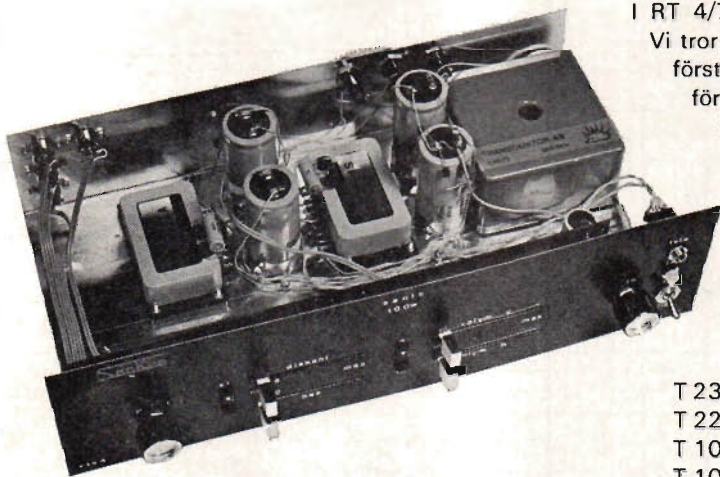
Generalagent: Rydin Elektroakustik AB.
Tel. 08/760 03 20
163 55 Spåm nga.



SANIC-SOUND



Bygg själv 4-kanals stereo med hybrider



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

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

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

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

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

AUG. EKLÖW AB ELEKTRONIK STOCKHOLM



FYRA KANALER



Informationstjänst 47

Soflex

(PVC)

KABEL OCH SLANG

Soflex egenskaper

- hög smidighet
- god temperaturbeständighet
- mycket ljusbeständig
- genomgjuten färgmärkning
- mycket liten tillbakakrympning vid lödning

Standardprogram av ledare:

1-trådiga, flexibla, högflextibla (normal och värmebeständig kval.). Linjeväljar-kabel och mångledare. Siliflexledare (–70 till +220°). Skärmdade ledare (även med Thermoplastskärm).

Specialtillverkning

utföres enl. Era egna specifikationer.

Isola-programmet upptar dessutom bl.a.:

Isoler-lacker	Kabel, slang, mångledare	Lacktråd och HF-lits	KERAMISK ISOLERMASSA
Trådlack	även högflexibel,	även omspunnen	Sauereisen luft-
Kitt	varmebest.	resp. lödbar och	hårdande isolerkitt
Gjutmassor		Polyimidbandisol.	och fyllnadsmassa.



Generalagent

HAMMAR & CO AB Avd.ledare – isolermatr.

Vanadisvägen 24, 113 46 Stockholm. Telefon 08/33 17 48, 33 17 65

SCHWEIZERISCHE ISOLA-WERKE

ISOLA KVALITET

Informationstjänst 48

En mycket
bättre
kassett!



- **Lägre brus:** Brusnivån är omkring 5 dB lägre än normala LN kassetter p.g.a. den mycket jämna bandytan.
- **Större frekvensområde:** Extra små järnoxidpartiklar ger bättre utsignal vid höga frekvenser.
- **Större dynamikområde:** Överstyrningsgränsen är ovanligt hög.
- **Jämn kvalitet:** Den nästan spegelblanka ytan ger lågt slitage och få drop-outs.

Maxell ultra Dynamic kassetter kan användas på alla normala kassetbandspelare. Den finns i C60, C90 och C120 kassetter.

maxell®

RYDIN ELEKTROAKUSTIK AB
163 55 Spånga 08/760 03 20

BEHÖVER NI VETA MERA

RADIO & TELEVISION hjälper Er gärna med ytterligare upplysningar om de produkter som annonseras i tidningen. Vänd på sidan och se hur lätt det går till.

Frankeras
här

RADIO & TELEVISION
BOX 3177
103 63 STOCKHOLM 3



PRENUMERATION

Ja, jag prenumererar på **RADIO & TELEVISION** ett år framåt och får 12 nr (11 utgåvor) för kronor 57:–. Jag betalar senare när inbetalningskortet kommer.

Arbetsområde

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

VAR GOD		07 207 392	
TEXTA TYDLIGT!			
Efternamn		Förnamn	
c/o			
Gata, postlåda, box etc			
Postnummer		Adresspostanstalt RT 9	

GÖR SÅ HÄR...



Samtidigt som Ni läser Radio & Television kan Ni på informationstalongen ringa in eller stryka under numren på de annonser som Ni önskar veta mera om. Varje annons är nämligen försedd med ett nummer. Sen behöver Ni bara fylla i kortet med namn, adress etc. och posta det till oss. Vi ser till att Ni snabbt får svar på Era förfrågningar! All informationstjänst är kostnadsfri.

Jag vill veta mer om de(n) inringade annonsen(erna) i detta nummer:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128
129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192
193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208
209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224
225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250						

RT 9 72

FÖRNAMN

EFTERNAMN

TITEL/YRKE

FÖRETAGSADRESS

POSTANSTALT

BRANSCH

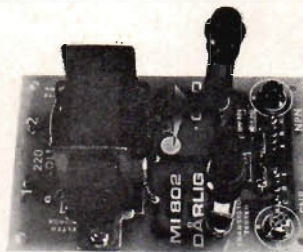
Frankeras
här

RADIO & TELEVISION
Box 3263
10365 STOCKHOLM 3

Electro-Bygg

Byggsatser från Josty

Vi har samtliga Josty Electronics byggsatser – ett hundratal.



TRANSISTORTESTARE för kontroll av transistorer, med två lampor, varav den ena lyser om transistorn är OK, den andra om transistorn är sönder. Enheten är uppbyggd med två socklar, den ena för PNP-, den andra för NPN-transistorer. Den levereras komplett med sladdar för de transistorer som ej passar i socklarna. Drivspänning 220 Volt.
Byggsats MI 802 44:-

TRANSISTORTÄNDNING TILL MOPEDER med vilken man lätt kan få 20 % högre hastighet på mopeden. Endast för bankörning. Kan lätt ställas om till normal fart.
Byggsats TT 670 49:50

Josty Electronics populära diagrammapp – nu på svenska – innehåller kopplingschema och komponentlista på samtliga byggsatser.
Varunr. 1000 20:-

FYND – ett parti tyristorer 2N2323A, General Electric, 50 V, 1.6 Amp., spec. lämpliga för provkopplingar.
2N2323A 9:25

Vi tar även emot beställning på prenumeration av den danska "Populær Elektronik"

Katalog över komponenter – högtalare (även Peerless) – antenner – byggsatser – instrument – lådor – högtalartyg.

Till

JOSTY ELECTRONIC • ELECTRO-BYGG
Box 12034 • 250 12 Helsingborg 12

Namn:

Adress:

OBS! Glöm ej fylla i namn och adress!
RT 9

- Jag önskar gratis tillsänt JOSTY ELECTRONIC:s nya program
 - Jag önskar tillsänt JOSTY ELECTRONIC:s stora katalog, pris 6:- i frimärken eller 9:80 mot postförskott
 - Jag önskar ett provnummer på "Populær Elektronik"
 - Jag önskar tillsänt
pris mot postförskott.
 - Jag önskar broschyr över byggsats
- ALLA PRISER INKL. MOMS. Leveranser över 350:- FRAKTFRITT

Ring eller skriv gärna för ytterligare information, telefon 042/13 33 73, eller besök vår affär på Karlsgatan 9, Helsingborg, mellan 9.30 och 18.00 – lördag till 13.00.

SKIVSPELAREN SOM INTE LÅTER ETT KNÄPP: CONNOISSEUR

Ja, Connoisseur är verkligen den **tysta** skivspelaren. Och detta tack vare den enkla men geniala konstruktionen, den lågvarviga synkronmotorn, motorns elastiska upphängning och remdriften.

Nya Connoisseur finns i fem utföranden — valnöt, jakaranda, teak, svart och vit — som gör den lätt att koordinera med de flesta HiFi-anläggningar.

Sist men inte minst: priset. Du får en Connoisseur för under 600 kronor!



Septon

ELECTRONIC AB

Norra Hamngatan 4, 411 14 Göteborg. Tel.: 031/13 73 60 -70 -80.

Septon står för: Armstrong, Bell & Howell, Celestion, Connoisseur, Decca, Excel, Harman/Kardon, Stax.

Specifikationer: Svaj: < 0,1% Vinkelfel: max 1,25°
Hastigheter: 33 1/3 och 45 (Tryckknappsomkopplare)
Rumble: -60 dB (Ref.nivå 7 cm/sek vid 1000 Hz)
Brum: -80 dB (Ref.nivå 7 cm/sek vid 1000 Hz)
Mått: 31½ x 36 cm

Informationstjänst 51

Handboksdel:

KJELL STENSSON skriver om 4-kanalsstereo, SVEN OLOFSON ger köptips om skivor för "hemdiskoteket". ULF ROSENBERG presenterar en ny metod att prova högtalare. JOHN SCHRÖDER informerar om besvärliga störningar — brus, brum och rumble — i HiFi-apparatur. Dessutom artiklar om hur man bedömer högtalare, om erforderlig förstärkareffekt för HiFi-lyssning, tips om kassettbandspelare m. m.

Katalogdelen:*

597 produkter, förstärkare, "tuners", "receivers", kompaktenheter, skivspelare, pickuper, bandspelare, högtalare, hörtelefoner, mikrofoner, presenteras med fullt jämförbara data, även dagsaktuella priser. Ingen reklam. Ca 40% av produkterna är nya för säsongen eller nykonstruktioner.

Nytt för i år:

Tonkurvor för 135 högtalare ger uttömmande information om högtalarnas distorsion, frekvensomfång akustiska uteffekt och verkningsgrad.

* Innefattar ca 15 sidor opartiska köpråd för HiFi-intresserade.

Nu har den kommit!!!



352
sidor

Utgiven av Svenska High Fidelity Institutet

Prod. och ensamförsäljning: EBAB ELECTRONICS, Fack, 182 71 STOCKSUND

5

sätt att komma
över den:

- 1 Köp den på utställningen "Hör nu" 8-17 sept. i år. Kostar där 12: — inkl. moms.
- 2 Köp den i bok- eller fackhandeln. C:a-pris 25: — inkl. moms.
- 3 Sätt in 25: — på EBAB:s postgiro 1535, skriv namn o. adress + "Stereo 73" på talongen. Den kommer då i brevlådan.
- 4 Ring EBAB 08/85 75 67 och beställ boken, den sänds då mot postförskott (26: — inkl. moms o. frakt)
- 5 Sänd in nedanstående kupong:

Till
EBAB, Fack, 182 71 Stocksund
Sänd 1 ex "Stereo HiFi-handboken 73" mot postförsk. (26: —) till:

Namn:

.....

.....



Inköpsregister

PRODUKTREGISTER RT

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

2 ANTENNER

ALLGON ANTENN AB

184 00 Åkersberga
0764/601 20 telex 10967

Lafa Radio AB

Köpenhamnsvägen 5
217 43 Malmö
040/10 14 45

3 ANTENNMASTER

AB VÄGBELYSNING

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

4 APPARATLÅDOR

ELEKTRONLUND AB

Fack
201 10 Malmö 1
040/93 48 20

10 BANDSPELARE

TANDBERG RADIO AB

Fack
172 03 Sundbyberg
08/98 05 50

18 CHASSIN

ELEKTRONLUND AB

Fack
201 10 Malmö 1
040/93 48 20

21 DIAMANT- OCH SAFIRNÅLAR

HOFA IMPORT AB

Larmvägen 18
252 56 Helsingborg
042/13 55 40

22 DIGITALUT RUSTNINGAR

ELEKTRONLUND AB

Fack
201 10 Malmö 1
040/93 48 20

TELE-EKONOMI AB

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

25 DIODER

TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

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

34 FJÄRRMANÖVRE-RINGSAPPARATUR

CANON SVENSKA FÖRSÄLJNING AB

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

38 FOTOBLIXT-AGGREGAT

CANON SVENSKA FÖRSÄLJNING AB

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

43 FÖRSTÄRKARE

AB TRANSISTOR

Svarvaregatan 11
112 49 Stockholm
08/54 17 30

ING.F.A L.G. ÖSTERBRANT

Box 2037
550 02 Jönköping
036/1 281 96

51 HALVLEDARKOM- PONENTER

TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

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

55 HÖGTALARE

ING.FIRMA MARTIN PERSSON AB

Sveavägen 117
104 32 Stockholm 19
08/23 30 45

60 INTEGRERADE KRETSAR

TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

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

63 ITV

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

64 KAMEROR

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

76 KOPPLINGSUR

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

78 KRISTALLER

NORWEGIAN MINING LTD A/S
Oppegård
Norge
00947/80 31 60

89 LJUDANLÄGGNINGAR

AB TRANSISTOR
Svarvargatan 11
112 49 Stockholm
08/54 17 30

92 MAGNETBAND

BASF SVENSKA AB
Box 53008
400 14 Göteborg 53
031/81 32 60 Telex 2327

**AMPEX, distributör:
ORIGINAL SOUND**
Villavägen 10-12
182 75 Stocksund
08/85 60 65

94 MIKROFONER

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

**Vi har
reserverat
plats för
Er annons**

108 OPTIK FÖR KRETSKORT OCH IC

MICRO OPTIK AB
Glanshammarsgatan 67
124 46 Bandhagen 4
08/99 17 07

109 PERSONSÖKARE

Lafa RADIO AB
Köpenhamnsvägen 5
217 43 Malmö
040/10 14 45

114 RADIOKOM- MUNIKATION

Lafa RADIO AB
Köpenhamnsvägen 5
217 43 Malmö
040/10 14 45

SV. LAFAYETTE RADIO AB
Importgatan 14 D
Box 4042
422 04 Hisings Backa 4
031/52 06 30

LJUSKÄNSLIGT KOPPARLAMINAT

AERODROME SERVICE AB
Bromma flygplats
161 69 Bromma
08/29 01 80

FIRMA BELZON-PRODUKT
Lammholmsbacken 214
127 43 Skärholmen
08/710 69 06

122 RÄKNARE

ELEKTRONLUND AB
Fack
201 10 Malmö 1
040/93 48 20

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

TELE-EKONOMI AB
Box 880
101 32 Stockholm
08/11 84 11, 10 15 72

130 SNABB- TELEFONER

Lafa RADIO AB
Köpenhamnsvägen 5
217 43 Malmö
040/10 14 45

131 STATIV

ELEKTRONLUND AB
Fack
201 10 Malmö 1
040/93 48 20

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

132 STATISKA OMFORMARE

AB SIGNALMEKANO
Kontor och utställning
Västmannagatan 74
Tel. 08/33 26 06 - 33 20 08

KLN Trading AB
Box 472
124 04 Bandhagen 4
08/99 70 40, telex 11075

145 TRANSFOR- MATORER

**TRANSFORMATOR-
TEKNIK**
Box 28
662 00 Åmål
0532/149 50

146 TRANSISTORER

SVENSKA DELTRON AB
Fack
163 02 Spånga 2
08/36 69 57, 36 69 78
Butik: Valhallavägen 67
114 27 Stockholm
08/34 57 05

TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

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

148 TRYCKTA KRETSAR

AB KRETS-CONSULT
Pontonjergatan 2
112 22 Stockholm K
08/50 22 60

AB LEDNINGSKORT
Wollmar Yxhullsgatan 31
Box 17108
104 62 Stockholm 17
08/84 36 00

149 TYRISTORER

**TRANSITRON ELECTRONIC
SWEDEN AB**
Bagarfruvägen 94
123 55 Farsta
08/93 73 73, 93 63 50

LURAR SOM INTE LURAS: STAX

Självklart vill du som använder hörlurar ha en så perfekt och naturtrogen ljudåtergivning som möjligt. Och det är just vad du får med Stax elektrostatiska lurar.

Polariseringsenheten (adaptorn) har uttag för två hörlurar. Du kanske inte är ensam när du lyssnar på god musik.

Specifikationer:

Typ: Elektrostatisk, push-pull. Frekvensomfång: 30—25.000 Hz. Kapacitans: 120 pF. Impedans: 130.000 ohm/10.000 Hz. Max ljudnivå: 115 dB. Vikt: 420 g

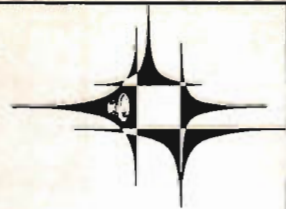


Septon Norra Hamngatan 4, 411 14 Göteborg.
ELECTRONIC AB Tel.: 031/13 73 60 -70 -80.

Septon står för: Armstrong, Bell & Howell, Celestion, Connoisseur, Decca, Excel, Harman/Kardon, Stax.

Informationstjänst 53

Peerless



NYHET! KIT 30-2

byggsatsen med Dome-tweeter

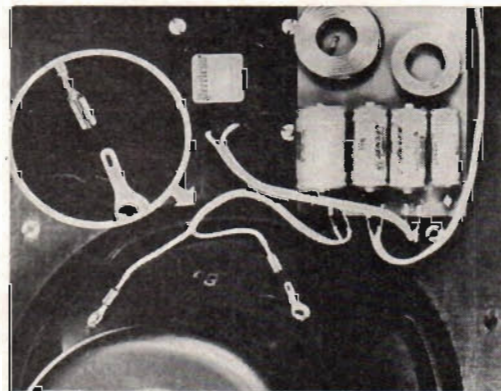
PEERLESS KIT 30-2 består av en ny 10" bashögtalare med gummikant och med extra bred och tung talspole lindad i fyra varv. Dome-tweeter och filter på printplatta.



Ingen lödning för anslutningarna.

PEERLESS KIT 30-2 är i likhet med **KIT 3-25**, **KIT 10-2**, **KIT 20-2**, **KIT 20-3** och **KIT 50-4**, försedd med ledningstråd med stickkontakter och DIN-kontakt.

Anslutning KIT 20-3



PEERLESS KIT 30-2

Frekvensområde 35—20000 Hz

Märkeffekt 50 Watt

Känslighet 3 Watt

Impedans 4 eller 8 ohm

Till **KIT 30-2** kan levereras frontplatta och skyddsplatta klädd med speciellt högtalartyg.

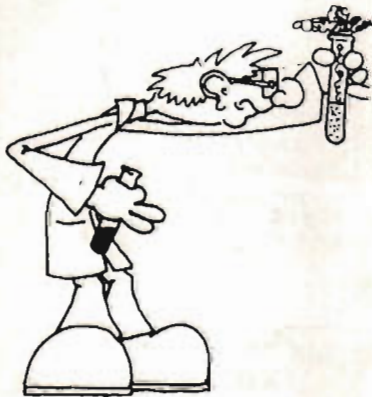
Skriv eller ring
för ytterligare upplysningar!

RADIO AB PEERLESS

Krusegränd 42 F

212 25 MALMÖ

Tel. 040/18 46 30—18 56 40



Fackfolk läser facktidningar.

Det är bara så!

Fackpress annonsera!

AUDIO RESEARCH vad är det???

En nykomling på vår repertoar. Ett USA företag som tillverkar "stora" förstärkare, bestyckade med rör i förstärkarstegen samt transistorer endast i nätdelen. (Optimalt, tycker vi.) Radialtonarm samt elektroniska delningsfilter är andra produkter på programmet. Men det kanske mest intressanta är högtalaren TYMPANI. Denna bygger på en helt ny och patenterad princip. Mycket lik elektrostaten, men utan dennas nackdelar. Att med text och bild beskriva produkternas prestanda är helt omöjligt. Men vi kan nämna att tidskriften "STEREOPHILE" anser AUDIO RESEARCH förstärkare helt utan konkurrens, oavsett prisläge.

RING SÅ ORDNAR VI DEMONSTRATION



AUDIO CONSULT

Ormängsgatan 47 A - 162 31 Vällingby - Tel: 08/38 50 34

KLIPSCH - RABCO - INFINITY SYSTEMS - ASE - GRADO - CROWN INTERNATIONAL

Informationstjänst 55

23 kanals Mobilsensation



Godkänd av Televerket

KRIS T-23

till rätt pris

800:-

+ moms

— se vår stora nya katalog som sändes mot 5:- kr i sedel.

Generalagent:

SVENSK RADIO - 234 00 LOMMA Tel 040/46 50 75

— kan köpas hos återförsäljare över hela landet eller direkt från oss —

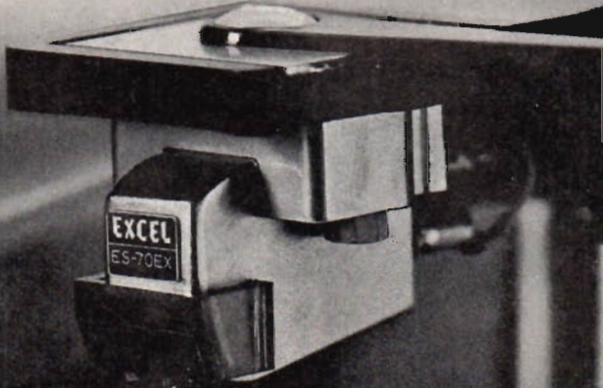
Informationstjänst 56

GAMMAL DANSMUSIK BLIR SOM NY. MED EN EXCEL-PICKUP

Byt upp dig till en Excel, så kommer du att upptäcka en ny ljuddimension hos dina gamla skivor.

Excel ES-70-serien omfattar det allra senaste inom pickuptillverknings-tekniken: god spårningsförmåga, låg distortion, stort frekvensomfång och utmärkta transientegenskaper. Så lycka till med dina "nya" skivor!

Excel-serien omfattar: ES-70S med konisk nål i ekonomiklassen, ES-70E med elliptisk nål i moderat prisklass och ES-70EX med elliptisk nål för mycket höga krav. ES-70EX4 är en fyrkanalpickup med SHIBATA-slipad nål med frekvensomfång upp till 45.000 Hz



Septon
ELECTRONIC AB

Norra Hamngatan 4, 411 14 Göteborg.
Tel.: 031/13 73 60 -70 -80.

Septon står för: Armstrong, Bell & Howell, Celestion, Connoisseur, Decca, Excel, Harman/Kardon, Stax.

Informationstjänst 57

Koncentration på målgruppen ger resultat.

Fackpress annonsera!

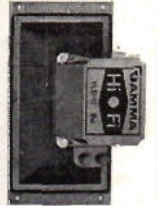
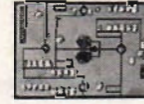
Byt till Hi Fi

NYHET!

System Gamma 2

med två gjutna diskantorn,
osymmetriskt delningsfilter
och gjuten tung bashögtalare.

Unna Dig själv ett verkligt
hifi-ljud. Det kostar
mindre än Du tror.



Tekniska data

Diskantornen: 2.500-40.000

Hz, mindre än 1 % distortion

Delningsfiltret: 2.500 Hz

Bashögtalaren: resonans-
frekvens 25 Hz, magnet
12.000 Gauss



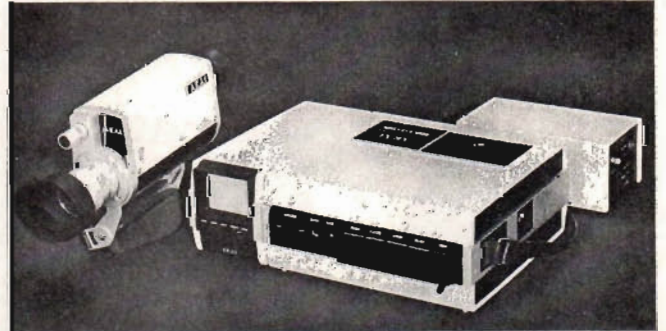
Frekvensia

194 00 UPPLANDS VÄSBY

Tel. 0760/330 25

Informationstjänst 58

AKAI VTS-110 DX



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

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



Vi sänder gärna prospekt och prislista

AB VIDEOKONSULT

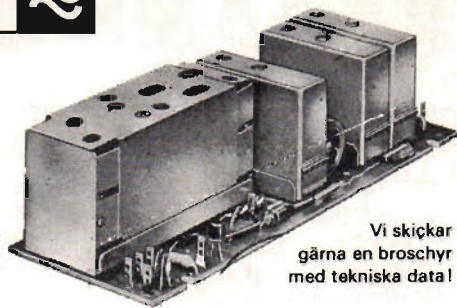
Södra Allégatan 2A • 413 01 GÖTEBORG • Tel. 031/11 35 79

Informationstjänst 59

Larsholt

MOS-FET TUNERSET

CHASSIT-KIT
med
memomatic
stationsväljare



Vi skickar
gärna en broschyr
med tekniska data!

LARSEN & HØEDHOLT

RYESGADE 51-53 DK 2100 KÖPENHAMN Ø

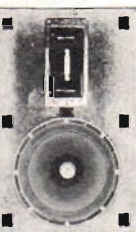
Informationstjänst 60

KT-701



40 W sinus
25-40000 Hz
Volym: 71 l.

GAMMA



40 W sinus
25-40000 Hz
Volym: 45 l.

KAMMARTON -GAMMA

KT-301



40 W sinus
25-20000 Hz
Volym: 28 l.

KT-201



40 W sinus
25-20000 Hz
Volym: 23 l.

SÄLJS HOS HIFI FACKHANDLARNÄ
Information genom:



Norrtullsgatan 28
hörnet av Ynglingagatan
113 45 Stockholm
Tel. 08/33 33 29-33 33 93

Informationstjänst 62



Legitimerad färg-TV-tekniker

sökes för placering vid vår fabrikksservice i Hammarby. Arbetet omfattar felsökning och reparationer av avancerade fel i färg-TV-mottagare.

Ytterligare upplysningar kan erhållas genom Luma Elektronik AB, Kundtjänstavdelningen Stig Hedman och Arne Ericsson, 08/44 90 60/3582 och sedvanliga ansökningshandlingar sändes till Kooperativa förbundet, Personalavdelningen, Fack, 104 65 Stockholm 15.

KOOPERATIVA FÖRBUNDET

SINCLAIR FÖRSTÄRKARE "PROJEKT 60"



Komplett byggset 2x20 Watt sinus för endast Kronor 430:00
Bestående av: 2st Z50, 1st ST60, PZ6, CH71, CH71L, M01

Komplett byggset 2x40 Watt sinus för endast Kronor 508:00
Bestående av: 2st Z50, 1st ST60, PZ8, TR8, CH71, CH71L, M01

EKONOMIPLANPRIS: genom att bygga MODULVIS.



EFFEKT-FÖRSTÄRKARE Z 30 och Z 50
MÄTNINGSPÄNNING: Z30 8-35V, Z50 8-50V
UTEFFEKT: Z30 15W sinus i 8Ω vid 35V
Z50 30W sinus i 8Ω vid 50V
Z30 20W sinus i 3Ω vid 30V
Z50 40W sinus i 3Ω vid 40V

FREKVENSRÅDE: 50 - 300.000Hz ± 1dB
DISTORSION: 0,02% över 80
SIGNAL/STÖRFÖRHÅLLANDE: bättre än 70dB
INGÅNGSKÄNSLIGHET: 250mV i 100kΩ
PRIS:färdigbyggda, provade för Z30 Kronor 55:00, Z50 69:00



FÖR-FÖRSTÄRKARE och TONKONTROLL ST 60
INGÅNGSKÄNSLIGHET: Radio, Dyna-
misk p.u., Serramisk p.u., extra
ingång 3mV vid 1kHz
FREKVENSRÅDE: Radio o. extra
ingång 20Hz-25kHz ± 1dB
P.u. enl. RIAA 20Hz-25kHz ± 1dB

DISTORSION: 0,05%, UTSPÄNNING: 250mV vid 3mV in.
TONKONTROLLER: SIGNAL/STÖRFÖRHÅLLANDE: bättre än 70dB
diskant ± 15dB
KANALMATCHNING: inom 1dB
vid 10kHz
INGÅNGSLIMPFEDANS: 50kΩ vid 1kHz
MÄTNINGSPÄNNING: 9-50 Volt
Frontpanel polerad aluminium o. svarta rat-
tar och knappar.
PRIS: färdigbyggda, provad för endast Kronor 125:00



NÄTAGGREGAT PZ5, PZ6, PZ8, TR8
PZ5 oastabiliserat 30V 1,5A Kronor 63:00
PZ6 stabiliserat med kortslutningskydd
35V 1,5A Kronor 100:00
PZ8 stabiliserat med kortslutningskydd
45V 3A levereras utan transform. Kr. 75:00
TR8 transformator till PZ8 Kronor 75:00
Spänning 33V Ström 3A

ALUMINIUMCHASSI CR 71 Kronor 55:00, CHASSILÖCK CH71L 25:00
MONTERINGSSET M0 1 Kronor 55:00

STEREO FM - TUNER TU 60



KÄNSLIGHET: 2µV. BRUSSFÄRRÅDE: 20µV. AFC område ± 200kHz
SIGNAL/STÖRSTÄND: 65dB. TOTAL HARMONISK DISTORSION: 0,15%
vid 50% modulation. STEREODECODER nivå: 2µV. PILOTTONDAMP-
NING: 30dB. ÖVERHÖRNINGSDÄMPNING: 40dB. UTSPÄNNING: 2x150mV.
ANTENN Impedans: 75Ω. MÄTNINGSPÄNNING: 25-30V likspänning.
Indikatorlampor för avstämning och stereodecoder.
PRIS: färdigbyggda, trimmade utan nätdel o. låda Kronor 298:00



PLÅTBÖCKNINGSMASKIN, skruvstyckeskam.
max 45cm/1,6mm Fe, 2mm al.plåt
Kr. 159:00, max 60cm/1,2mm Fe, 2mm
al.plåt Kr. 198:00, max 90cm/1,2
mm Fe, 2mm al.plåt Kr. 298:00.
BANKMODELL: max 60cm/1,6mm Fe, 2mm
al.plåt Kr. 545:00, max 90cm/1,2
mm Fe, 2mm al.plåt Kr. 595:00, max
120cm/1,2mm Fe, 2mm Al.plåt 898:00

SKRIVSTYCKE 120cm Kr. 89:00, D:o 150cm Kr. 131:00.

TRANSFORMATORER	102412	P. 220V, S. 24V 10A	87:75
100325	P. 220V, S. 2st 3,15V & 0,5A		19:25
100604	P. 117/220V, S. 6,3V 1,5A		19:95
100623	P. 220V, S. 2st 6,3V & 0,5A		20:25
100650	P. 220V, S. 4st 6,3V o. 2st 3,15V & 0,5A per lindning för parallell/seriekoppling		38:45
100651	D:o 0,5A per lindn.		40:50
100652	D:o 0,75A per lindn.		41:25
100653	D:o 1A per lindn.		42:90
100654	D:o 2A per lindn.		54:75
100655	D:o 3A per lindn.		61:60
100656	D:o 4,5A per lindn.		73:95
100721	P. 220V, S. 2st 740,1A		18:15
100923	P. 220V, S. 2st 9V & 0,25A		22:50
101223	P. 220V, S. 2st 12V & 0,2A		22:50
101224	P. 220V, S. 2st 12V & 0,4A		25:85
101232	P. 220V, S. 2st 12V & 1,15A		99:95
101350	P. 220V, S. 4st 12,6V o. 2st 6,3V & 0,15A per lindning		38:45
101351	D:o 0,25A per lindn.		40:70
101353	D:o 0,5A per lindn.		45:00
101354	D:o 1A per lindn.		56:85
101355	D:o 1,5A per lindn.		61:60
101356	D:o 2A per lindn.		73:15
101357	D:o 3A per lindn.		86:65
101358	D:o 4,5A per lindn.		99:75
101840	P. 200-220-240V, S. 4st 18V 0,12A per lindn.		36:85
101841	D:o 0,2A per lindn.		38:75
101842	D:o 0,3A per lindn.		41:75
101843	D:o 0,4A per lindn.		44:85
101844	D:o 0,6A per lindn.		58:85
101845	D:o 1,1A per lindn.		62:95
101846	D:o 1,7A per lindn.		74:25
101847	D:o 2,5A per lindn.		93:45
101848	D:o 3,5A per lindn.		108:85
102412	P. 220V, S. 24V 10A		87:75
102430	P. 220V, S. 2st 24V & 3A		69:50
102431	P. 220V, S. 2st 24V & 4A		79:50
102432	P. 220V, S. 2st 24V & 5A		86:25
102740	P. 200-220-240V, S. 4st 27,5V & 0,08A f. parallell/seriekoppl.		36:60
102741	D:o 0,15A per lindn.		38:50
102742	D:o 0,2A per lindn.		41:25
102743	D:o 0,3A per lindn.		44:30
102744	D:o 0,6A per lindn.		56:65
102745	D:o 0,9A per lindn.		61:60
102746	D:o 1,25A per lindn.		73:15
102747	D:o 1,75A per lindn.		88:50
102748	D:o 2,6A per lindn.		102:00
102749	D:o 3,4A per lindn.		130:90
103032	P. 220V, S. 2st 30V & 5A		88:95
103123	P. 220V, S. 2x35V-1A (totalt)		38:25
103124	P. 220V, S. 2x35V-1,5A (totalt)		43:75
104053	P. 220V, S. 2st 40V & 1A		96:25
104225	P. 220V, S. 2st 42V & 1A		56:25
104226	P. 220V, S. 2st 42V & 2A		68:50
104450	P. 200-220-240V, S. 4st 44V o. 2st 22V & 0,04A per lindn.		38:50
104451	D:o 0,075A per lindn.		41:25
104452	D:o 0,1A per lindn.		44:25
104453	D:o 0,14A per lindn.		47:00
104454	D:o 0,3A per lindn.		60:25
104455	D:o 0,4A per lindn.		63:50
104456	D:o 0,6A per lindn.		75:00
104457	D:o 0,8A per lindn.		87:75
104458	D:o 1,2A per lindn.		105:75
104459	D:o 1,6A per lindn.		134:75
104460	D:o 2A per lindn.		159:75
104461	D:o 2,6A per lindn.		199:75
104462	D:o 3A per lindn.		243:00
107011	P. 220V, S. 70V 3A		97:75
111832	P. 220V, S. 2x185V (370V) 150mA		
	2st 6,3V (12,6V) 2,5A		67:50

RESTPOSTRÖR, fabriksnya. Endast per POSTFÖRSKOTT av inläggande lager. Under 15 rör expeditiönsavgift Kronor 7:00.

AZ	4:75	ECC84	5:00	ECL82	3:80	EF184	3:65	EM84	4:50	PCP82	4:35	PL83	3:95
DY86/87	3:10	ECC95	3:15	ECL84	4:60	EL34	7:95	EY81	3:10	PC182	3:95	PL84	3:80
EA491	2:60	ECC91	6:60	ECL85	4:60	EL81	5:20	ET86	3:15	PC184	4:60	PL500	8:35
EAB80	3:45	ECC92	4:75	ECL86	4:15	EL83	4:15	PARG80	3:95	PC185	4:75	PY80	4:00
EP899	3:55	ECH21	7:10	EB80	3:10	EL84	3:00	PC884	5:00	PC186	4:40	PY81	3:55
ECC81	3:45	ECH41	4:70	EP86	3:45	EL86	3:95	PC885	4:15	PL36	6:95	UCH2	6:25
ECC82	2:80	ECH81	3:15	EP89	3:10	EM34	6:15	PC886	5:75	PL81	4:60	UCH21	7:30
ECC83	2:80	ECH84	3:40	EP185	3:75	EM80	4:75	PC890	3:80	PL82	4:10	UCH81	4:50

Box 45025, 104 30 STOCKHOLM. Tel. 08/20 15 00. Tegnérg. 39, STHLM C

HEFAB EXP. o. KONTOSTIDER Vardagar 9-17, Lördagar 10-12, Fria ex. memo. o. frakt



PERLESS KIT-SYSTEM
KIT 2 - 8 10W 60:00
KIT 3 - 15 15W 112:00
KIT 3 - 25 25W 152:00
KIT 10 - 2 15W 97:00
KIT 20 - 2 30W 123:00
KIT 20 - 3 40W 165:00
KIT 50 - 4 50W 212:00

LÅDOR i trämaterial utan frontplattor till KIT-SYSTEM:
2 - 8 16 l. teak 60:00
3 - 15 30 l. teak 80:00
3 - 25 100 l. teak 114:00
3 - 25 100 l. valnöt 132:00
4 - 50 l. teak 108:00
50 - 4 50 l. valnöt 124:00
50 - 4 50 l. järnrand 148:00

LÅDOR i spånplattor till 20-2 o. 20-3 system 29:50

FRONTPLATTOR till KIT-SYSTEM levereras färdig kladda från Kronor 33:00 - 53:00.



PHILIPS DOME TWEETER AD 0160/T 4 o. 80 20W KRONOR 31:90



HÖGTALARE PHILIPS

AD3700AM	6"	8000 3A	24:00
AD4800M7	8"	7 0 10W	55:00
AD7061M4	6"	4 0 10W	29:50
AD8000M4	8"	4 0 6W	14:50
AD8080M8	8"	8 0 6W	14:50
AD9710M	8"	7 0 10W	69:90
AD1050M7	10"	7 0 10W	61:50
AD1265M5	12"	6 0 20W	73:00
AD15060S2	5"	4 0 40W	61:00
AD15060S3	5"	8 0 40W	61:00
AD15060W8	8"	8 0 10W	34:00
AD17065W8	8"	8 0 20W	45:00
AD8065W4	8"	4 0 20W	57:00
AD8065W8	8"	8 0 20W	57:00
AD1255W8	12"	8 0 25W	170:00
AD1256W4	12"	4 0 40W	149:00
AD1256W8	12"	8 0 40W	149:00

Även andra högtalare såsom bas-mellanregister-diskant - dubbelmembran-delningsfilter lagerföres i stor sortering.

GOLDRING

G pickup-nålar
med kvalitet



INGENJÖRSFIRMA

INGEMAR BECKMAN AB

Box 170 09 • 104 62 Sthlm 17 • Tel 08/44 00 50

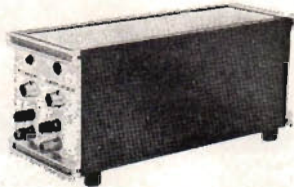
Informationstjänst 64

XELEX

-först i förstärkare

DD8

Nyhet! Prisbillig 2x50 W förstärkare. Datablad på begäran.



Ingenjörfirman **XELEX AB**

Rönholmstränd 21
127 42 Skärholmen tel 08/710 06 50

Informationstjänst 65

WILDCAT II



Ny vildkatt med vassare klor

Pearce-Simpson har kommit ut med en ny version av Wildcat som benämnes Wildcat II. Såväl till det yttre som schemamässigt skiljer den sig markant från föregångaren. Yttermåttarna är desamma. 120x38x160 mm, men mikrofonhöljet är ett annat, och frontpanelen pryds i den nya versionen av ett litet instrument som fungerar som S-meter (graderad i S-enheter), ut-effektmetrar (graderad i watt), modulationsindikator samt som indikering på att mottagaren resp. sändaren är inkopplad. Vikten är 1 160 g. kanalantalet 6 och mottagarkänsligheten 0,5 µV. Mottagaren är även utrustad med keramiskt filter.

Pris kronor 695:– inkl. moms

Även andra typer av radiotelefoner lagerföres, t ex Zodiac, Lafayette, Sommerkamp, Pye, från 0,1 watts effekt samt alla övriga tillbehör. Amortering kan ordnas på goda villkor. Broschyrer etc mot 2:– i frimärken. ÅTERFÖRSÄLJARE SÖKES

ELDAFO

INGENJÖRSFIRMA AB

Kvarnhagsgatan 126 (Hasselby gård)
162 30 Vällingby - Tel: 08-89 65 00, 89 72 00

Informationstjänst 66

RADANNONSER

2N.3055

10 st 5:50/st, 25 st 5:–/st,
50 st 4:75/st, 100 st 4:25/st,
AD 9710 M 10 st 63:–/st +
moms.

AUDEX 031/22 97 00

Köpingsgatan 15,
417 24 Göteborg.

AUDIO DISCOUNT'S

HI-FI-NJUTARE SE HIT:
VÄRLDSBERÖMDA LANCER
HÖGT. SHERWOOD: S:A:E:
KENWOOD:SHURE KOSS:
REVOX: THOREN: SONY:
SANSUI: PIONEER: M. F.
RING OMG. 08/764 12 68.

Byggsatser till "kolboxen"
och likn. Endast för avhämtning.
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.

Säljes: Shure V-15-II, obet beg. Ring 026/27 13 34.

Elektronikservice

Rep och översyn av amatör- och komm. radio, elektroniska mätinstr, generatorer, förstärkare m m

Rovi Electronics-System AB
Karusellvägen 21, 126 31
Hägersten tel. 08/45 47 07

1 st Serviceoscilloskop säljes. Bandbredd 2 Hz-3Mhz ± 3dB. Känslighet 250mV/cm. Pris: 600 inkl. mätillsats. Heathkit OS2. 1 st Mätillsats för låg frekvensmätning o dyl. Heathkit PK1. 2 st 2-vägs styrsparar till radiostyrnings anläggningar. Pris: 160 kr inkl 1 st låda.
TEL. 040/42 08 05.

Komplett Diskotekanläggning

600W R.M.S. säljes.

Ring 9–10 f.m.

Tel. 08/53 00 07.

Börje Rolf efterfrågas.

BILLIGT och ENKELT tillverkar ni nu KRETSKORT. Komplettsats med fullständig beskrivning endast 23:50 inkl moms.

UBA PRODUKTER

Box 34, 146 00 TULLINGE

TJÄNA PENGAR – BYGG SJÄLV

Lådbyggsatser till SEAS högtalarsatser (se separat annons). Förstärkarbyggsatser, SEMICON, SINCLAIR m. fl. Högtalarelement, filter, komponenter för den som vill bygga specialfilter m.m. m.m. Kataloger mot 3:– i frimärken.

Ing.f:a KåBe

Skolgatan 11, tel. 0500/
131 30

541 00 Skövde

LÄS BYGG LÄR!



Bland dagens och morgondagens bästa yrken finner Ni:

Radioteknik

Telebygge

Elektronik

Även en fascinerande hobby!

Har Ni fått första brevet i vår hypermoderna kurs AR 1 Radioteknik och Elektronik? Om inte skicka oss kupongen ifylld så får Ni brevet jämte upplysningar.

Ur innehåll:
telegrafiflära, elektricitetslära, radioteknikens grunder, rör och rörkaraktäristika, halvledare – dioder – transistorer etc mottagare och sändare, integrerade kretsar, digitala system etc.
Största urvalet av byggsatser, egna och utländska.

PROVA!! – det kostar endast portot!

ELEKTRONIKFÖRLAGET
Box 175, 581 02 Linköping 1
Tel. 013/14 11 49

Sänd GRATIS första brevet i kursen Allmän Radioteknik I jämte alla upplysningar samt ett svarskort, som jag returnerar inom 14 dagar om jag ej önskar fortsätta kursen. 1:sta brevet får jag behålla. Sänd gärna katalogmateriel efter hand.

Namn

Adress

Postadress

RT 9

Informationstjänst 67



Tongenerator av absolut högsta klass för kvalificerad service.
 Frekvensområde:
 A: 20-200 p/s, B: 200-2000 p/s, C: 2000-20000 p/s, S: 20000-200 Kc/s.

Distorsion: 0,5 %. Sinus och fyrkantvåg. Utsp.: 10 μ V-15 V. Kalibrerad utspänning 220 V, 50 p/s. Mixed wave för distorsionsmätning. 300x200x130 mm. Vikt 6 kg. Pris 620:--



Transistoriserad griddipmeter TE 15

Frekvensområde: A 440-1300 KC, B 1,3-4,3 MC, C 4-14 MC, D 14-40 MC, E 40-140 MC, F 120-280 MC
 Pris 179:--



HT-100-B
 Känslighet: 100000 Ω V 1,5 %. Luxuöst universalinstrument med extra stor 9,5 μ V spegelskal galvanometer. DC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000, 2500 V 10, 250 μ A 2,5, 25, 250 mA. 10 A. AC: 2,5, 10, 50. Pris 194:--



M-350
 Känslighet: 50000 Ω 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. Ohm: 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. 12,5 x 80 x 30 mm. Pris 83:--



DX 150-A
 En önskemodell för alla DX-are. Denna apparat är trots det låga priset av professionell klass.

Frekvensband:
 A 0,535-1,6 Mc, B 1,55-4,5 Mc, C 4,5-13 Mc, D 13-30 Mc.

Utomordentligt bandspridning för alla amatörbanden, även användbar för alla övriga frekvenser. Utomordentlig SSB-mottagning, AM och CV. Omk. för AVC, ANL, BFO och Stand by, BFO Pitch, Antenntrimmer, LF-vol, RF-vol, Känslighet ca 0,5 μ V/10 dB. HF-steg med låteffekttransistorer. Ker. filter ger absolut bästa selektivitet. Kan drivas från 12 V-batteri eller 220 V växelssp. 350 x 250 x 180 mm. Vikt ca 7 kg. Pris 950:--



Nyhets: DX-120 Special

Frekvensområde: 535-1600 Kc, 1,58-4,5, 4,5-13, 13-20 MC. Känslighet ca 0,5 μ V. Specialkonstruerat HF-steg med lågt brus. Heltransistoriserad med följ-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 855:--

OSCILLOGRAF TO-3



Rör 3 KP-1 3 tum, ing.-imp. 2 M Ω / 20 pF, med prob 2 M Ω / 70 pF. Bandbredd: 2 p/s-2,5 MC. Stigitid: 0,15 μ s. Känslighet: 100 mV/cm. Direktkalibrerad i V/cm. Dämpning: x 1, x 10, x 100.

TONGENERATOR TE-22 D

Frekvensområde: 20 p/s-200 KC på 4 band. Sinus och fyrkantvåg. Moderna dubbelrattor. 140x115x170 mm. Pris 302:--

SIGNALGENERATOR TE-20 D

Frekvensområde: 120 KC till 500 MC uppbyggda på 7 band. Inbyggd kristallkal. (krist. med följ. ej). Int. och ext. modulation. 800 p/s. Uttagbar tonfrekvens. 140x215 x 170 mm. Pris 265:--

RÖRPROVARE TC-2

Prövar alla gängbara rörtyper såväl europeiska som amerikanska och japanska. Denna apparat torde vara den enda som kan prova alla ovan nämnda typer. Prövar emission, avbrutt, kortslutning och läckning. Inställnings-tabel och utförlig beskrivning medföljer. Pris 203:--

RÖRVOLTMETER TE-65



Universalinstrument



Alla priser inkl. 17,65 % mervärdesskatt



Nyhets: 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 grävmaskiner. Pris endast 640:--

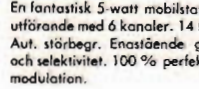
Symimport PR-1B



Symimport PR-1B

Den lilla jätten har nu blivit en stor jätte... inte till formatet men till styrkan... PR-1B finns nu i 3 olika utföranden: 1,5 watt sänd. eff. Räckvidd ca 8 km. 3,0 watt sänd. eff. Räckvidd ca 1,3 mil. 4,5 watt sänd. eff. Räckvidd ca 1,8-2 mil. Denna apparat har blivit amatörligt populär på grund av de små dimensionerna och den låga vikt. Endast något mer än 1/2 kg. 4,5 watt-utförandet är dock något litet stöme och tyngre än de båda andra. PR-1B har alla finesser som normalt finns på stora och dyra apparater tack vare att den är otroligt kompakt och stabilt byggd. 2 kanaler, 12 transistorer, Squelch, tonanrop, uttag för extra batteri och drönmussa, m. m. Denna apparat fyller fullständigt det sedan länge kända behovet av en liten, lätt, kompakt och hållbar PR-apparat med hög effekt och lång räckvidd. Den kan dessutom ou erhållas till ett pris som är helt utan konkurrens. Bli en av de lyckliga PR-1B-ägarna. Ni kommer inte att ångra Er. 185 x 75 x 55 mm. Pris 280:--

TEABERRY MINI-T



TEABERRY MINI-T

En fantastisk 5-watt mobilstation i miniatyrförande med 6 kanaler. 14 trans. Squelch, Aut. störbeogr. Enastående hög känslighet och selektivitet. 100 % perfekt ljus och klar modulation. Pris 490:--

Avbetalning med 35 % handpenning och resten uppdelat på 11 månader. Avbetalningstillägg endast 10%. Återförsäljare antages. Goda återförsäljarerbatter. Komplet katalog sändes mot Kr 2:-- i firmärken. Porto tillkommer på alla priser.



KOMPLETT STEREOFÖRSTÄRKARE I BYGGSATZ
 SVENSK BESKRIVNING ETT ÅRS GARANTI
 HVICKET LÄTTBYGGD I.MÅN. ÅTERKÖPSRÄTT
 Pris 2x20 W 505:-- FILTER 88:--
 Inkl.
 2x40 W 615:-- TUNER 438:--

NIMA elektronik AB
 Bråvallavägen 12 Box 45 tfn 08 - 755 38 14
 182 51 Djursholm 755 94 28

Informationstjänst 69

Hallå i bilen!

Tokai privatradio
 ger Dig snabb kontakt med en annan bil. Eller med en båt. Underlättar tävlingsarrangemang.
 Det finns portabla Tokai-stationer från ca 335:-- och mobila från ca 640:--.
 Vänd dig till fackhandeln!

hansa-nordic
 bolagen
 Box 156, 421 22 V. Frölunda 1
 Jag vill veta mera om Tokai!

 Namn

 Företag

 Adress

 Postadress

ÄLVSJÖ SYDIMPORT A/B.
 Falkholmsgränd 17, 3 tr. 127 46 Skärholmen
 Tel. 710 95 92, 710 96 92 Postgiro 453453

MASCOT

**Strømforsynings-
enheter**



M 30372

nyhet

type 704 - en ny batterieliminatør med viktige fordeler:

1. Kontinuerlig variabel spenning 4,5-12 V - (Dekker alle praktiske behov).
2. Automatisk strømbegrensning. (Type 704 er derfor korslutnings-sikker).
3. Dobbeltisolert. (Kan tilkobles jordet stikkontakt).

Den ideelle batterieliminatør for radio, plate-spillere, kassettspillere m.m.

NB! Type 704 erstatter type 646 som er gått ut av produksjon.



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

Informationstjenst 71

**HI-FI STEREO
INFORMATION**

MARKNADENS FÖRNÄMSTA FABRIKAT BAST OCH BILLIGAST FRÅN OSS. BEGÅR OFFERT PÅ ÖNSKAD ANLÄGGNING ELLER PRISUPPGIFTER. RING ELLER SKRIV. FÖRSLAG MED ALTERNATIV ERHÅLLES OM PRESTANDA OCH PRISKLASS ANGES. VI SÄNDER DÅ OMGÅENDE BREV OCH BROSCYRER UTAN KOSTNAD. GÄRNA SVARSPORT. HÄR NEDAN NÅGRA NYHETER.

MARANTZ. Nya receiver-serien 2215, 2230, 2245, 2270 (15, 30, 45, 70 watt sin pr kanal). Nya kontrollförstärkaren 3300, effektförst. 250 (2 x 125 watt) samt nya tuners.

SONY. Den förnämsta receivern STR-6200F nu här. Nya kontrollförst. TA-2000F o. två eff.-först. TA-3200F 2 x 100 watt o. TA-3130. FM/AM-tuners ST-5140 o. ST-5130. Intergr. förstärkare TA-1130 o. TA-1140. Ny skivsp. med direkt drift i ultraklass PS-2250. Även remdriven aut.-modell PS-5520. Prof. TC-850 tape deck nu i Sverige.

PIONEER. Nya receivers och förstärkare m. direktdrivna effektförst. Nya FM/AM-tuners. Testprotokoll.

HARMAN KARDON. De av många efterfrågade Citation 11 o. 12 kontroll- o. effektförst. nu i Sverige. Effektförst. även som byggsats. Flera receivers, även 930 m. två nådelar. Kassetdeck CAD 5 m. Dolby.

J. B. LANSING. Utom de gamla välkända högtalarmodellerna flera nya såsom Flair L45, Studio Master L200, Century L100, Lancer 55, Aquarius 1 o. 4 m. fl. Även alla högtalar-element bas-, diskant- o. bredbandshögt.

Nålmikrofoner: Pickering nu här. Ortofonens nya F 15 Super. ADCs nya XLM o. VLM. Alla fabrikat o. modeller.

TEAC. Studio tape recorders, även 4-kanal.

EKOFOON AB

Vidargatan 7 TEL 08/32 04 73
113 27 STOCKHOLM 305875

FÖRFÖRSTÄRKARE

Byggsats, 5 ingångar, 1 V utgång för transistorlutsteg.

EFFEKTFÖRSTÄRKARE

Byggsatser och transistoratser för effektförstärkare. 3W och 15W integrerade förstärkare och byggsatser för effekter 25-100 W

TRANSFORMATORER

Alla transformatorer för apparater enligt RT:s beskrivningar. Specialtyper med kort leveranstid (i regel 2-3 dagar). Några högeffekttransformatorer av surplustyp, för lineära slutsteg, realiserar.

HÖGTALARE

Richard Allan högtalare och byggsatser. Peerless högtalare och högtalarsatser. Några 30W orkesterhögtalare, NTH, realiserar.

UKV-STATIONER

BC624/BC625 realiserar. pris med FT244A rack 70:- + moms.

VIDEOPRODUKTER

Olbergsgatan 6 A
416 55 GÖTEBORG
Tel 21 37 66, 25 76 66

Sänd katalog över rör, transistorer, transformator och övrig radiomaterial (rabatter intill 52 %).

Kroner 3: 65 bifogas i frimärken för katalog i lösbladssystem.

Kroner 7: 25 bifogas i frimärken för katalog i ringpärm.

Namn

Adress

Postnummer

Postadress

RT 9

Informationstjenst 75



**WÅNG-
lådan**

Döсныgg
rundstrålare
50W sinus
382:- i byggs.
Kolla!

OBS! Trälåda med nät helt klar

JA, jag vill veta mer om WÅNGLÅDAN

Namn

Adr

RT 9

NIMA elektronik AB

Box 45, 182 51 Djursholm, 08/7553814/7559428

Informationstjenst 73

Världsberömda

SAE

förstärkare och tuner

**SOUND-
CRAFTSMEN**

fk-variator

Begär nya katalogen

Ing fa Sven Eriksson
Box 834, avd Rt
121 08 Johanneshov

Informationstjenst 74

Prenumerationsjenst

Postadress: Box 3263,
103 65 Stockholm 3

Telefon: 34 07 90

Postgirokonto: 88 95 00-5

Prenumerationspris:

Helår 12 nr 57:-

Reseryation för prisändringar

Prenumerationer kan beställas

direkt till Prenumerationsjenst, Box 3263, 103 65 Stockholm 3, i Sverige på närmaste postanstalt med postens tidningsinbetalningskort postgirokon- to 88 95 00-5.

Definitiv adressändring, som måste vara förlaget tillhanda senast 3 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 adresslappen på senast mottagna tidning eller dess omslag klistras på adressändringsblanketten.

Adressändring på utländskt postabonnemang verkställs på posten i respektive land.

Principscheman

Principscheman 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.

Sålendes är 100 = 100 ohm, 100 k = 100 kohm, 2 M = 2 Mohm, 30 p = 30 pF, 30 n = 30 nF (1 n = 1 000 p), 3 µ = 3 µF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensatorer 250 V provsp om ej annat anges i stycklista.

Annonsörsregister för Radio & Television nr 9, 1972

Agfa	12
Audio, Stockholm	5
Audioconsult	133
Audiosonic	61, 62, 63, 64
Beckman, Ingemar	132
Beckman Innovation	51, 53
Braun	81
Deltron	105
EBAB	129
Eklöw, Aug	126
Ekofon	134
Eldafo	132
Elfa	7, 140
Elektrobygg	128
Elektronikförlaget	132
Eref	8
Eriksson, Sven, Ing f:a	134
Frekvensia	130
Grundig	99
Gylling	115
Hammar & Co	126
Hansa Nordic	133
Hefab	131
Holmenco	65
Inertia	83
ITT	14
Kammarton	131
Kenwood	9
KF-465	131
Knutsson, Bo	114
KSH	15
Larsen & Hædholt	131
Ljudet AB	122
Ljudmiljö	85
Luxor	79
Magneton	42
Mascot	134
NASAB	39
NIMA	133, 134
OKAB	139
Peerless	128
Persson, M	101
Radionette	100
Rank Arena	10, 11
Rydin	2, 121, 123, 125, 127
Sankt Eriksmässan	13, 41
Sansui	36
Scandia Metric	102
Schlumberger	119
Semicon	103
Septon	37, 38, 128, 129, 130
Servex	16
Skantic	60
Sonab	116, 117
Sv Audioproduktion	113
Sv Radio	133
Tektronix	112
Thellmod	43, 122
Tonola	82
Videokonsult	130
Videoprodukter	134
Xelax	132
Älvsjö Sydimport	133

ROEDERSTEIN-NYHETER

ROEDERSTEIN-GRUPPEN — en av världens ledande tillverkare av kondensatorer och motstånd — **5500** anställda enbart för dessa produktgrupper.

ERO KP-1834

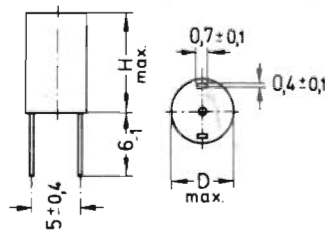
Ny polypropylenfoliekondensator, för TL-kort, med trådavstånd 5 mm = 2 mod.

Från 100 pF till 0,033 μ F, tol. $\pm 2,5\%$, $\pm 5\%$ och $\pm 10\%$.

Temp.-område -25 till $+85^{\circ}\text{C}$. Neg. temp.-koeff. -100 till -200 ppm.

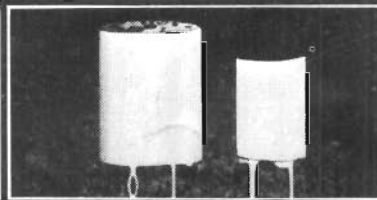
Låga förluster — elektriskt och mekaniskt stabli — lödtålig.

Lagerföres i tol. $\pm 2,5\%$, E-12-serien.



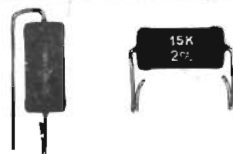
ROE EK

Al-elektrolytkondensatorer i ppp-hölje med helt tät gjuthartsförslutning, för TL-kort, med trådavstånd 5 mm = 2 mod, nu i starkt utökad serie — från 1 μ F 63 V till 1000 μ F 16 V eller 470 μ F 40 V. Temp.-område -40 till $+70^{\circ}\text{C}$. Samtliga katalogvärden lagerföres.



RESISTA WK

Första effektmotståndet i metalloxidfilm — **WK 8** 9×20 mm 4 w vid 70°C . **WK 83** 9×32 mm 6 w vid 70°C . (Sedan 1970 resp. 1971 hos Resista.) Temp.-område -55 till $+155^{\circ}\text{C}$. Motståndet kan monteras stående eller liggande. **WK 8** lagerföres i tol. $\pm 5\%$.



RESISTA MK

Precisions — metallfilm motstånd

MK 2 0,25 w/ 70°C 0,125 w/ 125°C 2,5×6 mm 10 ohm—150 K ohm

MK 3 0,33 w/ 70°C 0,16 w/ 125°C 3,2×8,5 mm 10 ohm—250 K ohm

MK 4 0,5 w/ 70°C 0,25 w/ 125°C 4,1×12 mm 10 ohm—1 M ohm

Lagerföres i TK 100 ppm, E-96-serien (MK-2), tol. $\pm 1\%$ (MK-2 även 50 ppm).

MK 2 är typprovat och godkänt av FTL för 10 ohm till 100 K ohm, 55/150/56. Samtliga MK-motstånd kommer att successivt finnas tillgängliga med 4-rings (E-24) resp. 5-rings (E-96) färgkodmärkning under 1972.

RESISTA SK

Kolfilm motstånd, tol. ± 2 eller $\pm 5\%$, temp.-område -55 till $+125^{\circ}\text{C}$.

SK-1 0,19 w/ 70°C 1,6×4 mm 1 ohm—470 K ohm

SK-2 0,25 w/ 70°C 2,5×6 mm 1 ohm—4,7 M ohm

SK-3 0,3 w/ 70°C 3,2×8,5 mm 1 ohm—10 M ohm

SK-4 0,5 w/ 70°C 4,1×12 mm 1 ohm—30 M ohm

SK-8 1,3 w/ 70°C 9×20 mm 1 ohm—10 M ohm

Flertalet E-24-värden lagerföres, SK-2 delvis även i E-96-serien. SK-2 är typprovat och godkänt av FTL för 10 ohm till 470 K ohm, 55/125/56.

RESISTA RSX

Kolfilm motstånd med rak profil utan s. k. ändkappor, medger extra kompakt montering. Tol. ± 5 eller $\pm 2\%$, ± 1 och $\pm 0,5\%$ offereras på förfrågan (Rmx).

Rsx 00 0,035 w/ 70°C 0,7×2,5 mm 10 ohm—4,7 M ohm

Rsx 0 0,125 w/ 70°C 1,1×3,1 mm 10 ohm—4,7 M ohm

Rsx 3 0,5 w/ 70°C 3,7×12 mm 1 ohm—30 M ohm

Rsx 00 torde vara marknadens minsta motstånd. **Rsx 2**, 0,3 w och **Rsx 5**, 1 w, lagerföres även. Temp.-område -55 till $+125^{\circ}\text{C}$. Färgkodmärkta. Lagerföres i flertalet E-24-värden. Rsx 3 är typprovat och godkänt av FTL för 1 ohm—1 M ohm, 55/125/56.



FÖR PASSIVA KOMPONENTER UR MARKNADENS STÖRSTA LAGERFÖRDA URVAL:

ROEDERSTEIN-KONDENSATORER

RESISTA MOTSTÅND, KER. KOND. OKAB-ROEDERSTEIN AB

CLAROSTAT POTENTIOMETRAR

Box 601 • 126 06 Hägersten 6 • Telefon 08/88 01 35 • Telex 17122 OKAB S

ALLT MELLAN ANTENN OCH JORD

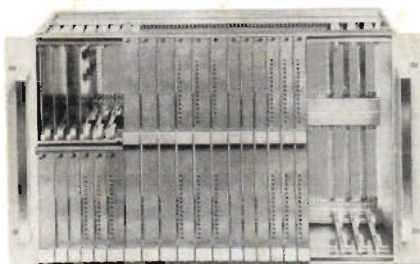
Mer än 12.000 komponenter från 600 leverantörer finns på lager i Stockholm. Förenklad inköpsrutin för Er, 1 samtal – 1 faktura – 1 försändelse minskar Era inköpskostnader.

ELFA-agentur.

Vid större kvantiteter,
ring agenturavdelningen och
diskutera ev. direktleveranser.
Vi är generalagent för:

AMPERITE stabilisatorrör, reläer
• AUSTERLITZ kylelement
BURGESS batterier • CASTELCO
strömställare • CLIFF kontaktdon
DANOTHERM lödkolvar, motstånd
• DANNER potentiometrar, dämp-
satsar, rattar, stativ • DRAKE
kommunikationsmottagare •
ELECTRO OCEANICS kontaktdon,
genomföringar • EMT lågfrekvens-
kablarna, mätinstrument •
FIELDTECH indikeringslampor •
HARWIN lödtorn, lödstöd •
HY-GAIN antenner • JACKSON
vridkondensatorer, kopplingsstöd
• JONATHAN teleskopskenor,
kabelhållare • KE-MO transformatorer,
tonhuvuden • KYORITSU
panel- och mätinstrument • KLAR
& BEILSCHMIDT kopplingsstöd •
KOSMEIER laboratorieproppar,
testsladdar • LEISTNER instru-
mentchassier, apparatlådor •
McMURDO rörhållare, kontaktdon
• MUELLER krokodilklämmor •
OTTAWA kontaktdon • PYLE
kontaktdon • SAMS & Co Fack-
litteratur • SCHROFF instrument-
lådor, modulenheter, kortramar,
19" chassier • SCHNEIDER film-
och bandhjul • STÖCKLI instru-
mentrattar • TEKO boxar, apparat-
lådor • TRIO ELECTRONICS
oscilloskop, mätinstrument •
WELLER lödverktyg • WESTERN
ELECTRONIC kabelverktyg.

Schroff
EUROPAC G



Kortramar

i överensstämmelse med
europeisk standard.

För kretskort med dim.
100 × 160 mm alt 233,4 × 160
mm.

Till kortramarna finns ett
komplett tillbehörsprogram
med bl.a. "Bus-Bars" i
19" längder.

Kontakta generalagenten
för ytterligare informationer.

Elfa har också specialavdel-
ningar för ljud och proffsljud.

ELFA-grossist.

Ring orderavdelningen.

Leverans inom 24 timmar.

Akkumulatörer • Anslutningsdon •
Antenner • Apparatlådor •
Batterier • Batterieliminatörer •
Bildrör • Byggsatser • Dioder •
Drosslar • Elektronrör • Fack-
litteratur • Ferroxcubekärnor •
Fläktar • Genomföringar • Glim-
lampor • Integrerade kretsar •
Keramiska MF-filter • Koaxial-
kabel • Kommunikationsmottagare
• Kondensatorer • Kontakter •
Kopplingstråd • Kopplingsstöd •
Kretskort • Krymslang • Lamp-
hållare • Ledningsmaterial • Lik-
riktare • Lysdioder • Lödkolvar •
Mikrogapströmställare • Mon-
teringsmateriel • Motstånd • Mät-
instrument • Omkopplare • Panel-
instrument • Potentiometrar •
Precisionsskalor • Rattar • Regler-
motstånd • Reläer • Rörhållare •
Skyltar • Snabbtelefoner • Spol-
stommar • Strömställare • Systo-
flex • Säkringar • Sändarmateriel
• Transformatorer • Transistorer •
Trimnyckelsatser • Tungelement •
Tyristorer • Vibratorer • Verktyg.

ELFA
RADIO & TELEVISION AB

SYSSLOMANSGATAN 18, BOX 12086
102 23 STOCKHOLM 12, TEL. 08/54 18 20