

radio & television

Nr 11
NOVEMBER 1975
PRIS 7:25 (inkl moms)
I DANMARK 11:- Dkr
I FINLAND 7:25 Fmk
I NORGE 12:25 Nkr (inkl moms)

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

**Svenskt världspatent
ger ny membrantechnik**

PIONEER STEREO RECEIVER model SX-603



**Effektsteg för 2 m
som byggbeskrivning**

**Transientdistorsionen:
Välljudsfienden nr ett**

**Hi Fi-nytt i urval
från höstens mässor**

BREDBANDSPICKUPEN

Nya X-1 skall du lyssna på-punkt och slut

Den definitiva pickuper för både stereo och fyrkanal

JVC uppfann CD-4, det enda fullständiga fyrkanalsystemet och tvingades därigenom utveckla pickuper med väsentligt utsträckt frekvensområde. Det var så Shibata-nålen kom till. Men teknikerna på JVC har jobbat vidare. Och nu presenterar JVC den tredje generationens fyrkanal pickup, X-1. En helt kompromisslös pickup som återger hela frekvensområdet från stereo till CD-4 och mer därtill. Med en briljans och klarhet som få andra pickuper är mäktiga ens vid vanlig stereo.

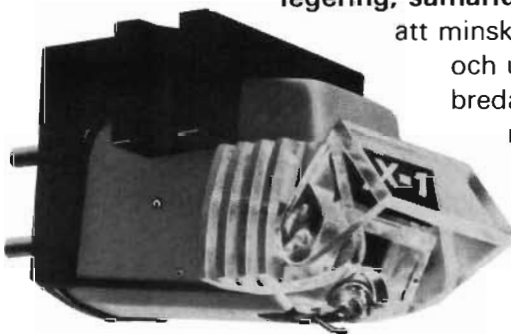
Så här tyckte "HiFi Stereophonie"

Den ledande tyska facktidningen "HiFi Stereophonie" har testat X-1 och så här skriver deras expertpanel i nr 8/75:

"Den magnetiska CD-4 pickuper JVC X-1 kan utan någon inskränkning sättas in i den absoluta toppklassen."

"Trots den utmärkta spårförmågan vid låga frekvenser som ger ett så lågt optimalt nåltryck som 1 p, ger X-1 utspänningen 1,25 mV/s/cm..."

"Helt avvägd, transparent ljudbild; vi kunde inte höra någon skillnad mot originalbandet; CD-4 ljudet mjukt utan distorsion; CD-4 pickup i absolut toppklass..."

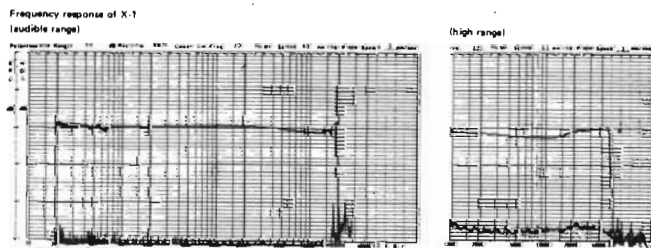


Varför låter X-1 så bra?

Som vid så många andra framsteg är det nya mätmetoder som har öppnat vägen. En special-graverad testskiva med kantvågspulser som gjort det möjligt att med datateknik mäta och analysera hittills omätbar transientdistorsion och faskarakteristik. Och som lett fram till det nya hos X-1. **Nål-rör av beryllium**, som är hårdare och leder ljud överlägset bättre än de konventionella materialen titan och aluminium. **Den fasta spolkärnan** är laminerad, inte massiv. Därigenom undviks diskant-förluster och förlust av CD-4 bärvågen. **En ny legering, samarium-kobolt** har gjort det möjligt att minska den rörliga magnetens massa och uppnå en stabil ljudbild över ett bredare frekvensområde. Kurvan är rak mellan 10 och 50 000 Hz, vilket du själv kan övertyga dig om – varje X-1 levereras med en individuell mätkurva. Övriga data: Separation 30 dB vid 1 kHz, 20 dB vid 30 kHz. Nåltryck 1,5–2 p. Nålförms Shibata 15 um.

När du känner brass-sektionen flåsa dig i nacken då vet du vad CD-4 från JVC är

Antingen du fortfarande nöjer dig med stereo eller har upplevt den dramatiska realismen i riktig fyrkanal CD-4 så skall du lyssna på X-1. I både stereo och fyrkanal. CD-4 systemet har nu hunnit bli fullvuxet och det finns en rad vettiga JVC receiverar som klarar alla existerande system, samtidigt ökar nu programutbudet kraftigt. Ring oss eller skicka in den här kupongen så får du en broschyr på X-1 och det övriga JVC-programmet.



- Skicka en broschyr på X-1.
- Skicka även JVC stora produktbroschyr "Sanningen, Hela Sanningen och inget utom Sanningen"
- Skicka förteckning över 4-kanalskivor

Namn Adress

RT 11-75

Postnr Adressort

(Posta kupongen i ett frankerat kuvert till Rydín Elektroakustik AB, Spångavägen 399-401, 163 55 SPÅNGA.)



JVC

Riddare av det rena ljudet

Generalagent: Rydín Elektroakustik AB,
Spångavägen 399-401, 163 55 SPÅNGA.
Tel 08-760 03 20

En tidning från Fackpressförlaget

REDAKTION 08/34 00 80

Chefredaktör

och ansvarig utgivare:

Ulf B Strange, MAES

UIPRE, SSFT

Andre redaktör:

Ing **Gunnar Lilliesköld**, SMØDIS

Fackmedarbetare:

Ing **Bertil Hellsten**

Formgivning:

Bo Holmström

Sekretariat:

Gabrielle Hermelin

För insänt, icke beställt

material ansvaras icke.

ANNONSAVDELNING

08/34 00 80

Annonschef: *Eric Lundborg*

ANNONSMATERIAL

Annonskontor F

Faktor Lundquist

Sveavägen 53, 1tr

105 44 STOCKHOLM

Tel 08/34 00 80

08/34 90 00

© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1975

Verk dir *Lars Wickman*

Medlem av **Factu/Föreningen Svensk**

Fackpress

Member of **International**

Business Press Associates

Adress: Sveavägen 53, Stockholm Va

Postadress: Box 3177, 103 63 Stockholm

Telegramadress:

FACKPRESS

Telex: 174 73 BONBIZ

Telefon: 08/34 00 80

PRENUMERATION:

Se sid 74

RT:S PRINCIPSCHEMAN:

Se sid 74

Åhlén & Åkerlunds Tryckerier 1975

OMSLAGET: Det här numret kan RT presentera en världsnyhet — en ny membrantechnik, som avsatt utomordentliga resultat. Förfarandet baseras på ett svenskt patent. Först att förverkliga rönen blev japanska **Yamaha**, som byggt ett par särklassigt goda stereohörtelefoner kring de nya membranerna. Dessa "lurar" syns här framför **Pioneer** receiveern, och en ingående provning återfinns på sidan 27.

RT-färgfoto: **Hans J Flodquist**, Kamera-Bild

INNEHÅLL

1975 Nummer 11 Årgång 47

- | | |
|-----|---|
| Sid | |
| 12 | Teorierna kring TIM utbyggda RT är här i stånd att ge en vidareutveckling av <i>Matti Otalas</i> och hans medarbetares teorier om transientintermodulationsdistorsionen. Detta höginträsanta arbete fokuseras nu bl a på möjligheterna att med stor sannolikhet förutse uppkomsten av TIM i förstärkare. |
| 17 | Likriktning med hög verkningsgrad <i>Stig Hjorth</i> ger här elektronikpraktikern kretstekniska tips i text och fig. |
| 19 | Pejling — RT:s speciella nyhetssidor med aktualiteter och debatt, kommentarer och recensioner. |
| 27 | Svenskt världspatent ger ny membrantechnik Lätta, högeffektiva membran med utomordentliga frekvensgenskaper och utförda i nya material är resultaten av en svensk forskningsinsats. Först att använda rönen är Yamaha , Japan, som gjort en utmärkt hörtelefon vilken provats av RT. |
| 36 | Konstruktionsprinciper för högtalare Den här genomgången av alla gängse lösningar för höljet och den akustiska alstringen bildar inledning till RT:s stora genomgång av principerna för den sk ljudledningshögtalaren. Ett examensarbete av <i>Sven Tyrland</i> , Chalmers, bildar grund för artiklarna. |
| 38 | Bestämning av högtalares Q-värde Sven Tyrland orienterar här kortfattat om en grundläggande mättingsprincip i arbetet med högtalarjämförelser och -konstruktion. |
| 40 | Mätningar på raka, cylindriska rör — med reella högtalarelement anslutna. Detta är den egentliga inledningen till teorin och praktiken för "transmission line"-systemet vi skall presentera i det kommande |
| 42 | RT granskar Technics SL-1300 Här är ett nytt grammfonverk, som uppvisar inte bara direktdrift med de-motor utan också nya motorlösningar av stort intresse. Vi har gjort några mätningar och haft verket i drift några hundra timmar och redovisar erfarenheterna. |
| 47 | Bygg själv: 100 W slutsteg för 2-meterstrafiken Så effektstarka förstärkare är ännu så länge inte alltför vanligt för kanaltrafikändamål. RT visar här upp en konstruktion med alla utsikter till att bli populär bland 2-metersamatörerna. |
| 52 | Pianoklang och grammfonljud Här skriver en ung och uppmärksam pianist om tekniska, akustiska och pianistiska faktorer att värdera vid inspelning och hur han åstadkommit en god inspelning med levande klang som motvikt till studioidealens mera rigida förhållelsesätt. |
| 54 | Egna pianoinspelningar — svårt men tacksamt . . . I anslutning till <i>Bertil Wikmans</i> tankar skriver <i>Ulf B Strange</i> här om de accepterade metoder som finns för tagning av flygel och piano och dessa metoders för- och nackdelar. Två av makarna Wikmans inspelningar diskuteras också med utgångspunkt i teknik och klangideal. |
| 58 | Anpassning av videoapparat till TV-mottagaren Här följer tredje delen av den genomgång som behandlar ett alltmer akut problem i takt med att videobandspelarbeståndet tilltar. |
| 74 | "Superljudet" USA i hård konkurrens med Japan Vi har släppt lös <i>S-E Börja</i> på <i>Chicago Consumer Electronics Show</i> där det nya ljudet avsatte ännu mer finesser och imponatorverkan än tidigare — intrycken räcker till en liten serie i RT med början här. |
| 82 | En ny generation kassettspelare debuterar En klar trend gynnar nu bärbara kassettspelare med goda data. Här presenterar RT ett par nya maskiner och de konstruktiva särdrag med bl a nya motorer som utmärker dem. |
| 4 | Medicinsk elektronik |
| 18 | DX-sidan |
| 24 | Radioprognoser |
| 22 | Audionyheter |



MEDICINSK ELEKTRONIK

Docent Jörgen Gundersen
informerar

Telemetri — registrering på avstånd

De flesta kliniska mätningar sker hos läkaren. Under de senaste åren har det därutöver blivit allt vanligare att studera människan i den egna miljön.

Telemetri är därvid ett sätt att förverkliga önskan om att studera effekten av yrkesmässiga påfrestningar. Ett annat användningsområde för telemetri är fjärrkontroll av sjuka i områden där läkare saknas eller under transport till sjukhus.

Avancerad elektronik är en förutsättning för telemetri, och rymdforskningen har givit upphov till de största framstegen inom detta område.

■ ■ Många livsfunktioner påverkas av yttre förhållanden. Mest tydligt är detta med kroppsligt arbete. Således stiger pulsfrekvens, andningsfrekvens och blodtryck under arbete. Även många psykiska påfrestningar har samma verkan. Stress under besvärlig bilåkning är en sådan välkänd situation. Hos vissa personer kan upprepade påfrestningar av stresskaraktär ge upphov till förhöjning av blodtrycket även när påfrestningen upphör. Man kan förmoda att vissa personer reagerar annorlunda för yttre påfrestningar än andra. Det är av särskild medicinsk betydelse att veta hur patienter som har förhöjt blodtryck reagerar på stressfaktorer. Miljöforskaren har också många skäl till att studera människan under vanliga arbetsrutiner och försöka utrona vilken påfrestning som där äger rum.

Det finns två sätt att lösa denna uppgift på. Antingen kan man på vederbörande placera en apparat, som regelbundet utför den önskade mätningen och sedan registrera den med en skrivare. Eftersom de flesta skrivare är för skrymmande att bära, använder man oftast en annan möjlighet: *Telemetri*. Detta innebär, att personen endast bär på sig registreringsapparat samt en miniatyr-sändare. Denna transmitterar resultatet till en mottagare förbunden med en skrivare, som kan placeras på annat, lämpligt ställe.

Telemetri i medicinsk bemärkelse har i dag tre huvudområden: sportutövning, arbete samt kontroll av patienter.

Sport

Idrottsprestationer beror i hög grad på att konditionen kontrolleras och förbättras. Grovt sett kan man definiera begreppet kondition som det tillstånd där livsfunktioner som pulsfrekvens, andningsfrekvens och blodtryck i bara ringa grad påverkas av sportprestationer: Ju lägre påverkan, desto bättre kondition hos någon. Det forskas en del på detta område. Mycket intressanta är studier från Tyskland, där man under ritt studerat blodtrycket hos häst och ryttare samtidigt. Det visade sig då att vid t ex höjdhopp fick såväl häst som ryttare samtidigt blodtrycksstegring. Med andra ord reagerade båda lika inför den psykiska påfrestningen i att forcera ett hinder, där det finns risk för missöden.

Arbete

Under kroppsliga ansträngningar stiger pulsfrekvens, andningsfrekvens och blodtryck. En frisk person tål detta bra, men vid sjukdomar i hjärta eller lungor kan kraftiga påfrestningar ej klaras. Man kan någorlunda simulera en arbetssituation genom att låta patienten cykla på en sk ergometercykel, men eftersom mycket få har ett dylikt cyklande arbete kan detta prov inte jämföras direkt med det vanliga arbete som vederbörande utför i sitt yrke. Mot denna bakgrund finns det ett stort intresse att kunna mäta vad som sker med livsfunktionerna under realistiska förhållanden — såväl hos friska som hos sjuka. Sådana undersökningar ger bl a bättre

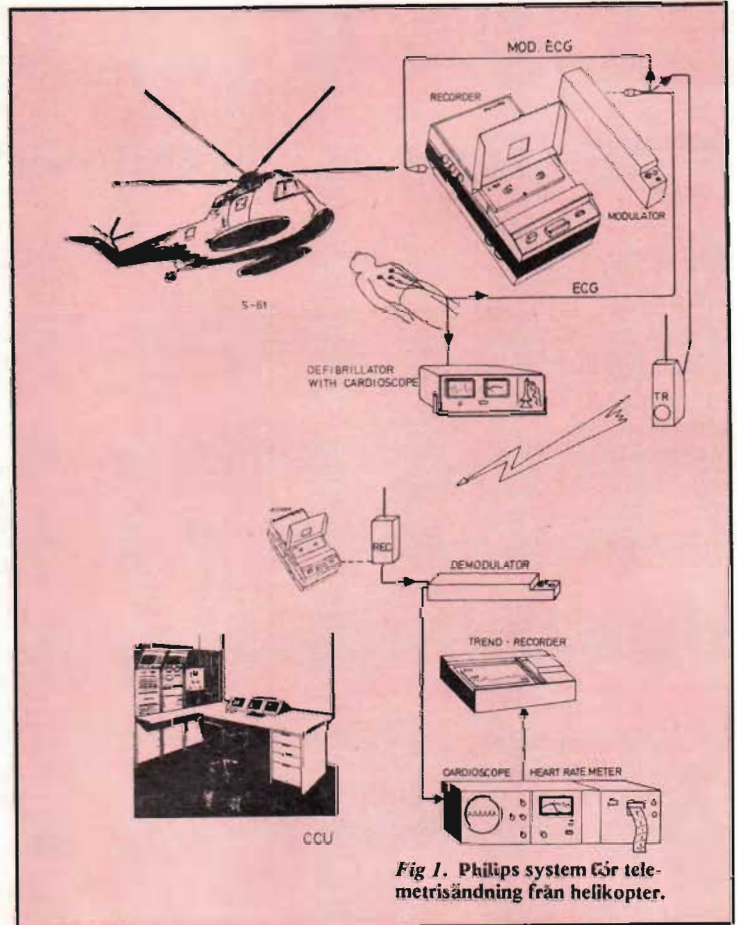


Fig 1. Philips system för telemetrisändning från helikopter.

möjlighet till att exakt värdera rehabiliteringsbehov, liksom de kan vara av värde vid förebyggande av arbetsskador. Nyligen har en svensk undersökning visat att man även i tung industrimiljö kan genomföra avancerade telemetriska undersökningar med registrering av ögonrörelser, muskelaktivitet (EMG), hudmotstånd samt andning. Undersökningen genomfördes på svetsare och 8 signaler överfördes (*Kadefors, Persson & Strömneus: Medicinsk teknik 3: 6-11, 1974*).

Dessbättre har de tunga kroppsarbetsyrkena fått betydande tekniska hjälpmedel. Preliminära undersökningar har dock visat, att även personer med stillasittande arbete som banktjänstemän kan utsättas för stress t ex under långa sammanräkningar, och att de i vissa faser av sådant

arbete kan uppvisa stegringar av puls och blodtryck av samma storleksordning som vid tungt kroppsarbete.

Patienter

Det finns flera behov av medicinsk telemetrisk registrering av sjuka. Mest aktuellt är för tiden övervakning med fjärrregistrering av EKG hos akutsjuka hjärtpatienter. Det rör sig ofta om patienter med infarkt och störningar av hjärtrytmen. Till särskild hjälp för sådana patienter kan ambulanser utrustas med anordningar för EKG-registrering, vars signaler via telemetriutrustning sänds vidare till det sjukhus som patienten är på väg till. Redan under ambulansfärden har man nu på sjukhuset möjlighet till att låta specialister studera EKG-kurvan, och vid behov kan in-

QUAD

När QUAD elektrostatiska högtalare först introducerades, lät de helt annorlunda än andra högtalare.

Ljudåtergivningen var överlägsen genom renhet, linearitet och frihet från ljudresonanser. Skillnaden var inte endast till fördel, eftersom de inte bara tog fram skönheten hos en bra inspelning utan också hänsynslöst avslöjade bristerna hos andra.

Nästan alla auktoriteter använder QUAD's elektrostatiska högtalare som sin referensstandard, och förbättringar såväl i inspelningsteknik som i högtalarkonstruktion i allmänhet har blivit direkt influerad av den.

Andra kvalitetsprodukter från QUAD är stereoförstärkarna QUAD 303 och QUAD 33 samt radiotillsatsen QUAD FM3. QUAD 303 är 40 dB bättre än Du kan höra. Du kan läsa om detta i en uppsats av Andrew Collins kallad "Testing amplifiers with a bridge".
Rekvirera denna och QUAD's flerfärgsbroschyr.



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

Ⓜ MEDLEM AV SVENSKA HIFI INSTITUTE

*Ring oss om närmaste återförsälj
för demonstration. QUAD säljes
Hi-Fi butiker över hela landet.*



Fig 2. Registrering av EKG hos helikopterpiloter.



Fig 3. Telemetrikapsel som innehåller registreringsenhet samt sändare. Kapseln sväljs och från dess inre vidarebefordras medicinsk information från mag- och tarmkanalen.

struktioner ges till ambulanspersonalen. Hos infarktpatienter sker ibland att hjärtat stannar upp och "fibrillerar" utan att pumpa — ett livshotande tillstånd. Ett sådant tillstånd kan omedelbart avkännas via EKG, och de medicinska bedömarena kan då tillråda ambulansens personal att ge patienten behandling med stimulerande strömstöd över hjärtraktet. Sådan terapi gör ofta att hjärtat börjar fungera normalt igen. Givetvis kan en telemetrieförbindelse i sådana fall vara direkt livräddande.

Telemetri per helikopter

Helikoptertransport av svårt insjuknade blir allt vanligare. I Sverige sker tex från Norrland och Gotland flygtransporter av sjuka som snabbt behöver komma till lasarett eller vidare till större sjukhus för specialistvård. I Tyskland har man stationerade helikopteravdelningar, vilkas enheter kan ta hand om skadade längs motorvägarna i Västtyskland.

I samarbete med Philips har två danska läkare, J O Hagelsten och

K Jessen, utvecklat ett telemetrisystem för användning under transport med helikopter (fig 1). EKG-signalerna skickas efter modulering till marken men inspelas även på bandspelare i helikoptern för senare granskning. Markcentralen kan avläsa signalerna direkt. Dessutom registreras puls-frekvensen momentant med visarinstrument och fortlöpande på skrivare. Under utprovning av detta system lät man EKG-registrera 10 piloter under flygning (fig 2).

Provinsialläkare via satellit

I Alaska och andra glest bebodda områden, där det ej finns läkare, har man möjlighet att från en station låta en sköterska registrera all information om den sjuke för direkt vidarebefordran till närmaste läkare, som ofta kan vara hundratals km borta. Via TV kan läkaren se patienten och föra samtal med denne och med distriktssköterskan. Röntgenbilder kan direkt demonstreras liksom EKG-signaler kan överföras. Till följd av de svåra atmosfäriska



Fig 4. En astronaut från Skylab-projektet, där den medicinsk-tekniska utvecklingen nådde sin höjdpunkt hittills.

förhållanden vilka ger upphov till störningar vid konventionell signaltransmission får man ofta använda telemetri via satellit för att klara överföringen.

Radiokapslar

De hittills omtalade formerna av telemetri har omfattat kommunikation över större eller mindre avstånd. Man skulle kunna kalla detta för "yttre telemetri".

Under de senaste åren har man emellertid också velat studera kroppens inre med hjälp av radio-sonder. Man kan tex svälja en liten kapsel, som då kommer att passera hela mag-tarmkanalen och slutligen passera ut genom ändtarmen. Under hela detta förlopp kan man registrera surhetsgrad (pH), tryck eller annan fysiologisk information, och resultatet transmitteras till en mottagare placerad i patientens närmaste omgivning.

"Inre telemetri" är ännu i sitt nybörjarstadium. Det är emellertid en mycket fascinerande teknik, som troligen kommer att få stor klinisk betydelse. Metoden är helt utan besvär för patienten och kan ge värdefulla upplysningar om en mängd funktionella problem i mag- och tarmsystemet.

Telemetri från rymden

De största framstegen som gjorts på telemetriområdet har, som RT-läsarna väl vet, initierats av rymdforskningen. Även om den nyligen genomförda rysk-amerikanska dockningen framstår som den största triumfen så lades grunden för detta försök vid den långvariga medicinska forskning, som kulminerade med Skylab-

projektet. Här testades människan på allvar inför de problem, som hon möter vid lösgörandet från sin moderplanet och här skapades således ytterligare förutsättningar för Apollo-Sojuz-mötet.

Under rymdfärderna har läkare på jorden kunnat följa astronauternas livsfunktioner. För ändamålet har utvecklats speciell apparatur. En del av den har redan fått användning på våra sjukhus.

Vid ett besök på rymdfärdcentralen i Houston, Texas, för ett par år sedan fick jag tillfälle att på avdelningen för "Life Sciences" närmare studera bl a den utrustning som används vid mätning av blodtryck på astronauterna. Den är helautomatisk och fungerade snabbt och säkert. Utvecklingen av denna apparatur medförde att man så ofta som det varit önskvärt har kunnat mäta blodtryck på astronauterna under olika medicinska försök i rymden.

Telemetri — i kampen mot sjukdomar

Telemetrin är en ny specialitet inom medicinsk elektronik. Det är alltför tidigt för att söka förutsäga vad denna utveckling kan innebära. Man har registrerat livsfunktioner hos balettdansöser, hos idrottsstjärnor — och hos dykare djupt i oceanen och bland astronauter uppe i rymden.

Till alla andra, avgörande viktiga uppgifter som teletekniken och telemetrieförbandena i dag är oundgängliga förutsättningar för att lösa, kommer telemetrin också att utgöra ett av våra verksamaste medel i kampen mot sjukdomarna.

Dual 701. Mästerverket.

HiFi-skivspelare i absolut mästarklass!
Toppvärden för svaj och rumble.

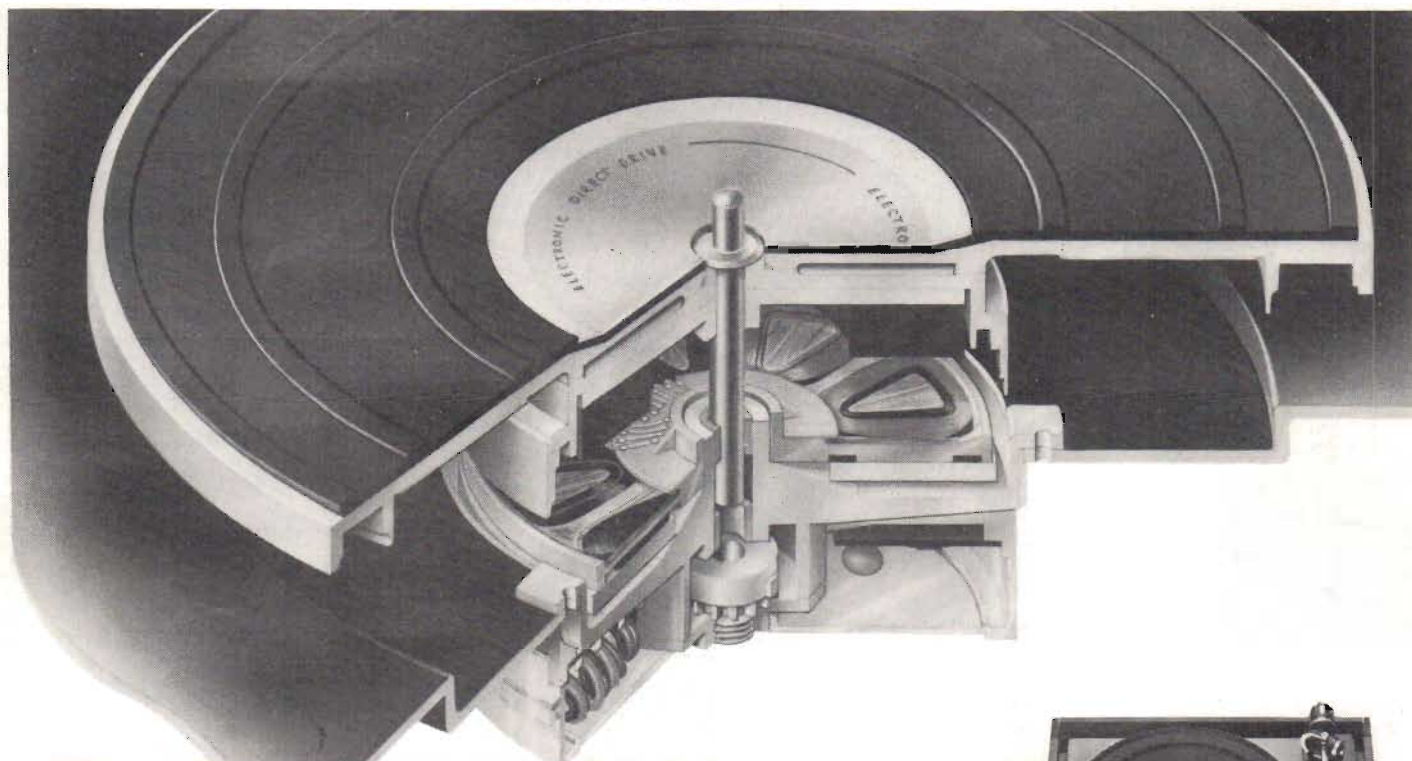
Direktdrift!

Dual 701 har ett helt nytt drivsystem. Skivtallriken har lagts direkt på motorns rotordel. Motoraxeln utgör skivcentrum.

Motorn i Dual 701 är elektroniskt styrd och garanterar en helt vibrationsfri och jämn drivning av skivtallriken. Varvtalsavvikelsen är mindre än 0,025 %.

Dual 701 med direktdrift ger lyssnaren fullt värde av perfekta inspelningar. Den avspelar skivorna ytterligt varsamt.

Du kan njuta av dem länge.



HiFi data

Manövrering

Manuell, helautomatisk enkelspelare
Hydraulisk nedläggning av pickup – när man vill börja en bit in på skivan

Varvtal (varv/min)

45, 33
Tonarmen söker sig automatiskt till rätt ingångsspår

Finjustering av varvtal

± 4%

Motor

Stroboskop – varvtalskontroll med belysning
Elektroniskt styrd likströmsmotor

Skivtallrik, diameter

30,5 cm

Svajning, vägt värde

± 0.03%

Rumble, stereo vägt värde

-70 dB

Nålkraftinställning

Motvikt, graderad fjäder
Motvikten är utformad som en dubbelverkande resonansdämpare (anti-resonator). Graderad inställningsratt.

Antiskating

Pickupelement
Standardfäste för pickup

Tonarmslager

Ja
Shure V 15 III

Ytermått (B×H×D)

Ja
Kardanupphängd,
4-punkts spetslager
42×15×36,5 cm

Vikt, kg

10,9

Särskilda egenskaper

Förberedd för 4-kanal.
Skivspelaren arbetar funktionssäker vid nåltryck 0,25 p



Dual

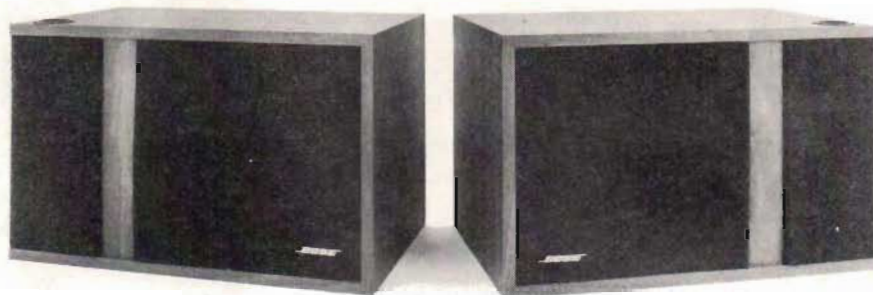
TONOLA HIFI AB
Fack, 161 13 Bromma
Tel 08/26 25 35



MEMLEM AV SVENSKA HIFI INSTITUTET

Begär utförlig broschyr om Dual 701 hos din hifi-handlare eller ring Tonola HiFi AB

Boseljudet sprider sig.



Höstens kanske enda verkliga högtalarnyhet. Bose 301
— en mini-901 för bokhylla till ett vänligt pris.

Nu är den äntligen här. En ny direkt/reflekterande högtalare från Bose med PanoramaKontroll och ett smått otroligt ljud.

Bose 301 är det senaste resultatet av den avancerade forskning inom musikåtergivning som Bose Corp. i USA bedriver. Målet var i detta fall att lyckas med det till synes omöjliga. Nämligen att konstruera en lättplacerad, liten högtalare med en naturlighet och rymdkänsla i ljudet så lik Bose 901 som möjligt. Bose 901 har ju — som du kanske redan vet — blivit höjd till skyarna av recensenter världen över just för sin rymd och naturlighet.

Den direkt/reflekterande principen för ljudspridning var givetvis den naturligaste för Bose. Den utgör ju ryggraden i vår hittills största ljudframgång — Bose 901.

Eftersom Bose 301 är tänkt för placering i bokhylla — den naturligaste platsen i de flesta hem — kunde man inte rikta det mesta ljudet bakåt så som den direkt/reflekterande principen fungerar. Då skulle ljudet "fastna" mellan högtalaren och bakväggen. Efter mycket experimenterande hittade våra ingenjörer till slut lösningen på problemet.

Du själv reglerar stereobildens storlek med 301:ans PanoramaKontroll.

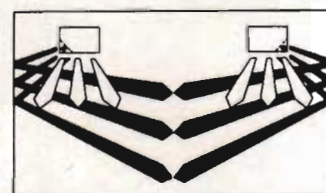
PanoramaKontrollen är helt enkelt en liten metallskiva som du kan ställa i olika lägen framför de vinklade diskantelementen. Nu kan du alltså själv pröva dig fram tills du får så brett ljudpanorama du önskar. Vad du egentligen gör, är att du varierar balansen mellan direkt och reflekterat ljud.



Med 301:ans PanoramaKontroll kan du själv ställa in balansen mellan direkt och reflekterat ljud.

Höger- och vänsterhögtalare med vinklade diskantelement ger ett öppnare ljud med utökad rymdkänsla. För att få det direkt/reflekterande ljudet helt perfekt från de små högtalarlådorna tillverkas de som spegelbilder av varandra. Genom att de vinklade diskantelementen strålar

ut den största delen av ljudet mot rummets sidoväggar läggs minimal vikt vid den bakre väggen när det gäller att reflektera ljudet. Det leder till att 301:an blir maximalt lättplacerad.



Om du placerar Bose 301 liggande utnyttjas sidoväggsreflexionerna (svarta pilar) bäst.

SYNCOM® datorn ger 5 års garanti.

Tack vare en ytterst noggrann datorkontroll kan vi lämna 5 års garanti på Bose 301.

Spar inte bara utrymme.

Nu tror du förstås att en högtalare som krävt så mycket forskning och tagit sju år att konstruera måste kosta en förmögenhet. Men tvärtom är även priset en smärre sensation.

BOSE SWEDEN AB
Box 5305, 10246 Stockholm, Tel 670180



Enda fördelen med våra nya kassettdäck.

Enda fördelen med våra nya kassettdäck är att du kan ställa prylar på dom. Och du undrar säkert hur man kan ge sig till att börja tillverka en helt ny linje kassettdäck som bara har denna enda fördel. Varför inte?

Fråga dig istället varför nästan alla kassettdäck ser ut som dom gör. Varför måste kassetten stoppas i uppifrån? Alla reglage på radio och förstärkare sitter ju på framsidan. Varför ska dom inte göra det på kassettdäcken? Det måste vara något märkligt arv från skivspelaren.

Skivspelaren, denna gamla, opraktiska produkt, som inte tycker om barn och fester. Och som inte verkar tycka om musik heller, med tanke på hur den förstör skivor. Våra kassettdäck förstör inte några skivor (det har dom aldrig gjort). Och inte några kassetter (det har dom heller aldrig gjort).

Våra kassettdäck får stryk innan dom lämnar fabriken. Tro't om du vill, men det går faktiskt omkring japaner hela dagarna och slår med hårdgummiklubbor på dom. Bli det då något fel, då är det fel och kassettdäcket plockas isär och sätts ihop igen. Och sedan på med klubborna. Det är hårda bandage. Men så är det inte många kunder som klagar heller.

Om det inte vore så att ordet kvalitet var så slitet, så skulle vi säga att det är precis vad du får, (både i ljud och teknik) om du köper ett av våra kassettdäck. Och på dom nya kan du ju ställa prylar också.

PS.

Vad vi än säger så kommer skivspelaren att finnas kvar i många många år till. Hur ska man annars kunna spela över alla sina gamla fina skivor på kassett? Och ju bättre skivspelare man har desto bättre ljud fastnar på kassetten. Därför är vi fortfarande en av världens största tillverkare av skivspelare.

| | | |
|---|--|---|
| Franknas ej adressaten betalar portot | Pioneer Electronic Svenska AB | Svarsförsändelse Kontonummer 5606 104 60 STOCKHOLM |
| Jag vill ha er nya 32-sidiga fyrfärgsbroschyr. | | |
| Namn _____ | | |
| Adress _____ | | |
| Postadr. _____ | | |
| Tel. _____ | | |
| RT 11-75 | | |



Lumavägen 6-10, 104 60 Stockholm,
Tel. 08/44 02 40



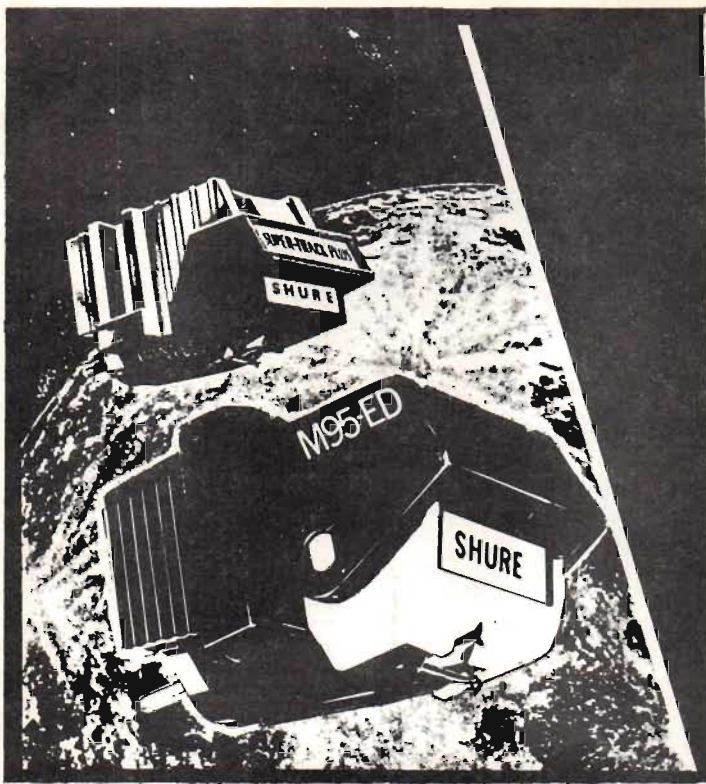
CT-F 7171

CT-F 2121

CT-F 9191

CT-F 6161

Dom gamla fördelarna finns kvar.



II:a bara till III:an.

Den nya SHURE-pickupen M95ED kombinerar en super-jämn frekvenskurva 20-20.000 Hz och en fantastisk spårningsförmåga med en verkligt överkomlig prisapp! Det tog samma HiFi-ingenjörsteam som fulländade den ojämförliga SHURE V15 typ III, fem års utvecklingsarbete att skapa denna pärla. Finessen är en helt ny, revolutionerande invändig magnetstruktur, som drastiskt reducerar magnetiska förluster. Spårningsförmågan, eller The Trackability för att använda Shure-språket, överträffas bara av SHURE V15 III. M95ED är verkligen »Nummer 2» i alla avseenden, och den överträffar mycket dyrare pickuper, som bara för något år sedan ansågs oslagbara. Om priset är av en avgörande betydelse för valet, då kan M95ED ge Dig mera per krona räknat, än någonting Du har hört hittills!



Box 23067, 10435 Stockholm 2
Tel. 08/34 9215, Telex 118 02

Informationstjänst 6

YTTERLIGARE PRISSÄNKNINGAR på vårt SPECIALERBJUDANDE!

Nettopriser i svenska kronor

RÖR med 6 mån. garanti

| | | | | | |
|---------|------|---------|------|----------|-------|
| DY 802 | 3:70 | PC 900 | 4:- | PCL 86 | 4:30 |
| EABC 80 | 3:65 | PCC 189 | 5:20 | PCL 805 | 4:80 |
| EF 183 | 3:30 | PCF 80 | 3:20 | PL 36 | 5:90 |
| EF 184 | 3:30 | PCF 802 | 4:10 | PL 504 | 6:90 |
| EL 34 | 7:50 | PCL 82 | 3:30 | PL 519 | 22:40 |
| PC 86 | 4:90 | PCL 84 | 4:20 | PY 88 | 3:10 |
| PC 88 | 5:10 | PCL 85 | 4:70 | PY 500 A | 8:50 |

Kvantitetsrabatt: vid köp av 50 st. (även sorterade) 6 %

TRANSISTORER

| | 1 St. | 10 St. |
|---------|----------|-----------|
| AC 153 | 1:40 | 12:- |
| BC 134 | -60 | 5:50 |
| BC 158 | 1:05 | 9:50 |
| BF 177 | 1:05 | 9:50 |
| BF 287 | -80 | 7:20 |
| GP 2/30 | TF 78/30 | -50 4:70 |
| GP 30 | AD133 | 2:70 24:- |
| BSY 62 | | -45 4:- |

MYCKET PRISVÄRT TRANSISTOR-SORTIMENT

| Beställn. nr | |
|--------------|--|
| A | 20 st. blandade Germ.-Trans. 5:60 |
| B | 50 st. blandade Germ.-Trans. 13:- |
| C | 20 st. blandade Sil.-Trans. 6:60 |
| D | 50 st. blandade Sil.-Trans. 14:70 |
| E | 10 st. blandade Germ.- und Sil.-Effekttransist. 14:70 |
| F | 100 st. versch. Germ.- und Sil.-HF- & NF-Transist. 21:50 |

NV-ELEKTROLYT-KONDENSATORER märke BOSCH

| Stående | 1 St. | 10 St. | Axiala | 1 St. | 10 St. |
|-------------|-------|--------|---------------|-------|--------|
| 1 µF 50 V | -20 | 1:80 | 4,7 µF 25 V | -28 | 2:50 |
| 3,3 µF 50 V | -20 | 1:80 | 47 µF 16 V | -32 | 2:90 |
| 4,7 µF 25 V | -25 | 2:25 | 220 µF 10 V | -38 | 3:60 |
| 4,7 µF 50 V | -30 | 2:70 | 220 µF 16 V | -45 | 4:10 |
| 10 µF 10 V | -23 | 2:10 | 330 µF 6,3 V | -32 | 2:90 |
| 10 µF 16 V | -25 | 2:25 | 470 µF 10 V | -38 | 3:60 |
| 10 µF 25 V | -30 | 2:70 | 470 µF 16 V | -45 | 4:10 |
| 10 µF 50 V | -32 | 2:90 | 1 000 µF 10 V | -60 | 5:70 |
| 33 µF 6,3 V | -20 | 1:80 | 1 000 µF 16 V | -70 | 6:60 |
| 33 µF 10 V | -25 | 2:25 | | | |

Beställ broschyr om vårt kompletta SPECIALERBJUDANDE!
Försändelsen skickas mot postförskott från Lager Nürnberg.
Emballage och porto mot självkostnadspris tillkommer.

INGENIEUR-BURO · IMPORT · TRANSIT · EXPORT
ELEKTRO-RUNDFUNK-GROSSHANDEL



Eugen Queck

Augustenstrasse 6, Tel: 46 35 83 D 85 NURNBERG,
Västtyskland

Informationstjänst 7

ADC LOW MASS CARTRIDGES

Med den patenterade fjäderlätta nålspetsen, som följer skivspåret med en större exakthet.

Den patenterade konstruktionen med låg rörlig massa ger lägre distorsion och bättre spåringsförmåga

Pickupen är den minst kostnadskrävande men en av de mest kritiska komponenterna i ett HiFi-system. Nålspetsen ger den enda kontakten med den komplicerade moduleringen i skivspåret. Problemet är att återge varje ton utan distorsion speciellt vid höga frekvenser inom det hörbara området.



Lägre massa = större exakthet

Eftersom själva magneten i en rörlig magnetpickup i hög grad bidrar till dess rörliga massa, så skapade och patenterade ADC den "inducerade magnet"-pickupen vilket reducerar det rörliga systemets massa. Därigenom kan nålspetsen spåra vid lägre spårkrafter med resultat i överlägsen spåringsförmåga och låg distorsion.

Du kan verkligen höra skillnaden

Jämför en ADC-pickup med något annat märke! Det är en hörbar skillnad! En ADC-pickup kan förbättra HiFi-anläggningens återgivningskvalitet!

Säljs hos väl sorterade HiFi-fackhandlare.

Sänd en ADC-broschyr till:

Namn _____

Adress _____

Postnr. och ort _____

RADIO & TELEVISION - NR 11 - 1975 11



HiFi data



Super XLM MK II CID-4 Cartridge

Rekommenderad nålkraft (mN):
7-15 (=0,7-1,5 g "nåltryck")
Nålspets (um):
Shibatatyp
Frekvensomfång (Hz):
10-20 000 (± 2 dB)
Utspänning per cm/sek (mV):
0,4
Kanalsep. 500-6300 Hz (dB):
28

XLM MK III Stereo Cartridge

Rekommenderad nålkraft (mN):
7-15 (=0,7-1,5 g "nåltryck")
Nålspets (um):
Eliptisk 18/7
Frekvensomfång (Hz):
10-24 000 (± 2 dB)
Utspänning per cm/sek (mV):
0,75
Kanalsep. 500-6300 Hz (dB):
28

VLM MK III Stereo Cartridge

Rekommenderad nålkraft (mN):
7-15 (=0,7-1,5 g "nåltryck")
Nålspets (um):
Eliptisk 18/7
Frekvensomfång (Hz):
10-20 000 (± 2 dB)
Utspänning per cm/sek (mV):
0,75
Kanalsep. 500-6300 Hz (dB):
24



HARRY THELLMOD AB

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

Utvidgning av teorierna rörande transientintermodulationsdistorsion

De befintliga teorierna om transientintermodulationsdistorsion (TIM) — se RT 1974 nr 10 — utvidgas här till att gälla beräkningar av intermodulationsstörningarnas varaktighet. Det visas att större motkoppling än ca 40 dB ger upphov till stora interna översvängar i förstärkaren.

När dessa översvängar klipps p g a begränsade dynamiska marginaler i förstärkarens drivsteg, ger de upphov till långa perioder under vilka förstärkaren är blockerad. Varaktigheten av dessa perioder beräknas och de matematiska resultaten verifieras med digital och analog simulering.

Slutligen diskuteras sambanden mellan TIM, maximal spänningsderivata (slew rate) och effektbandbredd.

■ Användande av stark negativ återkoppling i audioförstärkare har blivit en standardlösning under den senaste tioårsperioden tack vare att transformatorlösa transistorförstärkare har möjliggjort dess enkla användande.

I rörförstärkarnas epok var det utgångstransformatorn som p g a sin komplicerade överföringsfunktion utslöt möjligheten av mycket mer än 20–30 dB motkoppling. Redan då diskuterade förstärkarkonstruktörer den speciella "slöja" som tycktes bildas för ljudet när motkopplingen var mycket stark. På den tiden ansågs det att förstärkare med en småsignal-bandbredd på mer än 1 MHz var den enda som gav tillfredsställande ljudkvalitet. Teorierna som presenteras här kommer att rättfärdiga dessa slutsatser i viss mån.

Senare tvingade de inbyggda olinjäriteterna

Av MATTI OTALA och EERO LEINO-NEN

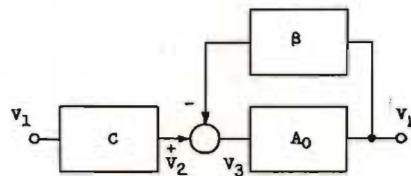


Fig 1. Grundläggande förstärkarkonfiguration. A är effektförstärkaren som har en råförstärkning på A_0 . β är den rent resistiva motkopplingsvägen runt den och C är förförstärkaren.

i tidiga transistorförstärkare konstruktörerna att använda stark negativ återkoppling för att möta kraven på låg harmonisk distorsion och intermodulationsdistorsion. Trots att betydelsen av denna primära orsak avtog med tiden, fortsatte användandet av motkopplingen, tack vare att den var så enkel att utföra, som patentmedicin för att bota alla förstärkarsvagheter. Vanliga Hi fi-förstärkare med 60–100 dB motkoppling är inte ovanliga i dag, som bekant.

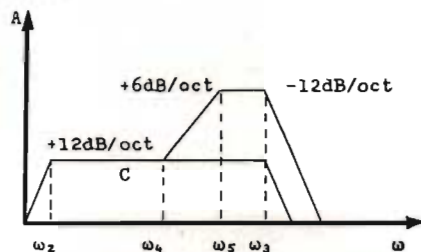


Fig 2. Förförstärkarens frekvenskaraktistik som använts i analyserna. Den raka kurvan motsvarar linjär frekvensåtergivning och den toppiga motsvarar diskantshöjning. Storleken av diskantshöjningen i analyserna är $\epsilon = \omega_4/\omega_5 = 0,05$.

"Rörljud" och "transistorljud"

Samtidigt fortsatte debatten om "transistorljud" kontra "rörljud", och denna skillnad har varit föremål för intensiv forskning. Det skulle i grunden vara egendomligt om en rörförstärkare och en transistorförstärkare med lika data och med specifikationer som är mycket bättre än nödvändigt för örat skulle låta så påfallande olika! Den enda lösningen på detta dilemma synes vara att:

— nuvarande förstärkarmätningar delvis är irrelevanta för hörbara förstärkarkvaliteter, och/eller

— nuvarande förstärkarmätmetoder inte avslöjar alla väsentliga förvrängande egenskaper.

Nyligen har åtminstone en grundläggande distorsionsmekanism upptäckts; en som fn

inte ingår i mätprocedurer för förstärkare: Transient-Inter-Modulationsdistorsion (TIM). Den är en bieffekt till bruket av stark, negativ återkoppling, vilket gör att moderna transistorförstärkare är särskilt utsatta för den.

Den grundläggande teorin om TIM är enkel och klar (1). TIM har visat sig vara relativt vanlig i kommersiella audioförstärkare (2), och örat tycks vara mycket känsligt för den (3). Metoder att eliminera den har skisserats (4) och åtskilliga "TIM-fria" förstärkare har konstruerats (5–8). En intensiv allmän diskussion om effekten har nyligen inletts i flera länder, speciellt i England och Sverige.

Syftet med denna artikel är att utvidga teorin om TIM till att möjliggöra beräkning av den tid under vilken förstärkaren är blockerad, att förklara några av de grundläggande modellerna för hur detta fenomen uppträder, och att försöka sätta praktiska gränser för tillåtna motkopplingsgrader i audioförstärkare. Relationerna mellan TIM och några andra förstärkaregenskaper diskuteras också kort.

Grundkoppling

Vi ska undersöka en elementär motkopplad förstärkare enligt fig 1. Här är β den rent resistiva motkopplingsvägen runt förstärkaren A, som har en råförstärkning A_0 . C är förförstärkaren som förutsätts inkorporera signalkällans överföringsfunktion så, att för denna analys, ingångssignalen V_1 kan antas ha oberoende bandbredd. Det är väsentligt att notera att fastän V_1 själv kan ha signalkomponenter av mycket hög frekvens, fungerar C som ett lågpasfilter och modererar signalen på så sätt att ingångssignalen V_2 till förstärkare A bara innehåller komponenter inom det vanliga audioområdet.

Förförstärkarens frekvensgång antas vara

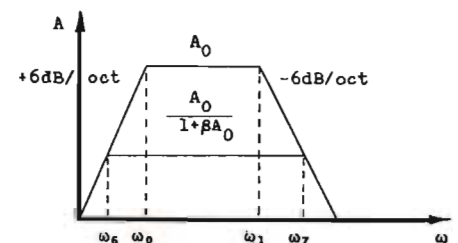


Fig 3. Effektförstärkarens råförstärkningskurva (övre kurvan) modifieras av motkopplingen (undre kurvan). Lutningen av -6 dB/oktav eftersträvas av stabilitetsskäl.

så som visas i *fig 2*. Två alternativa kurvor visas, en motsvarande linjär återgivning och en andra som motsvarar en diskantshöjning.

Effektförstärkarens frekvensgång antas vara som i *fig 3*. Av stabilitetshänsyn antas råförstärkningen ha en ideal lutning om 6 dB/oktav. Detta är inte alltid sant i praktiska förstärkare, där fasmarginalen inte alltid är $\pi/2$, och där annorlunda frekvenskompensationsmetoder kombineras för att åstadkomma

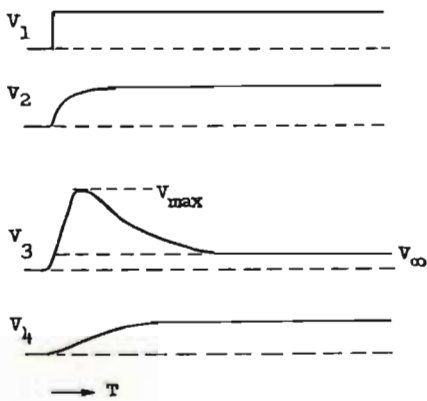


Fig 4. Pulssvar från kretsen i *fig 1* för en stegfunktion med amplituden 1 med de förutsättningar som nämnts i texten.

en frekvensgång enligt *fig 3*. Resultaten av denna analys kan emellertid användas som allmänna riktlinjer, och effekterna av avvikelserna från den idealiserade modellen kommer noggrant att analyseras separat.

När en motkoppling β introduceras i förstärkaren minskar förstärkningen från A_0 till $A = A_0/(1 + \beta A_0)$ (1a)

och råförstärkningens övre gränshänsyn ω_1 visar sig öka till $\omega_7 = \omega_1(1 + \beta A_0)$ (1b)

För enkelhetens skull antas det att den undre gränshänsynen är noll, dvs $\omega_2 = \omega_0 = \omega_6 \approx 0$ (2)

Effekten av detta antagande på resultatet är försumbart om övre och undre gränshänsynerna är tillräckligt långt åtskilda, vilket alltid är fallet vid högklassig ljudåtergivning.

Förutsatt att ω_1 är mindre än ω_3 , dvs frekvensomfånget för förstärkare A är mindre än för förstärkare C, så kommer spänningarna $V_1 - V_4$ i *fig 1* att bli som i *fig 4* för en stegfunktion på förstärkarens ingångssteg $V_1 = V_1/s$ (3)

Effektförstärkarens inspänning V_2 har sedan en stigtid som formas i förstärkare C.

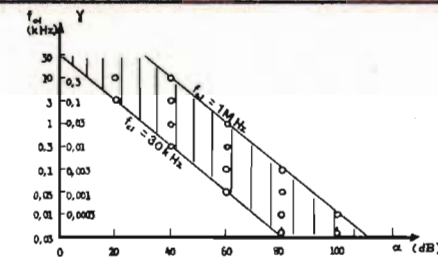


Fig 5. Möjliga värden för råförstärkningens övre gränshänsyn f_{01} som funktion av motkopplingen α . Den övre linjen motsvarar en motkopplad övre gränshänsyn f_{cl} av 1 MHz, och den lägre 30 kHz. Vid omvandling av dessa bandbredder till γ -värden har antagits en övre gränshänsyn på 30 kHz hos förstärkaren. Cirklarna utmärker de α - γ -par som använts i analyserna.

Emellertid finns det en tydlig översväng på V_3 , försäkrad av motkopplingens benägenhet att kompensera för förstärkarens inneboende långsamhet som uttrycks genom ω_1 . Det är denna översväng som minskar småsignalstigtiden, och därmed ökar bandbredden, för den motkopplade förstärkaren.

Definition på TIM

Översvängningen i V_3 kan få en upp till tusen gånger större amplitud än den nominella insignalen. Den kan bli väsentligt större än det interna dynamiska området för förstärkaren och den kan därför bli undertryckt eller klippt inne i förstärkaren. Under denna blockering kommer kretsens förstärkning för andra, samtidiga signaler att minska, vilket ger upphov till momentan intermodulation. Denna typ av momentan intermodulation kallas Transient-Intermodulations-Distorsion (TIM), därför att den påverkar en signal på så sätt, att amplituden av en signal påverkar amplituden på en annan (= intermodulation) och att denna påverkan beror på de tidsmässiga egenskaperna för insignalerna snarare än dess amplitudegenskaper som vid vanlig intermodulationsdistorsion.

Gränsvillkor

Vi inför följande beteckningar

$$\gamma = \omega_1/\omega_3 \quad (4a)$$

och

$$\alpha = 1 + A_0 \quad (4b)$$

Dessutom tar vi till hjälp två normaliserade parametrar

$$\epsilon = \omega_4/\omega_5 \quad (4c)$$

som betecknar diskantshöjning, och

$$T = \omega_3 t \quad (4d)$$

där t är den verkliga tiden och T den normaliserade tiden.

För att finna relevanta α - γ -kombinationer för praktiska förstärkare kan vi nu stipulera att minimikravet för varje Hi fi-förstärkare ska vara en motkopplad övre gränshänsyn ω_7 av låt oss säga 30 kHz. Praktiskt maxvärde för den motkopplade övre gränshänsynen ω_7 beror av kvaliteten på kretsen och dess komponenter, men redan 1 MHz förefaller att vara ganska svårt, ehuru möjligt att uppnå i praktiken. Dessa gränsvärden styr den frekvenskompensation som appliceras på förstärkaren för att säkerställa stabilitet.

Om vi antar att förstärkarens övre gränshänsyn är $\omega_3/2\pi = 30$ kHz

får vi tydligen

$$1 \leq \alpha\gamma \leq 33,3$$

Detta leder till *fig 5*, som visar möjliga värden på γ som funktion av motkopplingen α . Den följande analysen genomförs med användande av de inringade värdena på α - γ -kombinationer.

Översvängningsfenomenet

Baserat på tidigare förutsättningar antar vi en spänningförstärkning på 1 för förstärkaren och tar $\omega_5 = \omega_3$, den interna drivspänningen V_3 till förstärkare A

$$V_3(s) = \frac{(s + \omega_1) \omega_3^2 V_1(s)}{[s + (1 + \beta A_0) \omega_1] (s + \omega_3)^2}$$

för linjär frekvensgång och

$$V_3(s) = \frac{(s + \omega_1) \omega_3^3 (s + \omega_4) V_1(s)}{[s + (1 + \beta A_0) \omega_1] \omega_4 (s + \omega_3)^3}$$

för fallet med höjd diskant.

Med en stegfunktion av storleken 1 som ingångssignal (ekvation 3) blir dessa spänningar som funktion av tiden

$$V_3(T) = \frac{V_1}{\alpha} \left\{ 1 - \frac{(\alpha - 1) \exp(-\alpha\gamma T)}{(1 - \alpha\gamma)^2} + \left[\frac{(\gamma - 1) T}{1 - \alpha\gamma} - \frac{1 + \gamma(\alpha\gamma - 2)}{(1 - \alpha\gamma)^2} \right] \alpha \exp(-T) \right\}$$

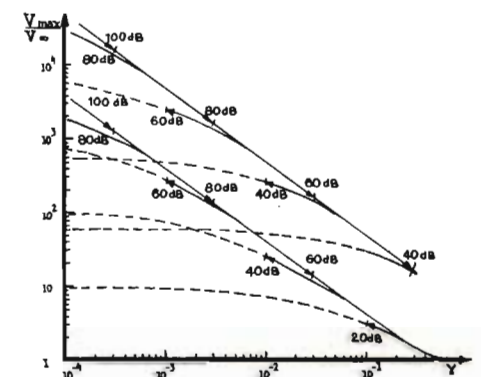


Fig 6. Maximalvärdet av översvängningen V_{max} för $V_3(T)$ som funktion av frekvenskvoten γ med motkopplingen som parameter. De heldragna linjerna mellan pilarna utvisar de möjliga kombinationerna mellan α och γ som visas i *fig 5*. Den undre kurvskenan gäller för linjär frekvensgång och den övre för höjd diskant med $\epsilon = 0,05$, motsvarande ca 12,5 dB höjning.

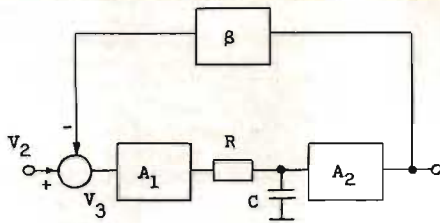


Fig 7. Delning av effektförstärkaren. "Långsamheten", som vanligen ligger i frekvenskompensationen i kretsen, simuleras av R och C. I analysen har förstärkningen i A2 satts till 1.

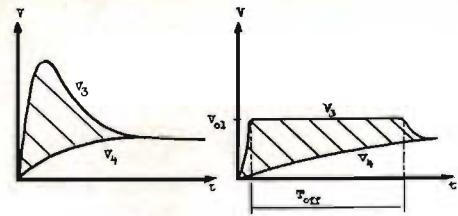


Fig 8. Hur klippningen fungerar. För att ladda samma energi i kondensator C i fig 7 måste de skuggade ytorna vara lika både utan och med klippning vid en specificerad överstyrningsnivå V_{01} hos förstärkare A_1 .

◀ för linjär frekvenskurva, och

$$V_3(T) = \frac{V_1}{\alpha} \{ 1 - \exp(-T) + \frac{(\alpha - 1)(\epsilon - \alpha\gamma)}{\epsilon(1 - \alpha\gamma)^3} \left[\exp(-\alpha\gamma T) - \exp(-T) \right] + \left[\frac{(\gamma - 1)(\epsilon - 1)T^2}{2\epsilon(1 - \alpha\gamma)} - \frac{(\alpha\gamma - 1)(\gamma\epsilon - 1) - (\gamma - 1)(\epsilon - 1)}{\epsilon(1 - \alpha\gamma)^2} T \right] \alpha \exp(-T) \}$$

för höjd diskant. Observera, att dessa ekvationer skiljer sig från dem i den tidigare artikeln (1) p g a ett mera realistiskt antagande om förstärkarens frekvensgång (fig 2).

Beräkningarna av de möjliga översvängvärdena är enkla och ger som resultat värdena i fig 6. Här är förhållandet mellan översvängens maximalvärde

$$V_{max} = \max V_3(T) \quad (8a)$$

och värdet på den normala signalen

$$V_{\infty} = V_3(\infty) \quad (8b)$$

bestämd som en funktion av förstärkarens relativa långsamhet med motkopplingen α som parameter. De heldragna linjerna mellan pilarna visar de möjliga kombinationerna av α och γ som visas i fig 5. Den lägre kurvskalan gäller för den linjära frekvensåtergivning och den övre för diskantförhöjning med $\epsilon = 0,05$, vilket motsvarar ca 12,5 dB höjning.

Fig 6 visar, att för denna ideala modell motkopplingsvärden större än 40 dB oundvikligen leder till ganska stora interna översvängar internt i förstärkaren. Motkopplingsvärden över 60–80 dB leder till översvängar som kan vara omöjliga att behandla inom de vanliga dynamiska marginalerna i förstärkare, om inte mycket speciella kretslösningar och extremt noggrann dimensionering används.

Klippningsfenomenet

För att analysera klippning kan förstärkare A delas som i fig 7. Här representerar förstärkarna A_1 och A_2 driv- resp slutsteg, och för analysändamål antas de inte ha några effektiva poler eller nollställen i sina överföringsfunktioner. Råförstärkningens övre gränshöjning ω_1 antas härröra från ett passivt RC-nät som ansluts mellan de två förstärkarna. Dessa antaganden ger överensstämmelse med frekvenskurvan som visas i fig 3. I reella för-

stärkare utgörs den fysikaliska motsvarigheten till RC-nätet av frekvenskompenseringskretsen (lag compensation network).

Spänningen $V_3(T)$ förstärks i förstärkare A_1 innan den integreras i RC-nätet. Översväng på $V_3(T)$ representerar då den extra energi som behövs för att snabba upp laddningen av kondensatorn C.

Följaktligen kommer översväng att klippas på utgången av förstärkare A_1 , om A_1 inte har tillräcklig överstyrningsreserv. Olyckligtvis är det emellertid så, att det första ingångssteget i en förstärkare konstrueras för bästa signal/brusförhållande, och sålunda inte har så mycket signalutrymme över normala signalnivåer. De vanliga marginalerna ligger

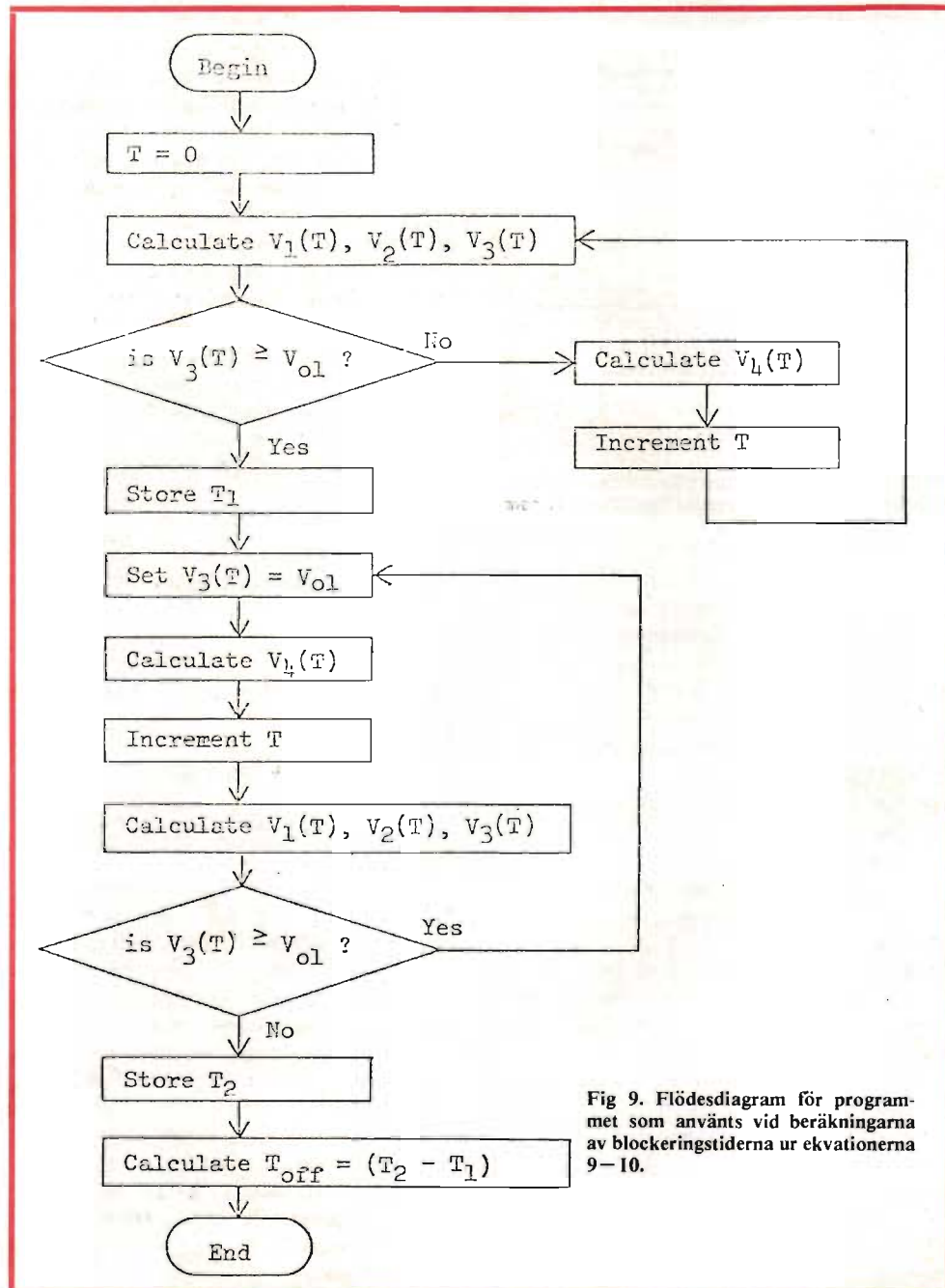


Fig 9. Flödesdiagram för programmet som använts vid beräkningarna av blockeringsiderna ur ekvationerna 9–10.

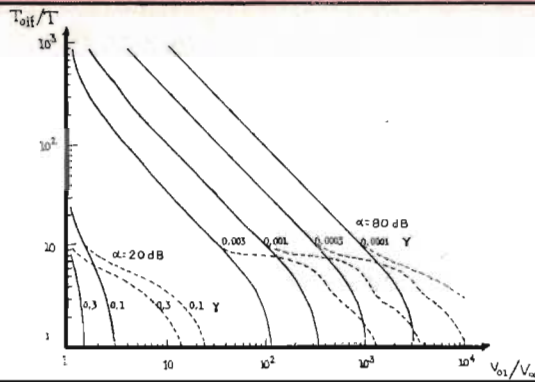


Fig 10. Längden av T_{off} som funktion av drivstegets överstyrningsreserv V_{01}/V_{∞} för motkopplingsvärdena 20 och 80 dB. Den heldragna kurvan motsvarar linjär frekvensåtergivning och den streckade diskantthöjningen med $\epsilon = 0,05$.

mellan 2 och 15 gånger, mätt på ett flertal kommersiella förstärkare (2).

Klippningsfenomenet visas i fig 8, där för enkelhets skull förstärkningen i förstärkare A_2 antas vara lika med ett. Den vänstra fig visar det oklippta fallet. Om klippning uppträder vid en utstyrningsnivå V_{01} , så som i högra fig, kommer klipptiden T_{off} att vara mycket längre än man kan vänta sig. Detta beror på att eftersom översväng nu saknas, tar det längre tid att ladda kondensator C till sitt slutvärde = utsignalspänningen V_4 .

De skuggade ytorna i båda figurerna måste vara lika p g a att de representerar energimängderna som ska ladda kondensator C.

Beräkningar

Beräkningarna av blockeringstiden T_{off} kan utföras med ett numeriskt, stegvis integrerande program som baseras på flödesschemat i fig 9. Spänningarna (fig 1) styrs av följande ekvationer:

$$V_3(T) = V_2(T) - \beta V_4(T - \tau)$$

$$V_4(T) = V_4(T - \tau) + [A_0 V_3(T) - V_4(T - \tau)]$$

$$[1 - \exp(-\tau/RC)]$$

där τ är programmets tidsinkrement.

Fig 10-12 visar den beräknade blockeringstiden som funktion av förstärkarens överstyrningsnivå V_{01} . Denna nivå kan mätas i en praktisk förstärkare genom att man identifierar steget där klippning uppträder och kontrollera vad det är för slags klippning (2). Om man som insignal använder en mycket liten fyrkantvåg kan man mäta förhållandet mellan översväng och signal V_{max}/V_{∞} vid klippunkten. Innåvån ökas därefter långsamt tills denna kvot börjar minska, vilket betyder att översvängen undertrycks.

Översvängens amplitud är då V_{01} . Ingångssignalen ökas ytterligare till dess att förstärkaren når sin fulla specificerade utsignal. Spänningen i slutet av fyrkantvågen, mätt vid klippunkten, är då V_{∞} vid full utsignal. Det måste emellertid observeras, att för de flesta förstärkare är V_{01} och V_{∞} olika för positiva och negativa signaler! Från dessa mätningar kan kvoten V_{01}/V_{∞} beräknas vid full utsignal. Genom att mäta förstärkarens α och γ och använda fig 10-12 kan man avläsa T_{off} vid full utsignal. För lägre utnivåer följer T_{off} samma kurva, åt höger när V_{∞} minskas proportionellt.

Som ett exempel; antag att en 100 W förstärkare har en motkopplad småsignalbandbredd av 100 kHz, förstärkarbandbredd av 30 kHz, 80 dB motkoppling, och en överstyrningsreserv av 5 gånger vid full utsignal. Gamma är då 0,0003 och $V_{01}/V_{\infty} = 5$. Blockeringstid för olika effektiviteter kommer då att bli en tab 1.

Som man ser av denna, finns det fortfarande en blockeringstid vid förvånansvärt låga uteffektiviteter, men den blir ganska kort.

Kurvorna för linjär frekvensgång (heldragna linjer i fig 10-12) följer de enkla klippningsreglerna som visas i fig 8. I fallet med diskantthöjning är det emellertid annorlunda, vilket visas i fig 13. Som framgår innefattar detta fall en undersväng i V_3 som resulterar i en dubbelsidig klippning för samma värden på V_{01} . Detta är orsaken till de egendomligt formade, streckade kurvorna i fig 10-12. Om T_{off} är liten, rader stor skillnad mellan linjär frekvensgång och diskantthöjning. Om T_{off} däremot blir tillräckligt lång, har effekten av diskantthöjningen redan upphört innan förstärkaren återhämtar sig från blockeringen. Detta är anledningen till att kurvorna för linjär frekvensgång och diskantthöjning möts i den övre delen av kurvorna.

För att anknäta kurvorna till praktisk förstärkarkonstruktion är det nödvändigt att avnormalisera T. I de flesta fall är det tillräckligt att anta att $\omega_y/2\pi = 30$ kHz som en realistisk övre gränshänsyn för signalkälla och förstärkare. I så fall kan T-värdena multipliceras med ca 5 μs för att man skall få de verkliga blockeringstiderna.

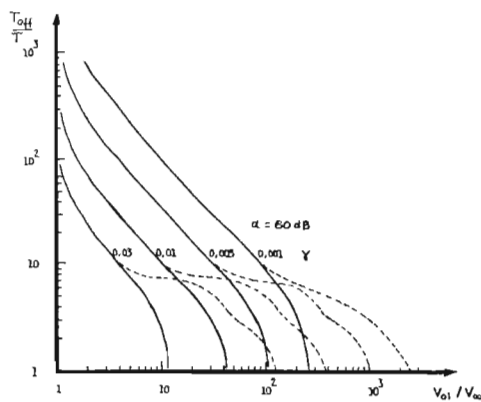


Fig 11. Samma som fig 10 men för motkopplingsvärdet 60 dB.

Analysens noggrannhet

Analysens resultat har utsatts för omfattande kontroll (9).

Numerisk kontroll av översvängsvärdena har utförts genom att beräkna de olika kretspotentialerna för en stegfunktion med dataprogrammet ANP 3. Resultaten överensstämmer med dem som beräknats direkt ur ekvation (7) med en noggrannhet av 1%. Denna lilla skillnad beror på att programmen integrerar med ändligt små inkrement.

Numerisk kontroll av blockeringstiden utfördes med ett simuleringsprogram, speciellt utvecklat för detta ändamål (9). Skillnaderna mellan simuleringen och resultaten som presenteras i denna artikel var i storleksordningen 1%, återigen beroende på programmets natur.

Analog simulering har utförts i en speciellt utvecklad simulator (9). Översvängsvärdena kan kontrolleras tillförlitligt upp till 60 dB motkoppling, och blockeringstiderna från 0,6 T till 400 T. Den uppskattade noggrannheten för simulatoren var ca 3%, och skillnaderna mellan beräknade och simulerade värden låg i storleksordningen 5%.

En väsentlig felkälla i den analoga simuleringen var det låga signal/brusförhållandet i den motkopplade slingan, vilket förorsakades av nödvändigheten att reservera ett stort signalutrymme för översvängarna.

Dessa resultat indikerar att beräkningarna i princip är rättvisande och att fenomenets fysikaliska natur har blivit korrekt tolkad.

TIM och maximal spänningsderivata

Den maximala spänningsderivatan, effektbandbredden och TIM karakteriserar alla på ett eller annat sätt högfrequensegenskaperna hos en förstärkare, och det skulle vara önskvärt att kunna förutsäga en egenskap utifrån de andra. Fastän detta är möjligt i några fall, är definitionerna på dessa karakteristika så olika, att inga generaliseringar kan göras.

Den maximala spänningsderivatan definieras som maximal dV/dt på utgången av en förstärkare för en mycket stor insignal. Emellertid blir förstärkaren vanligen ytterst olinjär, långt innan den maximala spänningsderivatan har uppnåtts, och eftersom TIM produceras redan när översvängen börjar påverkas, existerar det bara ett fast samband mellan maximal spänningsderivata och TIM för de förstärkare som har en skarp klippgräns i drivstegen.

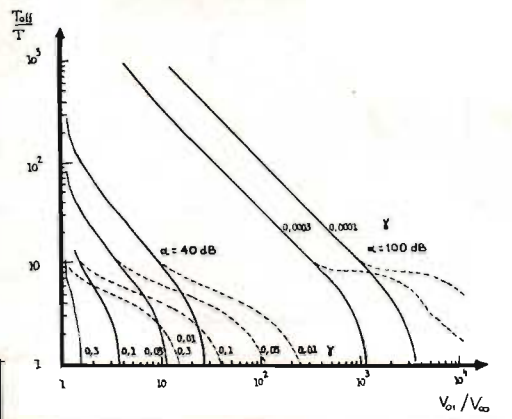


Fig 12. Samma som fig 10 men för motkopplingsvärdena 40 och 100 dB.

◀ Förf har erfårit att utpräglad TIM kan börja uppträda vid mindre än en tiondel av den maximala spänningsderivatan hos somliga förstärkare.

TIM och effektbandbredd

Effektbandbredden definieras vid en specificerad total harmonisk distorsionsnivå, vanligen 1 %. TIM kan beräknas ur effektbandbredden bara under förutsättning att motkopplingen är låg, ca 20–30 dB. Om motkopplingen är högre, blir hela jämförelsen orimlig, eftersom en högfrekvent klippning i den motkopplade slingan uppträder redan vid mycket lägre distorsionsnivåer än 1 %. Förf har haft erfarenheter av en förstärkare med 60 dB motkoppling och en effektbandbredd av 50 kHz och som visade framträdande TIM för ett programmaterial som hade en övre gränsfrekvens på 20 kHz.

Som vi kan se beror sambanden mellan dessa tre karakteristika på förstärkarens konstruktionsprinciper. En låg spänningsderivata eller dålig effektbandbredd kan indikera förekomst av TIM, men det omvända förhållandet är inte generellt giltigt. På samma sätt gör en hög spänningsderivata och en stor effektbandbredd inte automatiskt att sannolikheten för att TIM ska uppträda blir mindre. Närvaron av TIM i en förstärkare kan också förväntas vid ett realistiskt lågt värde på den totala harmoniska distorsionen, vilket pekar

mot att man troligen har använt stor motkoppling och följaktligen stark kompensation.

Slutsatser

De grundläggande mekanismerna hos TIM har diskuterats. Det har visat sig att

- Om motkopplingsvärden på över ca 60 dB används, kan det leda till stora interna översvängar internt i förstärkaren, försakade av den kraftiga kompensationen. Beroende på konstruktionen hos förstärkaren kan dessa översvängar vara upp till flera tusentals gånger större än signalens nominella värde, fastän förstärkarens insignal ligger i det normala lågfrekventa audioområdet.

- Eftersom förstärkarens drivsteg normalt har ett begränsat dynamiskt område för översvängar, kommer dessa högst sannolikt att klippas i drivstegen. Blockeringstiden förlängs av energetiska skäl och kan bli upp till tusen gånger längre än förförstärkarens stigtid.

- Om diskant höjning används kommer blockeringstiden att öka med grovt räknat en tiopotens. Detta kan också resultera i dubbelsidig klippning.

- TIM har samband med maximal spänningsderivata och effektbandbredd, men förutsägelser på grundval av dessa är möjliga

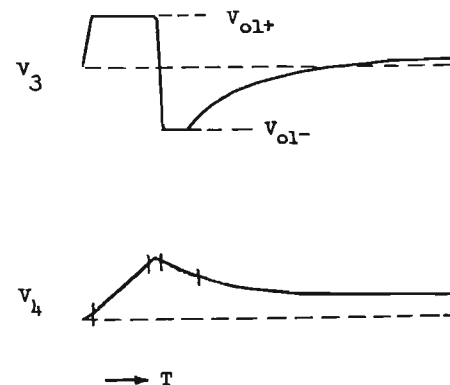


Fig 13. Klippningsfenomenet vid diskant höjning. Vid vissa nivåer på insignalen och/eller på överstyrningsmarginalen uppträder dubbelsidig klippning. Detta förklarar det egendomliga utseendet på de streckade kurvorna i fig 10–12 för motkopplingsvärdena på 60–100 dB. Blockeringsområdena är markerade med streck i kurvan som visar $V_4(T)$.

bara när låg motkopplingsgrad tillämpas och när drivstegen har en skarp klippgräns.

Förf: a önskar uttrycka sin djupa tacksamhet till alla vänner och kolleger, som i otaliga diskussioner och debatter har hjälpt till att få fram de väsentliga principerna som beskrivits i denna artikel och som har meddelat sina egna experiment och förstärkarkonstruktioner till oss. ■

Tabell 1.

| Effekt | $t_{off}(\mu s)$ linjär | $t_{off}(\mu s)$ diskant höjning |
|----------|-------------------------|----------------------------------|
| 100 (w) | 3 500 | 3 500 |
| 10 | 1 000 | 1 000 |
| 1 | 325 | 325 |
| 100 (mW) | 100 | 100 |
| 10 | 10 | 40 |
| 1 | 0 | 30 |
| 0,1 | 0 | 15 |

Likriktning med hög verkningsgrad

■ Spänningsfallen över dioderna kan vara till stor nackdel vid likriktning. Framspänningsfallen över dioderna ligger mellan 0,5 och 0,75 V, beroende på diodtyp och uttagen ström. Vid en halvålsbrygga enligt *fig 1* får man ett spänningsfall på 1–1,5 V, vilket kan vara förödande vid låga spänningsnivåer: Verkningsgraden sjunker och vid batteridrift av en enhet kan detta orsaka kortare drifttid och därigenom försämrade driftsekonomi.

Om t ex den uttagna likspänningen är 3 V vid 100 mA, samtidigt som spänningsfallet i halvålsbryggan är 1,5 V blir verkningsgraden:

$$\eta = \frac{3,0}{3,0 + 1,5} \cdot 100 = 67,7\%$$

vilket är dålig ekonomi. Vid högre utspänning stiger givetvis verkningsgraden och blir t ex 95,3 % vid 30 V utspänning. Men vad ska man göra vid ovan relaterade låga utspänning?

Fig 1 visar den konventionella Graetz-bryggan som ger halvålslikriktning, en koppling som ger en spänningsförlust på ca 1,5 V. Genom att göra ett mittuttag på

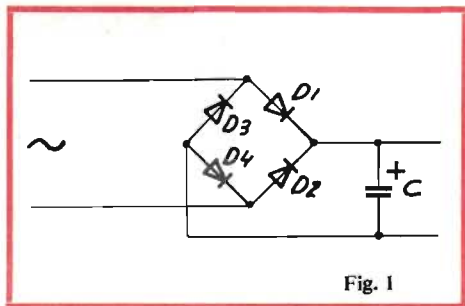


Fig. 1

transformatorns sekundärlindning enligt *fig 2* och endast utnyttja två dioder, nerbringas man diodspänningsfallet till 0,75 V, vilket insatt i ovanstående räkneexempel ökar verkningsgraden till 80 %. Fortfarande för dåligt.

Fig 3 har bottenade transistorer inkopplats. I ovanstående fall med 100 mA uttagen ström är spänningsfallet över en bottenad transistor mindre än 100 mA och verkningsgraden rusar upp mot 97 %. Nu börjar det bli intressant och ekonomiskt. I

de fall man inte har tillgång till ett mittuttag på sekundärlindningen, t ex vid en tvåtrådslinje, kan ändå principen med bottenade transistorer användas. *Fig 4* visar en Graetz-brygga bestyckad med transistorer.

Funktionsbeskrivning av kretsen:

Kretsen i *fig 3* har tidigare visats i RT 1975 nr 3 p 62, men arbetssättet ska här beskrivas på nytt: När V1:s emitter går positivt kommer en negativ basström att flyta till denna transistor genom resistansen R1, varigenom transistorn bottenas helt och släpper igenom spänningen vid

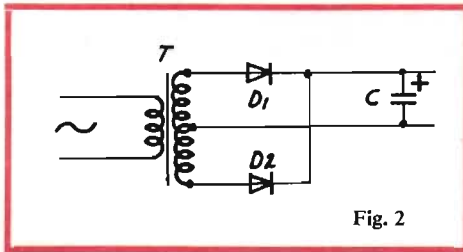


Fig. 2

emittern. Under tiden har V2:s emitter negativ potential och är således helt strypt. Under nästa halvperiod är förhållandena omvända: V2:s emitter får positiv potential, transistorn bottenas och den positiva emitterspänningen flyter ut genom kollektorn, allt medan V1 är strypt.

Kretsen i *fig 4* fungerar på liknande sätt. Vid den halvperiod där terminalen X är positiv och Y är negativ kommer basström att flyta genom R1 och R4 till resp V1 och V4, vilka båda bottenas och leder

ström. Under tiden är V2 och V3 strypta, men under nästa halvperiod blir läget i kretsen det motsatta: V1 och V3 är strypta medan V2 och V4 blir ledande.

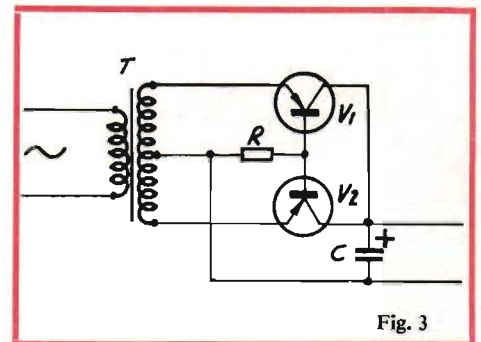


Fig. 3

Resistanserna till resp baser måste hållas ganska stora för att inte belasta spänningen i onödan och därigenom sänka verkningsgraden. De måste också vara tillräckligt små för att ge tillräcklig basström till transistorerna. Samma dimensioneringsbestämmelser gäller för *fig 3*.

Kretsen i *fig 4* kan också användas som polningskydd: Den inkopplas mellan den apparat som ska anslutas till en matningsspänning vars polaritet är obekant. Apparaten ansluts till polerna till vänster märkt UT, medan polerna X och Y ansluts till matningslinjen. Oberoende av polaritet vid X och Y fås alltid rätt polaritet vid UT. Således arbetar kretsen på samma sätt som den i *fig 1*. Skillnaden är bara att spänningsfallet över kretsen i *fig 4* blir så mycket lägre. Detta gör kretsen högst användbar när matningsspänningen är mycket låg, 2–6 V. ■

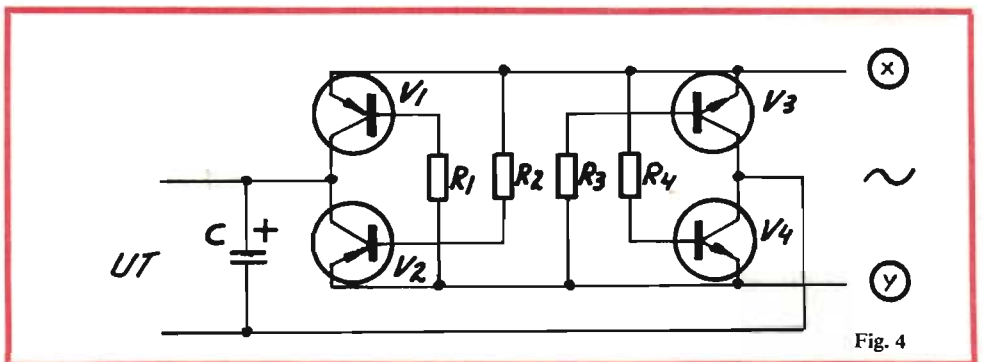


Fig. 4



DX- ING

Börge Eriksson
rapporterar

DX-nyheter i korthet

Vinterhalvåret börjar på allvar nu i novembers allt mörkare dygn att dominera radiokonditionerna:

Detta medför att asiatiska, och i viss mån även afrikanska, stationer har den bästa hörbarheten.

Även stationer i Pacificområdet börjar höras, men topkonditionerna för dessa stationer brukar infinna sig senare under vintern. Dock kan en del trevliga stationer i Papuaprovinsen och en del lokala stationer i Australien höras.

På mellanväg dominerar stationer över den amerikanska kontinenten nattetid, medan en rad trevliga stationer i Asien och även Afrika höras under eftermiddagar och kvällar. En del asiatiska stationer går att få in även om nätterna.

● Krig, oroligheter och statskupper brukar ofta sätta sin prägel på radiostationers verksamhet. Så var fallet i Angola, där de militära oroligheterna medförde att flera radiostationer på kortväg tystnade under sensommaren och hösten, bland dem i Sverige ofta hörda **Radio Clube de Malanje**, **Radio Clube de Cuanza Sul** och **Radio Clube de Moxico**.

● I Bangladesh tycks dock inte statskuppen ha orsakat några större förändringar i **Radio Bangladesh's** verksamhet. Sålunda har stationen hörts under hösten med sändningar på engelska kl 13.30–14.00 på 15530 kHz samt kl 19.15–20.15 på 7260 och 9550 kHz. På onsdagarna ingår en lyssnarbrevlåda i programmet. En del besvärligheter med verifikationer verkar dock ha inträffat, men om rapporterna sänds under adress **Directorate General, 23/7 Shamoli, B-Block, Dacca**, utlovas med största säkerhet ett QSL-kort.

● **Radio Österreich** har ökat sin effekt på mellanväg 1475 kHz till 600 kW och önskar rapporter om mottagningskvaliteten under adress **ORF, Abteilung Sende-netzplanung, 1136 Wien, Österrike**.

● **Radio Gambia** kommer enligt pressuppgifter att lämna kort-

vågbandet under nästa år. F n kan stationen höras i vårt land på 4820 kHz. Är ryktena riktiga, gäller det att passa på och avlyssna och försöka få verifikation innan stationen försvinner. Stationen tycks satsa på enbart mellanvägs-sändningar: Marconiconcernen kommer att installera två stora och nya mellanvägssändare som ska täcka hela landet. Den första sändaren planeras i närheten av huvudstaden Banjul och längre in i landet, nära staden Basse, kommer sändare nummer två att byggas. Den får i uppgift att reläa programmen från Banjul och täcka resten av landet.

● En annan Afrikastation, **Lesotho National Broadcasting Service**, har under en stor del av 1975 haft



Radio Tabajaras stationsbyggnad i Joao Pessoa.

sin kortvägssändare ur drift för en genomgående renovering. Stationen är nu åter i gång och kan avlyssnas dels på kvällarna men även vid 06.00-tiden på morgonen på frekvensen 4800 kHz.

● **Radio Monte-Carlo** i Monaco är också en station som upphört med sina sändningar på kortväg. Stationen kan dock höras på såväl långväg 218 kHz som mellanväg 701 kHz. Den sistnämnda sändaren är en ny högeffektssändare.

● Dock fortsätter **Trans World Radio** att sända över Radio Monte-Carlos kortvägssändare, som man tidigare hyrde, men som man nu planerar att överta i egen regi.

● Vi ska avsluta med ett par asiatiska stationer. I RT nr 10 informerade vi om testsändningar från **Radio Veritas** på Filippinerna. En annan ofta hörd station i vårt land är "nationalradion" **Philippines Broadcasting Service**. Stationen har nu startat en "Overseas Service" som medför att man har dagliga sändningar på engel-

Vinterkonditionerna gynnar Afrika- och Asienstationerna . . . Glimtar från TWR på Guam . . .

ska kl 11.00–13.00 och 23.00–01.00 på 6170 kHz. Stationen är mycket svarssäker om man sänder korrekta rapporter.

● Förra vintersäsongen rapporterades ofta att **The Bangkok Meteorological Radio** kunde avlyssnas på 7863 kHz. Stationen har nu bytt frekvens till 6510 kHz, där den kan höras med väderleksinformationer blandat med musik. Annonsering sker på thailändska och engelska och stationen svarar på rapporter.

God hörbarhet och svarsvilja från 40-åriga Radio Tabajara

Radio Tabajara i staden Joao Pessoa (tidigare Paraiba) är en av de verkliga veteranerna bland brasilianska radiostationer. 1976 firar man 40-årsjubileum och planerar då bli att även starta TV-sändningar.

Radio Tabajara har varit en vanlig gäst i högtalarna hos de svenska DX-arna under årens lopp. Man sänder på frekvensen 4795 kHz med en effekt av 1 kW och var en av de få brasilianska stationerna som fick behålla sin gamla frekvens vid den stora frekvensändringen som företogs i Brasilien 1 maj i år, vilket RT tidigare redogjort för. Hörbarheten har varierat under årens lopp och de senaste åren har man haft konkurrens av en annan station, **Radio Congonhas**, på samma frekvens. Radio Congonhas fick byta frekvens och i sommar har Radio Tabajara haft fin hörbarhet.

Stationens verifikationspolitik har under tidigare år dock inte varit lika bra som hörbarheten. Men i år har man visat sig från sin bästa sida och tycks verifiera rapporter till 100%. Kanske ett led i planerna inför nästa års jubileum?

Vidare har stationen under åren 1973–74 genomgått omfattande organisationsförändringar. Man har utökat sin personal kraftigt, inte minst på journalistsidan och arbetar nu hårt på att bli en av de stora stationerna på nyhetsområdet. Musik- och reklamslagen ligger i förhållandet 10:1 och vidare har man förbättrat den tekniska utrustningen.

Under månaderna april–juli, då stationen hörs bäst i Europa,

har man i år fått omkring 250–300 rapporter, främst från Sverige, Finland och Norge, men även från England, Tyskland, Danmark och Italien.

Rapporter till Radio Tabajara ska sändas under adress **Rodriguez de Aquino 38, Joao Pessoa, Paraiba, Brasilien**. Stationen har i år verifierat på ca tre veckor med brev, vykort, dekaler, nyckelringar, reklambroschyrer och mycket annat. Tidvis har man även sänt en vimpel. Stationens chef, **Carlos Roberto de Loiveira**, brukar personligen underteckna breven.

TWR-nyheter till DX-sidan

I RT för september informerade vi om att **Trans World Radio** skulle starta testsändningar från sin nya stora relästation på Guam den 1 september. Bolaget beklagade då att man inte kunde ställa några bilder till förfogande men lovade att återkomma.

Chef för Guamstationen, som fö är den första stationen TWR fått bygga på amerikansk mark, är **Rodger Groff**, och han befinner sig nu på plats för att leda slutfasen i arbetet, enligt rapport till RT. Ett uppehåll i arbetet med kortvägsstationen har gjorts under hösten på grund av tekniska problem, men man hoppas kunna köra i gång testsändningar som planerat i maj 1976.

Vidare kan nämnas att RT även fått material om TWR:s verksamhet i Brasilien, där stationen kallas **Radio Trans Mundial do Brasil**. Vi återkommer senare till den verksamheten.



Missionären Bill Dav's blev den som tog det första spadtaget för TWR:s stationsbygge på Guam. Han ansvarar nu för en stor del av programmen från Guamstationen.

Byggbeskrivningar och inköpsservice

Klagomål över dålig eller rent av obefintlig service har RT-redaktionen fått motta under en tid: Det gäller inte tidningen som sådan men däremot några av de firmor med vilka vi samarbetar och på gängse villkor medger viss rätt att genom tidningen få sälja de byggsatser, kretskort, komponenter och ritningar vilka hänför sig till i RT publicerade originalprojekt av bygg själv karaktär.

★ Traditionen att enskilda konstruktörer liksom firmor — små som stora — publicerar sina beskrivningsartiklar och som en del av vederlaget får disponera några raders redaktionellt utrymme för den i sammanhanget alldeles avgörande frågan varifrån läsaren ska kunna skaffa en rad detaljer, ofta av specialkaraktär, har gammal tradition och är internationellt vedertagen i så gott som all fackpress av RT:s inriktning.

Få, om ens några, tidningar kan honorera en utifrån erbjuden konstruktion till fullo med gängse sidhonorar. Bakom också mindre projekt ligger ofta flera hundra timmars kalkyler, försök och prototypbyggen. Detta kostar vederbörande så mycket att den vanligen enda utvägen att få igen investeringen är att gå vidare, dvs erbjuda RT som den elektronikerns praktiska forum nr ett jobbet för att därpå köpa in ett lager komponenter, etsa kretskort, beställa mekaniska delar o dyl för att på så vis tillhandahålla de ofta vidlyftiga praktiska arrangemangen till hjälp för de många läsare, vilka gärna betalar för att rationellt och snabbt få tillgång till byggets hårdvara. Ibland slår något kring projektet fel; vederbörande — och redaktionen — har missbedömt lockelsen eller svårighetsgraden, och konstruktören står där med förlusten. Det händer dock mycket sällan, totalt sett: Som regel finns det många hundra intresserade på varje beskrivning RT för fram, oavsett område, komplexitet och kostnader. Risktagandet är blygsamt för upphovsmannen.

★ I det förgångna har det även inträffat, att enskilda bygg-själv-objekt, framtagna av entusiaster, blev en så negativ succé: Vederbörande var inte beredd på eller rustad för att ta hand om en formlig anstormning av bygglystna och köpberedda läsare. Så kunde det bli beklagliga blockeringar med köer som växte, obesvarade brev och telefonsamtal och rekvisitioner som inte kunde effektueras. Konstruktörerna, som hade sina vanliga anställningar att sköta på dagtid, kunde inte bemästra situationen som, innan kaoset blev utrett, tyvärr avsatte en del berättigat missnöje. Några gånger har också komponentbrist uppkommit och strypt rutinerna, eller något har tagit slut utan möjligheter till att erbjuda ekvivalenter. Där är givetvis en ensam konstruktör i underläge gentemot etablerade elektronikfirmor.

Sådana här dimensioneringsmissar är alltså förklarliga men alltid otrevliga. Likaså får tidningen någon gång klä skott för vissa annonsörers uraktlåtethet att tillmötesgå läsare, besvara brev, lämna produktinformationer, förklara eller närmare definiera innebörden av påståenden etc. Detta brukar dock ordna sig, och numera gäller också, som känt, betydligt skärptare regler för reklam, utfästelser och annonsering än tidigare.

Att firmor och företag upphör helt eller delvis med sin verksamhet drabbar naturligtvis allmänheten på olika sätt, men detta tingens tillstånd är knappast något som tidningen kan lastas för. Elektronikbranschen, som andra, utövar tyvärr också lockelse på diverse lycksökare och mindre kompe-

tenta "affärsmän" i vissa fall. Lyckligtvis brukar förhållandena saneras efter en kort tid — det finns ingen plats för icke seriösa företag i den krävande och kunskapsfordrande elektroniksektorn.

★ Sedan ca fem månader tillbaka är det ett par med RT samarbetande firmor som i viss mån utsatt sitt renommé för otvivelaktigt välförtjänt kritik genom att i en mängd för oss kända fall göra sig oantråffbara per telefon hela dagar, underlåta att besvara brev, inte åtgärda berättigade reklamationer med anledning av felexpedieringar, uteblivna leveranser m m dylikt.

Också om RT på inget sätt iklätt sig formellt ansvar för den delen av verksamheten genom att publicera artiklarna — vars vederhäftighet ingen bestritt — eller genom att sanktionera dessa ofta enda till buds stående inköpskällor, känns det besvärande för oss att ett antal läsare uppenbart blivit besvikna och tydligen utsatts för både nonchalans och påtagliga fel från berörda leverantörers sida. Vi beklagar uppriktigt att elektronikern, vilka kommit att förknippas med RT:s goda namn och rykte, av allt att döma inte visat sig motsvara förtroendet från såväl redaktionen som ett antal läsare. Från vår sida kommer därför kontakter att tagas med de speciellt utpekade för en undersökning av klagomålen och för övervägande av vad som kan göras för en konstruktiv lösning på problemen. Vi på redaktionen kan tyvärr inte göra mycket mera än tjäna som tillfällig klagomur — några byggsatser, kretskort etc för detaljförsäljning sysslar vi ju inte med.

Skjut alltså inte på pianisten, dvs vårt sekretariat. RT:s personal både där och på redaktionen försöker att i all rimlig utsträckning hjälpa till med olika upplysningar. Men vi kan inte gärna svara för vad redaktionen utomstående gör eller inte gör, och vi är i första hand ingång med att jobba fram ditt nästa nummer av Radio & Television.

★ Vad vi kan lova är att försöka få bättre möjligheter till påverkan av författarnas merkantila uppföljning av bygg-själv-jobben. Vidare övervägs ett villkor om att tex alla kretskortsscheman måste ingå i det publicerade materialet och inte förbehållas

enbart säljaren. Vi har försökt underlätta läsarnas arbete på den punkten med att tillhandahålla fullskaleunderlag och hoppas kunna fortsätta med detta (i den mån det går med hänsyn till mönstertkortens format). Tyvärr lär det inte gå att alldeles utesluta de enskildas intressen av komponentförsäljning osv — alternativet blir då rejält mycket färre bidrag till tidningen av ovan angivna skäl.

★ Men kanske kan vi försöka sprida inköpskällorna och ange flera alternativa leverantörer. Detta skall allvarligt övervägas i det kommande.

Om någon tycker sig ha fått en ljus idé i sammanhanget med förslaget att RT i stället skulle företrädesvis köpa rätten till publicering av utländska, på andra håll återgivna bidrag, måste vi duscha av förslagsställaren med följande:

1) Det går bara i vissa fall. En hel del komponenter finns helt enkelt inte att få här för styckvis försäljning. Också om försäljningen totalt sett kan bli stor, ålskar en mängd elektronikmaterielgrossister inte amatörbyggarna. De anses för dyra och tidsödande att betjäna. På det hållet vill man helst sälja i 10 000 poster. Eller ännu mera. Därav den ofta betungande "expeditionsavgiften" många läsare ondgjort sig över till RT genom åren: En komponent man vill ha belastas inte sällan med högre avgifter hos de stora firmorna än den själv kostar! Detta är ett bärande skäl till att konstruktörerna själva får erbjuda sina tjänster — läsarna skall tjäna på det. Författaren har i normalfallet kunnat få ett rimligt inköpspris genom att engros beställa en viss mängd. Den styckvis köpande konsumenten hamnar däremot ofta i ohållbara kostnadslägen också med enkla bygg själv projekt, om han konsekvent ska köpa upp allt per telefon eller post från skilda håll.

2) RT:s hela ambition går ut på att tillhandahålla originalsaker. Det är i stället vi som ibland kan sälja redaktionellt material vidare utomlands tack vare dess höga kvalitet!

★ Det finns dock en aspekt på det här som kanske kan ge lite tillförsikt åt dem som någon gång tycker sig ha hamnat i ett trångt läge. Det är, att de sämst ställda när det gäller praktisk elektronik ofta är de minst erfarna och inte sällan saknar egentliga insikter i ämnet. Den kunnige och lite erfarna elektronikern får hur ofta som helst leva efter Kajsa Warg-filosofin att ta vadhelst han haver; han ersätter dyra eller obefintliga grejor med annat tillgängligt, han dimensionerar om och han kanske t o m har lite alternativt kretslösningsförslag i bakfickan. Han kan tex ta ett annat slags trimmer än vad som står i texten och han kan ersätta en potentiometer med en annan han råkar ha, likaså lite andra sådana detaljer. — Det ska genast sägas att sådant naturligtvis inte går i samtliga fall eller att det ens är önskvärt. Det ursäktar givetvis inte heller svikna löften eller dåligt bemötande från någon leverantör.

Men vi tror att den upplysande artikel vi planerar 1976 till hjälp för mindre erfarna byggare, nyttillkomna läsare och andra kommer att vara till nytta. Låt oss kalla den *Hur man väljer elektroniska komponenter*; Praktiska råd och anvisningar, som tänks täcka en mängd vanliga situationer, där inte ovillkorligen specialbyggbitar måste till. Tips om både alternativa inköpsställen, komponentekvivalenter och annat aktuellt för våra byggare. Som vi hoppas också i fortsättningen håller oss under rättade om hur våra partner sköter sina åtaganden.

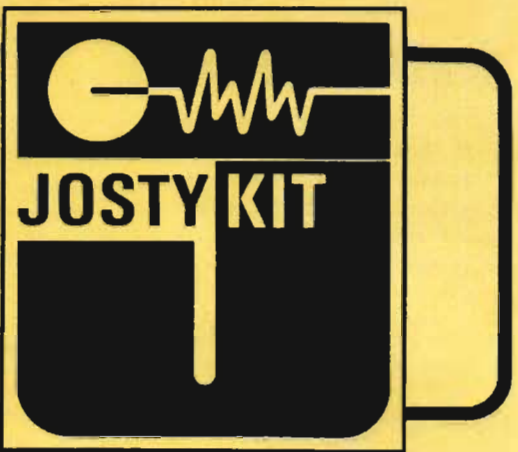
U S



— Kassetter med Wagner-musik, har ni det?

(BASF)

Bygg Själv



13-Rätt?

Byggsats: 85:50 Kr
 Monterad: 97:50 Kr
 Låda B 347: 39:00 Kr

AT 347 Elektroniskt spel.

Uppbyggd med integrerade kretsar och 10 lysdioder. Vid intryckning av startknappen tänds lysdioderna i en cirkulerande rörelse vilken avtar tills endast en diod lyser. Med AT 347 följer 6 kort med olika spel till att lägga över lysdioderna. Öl-spel, elektronisk roulette, lika/olika-spel, racingspel, tips/fotboll och "enarmad". Drivspänning 4,5 Volt. Elegant inbyggnadslåda med jakaranda träsidor (ingår ej i byggsatsen).

Mini-Triac

AT 350 1A Växelströmsregulator.

Lämpar sig för steglös reglering med hjälp av en potentiometer. Kan dämpa belysning efter önskemål eller variera hastigheten på en bormaskin. Bör inbyggas i en isolerad låda. Drivspänning 220 Volt.
 Byggsats: 29:50 Kr
 Monterad: 34:50 Kr



Butik i Göteborg

JOSTY KIT öppnar i början av november egen butik i Göteborg. Hela vårt katalogsortiment finns här att handla direkt. Alla högtalare, förstärkare och ljusorglar m.m. kan vi demonstrera direkt för dig.

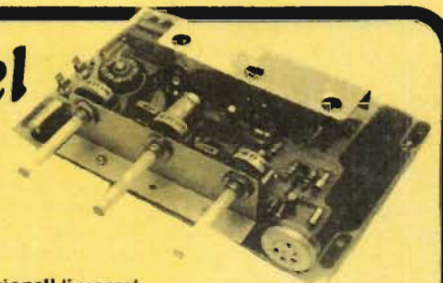
Kundparkering i huset.

JOSTY KIT AB ÖVRE HUSARG. 12 (NYA ANNEDAL)
 TEL. 031/82 70 50/82 70 60

VÄLKOMMEN IN

Ljusorgel

med mikrofon



AT 365 3 - kanals professionell ljusorgel

AT 365 kan få en eller flera 220 volts lampor att blinka mjukt i takt med musiken. Den inbyggda mikrofonen gör att ingen anslutning till förstärkare är nödvändig. Integrerad operationsförstärkare som mikrofonförstärkare och aktivt delningsfilter för bas, mellan och diskant. Med de tre medföljande potentiometrarna kan man reglera känsligheten på varje kanal separat. Dessutom finns avstörningsfilter och trimpotentiometer för inställning av "noll-ljus" på alla kanalerna gemensamt.

Byggsats: 193:00 Kr
 Monterad: 240:00 Kr
 Inbyggnadslåda
 B 365: 65:00 Kr



AT 365 inbyggd i låda B 365



Pris: Kr 7:00
 plus porto Kr.3:00

Elektronik för Alla - Josty Kits nya katalog för 1975 är oundgänglig för dig, som gillar att bygga själv. 350 sidor med över 100 byggsatser bl.a. förstärkare från 0,1 till 100 Watt, automatik, ljusorglar, nätaggregat, instrument, FM - radio. Högtalare finns, från minsta experiment- till största orkester- och Hi Fi typer. Komponenter har vi, transistorer, IC's, kondensatorer, motstånd, mätinstrument, rattar, lampor, transformatorer - Nej stopp !!! beställ katalogen här nedan och se själv

Till Josty Kit AB Box 3134 200 22 Malmö 3
 Sänd mej:

- Josty Kits KATALOG 1975
 ex. av byggsats typ.....

Namn

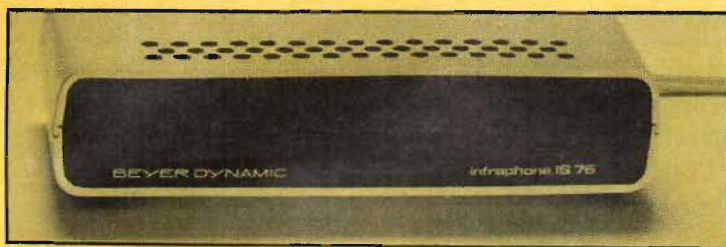
Utdelningsadress

Postnummer och ort

Föredrar du att ringa till oss finns vi på 040/126708, 126718. Och du är alltid välkommen till vår butik Ö. Förstadsgatan 19, **öppet 10 - 18, lördagar 9 - 13!**

Alla priser inkl. moms





◀ Här Beyers IR/lysdiod-hörtelefon och Infracfon-sändare/tongivare.



re i helsvart. Nykomlingen Yamaha tog väl priset med kassetmaskinen TC-800 GL – se förra numret – jämte NS 1000 och de nya V-FET-enheterna B1 och C1 för 15 000–20 000 kr. Då ingår generator för skärt brus i försteget...

▶ Hörtelefonen som provas på annat ställe i RT beundrades också. Nu finns Peerless/MB:s motsvarighet att tillgå på marknaden. Vi återkommer med intryck lite senare. Svart är finishen på också denna "lur".

▶ En ny Harman-Kardon är alltid en händelse. För året har nu kassettdäcket H-K 2000 debuterat. Exteriört ansluter det sig väl till föregångaren och man använder tydligen flera av de beprövade lösningarna.

Det läckra och "teknologiska" slutsteget H-K Citation Sixteen med sin lysdiodindikering av dB-nivåerna bör bli häftigt efterfrågat. DC-koppling, dubbla nåtdelar och 60 volt ut samt effekten 2x150 W och 30 V spänningsderivata (30 V/μs).

Den i RT ofta berörda tangentiella USA-tonarmen från Rabco sitter i H-K:s nya skivspelare ST-7. Och en matchad förstärkare är H-K A 401 som fått samma fina metallfinish som övriga här beskrivna enheter.

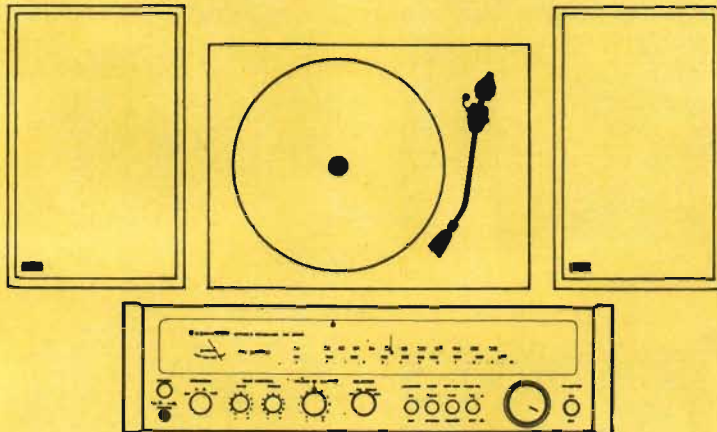
▶ Den nya receiverfamiljen NAD som görs för AR finns i två utföranden plus två förstärkare, där ett 2x45-wattsförstärkeri tycks vara gemensamt. De här Japangjorda enheterna har bl a initierats av både Acoustic Research och firmans agenter, är mycket moderna, konkurrerar med både mellanklassens och den övre kategorins apparater.

▶ "Högtalaren som aldrig behöver bli ställd mot väggen" lanseras AR-10 π som och den är att se som den första i en serie nyheter från AR. "Tian" låter imponerande stort, är vårt intryck efter en kortare lyssning. Högtalaren avses vara reellt placeringsberoende, och här kan man koppla om dels tre placeringar, dels dämpa två tonregister med separata träläggesswitcher för att balansera rummets akustiska inverkan. Import: NASAB, Göteborg.

▶ I dag finns två system för infrarödöverföringsteknik: Grundigs och Sennheisers. (I skrivande stund verkar



En tungt vägande pjäs – Luxmans M 6000.



Kenwoods "stora lilla" Hi-fi-kombination.



Tandbergs nya 10 XD.

en enhetlig systemstandard ha goda chanser att bli uppnådd.) De arbetar med olika frekvenssväng och bandbredder. Här ses Sennheisers trådlösa hörtelefoner. Tekniken med IR-modulerad tonsändning med lysdioder har berörts i RT under 1975.

▶ Sådana trådlösa hörtelefoner för TV görs nu också av Beyer Dynamic. Sändare, mottagare och hörtelefon heter IS/IE 76 resp DT 444.

▶ Mycket är stort inom Hi-fi-tekniken, men de små anläggningarna har också sin givna kundkrets. En nyhet är Kenwoods "paket" med KP 1022, KR-2400 och FF-100; skivspelare, receiver och högtalare. Importören ELFA har låtit spela in en LP-skiva med kopplingsråd!

▶ Tandbergs 10 XD Stereo är en ny, stor maskin, som tilldrog sig mycket intresse på de olika mässorna. Kors-

fältsmagnetisering och B-Dolby, tre motorer, tre huvuden, fjärrmanövrering, 10-tumsspolar och toppindikatorer gör den till ett imponerande alternativ till både Revox och de dyraste japanerna. Särskilt uppskattat drag: Beröringsautomatiken på manöverpanelen och de färgfältindikerade tangenterna.

▶ De brittiska Celestion-högtalarna har numera tagits upp av Adve, som jämsides med Lux och Fisher nu inriktar sig på den nya UL-linjen från Celestion. Lux 14000-kronorslutsteg M6000 med 600 W uteffekt och en hel rad fina lösningar var en av de tyngsta imponatorpjäserna på Ljud 75. Se också vår Chicagorapport.

▶ Teacs USA-linje för studiobruk Tascam jämte ett nytt, Japangjort program av proffsmixers etc har tagits upp av Martin Persson AB. ■

20 ◀

det växande musikbehovet i en familj. Det är inget fel i och för sig på apparaten. Den håller sina kvaliteter. Men den är otillräcklig och man får just inget för den i inbyte, trots att den var nog så dyr i inköp och då "skulle räcka i åratall" kapacitetsmässigt. Den stora och digra undersökningens resultat ligger i mycket i linje med RT:s sedan många år framförda kritiska syn på branschens skapeterbidanden. Alla är visst inte dåliga, men många är det och ändå flera är just otillräckliga, ur alla möjliga aspekter.

Allnog – Gunnar Holms många ideella intressen som handikappade barn, u-landshjälp och flyktingarbete m m – har nu fullföljts i form av en telefonservice för blinda.

– Vi vet att många med nedsatt syn ofta är musikintresserade och har god hjälp av moderna ljudanläggningar, säger Gunnar Holm. Radio-programmen förmedlar också den totala samhällsinformationen till många gravt synskadade.

Pioneer Inside kan man få uppläst för sig på 08-44 02 40 från kassetter.

Tidningen kommer också att i frågeform ta upp problem och där välkomnas också de synskadades problem med apparatur, kopplingar, antenner etc, vilka ska få fackmässiga svar, utlovas det.

Rättelser

I beskrivningen av stereoslutsteg för 2x75 W effekt i RT nr 10 blev motståndet R18 felaktigt angivet till 24 k. Rätt värde skall vara R18 = 2,4 k. Högfrekvensegenskaperna hos olika exemplar av T13 uppvisar stora variationer, vilket kan ge stabilitetsproblem. Lagg därför en kondensator med kapacitansen 27 pF mellan kollektor och bas.

▶ I artikeln "Aktiv delningsfilter med förstärkare för högtalaranläggningens baskanal" finns en kondensator C13 med i schema, komponentplacering och komponentförteckning. Kondensatorn skall dock ej finnas med i konstruktionen: Den ersätts av en trådbygel, så att R23 och R21 kopplas direkt till emittent på T6.

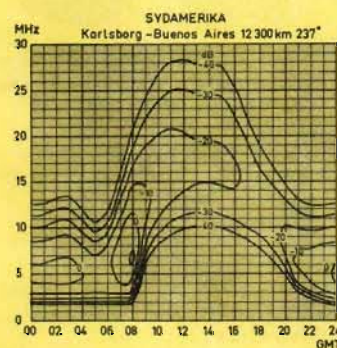
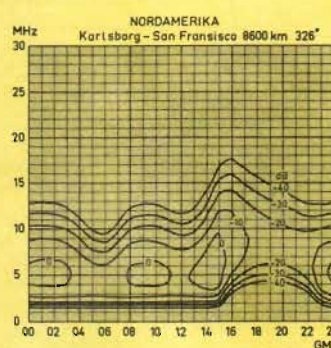
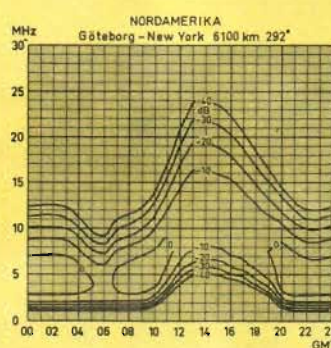
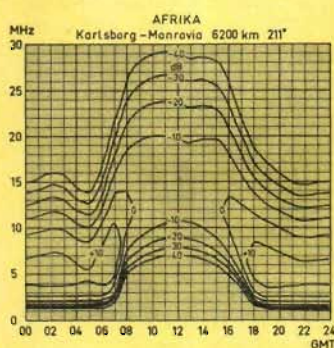
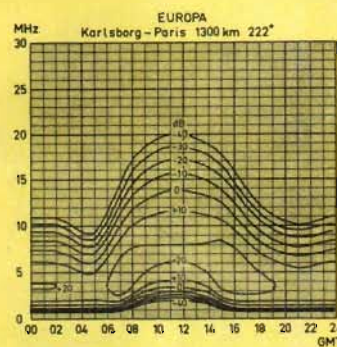
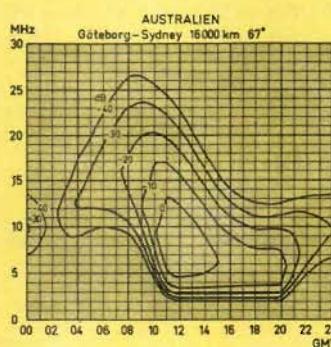
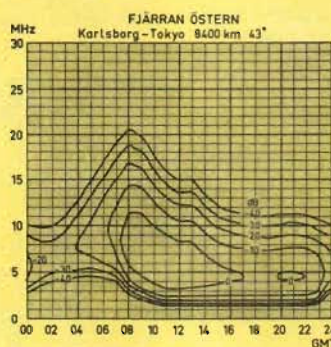
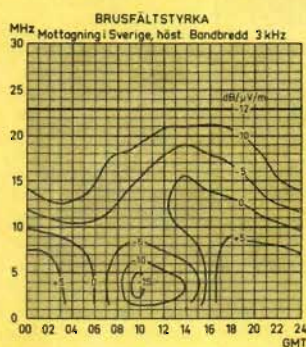
Brytfrekvensen för sidosystemen bör givetvis sammanfalla med bassystemets för att man totalt sett skall få en linjär överföringskurva. Därför skall kondensatorerna C1 – C5 utprovas tillsammans med den högtalare som skall användas. Det går inte att ange ett generellt värde här, eftersom högtalarelementets impedans varierar med frekvensen.

RADIOPROGNOSER

Oktober 1975

Månadens solfläckstal: 17

I RT 1971, nr 9, visades hur diagrammen ska tolkas. Diagrammet över brusfältstyrkan anger den fältstyrkenivå i dB över 1 μ V/m radiobruset förväntas överstiga högst 10 % av tiden. Bandbredden antas vara 3 kHz, men kurvorna kan lätt omräknas till annan bandbredd om 10 log B/3 adderas till avläst värde. B är önskad bandbredd i kHz.



57

tonens ljushet ändras. — Man kan i vissa vinklar också förnimma en minskning över lag av hela den tonala intensiteten.

Diskussion av klingande resultat från olika inspelningsförfaranden

De här glimtarna av mikrofonteknik och upptagningsinriktade aspekter på pianoklang skall vi avsluta med några ord om de två aktuella pianoskivor vi jämfört utifrån deras olika klangideal. Båda är utförda av Bertil och Solveig Wikman men alltså skiljaktigt upptagna och innehållande olika repertoar. Som framgått av hans redogörelse användes i Sterling-produktionen två åtta-kopplade kondensatormikrofoner för att dels täcka klangfältet — jfr ovan — och dels för att överlappa varandra; en rekommendabel teknik.

Detta är dock inte det väsentligaste. Sterlingskivan, som alltså tillkommit under de förutsättningar Bertil Wikman redogör för i artikeln upptar, som titeln utlovar, högst blandade inslag: Scarlatti-sonator omväxlar med verk av Sweelinck, Beethoven-repertoar med musik av Liszt och Anton Bruckner etc. Här finns också samtida musik i form av ett stycke av Frank Martin från 1948.

Den studiotagna EMI-skivan, E 061-34893, upptar verk av Christian Sinding, Ignaz Moscheles och Witold Lutoslawski.

Det jag finner direkt förmedlat på Sterling-skivan är pianotonens fria, luftiga och rikt

klingande kvalitet. Transiensen framstår som "oklippt". Klangbilden är ljus, lite ovanlig i sin rumsliga utsträckning kanske. Som stereotagning ger den nämligen ett något snävt perspektiv, ungefär som om n. 1 stod lutad mot flygeln mitt emot pianisten(erna). Hur rak tonkurvan blivit är svårbedömt. Jag hade vissa svårigheter att ställa in med en Quad. Vill man använda filterskärning under 10 kHz och söker hålla basen opåverkad, tycks man få en ganska brant lutning uppåt över oktaverna.

Energiinnehållet är högt: En löpning i ett avsnitt av första satsen av Beethoveninslaget fick förstärkarens indikatorer (en SAE) att flagga till rejält ned till -1 VU eller nästan 85 % av fullutstyrning. Stora dynamiska kontraster kanalerna emellan finns stundtals eftersom så lite "balancing" gjorts.

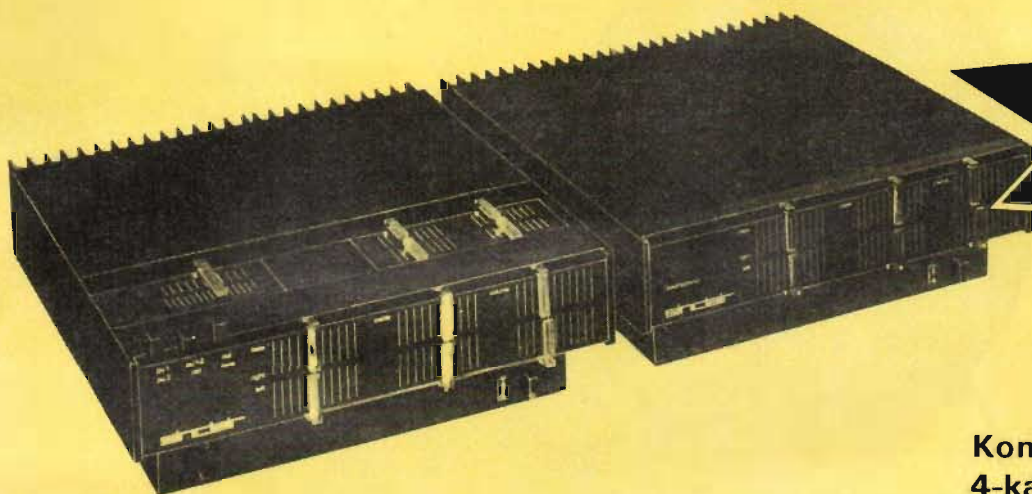
Dynamiska och agogiska förutsättningar har tvivelsutan funnits för ett intressant resultat, trots lite olika spelstil och temperament hos utövarna. Skall något negativt anföras är det att vissa arpeggion i diskanten klingar något stumt. Lokalen har ändå varit lite kort, är en betingad reflexion man gör. Men det kan helt enkelt vara en ansats till klippning på bandet som sedan tagits ner. Akustiken i övrigt har ju räckt. Skivan bör få många intresserade lyssnare tack vare sina ovanliga kvaliteter.

Om EMI-skivan är väl inte så mycket att säga annat än att den bildar en eftertrycklig kontrast till den förra. Här har vi en helt kon-

ventionell studioklang, mattare och dovre men för all del också rätt mycket jämnare. Dynamiken är inte densamma och någon rumsverkan förmedlar tagningen knappast heller. Det är fråga om ett typiskt studiojobb, och som sådant välgjort. Jag noterar på plusidan en fint och homogent klingande bas i vissa avsnitt. Uppenbart har dock studiomiljön inte hundra procentigt passat musikerna, alltså makarna Wikman, som ju söker andra och friare klangideal. Kanske kommer de och en rad likasinnade, som redan sökt sig ut till omedelbarare inspelningsmiljöer, att förlösa pianospelen på skiva från studios bundenhet och avsätta inspelningsresultat, vilka återupprättar den akustiska och rumsligt verkande, lokalrelaterade klangen, om vilken man kan säga att den är produkten av artistisk ambition, instrumentell särprägel och miljömässig influens samt alltså identifierbar i långt högre grad än studioproduktens. Att göra upptagningar i en studio är rationellt på alla de sätt och måste för flertalet förbli det enda tänkbara. Men vi behöver mycket mera av det hängivna arbete som entusiasterna står för, och inte minst kommer möjligheterna till tekniska insatser på upptagningssidan under sådana förhållanden att utsträckas till långt flera aktivt intresserade än vad som är fallet i dag med enbart studioverksamma och bolagsbundna tekniker. De lokala och musikkulturella krafterna bör inse detta på alla håll.

U S

Utöka din nuvarande stereoförstärkare till äkta SQ 4-kanal med komplett byggsats från Sinclair.



**Bygg
själv**

Kompleta
4-kanals tillsatser, inkl.
låda och moms:

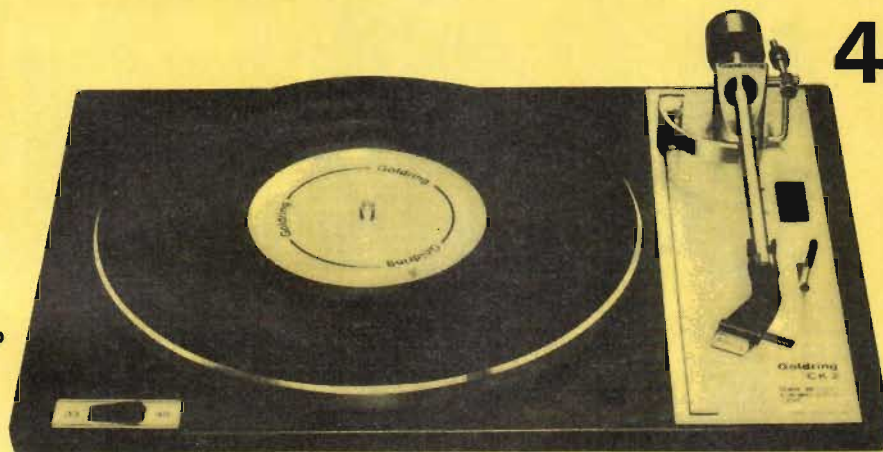
- * ansluts till tape-monitor ingång
- * används med vanlig skivspelare och pickup

| | |
|----------------|---------------|
| 2 × 15W | 561 :— |
| 2 × 30W | 733 :— |

14 dagars returrätt!

NYHET från Goldring remdriven Hi-Fi skivspelare i byggsats: CK2

- * remdrift för lågt rumble,
—60 dB
- * 16 polig synkronmotor för
exakt rätt varvtal
- * antiskating
- * dämpad tonarmslyft
- * fjädrande upphängning
33 1/3 och 45 varv/min
- * Goldrings egen Hi-Fi pickup
G800 (20—20.000 Hz)
- * elegant sockel och damm-
skyddande huv



495:—
inkl. moms

**Beställ med 14 dagars fullständig
returrätt!**

BECKMAN
BECKMAN INNOVATION AB
Tfn vx 08-44 00 50. Telex 10318
Wollmar Yxkullsgatan 15 A
Box 17116. 104 62 Stockholm 17

Javisst . . . Jag beställer mot postförskott med
14 dagars returrätt st CK2. Frakt tillkommer.

Namn

Adress

Postadress

RT 11-75

patent pending

Cascade

Den elektroniska ljusorgeln som ger dig discotequestämning hemma.

Cascade styrs av en ny helautomatisk elektronik som för första gången ger dig en levande ljud- och ljusanläggning i ditt hem. En symfoni av färger matchar din favoritmusik. Cascade ansluts enkelt till din stereoanläggning och kostar c:a 280:-.

Cascade finner Du hos väl sorterade radiohandlare.

Generalagent:

Curb AB, Helsingborg
Telefon 042/11 60 96

Jag vill ha broschyr på Cascade samt adressen på närmaste återförsäljare.

NAMN _____

ADRESS _____

TEL _____

Svenskt världspatent på ny membrantechnik bakom epokgörande Hi fi-hörtelefonssystem



■ Hörtelefonen är numera ett viktigt komplement till Hi fi-anläggningen. Allt fler konstruktörer världen över har satt sig in i problematiken och teorin. Utvecklingen har därför gått snabbt under senare år. RT har också fortlöpande rapporterat om nya produkter och i synnerhet om de mättekniska problemen som särskilt är förknippade med hörtelefonsteknologin.

I huvudsak har konstruktionsarbetet koncentrerats till den akustiska utformningen. Hörtelefonens speciella problem är att tonkurvan till stor del bestäms av örats akustiska impedans och kåpans tätning mot örat. Av denna anledning finns på marknaden en mängd olika akustiska utföranden från "öppen" kåpa på hörtelefon en bit från örat (t ex **Jacklin Float**), "öppen" lur som hålls på ett bestämt avstånd från örat med skumplast (t ex **Sennheiser HD-414**), "öppen" integrerad med kontrollerat läckage (**AKG 140**), helt tättslutande mot ytterörat (de flesta konstruktioner) samt isolerande tätande mot ett område av huvudet runt ytterörat (t ex **Sonab H 10**). Alla dessa utföranden har sina fördelar, och vilket man väljer beror på graden av isolering man önskar alltefter omgivning, komfort och lätthet etc utöver de rent klangliga förtjänsterna.

Givarna eftersatta: Dåliga element gav uselt ljud

Mycket litet har emellertid gjorts för att förbättra de elektroakustiska givarna. Man använder sig huvudsakligen av givare av elektrodynamisk typ, dvs samma princip som för högtalare. Man har också samma problem:

- **Radikalt nytänkande präglar de hörtelefoner av helt ny, sk ortodynamisk typ som i höst introduceras av Yamaha, nytilkommen leverantör på den svenska marknaden.**
- **De ortodynamiska elektroakustiska givarna i hörlurarna har upfunnits och patenterats av en svensk, *Palle-Finn Beer*, nestor inom vår ljudfilmsteknik.**
- **De nya givarna ger samma goda tekniska data som givare av elektrostatiske typ jämte alla de elektrodynamiska givarnas fördelar till ca tredjedelen av priset!**
- **RT kan som första facktidsning presentera tankarna och teknologin bakom de nya hörlurarna. Snart väntas den nya materialforskningen även ha avsatt nya högtalarmembran.**

Olinearitet i luftgapet; membranet "dubblar" och "bryter" upp, vilket ger betydande ojämnheter i tonkurvan jämte hög distorsion. Dessutom svämmade marknaden en tid över av hörtelefoner vilka innehöll enkla, billiga högtalarelement för transistorradio, element som inte alls var avpassade för hörlurens speciella villkor och sålunda gav mycket dåliga data och en usel återgivning.

Skickliga konstruktörer behärskar emellertid den elektrodynamiska givarens problem och det finns i dag ett flertal Hi fi-lurar av god kvalitet med dessa givares fördelar: Hög känslighet och lågt pris.

Elektrostatiske givare hittills i särklass bäst

För att nå högsta möjliga kvalitet har man emellertid hittills varit tvungen att använda givare av elektrostatiske typ i mottaktkopplat ("push pull") utförande. Den låga distorsionen och jämna tonkurvan erhålls tack vare att kraften på membranet dels är linjär, dels är fördelad över membranets hela yta. För att uppnå detta får man tillgripa ett större tekniskt uppådbåd: Extra spänningskälla och drivtransformator, vilket medför ett högre pris. Tyvärr är givaren ganska okänslig och måste drivas direkt från en slutförstärkare, vilket i Hi fi-sammanhang och lyssning hemma knappast är till större nackdel.

Nya magnetmaterial möjliggör förbättrade givartyper

Naturligtvis har man på olika sätt sökt förbättra givarna, och redan så tidigt som under 1930-talet har i litteraturen omnämnts försök

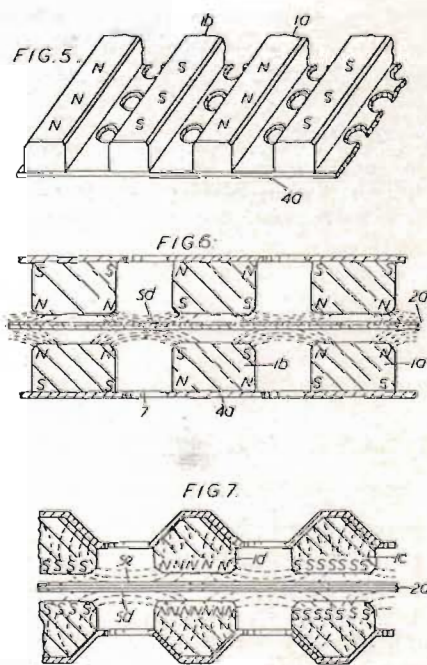


Fig 1. Utdrag ur Gamson och Freis patent från 1958 på vilket Wharfedales isostatiska hörtelefon baserar sig.

att låta spole och membran utgöra en enhet, utbredd i planet i ett elektrodynamiskt system. Tiden var dock först mogen i slutet av 1950-talet, då ett patent lämnades in i Israel av *Gamson* och *Frei*, vilket bl a beskriver en elektroakustisk givare bestående av ett rektangulärt, plant membran med en utbredd ledare på dess yta mellan ett par plana magnetsystem, fig 1.

Magnetsystemet var emellertid mycket dyrt

Tabell 1

Tillverkarens data för Yamahas HP-1 och HP-2:

| | HP-1 | HP-2 | | HP-1 | HP-2 |
|-----------------|----------------------|--------------------|---|------------------------------|-----------|
| Typ: | Orthodynamisk | | Känslighet i dB/mW | Ljudtryck 96 dB SPL | 93 dB SPL |
| Impedans: | 150 ohm | | Märkeffekt (W) | 3 | |
| Membran: | | | Max effekttålighet (W) | 10* | |
| Diam: | 55 mm | 46 mm | Harmonisk distorsion: | | |
| Film: | 12 μ m polyester | | - Vid 90 dB SPL | Mindre än -50 dB (0,3 %) | |
| Spole: | A1 9 x 130 μ m | A1 9 x 150 μ m | - Vid 120 dB SPL | Mindre än -30 dB (3 %) | |
| Lindning: | 77 varv | 65 varv | Kåpans typ | Supra-aural; omslutande örat | |
| Vikt: | 50 mg | 42 mg | Anl-tryck vid kåporna på 140 mm avstånd | 250 g | 150 g |
| Magnet: | Sintrad ferrit | | Kabellängd inkl kontakt | 2,4 m | |
| Material: | | | | | |
| Diam: | 55 mm | 46 mm | | | |
| Tjocklek: | 3 mm | 2,5 mm | | | |
| Polantal: | 6 st | 5 st | Vikt med kabel | 290 g | 230 g |
| Magn flöde: | 950 Gauss | | | | |
| Frekvensomfång: | 20-20 000 Hz | | | | |

att tillverka. Magnetstavar magnetiserade i sin tvärsriktning skulle limmas på en tunn polskiva av järn och först 20 år senare, när tekniken med "plastmagneter" (jfr magnetlister i kylskåp) utvecklats, fick principen någon ekonomisk betydelse. Det var när **Wharfedale** i engelska **Rank**-koncernen introducerade sina sk isodynamiska hörlurar, som vid sin introduktion väckte berättigat uppseende. Men då de var första generationens lurar i denna teknik hade de några svagheter: Dels var känsligheten låg, dels var membranet avsevärt tyngre än membran för elektrostatiska lurar, varför egenskaperna inte stod i klass med dessa. - Se RT 1972 nr 9. Men första steget i en ny utveckling hade tagits.

Intressant utveckling i Sverige tack vare egen forskning

Så snart "plastferriter" blev tillgängliga i Sverige började **Palle-Finn Beer**, nestor inom svensk ljudfilmteknik (**Aga-Baltic**) att experimentera med en ny akustisk givare, användbar till såväl mikrofon, hörtelefon som högtalare. Tanken på en ny givare med membran och spole i en plan enhet hade Palle Beer redan haft tidigare ovetande om Gamson och Frei. De magnetmaterial som då stod till buds lämpade sig inte för en produktionsanpassad konstruktion.

Redan från början sattes målet att nå de elektrodynamiska systemens fördelar, hög verkningsgrad och lågt pris, men också de elektrostatiska systemens låga distorsion och

jämna tonkurva. Dessutom var önskemålet att förverkliga upp till 2 000 ohm resistans i spolen för tillräcklig spänning vid användning som mikrofon. Arbetet koncentrerades till utformningen av membran och spole liksom det skedde ett utforskande av de nya bariumferritmaterialens möjligheter.

Konstruktionen, som omsider patenterades, kom att se ut som framgår av *fig 2* och marknadsförs nu under namnet "ortodynamisk givare". Den är uppbyggd kring två identiska, cirkulära magnetplattor, monterade på ringa avstånd från varandra, och på vilka finns inducerat ett antal koncentriska magnetiska zoner av växlande polaritet. Plattorna är försedda med ett stort antal likformigt fördelade hål för att släppa igenom ljudet.

I det plana, horisontellt riktade magnetiska fältet mellan plattorna (fältet ändrar riktning mellan polerna) befinner sig ett membran, bestående av en korrugerad plastfolie med en ledare med spiralformat mönster av änderande riktning och utformat så, att en ström i ledaren under påverkan av magnetfältet påverkar membranet så att det rör sig fram och tillbaka mellan magnetplattorna i takt och fas med strömmen. På så sätt överförs den elektriska energin till akustisk.

I Yamahas utformning av det svenska patentet ser givaren ut som visas i *fig 3*. Som framgår har magnetplattorna fem koncentriska poler och membranet är inte bara infäst i sin periferi utan även i centrum. Detta fixerar membranet mitt i magnetfältet och gör konstruktionen oöm och tålig mot överbelastning. Tack vare membranets korrugering kan det ändå röra sig i stort sett som en kolv.

Membranet i hörtelefonen precisionstillverkat

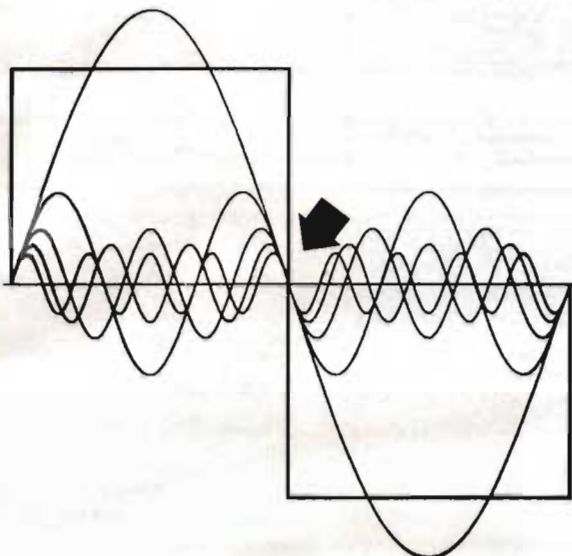
Ett svårt problem var tillverkningen av membranet. För lägsta möjliga vikt valdes aluminium som ledarmaterial, och själva membranet utgörs av en 12 μ m tjock polyesterfilm. Den produktionstekniskt bästa metoden att få fram ledarmönstret var med etsning och användning av fotoresist på samma välkända sätt som vid tillverkning av mönstertkort.

Utgångsmaterialet är polyesterfilmen med aluminiumfolien pålimmad; ett material likt vanlig frysfolie. Men det visade sig mycket svårt att med behövlig, stor noggrannhet etsa mönstret i aluminiumfolien (ledarbredd som avstånd mellan ledarna rör sig om 20 μ m) och Yamahas tekniker fick förfina den etsmetod man tidigare använde för tillverkning av sina integrerade kretsar som slutlig utväg.

Ledarmönstret ritades upp i stor skala med dator. Bilden förminskades på vanligt sätt med fotografisk metod, vilket ger ett original med tillräckligt hög upplösning ($\leq 1 \mu$ m). Det största problemet visade sig vara att få tillräckligt rent och kristalliniskt jämnt aluminium till folien samt att hålla folie och limtjocklek inom nödvändiga toleranser. Efter mycket experimenterande fick man emellertid fram en polyesterfolie, 12 μ m tjock, på vilken kascherats en 9 μ m tjock aluminiumfolie med jämn kristallinsk uppbyggnad. För att ge tålighet mot förhöjd värmeutveckling använder man ett isocyanatbaserat lim. I skala 1:1 ser membranet ut som i *fig 4*. Pilarna indikerar den växlande strömriktningen. Som spiralen

*SPL = 96 dB/mW, 10 W = 40 dB över 1 mW - 136 dB, 10 W = 40 V

ÖVERTONERNA MÅSTE PASSA TIDEN!



Vad du ser här, är en schematisering av en klang. Under en tusendels sekund.

Den stora kurvan föreställer en grundton. Dom små kurvorna som ideligen kröker sig föreställer övertoner.

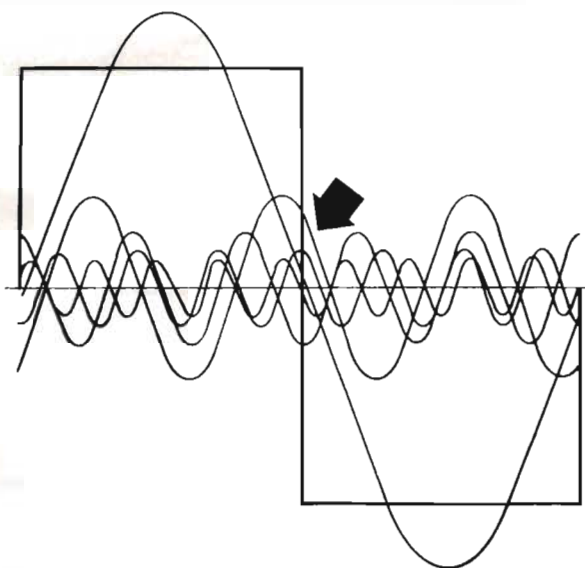
Som du ser, skär alla kurvor noll-linjen i en och samma punkt. Det betyder att övertonerna kommer i exakt rätt ögonblick i förhållande till grundtonen. Varken för sent eller för tidigt.

Så här bra ser det faktiskt ut med våra nya högtalare. Bang & Olufsen Uni-Phase.

Dom första faslinjära högtalarna i världen som inte kostar en förmögenhet. Som inte låter burkigt. Som ger ett klart, naturligt ljud.

Dessutom ger dom nya högtalarna en betydligt bättre musikbild. Orkestern blir större. Både i sida och i djup.

ANNARS LÅTER DET BURKIGT.



Så här ser det ut med vanliga högtalare. Högtalare som inte är faslinjära. Det handlar visserligen om tusendelar av en sekund som övertonerna missar. Men det lilla räcker faktiskt för att ta död på en del av känslan hos musiken.

Har du en bra förstärkare och en bra skivspelare, men vanliga högtalare, bör du byta dom om du vill komma ett steg närmare det perfekta ljudet. För det här är inte något som bara syns på kurvor. Det hörs verkligen. Mycket tydligt.

Slutsats: Du har nu chansen att byta upp dig från stereoanläggning till musikanläggning. Bara genom att byta högtalare.

Finns hos Bang & Olufsen-handlare och Experthandlare över hela landet.

Ring 08/63 12 60, så får du adressen till närmaste butik.

Bang & Olufsen Uni-Phase

Högtalarna som släpper ut musiken. Som den är.

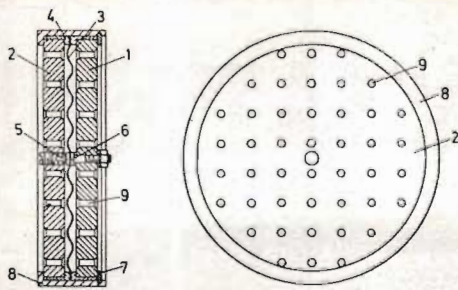


Fig 2. Utdrag ur Palle-Finn Beers patent som beskriver den ortodynamiska principen.

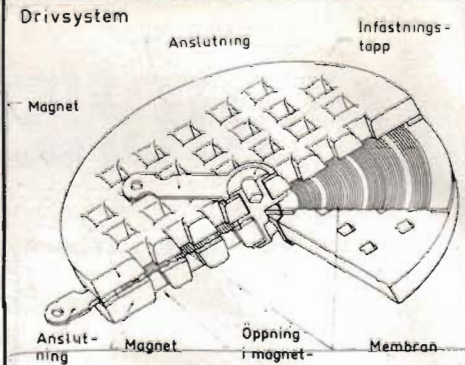


Fig 3. Drivenheten i Yamaha HP-1 och HP-2.

växlar riktning blir spolens impedans rent resistiv vid tonfrekvenser.

Sintrade ferritmagneter ger önskad känslighet

Känsligheten för ett elektrodynamiskt system är direkt proportionell mot B -fältet. I ett högtalarelements magnetfält har man inga problem att med lämpliga magnetmaterial nå fältstyrkor av storleksordningen 10 000 Gauss. I Beers givare är förhållandena annorlunda, eftersom plattorna repellerar varandra, varvid de samtidigt söker avmagnetisera varandra varför magnetfältet i luftgapet blir svagt om man inte tillgriper speciella metoder och magnetmaterial. Förutom lämplig geometrisk utformning av polantal, polbredd och tjocklek samt avstånd mellan plattorna måste magnetmaterialet ha mycket hög koercitivkraft för att motverka avmagnetiseringen och dessutom måste BH -kurvan (hysteres-) vara linjär. Dessa egenskaper har vissa ferritmateria-

I *fig 5* visas typiska BH -kurvor för några vanliga ferritmaterialet. Det enklaste materialet att använda vid framställning av magnetplattorna, plastbunden isotropisk bariumferrit (används till magnetlister), visade sig ge för låg känslighet varför det blev nödvändigt att övergå till sintrade isotropiska ferritplattor. Detta material medför en mer komplicerad tillverkningsgång men gav tillräckligt högt B -fält (≈ 1000 Gauss) och hög känslighet för att man ska kunna ansluta hörlurarna i det vanliga uttaget och inte behöva ansluta till högtalarutgången på förstärkaren. Den valda impedansen hos spolen, 150 ohm, gör det emellertid möjligt att också ansluta hörtelofoner till högtalarutgången utan risk för att den ska överbelastas och förstöras.

Intressanta utvecklingsmöjligheter förestår för de nya materialen

Vid fortsatt utveckling är det möjligt att övergå till sintrade anisotropa strontium- eller bariumferriter, varvid man kan fördubbla känsligheten. Med anisotropa magneter menas att man under tillverkningsprocessen påfört det önskade magnetfältet, varvid elementarmagneterna i materialet orienteras i rätt riktning och man får en avsevärd förbättring av magnetiska data. De isotropa materialen har ingen prefererad magnetiseringsriktning.

Nästa steg är att använda ferritmaterialet in-

nehållande någon sällsynt jordart, t ex samarium. Dessa nyutvecklade och f n mycket dyra magnetmaterial ger data som är upp till tio gånger bättre än för de enkla ferritmaterialet! Med sådant magnetmaterial är det möjligt att även konstruera högtalarelement enligt Beers princip: Högtalarelement, som i tekniskt avseende skulle ge samma låga distorsion och jämna tonkurva som elektrostatiska högtalare men med verkningsgrad, effekt-tålighet och pris liknande det vanliga, elektrodynamiska högtalarelementet av i dag.

Skön, fjäderlätt utformning av den nya Yamaha-luren

Goda elektroakustiska givare medför inte automatiskt att man får en välljudande hörtelofon. Att hörluren har bra passform, sitter skönt och bekvämt på är förutom tekniska data viktiga faktorer. Yamaha har låtit den kände italienske industridesignern **Mario Bellini (Olivetti)** utforma de två nya lurarna, som givits modellbeteckningen *HP-1* och *HP-2*. Bellini har skapat en mycket lätt, formskön hörtelofon som tack vare öronmusslornas utformning tätar mot örat också vid mycket svagt tryck. I *fig 6* ses ett urval av på marknaden befintliga hörtelofoner med uppgift om vikt och erforderlig kraft mot örat vid lyssning.

Som framgår tillhör Yamaha *HP-1* och *HP-2* de lättaste lurarna man kan tillgå samtidigt som de ger det lägsta trycket mot öronen. **AKG 140 Cardan** möjligen undantagen (se RT 1975 nr 4). Ett brett hjässband av läder fördelar hörtelofonens vikt jämnt över hjässan. Hjässbandet kan enkelt justeras i höjdded genom två inställningsgrepp av gjuten plast som löper i varsin 52 mm lång slits, och eftersom kapslarna sitter på en kulle, *fig 7*, får man alltid perfekt passform. Resultatet är marknadens kanske skönaste och bekvämaste hörtelofoner. Har man bara sett till att justeringsgreppet är draget uppåt eller nedåt vid påtagandet av luren är passformen säkrad över öron och huvud. En god sak är att plastmaterialet inte ger vare sig svåruthärdlig värme eller är svettframkallande ens vid timplång användning. Innerdelen av kåporna är gjord i mjuka plaster.

Bellinis lösning är snarlik AKG:s, som är enklare men knappast mindre flexibel trots frånvaron av manuellt ställbara bygelband. AKG:n torde vara lite robustare utförd vid en jämförelse.

Beträffande uppbyggnaden är hörtelofonen mjukare gjord än flertalet. Bygeln och huvudbanden är vida lättare än de avslutande plastomgivna kåporna med elementen i; varför överdelen av hörtelofonen i vikhänseende är praktiskt taget negligerbar. Detta medför att man lätt kan göra en för vidlyftig gest med lurarna och råka dänga i de löst hängda kåporna i någon hård yta. Enligt fabriken (och konsulterad expertis) ska Yamahasystemen tåla smållar ganska bra innan membranen tar skada eller rubbas ur läge i kåporna, men försiktighet är bäst. Rent mekaniskt-strukturellt voro en lite rigidare konstruktion av typ AKG Cardan att föredra där viss jämvikt existerar mellan bärdetaljer och kåpor/system.

Kabeln verkar betryggande väl infäst hos Yamaha och den 2,4 m långa dubbelledaren ska normalt inte gå att slita av särskilt lätt. Detta är en svag punkt annars hos många hörtelofoner. Kabeln går av eller rycks loss med glappkontakt som följd i systemet.

Imponerande data för HP-1 avsätter utsökt ljudkvalitet

Den akustiska utformningen är av typ "moderat tät" anläggning mot örat. Hörtelofonen är öppen baktill men akustiskt dämpad med två olika dämpmaterial för bästa tonkurva. Tekniska data framgår av *tab 1*. Vad som mest imponerar är den låga distorsionen. I *fig 8* och *9* visas tonkurva och distorsion vid 90 dB ljudtryck för bägge hörlurarna. (**Brüel & Kjaers** artificiella öra har använts.)

För *HP-1*, den större kapseln, ligger distorsionen i huvudparten av frekvensområdet på 0,1 % medan den för *HP-2* ligger något högre. Pröv vid 120 dB ljudtryck visar att distorsionen fortfarande är mycket låg, 0,5-1 %, vilket är utmärkt. - Över huvud är känsligheten utomordentlig - 96 dB/mW. 10 W ger 136 dB (!) och systemet tål en in-spänning om 40 V (!!).

Man behöver heller inte ha lyssnat länge för att den jämna tonkurvan och låga distorsionen tydligt ska framgå. Komplicerade musikstrukturer, t ex krävande körpartier, återges utsökt klart och luftigt. Den låga dis-

Ljudskillnad!



Philips har tre bandkvaliteter: Standard, Super och HiFi. Alla med FFS för säker funktion. Varje kvalitet har sitt användningsområde. Du förlorar mycket om du använder lägre bandkvalité än som svarar mot din inspelningsutrustning. Men du vinner ingenting på att använda en bättre (och dyrare) kvalitet än du har utrustning för. Läs mer i foldern som finns i radiohandeln:

Philips — rätt kassetten för varje ändamål



PHILIPS STANDARD
— den välkända
Low Noise-kassetten med
låg brusnivå. Speltider
60, 90 och 120 min.



PHILIPS SUPER
— den nya kassetten
för hög ljudkvalité.
Speltider 60, 90 och
120 min.



PHILIPS HiFi
— Chromium-kassetten
för HiFi-spelare med CrO₂
omkopplare.
Speltider 60 och 90 min.



PHILIPS

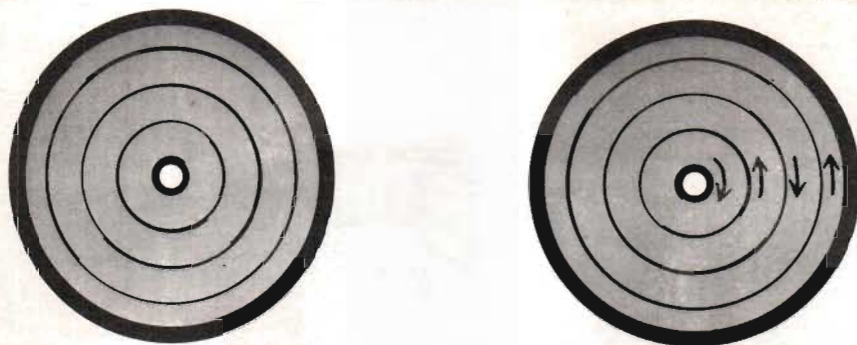
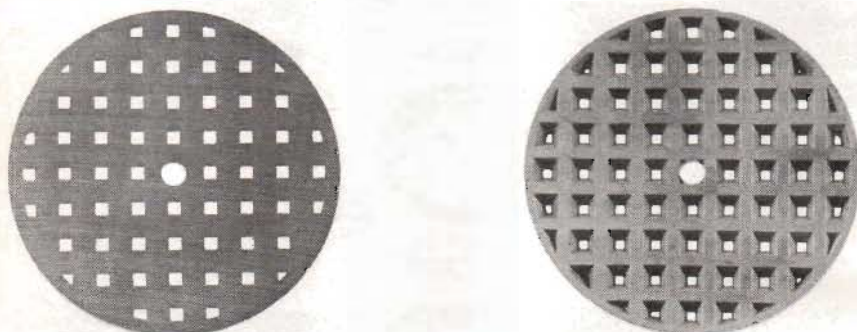


Fig 4 a. Membranet består av 3 µm Al-folie på 12 µm polyester. Observera den växlande strömriktningen!

b) Foto av membranet i etsat skick med de koncentriska eirkrlarna.



c) Magnetstrukturen i HP-1 och HP-2.

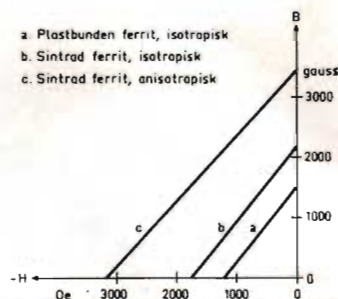


Fig 5. BH-kurvor för några typiska ferritmaterial.

torsionen vid höga ljudtryck medför att musiken inte heller låter pressad. Såväl kraftig orgel som popmusik kan avnjutas med full intensitet och utan att basen grötar ihop sig. Ingen lyssnartrötthet drabbar heller trots långvarigt lyssnande.

En i andra testsammanhang än RT:s vanliga glosa som bedömare brukar falla tillbaka på när någonting nytt ska prisas är att nyheten var så förtjänstfull och bra att den "tog fram" dittills dolda detaljer i deras programmaterial eller lät dem lyssna "med nya öron till det gamla och välkända".

I fallet Yamaha HP-1, som vi använt över sommaren 1975, är åtminstone ett sådant betyg avgjort berättigat: Det gäller ljudtryckets spridning. Vi har ju i RT till följd av intresset för hörtelefoner sysslat en del med den akustiska verkan som är specifik och artegen för hörtelefonlyssning, nämligen det ibland för snäva, ljudande perspektivet och antingen "mitt i skallen-lokaliseringen" eller motpolen, den rent biaurala effekten som uppstår i vissa system ihop med visst programmaterial, där ljudet tycks falla sönder i två halvöron utan något mera substantiellt intryck av också ett mittfält inne i huvudet. Som känt har vi vid åtminstone tre tillfällen sedan 1960-talets mitt även lanserat kretsförslag till sk korsmatning; senast nu ett arbete av John Schröder, vars filter vi i detalj presenterat — se RT 1975 nr 6/7. Ett sådant filter reglerar stereobreddens inom den egna smakens gränser genom att korsmata signalerna kanalerna emellan så att en homogenare "blend" uppstår av höger — vänsterinformationen.

Ett av de första proven med Yamahahörtelefonen bestod i lyssning till ett band med en stor och stunsig dans- och diskotekgrupp som arrangerats för en del extra rytmslag. Det är ett mångspårsband som mixats ner i en studio i Tyskland till tvåspårsstereo och vilket använts av oss flerfaldiga gånger. Det lät utmärkt från första takten, klart, distinkt och alldeles omvälvande brett och fint... men vad i hela friden var det som slog och knäppte på båda sidor? Lite "utanför" musiken. Ett ljud, kort ljud? Vid hörtelefonlyssning råkar man ibland i bryderi om vad som egentligen står på i yttervärlden: Skrek någon något? Störtade ett flygplan på taket? Eller...? Ni vet, man sliter av sig lurarna och återbördas till yttervärlden alldeles abrupt. Så också här. Men skivan snurrade, förstärkeriet lyste och tystnad rådde i huset. Några lyssnade takter senare och sammanhanget stod klart:

De här hörtelefonerna har dels en sagolik frekvensgång och ett jättetonområde som kommer referensstandarderna Koss ESP 9:s nästan 10 oktaver nära, dels tack vare sin membrantechnik med stora ytor etc en helt enkelt nästan "rundkännande" förmåga i fråga om det akustiska perspektivets återgivning som yttrar sig i en spatialt utbredd men vällokaliserad ljudbild där — som i det aktuella fallet — insatser man tidigare knappast lagt märke till tas fram och "grupperas in" i en analytisk klangupplösning och ett orkestralt panorama man knappast trodde vara möjligt. Detta är verkligen motsatsen till många (i och för sig angenäma) konstruktioners snäva instrålning i örat! Yamaha har inget av det sla-

gets koncentrerade verkan. Mjukheten i ljudet är också smått fantastiskt.

Den där rytmsktionens hyss — som mixats in längst ut på flankerna i stereoversionen av 16-kanaltapen — hade faktiskt inte framgått så klart tidigare, och nu testades HP-1 på både skivor och band, bl a de nämnda krävande rösterna i körverk, de svällande orgelstämmornas tonkaskader och popdån liksom soloröst, pianoklang och violin, att nämna några krävande uppgifter.

God, rak bas med fyllig djupverkan, ett nästan skrämmande naturligt rent mellanregister och en lång, i det närmaste obruten diskantförmåga plus en hittills troligen oöverträffad transiens känneteckenar HP-1. Den har nämligen en avvikelse om 3-4 dB på höjderna både i form av en "dip" och en resonansstopp, men inget ska tagas för givet — B & K-couplern ger som bekant aldrig hela sanningen om hörtelefoner (även om det främst är basreproduktionen som brukar bli förryckat vid mätningar i sk konstgjort öra).

Allt det där är ju ypperligt och värt att skriva hem om. Men det som framstår som mest fascinerande med den här hörtelefonen är i våra ögon — eller öron, snarare — dess täthet i ljudet, den rakt förmedlade troheten mot det akustiska originalet och det vidsträckta, öppna perspektivet. Det utbredda, nästan lyssnaren omslutande panoramat är utomordentligt verkningsfullt. Detta är den nya membrantechnikens triumf och något som vitaliserar hela lyssningen alltigenom.

Det finaste exemplet under provningstiden med den här japanen var nog evenemanget den 29 augusti i år, då radiosymfonikerna direktsändes i säsongens sista sammar-nattskonsert och repertoaren upptog Ravels — som man trodde slitna och välkända — Bolero, dirigerad av en av våra favoriter, Rafael Frübeck de Burgos. Eftersom uppförandet skulle direktsändas övervägde önskan att åhöra konserten hemma vid bandspelaren över lusten att skaffa biljett till Cirkus, varifrån sändningen gick (i stereo över Sthlm och Gbg).

Alla som hörde verket eller närvar vet vilket frenetiskt jubel som fyllde Cirkus sekunderna efter det att den sista, vilda urladdningen i finalen förklingat. Ett sådant framförande (och i sådan förnämlig akustik), förmedlat av en högklassigt fungerande musikteknik (SR) hör till de bestående minnena. Åhörandet hemma (för inspelningskontrollens skull)

Vad vill Du ge för en bra hifi-spelare? 650:-, 800:- eller 1350:-?

Philips stereo hifi-skivspelare för perfekt ljudåtergivning finns med hel-automatisk eller manuell styrning, med eller utan elektronik. Alla data får Du i vår stora katalog. Gratis hos närmaste Philipshandlare.



◀ Philips 212 Electronic. Ca-pris 800:—

Elektroniskt styrda start-stopp-funktioner. Touchkontroller för hastighet och stopp. Motor med tachogenerator för svajfri gång. Justerbar antiskating. Philips SUPER M GP 400 pickup. Flytande upphängning av drivmekanism och tonarm. Akrylglaslock med friktionsgångjärn.
Hastigheter: 33, 45 varv/min. Svajning: $\pm 0,1\%$. Rumble: -62 dB.
Finns i palisander och valnöt.

Nyhet! Philips 418. Ca-pris 650:— ◀

Lägg på en LP eller en single. Välj hastighet och 418 går automatiskt in rätt på skivan, stannar efter slutspelad skiva och tonarmen förs tillbaka till utgångsläget! 24-polig synkronmotor. Inbyggd nåltrycksvåg, antiskating. Philips SUPER M GP 400 pickup. Flytande upphängning av drivmekanism och tonarm. Akrylglaslock med friktionsgångjärn. Hastigheter: 33, 45 varv/min. Svajning: $\pm 0,14\%$. Rumble: -60 dB.



Philips hel-automatiska 209 S-Electronic. Ca-pris 1.350:—

Inbyggd elektronik och hel-automatik gör 209 S-Electronic säker och bekväm och skonsam för Dina skivor. Den väljer rätt hastighet genom att känna av skivans storlek, startar, spelar och stannar helt automatiskt. Kan även styras manuellt. Inbyggd nåltrycksvåg. Inställbar antiskating. Philips SUPER M GP 412 pickup. Flytande upphängning av skivtallrik och tonarm. Akrylglaslock med friktionsgångjärn. Hastigheter: 45, 33 varv/min. Svajning $\pm 0,08\%$. Rumble: -65 dB.



PHILIPS

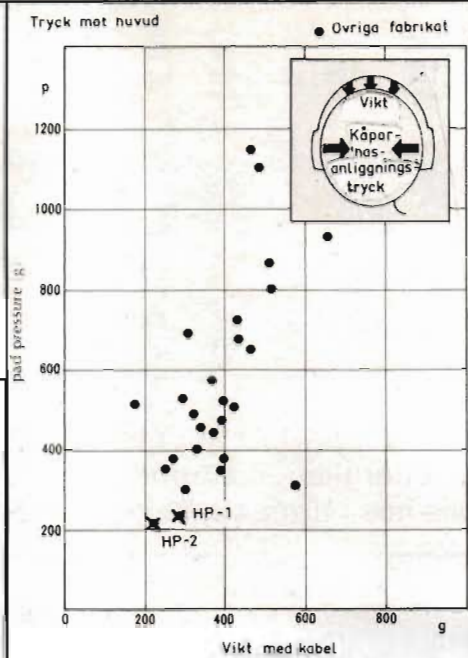


Fig 6. Vikt och tryckkraft mot öronen för några vanliga hörtelofoner på marknaden.

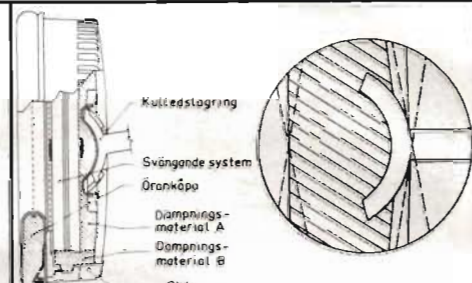


Fig 7. HP-1 och HP-2 är utformade som tättslutande mot örat.

Genom HP-ettorna lämnade ingen som helst saknad efter några högtalarmonitorer i världen; detta var verkligen *närvaro* i en fysiskt påtaglig mening. Just verkets breda dynamiska stegringar och den orubbliga, stackaterande rytmen från den briljant mikrofonfokuserade soloslagverkaren kunde avnjutas till fullo med hörtelefonerna – trumattackernas ansättning mot skinnen i den piskande, lavaheta pulsen över ensembleinsatserna som bara växer gör åtminstone en av underteknade bedömare ännu nästan mållös vid uppspelning av bandet över Yamahas HP-1. TV förmedlade för något år sedan en inspelning med *Zubin Metha* och Los Angeles-symfonikerna i Boleron, men detta var något helt annat i direktförmedlad, oklippt transiens och intensiv utlevelse i slagverk och blåsare.

Sammanfattning och utvärdering:

● Yamahas nya hörtelefoner HP-1 och HP-2 representerar ett nytt skede vad beträffar hör-

telefoner.

● En fjäderlät hörtelofon med elegant formgivning och med uppseendeväckande goda data och detta till ett högst överkomligt pris!

● De nya ortodynamiska givarna i Yamaha HP-1 och HP-2 erbjuder tekniska och akustiska kvaliteter motsvarande långt dyrare elektrostatiska hörlurars, men man slipper här alla problem med nätaggat och in-

koppling direkt på högtalarutgången. Man vet nu att även andra tillverkare inom en snar framtid kommer med ortodynamiska system, och RT ska med intresse följa den fortsatta utvecklingen, speciellt vad gäller ortodynamiska högtalarelement, vilka flera tecken tyder på är i antågande för att omskapa också den konventionella konhögtalaren.

C G och U S

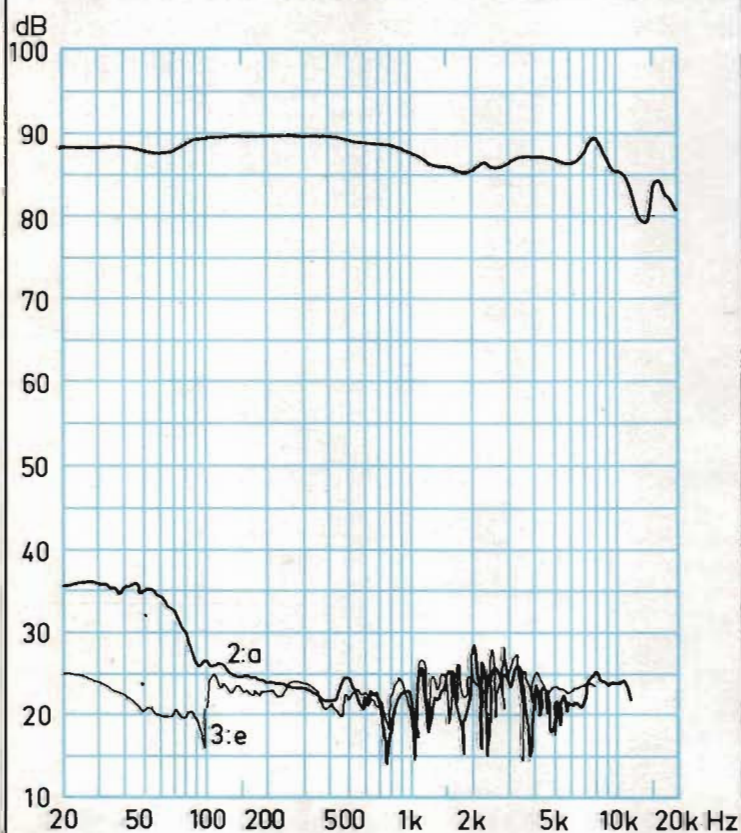


Fig 8. Tonkurva och distorsion för HP-1.

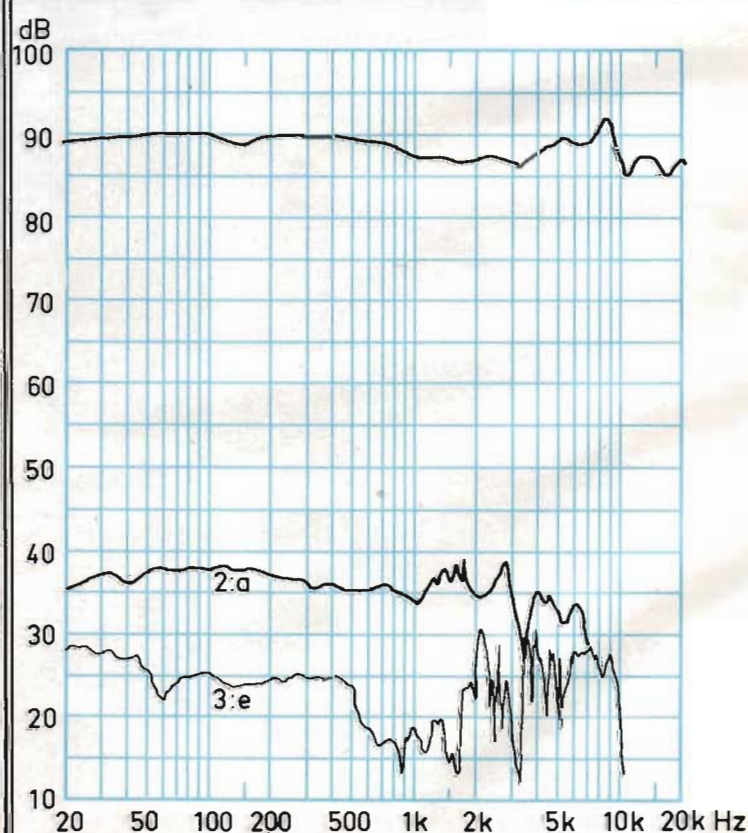
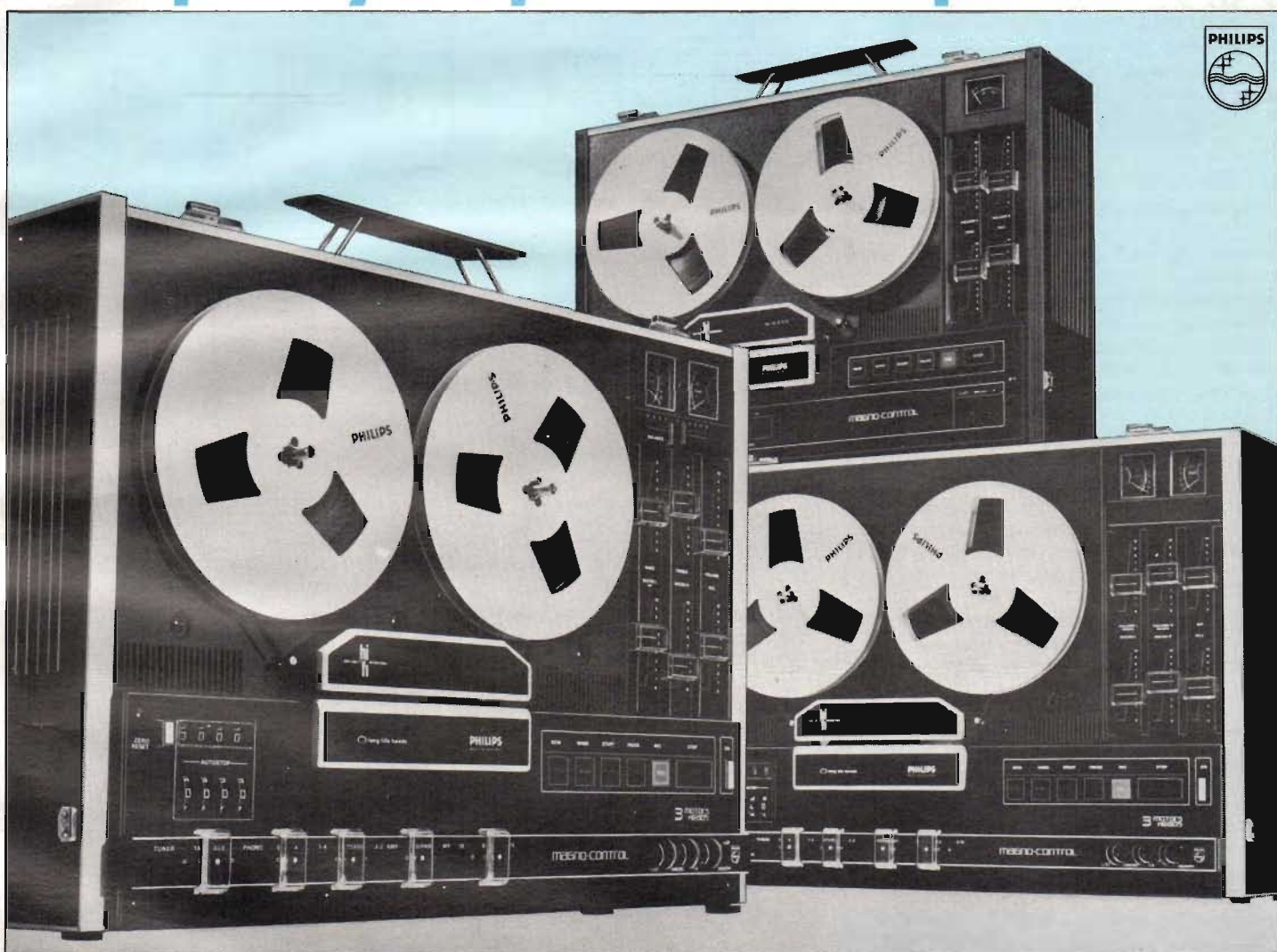


Fig 9. Tonkurva och distorsion för HP-2.

3 motorer. 3 huvuden. 4 spår. High Output band. Överträffar hifi-normen DIN 45.500 med bred marginal. Philips nya spolbandspelare.



Philips N 4419 (t. v.)
Hifi stereo-bandspelare med inbyggd hififörstärkare $2 \times 13,5$ watt, 5 l. högtalare i gavlarna. 3 hastigheter, Long-Life tonhuvuden, relästyrda mekaniska funktioner, elektronisk styrning av motorerna. Eko och multiplay, mixing och A-B monitoring. 4-siffrigt räkneverk med sökautomatik. Helt fjärrstyrbar. Frekvensomfång vid 19 cm/s 40 – 25 000 Hz, vid 9,5 cm/s 40 – 18 000 Hz. Ca-pris **2.450:—**

Philips N 4415 (överst)
Hifi stereo bandspelardäck med inbyggd kontrollförstärkare 2×3 W och högtalare i gavlarna. 2 hastigheter, 2 Long-Life tonhuvuden, relästyrda mekaniska funktioner, elektronisk styrning av motorerna. Monitoring vid inspelning. 4-siffrigt räkneverk. Frekvensomfång vid 19 cm/s 40 – 22 000 Hz, vid 9,5 cm/s 40 – 16 000 Hz. Ca-pris **1.500:—**

Philips N 4511 (t. h. nederst)
Hifi stereo-bandspelardäck för anslutning hififörstärkare. 3 hastigheter, Long-Life tonhuvuden, relästyrda mekaniska funktioner, elektronisk styrning av motorerna. Eko och multiplay, mixing och före-/efterbandkontroll. 4-siffrigt räkneverk med sökautomatik. Helt fjärrstyrbar. Frekvensomfång vid 19 cm/s 40 – 25 000 Hz, vid 9,5 cm/s 40 – 18 000 Hz. Ca-pris **2.150:—**

Philips bandspelare levereras komplett med 540 m Philips High Output band, 18 cm tomspole, anslutningskabel, dynamisk monomikrofon, transparent akrylglaslock.

Allt om Philips hifi i vår stora produktbok! Gratis hos närmaste Philips-handlare.

PHILIPS

Stort frekvensomfång, låg distorsion:

Konstruktionsprinciper för högtalare

■ Som inledning till i RT följande inlägg om konstruktionsarbete på en högtalare av sk ljudledningstyp skall här i korthet beskrivas olika typer av högtalare och högtalarlådor. Då de flesta teoretiska studier av högtalare är gjorda för lågfrekvensområdet (kondiametern mindre än våglängden) kommer denna genomgång att begränsas till att behandla olika sätt att erhålla stort frekvensområde och låg distorsion vid låga frekvenser.

"Påbyggda" 1950-talsrön

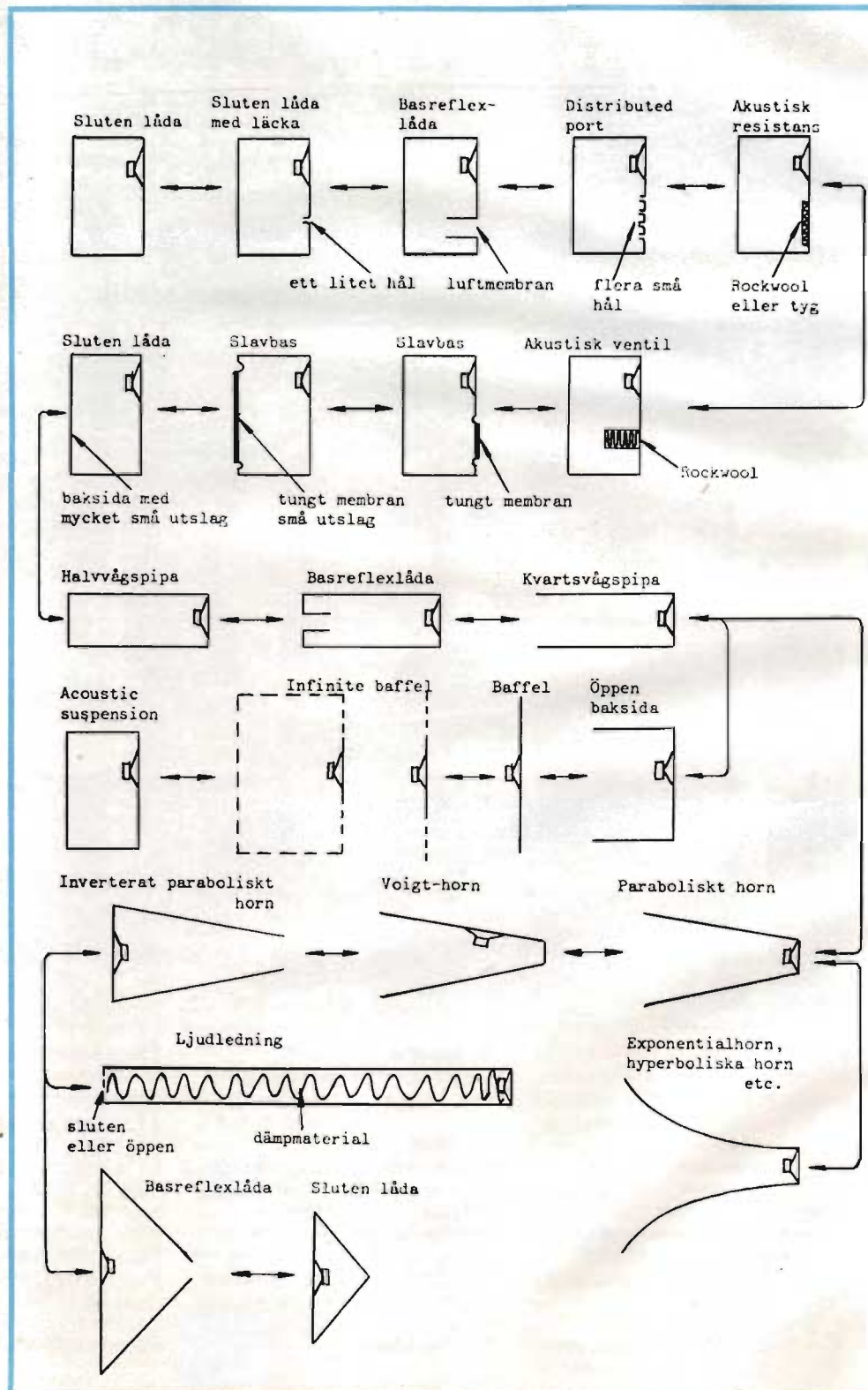
De teoretiska kunskaperna om ljudkällor finns företrädesvis redovisade i rapportform i facktidskrifter inom akustiken. Dessa artiklar behandlar de teoretiska relationerna mellan högtalare och låda, dvs de är begränsade till de frekvensområden där man kan få analoga scheman med diskreta komponenter utan tidsutbredning (*lumped-distributed circuits*). Vid högre frekvenser, då det elektriska systemet är mycket löst kopplat till det akustiska (kopplingen sker alltid via någon mekanisk ljudledning med fördröjningar och icke-linjäriteter), finns mycket få rapporter redovisade. I mellan- och diskantområdet (ovanför ca 500 Hz) bygger de flesta konstruktioner på rent erfarenhetsmässiga eller praktiska resultat (utom möjligtvis vissa horn eller elektrostatiska högtalare).

Vid studerandet av en mängd bidrag i form av såväl artiklar som böcker märker man tydligt, att de teorier på bl a området grundläggande fysikaliska fakta om elementkoner som fanns framtagna i mitten av 1950-talet inte har utvidgats nämnvärt under de gångna 25 åren då det gäller lågfrekvensområdet. Skillnaden mellan högtalarkonstruktionerna då och nu ligger i nya krav på frekvensområde, effektåtlighet och transientåtergivning samt spridning i diskantområdet. Då det gäller distorsion vid låga frekvenser från direktstrålande konhögtalare finns bl a engelska rön som ur praktisk synvinkel behandlar frågor som effektåtlighet, verkningsgrad, maximalt ljudtryck, osv.

I bl a rapporter av BBC-akustikern Harwood ges även referenser till andra rapporter som behandlar distorsionen p g a turbulens i kanaler samt distorsion i öppningar där luften har hög hastighet. Dessa kan anses grundläggande på detta område. Vidare finns speciellt behandlat modulationsdistorsion (t ex amplitud-frekvensmodulation samt Dopplerdistorsion). Problem som hör till talspolens uppbyggnad och rön som berör tidsfördröjnings-

Av SVEN TYRLAND

Civ-ing Tyrland är verksam vid Ingemanssons Ingenjörbyrå AB i Örnsköldsvik



RT kommer inom kort att i utdrag redovisa ett intressant examensarbete, utfört vid Chalmers tekniska högskola i Göteborg, som tar fasta på akustiska och elektriska kriterier för modern högtalarkonstruktion och leder till konstruktion av ett s k ljudledningshögtalarsystem. Som inledning följer här en genomgång av samtliga nu aktuella principer för högtalarlösningar.

distorsionen p g a olinjäriteter i talspolen kan nämnas bland dem, vilka avsatt intressanta fackpressdebatter under senare år, bl a i RT.

Den slutna lådan

Börjar vi med den enklaste formen, den slutna lådans, valdes alltid lådstorleken tidigare (före 1954) med tanke på att högtalarlådan egen luftfjäder inte skulle höja systemets resonans (basresonansen skulle alltså helst vara lika med högtalarens egenresonans). Vi har systemets resonans $f_0 = 1/2\pi \sqrt{MC}$ där $M \approx$ högtalarkonens massa och $C =$ systemets totala komplians. En slutna låda kan vid mycket låga frekvenser betraktas som en fjäder med kompliansen $C_{AB} =$ konstant volymen. Vi får då den totala kompliansen $C = C_{AB} \cdot C_{AS} / (C_{AB} + C_{AS})$, där C_{AS} betecknar högtalarens egen akustiska komplians. (C erhålls alltså som seriekoppling av de två fjädrarnas komplians, se vidare appendix E.) Man ser att lådan, dvs C_{AB} , måste vara stor för att inte inverka på basresonansen f_0 .

År 1954 gjorde dock *E Villchur* i USA upptäckten, att om man gör högtalarens egen komplians, C_{AS} , mycket större än lådans komplians, C_{AB} , kommer den totala kompliansen C att uteslutande bestämmas av C_{AB} . Detta förfaringsätt kallas sedan dess för *acoustic suspension*, "tryckkammarhögtalare" eller kort och gott slutna låda.

De största vinsterna med denna lådtype är att den för optimalt utnyttjande av högtalaren ger relativt små lådor i jämförelse med andra lådtyper samt att distorsionen i denna lådtype blir lägre än om man tillverkar en låda med samma undre gränshfrekvens men av den tidigare (före 1954) beskrivna typen av slutna låda (*infinite baffle*). En låda som bygger på *acoustic suspension*-principen kräver dock tunga högtalarkoner och därmed stora (och dyra) magnetar för att ge acceptabel verkningsgrad.

Basreflexprincipen

Om man förser en slutna låda med ett hål erhåller man en basreflexlåda. Frekvensgången för en sådan låda bestäms av fyra reaktiva komponenter (till skillnad mot den slutna lådans två) plus resistanserna i systemet. Dessa komponenter är högtalarkonens fjädring och massa samt lådans volym och luftens massa i hålet.

Om vi betraktar en låda med ett hål, representerar detta en *Helmholtz*-resonator, dvs vid en viss frekvens kommer trycket i lådan och lufthastigheten i öppningen att öka kraftigt. Dessa typer av resonatorer förekommer i ett flertal instrument (t ex gitarr, fiol, osv) för att utöka deras frekvensområde nedåt. Om man placerar en högtalare i en *Helmholtz*-

sonator kommer konens hastighet att vara liten vid den frekvens där trycket i lådan är stort. Man utnyttjar alltså resonansen för två ändamål, dels *a*) för att få ljudutstrålning från både högtalare och hål (över ett begränsat frekvensområde) och dels *b*) för att åstadkomma lägre hastighet hos konen och därmed nedbringa distorsionen. Om lådan är relativt liten (mellan 1–2 gånger den volym som ger optimalt utnyttjande i en slutna låda), är det endast denna sista fördel som är märkbar vid övergång från slutna låda till basreflexlåda, medan det för större lådor är fullt möjligt att erhålla en betydligt lägre gränshfrekvens än för den slutna lådan.

Högtalarlåda med slavbas

Om man ersätter luftens massa i basreflexhålet med ett membran med betydligt högre massa, blir resultatet en låda med s k slavbas (*drone-cone*). Dess verkningsätt är dock det samma som för basreflexlådor, varför ingen ytterligare teori är nödvändig. På grund av att upphängningen till detta membran alltid har en viss resistans, ger denna typ av låda dock alltid lägre ljudtryck för samma tillförda effekt vid låga frekvenser än motsvarande basreflexlåda. Dess fördel ligger i att man kan använda basreflexprincipen för relativt små lådor, där en ren basreflexkonstruktion skulle ge små basreflexöppningar och långa tunnlar (akustiska massan = konst · längden på tunneln/arean för hålet). Detta monteringsätt kan med fördel användas för lådor vars storlek är 1 à 2 gånger den volym som ger optimalt utnyttjande av den använda högtalaren i en slutna låda (jfr rena basreflexlådor).

I jämförelse mellan slutna lådor ger både basreflex- och slavbaslådorna högre verkningsgrad för samma undre gränshfrekvens. Högtalarna för dessa senare lådtyper skall dessutom ha något större magnet och lättare koner än motsvarande högtalare för slutna lådor. Dessutom skall inte högtalare med extremt låg egenresonans användas, då dämpningen från lådan på konrörelserna minskar kraftigt under *Helmholtz*-resonansen, vilket kan resultera i att högtalaren "bottnar" vid höga ineffekter (med hög distorsion som följd).

Det finns förutom de ovan nämnda typerna även andra med basreflexlådor närbesläktade lådtyper, t ex *R-J*-högtalare, akustiska resistanslådor (*Dynaco*-högtalare och äldre *Goodmanns*-system) och lådor av typen "*distributed port*" (= kopplade *Helmholtz*-resonatorer).

Horn och pipor. Rörledningar

Om man baktill förser en högtalare med ett rör har man en kvarts- eller halvågspipa (el-

ler horn). Om detta görs tillräckligt långt och veckas samt förses med dämpmaterial på alla väggarna, antar högtalaren formen av en "akustisk labyrint".

Om röret förses med mycket dämpmaterial (t ex fårull) fås en akustisk ljudledning (rör med icke mätbara resonanser). Gör man röret avsmalnande mot slutet samt förses det med mycket dämpmaterial i början när man fram till den högtalarkonstruktion som vi inom kort presenterar i RT som exempel på provbygge i anslutning till sammanställning av ett examensarbete vid Chalmers tekniska högskola.

Alla ovanstående lådkonstruktioner ger givetvis samma verkningsgrad om samma högtalare används, förutsatt att verkningsgraden mäts i mellanregistret (vanligtvis används ett medelvärde av ljudtrycket i området 200–2 000 Hz som mått på verkningsgraden), eftersom alla ovanstående konstruktioner endast skiljer sig åt vid låga frekvenser (under 200 Hz).

Om man däremot väljer högtalarparametrarna efter kravet att erhålla maximalt slät frekvensgång ner till en viss bestämd, undre gränshfrekvens, ger de ovan beskrivna konstruktionerna varierande verkningsgrad (t ex ger basreflexlådan högre verkningsgrad än den slutna lådan).

När högtalaren monteras i ett öppet rör erhålls vid vissa frekvenser högt ljudtryck vid röränden (de frekvenser där längden på röret svarar mot ungefär en kvarts våglängd, tre kvarts våglängd, fem kvarts våglängd osv). Detta betyder alltså att vid dessa frekvenser är effektöverföringen mellan det mekaniska och det akustiska systemet hög, dvs att anpassningen är god.

Om rörets area görs större mot öppningen, erhålls en "bredning" av frekvenstopparna, varvid verkningsgraden i dessa bestämda frekvensområden kraftigt har ökat. Man har nu ett horn (*även vanliga rör kan räknas till hornen, då de uppfyller "hornekvationen"*). Man konstruerar alltså ett horn med målet att uppnå så hög verkningsgrad som möjligt över ett så stort frekvensområde som går att uppnå. Frekvenserna för maximalt ljudtryck (resonanserna) flyttas emellertid alltid uppåt när röret görs större mot änden, varför direkt följer att dessa horn måste vara längre än en kvarts våglängd ner till den lägsta frekvens vid vilken man önskar hög verkningsgrad hos systemet.

Eftersom högt ljudtryck i rörmyningen svarar mot litet konutslag vid högtalarenden, ger ett rätt konstruerat horn en mycket låg distorsion. Hornet fungerar alltså som en impedanstransformator vilken anpassar luf-

Q-värdet för högtalare noggrant definierbart genom nya mätmetoder

**Mätningar vid låga frekvenser behö-
ver inte innebära svårare problem,
anför Sven Tyrländ, som tillämpat
här beskrivna förfarande i syfte att
fastställa högtalares Q-värde.**

■ I syfte att förenkla konstruktionsarbetet på högtalare vid låga frekvenser måste man förfoga över någon mätmetod som på ett precist sätt beskriver de förändringar i utsignalen som varje parameterändring i högtalaren medför. Detta har till för några år sedan varit förenat med relativt stora problem, då man tvingats mäta i ljuddöda mätrum eller utomhus ("ekofri" mätning resp frifältsmätning). Båda dessa metoder, vilka tidigare ingående behandlats i RT i skilda sammanhang, är dessutom behäftade med relativt besvärande brister. Vid närmare teoretisk analys visar det

sig dock att just problemet med att mäta vid riktigt låga frekvenser inte är förenat med några svårigheter. För att göra mätningar på t ex ljudtrycket från basreflexöppningar, högtalarelement i lådor, högtalare utan något hölje (vilket fall nära ansluter sig till förhållandena för element monterade i sk oändlig baffel) etc använder man helt enkelt ett mycket kort mätavstånd.

Vid studium av vidstående två *fig* över frekvensgången för en liten bashögtalare (KEF B 110), framgår av *fig 1* den relativa skillnaden mellan ljudtrycket vid de båda mätavstånden 1 cm och 1 m. Man ser, att överensstämmelsen är mycket god upp till ca 200 Hz, där den streckade kurvan fjärrmar sig den undre. Detta beror på sk baffelverkan och förhåller sig helt enligt teorierna samt är dessutom lätt beräkningsbart. *Fig 2* visar fre-

kvensgången för element utan låda (heldragen linje) resp ljudtrycket som funktion av frekvensen från element monterat i en 9 dm³ stor låda. I båda fallen är mätavståndet under 1 cm!

Den heldragna kurvan är identisk med den ljudtryckskurva som fås då högtalaren anbringas i sk oändlig baffel. En begränsning med sk närfältsmätningar är det uppåt beskurna frekvensområdet: För ett femtumselement ca 2 kHz.

Då det gäller att exakt bestämma en högtalares Q-värde kan man tillämpa följande förfarande: Högtalaren placeras utan låda och fritt från reflekterande ytor. Därefter upptages ljudtryckskurvan med mätmikrofonen placerad så nära högtalaren som möjligt. Om man sedan dividerar ljudtrycket vid basresonansen med det konstanta ljudtrycket i det masskon-

tens strålningsimpedans till högtalarens mekaniska impedans.

För stora horn är inimpedansen som högtalaren "ser in" i hornet i det närmaste rent resistiv över ett brett frekvensområde, vilket betyder att konens utslag bestäms av resistansen i röret (strålningsresistansen). Detta ger förutom hög verkningsgrad även en utmärkt transientåtergivning, eftersom energi som matas in i systemet snabbt absorberas av strålningsresistansen, varvid inga oscillerande, skenbara effekter uppkommer (jfr system som karakteriseras av stora reaktiva komponenter).

Elementbestyckning. Elektrostatat

Högtalare för horn skall i jämförelse med högtalare avsedda för slutna lådor ha större magneter och lägre konvikt samt en upphängning, vars komplians är anpassad till hornet. Detta uppnås antingen genom att högtalarens egen fjädring anpassas efter önskemålen (äldre konstruktioner) eller genom att högtalaren förses med en sluten låda för justering av kompliansen (moderna horn).

Fördelarna med rätt konstruerade horn är framför allt den goda verkningsgraden samt den därtill hörande minimala distorsionen och ypperliga transientåtergivningen. Nackdelen är tyngden och storleken!

Avslutningsvis skall nämnas något om elektrostatiska högtalare: Utvecklingen av dessa högtalare har varit något hämmad av förekomsten av de patent som har funnits i

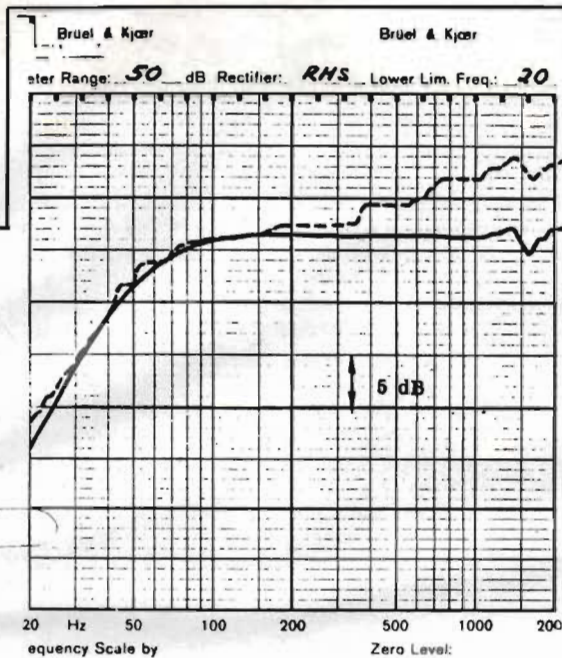
branschen sedan mitten av 1950-talet. Utvecklingen pekar dock mot ett ökat intresse för dessa typer av högtalare, då de inte kräver någon låda eller är begränsade till något visst utseende, vilket ger konstruktörer nya, oändliga möjligheter. Arbetssättet för de elektrostatiska högtalarna enligt konstant-laddningsprincipen grundar sig på en princip som består i att man för in ett tunt membran med låg ytvikt (massan mindre än luftens strålningsresistans) i ett starkt elektrostatiskt fält, som byggs upp mellan membranet och två fasta, akustiskt transparenta elektroder. Membranet förses med konstant laddning genom att en mycket hög resistans kopplas i serie med den kondensator som systemet bildar, varvid uppkommer en lång integrationstid (långa upp- och urladdningstider). Under membranets rörelse i fältet kommer dess laddning att vara i det närmaste konstant, då systemet inte "hinner" omfördela laddningarna under den korta tid som membranet inte befinner sig i mittläget.

Distorsionen i ett sådant system beror inte på membranets läge i det elektrostatiska fältet utan endast på de icke-linjära, återförande krafter som härrör från inspanningen av membranet. Spänningen mellan membranet och de fasta plattorna är vidare proportionell mot avståndet mellan dessa, varför risken för överslag därmed har minskats betydligt. Quad elektrostatiska högtalare har dessutom membranet av så hög inre resistans, att ett överslag endast "laddar ur" membranet lokalt runt överslagspunkten.

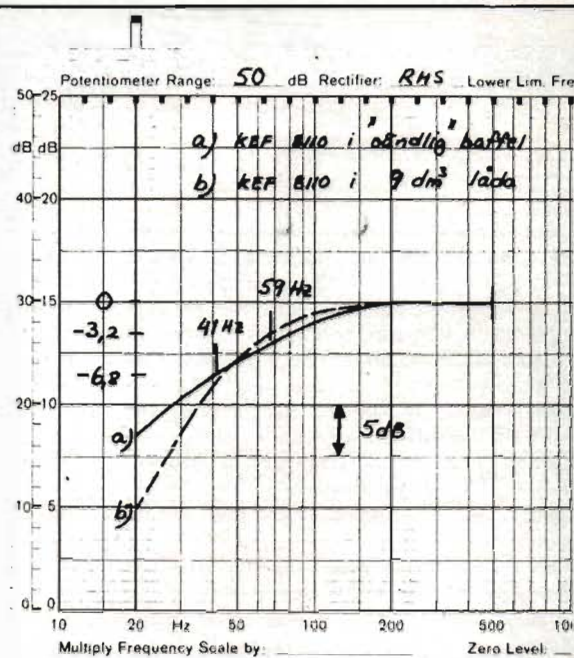
Elektrostatiska högtalare är relativt billiga att framställa med god precision. För optimalt utnyttjande av den höga verkningsgraden mellan de mekaniska och akustiska systemen ska dock anpassningen mellan förstärkare och högtalare göras hög, vilket innebär att elektrostatiska högtalare ska drivas med förstärkare som kan lämna hög uteffekt i rent kapacitiv last (jfr t ex radiosändare).

Till fördelarna hos elektrostatiska system räknas de utomordentliga transientegenskaperna, som beror på att strålningsresistansen är större än membranets massa (jfr horn), samt deras flexibilitet vad gäller utformningen. Nackdelarna är deras speciella förstärkarbehov (om vanliga förstärkare används måste den mesta effekten "brännas bort" i de motstånd som placeras i serie med högtalaren för att man ska få acceptabel impedanskurva!) samt deras begränsade topputefteknivå. Denna kan dock förbättras genom att systemet förses med ett horn eller genom att man gör systemet mycket stort (t ex fås att täcka en hel vägg), vilket skett bl a i USA, som RT orienterat om.

I anslutning till den här genomgången visas en översiktlig *fig* som ger en viss uppfattning om hur de olika högtalarlådorna är relaterade till varandra (de elektrostatiska är ej inkluderade i *fig*). De namn eller beteckningar som varje högtalarlåda fått är den i litteraturen mest använda, dvs de akustiska egenskaperna i lågfrekvensområdet beskrivs bäst med de teorier som finns uppställda för resp högtalartyp. ■



KEF B 110 i 38 cm:s rör
diameter 16 cm, fyllt med
fårull.
Nivåerna justerade för bästa
överensstämmelse vid låga
frekvenser.



trollerade området, ca 200–500 Hz, ger detta direkt Q -värdet (eller inverterade värdet av förlustfaktorn). – Exempelvis är Q -värdet i fig 2 0,457 (–6,8 dB) resp 0,653 (–3,2 dB). Om förstärkaren i ovanstående exempel för-

ses med ett seriemotstånd på ca 1 kHz erhålles högtalarconens egenförlustfaktor (= upphängningens förlustfaktor) till 1,08 (+17 dB mellan ljudtrycket vid basresonans och i det konstanta, masskontrollerade området).

Detta sätt att bestämma Q -värdet förenklar konstruktionen av slutna lådor, liksom basreflexhögtalare, högst avsevärt. För bestämning av övriga högtalarparametrar, se tex (4) och (3).

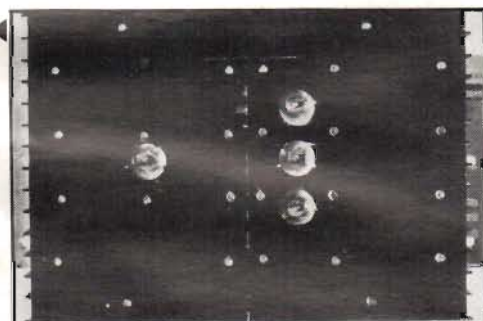


Fig 10. Slutsteget sett från ovansidan. Observera sluttransistorernas fästbultar. Dessa ska dras för hand. Om de dras för hårt förstörs gångorna eller också går anslutningsblecken av.



Fig 11. Slutsteget sett från kortsidan. Anslutningskontaktarna gäller matningsspänning och HF-utgång till antennen.

Är dessa långa, bör man använda 6 mm²-kabel för att inte få ett för stort spänningsfall. Vid mobilt bruk bör man

tänka på att bilens elsystem ska klara det stora effektuttaget. I huvudsak gäller att det sammanlagda strömuttaget inte bör överstiga generatorns kapacitet. Dess märkeffekt svarar mot ett ganska högt varvtal hos motorn. Vid lägre varvtal är alltså kapaciteten mindre. Detta är inte ett så stort problem vid en växelströmsge-

nerator, medan en likströmgenerator laddar mycket dåligt på låga varv.

För övrigt gäller allmänt att man inte bör använda större effekt än vad som är nödvändigt vid en radioförbindelse. Använd därför slutsteget bara när situationen kräver det. Det kan, som framgår av schemat, enkelt kopplas in eller ur.

Komponentförteckning till 2 m-slutsteget

| | |
|-----------------------|------------------------|
| R1, R6 | 1 ohm |
| R2 | 1 k |
| R3, R4, R5 | 22 ohm |
| R7, R8, R9 | 10 ohm |
| C1 | 150 pF glimmer |
| C2, C4, C16, C24, C25 | 1 nF ker skiv |
| C3, C5, C17 | 10 nF |
| C6 | 220 nF |
| C7, C19, C23 | 0,1 μF |
| C8 | 47 pF |
| C9, C31 | Arco 404 |
| C10 | Arco 465 |
| C11 | 39 pF glimmer |
| C12 | 100+47 pF |
| C13, C14, C15 | 150 pF glimmer* |
| C18 | 10 μF el lyt |
| C20 | 27+27+27+12 pF* |
| C30 | 82+27 pF |
| D1 | AA 113 |
| D2 | BY127 ≈ DF 241 |
| T1 | 2N2369, 2N2222 el likn |
| T2, T3, T4, T5 | BLY 89A (Philips) |
| J1, J2 | S0239 (koaxkontakt) |
| J3 | telefonjack miniatyr |

| | |
|-----------------|---------------------|
| R1 | relä Elfa 37-0310-5 |
| Kylfläns | 2 st Elfa 75-6360-4 |
| 1,5 mm al plåt | 614 × 50 mm |
| 2,5 mm al plåt | 235 × 136 mm |
| 4 mm al plåt | 195 × 106 mm |
| Aluminiumprofil | 10 × 10 mm vinkel |
| Plåtskruv | |

Samtliga motstånd 1/2 W, 10% massmotstånd.

Kretskortslaminat: Perstorp dubbelsidigt glasfiberlaminat. Helst med 70 μ kopparlaminat eller etsade mönsterkort. Kan beställas från: Enoch Walter, SM7BHH, Liljegatan 42, 242 00 Hörby.

Obs att dessa kretskort är gjorda efter utprovat mönster. Detta har inte retuscherats till ett vackrare utseende. Varje avvikelse från originalet skulle resultera i förändring av elektriska data. Den som själv gör sitt kretskort bör beakta detta!

*Änger att komponentvärdet bör utprovats för att man ska få bästa uteffekt.

Kondensatorerna av fabr Arco kan köpas från: Bertil Olsson, Mårdvägen 2, Kallinge, 372 00 Ronneby.

Mätningar på raka, cylindriska rör med anslutande av högtalarelement

■ I ett rakt rör där diametern är mycket mindre än våglängden existerar endast plana vågor — distorsionen av vågfronten är mycket ringa. Av intresse är vågekvationerna för tre specialfall, nämligen då 1) rörets båda ändar avslutas med en hård vägg, 2) rörets båda ändar är öppna och 3), slutligen, ena änden är öppen men den andra slutet. De nämnda ekvationerna behandlar förläggningen av resonansfrekvenserna som utgör "kvartsvågsresonanserna" resp "halvsvågsresonanserna".

En mängd försök redovisas i arbetet över mätningar av ljudtryck i dels närfält, dels i mättrum, varvid resonansförekomster, resonansernas dämpning och lägen studerats. Mätningarna har till stor del ägt rum med högtalare anslutna till röret. Förutom tryckmätningar har även hastighetsmätningar med bandmikrofon anställts. Olika längder hos mätobjekten, dvs rören, har tillika ingått vid försöken bl a för påvisande av reflexionens inverkan på högtalarens konrörelser vid öppet resp slutet rör.

Avtagande ljudtrycksvariationer proportionellt mot frekvensen

Ett av rören leder till resultatet att variationen i ljudtrycket minskar med ökande frekvens, vilket indikerar att det svängande systemets inre impedans ökar med frekvensen, m a o blir systemet alltmer "masskontrollerat".

Här redovisas nu i utdrag ett par väsentliga punkter i undersökningarna. De tar fasta på egenskaperna hos rör vid olika mängder dämpmaterial (här i form av fårull) anbragt i rörets slut. I fig 1 utvisas ljudtrycket från en högtalare placerad i ett långt cylindriskt rör. Heldragen kurva visar ljudtrycket vid öppet rör, medan streckad linje indikerar ljudtrycksvariationerna då röret slutet. Ur fig kan då iakttagas, att vid öppet rör inträffar resonans i röret (dvs ljudtrycket bakom högtalaren ökar kraftigt, vilket medför litet konutslag) vid frekvenser där rörets effektiva längd $l = \lambda/4, 3\lambda/4, 5\lambda/4$ osv ($\lambda =$ våglängden i luft). Vid slutet rör inträffar resonanserna vid $l = \lambda/2, 3\lambda/2$ etc. Vidare: Ljudvågens reflexion mot den bortre änden av röret är vid låga frekvenser lika kraftig för de båda fallen. Vid högre frekvenser avtar dock reflexionen för fallet med öppet rör p g a den förbättrade anpassningen mellan rörets vågimpedans och strålningsimpedansen för rörändan. Det framgår också, att resonansstopparna ändras både till utseende (Q -värde) och amplitud. Detta beror på att anpassningen mellan rörets inimpedans och det svängande systemets (= högtalarkonens impedans) ändras med frekvensen. Inimpedansen i ett tomt, stelt rör varierar kraftigt med frekvensen. Impedansen

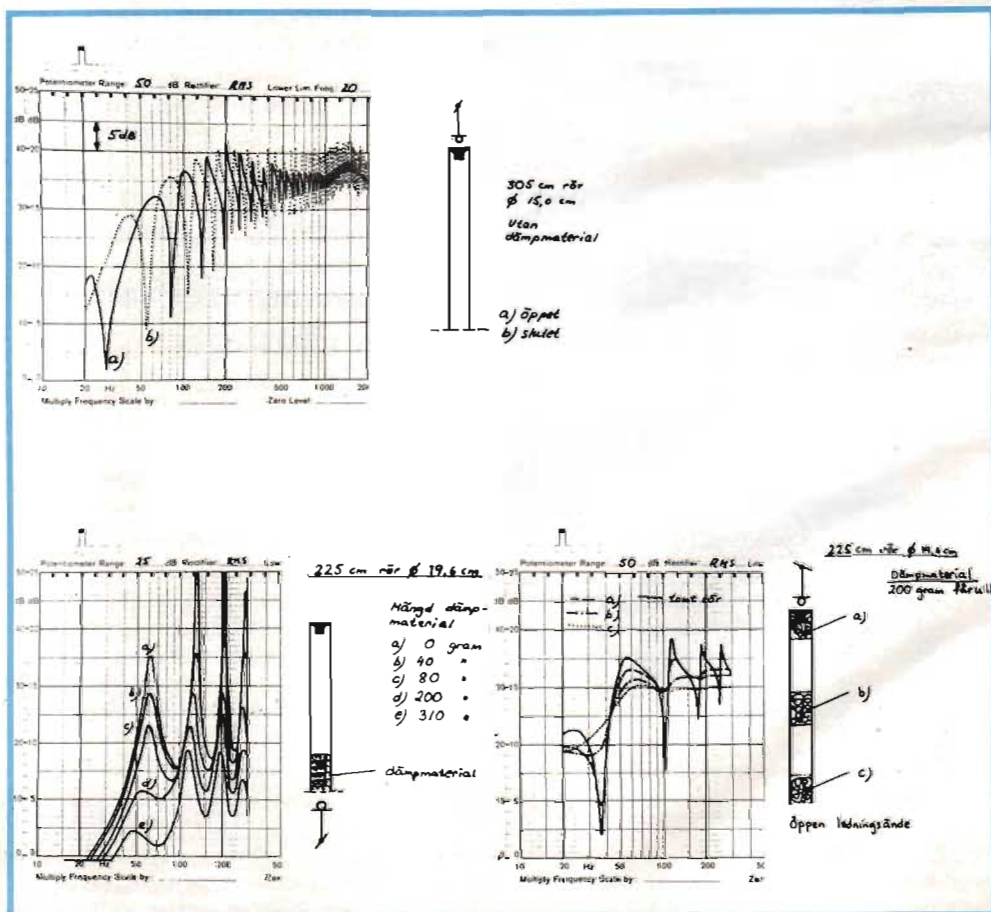
för det svängande systemet som högtalaren utgör ändras sig mellan hög impedans vid låga frekvenser (fjädringskontrollerad) och relativt låg impedans kring basresonansen (resistanskontrollerad). Vid höga frekvenser får vi hög impedans (masskontrollerad). Vid de kraftiga dalarna i frekvensgången bestäms konutslaget av rörets höga inimpedans. Motsatt gäller att då kraftiga toppar i tonkurvan föreligger — då inimpedansen för röret är ringa — kontrolleras högtalarmembranets rörelse av magnetens dämpning av systemet. Vid ökande frekvens tilltar det svängande systemets inre impedans, varför konutslaget alltmer bestäms av den svängande massan i systemet.

Det kan påvisas, att ljudtrycket i mindre grad förändras med tilltagande dämpning, liksom att resonansstopparna läge förskjuts mot lägre frekvenser p g a att ljudhastigheten i dämpmaterialet är lägre än i luft. Jfr ovan! Ringa grad av dämpning påverkar mest de högre frekvenserna, medan mycket dämpma-

terial mest influerar den lägsta resonansen, vilket inte bara beror på att dämpningen är avhängig materialets absorption utan också på att dettas reflexionskoefficient tilltar med minskande frekvens (= materialet har för högt strömningsmotstånd).

I fig 2 visas ljudtryck i rörmynningen på ett 225 cm långt rör vid olika mängd dämpmaterial i form av fårull. Att en ringa grad av dämpning mest påverkar de högre frekvenserna medan hög grad av dämpning (mycket material infört) inverkar på det låga registret har följande grund:

Anpassningen mellan absorptionsmaterialets impedans och rörets ändras med olika densitet (materialets strömningsmotstånd). Det existerar nämligen för varje resistivt dämpmaterial med viss utsträckning ett optimalt strömningsmotstånd, för vilket absorptionen är maximal. Vid för lågt strömningsmotstånd "transmitteras" ljudenergi rakt igenom materialet, varvid endast en liten del absorberas eller reflekteras. Vid för högt



Ett av akustikens mest omsorgsfullt utforskade och dokumenterade områden behandlar teorin för vågutbredning i rör. Ett examensarbete av Sven Tyrland, Chalmers tekniska högskola, utgör svenskt bidrag till den internationella forskningen och behandlar en rad intressanta fenomen som uppträder då en reell högtalare anslutes till ett rör.

Arbetet påvisar vidare vad som inträffar då dämpning införes i röret och förföranger också vissa mättekniska metoder för mätning på rör vid olika tillämpningar. RT återger här ett starkt förkortat utdrag ur ett kapitel.

strömningsmotstånd reflekteras ljudenergin mot dämpmaterialet, varvid endast en liten del av energin absorberas (= omvandlas till friktionsvärme) eller transmitteras. För maximal anpassning över ett brett frekvensområde fordras alltså stor längd för dämpmaterialet i ljudvågens riktning.

Brer man ut fårullen över 50 cm i röret kan påvisas, att absorptionen i basregistret blir betydligt högre då dämpmaterialet lagts i slutet av kanalen. Vidare sänks ljudhastigheten betydligt då dämpmaterialet ligger inne i röret.

I fig 3 kan studeras ljudtrycket vid en åtta-tumshögtalare monterad i ett 225 cm rör. Den heldragna mätkurvan representerar frekvensgången för högtalaren när röret är tomt. Generatoren har i detta fall en inre impedans om 100 ohm för att dess dämpning på systemet skall bli ringa. De övriga kurvorna visar ljudtrycket då röret är försett med dämpmaterial i form av en cylinderformad propp med längden 25 cm. Man kan först konstatera att placeringen har stor betydelse för resultatet: Om man eftersträvar maximal dämpning av alla resonanser i röret skall dämpmaterialet anbringas där hastigheten är maximal. Detta inträffar i rörmyningen. Den aktuella högtalaren önskades dock inte alls dämpad i fråga om de första resonanserna. Därför placerades dämpmaterialet omedelbart bakom högtalaren, där volymhastigheten är liten vid alla frekvenser. Vid högre frekvenser blir områdena där hastigheten har maximum eller minimum mindre, varför dämpning kommer att ske även om dämpmaterialet (vars längd inte kan försummas) anbringas bakom högtalaren.

Fysikaliska fakta kring "ljudledningen"

Ett särskilt intressant avsnitt i arbetet illustrerar fig 4. Här visas ljudtrycksmätning på högtalare resp rörmyning från ett 225 cm rör dämpat med 600 g fårull, distribuerad utefter rørets hela längd; mest bakom högtalarelementet. Man ser, att ovanför ca 100 Hz är resonanserna knappt mätbara med ljudtrycksmätning. Man har här erhållit vad som i facklitteraturen benämnes "transmission line" eller på svenska ljudledning. Man har alltså en inimpedans - dvs förhållandet mellan ljudtryck och hastighet - som är i det närmaste resistiv (konstant). I fig 4:2 c ser man dock att frekvensgången från det sammanlagrade ljudtrycket från högtalaren och ledningsändan ej är jämn, vilket beror på att de två ljudkällorna intar varierande faslägen. Ovanför ca 150 Hz (bestämmer av rørets längd) kan dessa variationer inte registreras i ett efterklangsfält. Detta beror på att de båda ljudkällorna då kan anses vara okorrelerade, varför den totalt utstrålade ljudeffekten förblir konstant

och lika med summan av de ingående, okorrelerade ljudkällornas akustiska effekter. Det är endast riktningen för maximal ljudenergi som ändras med frekvensen.

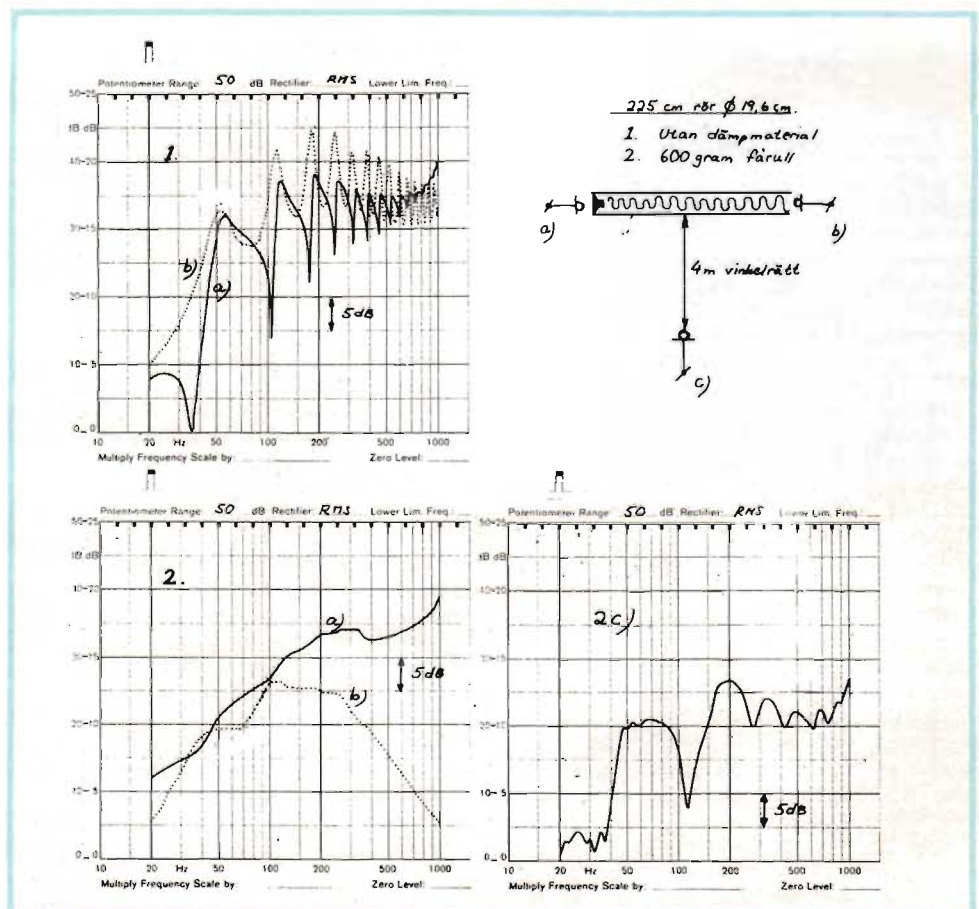
Förf refererar i arbetet försök med dämpmaterial av två slag vid rörmyningen: Fårull resp Gullfiber. Resultaten, som kan antas ha vidare intresse i skilda sammanhang på högtalarområdet, utföll så, att det senare materialet dämpar ljudet vid rörmyningen mera än fårullen vid alla frekvenser utom vid resonanserna (vid 140 och 190 Hz). Dämpningen utgörs inte enbart av materialabsorptionen. Variationerna i ljudtryck blir nämligen likvärdiga för båda materialslagen. Men Gullfiber visade sig i det aktuella fallet ha för högt strömningsmotstånd (impedansen mera reaktiv än resistiv vid låga frekvenser). Materialet besitter följaktligen större impedanser än rørets vågimpedans.

Anknyter vi till rønen vilka kan utläsas ur fig 4, kan nämnas att en jämnare frekvensgång i fjärrfältet underlättas av att röret förses med ytterligare dämpning i form av fem skivor Gullfiber om 5 cm tjocklek och

densiteten 16 kg/m³, varvid ljudtrycket från rörmyningen blir så lågt, att det inte påverkar den totala frekvensgången från röret.

God korrelation för tonkurvan med högtalare i oändlig baffel

Genom att förse högtalaren baktill med ett långt, hårt dämpat rör eller ljudledning kan man få fram en frekvensgång som väl överensstämmer med den för samma högtalare monterad i ett oändligt rör eller med viss, mindre korrektion, också för högtalaren monterad i en oändlig baffel. Den stora skillnaden mellan dessa båda monteringsätt är dock att frekvensgången för ljudledningen bestäms av ledningens resistans, medan frekvensgången för elementet i en oändlig baffel avgörs av de reaktiva delarna i det svängande systemet (= strålningsresistansen liten) i kombination med magnetens dämpning. Detta medför, att ljudledningen kommer att uppvisa en mycket bättre transientåtergivning än den oändliga baffeln med samma högtalare, trots att frekvensgången blir relativt likartad. ■



Nya Technics-verket SL-1300 "integrerar" motor/tallrik!



● Efter framgången med grammfonverken SL-1100 och SL-1200 har Technics, Japan — ett annat namn för Nationals elitprodukter på Hi fi-sidan — nu tagit ett nytt steg på direktmotordriftens väg och utvecklat en ännu kompaktare och smidigare drivning i en ny, helautomatisk skivspelare, SL-1300.

● Detta verk, som är mera utpräglat Hi fi-betonat är det stora och tunga SL-1100, vilket provats tidigare av RT, ansluter sig perfekt till föregångaren — och "multrar" lika lite . . .



Fig 1. Technics SL-1300 är ett automatikgrammfonverk som dels fått direktdrift, dels en mot tidigare provade SL-1100 ny och mera avancerad motorkonstruktion. Skivspelaren är betydligt slankare och mera lågprofilerad än den studioinriktade föregångaren. SL-1300 är klart mera Hi fi-anpassad.

■ Från 1971 har Technics sysslat med direktmotordrift för skivspelare avsedda för konsumentmarknaden och en tydlig strävan i fabriken produktframtagning är att förenkla konstruktionerna. Detta har givetvis flera fördelar i form av mindre omfattande materialflöde, färre arbetsmoment och billigare produktion men också mera okomplicerade apparater.

Redan på 1960-talet ville man inom National-koncernen — märket Technics fanns inte då som produktlinje — komma bort från grammfonverkens drivsystem med mellan-hjul och remöverförd rotation, "varje mekaniskt hastighetsnedväxlande system kan väntas ge vibrationer och icke-konstant stabilitet, vilket kan vålla svaj och muller", som man själv historieskriver . . .

Dock presenterar man nu 1975 ett nytt remdriftverk, SL-20, med en ny dc-motor som gjorts belastningsokänslig i viss grad genom

en frekvensgenererande servokontrollkoppling. Detta ger god rotationskaraktistik vs lasten. Ingen mekanisk omkoppling av hastigheten sker heller. Effektförbrukning om bara 0,5 W ger utslag i låga motorvibrationer.

Man kunde också 1971 gå före med världens första, direktdrivna grammfonverk med en låghastighetsmotor som vred skivtallriken.

Technics använde långsamgående, kollektorlösa likströmsmotorer, och — som i fallet SL-1100, provat i RT 1974 nr 2 — en tung, dynamisk balanserad skivtallrik.

Apparaterien gjordes väl inte precis för hand, men produktionen måste ändå hållas begränsad pga en hel del manuellt montage- och kontrollarbete liksom en krävande och "intolerant" komponentavsyning vid särskilda produktionslinjer. — Verket finns fortfarande och är märkets statusprodukt nr ett.

Motortekniska nyheter i Hi fi-verket SL-1300

Det har emellertid följts av flera, som SL-1200 och nu SL-1300. Det senare har RT haft till praktiska prov en tid, och i detta verk har man omsatt ett par intressanta motortekniska innovationer: I motsats till föregångarna, där skivtallriken bara lagts ovanpå rotorn, uppvisar SL-1300 lösningen att skivtallriken är en del av motorkretsarna; den bildar helt enkelt rotorn! Och verkets basplatta har fått andra uppgifter än att blott tjäna som upphängning för motorn: Nu är den stator. Den nya motorn drar bara 0,1 W — total verkförbrukning 4 W — vilket innebär fördelaktig, låg värmeavgivning, lägre vibrationsgrad än tidigare och låg påfrestning på kontrollkretsarna.

"Världens längsta tonarm" i ett automatiskt verk?

Denna automatiska enkelspelare har fått en 230 mm lång tonarm; enligt uppgift världens längsta för automatverk hittills. Tvåfaldig armlagring i upphängningen (fyra per lager) har använts. Tonarmen — som har en mjuk och precis rörelse mot skivan, fin dämpning! — gör ett betydligt modernare intryck än den på SL-1100, som dock har andra förtjänster. Här är armens ekvivalenta massa låg för användning ihop med moderna och mycket lätta, liksom högfjädrande Hi fi-pick uper utan problem med låga resonansfrekvenser.

Tonarmen är mjukt rörlig och lättspårande i alla inställningsplan och verkar precisionsgjord i alla delar. Armen uppvisar god statisk och dynamisk utbalansering. Den är solid utan att vara så bastant som SL-1100:s och har en något annorlunda geometri till följd av längden. Den har vid mätningar hos bl a Sveriges Radios laboratorium befunnits ha goda

Fig 2. Utanför skivtallrikens periferi med dess stroboskopmarkeringar återfinns på SL-1300 den fast placerade, verket medföljande strobobelysningen, som alltså inte är ett tillbehör som på SL-1100. Av bilden bör även framgå den på en cirkelrund platta monterade tonarmen som är extra lång. Märk pivotinfästningen och det elegant utförda reglaget för armelevationen som sitter i en gjutdetalj till armen. Bakom detta arrangemang vridinställningen för skatingmotkraften. Ett lättviktskal, dock ej perforerat, hör till tonarmen.

resonansgenskaper (få och låga torsionsresonanster).

En detalj vi har funnit bättre löst hos SL-1300 än på SL-1100 är det konstant fungerande, inbyggda stroboskopet med sin lite starkare belysning över ett prisma i skivtallrikens periferi. Markeringarna på tallriken ligger nu ordnade som "medsvängande" mönstring i relief å la terrassering av tallrikens ytterdel.

Skivtallrikens (33 cm i omkrets) och tonarmens montage och reglageorgan är mycket elegant sammanförda och lättarbetade. En speciell detalj som tillkommit på SL-1300 är repetitionsinställningar, med vilka man kan få varje spelad skiva att snurra om igen upp till fem gånger (eller att spelas av kontinuerligt).

Verket är CD 4-förberett med lågkapacitiv kabelanslutning, har två hastigheter med varvstalsjustering, och svajar under 0,04 % (vägt värde) enligt data.

Motvikten uppvisar en mycket smidig och följsam inställning och verkar rimligt exakt över hela registret. Skatingskorrektion och tryck ställs in över en ringskala bredvid armen resp med den svarta motviktens gradering. — Verket levereras utan någon nälmikrofon men har givetvis kvartstums standardfattning i ett modernt lågprofilskal av lättvikstyp.

Skivtallriken uppvisar en låg profil i jämförelse med den på SL-1100 som beskrivits tidigare. Den är lättare än dennas liksom hela verket är det i jämförelse.

Låg "buller"-förekomst i direktdriftverket SL-1300

Och mullret? Tillverkaren uppger nu ett DIN-värde, — 65 dB, vilket man också fastnat för SL-1100 efter de bekanta misshälligheterna 1974 som utlöstes mellan främst SHFI och några icke anslutna audioföretag som en följd av introduktionen på flera håll av direktdriftverken. Eftersom vi inte har kunnat falla tillbaka på samma krävande mätmetodik som 1973 i fallet SL-1100 har vi granskat SL-1300 med lite andra förfaranden.

Dessa har givit något olika utfall. Men oavsett använd metod verkar resultaten entydigt

Steget närmare verkligheten...



EPICURE

Steget närmare varje instruments eget ljud. Precis som det låter i verkligheten. Med den oförfälskade klangfärgen. Alla övertonerna som ger karaktären. Och ger musiken liv. Det steget tar du med EPICURE högtalare, högtalarna med det linjära ljudet.

På kort tid har EPICURE vunnit hifi-experternas förtroende både i USA och här hemma. För det ljud man uppnått med ofta okonventio-

nella konstruktioner, uträknade med modern datateknik.

Den nya EPICURE-serien som nu introduceras i Sverige bygger på ett noggrant avvägt tvåvägssystem. Med specialkonstruerade komponenter: en bas/mellanregisterhögtalare och en tweeter. På de största modellerna är den omställbar för önskad ljudprofil. Twetern har ett unikt kylsystem: magnetisk (!) olja. Låter som trolleri och är det också!

Resultat: Ett fantastiskt ljud!

(Att högtalarna har en utomordentlig yttre finish med handpolerad valnöt som matchar den höga tekniska kvalitén gör dom inte sämre, eller hur?)

Ta steget in till din hifi-handlare. Och be honom att du får höra, se (och känna på) EPICURE!

Du ångrar aldrig steget närmare verkligheten!

Högtalarna med det linjära ljudet.

Septon
ELECTRONIC AB

Norra Hamngatan 4, 411 14 Göteborg, Tel.: 031/17 11 30.

NAD — Som

Den som gör bra högtalare och skivspelare vill självklart ha förstärkare och receivers som kan ta ut de bästa.

AR visste vad dom ville ha.

Rak frekvenskurva inom 20 — 20.000 Hz — det område som örat i bästa fall förmår uppfatta. Absolut rent ljud och så lite störningar som möjligt.

Apparaterna fick heller inte kosta all världens pengar. Onödiga skrytfinesser bannlystas.

Rätt snabbt insåg AR att japanerna skulle kunna göra jobbet. Européer skulle vara med som idégivare. Och så AR förstås.

Projektet NAD drogs igång. Audio-expertter från USA, Europa och Japan satte sig att jobba.

Resultatet blev:
NAD 160 a — en stereo-receiver på 2 x 50 W
NAD 140 — en stereo-receiver på 2 x 35 W
NAD 90 — en stereo-förstärkare på 2 x 50 W
NAD 60 — en stereo-förstärkare på 2 x 35 W
(alla uppgifter för 20 — 20.000 Hz, 8 ohm och båda kanalerna drivna).

En sak är säker. Man lyckades med NAD.

Förstärkardelen har direktkopplade slutsteg med linjär frekvensgång 20 — 20.000 Hz vid full uteffekt (effektbandbredden 10 — 50.000 Hz).

Anslutningsmöjligheter för 2 högtalarpär samt inbyggd Dynaco ambiofoni koppling.

NAD 60 och NAD 90 har styrningsinstrument på front som visar medeluteffekten i mätområden — 0 dB och — dB.

Pickupförstärkarnas överstyrningsreserv är betryggande 110 mV.

Tonkontrollstegen kännetecknas av mjuk men effektivt ljud av bas och diskantområde utan att därför påverka känsliga mellanregistret.



gjorda för AR.

delarna är mycket avancerade uppbyggda med några av de mest moderna konstruktionsprinciper som står till buds idag. Resultatet har blivit bland annat absolut bästa i resp. prisklass.

Radiodelen i NAD 160 a är en av de absolut modernaste på marknaden. Den är bl.a. utrustad med 4-gangs avstämning-kondensator för 4-kretsavstämning med 3 FET. 1 Dual Gate

Low Noise MOS FET i blandarsteget samt 3 Phase linear keramiska filter och 1 IC i MF-delen. En mycket viktig del är också MXP-kretsen med PLL (Phase-lock-loop) som ökar stereoseparationen till mer än 40 dB vid 1 kHz. Dessutom separata MF förstärkare för AM och FM. Fältstyrke och center mätare gör stationsinställning lätt.

Radiodelen i NAD 140 är försedd med 3-gangad avstämning-kondensator för 3-krets avstämning med 1 Dual Gate Low Noise MOS FET, 2 FET i

blandarsteget samt IC och Phase-Linear keramiska filter i MF-delen. En mycket viktig del är MXP kretsen med PLL (Phase-Lock-Loop) som ökar stereoseparationen till mer än 40 dB vid 1 kHz. Separata MF-förstärkare för FM och AM. Fältstyrke och center mätare gör stationsinställningen lätt.

Anslutningarna ger många möjligheter. Du kan t ex koppla extra bandspelare (tape 2) även från fronten, vilket underlättar

när det kan vara besvärligt att komma åt baksidan av apparaten. Flera av NAD-enheterna har 2 hörtelefonutgångar bra om man vill lyssna flera.

Tom mic-ingång finns på samtliga NAD-modeller utom NAD 140.

Den som gör bra högtalare och skivspelare vill självklart ha förstärkare och receivers som kan ta ut det bästa.

Det gör NAD.

Lyssna noga så hör du själv!



...nämota aukti AR återförsäljare angående tekniska data.

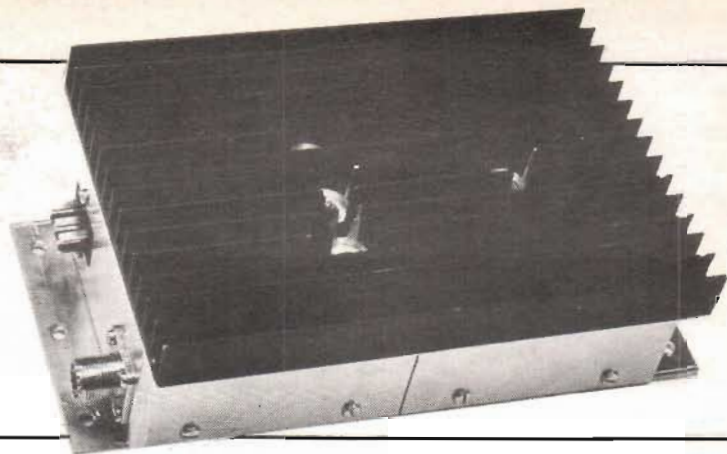
Accuphase

från Kensoic. En investering i
njutning för öra och öga

AUDIO STOCKHOLM 08/630 230



100 W slutsteg för 2 m-bandet



Ett högeffektpresterande hög-frekvenssteg behöver inte vara komplicerat att bygga om det utförs med moderna transistorer.

Här visas en beskrivning på ett slutsteg för 2 m-bandet som vid 10 W in ger ca 100 W ut. Spolarna i avstämningskretsarna är utförda som "striplines" på ett mönsterkort och vållar därför inga problem.

■ ■ Att tillverka slutsteg för UKV har tidigare varit litet besvärligt. I och med att det nu finns goda transistorer att tillgå och att bredbandskopplingar lätt kan utföras med kretskortslaminat är det i dag relativt enkelt att få ett halvlederbestyckat slutsteg för detta frekvensområde att fungera tillfredsställande.

Det här visade slutsteget är avsett för

Av BERTIL OLSSON, SM7DVH
Foto: HÅKAN CARLSSON

användning på 2 m amatörband. I första hand är det tänkt att utnyttjas ihop med en kanaltrafiktransceiver som är kapabel att ge 10–15 W HF-signal. Vågtyperna är begränsade till FM och CW, eftersom steget arbetar i klass C och alltså inte är linjärt. (Hittills har det knappast gått att få tag i effektransistorer för linjärt bruk på dessa frekvenser, men det börjar komma sådana på marknaden och RT hoppas ge närmare information om detta i ett kommande nr; red anm.)

Att bygga UKV-effektsteg är ej särskilt komplicerat

I RT 1974 nr 3 fanns en artikel med rubriken "Konstruera effektförstärkare för VHF/UHF med halvledare". Förf till denna artikel, J H Johnson och R Artigo, hävdade att det faktiskt är enklare att konstruera ett halvlederbestyckat effektsteg än ett rörbestyckat steg; ett mindre antal delar erfordras, ett nätaggregat behövs inte vid mobil drift — det är tillräckligt med bilens befintliga batteri, det blir mindre chassiarbeten att göra och steget blir litet till formatet. En annan fördel är att livslängden hos transistorer-

na blir hög: Vid omsorgsfull dimensionering och uppbyggnad enligt fabrikanstens specifikationer kan man räkna med 100 000 timmar!

Få detaljer jämte enkel uppbyggnad

Som framgår av schemat i fig 1 är föreliggande konstruktion ganska enkel: Bara fem transistorer ingår. Fyra av dessa förstärker signalen med ett drivsteg och tre parallellkopplade sluttransistorer. Den femte transistoren har till uppgift att påverka ett relä då en signal med tillräcklig nivå kommer in. Reläet kopplar då in det extra slutsteget. Vid mottagning faller reläet och antennen kopplas direkt till transceivern. Man kan även läsa relästeget så att slutsteget är kontinuerligt förbikopplat.

Samtliga induktanser i avstämningskretsarna är av mikro strip-utförande direkt etsade i mönsterkortet. Hur man beräknar sådana framgår av artikeln "Kretskortsplanering för VHF och UHF" av K Hupfer; se RT 1972 nr 8.

God noggrannhet är viktigt för den mekaniska uppbyggnaden

För att konstruktionen ska fungera till-

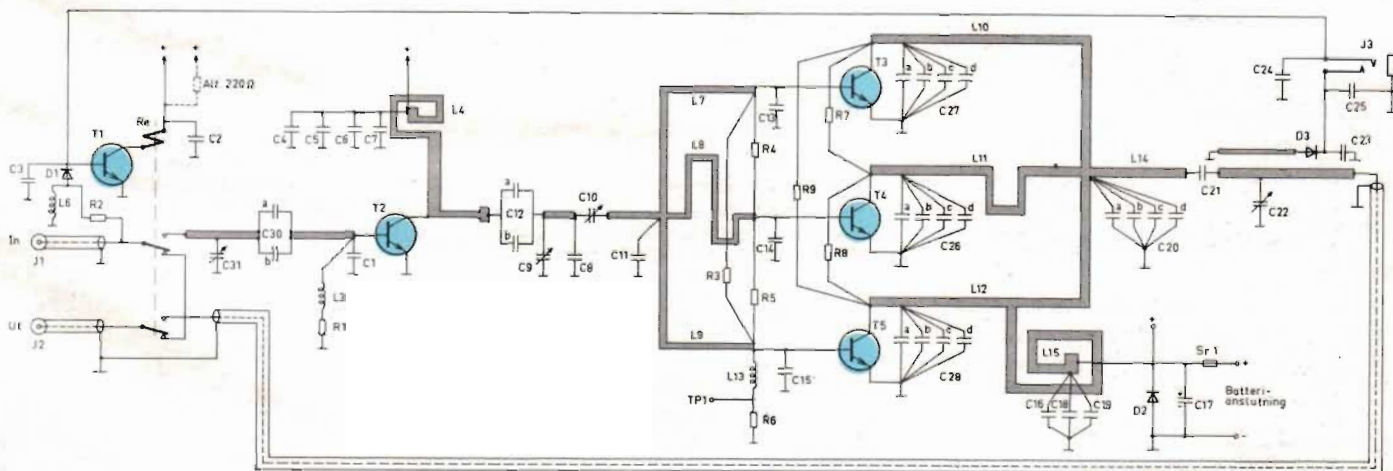


Fig 1. Schema för 2 m-slutsteget. Samtliga avstämda spolrar är i mikrostriputförande. Transistorn T1 aktiverar ett relä när en HF-signal med tillräcklig amplitud påförs ingången. Steget kan blockeras

genom att basen ansluts till jord via en strömbrytare och kontakten J3. På så sätt blir steget kontinuerligt fränkopplat. Observera att man i flera positioner har parallellkopplade transistorer, detta

för att man ska få låg resistans i serie med kapacitansen. Se också till att kondensatorerna C13, C14, C15 och C27, C28, C29 utprovats för högsta uteffekt.

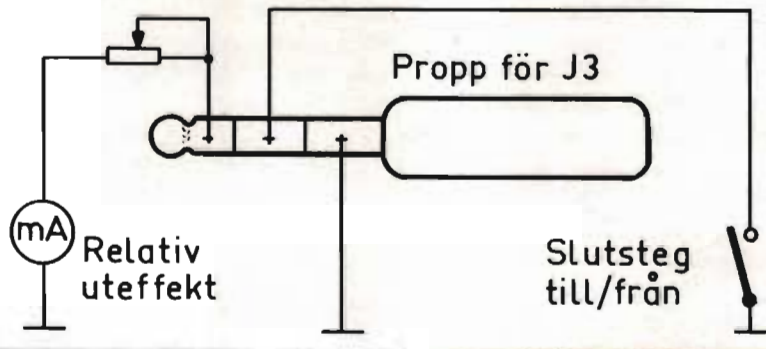


Fig 2. Här visas inkopplingen av pluggen för kontakten J3. Med strömbrytaren kan man blockera slutstegets automatiska inkoppling och på instrumentet kan man avläsa relativ uteffekt. En potentiometer ger önskad känslighet.

fredsställande är det viktigt att kretskortet får en korrekt utformning. Av denna anledning har vi inte retuscherat ojämna konturer på ledningar utan låtit dessa vara för att inte påverka resultatet. Färdiga mönsterkort kan fö beställas; se komponentförteckningen.

Som framgår av schema och komponentplacering av *fig 1* resp *3* använder man i flera positioner parallellkopplade transistorer, trots att det finns att tillgå kondensatorer som har de parallellkopplade transistorernas sammanlagda kapacitans. Orsaken till detta är att ordinära kondensatorer har alltför stor serieresistans, vilket är ödesdigert i en koppling som denna, där låga impedanser och höga strömmar förekommer. Det bästa vore att använda "chip"-kondensatorer, vilka saknar anslutningsstrådar och löds direkt på kretskortet. Tyvärr är dessa svåra att få tag på i Sverige. Parallellkopplade standardkondensatorer, av keramisk skivtyp el likn, är ett billigt och enkelt alternativ som har visat sig fungera utmärkt.

Avstämningkondensatorerna är även de valda med tanke på höga HF-strömmar. Fabrikat **Arco** är använt; se komponentförteckningen.

Jordförbindning på båda sidor

I de punkter där jordning sker skall komponentens anslutningsstråd gå igenom kretskortet och lödas in på båda foliesidorna, se *fig 3 B*. Där jordning ej ska

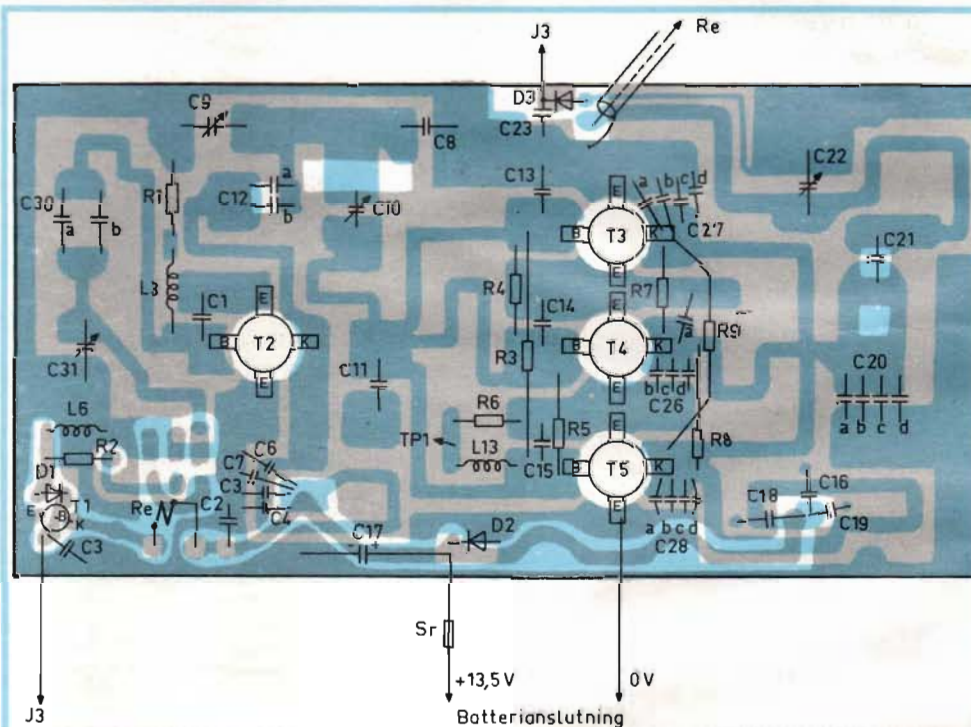


Fig 3. Komponenternas placering på kretskortet. Jfr med *fig 5* och försök att löda in komponenterna så exakt som möjligt på de positioner som visas i fotot. I vissa fall gav steget bara halva uteffekten om en anslutningspunkt flyttades 5

mm! Man kan därför experimentera med detta för att få bästa resultat; se intrimningsanvisningarna i texten. Alla komponenter monteras på ledningssidan.

göras borrar man bort folien på skärm-sidan.

Mycket viktigt är att man får en kort jordförbindelse vid slutstegets emittrar! Därför ska transistorerna monteras på det sätt som visas i *fig 6* och *7*. Observera att det ska finnas en bit tunn koppar- eller mässingsplåt som förbinder kretskortets båda foliesidor med varandra just där emittrarna ska lödas in.

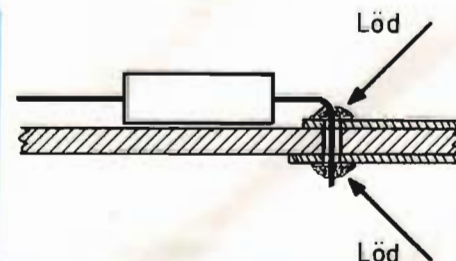
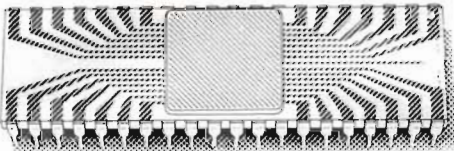


Fig 3 b. Alla jordade komponenter löds på båda sidorna.

DIN NYA MULTIMETER

Analog eller digital? Nu är det enkelt att välja. I PM 2513 får du nämligen digitaletenskaperna till priset för ett analogt instrument.



LSI noggrannhet och tillförlitlighet. Den LSI-krets som används i PM 2513 ger dig inte enbart laboratorienoggrannhet – 0,2% – utan optimerar dessutom tillförlitligheten, samt ger hög inimpedans vilket eliminerar belastningen av den krets man mäter på.

Temperaturmätning. Med en extra mätkropp kan du med hög noggrannhet mäta temperaturer från -60°C till $+200^{\circ}\text{C}$. Därmed har du möjlighet att exempelvis spåra sporadiska fel orsakade av överhettade komponenter.

Ergonomiskt riktig utformning. Med en enda vridomkopplare väljer du önskat mätområde. Samma anslutningar används för såväl spänning- som resistansmätning.

Mätområden

| | V IS | V v/s | I | R | T |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------------------|
| Min område | 0,2 V | 0,2 V | 200 μA | 0,2 k Ω | -60°C till |
| Max område | 1000 V | 600 V | 1 A | 2 Mohm | $+200^{\circ}\text{C}$ |
| Max upplösning | 100 μV | 100 μV | 100 nA | 0,1 Ω | 0,1 $^{\circ}\text{C}$ |
| Inimpedans | 10 Mohm | 10 Mohm | | //100 pF | |

* Observera att max avläsning är 1999 på samtliga områden utom på högsta spännings- och strömområden.

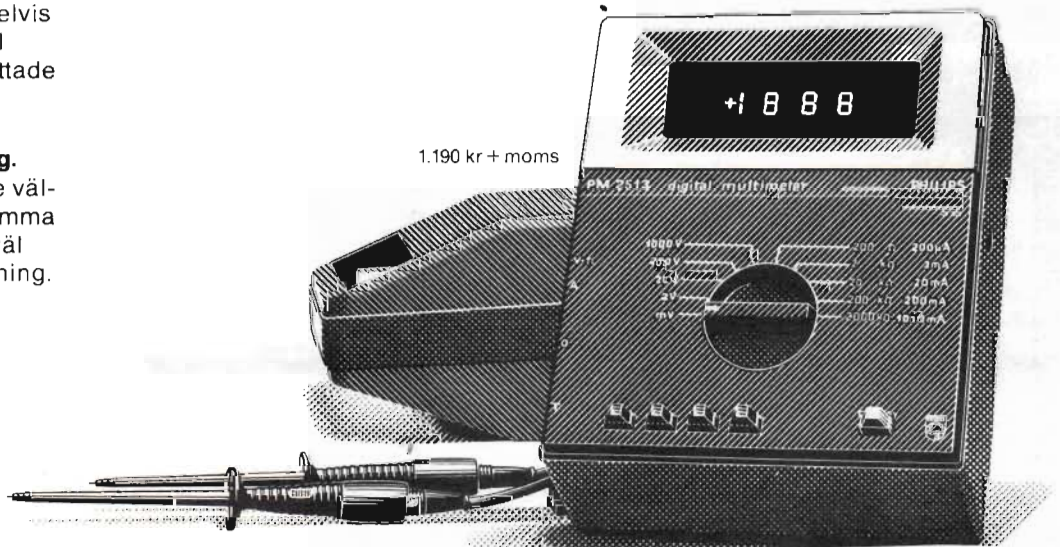
10 000 mätningar på en batteriuppsättning. Instrumentet har en speciell omkopplare som ser till att mätvärdespresentationen stängs av efter 35 sekunder. Därigenom ekonomiserar du batteriförbrukningen. Men givetvis kan du också använda laddningsbara batterier eller en yttre nätenhet. Denna enhet ger kontinuerlig mätvärdespresentation och laddning av batterierna.



SPECIALERBJUDANDE: UNDER INTRODUKTIONSPERIODEN MEDFÖLJER UTAN EXTRA KOSTNAD EN NÄTENHET (värde 70 kr + moms) MED VARJE PM 2513 OM DU BESTÄLLER DEN FÖRE 1 DECEMBER 1975.

Allt detta och dessutom flera "optioner". Beställ din PM 2513 från: Svenska AB Philips, avd. Mätinstrument, Fack, 102 50 Stockholm. Tel. 08/63 5000.

1.190 kr + moms



Industrielektronik
Mätinstrument

Oslo: 02/46 38 90
Köpenhamn: 01-27/Asta 2222
Helsingfors: 90/172 71

PHILIPS

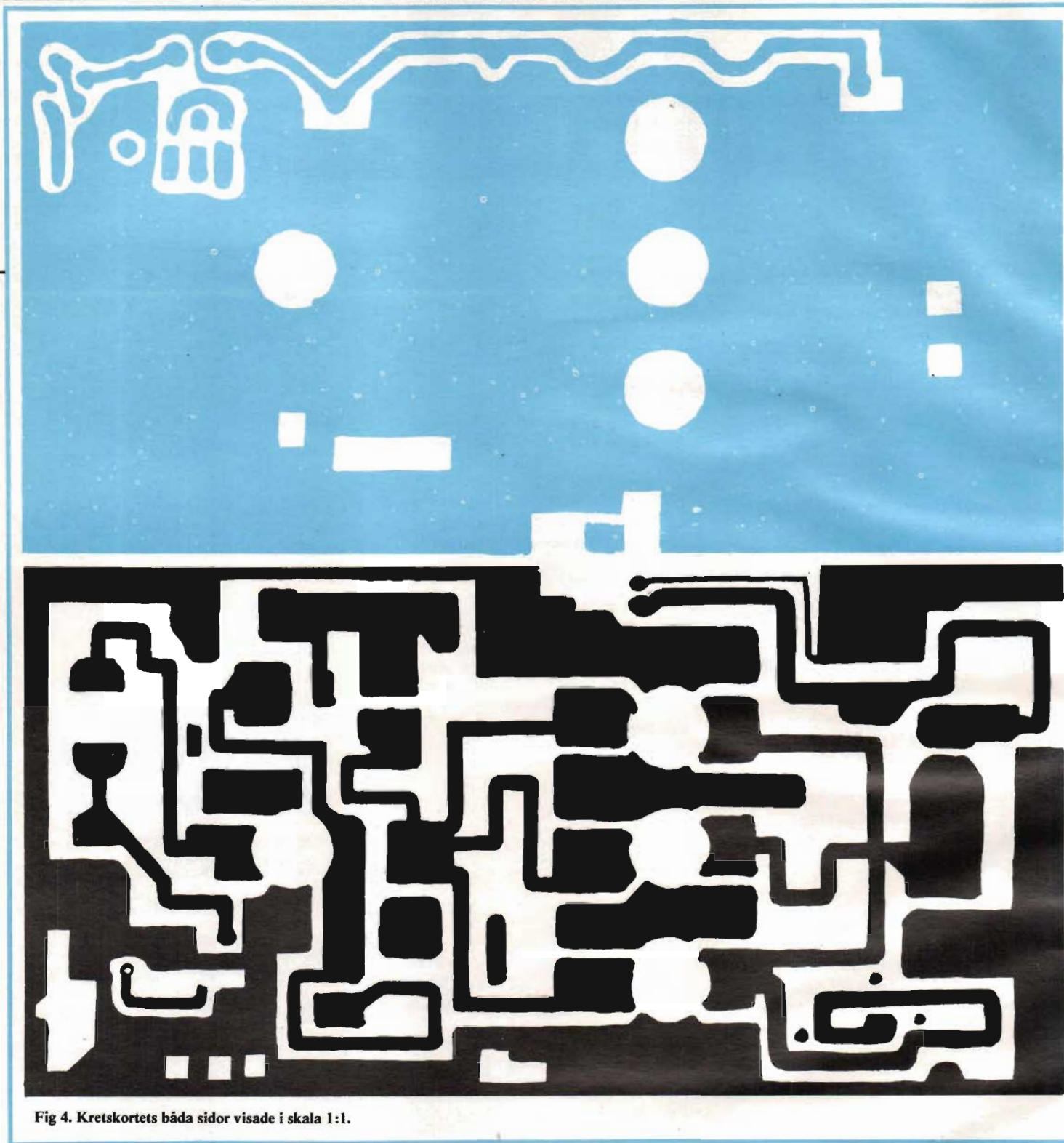


Fig 4. Kretskortets båda sidor visade i skala 1:1.

Förbindningarna mellan kretskort och kontakter sker helst med koaxialkabel typ *RG 174/U*. Den är tunn och kan lätt lödas in på kortet. Dess dämpning är ganska hög i jämförelse med sedvanliga *RG 58*- och *RG 8*-kablar, men det har ingen som helst betydelse i detta sammanhang där kabellängden är så liten.

Tillverka själv slutstegets låda

Lådans korg är tillverkad av 1,5 mm

aluminiumplåt som bockas enl *fig 8*. Vid korgens sidor fästs vinkelprofiler 10×10 mm av aluminium. Profilerna utgör fäste för kylelementarrangemanget som består av två kylflänsar, *Elfa 75-6360-4*, som är fastskruvade i en gemensam, 4–5 mm tjock aluminiumplåt.

Lådans botten består av en 2,5 mm plåt som bockas enl *fig 8*. Plåten är längre än själva lådan och man får på så sätt två

flänsar för att fästa slutsteget vid t ex en bilkaross.

Driftsättning och utprovning

Slutsteget kopplas, i serie med en säkring, in till lämplig strömkälla som är kapabel att avge de 14 A som steget kommer att dra vid full utstyrning. Obeskrivet är att transistorerna då *måste* vara fästa vid kylflänsen. I annat fall får de en livslängd

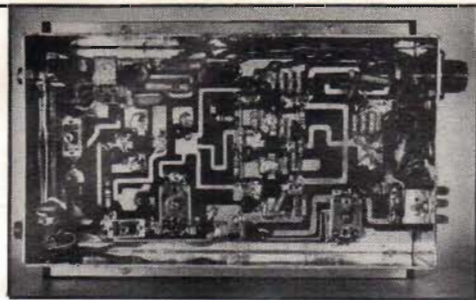


Fig 5. Komponenternas placering på kretskortet. Följ originalet noggrant!

av mindre än 10 s! Slutstegets utgång ansluts till en antenn eller ännu bättre en uteffektmeter (t ex *Heathkit HM-2102*). Vid provningens början lämnas slutstegets ingång öppen. Ingen signal ska då finnas ut från steget (vilket i så fall skulle tyda på självsvängning), och det ska inte dra någon ström. Mata sedan in en signal från en lämplig sändare (t ex en kanaltrafikmottagare) och läs av uteffekten från

senare trimmas för lägsta SVF mellan transeiver och slutsteg.

Vid en optimal avstämning ska man då kunna få ut nästan 100 W från slutsteget. Förmodligen får man inte detta med nämnda justeringar utan man måste justera flera komponentvärden. Detta beror bl a på att sluttransistorernas kapacitanser varierar från exemplar till exemplar.

Prova med att byta kondensatorerna C26, C27 och C28. I prototypen var deras värden 93, 93 resp 99 pF efter utprovning och justering. För bästa uteffekt justerades C13, C14 och C15 till 150, 150 resp 150 + 27 + 27 pF.

Att bygga VHF-steg skiljer sig mycket från att bygga KV-steg. Så är det t ex mycket viktigt att löda in komponenterna med kortast möjliga trådar (för att hålla deras ledningsinduktanser och resistanser nere), och det är även viktigt att löda in dessa i rätta punkter. I prototypen flyttades en anslutningspunkt 5 mm (kond C27). Uteffekten sjönk därvid betydligt! För att få bästa möjliga resultat bör man därför noggrant observera hur resp komponenter ska lödas in, se fig 5 och fig 9.

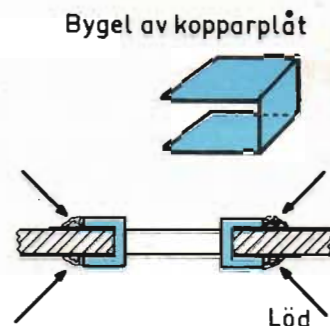
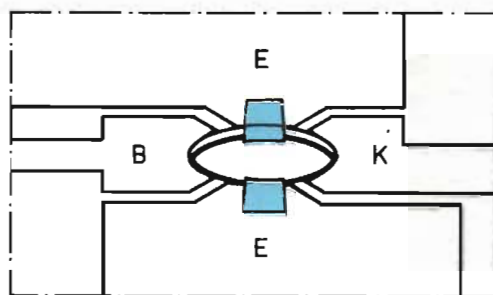


Fig 6. Vid effekttransistorernas emitteranslutningar ska tunna koppar- eller mässingsklammer enl fig lödas in för att ge god jordförbindning mellan över- och undersida på kretskortet.

Störningsfri mottagning med högre effekt

Den höga effekten 100 W ger mindre snabbfading ("flutter") än vad annars är vanligt vid mobil trafik med svagare sändare. Vid radioförbindelse över korta

OBS att ledarna ligger i samma plan som kretskortet

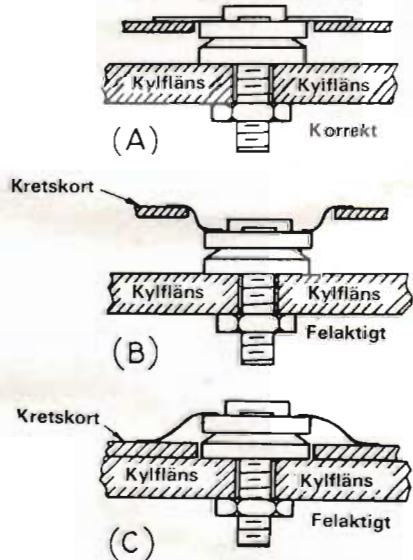


Fig 7. Rätt (A) och felaktigt (B) sätt att montera en HF-effekttransistor. Vid (B) kan anslutningsbanden brytas av och vid (C) blir induktansen i ledningarna för hög, vilket reducerar stegets förstärkning. Lagg brickor mellan kretskort och kylfläns så att ledningarna ej bockas.

sändaren. För full utrustning ska slutsteget ha minst 10 W insignal. Har man inte en uteffektmeter utan i stället en 50 ohms antenn kan man mäta den relativa uteffekten vid kontakten J3. Anslut här en μ A-meter ($\leq 500\mu$ A) i serie med en potentiometer och justera denna till lagom utslag på instrumentet. Justera trimkondensatorerna. Om steget ger en avläsbar uteffekt: börja med C22 för att sedan fortsätta med C10, C9 och C31. Den

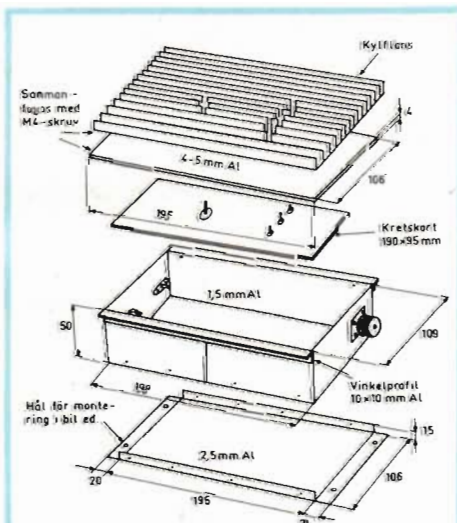


Fig 8. Här visas en sprängskiss av den mekaniska uppbyggnaden. Två kylprofiler fästs på en gemensam 4 mm tjock platta. Denna skruvas via Al-profiler i apparatlådans korg. Bottenplattan är så utformad att den samtidigt utgör fästet för hela slutsteget.

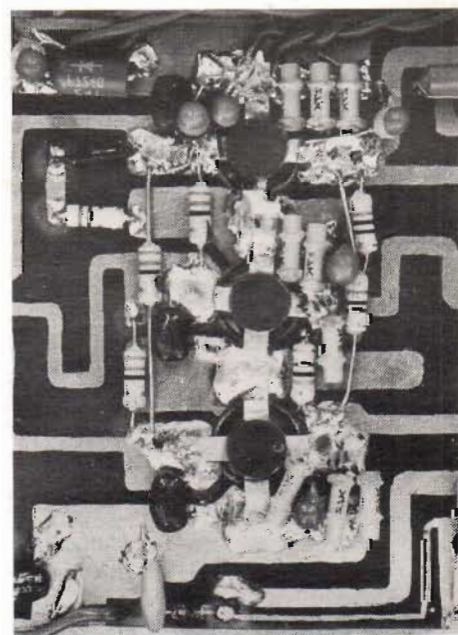


Fig 9. Sluttransistorerna med omkringliggande komponenter. Beakta deras lödpunkter. Använd kortast möjliga anslutningstrådar.

sträckor märks ingen skillnad om man använder 10 eller 100 W, eftersom begränsning i allmänhet sker i mottagaren. Allmänt sett gäller att räckvidden utökas med 15–20%.

Den största fördelen med slutsteget är att man kan få kontakt med de stationer som man hör, vilket inte annars är fallet.

Slutstegets inkoppling kräver kraftiga batteriledningar

Till sist är några kommentarer om stegets inkoppling på sin plats. På den höga strömförbrukningen 14–15 A, bör ledningarna från batteriet vara kraftiga. ▶ 39

Inspelning av pianomusik: Synpunkter på flygelklang, akustik och grammofonljud

I något annorlunda utformning ingick ursprungligen dessa reflexioner i texten till skivkonvolutet för den dubbel-LP, "Klavermusik genom fyra sekler", vilken pianisterna Bertil och Solveig Wikman spelade in för utgivning hösten 1974 av grammofonaffären Sterling i Stockholm som ett led i firmans 50-årsjubilerande.

Artikelförf., född 1944, är konsertpianist och lektor i musikvetenskap vid Stockholms universitet.

■ ■ Det finns förmodligen inget instrument som är så svårt att återge naturtroget som just pianot. Dess vida frekvensområde, dynamiska omfång och skarpa transienter (dynamiktoppar i anslagsögonblicket) fordrar optimala resultat i alla led i överförningskedjan från artistens prestation till uppspelningsögonblicket, om man ska lyckas fånga och återge den närvarokänsla och nästan fysiska påtaglighet som man kan uppleva, när man spelar själv eller lyssnar till pianoframföranden i en måttligt stor lokal med god akustik.

Trots den snabba tekniska utvecklingen på reproduktionssidan är det i dag fortfarande ont om goda pianoinspelningar. Nya uppfindingar som stereo och 4-kanalteknik är ingen-ting som i princip förbättrar möjligheterna till att fånga och återge pianoljudet. Det händer i stället att äldre monoinspelningar kan låta naturligare och mer njutbara trots övriga tekniska brister!

I stora drag kan man säga att själva inspelningen, upptagningen av pianoklang, består av fem likvärdiga delar:

- instrumentet och dess kvalitet,
- instrumentets intonation,
- inspelningslokalen,
- mikrofonplaceringen och mikrofonkarakteristiken samt
- artistens interpretation.

Nedan ska några synpunkter och erfaren-

heter belysas från ett antal egna inspelningar av pianomusik samt studier av dessa led i reproduktionssidan.

Instrumentet

Man brukar ha som ledstjärna vid inspelning av seriös musik att det reproducerade ljudet ska vara så likt originalljudet som möjligt. Resultatet ska ge lyssnaren en upplevelse motsvarande den, som han skulle kunna få i en gynnsam lokal. Så långt är de flesta överens. Men sedan kan meningarna divergera kraftigt när det gäller att mer konkret försöka fånga det naturtroga ljudet. Knappast något traditionellt instrument kan låta så olika beroende på lokal, intonation, flygelmarke och spelstil hos artisten som just pianot. Vilka ideal som pianisten eller inspelningsteknikern har kan skifta högst avsevärt. Olika traditioner har också utbildats; i USA tex föredrar man allmänt ett hårdare och briljantare men också mer konstlat upptagningsljud än i Europa.

Uppförandepraktiskt klangideal

Godtyckligt hänvisad enbart till den subjektiva smaken behöver man emellertid inte vara. Det finns ett historiskt perspektiv både på instrumentet, dess intonation och på uppförandepraxis. Ju längre tillbaka i hammarklaverets historia vi kommer, desto ljusare och övertonsrikare är instrumenten. När vi i vår tid styvt håller på stiltrogna tolkningar, måste detta också gälla stiltrohet i klangen. Trots det stora intresset för uppförandepraktiskt stilriktiga tolkningar i dag, ett intresse som fö inom vissa områden nästan har slagit över i steril purism, så gäller detta knappast för pianister och deras framföranden av pianomusik.

Det finns inget instrument, där det varit så svårt att få bort 1800-talets utvecklingsoptimism, tron på att instrumentet hela tiden utvecklats till det bättre. Även om få instrument förändrats så explosionsartat som flygeln under 1800-talets första hälft har för varje ny landvinning samtidigt någonting annat tappats bort. Avståndet från den ljusa, övertonsrika och modulerbara klangen i tex Mozartklaver är så långt som man rimligtvis kan komma till den luddiga, grumliga och operonliga pianoton, som i dag utmärker alltför många instrument.

Flygelns intonation

En avgörande roll för instrumentets klang-



Solveig och Bertil Wikman — förkämpar för ett friare och mindre bundet klangideal. Detta har avsatt en intressant pianoskiva som omskrivs dels i artikeln här, dels på annan plats i detta nr.

karaktär spelar intonationen, dvs hammarfil- tens grad av mjukhet eller hårdhet (som justeras med nålar som sticks in i filten). Det är också först med en riktig intonation som instrumentet visar upp sina maximala egenskaper. Att pianotonen ska vara klar, vacker, sängbar, jämnt egaliserad över hela registret och ge möjligheter till subtila klangskiftningar inom varje nyans, borde vara en självklarhet. Men det hör i stället snarast till undantagen, att dessa krav verkligen uppfylls.

Visserligen kan man säga, att det är fråga om en balansgång mellan en för mjuk respektive för hård intonering. En klar och sängbar ton i svag nyans kan ge en hård och skrällig ton i fortissimo och omvänt; en mjuk och skön klang i de största utbrotten kan medföra en luddig klang, när man inte spelar starkt. Det är emellertid här, som instrumentets kvalitet kommer in i sammanhanget. Den hårda ansatsen i fortissimo rundas av genom god resonans, medan det i svaga nyanser är resonansen som gör, att tonerna bär, och att man kan använda ett begrepp som *legato* även i långsamt pianospel.

En riktig intonering är emellertid också avhängig lokalen. I större salar behövs en hårdare intonation för att instrumentet ska klinga ut, medan en mjukare ton är mer adekvat i hemmiljö. Det är därför alltid nödvändigt med en samtrimning av flygel och lokal. Samma sak gäller vid inspelningar. Valet av mikrofonplacering och mikrofonkarakteristik bygger på ett samspel med övriga faktorer, lokal, instrument och intonation.

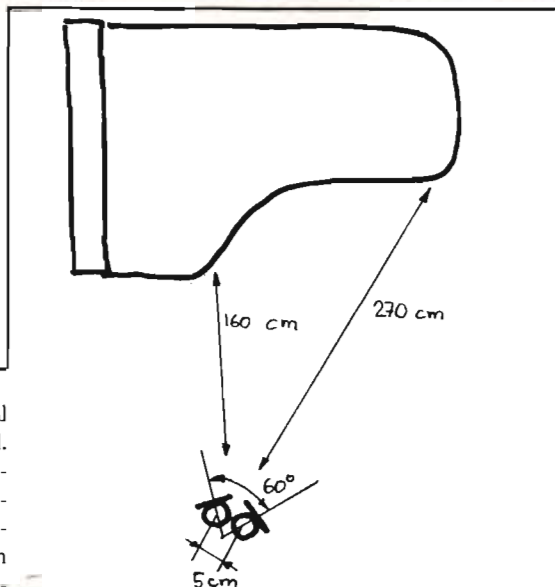


Fig 1. I den akustiskt tacksamma sal där Sterling-skivan omsider spelades in användes dessa relationer mellan flygel och mikrofoner: På angivna avstånd ställdes två åtta-kopplade kondensatorsystem upp så, att de dels hölls ca 5 cm från varandra, dels vändes i 60 grader mot ljudkällan. En effektiv överlappning av den utstrålade klangen erhöles härmed. Se texten.

Även för användningen av vänsterpedal (*una corda*) spelar intonationen en viktig roll. (Vänsterpedalen dämpar tonen genom att förskjuta klubborna och klaviaturen, så att klubban träffar bara två av de tre strängarna i diskanten.) Avsikten är att skapa en klanglig och dynamisk schattering. Tonen på många flyglar tappar emellertid genom felaktig intonering sin intensitet och blir i stället ful och klanglös. Användningen av vänsterpedalen har hos många pianister också blivit mer ett maner än ett klangideal. Så fort det blir svagt, tar man vänsterpedalen till hjälp för att kompensera bristen på känsligt anslag, oavsett om det passar den musikaliska karaktären eller inte.

Inspelningslokal

Flygeln kan vara ett oerhört imponerande instrument, men inte när den står på ett stort konsertsalspodium. Den orkestrala klangen kommer först när flygeln befinner sig i en lagom stor lokal med reflekterande väggar på lagom avstånd bakom och på båda sidor om flygeln. Pianot är trots allt ett kammarmusikinstrument, vilket man lätt glömmer bort i våra dagar, och nästan lika känsligt som en violin för de direkta och indirekta reflexer, som bildas i lokalen. Knappast något annat instrument har en så komplex ljudutstrålning som flygeln. Det direkta ljud som kommer från det öppna locket är bara en del av det prisma av ljudvågor, som sänds i alla riktningar. Även med stängt flygellock har ju instrumentet en avsevärd ton. Resonansbotten utstrålar nästan lika stor energi nedåt som uppåt, och detta ljud sprids inte bara framåt utan i alla riktningar. (Det är därför som man vid ett pianomusikframförande kan sitta bakom pianisten och ändå få en god behållning av musiken. Av detta skäl är lokalens storlek och utformning samt flygelns placering av central betydelse.)

Mikrofonplacering och mikrofonkaraktistik

Att hitta den bästa mikrofonplaceringen är både ett komplicerat och tidsödande arbete, som det med de för varje år stigande inspelningskostnaderna blir allt svårare att tillfredsställa. Varje instrument har sin egenart. Det är inte bara de olika flygelfabrikaten som kraftigt skiljer sig från varandra; även samma märke kan genom intonation, ålder och skiftande kvalitet variera inte bara i klangkaraktär utan också i utstrålningsriktning av olika frekvensområden. Därför är det kanske allra

viktigaste momentet i inspelningsledet att ta god tid på sig vid mikrofonplaceringen, pröva den i olika typer av musik och spela igenom kritiska ställen i repertoaren.

Den vanligaste mikrofonplaceringen vid pianoinspelningar är närbildstagnation med mikrofonen på mindre än en meters avstånd från flygeln och med efterklangen upptagen över en annan mikrofon. Med en sådan placering kommer emellertid flygelkroppen att skärma de omgivande reflexerna, vilket gör tonen blek och tunn, medan själva tonansatsen blir oskön genom direktljudets dominerande verkan. I stället bör mikrofonavståndet som regel inte understiga en och en halv till två meter, vilket åstadkommer en bättre balans mellan det direkta och det reflekterade ljudet och ger den sköna diffusiteten i klangen, som gör att man glömmer bort att pianot skulle kunna räknas till slaginstrumentens skara. Det längre mikrofonavståndet är också nödvändigt för att få de djupa bastonerna att klinga ut. Vid för nära mikrofonplacering kommer även en stor konsertflygel att låta som en mignonflygel i basregistret!

Därför är det också viktigt, att lokalen inte har för mycket efterklang, så att man även vid större mikrofonavstånd kan välja en mikrofonkaraktistik, som tar upp så mycket som möjligt av reflexerna runt om i salen. Den långa efterklangen är inte heller naturlig för pianot och dess akustiska miljö. Efterklangen får i många fall bli ett surrogat för att flygeltonen i sig inte bär eller klingar! I princip skulle man inte heller behöva spela in piano i stereo, eftersom instrumentet inte har någon definierad riktningssverkan.

Vill man ändå använda stereo, är det allra bästa att begagna en stereomikrofon där möjligheten är att vinkla mikrofonkapslarna och

kombinera olika mikrofonkaraktistiker kan underlätta att snabbt hitta ett acceptabelt ljud. Däremot bör man vara försiktig med användning av två separerade mikrofoner:

Dels finns risken att man breder ut flygelbilden för mycket, dels är flygeln ett mycket besvärligt instrument att få god kompatibilitet (god monobild) med. Det är vidare svårt att undvika att besvärliga fasproblem uppstår med två separerade mikrofoner och man får vara noga med att kontrollera monobilden hela tiden.

Även flygellockets uppfällningsvinkel påverkar ljudutstrålningens karaktär. Normalt har det uppfällda flygellocket 37,5° vinkel. Det är en traditionell lösning som är lämplig i konsertsalar, då podiet ligger avsevärt högre än parkett. Vid inspelningar däremot kan det vara fördelaktigare med en något högre vinkelställning för flygellocket och därmed gynnsammare möjlighet till högre mikrofonplacering.

Från band till skiva

Det största tekniska problemet vid reproduktionen av pianomusik är pianots transientrika karaktär, som i kombination med instrumentets dynamiska omfång ställer stora krav på dynamik vid inspelning. Speciellt i fyrhändig pianomusik åstadkommer de skarpa diskanttonerna i de högsta oktaverna risk för distorsion, detta trots att man genom örats avvikande hörselkurva inte förnimmer tonerna som speciellt starka. Även den klara intonationen spelar en viss roll härvidlag. (Genom ett längre mikrofonavstånd kan man emellertid minska de hårda transienterna något, genom att ju också luften absorberar ljud, speciellt i de höga frekvenserna.)

Samma problem gäller vid graveringen, där graveringsnivån bestäms av dessa dynamiktoppar. Det är därför viktigt, att graveringsnivån hålls så hög som möjligt för att man ska undvika att skivmassans, pressningens eller verkets störningar kommer fram i störande grad. Pressningskvaliteten är för närvarande också det största problemet för en fullgod återgivning.

Pianistens roll

När man diskuterar inspelningars kvalitet kan man naturligtvis inte komma förbi artistens roll i sammanhanget. Man kan inte koppla bort de tekniska inspelningsmomenten från artistens prestation. Tvärtom är de samman-

Apropå Sterling-skivan:

Studio-oberoende inspelningsteknik av piano svårt men tacksamt område

■ Pianot är ju, jämte gitarren, det allra vanligaste instrumentet i hemmen. Detta faktum avspeglas i att tillverkarna av magnettonband och även vissa Hi fi-materiefirmor under årens lopp givit ut kortfattade handledningar till hjälp för inspelningsamatörer, som tar fasta på att de här instrumenten kan anses typiska att börja inspelningsövningarna med.

Många gånger önskas ju också bandupptagning från något mera anspråksfulla piano- och gitarrmusikframträdanden än i hemmiljö, t ex i skolsammanhang, inom föreningar, kyrklig verksamhet och vid ungdomsarbete.

Vi har tittat på beståndet och fått fram en handfull vägledande skrifter, alla tillkomna åren 1965–1974. Gemensam för dem alla

synes vara en ganska statisk syn på inspelandet – man håller sig till strikt beprövade anvisningar – föga experimentlystnad och ringa eller inget beaktande av de akustiska faktorer som kan väntas spela en viktig roll för klangkvaliteten, vilket något berörs i *Bertil Wikmans* reflexioner om pianots klangliga verkan i vidstående artikel.

◀ vävda på ett intimt och svårseparerbart sätt. Kan det vara det briljanta inspelningsljudet, som gör tolkningen så uppriskande eller är det den "burkiga" lokalen, som tar käl på allt liv i tolkningen? Grammofonskivans, radions och televisionens oerhörda betydelse för artistens framgång gör detta till centrala frågor, som borde få en stark prioritering t ex i utbildningen.

Några exempel på detta:

1. Bristande kunskaper på den instrumenttekniska sidan. Få musiker känner sitt instrument så dåligt som pianisten, som därvidlag snarast kan liknas vid bilföraren som aldrig lyft på motorhuven för att undersöka hur maskineriet fungerar. Att *stäm* sitt instrument kräver en lång färdighetsträning, som man normalt knappast kan begära av en artist. Men att intonera eller åtminstone känna till de grundläggande reglerna för detta borde vara obligatoriskt!

2. Bristande klangförståelse. Det finns många fina musiker som har dåligt eller svagt utvecklat "sound"-sinne. Över huvud kan man säga att utbildningen inom det seriösa området ännu fäster betydligt större vikt vid strukturella, musikaliska kvaliteter än klangkvaliteter. Samtidigt finns det få genrer som är så känsliga och sårbara för t ex den akustiska miljön. En psykologisk faktor kommer också in i bilden: Det är alltid svårt att se och höra sig själv utifrån. Speciellt pianisten sitter illa till. Det han upplever vid sin ända av instrumentet är alltid något helt annat än vad lyssnaren – mikrofonen uppfattar från en annan sida, oavsett om miljön är hemmets eller konsertsalens.

3. Bristande kunskaper om den ljudtekniska sidan. Vid inspelningar uppträder naturligtvis alla de klassiska svårigheter, som varje artist möter i inspelningsituationen:

Svårigheten att bedöma sin prestation i en främmande studiomiljö, ovan apparatur, svårbestämbar ljudnivå, ljudteknikerns och produ-

centens pondus eller inflytande kontra utövarens möjlighet att hävda in egen konstnärliga åsikt. Kort sagt, svårigheten att få överblick och grepp om alla de faktorer som bestämmer slutresultatet.

Alla som sysslar med ljud vet, hur nyckfullt och förrädiskt det första intrycket är och hur fort man blir "luddöv". Även tränade öron nödgas uppleva de pinsamma överraskningarna att det som man ena dagen tyckte om vid närmare eftertanke och nytt hörande inte lät så bra.

Ett verkligt knep för att motverka detta är alltid att ha med sig eget programmaterial som hjälp vid inställning av apparaturen och kollationering av inspelningsresultaten.

Ett annat medel är att försöka börja inspelningen med en lugn inställningsdag, från vilken man kan ta med sig provtagningar att i lugn och ro lyssna igenom hemma – eller i annan, godtagen akustisk miljö – innan det slutgiltiga valet sker och man på allvar kan börja stämma av alla detaljer som avgör den totala upplevelsen.

Något om inspelningen

Ett ackumulerat missnöje över resultaten från en rad egna inspelningar av pianomusik för radio, TV och grammofon under åren har lett förf till ett behov av att försöka analysera vari svårigheterna består, som gör att det slutgiltiga resultatet inte stämmer överens med intentionerna.

Det visade sig snabbt, att problemet inte låg bara på ett håll. En mängd faktorer var invävd i varandra på ett sätt, som gjorde det nödvändigt att se på helheten, om inte förbättringar på en sida skulle ätas upp av andra, nyckfulla moment. Några av dessa faktorer har berörts ovan. Att lösa dessa rent praktiskt har blivit ett problem i sig. Under några år har emellertid förf försökt att skapa en sådan situation, där möjlighet skulle finnas att få grepp om helheten. Så har t ex olika tänkbara lokaler prövats runt om i landet; traditionella konsertlokaler, församlingssalar, aulor och

kyrkor.

Under en turné i Västergötland hösten 1973 gavs en konsert i Fristads folkhögskola (utanför Borås), som visade sig ha en samlingsaal (tidigare regementsmatsal), som verkade mycket lovande för de sökta ändamålen: Ett godtagbart stort rum (ca 8 × 15 m), högt i tak (drygt 5 m), med en lagom blandning av träväggar och fönster som gav en fin balans åt olika frekvensområden i det reflekterade ljudet.

Själv instrumentfrågan visade sig vara den allra svåraste nöten att knäcka. En genomgång av tillgängliga möjligheter härvidlag gav över lag negativt resultat. Det är mycket få instrument, som från ovan framförda synpunkter håller tillräcklig kvalitet. Möjligheterna undersöktes då till egen anskaffning av ett tillräckligt gott instrument, och under påsken 1973 besöktes *Bechstein*- och *Steinway*-fabrikerna i Berlin respektive Hamburg. Ett dussin konsertflyglar testades härvid. En *Bechstein*-flygel utvaldes slutligen och inköptes som det instrument, vilket bäst uppfyllde alla krav.

Efter provinspelningar under varen 1974 gjordes den slutgiltiga inspelningen av den här aktuella skivan i augusti samma år. Idén bakom programsammansättningen var att pröva de inspelningsmässiga resultaten i klavermusik från olika epoker från 1600-talets början till vår egen tid, olika höjdpunkter i klavermusikens utveckling, vilka samtidigt ställde de största krav på instrumentets mångsidighet. Använd inspelningsutrustning var en bandspelare *Revox A77* (38 cm), trimmad för *Agfa*-bandet *PER 555* (som tillåter ca 3 dB extra utstyrning) och två *Pearl* kondensatormikrofoner *TC-4 V*, vilka under inspelningen placerades så nära varandra som möjligt utan att skärpa varandra. Som mikrofonkaraktistik valdes två åttor, vinklade ca 60° för att täcka så mycket som möjligt av reflexionsljudet runt om i salen. Mikrofonhöjd var 1,90 m. Ingen publik var närvarande i salen vid tagningarna. ■

★ *Pianot och gitarren är skolexemplen i diverse bandamä-
törlitteratur då det gäller inspelningsamatörens första för-
sök.*

★ *Lite tvivelaktigt, eftersom få saker är svårare att spela
in än flygeln eller pianot med god klanglig balans och fullt
register.*

★ *Men tar man gammal, beprövad metodik som utgångs-
punkt för egna försök kan man uppnå rikt resultat. Den här
genomgången orienterar om gängse mikrofonplaceringar
och tar upp synpunkter på klangideal och akustiska ambi-
tioner som med dagens studieteknik tillgodoses bara i mindre
grad.*

Det finns ypperliga utredningar om pianots och konsertflygelns akustiska karakteristika, utstrålningsmönster och klangverkan som t ex i *Jörgen Meyers* bekanta *Akustik und musikalische Aufführungspraxis*, som lite längre fram skall aktualiseras. Anspråkslösare men

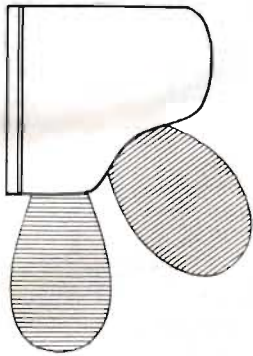


Fig 1. De streckade loberna ger de diskantutstrålningsmaxima som generellt gäller för konsertflygel. (Efter Nyquist – Valentin.)

byggd på grundlig sakkännedom är den svenska *Musikteknik* av *Bengt Nyquist* och *Karl-Otto Valentin* (med undertiteln *Ljudupptagningsmetoder för musik*). Båda förf:a är verksamma inom Sveriges Radio; Nyquist som chef för Musikteknikens utbildningsverksamhet och Valentin numera som chef för hela ljudradions musiktekniska stab. Boken är också utgiven på SR:s förlag (Sthlm 1971, ISBN 91-522-1142-8) och har tillkommit som ett led i personalutbildningen inom radion.

Den här framställningen kan sägas utgå från de akustiska realiteterna som grund för all produktionsmetodik och fotas överlag på praktikkallet, som ju kan innehålla en mycket stor mängd variabler, "av vilka alla långt ifrån är av teknisk natur", som det heter i förordet av *Kjell Stensson*.

Detta är lite av kärnpunkten i det hela. För en god inspelning, som förmedlar prestationen till lyssnaren så att denne verkligen blir delaktig av framförandet, krävs att den inspelande inte bara behärskar sin apparatur utan att han eller hon har känsla för klang och timbre, för det instrumentala och för det akustiska. De här faktorerna skall fås att samverka och, som poängteras i den omkring 60 sidor omfattande framställningen, man kan aldrig betrakta inspelningar som rutinsaker: Varje tillfälle bjuder sina unika förutsättningar, och det går inte att ställa upp några fasta regler. Man kan bara ge vägledning och uppmaning till egna lösningar inom en vid ram.

Konsertflygelns två "lober" för diskantens toner

När det gäller att fånga klangen från ett så

stort instrument som konsertflygeln har man stöd i kunskapen om att dess diskantutstrålningsförsiggår som i *Fig 1*. De streckade fälten bildar diskantutstrålningsmaxima. Man bör, framhålls det, försöka hålla sig med mikrofonen ungefär på någon av dessa axlar. Dock — det finns inte två flyglar som har precis samma egenskaper i fråga om utstrålningsfält. Ofta kan man råka ut för att ett visst tonomfång på ett par toner är mycket starkt eller klingar mycket nära i förhållande till den övriga delen av omfånget i en viss riktning, varnar förf:a.

Mikrofonen placeras i allmänhet 1–3 m från flygeln, men fortfarande gäller, att lokalen som framförandet äger rum i resp den musik som skall uppföras är viktiga variabler. Mikrofonens höjd bör något understiga det uppfällda flygellockets övre kant. Detta är viktigt om man vill få med reflexerna från detta.

Bastonernas utbredningskaraktär är ju allriktad. De låga tonerna breder ut sig åt alla håll. Det gäller däremot inte diskantens. Dessa riktade och mönsterbundna toner måste man ta till utgångspunkt för inspelningen. *Fig 2* visar, att om mikrofonen sätts längs med flygelns rundade, inåtbuktade del, så att den "ser" hela resonanslådan men ges en dragning åt diskantsidan, är utgångsläget gott, finner förf:a till SR-boken. Det finns naturligtvis en rad andra mikrofonplaceringar för både mono och stereo att ta upp flygelljud med men den beskrivna är den vanligaste som med en god mikrofon kan förutses ge ett acceptabelt resultat.

Lyssna för balanseringen Piano plus sångstämma

Den som spelar in behöver ju inte ha ett komplett studiokontrollrum för att göra sin upptagning: Den bästa inställningen prövar man fram genom att be pianisten spela några löpningar från bas till diskant medan man lyssnar i högtalare eller i hörtelefoner till ljudet från mikrofonen. Låter det inte godtagbart, flyttas mikrofonen till dess klangen uppfattas som jämn, blir rådet i *Musikteknik*.

Har man en sångsolist vid flygeln — och detta är ju en vanlig inspelningssituation — gäller att pianistens insats ofta inte är av enbart ackompanjerande natur. Flygeln får därför inte hållas i bakgrunden vid inspelningen, hamna i "skugga". I allmänhet väljer man en av två givna grunduppställningar för mikrofonerna. Se *Fig 3*. Nyquists och Valentins råd härvidlag är att man i båda fallen försöker få mikrofonen längs en av de tidigare berörda axlarna, samtidigt som att den bör vara vänd så att den täcker, "ser", både flygeln och solisten. "Man finner dock ofta att man tvingas använda en riktad mikrofon samt vrida denna

så, att flygeln hamnar delvis i en död vinkel för att balansen skall bli acceptabel. En mer okonventionell lösning är den, där solisten står vänd mot flygeln; och man placerar då en rund- eller åttakopplad mikrofon mellan flygeln och solisten. Trots att den uppställningen helt skiljer sig från den vid konserter vanliga, uppskattas den ofta av artisterna, eftersom den medger en god ögonkontakt mellan dem", framhåller förf:a.

Inspektion av cembalo berörs också i deras intressanta framställning. Här heter det att stora likheter finns med flygelns reflexionsmönster men speciellt gäller att det tämligen starka rassel jämte knäppljuden, som normalt alltid alstras i en cembaloton eller är del av den och därför inte skall undertryckas för starkt, dock kan komma att bli för dominerande. Så är t ex fallet då man måste använda stödmikrofon för cembalon vid ensemblespel av den typ som är så vanlig nu med det starka intresse för 1600- och 1700-talsmusik som råder också i amatörörkestersammanhangen. Dvs ensembles kraftiga tonbildning överröstar den spröda cembalotonen och stödmikrofon måste tillgripas i form av en mycket nära, under instrumentlocket anbragt mikrofon. En utväg är då att ställa mikrofonen horisontellt vänd uppåt under cembalon, lyder anvisningen i boken.

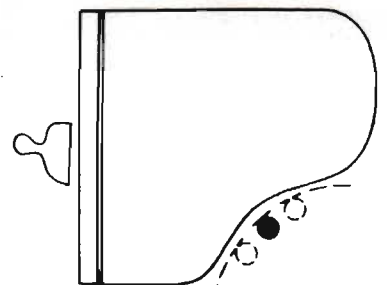


Fig 2. En i lättare underhållningsmusik och för rytmisk dansmusik ofta använd mikrofonplacering vid flygel är utanför den svängda delen av instrumentkroppen. (Ur *Musikteknik*.)

Vilket tonområde skall föredras? Det stora omfånget krävande

I en tysk framställning — utgiven av *Agfa-Gevaert* — finner man högst precisa och exakta förhållningsregler för inspelning av flygel. *Fig 4* visar avstånden, vilka textmässigt anges sålunda: "Mikrofonen ställs upp i klaviaturens förlängning ca 1,20 m till höger och på 50 till 100 cm höjd ovanför strängarna. Locket hålls öppet och mikrofonen riktas mot de kortare strängarna. En annan uppställ-

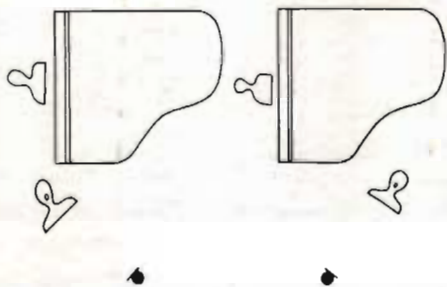


Fig 3. Pianoackompanjering av sång är ju en vanlig upptagningsituation. Två typfall kan sägas föreliggande och dessa schematiska fig anger hur man med en enda mikrofon kan balansera klangen tillfredsställande. (Musikteknik.)

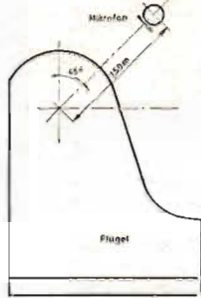


Fig 4. Den här måttskissen har utarbetats av Agfa-Gevaert i Tyskland till ledning för inspelningsamatörer som skall ta upp pianoklang.

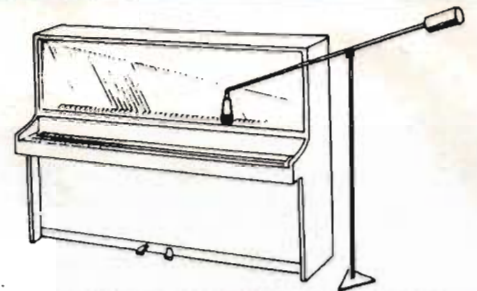


Fig 5. Hänger man mikrofonen mot pianot ner från ett stativ och använder en cardioidkoppling tar man upp hela registret men slipper troligen störande inverkan från eventuella andra stämmor. (Nyquist-Valentin.)

ningsmetod rekommenderar att mikrofonen hängs i ett stativ eller en stång, så att den inriktas på en vinkel om 45 grader från instrumentets längdaxel och i skärningspunkten mellan denna och radien från flygelböjens cirkulära mittpunkt. Härvid står mikrofonen ca 1,50 m ut ifrån instrumentet och 1,50 m upp över det.

Det vanliga pianot är svårt att spela in så att det låter bra. Orsaken till detta är förstas i stort densamma som i flygelfallet: Realismen blir svårfångad då man inte har en definierad eller punktverkande ljudutstrålning. Man har ju bas- och diskantområdena åtskilda av ett avstånd om 1,5 m på en nio oktavers flygel och problemet är inte mycket lättare med det vanliga, upprätta pianot. Har man bara en mikrofon, skall ju denna svara för en tonal balans som omspannar nästan hela det hörbara området. Här har man fått tillgripa många lösningar under årtiondena. Varianterna beror i mycket på vad slags musik det gäller. En brittisk, inom BBC mycket använd handbok — *John Aldreds Manual of Sound Recording* — anvisar ett mikrofonavstånd om 2,6 m och locket fullt avlyft! Detta sägs vara OK för konsertmusik, men "för jazz och film och TV, där man måste ha miken dold, blir enda svaret att en rundkännande mikrofon måste användas", finner Aldred, som då förespråkar att miken döljs inne i pianot (eller flygeln) på något slags stöd med en svampgummimatta som dämpande medium. Också Aldred rekommenderar fokusering på diskantdelen och med mikrofonen ställd bakom stödet till locket. En förbättrad klangbalans kan man nå, menar han, med en andra, rundkännande mikrofon i systemet, ställd ca halvvägs över den lägre basens strängar, särskilt då pianot (flygeln) är utan lock, som normalt ju utgör basreflektor. Vid stereoupptagning får man helt enkelt pröva sig fram med mikrofonerna till dess en godtagbar balans uppnåtts. Två mikar på 30–50 cm avstånd från mitten av instrumentet kan hängas över det öppna, stående pianot som en "grundinställning". Mikarna hålls då 60–100 cm isär, vilket bör vara maximum för stereointrycket.

— Det är ett misstag att försöka spela in piano i ett för litet rum, varnar Aldred. Det uppkommer ekon och stående vågor som bildar ett rörelsemönster i akustisk mening, vil-

ket påverkar pianotonen till att bli simmig, odistinkt och svajig. De gamla knepen att söka överkomma detta genom att man hänger upp dämpande draperier längs väggarna i studiorummet blir bara delvis verkningsfullt, säger denne veteran. "Draperier är ökända för sin förmåga att absorbera höga frekvenser och detta kommer att reducera briljansen i inspelningen." Givetvis tillåts rummet inverka mindre ju närmare man sätter sin mikrofon.

Nyquist-Valentin rekommenderar bl a att mikrofonen ställs på baksidan av pianot. Detta ger en jämn klang. Men den kan också bli dov och tråkig, menar de. Bättre ändå är då att lyfta av lock och framstycke på pianot och placera mikrofonen enligt fig 5, hängande ned från ett stativ. Risk för klubbjud finns men bör inte avskräcka om klangen i övrigt är god. Mikrofonen bör vara njurkopplad (cardioid) för att den inte också skall fånga upp klangen från eventuellt omgivande instrument.

Att använda flera mikrofoner ibland nödvändigt men riskabelt

En japansk handledning som är påfallande modern och utgiven av **Technics** ansluter sig i mycket till de råd vilka redan refererats. Här framhålls dock att man måste försöka beräkna (i flygelfallet) rummets volym, dess efterklang och eventuella dämpning, om framförandet skall ske inför publik. Det här gör ju genast saken lite svårare och mera professionell, men en någorlunda korrekt kalkyl och på denna grundade repetitioner i tom sal bör verkningsfullt bidra till ett i hög grad lyckat inspelningsresultat. Den här av amerikansk ljudteknisk procedur influerade framställningen talar om mikrofonen dels ställd mot locket — reflektorn, dels placerad inne i klangkroppen eller hängd från taket, pekande nedåt mot flygeln, som då förslagsvis befriats från lock. Härvid får man ett hårt, mycket distinkt direktljud, som kan vara verkningsfullt för viss musik. Hängs en mik i taket måste vinkeln vara noga utprovad!

Amerikanska studiorutiner tar ofta fasta på ett flermikrofonarrangemang vid flygelljudtagningar. Här får man naturligtvis noga beakta faslinearitetens betydelse — eller snarare, amatören får försöka inrikta sig på att fasfelen han ofrånkomligen får inte helt ödelägga resultatet! Arbetar han med flera än två mikro-

foner i ett obekant rum är det bäddat för överraskningar! Fig härintill ger en viss uppfattning om vad man i USA och Japan kan mena med en "balanserad" tagning. Mikrofonerna arrangeras därvid i en rät linje. Avsikten är förstas att täcka in flygelns hela frekvensområde eller tonala omfång och att söka registrera de huvudsakliga strålningsmönstren för diskanten. Rådet ges, att har man inte möjlighet till några mera ingående experiment före inspelningen, som man förutsatts göra med många mikrofoner, kan en del besvikelser förebyggas genom att man sätter ut sina mikrofoner längs en rät linje framför flygeln. Denna position får man fram genom att dra en diagonal över instrumentet. Skärningspunkten vid A i fig ger de rätta vinklarna åt båda hållen. En del av flygelns ljudbild kommer att gå förlorad



om mikrofonernas kapselsystem pekar ovanför flygellocket — mikarna bör sättas så, att de "ser" ljudet under reflektorns övre begränsningsyta.

Stereomikrofoners avstånd måste provas ut på platsen

Använder man två mikrofoner för att fånga ett stereofoniskt perspektiv av pianoklangen, rekommenderas ofta att de sätts 10 till 30 cm åtskilda. Om detta har åtskillig ljudteknisk visdom förmedlats i yrkessammanhang under många år och man har bl a utgått från ett idealmått som utgjorts av normalavståndet mellan öronen för bästa faskarakteristik och perspektiv (17–23 cm anser en skola vara det

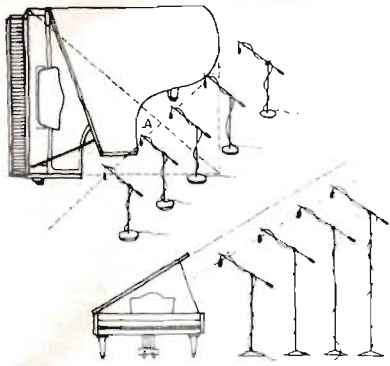


Fig 6. Ett typiskt multimikrofonarrangemang för "balanserad" registertagning. Märk A i fig.

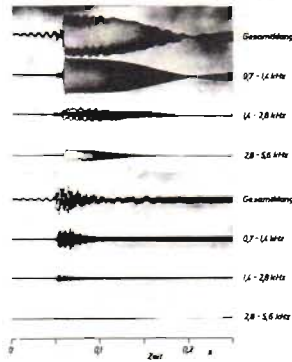


Fig 7. Dessa oktavoscillogram visar flygelklangen som funktion av anslaget och tonbilden vid olika frekvenser vid öppet flygellock. Upptagningarna är gjorda dels i nollaxel, dels bakom instrumentet, i 180 grader. (Efter Meyer.)

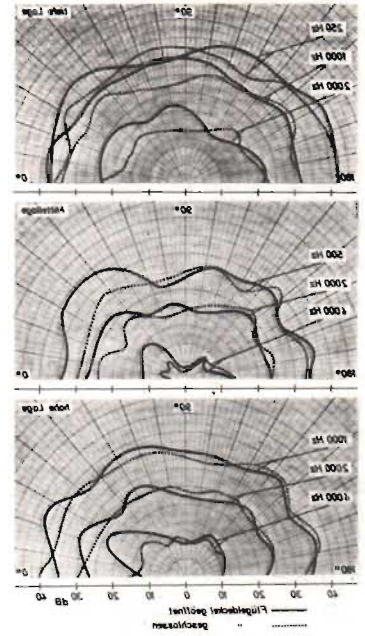
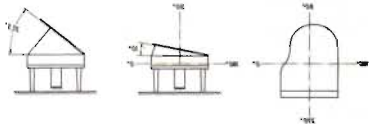


Fig 8. De heldragna resp streckade linjerna i fig avser tonalstring från flygel med öppet lock och med stängt. Tre tonregister har undersökts, basen, mellanregistret och diskanten. Här syns utbredningskaraktistiken för olika frekvenser och de skillnader som uppkommer vid olika lägen för flygellocket. (Efter Meyer.)



bästa för x/y-konfigurationen). Men allmänt kan sägas, att avståndet som aktualiseras över en flygel är en variabel, bestämd av mikrofonens distans från instrumentet och höjden man håller över det. Flygelns fysiskt omfattande klangkropp gör att ljudet kan tappa sin pregnans och identitet om avståndet blir för stort. Ljudbilden faller då isär. Ett för kort avstånd mellan mikrofonerna välar å andra sidan att perspektivet blir för snävt och begränsat.

Man kan, särskilt vid lättare musik, pröva att sätta miken inuti flygeln eller pianot. Men för tyngre och lödigare verk lämpar sig metoden sämre. Man får då "bara" piano och de förut antydda fördelarna med att man slipper interferenser med orkestermikrofonerna förbyts i enbart nackdelar i form av ett ofta oskönt och mullrigt ljud.

Man kan, särskilt vid lättare musik, pröva att sätta miken inuti flygeln eller pianot. Men för tyngre och lödigare verk lämpar sig metoden sämre. Man får då "bara" piano och de förut antydda fördelarna med att man slipper interferenser med orkestermikrofonerna förbyts i enbart nackdelar i form av ett ofta oskönt och mullrigt ljud.



man inte skall få in anslagsljuden, klubborna och smällarna från strängarna så hårt.

Interferenser överhängande liksom vibrationer via golvet

Många anser alltså att flygeln har för stort

omfang för att både bas och diskant nöjaktigt skall kunna täckas in med bara en mikrofon. Risken är naturligtvis — särskilt då man spelar in på bara ett eller två spår — att tätt placerade mikrofoner kommer att interferera med varandra med grötigt och fassfelsstört ljud som följd. Praktiskt yttrar sig resultatet som tex att ljudet över en högtalare kommer att höras mycket starkare än vad ljudkälla nr två återger. Ju flera mikrofoner, desto större risker för sådan slagsida, som svårigen går att kompensera med förstärkargrepp etc. Motsatsen till det här är en så strikt fokuserad mikrofonteknik att man får ett om mono påminnande resultat med fläckvisa "utglidningar" av ljudet över en lite bredare front.

Att pianot är ett mekaniskt instrument måste man vara medveten om. Det är ett slags bullergenerator i sig, till följd av all mekanik med spända strängar, klubbor och ramverk etc. Om inte annat kan man vara säker på att få in vibrationer från flygel eller piano via golvet i sina mikrofoner. Av detta skäl är studio-golv mycket solida historier och dämpningen effektiv, inte minst av mikrofonstativen, som står på stötdämpare och ofta är lagrade på särskilt sätt. En mikrofonbom brukar vara det bäst dämpbara man kan tillgå i jämförelse med enkelt stativ. Den vinklade mikrofonbommen kan också svängas ut över vida ytor och vinklas efter behag och behov.

En del pianister avskyr icke ooberättigat att behöva sitta med en skog av tekniska attiraljer precis inpå sig. Här är bommar, takhängda anordningar etc att föredra, inte minst från den praktiska synpunkten att man diskret kan genomföra ändringar i mikrofonavstånd osv utan att behöva tränga sig in på pianopallen och börja skruva på upptagningsdonen och dra kablar över artistens varelse, mer eller mindre.

Flygelns akustiska egenskaper beror av många faktorer

Jörgen Meyer nämndes. Det kan finnas skäl att erinra om vad han säger om flygeln: Pianoklangen erhåller sin karakteristik dels genom anslaget, dels genom tonens långsamma avklingande. Båda egenskapernas

estetiska kvaliteter försvagas av för stor efterklang i salen. En flygels optimala klangbild går bara att uppnå med full briljans över ett ganska smalt område i rummet. Riktkaraktistiken för instrumentet följer mycket komplexa mönster, som avgörs av såväl frekvenser som anslagsställe och grundton. Fig visar exempel på tre klaviaturlägens riktningsskarakteristiker.

Vid inspelning av flygel kan man räkna med en sidriktad utstrålning med en viss symmetri upp till ca 2 kHz. Därpå vidtar en obalans, i det att högre komponenten får en amplitudökning om ca 5 dB mera åt höger än vad som gäller för vänstersidan av instrumentet.

Öppet flygellock ger ett annat utstrålmönster än stängt och en annan reflexmönsterbildning i rummet. Särskilt de höga tonlägena påverkas eftertryckligt av lockets öppningsvinkel. Riktverkan blir "knippvis" i flera avseenden, utstrålningen redan av grundtoner för klanger som ligger frekvensmässigt på ca 1 kHz sker vertikalt mellan 15 och 35 grader. Också här tenderar riktmonstret att dominera åt högersidan av instrumentet.

Öppet eller stängt flygellock är också en fråga om varaktigheten av tonmaxima och energidistributionen. Ett stängt lock torde innebära en minskning med ca 10 dB i intensitetstopparna vid högfrekventa klangfraktioner. Härvid ändras klangfärgen till mattare nyanser, briljansen sjunker påtagligt och

Anpassning av TV-mottagare till videobandspelare - Del 3

● Videobandspelarens snabbt ökande användning i skolor och hem ställer krav på anpassningen mellan videobandspelare och TV-mottagare.

● De problem som kan uppkomma diskuteras i artikeln, som i detta sista avsnitt omfattar videoanslutning till isolerat resp spänningsförande chassi.

Tidigare avsnitt har varit införda i RT nr 8 och 9.

● Videofrekvensanslutning till isolerat chassi

Placering och anslutningens inverkan

■ Det stora flertalet videoapparater som ger videofrekventa signaler lämnar en sammansatt signal av $1 V_{Lr}$ i 75 ohm; modulationen är nästan alltid positiv. Då mottagare skiljer sig avsevärt åt i konstruktionen är det nödvändigt att i stora drag diskutera placeringen. Se *fig 1*.

Förutom att uppfylla de krav som ställdes i del 1 skall injicering av videosignalen ske så: Att alla kontroller med undantag av avstämningsskottarna skall fungera även efter inkoppling.

Att luminanssignalen kan tas ut före luminansfördröjningsledningen så att de inbyggda korrektionerna för grupplöptid bibehålls.

Vid första anblicken verkar punkt 1 i *fig 1* vara den mest lämpliga, eftersom det är där som videosignalen först visar sig. Vid eftertanke kan vi emellertid finna följande invändningar:

- olika amplituder
- kortslutning av demodulatorbelastningen R_L (nägra kohm)
- $R_1 > > 75$ ohm, alltså blir TR 1 strypt.

En videodemodulator är dessutom en ganska känslig krets och skulle inte tolerera den ökade strökapacitansen från anslutningsledarna.

Många av dessa problem kan man lösa med hjälp av en förstärkare och en impedansomvandlare mellan P_V och P_1 . Skall

emellertid strökapacitans undvikas, måste denna krets vara placerad nära demodulatorn. Mot denna bakgrund är det nästan nödvändigt att använda tilläggs-kretsar, och i så fall uppkommer en intressant frågeställning. Vilka alternativa metoder av videoinjicering är möjliga?

Fig 2 visar en metod där demodulatorn förblir orörd: TR1 strypts genom att man jor-dar den avkopplade sidan på demodulatorn. Detta förhindrar starka signaler från antennen att passera genom VHF/UHF- och MF-kretsarna i mottagaren. TR1:s uppgift tas över av TR2; videosignalen ansluts till basen på TR2 och därefter distribueras signalen till lämpliga mottagarkretsar. Den inkommande $1 V_{Lr}$ -signalen kan ökas till de behövliga $3 V_{Lr}$ med en enkel förstärkare, och om likspänningsåterställning är nödvändigt kan en komplicerad diodlaskrets läggas till.

Ledare (2-5) och (3-4) kan nu anslutas utan större problem, eftersom (3-4) matas från en emitter och tack vare att inte full videobandbredd behövs från 2 (1) av synkseparatorn.

Vid normal drift är S1 sluten, TR2 strypt och S2 och S3 är öppna. Detta läge tillåter videoinspelning från mottagaren med en extra adapterkrets, eftersom den inkommande videosignalen finns i punkt 4.

Det är nu möjligt att ange konstruktionsformen för en ny mottagare som har möjlighet att ta emot en yttre videosignal. Det finns ett ställe i kretsarna från vilket både avkodaren och synkseparatorn får sina signaler; se punkt 6 i *fig 3*. Detta inkopplingsställe ger ett förenklat konstruktionsarbete av adaptorn under förutsättning att:

● både synk- och avkodar- (videobehandlings-) kretsarna arbetar med samma polaritet och amplitud, eller att synkseparatorn får sin korrekta signal från luminanskretsen (streckad linje i *fig 3*).

● likspänningsnivån på luminanssignalen är fastställd efter punkt 6 t ex med läsning av luminanskalanen

● synkseparatorn är AC-kopplad eller har tillräckligt stort DC-område.

Det vore både enklare och billigare att tillfredsställa dessa krav med IC-kretsar än med diskreta komponenter - under förutsättning att IC-tillverkaren är medveten om dessa speciella krav. Lyckligtvis är detta fallet, och moderna TV IC-kretsar för detta ändamål är redan tillgängliga på marknaden. Några av dem är *TDA 2500* (luminanskombination), *TDA 2560* (luminans- och krominanskombination) och *TDA 2571* (horisontaloscillator och vertikal delare). Användning av sådana IC-kretsar gör hela proceduren både enklare och billigare med hänsyn tagen till yttre vi-

deosignalinjicering.

Problemen vid videoextraktion för inspelning är få. Mottagarens videosignal i punkt 6 tas till punkt 7, adaptorns elektronik konstrueras så, att mottagarens funktion inte störs och videosignalen ges korrekt polaritet och amplitud för inspelningsapparaten.

Överföring till inspelningsapparaten kan antingen ske gemensamt med avspelnings-signalen över en ledare eller över en separat ledare. Det finns argument både för och emot båda alternativen.

Switchsignal

När mottagaren används som avspelningsmonitor, måste vissa ändringar göras på olika kretsfunktioner. När videofrekvenssignalinjicering tillämpas skall HF- och MF-stegen blockeras och fasdiskriminatorns tidskonstanter modifieras. Sist men inte minst bör man bygga om mottagaren så att den blir mer tolerant för signalavvikelser från normal TV-standard (se *del 1*. Med HF-injicering behöver bara fasdiskriminatorns tidskonstant ändras.) Detta är inte någon nackdel vid videofrekvensinjicering, eftersom samma signal startar båda ändringarna.

Hur ska då omkopplingen startas? Den nuvarande trenden mot större bekvämlighet med "touch"-kontroll, fjärrkontroll etc antyder att omkopplingen borde ske automatiskt när man trycker på avspelningsknappen. Om videofrekvensöverföring används, kan detta åstadkommas ganska enkelt:

Inspelningsapparaten kan ordnas så, att den lämnar en spänning med vilken ett relä kan fås att sluta S2 och S3, se *fig 2*. Om HF-överföring används, måste omkopplingsinformationen finnas med i HF-signalen, vilket är svårt att utföra. En DC-signal kan inte användas i detta fall, eftersom antenningångskontakten är isolerad med en kondensator. För överföring av DC-information är ett relä eller en opto-kopplare nödvändig; p g a detta är fasdiskriminatorns tidkonstanter vanligtvis omkopplade manuellt eller halvautomatiskt (t ex genom att man trycker in en av avstämningsskottarna).

En givande framtida utveckling vore en metod för automatisk omkoppling som passar både för video- och HF-överföring. En sådan metod borde göras till standard för både inspelningsapparaten och mottagaren. Om den skall vara lika lämplig för både video- och HF-överföring måste ett kännemärke tillföras själva videosignalen. Detta kännemärke förutsätts vara av sådan natur att genereringen av det kräver bara ett fåtal extra komponenter i inspelningsapparaten. Vidare ska detekteringen i mottagaren ske på enklaste möjliga sätt genom t ex integrering.

Fig 1. Om vi antar att mottagaren är nätspänningsisolerad återstår ändå problemet med att koppla videokontakten till mottagarens kretsar.

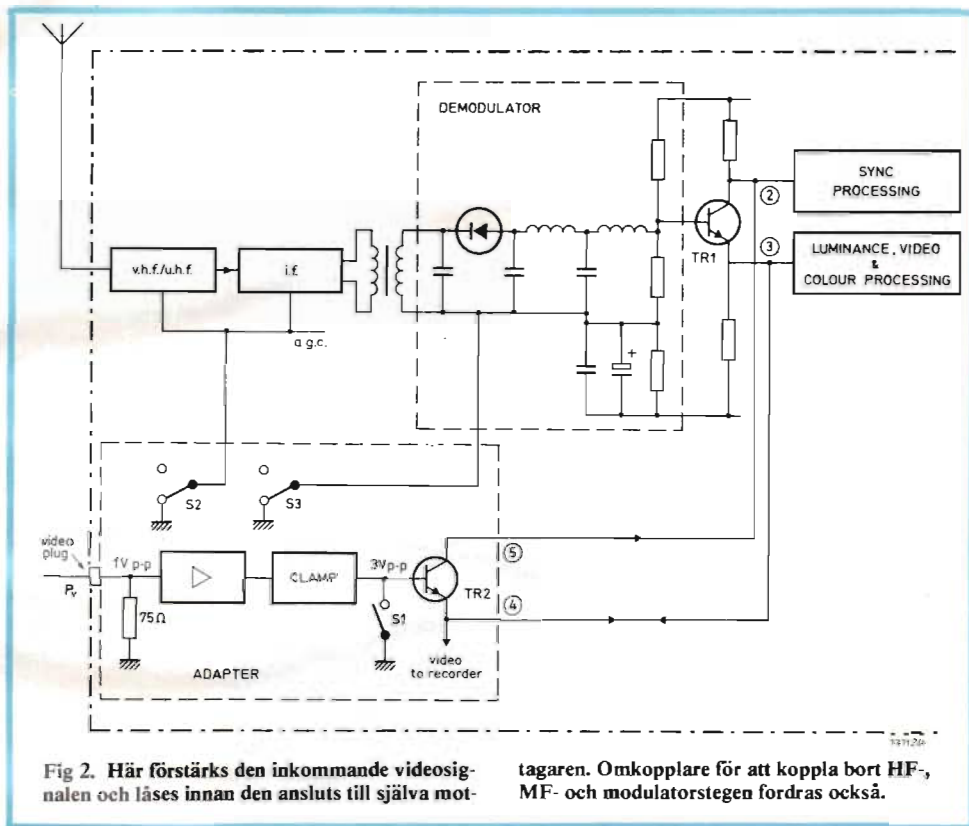
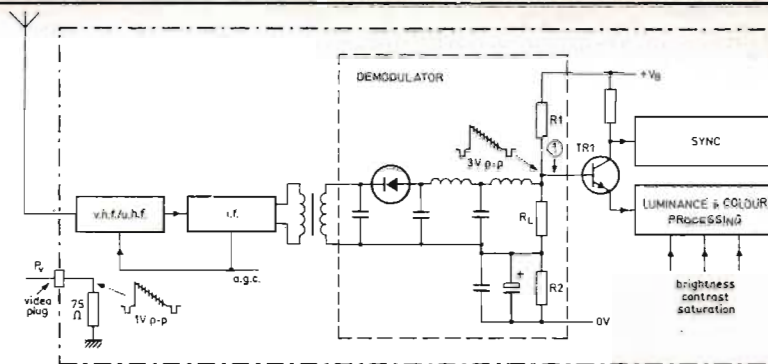


Fig 2. Här förstärks den inkommande videosignalen och läses innan den ansluts till själva mottagaren. Omkopplare för att koppla bort HF-, MF- och modulatorstegen fordras också.

tagaren. Omkopplare för att koppla bort HF-, MF- och modulatorstegen fordras också.

Ett bra förslag från denna synpunkt lades fram av R Drabek (2). Hans förslag var att addera en smal puls till linjesynkspulsen, så att det i realiteten blir två pulser. Detektorn skulle huvudsakligen vara digitaluppbyggd för att lätt kunna inorporeras i en IC-krets, t ex av typ TDA 2571.

Ett av denna metods användningsområden visas i fig 3, där HF-, MF- och demodulator-kretsarna kopplas bort av en signal som genereras i synkseparatorn som svar på kännetecknet i videosignalen.

Ljudinformation

Hittills har bara videosignalöverföring diskuterats. Ljudsignalen är naturligtvis lika viktig, den måste också överföras mellan inspelningsapparaten och mottagaren. I mottagaren borde injektionspunkten ligga före volym- och tonkontrollerna. Liksom i andra mottagarsektioner är nu TV-ljuddelen bestyckad med IC-kretsar. Dessa har dock ej i första hand konstruerats med tanke på signalöverföring. Ljudsignalnivån före volymkontrollen är vanligtvis otillräcklig för inspelningsändamål och här finns ingen lämplig injicerings-

punkt för avspelning. Om emellertid IC-tillverkare tänker på detta i framtida konstruktioner kan överföringen göras enklare och därmed billigare.

● Videoanslutning till spänningsförande chassi

Låt oss nu se på de ytterligare anslutningsproblem som vi får med ett spänningsförande chassi. Fig 2 b i föregående avsnitt, RT nr 9. Isolation måste ske i varje signalväg: Video, ljud och omkoppling.

Transformator

I första hand kommer man att tänka på en bredbandstransformator för "flytande" signalöverföring, men olyckligtvis har denna en del brister. En bredbandstransformator kräver tät koppling, medan krav på isolering mellan varven antyder lös koppling.

IEC:s säkerhetsrekommendationer för spänningsförande chassi fordrar isolationskrav på åtminstone 2 kV RMS vid 50 Hz

i en minut. (Några europeiska länder, Skandinavien i synnerhet, har ännu hårdare krav.) Inte desto mindre har det visat sig möjligt att med en speciell lindningsteknik och tefloniserad tråd konstruera en transformator med flera MHz bandbredd, en isolation som klarar 2 kV RMS och har kapacitet att överföra signaler med $2 V_{t-t}$ amplitud. Den största olägenheten var hög kapacitans mellan varven, vilket tillät störningar att passera. Kapacitansen kan reduceras genom att man minskar storleken på transformatorn. Den lägre lindningskapacitansen minskar då amplituden hos de överförda störningarna till några tiondels volt från en lågimpedansälla. En adapter som använder en sådan transformator i samband med förstärkare för att korrigera frekvensgången hade följande data:

- Frekvensgång: 20 Hz – 5 MHz \pm 1 dB
- Gruppfördröjning: < 10 ns 20 Hz – 5 MHz
- Differentiell förstärkning: < 5 %
- Differentiell fas: < 3°

Optisk överföring

Ett möjligt alternativ till transformatorn är en optiskt kopplad isolator eller opto-kopplare. Den består av en fotodetektor och en LED, antingen separata eller monterade i samma hölje. Genom att man varierar strömmen i lysdioden moduleras det utsända ljuset, vilket i sin tur modulerar strömmen genom fotodetektorn. Isolering erhålls genom att det inte finns galvanisk kontakt mellan lysdioden och fotodetektorn. Lysdiodens sken behöver inte vara synligt: Man använder vanligen lysdioder av GaAs som emitter vid våglängden 900 nm. En kiseldiod brukar användas som detektor, antingen i form av en enkel diod eller kollektor/bas-dioden i en transistor. Den kan samtidigt ge förstärkning.

Lysdioden är kapabel att modulera upp till flera MHz, vilket är mer än tillräckligt för videoöverföring. Detektorn har däremot tveklaktiga egenskaper. Eftersom det mesta av detektorströmmen genereras i diodens utarmningsskikt (depletion layer) skall skiktets area vara stor för hög känslighet. En övergång med stor area har dock hög övergångskapacitans, vilken sänker detektorns bandbredd genom att den shuntar utgången. För tillräcklig känslighet är därför diodströmmen vanligtvis förstärkt i en transistor. Om detektordioden utgör transistorns kollektor/bas-diod är kollektor-baskapacitansen stor och bandbredden motsvarande liten. En separat

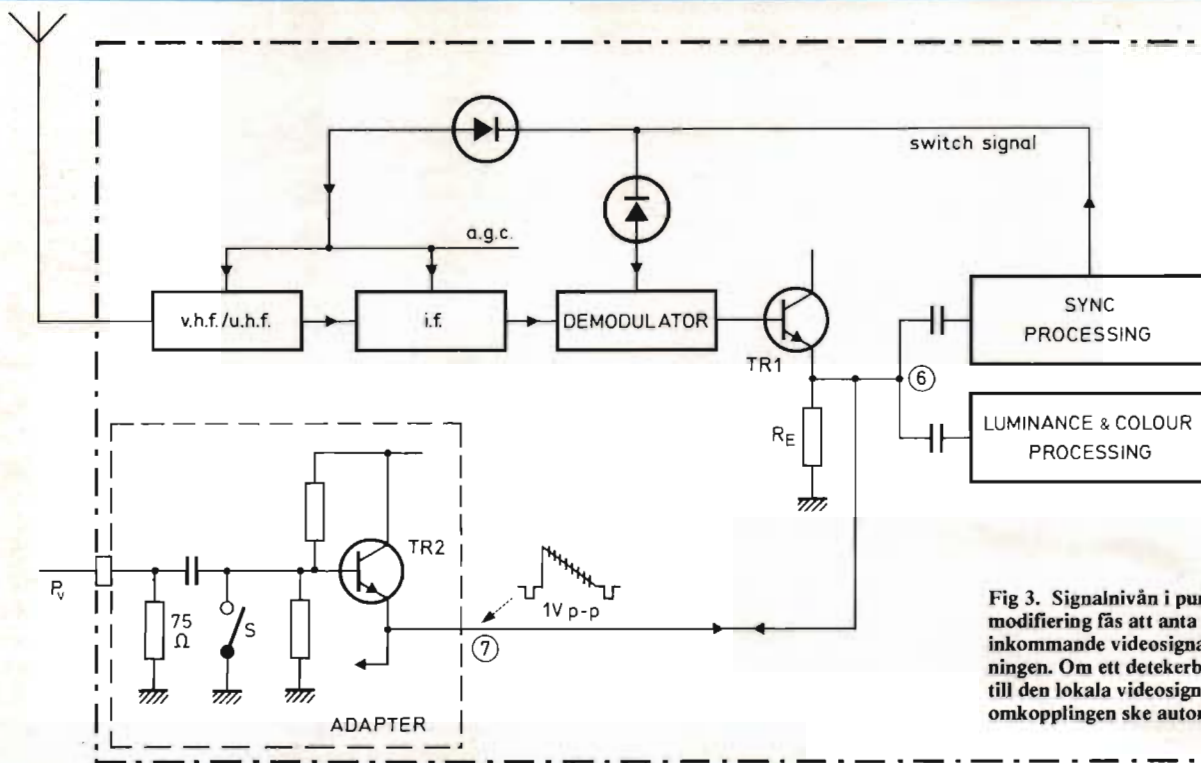


Fig 3. Signalnivån i punkt 6 kan genom lite modifiering fås att anta samma storlek som den inkommande videosignalen från videoutrustningen. Om ett detekterbart kännemärke adderas till den lokala videosignalen kan den nödvändiga omkopplingen ske automatiskt.

7271242

diod och transistor kan användas och konstruktionen går då att optimera.

Inte alla opto-kopplare är lämpliga för bredbandsöverföring. Somliga är olinjära och

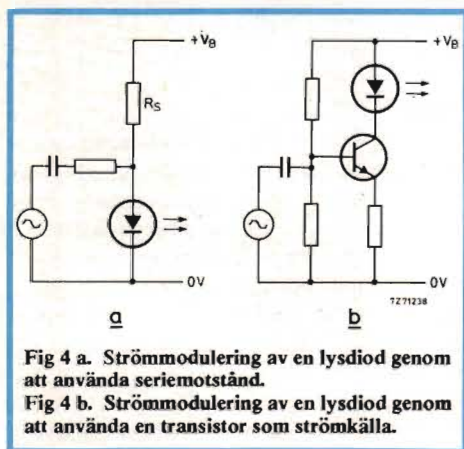


Fig 4 a. Strömmodulering av en lysdiod genom att använda seriemotstånd.

Fig 4 b. Strömmodulering av en lysdiod genom att använda en transistor som strömkälla.

avsedda endast för switchapplikationer.

Valet mellan gemensam inkapsling eller separat montering beror på de krav man ställer på systemet. Gemensam kapsling är billigast att realisera, men separata komponenter ger större frihet i konstruktionen. Lägre strömkapacitans och bättre isolering. Den lägre kopplingen man får p g a det ökade avståndet mellan givare och mottagare kan kompenseras med optiska komponenter – linser eller optiska fibrer – för att fokusera eller leda ljuset.

Det är uppenbart att det finns ett antal motstridiga krav för utformningen av opto-kopplaren:

– Hög utsignal och högt signal/brusförhållande kräver stor detektoryta och litet lysdiod-detektoravstånd.

– Hög isolation och låg kopplingskapacitans kräver stort avstånd.

– För tillräcklig bandbredd måste detektorarean och därmed dess kapacitans vara liten.

Några generella observationer angående den praktiska användningen av opto-kopplare kan vara givande. Ljusstyrkan från en lysdiod beror på strömmen genom den, men dess ström/spänningskaraktär är olinjär. Detta innebär att lysdioden skall drivas från en strömgenerator. Drivningen kan antingen ske genom att man tillfogar ett seriemotstånd, se fig 4 a, eller att dioden drivs av en transistor, se fig 4 b.

En detektor som består av enbart en diod är enkel. Den behöver inte diskuteras närmare. När man utökar kopplingen med en transistor medför detta krav på frekvenskompensering

t ex genom motkoppling av det slag som visas i fig 5.

En fototransistor har tillräcklig bandbredd för ljudöverföring och den kan användas för att samtidigt överföra en switchsignal.

När signalerna har överförts och blivit lämpligt förstärkta är de klara att injiceras i mottagare så som framställt tidigare i texten.

Nätdelen

Vare sig en liten videotransformator eller en opto-kopplare används för överföringen behöver anpassningsdonens elektronik matningsspänningar. Det är vanligen inget problem att ordna detta på mottagarsidan. Där emot kan det saknas matningsspänningar vid signalkällan. IEC:s förslag till standard för den 6-poliga videokontakten innebär tillgång till en 12 V spänning.

Kombinationen av ökad användning av yttre videoutrustning och trenden mot en begränsning av HF-överföring pekar på att det är nödvändigt att ytterligare undersöka problemen med videofrekvensanslutning. ■

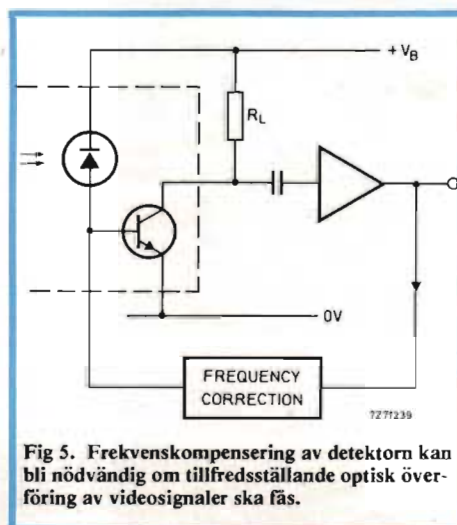


Fig 5. Frekvenskompensering av detektorn kan bli nödvändig om tillfredsställande optisk överföring av videosignaler ska fås.

Litteraturreferenser:

SMAAL, A C: Adapting TV receivers to video tape recorders. *EAB* 32:51–60, nr 2 1974.

DRABEK, R: Automatische Erkennung und Zeitkonstanten Umschaltung durch Identifikationssignal der Fernseh und Kinotechnischen Gesellschaft e V (FKTG) München. *Okt* 1974.

En sammanfattning finns i *Radio Mentor* 41, 149–150 (4) April 1975.

Varje nummer av
radio & television
ger våra annonsörer
ca 3 000 skriftliga
förfrågningar om
deras produkter via
vår informationstjänst.

**radio &
television**
läser man noga.

ELEKTRONIK MÄTTEKNIK



är ämnen som Du kan läsa som distansundervisning. Huvudsakligen läser Du hemma, men vid 5 olika tillfällen (tillsammans ca 18 dagar) samlas kursdeltagarna i Linköping för laborationer m m.

Båda kurserna startar 20 jan och pågår under vår- och höstterminen 1976.

ELEKTRONIK, grundkurs A3, 20 poäng, behandlar moderna halvledarkomponenter och deras användning i linjära och digitala kretsar.

MÄTTEKNIK, grundkurs A6, 20 poäng, består av elektrisk, optisk samt ett kortare avsnitt mekanisk mätteknik.

Ansökan senast 24 november 1975 till rektorsämbetet, Universitetet i Linköping.

Ytterligare upplysningar och blanketter får Du från institutionen för fysik och mätteknik, tel 013/11 17 00, ankn 1220.

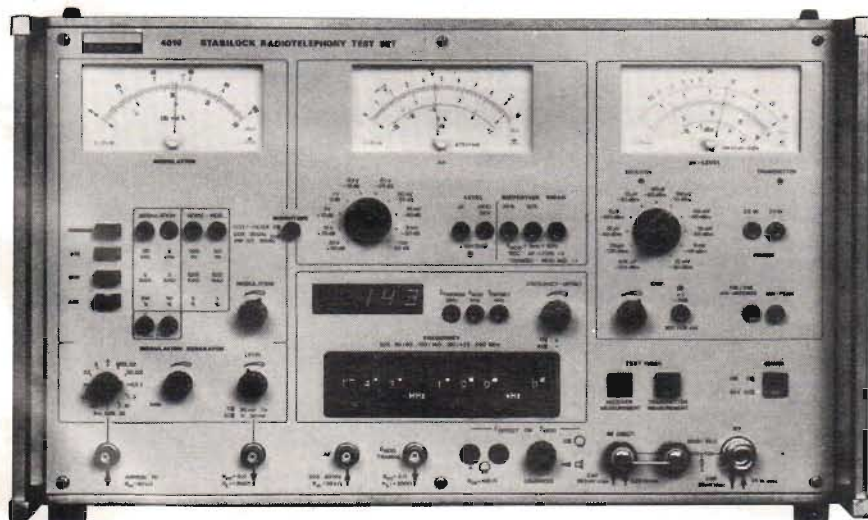
Universitetet i Linköping

581 83 Linköping

Informationstjänst 21

STABILOCK 4010

KOMPLETT MOBIL TESTUTRUSTNING FÖR KOMMUNIKATIONS RADIO, VHF och UHF



Testutrustningen innehåller:

- Syntesgenerator
- FM, AM, φ M
 - modulation av bärvåg
 - demodulation av testsignal
 - brusmätare
- Frekvensräknare upp till 500 MHz
- Effektmätare
- AF-millivoltmätare
- Distortionsmätare
- Modulationsgenerator

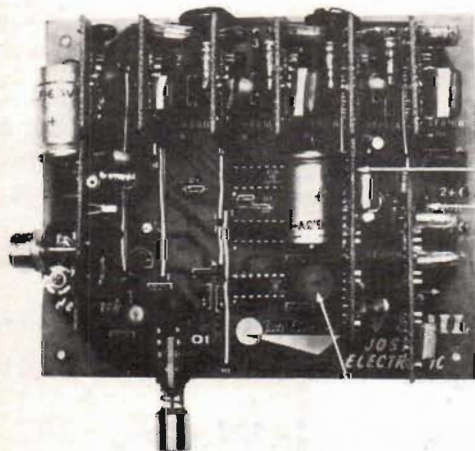
Ring 08-765 28 55
för ytterligare informationer

Schlumberger

SCHLUMBERGER AB · VESSLEVÄGEN 2-4 · BOX 944, 181 09 LIDINGÖ 9 · TELEFON 08/765 28 55

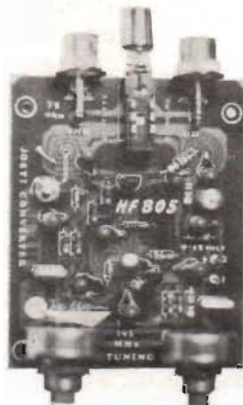
Electro-Bbygg

Byggsatser från



TV-TENNIS

kopplas in i en vanlig TV:s VHF-uttag. Drivspänning 9-12 volt DC - ca 250 mA. Byggsats AT 610 ca 298:-



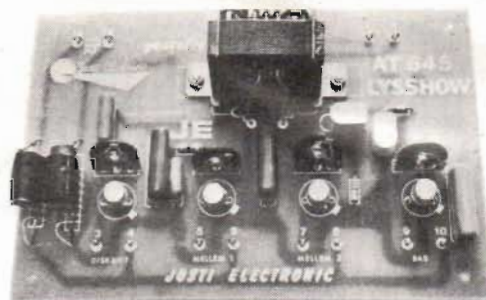
DIODAVSTÄMD CONVERTER

kopplas in i FM-radio. Frekvensområde 110-195 MHz, drivsp. 9-15 volt CA - ca 10 mA. Byggsats HF 805

72:50

PSYKEDELISK 4-kanals ljusorgel, som delar upp musiken i en bas-, två mellanregister- och en diskantkanal. Frekvensuppdelningen är mycket exakt och orgeln behöver end. 2 Watts effekt in. Byggsats AT 645

150:-



SLAVBLIXT

en enhet som styr extra blixtaggregat så att det går samtidigt med huvudblixten på kameran. Drivsp. 9 volt DC, fördröjn.tid ca. 20 nanosek.

Byggsats AT 636

ca. 35:-



2 x 30 Watts

STEREOFÖRSTÄRKARE

helt och hållet uppbyggd på kretskort - endast ett fåtal ledningar behöver dras. Separata bas- och diskantkontroller. Speciellt basfilter. Ingångar för bandspelare, radio och skivspelare. Levereras med färdigbyggd låda i teak, palisander eller ljus ek. Finns även i 2 x 15 Watts utförande. Byggsats AF 230 654:-

Vårt sortiment omfattar byggsatser till det mesta och framgår närmare av vår diagrammapp. Vi har tyvärr ingen möjlighet att presentera hela vårt mångsidiga program i en annons.

DIAGRAMMAPP

- på SVENSKA - innehåller byggbeskrivningar till JOSTI byggsatser. Varje byggbeskrivning består av diagram, kopplingsschema, komponentförteckning, byggvägledning samt utförliga bruksanvisningar.

Byggsatserna är helt moderna och 100 % avprovade, alla uppbyggda på tryckta kretskort. Bl. a. ingår förstärkarkonstruktioner av såväl germanium- som kiselteknik från 1/2 Watt till 120 Watt, såväl MONO som STEREO, elektronik till bilen och båten, automatiska styrenheter, mätinstrument, strömförsörjningar, samtalsanläggningar, antennförstärkare m. m.

Varje konstruktion är lättfattligt uppbyggd så att även Du som inte är "elektronikgeni" kan ha glädje av denna bok. Ca. 300 sidor, behändigt A5-format, jättefint bildmaterial.

Varunr 1000

20:-

Vi har fått in PEERLESS nya högtalarbyggsatser!!

KIT 1060 50 Watt Sinus 2,5 Watt känsl. 315:-

KIT 1070 60 Watt Sinus 3 Watt känsl. 531:75

KIT 1120 100 Watt Sinus 2 Watt känsl. 587:50

Till
ELECTRO-BYGG • JOSTI ELECTRONIC
Box 1107 · 251 02 Helsingborg

Namn RT 11-75

Adress

Postadress

Ev. Kundnr.

Obs. Glöm ej fylla i namn o. adress!

Jag önskar datablad över PEERLESS nya högt.byggsatser mot returporto

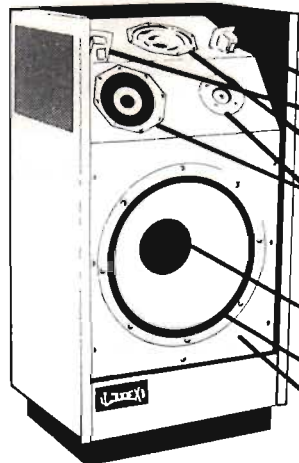
Jag önskar tillsänt DIAGRAMMAPP, varunr 1000, mot postförskott, frakt tillkommer

Jag önskar tillsänt mot postförskott

ALLA PRISER INKL MOMS. Leveranser över 450:- fraktfritt.

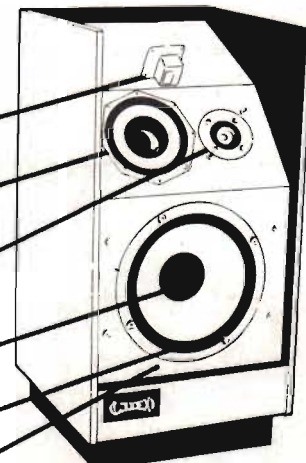
Vill Du veta mer så ring eller skriv till oss - telefon 042/13 33 73, affärsadress Karlsgatan 9, 252 24 Helsingborg. Där träffas vi mellan 9.30 och 17.30 på lördagar till 13.00. Ordermottagning dygnet runt!

HR I



LUJDEX

HR II



Lågdistorerande kondiskanthögtalare riktade mot väggen för reflekterat ljud.

Mellanregisterhögt. med lätta membran och hög B x L-faktor för god transient-återgivning.

Dynamisk dometweeter för framåtriktat diskantljud.

Bashögtalare med foamkant och effekt-tålig aluminiumspole.

Dämpkudde för kritisk dämpning av egenresonans.

Högtalarfront i akustisk transparentpolyesterplast.

Princip: Basreflexlåda

Mått: 75 x 40 x 30 (h x b x d)

Lådans volym (inre): 50 l

Bestyckning: 1 st bashögtalare 30 cm
2 st mellanregister 10,5 cm
2 st kondiskanter 5 cm
1 st dometweeter 2,5 cm
dynamisk

Delningsfrekvenser: 900 Hz 3.500 Hz

Frekvensomfång: se SP-mätvärden

Verkningsgrad: 0,3

Märkeffekt: 70 W

Impedans: 8 ohm

Anslutning: polskruv

Återförsäljare:

Stockholm: G. Lagerwalls Hi-Fi
Göteborg: CM Service, Ågrens Hi-Fi
Malmö: Stereohörnan
Uppsala: Keydon AB
Enköping: Enköpings Sound
Köping: HiFi Hörnan
Örnsköldsvik: Arac Ljudteknik
Hudiksvall: Hälsinge Radio & TV
Umeå: Rune Johansson AB

Norrköping: Radiokompaniet
Karlstad: Gustavssons Musik
Karlskrona: Edfeldts Radio
Växjö: Hedbergs
Gävle: M.L. Stereo
Kalmar: Kalmar Radiobyrå
Boden: Oves Radio & TV
Östhammar: Ines Foto & Radio
Ljungbyholm: Söderkvists Radio

Princip: sluten låda

Lådans volym: 28 liter

Mått: 57 x 30 x 29 (h x b x d)

Bestyckning: 1 st Bashögtalare 20 cm
1 st Mellanregister 10,5 cm
1 st Kondiskant 5 cm
1 st Domtweeter 2,5 cm

Delningsfrekvens: 900 x 3500 Hz

Frekvensomfång: se SP-mätvärden

Verkningsgrad: 0,2

Märkeffekt: 50 W

Anslutning: polskruv

Impedans: 8 ohm

LUJDEX: Kantorsgatan 4, 754 24 Uppsala, Tel: 018/12 20 22, Fabrik: 610 53 Enstaberga Tel: 0155/530 08

Informationstjänst 23

Capitol Records Tests, Calibrates, Evaluates, Approves, Repairs, Quality Controls, and Reviews with the Stanton 681 Cartridge Series



The physical process of making phonograph records is not for amateurs. It is a job for craftsmen of the highest order, craftsmen who know exactly what they are doing. Naturally, they need the precisely right tools to do the job.

In the case of Capitol Records, the highest quality tools are employed throughout the process. That is why Stanton 681 Calibration Standard Series Cartridges are used, with various styli that are designed specifically for each critical measuring and listening job.

It has proven to be a great advantage to Capitol Records to standardize their entire operation with the 681 Series and three basic styli:

The D6807A — for cutting system check-outs.

The D6800EEE (our famous Triple-E) — for the most critical listening.

The D6872AMC — for tough nickel-plated "mothers".

The Stanton 681 Calibration Standard Series enjoys almost universal acceptance throughout the Recording Industry. After all, it was created in order to satisfy the need for a cartridge of sufficient sophistication to be used as a primary Calibration Standard in system checkouts for linearity and equalization. Stanton Magnetics met this need by producing an "absolute" cartridge standard... stereo cartridges of such linearity and overall quality as to gain immediate acceptance within the Recording and Broadcasting Industries.

The fact that Capitol has selected the Stanton 681 Calibration Standard Series for use throughout the operation is a testament to its quality.

All Stanton Calibration Standard Cartridges are guaranteed to meet specifications within exacting limits. Their warranty comes packed with each unit... The calibration test results for that individual cartridge.

Whether your usage involves Recording, Broadcasting or Home Entertainment, you can enjoy professional audio quality with Stanton Products.



ELFA Radio & Television AB — S-17 117 Solna, Sweden — Tel. 08/730 07 00

Informationstjänst 24

RADIO & TELEVISION — NR 11 — 1975

63

Den liknar en vanlig högtalare. Men är en sensation.



Dom flesta högtalarna förvränger musiken en hel del.



Ortofonhögtalarna återger den exakt, precis som den är inspelad.

Vårt nya ljudåtergivningssystem gör Ortofonhögtalarna olika alla andra högtalare du hört förut. Vi har nämligen lyckats ta bort 90% av den distorsion som man hittills accepterat som "normal".

Hemligheten bakom denna utveckling är en speciell kopparcylinder som placerats mellan talspolen och magneten. Detta resulterar i en kortslutning som ger talspolen bättre symmetri oavsett i vilken position till magneten den är. Konen rör sig därigenom mer synkront, och ljudet blir en sann återgivning av insignalen.

Ljudteknikerna har i många år varit medvetna om den högtalardistorsion som orsakas av konens ojämna rörelser fram och tillbaka. Men det var inte många som trodde att problemet kunde lösas. Nu har vårt patenterade system förpassat denna distorsion till det förgångna, genom att reducera den med hela 90%.

Ortofon 445 — en enastående högtalare.

Två separata 8½" bashögtalare med olika massa och olika låg-frekvensområden. Resultatet har blivit en ljudåtergivning från en stor, kraftfull högtalare i ett förhållandevis litet hölje.

Genom att använda icke-identiska koner slipper man problemet med den ömsesidiga kopplingen, som ger de flesta dubbelbas-högtalare ett karaktäristiskt lädjud.

Förutom 445:an omfattar vårt högtalarprogram även modellerna 335 och 225, som bägge har vårt nya system för mindre distorsion.


Skillnaden mellan Ortofon och andra högtalare hör man tydligt vid jämförande lyssning.

Inte nog med att distorsionen reducerats till ett minimum. Ortofonhögtalarna låter dig också röra dig fritt i rummet utan att du fördensskull går miste om stereoeffekten, till skillnad från andra direktstrålande högtalare som har en tendens att låta tråkigt och ihåligt när du inte står exakt mitt emellan dom.

Ljudet börjar och slutar med

ortofon

Generalagent: Elfa Radio & Television AB, 17117 Solna, tel. 08-7300700.

 MEDLEM AV SVENSKA HI-FI INSTITUTET



Elfa Radio & Television AB, 17117 Solna
Jag vill veta mer om Ortofonhögtalarna.

Namn _____

RT 11-75

Adress _____

Postadress _____

I nr 10 tyckte Ulf B. Strange om **DQ 10**, Dahlquists högtalare. Den har vi! Om du inte tog chansen under mässan så har du möjlighet på Braheg. 7b där vi omkring 10.11 öppnar affär. Vi hoppas att du vill besöka oss. Vi har samma prispolitik som förr. Ex: **XLM 290**:— **V 15-III 390**:— **EMP 4000D/III 700**:— **DQ 10 2250**:—/st **Olv-Art RIAA 004 515**:— Ace Audio Pre amp 750:—.

Besök eller ring eller skriv!

DJUNGELLJUD HB

Brahegatan 7b. T-bana Österm.-torg. Post: Box 10151. 100 55 Stockholm. Tel: 08/60 27 57, 40 07 02, 62 23 58,

Informationstjänst 26

MERA LJUD

KOLBOXEN: Nytt, bättre baselement

RT-HORNEN: Vi har element i olika prisklasser. Och en hel del annat.

Katalog mot 3 kr i frimärken.

LJUDIA

0501/183 45
Komministergatan 4
542 00 MARIESTAD

Informationstjänst 27

BATTERILÖDKOLV

med uppladdningsbara NiCa celler. Kapacitet: upp till 100 laddningar per laddning.

Uppvärmningstid: ca 5 sek.

Kan användas med laddningsagg. inkopplat.

Komplett med S-märkt laddningsagg. **149**:— inkl. moms.

Återförsäljare sökes!

Gen. agent för Skandinavien

Data-Alarm ab

Box 442
194 04 Upplands Väsby
Tel: 0760-858 73

Informationstjänst 28

VI ÄR LIKA NÄRA SOM ER BREVLÅDA



Spara pengar — köp berömda hifi- och diskotek-högtalare från England. Skicka efter vår broschyr. Ni får den gratis.

WILMSLOW AUDIO

SWAN WORKS, BANK SQUARE, WILMSLOW, CHESHIRE, SK9 1HF, ENGLAND

Informationstjänst 29

202: kontrollsteg med 2 diskreta operationsförstärkare per kanal i fonosteg, ±0.25db inom RIAA, ±0.1db 20–20.000Hz från högnivåing., THD/IM under 0.01% 20–20.000Hz, S/N fono 82db under 10mV in 20–20.000Hz.
500 D: effektförstärkare med 2 operationsförstärkare i ingångssteg, utan några strömbegränsningskretsar, endast med "computer grade" komponenter. Effekt enligt de nya, strängare amerikanska normerna (FTC): 2 x 200W sinus i 8 Ohm 25–15.000Hz (2 x 150W 10–20.000Hz), 2 x 250W i 4 Ohm 20–15.000Hz, 501W sinus mono (tryckknappskoppling) 20–15.000Hz, THD 0.1%, Frekvensgång +0, -0.25db 20–20.000Hz, S/N 110db.
750 A: som 500 D, men 2 x 200W 5–15.000Hz, mono 600W 5–10.000Hz.
250 B: som ovan, men 2 x 85W i 8 ohm 20–20.000Hz.
4 x 250: 4-kanaligt slutsteg, 4 x 200W i 8 Ohm.
1500: slutsteg för området under 10KHz, 1500W i 1 Ohm (program), 875W (sinus), 275W i 16 Ohm (sinus), dämpningsfaktor 100Q. Kan driva flera parallellkopplade bas-system.
2 x 1500: 3000W (program) i 2 Ohm, 1100W i 8 Ohm 5 5000Hz.



luntmakargatan 26
111 37 stockholm
telefon 10 20 96

glotta

Informationstjänst 30

JBL vi har både lösa element samt kompletta lådor till bra priser.

SOUNDCRAFTSMEN har kombinerat försteg & equalizer, heter PE 2217.

LINN SONDEK skivspelaren från Skottland, säljs till dem som uppskattar musikens fulla värde.

AUDIO RESEARCH topptestad i The Absolute Sound — det bästa du kan köpa oavsett pris.

PHASE LINEAR har två slutsteg, 2x200W samt 2x350W — begär broschyr.

INFINITY har högtalare som är mycket prisvärda till sitt otroligt rena och väldefinierad ljud.

SAE tillhör toppskiktet av USA-HI-FI, begär information. **ADC** och **SHURE** Picuper som låter suveränt, vi har dom.

Ring eller skriv — begär ytterligare information

MBG & AUDIO

Fack, 250 09 HELSINGBORG, 042-13 60 60
butik N. Långvinkelsg. 49

Informationstjänst 31

WE HAVE PICKED-UP

MICRO



PICK-UPER, TONARMAR, SHOCKABSORBERS, SKIVRENGÖRARE



NY SVENSK DISTRIBUTÖR

Professionella högtalarbyggsatser — Professionell HiFi

Tommy Jenving AB

Aschebergsgatan 1, 411 27 Göteborg, Tel. 031/73 05 41

Informationstjänst 33

ALLTID I HÄNDELSENERNAS CENTRUM

Polis-Radio från **Hy-gain**



Hy-Scan 4

- Söker över 4 kanaler.
- Individuell urkoppling av varje kanal.
- Omkopplare för automatisk eller manuell sökning.
- Kanallindikering med lysdioder ger låg strömförbrukning.
- Uttag för örönussla och yttre högtalare.
- Litet format: 3.0 x 6.5 x 15.0 cm.
- 2 ÅRS GARANTI.

Modeller 624 G 80 MHz bandet
625 G 160 MHz bandet

Hy-Scan 10



- Söker över 10 Kanaler.
- Unik kassettlösning för montering i bil.
- Automatisk laddning av laddbara batterier när apparaten drivs på yttre spänningskälla.
- Effektiv brusspärr.
- Minnesfunktion (3 sek fördröjning för att inte svar skall missas innan apparaten söker vidare).
- Kanallindikering med lysdioder ger låg strömförbrukning. (Totalt 36 ma vid sökning.)
- Individuell urkoppling av varje kanal.
- Omkopplare för automatisk eller manuell sökning.
- Portabelt med inbyggda batterier (6 st 1.5 V).
- Omkopplare för inre och yttre antenn.
- Kan nätslutas vid adapter.
- Uttag för anslutning av yttre 12 V spänning, antenn, högtalare och örönussla.
- 2 års garanti.

Modeller 618 L 80 MHz bandet
618 H 160 MHz bandet
Tri bander 618 LHU 80–160–450 MHz banden



Den effektiva radarvarnaren
Snooper

- Räckvidd upp till 1.6 km
- Inga rörliga delar
- Hög tydlig varning
- Kompakt utförande



PR-TEKNIK RADIO AB

Postadress: Box 2047,
433 02 Partille
Telefon 031-26 20 30

Informationstjänst 32

EN GOD FÖRSTÄRKNING TILL ANLÄGGNINGEN

ACOUSTO LAB

TIM-FRITT EFFEKTSLOTSTEG 2x70 W 8 !!

TESTAD I STEREO HI-FI NUMMER 9



SVENSK DISTRIBUTÖR

Professionella högtalarbyggsatser — Professionell HiFi

Tommy Jenving AB

Aschebergsgatan 1, 411 27 Göteborg, Tel. 031/73 05 41

Interaudio. Från Bose!

Interaudio direktstrålande högtalare har forskats fram av samma team som konstruerade Bosehögtalarna. Våra ingenjörer har alltså använt sig av alla resultaten från det 12-åriga forskningsarbetet bakom Bose 901. Och på bästa möjliga sätt anpassat kunskapen till en direktstrålande konstruktion.

Du får en bredare ljudbild och ett naturligare ljud tack vare Interaudios bredstrålande diskantelement.

Genom att stråla ut de höga frekvenserna med *maximal spridningsvinkel* kan Interaudio få en ovanligt bred ljudbild som mer än någon annan liknar Bose's direkt/reflekterande högtalare. En annan fördel för dig är att den skrikighet



Interaudio 2000 och 4000 i valnöt med brunt tyg.

som är så vanlig bland direktstrålande högtalare elimineras helt tack vare dessa unika element.

Unik placering av diskantelementen i de två största modellerna.

Ett nytt dubbel-diskantelement

sitter i Interaudio 3000 och 4000. Det är placerat så att det ökar ljudets spridning ytterligare. Och därigenom andelen reflekterat ljud.

Långa talspoler ger ökad klarhet.

I baselementen sitter ovanligt långa talspoler – drygt två cm. Anledningen är att de förbättrar återgivningen av det lågfrekventa ljudet – dvs bas-tonerna. De här talspolarna gör det också möjligt att återge både fina, spröda flöjtdrillar och tung soulmusik med samma naturtrogenhet.

BOSE SWEDEN AB
Box 5305, 102 46 Stockholm, Tel 670180

Informationstjänst 34

LÅT **JBL** SPRIDA LITE LJUD I DIN TILLVARO



- PROFESSIONELLA HÖGTALARBYGGSATSER
- LÖSELEMENT
- EX. 10" SLAVBASSYSTEM. 30 L LÅDA.
- KOM IN TILL OSS FÖR DEMONSTRATION ELLER REKVIRERA VÅR 68-SIDIGA PRODUKT- OCH KONSTRUKTIONSGUIDE.
- SÄNDES MOT 5:- I FRIMÄRKEN SOM AVRÄKNAS VID EN EVENTUELL ORDER.

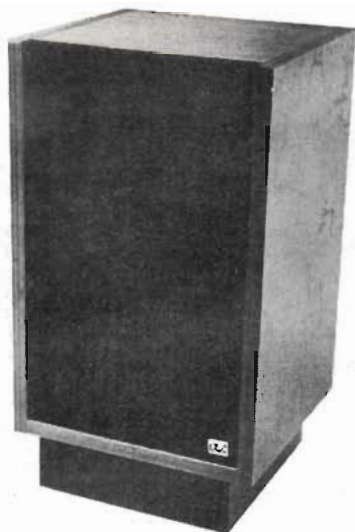
Professionella högtalarbyggsatser — Professionell Hi Fi

Tommy Jenving AB

Aschebergsgatan 1, 411 27 Göteborg, Tel. 031/13 05 61

En ny ALFA-högtalare

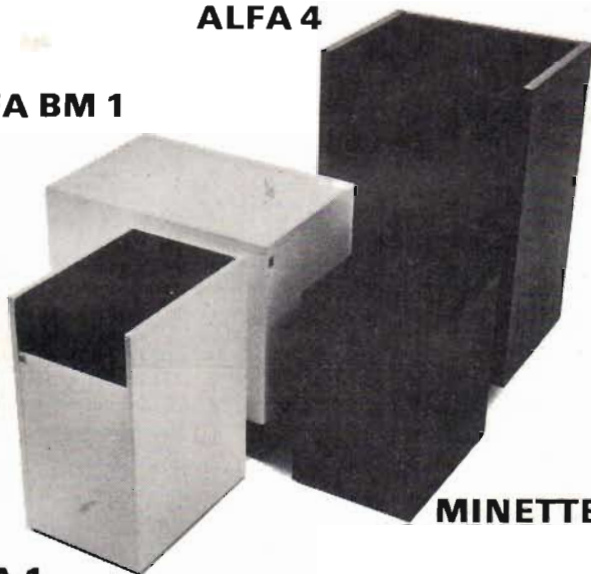
**ALFA
3**



**Kontakta din ljudbutik för
provlyssning och data.**

ALFA 4

ALFA BM 1



ALFA 1

Det här är några av de övriga ALFA-högtalarna som du också kan lyssna på hos hi-fi-fackhandeln.

ALFA-högtalare — så klart.



AlfaTon

Ing.firma AlfaTon, Tel. 08/28 20 10

Informationstjänst 36

HIFI UTÖVER DET VANLIGA...



säger Teknik för
Alla:s stereoexpert
Alf Agdler om

Jbn
CR-8080SE

Några kännemärken:

- ★ 2 x 28 watt sinus vid 8 Ohm och båda kanalerna drivna
- ★ Sec: är ett 5-steps tonkontrollsystem som bl. a. ger dig möjlighet att kompensera dålig rumsakustik, den ger dig också helt otroliga möjligheter att justera tonklangen så att den passar din personliga smak
- ★ 6 högtalare kan inkopplas, därav 2 i ambiofoni
- ★ Stereoklar FM-radio samt mellanvågsradio
- ★ Muting spärrar bruset mellan FM-stationerna
- ★ Priset endast 1 500:– inkl. moms

Se och hör den hos din HIFI-handlare, eller rekvirera broschyr och särtryck av test direkt från:

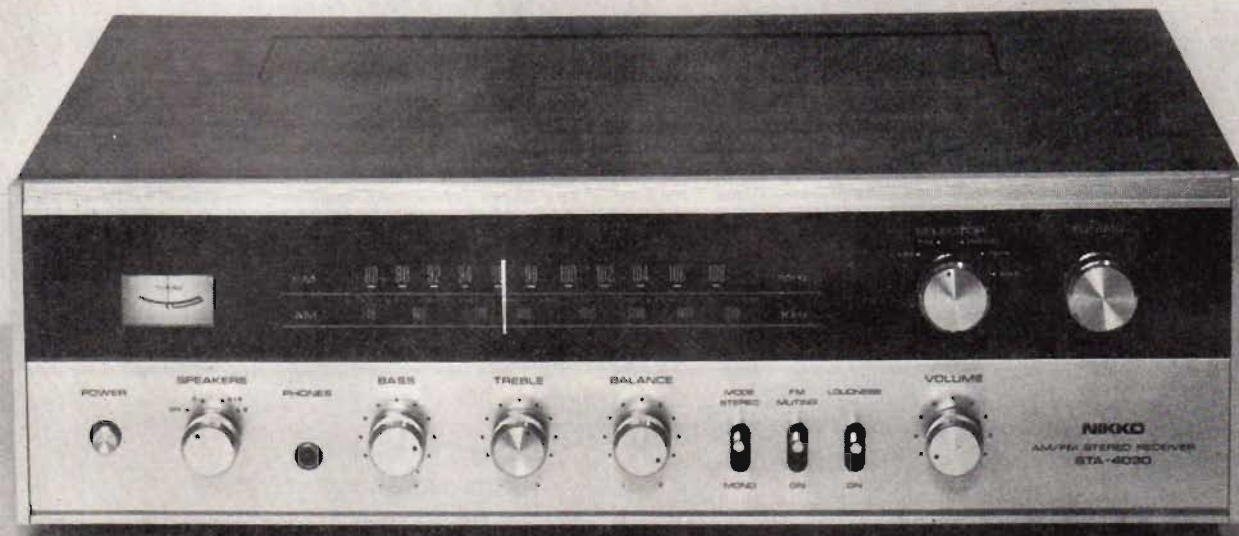
Jbn
ELEKTRONIK AB

STORGATAN 43
891 00 ÖRNSKÖLDSVIK

PS! När du köpt din Jbn-receiver fråga då din handlare efter presenten från Jbn-fabriken.

Informationstjänst 37

RADIO & TELEVISION — NR 11 — 1975



NIKKO 4030

NIKKO är ett av de stora märkena i Japan och USA idag. Den positionen har uppnåtts genom att NIKKO knutit synnerligen kvalificerade medarbetare till utvecklingsavdelningen samt att tillverkningen sker i Japan i *egna* fabriker. Man lägger alltså inte ut fabrikationen på lego i något grannland som annars är rätt vanligt. NIKKO kan i sina egna fabriker ha en kontinuerlig kvalitetskontroll i hela tillverkningskedjan samt omedelbart ingripa om uppsatta kvalitetskrav underskrids. NIKKO 4030 är den receiver bland NIKKOs som betingar lägsta priset, några hundra över tusenlappen. Den har goda chanser att bli en verklig "folkreceiver".

Effekten är 2x16 watt rms, *båda kanalerna samtidigt mätta över 8 ohm och hela frekvensområdet 20–20.000 Hz*. Vi föredrar att ange effekten på detta sätt även om man skulle kunna få – fortfarande sinuseffekt – 2–3 ggr högre värde genom att ange endera kanalen mätt över ex. vis 4 ohm vid 1 kHz.

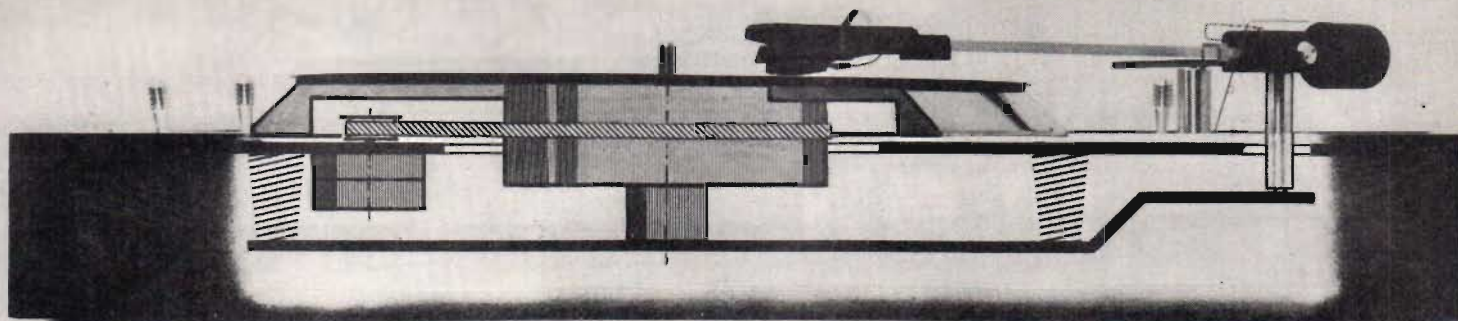
NIKKO 4030 är också utrustad med automatsäkringar. De reagerar oerhört snabbt samt eliminerar besväret att skaffa och byta konventionella smält-säkringar.

NIKKO 4030 kan utbyggas för 4-kanal med decoder och extra effektförstärkare för CD-4, SQ och QS. Det finns t.o.m. uttag för FM-signalen för valfritt, kommande fyrkanalssystem.

Beställ broschyr på 4030 och jämför prestanda, kontrollmöjligheter och utbyggbarhet med varje annan receiver. Slutligen, lyssna också. Data i all ära, man måste också komplettera med praktiska prov.

AUDIO STOCKHOLM

08/63 02 30



UNAMCO T-1 visavi DD-verk

Direktdrivna skivspelare marknadsförs som om de skulle representera något verkligt nytt och bättre vad avser rumble och svaj. Vi ska se vad expertisen säger.

Statens Provningsanstalts rumble- och svajmätningar för Stereohandboken 1974 ger att direktdrivna skivspelare, vare sig med AC- eller DC-motorer, ej har lägre rumble- eller svajvärden än UNAMCO T-1 som använder lågvarvig synkronmotor och remdrift. Undersökningen har gjorts efter DIN-normerna av opartiska testledare, kommersiellt obundna och under tjänstemannaansvar.

Ludwig Klapproth presenterade på Audio Engineering Society's konvent i Köpenhamn, våren 1974, en undersökning beträffande rumble för olika typer av drivsystem. Den visar att

1. DD-utförande med DC-motor och stum upphängning ger goda värden enligt DIN B (vägt värde) men dåliga enligt DIN A (ovägt värde). Detta bekräftas också av det test Radio & Television utfört på ett sådant verk.
2. DD-utförande med AC-motor i kombination med tachogenerator och stum upphängning ger goda vägda och ovägda värden.
3. Remdrift med lågvarvig synkronmotor, enstegs hastighetsreduktion och flytande upphängning ger goda vägda och ovägda värden av samma klass som drivsystem enligt 2.

Ovanstående talar för sig självt. Gör också gärna ett praktiskt prov. Jämför T-1 med vilken skivspelare som helst. Testa med samma förstärkare, pick-up, nålkraft och skiva. Rumblefiltret på förstärkaren ska vara bortkopplat. Betrakta baskonens rörelser vid vissa bestämda nivåer. Ju större rörelser, desto mer lågfrekvent rumble. Sådant orsakar redan i pick-upen *förvrängning av hela frekvensområdet*. Inget rumblefilter kan korrigera denna olägenhet, bara skära bort en del av den lägsta basen. Nyttosignalerna kommer att vara överlagrade på störsignalerna. Det är därför det är så viktigt att även det ovägda värdet är lägsta möjliga.

Kontrollera därefter känsligheten för akustisk återkoppling hos andra verk jmf. med T-1. Ju okänsligare verket är desto mer bas kan utnyttjas på förstärkaren. T-1 har inre, flytande chassi för minsta känslighet. T-1 skulle kunna få ännu bättre ovägt rumblevärde om tallrik, tonarm och chassi varit stumt kopplade (som t.ex. skivspelare enligt 2). T-1 är konstruerad med optimal avvägning mellan lågt rumble och okänslighet för akustisk återkoppling. Man har alltså kombinationen lika lågt rumble som konstruktioner enligt 2 men också obenägenhet för återkoppling. Orsakssammanhanget framgår av Ludwig Klapproths undersökning, som utlånas till intresserade.

AUDIO STOCKHOLM

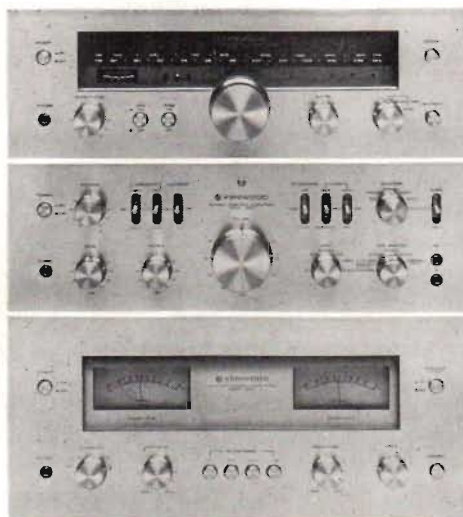
08/63 02 30 vx

Här är Kenwoods 700-serie!

Bland många tillverkare på marknaden idag har bara ett fåtal den tekniska förmågan att producera så här avancerad hifi.

Kenwood sysslar med ljud. Enbart med ljud och ingenting annat. I mer än 30 år har våra bemödanden koncentrerats på ljud, och det har gjort oss till experter på hifi. Och det är den erfarenheten, många års forskning och avancerad hifi-teknologi som nu resulterat i 700-serien. Tuner, förförstärkare och slutsteg, med data som överträffar det mesta.

För dom oinvidiga kan det här med att välja hifi-utrustning leda in i en labyrint av obegripliga termer, svårjämförbara data, knappar här, rattar där. Och om vi i detalj här gick in på alla avancerade egenskaper och prestanda på 700-serien skulle det bara göra förvirringen större. Så bry dig mest om det du egentligen vill ha ut av din hifi-anläggning, och som 700-serien kan ge dig, den rena, oförvanskade musiken. Du kan lita på att Kenwood tagit hand om det tekniska på bästa möjliga sätt.



Vill du veta hur bra 700-serien är ska du gå till din Kenwoodhandlare och lyssna på den. Eller skriv till oss så får du broschyr med alla data. Sen märker du själv att namnet Kenwood egentligen är allt du behöver veta om hifi.

En kort presentation:

Kenwood Tuner 700T. Kristallkontrollerad frekvenssyntetisator ger en avstämningsnoggrannhet på 0,0024%. Överlägsen selektivitet och känslighet. PLL-demodulator (phase locked loop), DSD (double switching demodulator) och multiplexfilter för överlägsen kanalseparation. Helt enastående signalbrusförhållande.

Kenwood Förförstärkare 700C. Återger signaler, oavsett den relativa amplituden, med överlägsen linearitet och med minimum brus och distorsion. Praktiskt taget obegränsade tonkontroller och omkopplare. Tvåstegs hög- och lågfilter med omkopplare för variabel brytfrekvens. Band-till-bandkrets för kopiering från en bandspelare till en annan, oavsett övrig inställning.

Kenwood Stereoförstärkare 700M.

Ger sanna och ärliga 2×170 watt RMS i 8 ohm, 20 i 20.000 Hz. Harmonisk och intermodulationsdistorsion mindre än 0,1%. Subsonic filter. Ultralinjär frekvensgång.



 **KENWOOD**

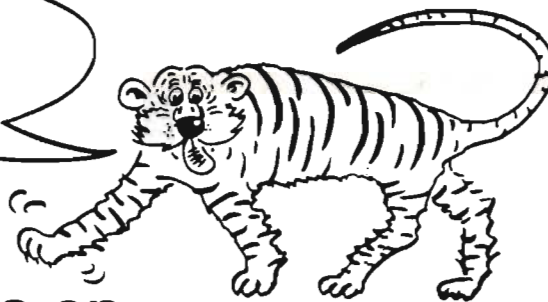
allt du behöver veta om hifi

Generalagent Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna



MEDELEM AV SVENSKA HIFI INSTITUTET

TIGERN e lös!



och inte bara en . . .

... utan en hel serie förstärkarbyggsatser från USA som Wernor nu säljer i Sverige. Även efter amerikanska mått återfinnes dessa i den absolut högsta prestandaklassen. Förstärkarna är komplimentärt och symmetriskt push-pull koplade från ingång till utgång, därför har de 4 st transistorer i ingångssteget. Alla steg, även sluttransistorerna, spänningsförstärker och är lokalt motkopplade. "TIGRARNA" är ytterst

linjära redan före huvudmotkopplingen. Övre gränshfrekvensen bestäms helt av ett 6dB/oktav filter på ingången. Förstärkarna arbetar mycket bra även i helt reaktiva laster exempelvis elektrostat. Data är konservativt angivna.

Förstärkarna är lättbyggda och vi har till och med översatt bygganvisningarna till svenska, för att undvika språkförbistringar.



TIGER VPA 210

300 W

1.495:—

DATA:

Kontinuerlig sinuseffekt vid angiven distorsion: i 8 ohm 200 W
i 4 ohm 250 W
300 W
Uteffekt vid klippnivå: 300 W
IM Distorsion vid angiven uteffekt: <0,05 %
Harmonisk distorsion 20—20.000 Hz: <0,1 %
Dämpfaktor med 8 ohms last 20—20.000 Hz: >100
Signal störavstånd vid angiven uteffekt: >90 dB
Känslighet för full uteffekt: 2 V



TIGER VPA 207

75 W

895:—

DATA:

Kontinuerlig sinuseffekt vid angiven distorsion: i 8 ohm 60 W
i 4 ohm 75 W
IM Distorsion vid angiven uteffekt: <0,01 %
Harmonisk distorsion 20—20.000 Hz: <0,03 %
Ingångsimpedans: 50 Kohm
Dämpfaktor med 8 ohms last 20—20.000 Hz: >100
Signal störavstånd vid 10 W: >80 dB
Känslighet för full uteffekt: 1 V
Frekvensgång: —1 dB vid 1 Hz och 250.000 Hz

DATA:

Kontinuerlig sinuseffekt vid angiven distorsion: i 8 ohm 75 W
i 4 ohm 90 W
IM Distorsion vid angiven uteffekt: <0,03 %
Harmonisk distorsion 20—20.000 Hz: <0,05 %
Ingångsimpedans: 50 Kohm
Dämpfaktor med 8 ohms last 20—20.000 Hz: >100
Signal störavstånd vid angiven uteffekt: >80 dB
Känslighet för full uteffekt: 1,5 V
Frekvensgång: —1 dB vid 1 Hz och 250.000 Hz

TIGER VPA 275

90 W

795:—



TIGER VPA 215

2 x 30 W

798:—

DATA:

Kontinuerlig sinuseffekt vid angiven distorsion: i 8 ohm 30 W
Båda kanalerna drivna samtidigt: i 8 ohm 25 W
IM Distorsion vid angiven uteffekt: <0,01 %
Harmonisk distorsion vid angiven uteffekt: <0,03 %
Ingångsimpedans: 50 Kohm
Dämpfaktor med 8 ohms last 20—20.000 Hz: >100
Signal störavstånd vid angiven uteffekt: >80dB
Känslighet för full uteffekt: 1,25 V
Frekvensgång: —1 dB vid 1 Hz och 250.000 Hz

DATA:

Max innivå vid alla regler i 0 dB läge: 10 V
Max innivå vid alla regler i max läge: 2 V
Max utnivå: 10 V
Distorsion upp till 7 V ut: omätbar
Total harmonisk distorsion vid 10 V: <0,01 %
Signal störavstånd, vägt vid 1 V in: 74 dB
Frekvensgång, reglarna i 0 dB läge ± 0,75 dB: 20—20.000 Hz
Reglerfrekvenser (9 st): 50, 100, 200, 400, 800, 1.600, 3.200, 6.400, och 12.800 Hz med separata regler per frekvens.

STEREO
EQUALIZER

999:50



WERNOR AUDIO

Postadress: Box 72, 133 01 Saltsjöbaden. Gatuadress: Torsvägen 61. Tel 08/717 62 88, 717 79 41, kl 9—17.

En Sentec hi-fi byggsats ger dig några kvällars roligt arbete och ett ljud värt mycket mer än det kostar.

Är du bara det minsta händig klarar du att bygga en Sentec hifi-anläggning på några kvällar. Den monteringsfärdiga byggsatsen består av förstärkare, effektslutsteg, tuner och högtalare. De enda verktyg du behöver är lödkolv, tång och skruvmejsel.

Och det bästa av allt, du får en musikanläggning med förstklassiga egenskaper som väl tål att jämföras med betydligt dyrare anläggningar.



GARANTI. Förutom 1 års garanti på produkterna justerar vi ditt bygge kostnadsfritt inom ett år, om du trots allt skulle göra något fel.

Så säkra är vi att du lyckas. Du kan även köpa enheterna var för sig, om du vill förbättra eller komplettera.

Ring eller kom in till oss redan idag, så får du veta mer om hifi-byggsatsen.

SENTEC AB

Drottningholmsvägen 19-21, Stockholm
tel. (kl. 10-13, 14-18) 08/54 40 10

BYGG SJÄLV

med en byggsats från AB LjudMiljö

Ny byggsats LM7



150 watt Sinus – 4 el. 8 ohm

*Nytt mellanregister.
Nytt delningsfilter.
Lägre pris.
Antalsrabatter.*

Under hösten kommer vi med ett stort byggsatsprogram bestående av:

- Slutsteg: 3 - 10 - 15 - 30 - 50 watt
- Nätaggregat: 3 olika effekter
- Tonkontrollsteg
- Förförstärkare
- Ljusorgel
- Stroboskop
- Gasvarnare m.m.

RESTPARTI



ITT Dome tweeter 50 w 4 ohm
2.000 Hz–20.000 Hz
utförsäljes så långt lagret räcker
27:–/st inkl. moms

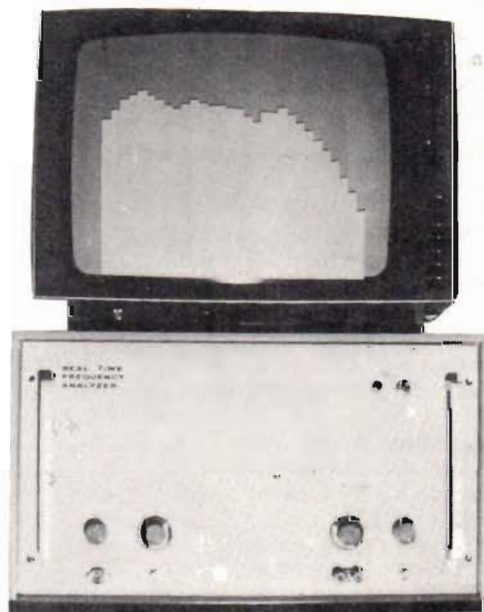
OBS!

Specialerbjudande under hösten 1975.

För att ge våra byggsatskunder största möjliga köptrygghet, kommer vi från och med oktober till och med december 1975, i en nyanskaffad frekvensanalysator att gratis testa byggsatser som är av vårt märke och har inköpts under ovanstående tid.

Vi kommer samtidigt att ge dessa kunder ytterligare råd och tips till eventuella förbättringar som kan framkomma efter test.

En förutsättning är dock att kunden själv bekostar transporten till och från vår affär i Vallentuna.



Frekvensanalysator

AB LjudMiljö

Affär: Svedjevägen 6, Vallentuna
Postadress: Box 92, 186 00 Vallentuna
Telefon: 0762-281 20

*Var god sänd mig gratis:
katalog, prislista och datablad.*

Namn: RT 11-75
Adress:
Postadress:
V.g. texta!

"Super-ljudets" USA mot nya djärva målen hård konkurrens med Japans lyx Hi-fi

FÖR-FÖR-FÖRSTÄRKARE

Pickuper med rörlig spole ("moving coil") och låg utspänning har nu totalt tagit över marknaden för dem som önskar bästa möjliga ljudåtergivning från grammofonskiva. (Decca hänger fortfarande med, men har stora problem.) Medan det för ett par år sedan bara fanns ett par tre system med rörlig spole på marknaden finns det i dag väsentligt många flera. Därmed har också behovet av goda för-för-förstärkare ("pre-pre-amplifiers") ökat.

En sådan förstärkare har en förstärkning på ca 20 dB med låg distorsion och gott signal/brusförhållande. Normalt har denna förstärkare köpts som en liten låda för sig, men den nya superför-förstärkaren har också en inbyggd förstärkare för nälmikrofoner med rörlig spole. Den förna anpassningstransformatorn tycks vara helt ute ur handlingen.

Av lösa för-för-förstärkare finner vi på den amerikanska marknaden:

Mark Levinsons JC-1AC, en moderniserad och modifierad version av den batteridrivna klassikern *JC-1*. Den nya modellen kan drivas från nätet, har bättre överstyrningsmarginal, ännu mindre brus och kan, om så önskas, levereras optimalt trimmad tillsammans med nälmikrofonen *Fidelity Research FR-1 Mk 2* till ett pris av 350 dollar!

The Huntington Micro Pre-amp. Denna förstärkare kostar bara 89 dollar, är batteridrivna, har högre förstärkning än den förra och mindre brum men har inte så goda brusdata.

En ny, och på den amerikanska marknaden tämligen okänd för-för-förstärkare är **BHK PPA II**

Denna lilla entransistorförstärkare med en FET (fälteffekttransistor) har konstruerats av *Bascom King* (han gör förstärkartester för tidningen *AUDIO*). Förstärkaren anses av många som den bästa på marknaden. Förstärkning 28 dB, inimpedans 100 ohm, utimpedans 1 kohm. Ekvivalent ingångsbrus (med 3 ohms källresistans) är mindre än 0,15 μ V. THD och IM ligger runt 0,05 % för alla normala driftfall. Förstärkaren har inbyggd närdel och kostar 200 dollar.

I Los Angeles finns det också en mycket ung konstruktör vid namn *Mark Schifter* som har konstruerat en för-för-förstärkare, och jag fick senare lära mig att denna var "state of art" - förstärkaren för nälmikrofoner med rörlig spole.

Mark Schifter II har inbyggd nätaggregat som driver en tvåtransistors krets med ca 30 V. Det rör sig om en basjordad förstärkare där en transistor sitter som buffert. Priset låg på ca 150 dollar. En fabrik som producerar högklassiga Hi-fi-produkter i Los Angeles överväger att ta upp tillverkning av *Mark Schifters* förstärkare.

☆ *Det har varit såväl Chicago som Berlin — alltså världens två totaldominerande mässor för hemelektronik. Medan Berlin knappast bjöd den Hi-fi-intresserade mera än den nya i RT beskrivna tekniken med IR-ljudöverföring i hörtelefoner och en japansk (!) PCM-förstärkare från Hitachi, formade sig Chicago-expon till en tummelplats för alla de omtalade företrädarna för "det nya ljudet".*

☆ *Svein-Erik Børja fanns på plats för RT, och här är hans första rapport, som tyvärr blivit lite försenad.*

☆ *Huvudtrenden: Jämn utveckling mot ännu högre kvalitet, inga sensationer utom möjligen Infinitys pulsbreddmodulerade förstärkare och ett par direkt-drivna elektrostathögtalare vi återkommer om i ett kommande avsnitt.*

Ju enklare, dess bättre tycks vara lösenordet för dem som vill konstruera goda förförstärkare för nälmikrofoner med låg utspänning. Man går mer och mer ifrån parallellkoppling av transistorer för att uppnå lågt brus på grund av att denna koppling enligt mångas åsikt låter sämre.

För-för-förstärkaren blir nu också standard på super-luxe-för-förstärkare. Både *Infinitys* FET-pre-amp, *Dayton Wrights SPL* och *Jim Bongiorno's Thaedra* kommer med en särskild ingång för "rörlig spole". Alla tre använder olika kretslösningar.

Förförstärkare

Jim Bongiorno's första förförstärkare *Thaedra* har nu gått i produktion. Den är enormt påkostad, har flera nya kretslösningar, mycket goda data och kostar ca 800 dollar. Ingången för elektrodynamiska nälmikrofoner enl ovan är en parallellkopplad

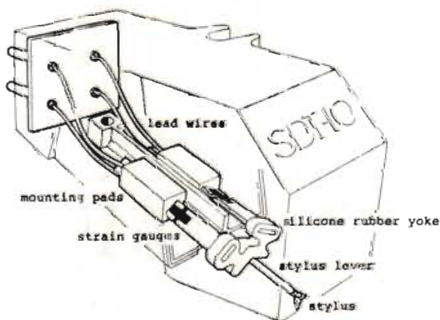


Fig 2. WIN SDT 10 halvleder-pick upp. Sådana här konstruktörer dyker upp allt emellanåt. Märk tönjningsgivarelementen i mitten framför montageklackarna. Dämpning med kiselgummi.

differentiell ingång som är servostyrd för maximal likspänningsstabilitet. Efter grammofoningången är hela förstärkaren likspänningskopplad. Tonkontroller och volym är stegvis variabla. I förstärkaren används 57 transistorer, 12 FET, 5 zenerdioder och 38 dioder. Utgången arbetar i klass A. Senare under året kommer *Bongiorno* också att släppa ut

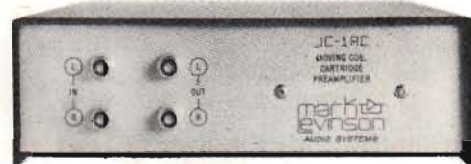


Fig 1. Här syns "the JC-1AC, Line Powered Moving Coil Preamplifier": Rent klass-A-steg i komplementär koppling ger ett brus om -90 dB under 1 mV inspänning. Spänningsderivata bättre än 100 V/ μ s och hög bandbredd före motkoppling, bättre än 100 kHz, låg motkoppling som sådan och hög utström. Två lägen ger anpassning till "alla" pick uper med rörlig spole (0,1 mV till 0,4 mV/3,54 cm/s vid 1 kHz. IM lägre än 0,008 % vid 70 mV ut, säger spec. Konstruktören har läst sin Otala!

en mindre och billigare modell på marknaden. Denna utgåva kommer att sakna ingången för detta slags pick uper.

Infinitys helt FET-bestyckade förstärkare är också i stort sett klar, men det är fortfarande osäkert när den kommer i produktion. Den bygger på en FET-konfiguration som är utvecklad av en professor vid Stanforduniversitetet vid namn *Knapp*. 4-5 FET sitter i en mycket ovanlig koppling. Även denna förförstärkare har ingång för "rörlig spole", byggd runt en krets med tre FET. Det verkar emellertid som om man fortfarande har brusproblem, och den slutliga versionen kommer tydligen att få en förbättrad ingång.

Intressant är också firmans nästa förförstärkare, där man som komplement till förförstärkaren har ett inbyggt brus- och knaster-reduceringssystem som många anser överlägset. Här har en ny teknologi tagits i bruk, helt i linje med bolagets filosofi.

Dayton Wright har två nya förförstärkare på marknaden: *SPS Mk 3* och *SPL*.

Data för dessa båda förstärkare uppges både för stationärt tillstånd och för transienta förlopp, det senare med ledning av *Otalas* arbeten. *SPS Mk 3* är en förförstärkare med ingångsväljare, balans och volymkontroll — och därutöver intet! Gram-

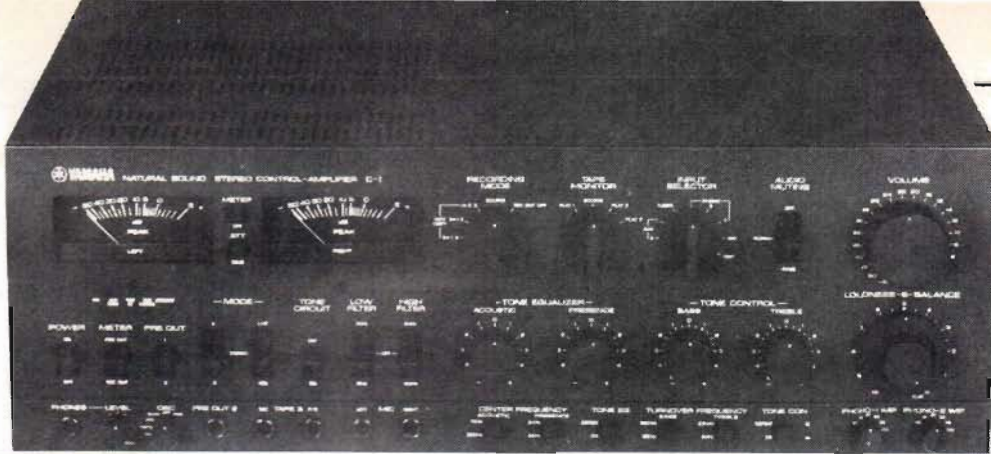


Fig 4. Besökarna på Ljud 75 kunde se Yamahas superförnämliga C-etta, helt FET-bestyckade förstärkare med toppindikatorer och en svåröverskådlig mängd fina detaljer för elektrisk signalanpassning och akustiktämjning.



Fig 3. En definitivt icke-vardagsrumsfrände förstärkare: Dayton-Wrights SPS Mk 3. Märk tryckknappsväljarna för de få funktioner som bjuds i denna "helprofessionella" apparat.

mofonöngången är likspänningskopplad och tål 105 mV vid 1 kHz före överstyrning. Frekvensgången är 1 Hz - 1 MHz. Statisk distorsion är mindre än 0,001 % och transientdistorsion mindre än 0,005 %. Förstärkarens stigtid är 0,28 μ s och maximal spänningsderivata 11 V/ μ s.

SPL är i stort sett samma förstärkare, men har ingång för nälmikrofon med rörlig spole. Här finner vi en Wright-Faulkner-kaskod-koppling med rak frekvensgång mellan 12 och 100 000 Hz, inspänningskapacitet före överstyrning större än 400 mV och ett signal/brusförhållande på 70 dB.

Audio Research har ännu en gång förbättrat sin nästan legendariska förstärkare SP-3A. Den nya beteckningen är SP-3A-1. Det rör sig om en liten modifiering; ändring av vissa komponentvärden, resultatet skall ändå vara hörbart, och det handlar fortfarande om rör!

Dynacos PAT-5 har fått mycket rosor i finsmarkarkretsar, och detta trots att det sitter en integrerad krets i signalvägen, något som tidigare varit bannlyst. Vi finner mycket låg distorsion och lågt brus. Tonkontrollerna är starkt förbättrade från det tidigare, av många utdömda och nästan oanvändbara utförandet.

Också den nya förstärkaren från Phase Linear, modell 2000, använder den senaste generationen av integrerade kretsar i signalbehandlingen och påstår sig uppnå minst lika goda resultat som med diskreta komponenter. PL 2000 har också en

inbyggd sk "Ambiens"-krets för att "öka den musikaliska upplevelsen". Kretsen kan kopplas ur! Tonkontrollerna på PL 2000 har valbara brytpunkter. Bruset från phonoingången ligger 74 dB under 10 mV insignal...

Också Marantz försöker hänga med, fast firmans rykte på intet vis längre är vad det har varit. En skog av nya förstärkare presenterades på Chicagoexpon, där modell 3800 var flaggskeppet. Här finner vi inbyggd Dolby, nykonstruerad nälmikrofonöngång, anständiga distorsionsdata samt ett tredelat tonkontrollsystem. Modell 3600 är identisk med 3800 minus Dolby medan 3200 är en ekonomimodell för dem som absolut vill ha Marantz-namnet. 3800 kommer att kosta 600 dollar.

BGW presenterade nya förstärkare i form av modell 201 och 202. Dessa är lika, fränsett att 201 saknar tonkontroller. Det är tydligt att det lagts ner en hel del utvecklingsarbete att få fram en god förstärkare. Särskild vikt är lagd på grammofoöngången, där man faktiskt har använt dubbla, diskret uppbyggda operationsförstärkare i varje kanal, och där RIAA-korrektionen är uppdelad i två steg! Signal/brusförhållandet på grammofoöngången har också blivit 84 dB relativt 10 mV, och det är nära en tangering av rekordet! Avvikelsena från RIAA är aldrig större än 0,25 dB.

EPI presenterade bägge sina förstärkare som också har särklassigt goda brusdata. Modell 2 är utrustad med "grafiska" tonkontroller, inbyggd generator för skärt brus, mikrofonkretsar och oscilloskop "för rumsanpassning". Produktionen startar i dagarna.

En ny, liten modell dök upp som en överraskning: Den hade ännu inte hunnit få någon modellbeteckning. Kretsmässigt är den lika som storbror, men utan all extrautrustning.

Också Burwen lanserade sin första förstärkare, trots att han ju var den som konstruerade Mark Levinsons LNP-2 som fortfarande är den dyraste förstärkaren på marknaden.

Sequerra kommer antagligen att släppa ut sin beramade förstärkare sent i höst, och då får man räkna med ett pris upp emot 2 500 dollar. Detta blir en utrustning med nyutvecklade kretsar, eventuellt V-FET (vertikala fälteffekttransistorer). Det är också meningen att kunderna skall kunna få förstärkaren "skräddarsydd" med fritt val av störundertryckningssystem, ingångsförstärkare, nälmikrofonanpassning osv.

Analog Design, en liten firma som till nu har tillverkat lysdiod-metrar för effektförstärkare, håller också på med en ny förstärkare. Man studerar Otala grundligt för att ta hänsyn till hans teorier i den praktiska kretslösningen.

Soundcraftmens förstärkare 2217, som av många anses som den bästa transistoriserade på marknaden, visade sig använda Jim Bongiorno's grammofoöngångskrets, om än i något förenklat utförande.

De nya japanerna

Men så över till de nya japanska förstärkarna. Så gott som alla tillverkare presenterade super de luxe-modeller. Det finns anledning att stanna upp vid ett par stycken:

Först och främst kommer Yamahas C-1, en enormt påkostad och välutrustad förstärkare, helt FET-bestyckad. På fronten finner vi inte mindre än tre kontrollorgan samt dubbla VU-metrar. På baksidan finns separata kontroller för ingångskänslighetsreglering på alla ingångar! Det är en synnerligen elegant apparat att se på, och kretslösningarna är inte mindre exklusiva. Det är den första förstärkaren som använder V-FET. Vi finner en 4-gangad volymkontroll som sörjer för att alla steg arbetar inom sina optimala områden. Ur data kan vi välja att grammofoöngången tål mellan 200 och 800 mV (beroende på inställd känslighet). Högnivåingångarna har 90 dB signal/brusförhållande. Avvikelsena från RIAA är mindre än 0,2 dB. Också här finner vi en inbyggd oscillator för rumsanpassning...

Även Lux, eller Luxman som firmans produkter också heter, dök upp med en överraskning, nämligen C-1000, som är en mycket avancerad konstruktion. Nälmikrofonöngången är konstruerad som ingångssteg i en FM-mottagare och använder alltså dubbla kaskodpar i ett differentiellt steg, därefter ännu ett kaskodsteg som i sin tur driver ett klass-A mottaktkopplat utgångssteg. Likspänningskoppling används genomgående och alla emitterföljarsteg drivs med konstant-ström-generatörer. I apparaten sitter 88 bipolära transistorer, 4 FET och 57 dioder.

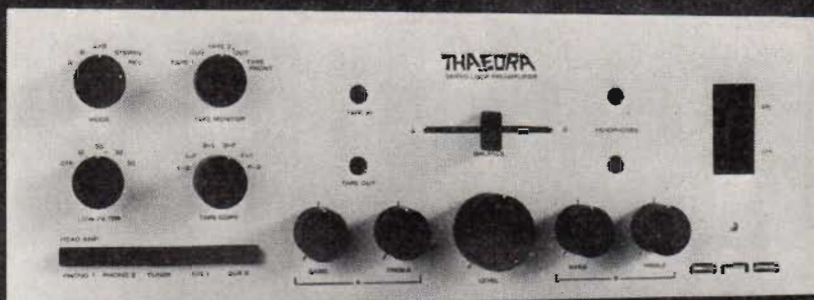
Sony visade upp sin de luxe-modell TAE 8450 (tidigare presenterad i RT nr 5 i år).

Pioneer har redan lagt sin senaste de luxe-modell, Exclusive C-3, på hyllan och ersatt den med en ny modell. SPEC 1. Det går undan! SPEC-1 har ett lyxigt utseende, vilket dock inte motsvaras av några extravaganta finesser. - Över lag goda data.

Kenwood presenterade sin topp-förstärkare i 700-serien.

Till slut skall bara nämnas att CM Labs visade upp en prototyp på sin nya FET-förstärkare, som i Europa kommer att marknadsföras av Herman Hoffmann i Audio International under eget märke: AES. (Undras vad Audio Engineering So-

Fig 5. James Bongiorno's GAS-pjäs Thaedra, en av apparaterna för dagen som inte lämnar Hi fi-teknikens Graal-sökare någon ro. Märk skjutregeln för balans, ett gammalt JB Lansing-drag sedan tidigt 1960-tal.



ciety har att säga om detta . . . ?)

Mark Levinsons Otala-inspirerade förstärkare JC-2 kan nu fås i sex varianter, allt efter behov: ett tecken på att skraddarsydda förstärkare kommer!

EFFEKT-FÖRSTÄRKARE

Det är naturligt att börja med Infinitys SWAMP (switching amplifier, pulsbreddsmodulerad förstärkare), eftersom detta är ett av de största genombruten på hemelektronikområdet. Bortsett från recension i *Sound Advice* (en ny, oavhängig Hi fi-tidskrift) verkar det som om alla som har varit i kontakt med denna förstärkare är eniga om att den lyssningsmässigt är den bästa som finns. Det är en ytterst komplicerad apparat med bl a specialutvecklade integrerade kretsar för styrning av vissa funktioner. I SWAMP används en 600 kHz såg-tandsspänning för provtagning och analys av nivån på insignalen, så att den omformas till en tidsfunktion, som i sin tur styr fyrkantpulsernas längd på utgången. Ett problem med pulslängdsmodulerade förstärkare är strålningen, och trots Infinitys avancerade filterteknik har man inte helt lyckats bemästra problemet. Detta är andra förstärkarkonstruktorers stora tröst, ty SWAMP kan inte uppfylla FCC:s föreskrifter på detta område. För övrigt var Infinity inblandat i ett nöjsamt annonskrig i USA. Det tog fasta på att Sony i en annons för sin nya FET-förstärkare ville få Audio Research, Crown, SAE och andra "laboratorier" som sina första kunder (underförstått för att studera Sonys smarta kretslösningar). Infinity gav då igen i sin annons: "Det är utan tvivel så att Audio Research, Crown, SAE och andra är strängt sysselsatta med att studera Sonys nya förstärkare, men vem tror du Sony studerar?" (underförstått Infinitys SWAMP).

Sony å sin sida visade fram en rad nya förstärkare, alla V-FET-bestyckade. (V-FET är dock ett Yamaha-patent!) Såväl separata som sambyggda förstärkare finns i programmet, med TAN 8250 som flaggskepp. Reaktionen på de första V-FET-förstärkarna i USA har varit återhållsamma, och de flesta menar att det ännu finns både vanliga transistorförstärkare, att inte tala om rörförstärkare som låter bättre! Det är dock ett starkt önskemål bland amerikanska förstärkarkonstruktörer att få tillgång till V-FET. Förhandlingar pågår, men vem som skall få licens på dem är ännu inte klart. Varken Yamaha eller Sony är särskilt intresserade av att släppa en sådan förmodad guldgruva från sig.

Också Yamahas B-1 V-FET-förstärkare har fått ett blandat mottagande, fastän de flesta menar att den är mycket löftesrik. En av dem som står i tur

Fig 6. The Real Thing, enligt många: Audio Researchs "High Definition Amplifier" D-150. Märk växelspanningsvoltmeters i mitten! Utöver den två "power monitors" med indelning å la bils varvräknare med färgade fält - Caution motsvarar här typiskt övervarvornråde. Här går sannerligen ström genom steget! Frontpanelen erbjuder en hel läsebok av Operating Instructions (märk t ex katodströmreglaget!). Man letar bara förgäves efter switcharna till magnetstarten, hydraulpumparna, brandvarnarna för motorerna och dragreglaget till efterbrännkammaren vid Mach 1 och upplysning om rätt varvtal och temperatur på turbinen.



att få licens på att använda V-FET är Audio Research som enligt uppgift redan håller på att experimentera med förstärkare med både bipolära transistorer och V-FET. Att man redan har transistorförstärkare klara är helt visst, frågan är bara när de släpps ut och därmed totalt undergräver rör-dyrkarnas argument. Detta har redan skett i *Sound Advice*, som i ett blindtest fick Phase Linear 400 som etta och Audio Research ned på listan! I testet deltog alla V-FET förstärkare, pulsbreddsmodulerade förstärkare och allt som kunde krypa och gå av rör- och transistorförstärkare. Det är en djärv testprestation som kommer att mötas av en fanatisk kritik, eftersom en del sakrosanta saker ramlar ner från sina piedestaler.

Men Audio Research vandrar troget vidare på rörfronten och presenterade en modifiering på sitt berömda slutsteg D-76. D-76 A heter den nya modellen, där kraftförsörjningen är ändrad så, att återgivningen är ännu bättre i basområdet. I anslutning till D-76A presenterade ARC också ett större slutsteg, D-150, som vi hoppas går ett bättre öde till mötes än D-400, som presenterades för tre år sedan men aldrig kom i produktion. D-150 kommer att produceras i små serier för "hardcore" audiofiler som med glädje betalar runt 2000 dollar för en "referens"-förstärkare. Det är tydligt att ARC känner sig starkt pressat av de nya V-FET-förstärkarna att producera D-150, något som man också ger uttryck för i sina uttalanden i anslutning till presentationen av D-150. Den ger 150 W RMS per kanal, har tre inbyggda kylfläktar, mätare för injustering av vilostömmar m m.

Harman-Kardon presenterade sin Citation 16 som berömmar sig av att endast ha 10 dB motkoppling. I övrigt har den ett kvasikomplementärt slutsteg med parallellkopplade effektt transistorer.

På fronten finner vi en effektmeter med sju lysdioder per kanal. Förstärkaren har mottagits väl. En ännu bättre förstärkare väntas från HK, säkra källor uppger detta, trots HK-representanternas ihärdiga protester.

EPI har nu äntligen fått sin modell I i produktion, en elegant förstärkare som fått ganska gott mottagande i de oberoende testerna. Stigtiden för modell I är 1,5 μ s och maximal spänningsderivata 17 V/ μ s.

SAE visade fram sitt nya slutsteg i två versioner; Mark XXV som är en konsumentversion av modell 2500, en profffmodell i 19-tumsstativ, handtag och svarteloxerad front. Bägge modellerna är försedda med fläktykning och skall ge 2x300 W i 8 ohm från 10 Hz till 30 kHz med mindre än 0,1% distorsion. Maximal spänningsderivata är 40 V/ μ s. Utgången är en nyutvecklad SAE-krets (patenterad), en s k PSA-krets (parallell-serie-utgång) med 16 utgångstransistorer. Detta är en vidareutveckling av Bongiorno's unika, seriekopplade Darling-tonutgång. Stabiliteten skall vara 100% vid varje belastning och för varje signal.

Quarte är en ny fabrik utanför Los Angeles. De bygger ett par slutsteg på ca 100 W per kanal som ger mycket för pengarna. I huvudsak baserar man kretslösningen på känt byggsätt, utvecklat av SWTP. En förstärkare är under utveckling.

BGW visade hela sitt program av stora förstärkare från den stora "bågsvets"-modellen till ett par mindre 4-kanalförstärkare. Brian Wachner håller fast vid sina kretslösningar som är stabila och ger mycket effekt. Förstärkarna (eller vibratorerna) har bl a använts i samband med jordskalvsfilmen "Earth-Quake", men de flesta guldörade entusias-

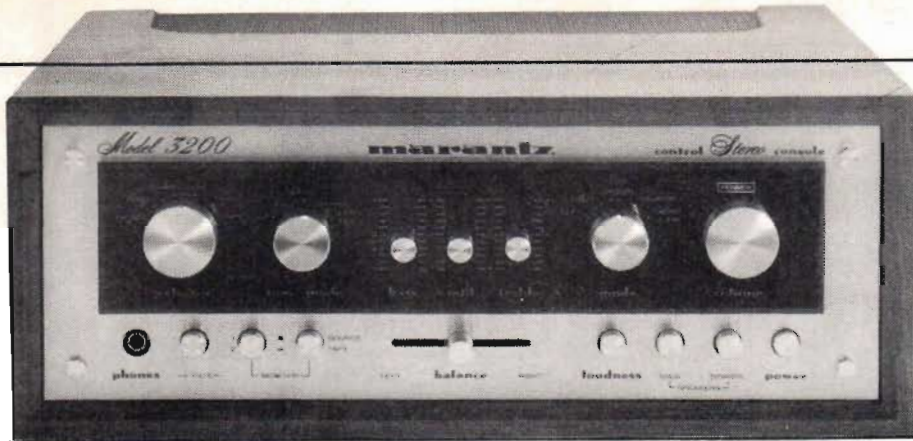


Fig 7. Marantz kom med en hel hop nytt i Chicago, kassettspelare och ett antal förstärkare, receivers m m. Här Modell 3200. Se texten.



Fig 8. Också i Europa har Lusmans nya enheter blivit uppmärksammade. Här Luxman G 1000, mycket fin förförstärkare, och M-6000, ett 2 X 300 W effektsteg med utmärkta data. Hög klass på utförandet.

terna menar att den har ett långt stycke kvar till fulländad reproduktion. Den låter hårt och tröttnande.

En "ny" rörförstärkarkonstruktion är ute på marknaden: Paoli M-60, ett monosteg på 50 W. Den är helt enkelt en modifierad Dynaco Mark III, där ändringen bl a består i ett tillägg av två stora filterkondensatorer. Återigen är enkelhet ett honnörsord, och M-60 är en förstärkarkrets som är byggd på tre rör, varav två i utgången! Priset är 275 dollar och data helt ordinära. Trots detta har den fått en mycket god kritik och bedömdes som bättre än andra rörförstärkare i marknaden i Sound Advices stora förstärkartest!

Dunlap-Clarke, vars existens det ständigt är strid om, materialiserade sig på ett avsidigt liggande hotellrum i Chicago i form av en effektförstärkare i två effektklasser, Dreadnaught 1000 (2 X 250 W) och 500 (2 X 150 W).

Att det fortfarande är fråga om en källarfirma visar den något oprofessionella och klumpiga formgivningen, medan kretslösningarna låter väl. För att bevisa förstärkarens stabilitet vid sk besvärlig last har man demonstrerat den medan den samtidigt drev 2 AR LST i parallell per kanal eller tre KLH 9 helelektrostat. Så de som trodde att Dunlap-Clarke hade avsonnat hade fel, och inte nog med att firman lever, man har också en FET-bestyckad förförstärkare med utmärkt goda data på väg. Däremot ser det ut som om den spännande Tomlinson-förstärkaren har gått till de sällna jaktmarkerna; i varje fall syntes inte ett spår av dem.

ESS lät sin första effektförstärkare modell 500 gå i graven för att ge serviceavdelningen möjlighet att också syssla med annat.

Den nya effektförstärkaren från ESS heter Eclipse 500 och ger 250 W per kanal; distorsion mindre än 0,25 % vid full uteffekt.

Dynaco har givit ut sin modell 400 i en ekonomitgåva, modell 410, som kostar 399 dollar som byggsats. Det man sparar in på är bl a ingångskontroller, filter, reläer samt Dynaguard-skyddet.

Accuphase har kompletterat sitt program med en ny effektförstärkare, P-250, som ger 140 W per kanal i 4 ohm med goda data i en kvalitativ förpackning.

Marantz försöker igen efter fiaskot med modell 500. Den nya toppmodellen heter modell 510 och skall ge 256 W per kanal med ett frekvensomfång på 20 Hz — 20 kHz och med 0,1 % THD. Den är utrustad med topp-nivåindikatorer som talar om när förstärkaren klipper. Det finns flera skyddssystem och fördröjt tillslag. Priset är 899 dollar och fläktykning är standard.

Alla de större japanska fabrikena, Pioneer, Kenwood m fl hade sina modeller klara, men de fick finna sig att bli ställda i skuggan av Stax som nog så sensationellt debuterade med sin första större effektförstärkare, DA-300, som är en likspänningskopplad klass-A förstärkare med 150 W uteffekt per kanal! Distorsionen är 0,025 %, bandbredd 20 Hz — 20 kHz vid 150 W. Effektbändvidden vid 75 W och 0,1 % klirr är 5 Hz — 50 kHz. Maximal spänningsderivata 20 V/ μ s, signalbrusavstånd 97 dB.

Det var en överraskning som fick till och med garvade konstruktörer som Bongiorno att spärra upp ögonen och omgående beställa ett exemplar från Japan.

Själv har Bongiorno med sin firma GAS (Great American Sound) gjort succé med sin första produkt, effektförstärkaren Ampzilla på 2 X 200 W, en förstärkare som fick toppbetyg i samma stund som den lanserades och som genast användes av många andra fabrikanter som referens- och demonstrationsförstärkare. Bl a har Saul B Marantz själv använt den vid demonstration av sina Dahlquist-högtalare. Bongiorno har utöver Ampzilla och Godzilla också en Ampzilla junior på gång, en 2 X 75 W förstärkare.

Våren 1976 innebär tillika ett par mycket motsedda produkter och förbättringar. Bongiorno själv påstår att han ligger minst fem år före alla andra med sina kretslösningar, och att han kommer att släppa ut sina konstruktioner i små doser för att behålla försprånget!

Cerwin-Vega demonstrerade sina stora slutsteg A-3000 (365 W per kanal) och A-1800 (225 W per kanal), båda utan kylfläkt! (Men en sådan är fak-

tiskt svår att bygga in — Ampzillaägarna i Sverige har tydligen samfälligt kastat ut de bullrande fläkterna.)

Quintessence har också äntligen fått igång sin effektförstärkare modell II som har ett par särskilt intressanta kretslösningar och som låter bra. Quintessence har satt rekord i att vara blygsamma i sina uppgivna data.

Modell II uppges ge 150 W per kanal men ger i praktiken runt 200 W per kanal med distorsion av ca 0,03 %. Förstärkaren är helt komplementär från ingång till utgång, har dubbla motkopplingslingor (spännings- och strömmotkoppling), något som bl a ger en dämpningsfaktor på över 2500! Quintessence uppger att TIM inte kan mätas på denna förstärkare! (?)

CMS-Labs visade i anslutning till sin FET-förstärkare också sitt slutsteg CM-912 (2 X 200 W RMS), en snygg konstruktion, differentialkopplad med helt komplementär kollektorutgång.

JVC ställde ut en påkostad effektförstärkare, JM-2 1000, med ett så kallat tredubbelt komplementärt mottaktslutsteg som ger 180 W per kanal i 8 ohm, bandbredd 20 Hz — 20 kHz vid 0,06 % THD. Steget kunde monokopplas och gav då 540 W i 8 ohm. I nätaggregate fann vi en toroidtransformator av imponerande storlek. Förutom VU-metrar fanns också toppvärdesindikerande lysdioder. Bestyckningen utgjordes av 113 transistorer, 3 integrerade kretsar och 81 dioder.

Mcintosh, som ständigt får klagomål på hur förstärkarna låter i testrapporterna, kommer ut med en ny modell; denna gång 2 X 200 W med "rör ljud".

Störst förväntning knyts dock till Sequerras slutsteg som i skrivande stund färdigställs och som blir ett monster på 2 X 600 W, möjligen med FET och till ett astronomiskt pris.

Högst i pris för närvarande ligger Luxman med sin modell 6000 som kostar 3000 dollar. Detta är ett lyxslutsteg, till vilket det har utvecklats speciella högspänningstäligena högfrekvenstransistorer samt kylflänsar modell honungskaka. Förstärkaren ger 300 W ut i 8 ohm 20 Hz — 20 kHz med 0,05 % THD. IM ligger på samma låga nivå. Inimpedans 75 kohm. Bestyckning: 158 transistorer, 10 zenerdioder, 8 varistorer, 74 dioder, 18 lysdioder, 2 fotoceller!

JBL har som start på sin nya elektronikserie introducerat 2 X 300 W-förstärkaren Modell 6233 med pulsbreddsmodulerad nätdel.

Mark Levinson har ännu inte fått sin Otalainspirerade slutförstärkare klar, men dagen närmar sig för debuten av denna lilla förstärkare som skall kosta så stor slant.

Forts följer!

TEXAN U 66



910kronor en lödkolv och några lediga kvällar, blir en **TEXAN U-66 stereoklar receiver 2 x 25 W 8 Ohm**

990kronor, skruvmejsel och en timme efter jobbet blir också en **TEXAN U-66 RECEIVER!**



U 66 ELEKTRONIK AB

Vallgatan 8, 411 16 GÖTEBORG
Tel. 11 79 70-80-90, 29 33 85



Armstrong 626, Hi-Fi/Stereo receiver FM/MV/LV

Receivern

Hi-Fi/stereoförstärkare som presenteras med luddiga fraser brukar låta luddigt.

Armstrong vill vara exakta.

Vi anser att med 600-serien har vi inte bara överträffat oss själva utan troligen varje konkurrent inom rimlig prisklass.

Konstruktionen och utvecklingen av 600-serien krävde entusiasm, hängivenhet och några av de bästa konstruktörer som finns i branschen.

Den här annonsen ger Dig alla fakta Du behöver för att bestämma Dig. Jämför gärna Armstrong med vilken annan receiver som helst på marknaden inom rimligt pris.

Vi tror inte att Du kommer att finna det svårt att göra valet. Armstrong 600-serie och ingenting annat.

600-serien

Armstrong 626 är en 2 x 50 W receiver med FM/MV/LV.

Armstrong 625 är exakt samma apparat, men med enbart FM.

Armstrong 621 är enbart en förstärkare, medan

Armstrong 624 är enbart en FM-tuner.

Förstärkare

Det tog 5 år att utveckla förstärkardelen i Armstrong 600-serien, som ger upp till 2 x 50 W kontinuerlig sinuseffekt med försämrade distorsion och brett frekvensområde.

Dessa ordentliga effektreserver ger ett omisskännligt ljus som man bara kan få från några av världens bästa förstärkare.

Därtill finns alla finesser man kan tänkas behöva. Speciellt matchade kontroller för volym, bas, diskant och balans. Ingångsval med Armstrongs nya, elektroniska ingångsväljare. Enkla, mjukt arbetande tryckknappar för alla övriga funktioner.

Du kan samtidigt ansluta hörlurar och två par högtalare och kontrollera dem oberoende av varandra.

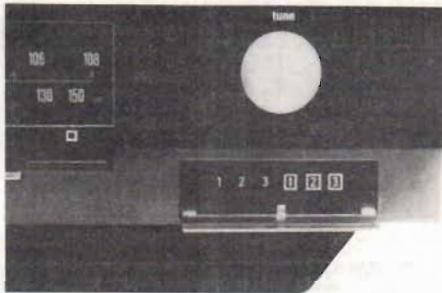
Det finns två olika brusfilter som dessutom kan kopplas om i branthen för att ge sammanlagt 4 olika grader av brusreducering, 2 olika känsligheter på gramofoningången och justerbar utnivå på bandutgången för att enkelt kunna anpassa förstärkaren till alla tänkbara band- och skivspelare.

Radiodelen

Konstruktionsmålet för FM-delen var att uppnå data som ligger mycket nära det teoretiskt möjliga bästa värdena och vi anser oss ha nått just det målet.

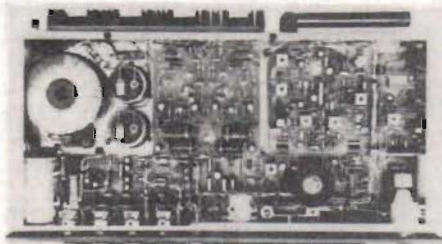
Vi använder bandpassfiltrering, FET-transistorer, varaktordiodavstämning, keramiska MF-filter, integrerade kretsar och en stereodekoder av typ Phase Locked Loop för att ge osedvanligt hög känslighet och selektivitet vid nästan omätbar distorsion.

MV/LV-delen i 626 är mycket bättre än vad Du är van vid från andra fabriker. Den använder den nyaste tekniken från kommunikationsmottagare för att få god känslighet och stor frihet från störningar.



Och sist, men inte minst, på 626:an kan Du förvälja 3 FM-stationer, 3 AM-stationer. På 625:an 6 FM-stationer.

Insidan



Förstklassiga tekniska konstruktioner brukar alltid vara vackra i sig själva. Även för den som inte är insatt i detaljerna vad gäller elektronikkonstruktioner är det lätt att se elegansen och konsekvensen i uppbyggnaden av 600-serien.

En av Armstrongs konstruktionsprinciper är att tillverka en hel serie produkter med samma grundläggande elektronikmoduler. 600-serien består därför av ett antal logiskt uppbyggda enheter.

Priser

Denna uppbyggnad ger långa ekonomiska serier och därmed mycket konkurrenskraftiga priser i förhållande till tekniska data.

| | |
|--|---------|
| 621 stereoförstärkare | 1 350:– |
| 624 FM/Stereo tuner | 1 050:– |
| 625 FM/Stereo receiver | 1 900:– |
| 626 FM/MV/LV/Stereo receiver | 2 350:– |
| Priserna är rekommenderade riktpriiser, inklusive 17,65 % moms per 1.7.75. | |

Specifikation

| | |
|-----------------------------|---------------------|
| Förstärkardel | |
| Uteffekt (4 Ohm) | 2 x 50 W sinus |
| Distorsion | mindre än 0,08 % |
| Frekvensomfång | ±1 dB, 20–25 000 Hz |
| Brus | bättre än –65 dB |
| Dämpfaktor | bättre än 50 |
| FM-del | |
| Känslighet enligt IHF | 1,5 µV |
| Selektivitet enligt IHF | 56 dB |
| Infångningsindex enligt IHF | 1,75 dB |
| MV/LV-del | |
| Frekvensband | 145–1 625 kHz |
| Känslighet | 25 µV |
| Selektivitet | 60 dB |

Resultat

"626 gav utomordentliga resultat vid radiomottagning. Vi kunde inte finna något att anmärka på och apparaten uppfyllde mer än väl specifikationen. Det är inte något tvivel om förstärkardelens utomordentliga data. Gå och köp en 626."

F C Judd – Audio

"Efter att ha utförligt testat och lyssnat till Armstrong 626 kan jag utan tvekan påstå att det är en av de bästa brittiska receivers som finns för närvarande."

John Earl – Records and Recording

"Utän tvivel har Armstrong lagt ned en stor mängd konstruktionsarbete på 600-serien. Det är verkligen uppmuntrande att se en så avancerad brittisk Hi-Fi-produkt igen."

Gordon J King – Hi-Fi News

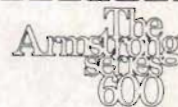
"... kördes åtminstone 8 timmar per dag. Den gav aldrig några tecken på fel eller överbelastning under hela den ettåriga provtiden."

Gordon J King – Hi-Fi News

Armstrong

Ett oberoende brittiskt företag grundat 1929.

Vänligen sänd mig en utförlig Armstrong-broschyr.



Namn

Adress

Postadress

RT 11-75

MASCOT SILVER



Det ställs stora krav på radiomottagare för bilar. Inte bara på egenskaper som känslighet, ljudatgergivning m.m. utan också på en solid mekanisk konstruktion för att tåla vibrationer och temperaturförändringar som förekommer i en bil. Erfarenheten visar att Mascot/SILVER motsvarar alla de krav man rimligen kan ställa på en bilradio.

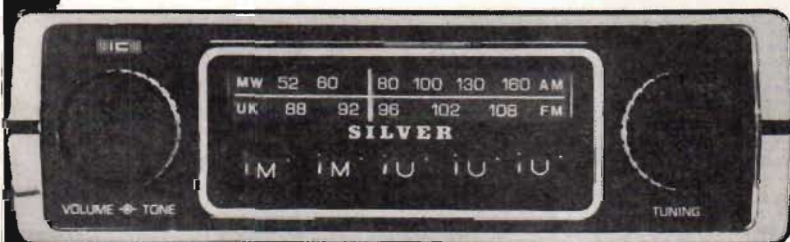
**bilradio och stereoradio/kassetbandspelare
förstklassig kvalitet -
rimligt pris!**

Jämför Mascot SILVER med vilket annat märke som helst. Tag också hänsyn till utrustningen som hör till. Du kommer att upptäcka att du får mer för pengarna när du köper en SILVER bilradio.

Generalagent:
MASCOT RADIO AB
Strömstad - Tel: 0526/13190

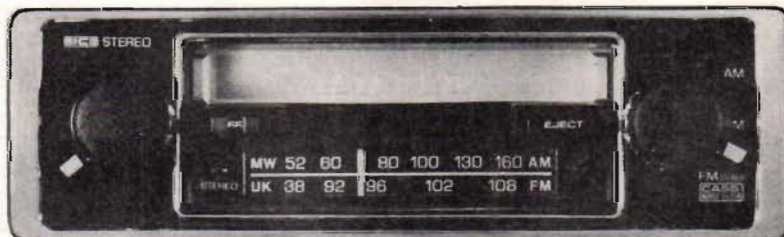


Modell AR-104 har FM, KB, MV och LV. Kompakt och driftsäker modell. 5 tryckknappar som kan förinställas på din favoritstation. Stor räckvidd, 5 Watt utgångseffekt.



Modell AR-201 är en ny bilradio med mycket små dimensioner och kan därför också monteras i mindre bilar. AR-201 har FM och MB. 5 tryckknappar för enkel användning under biföring. 6 Watt utgångseffekt.

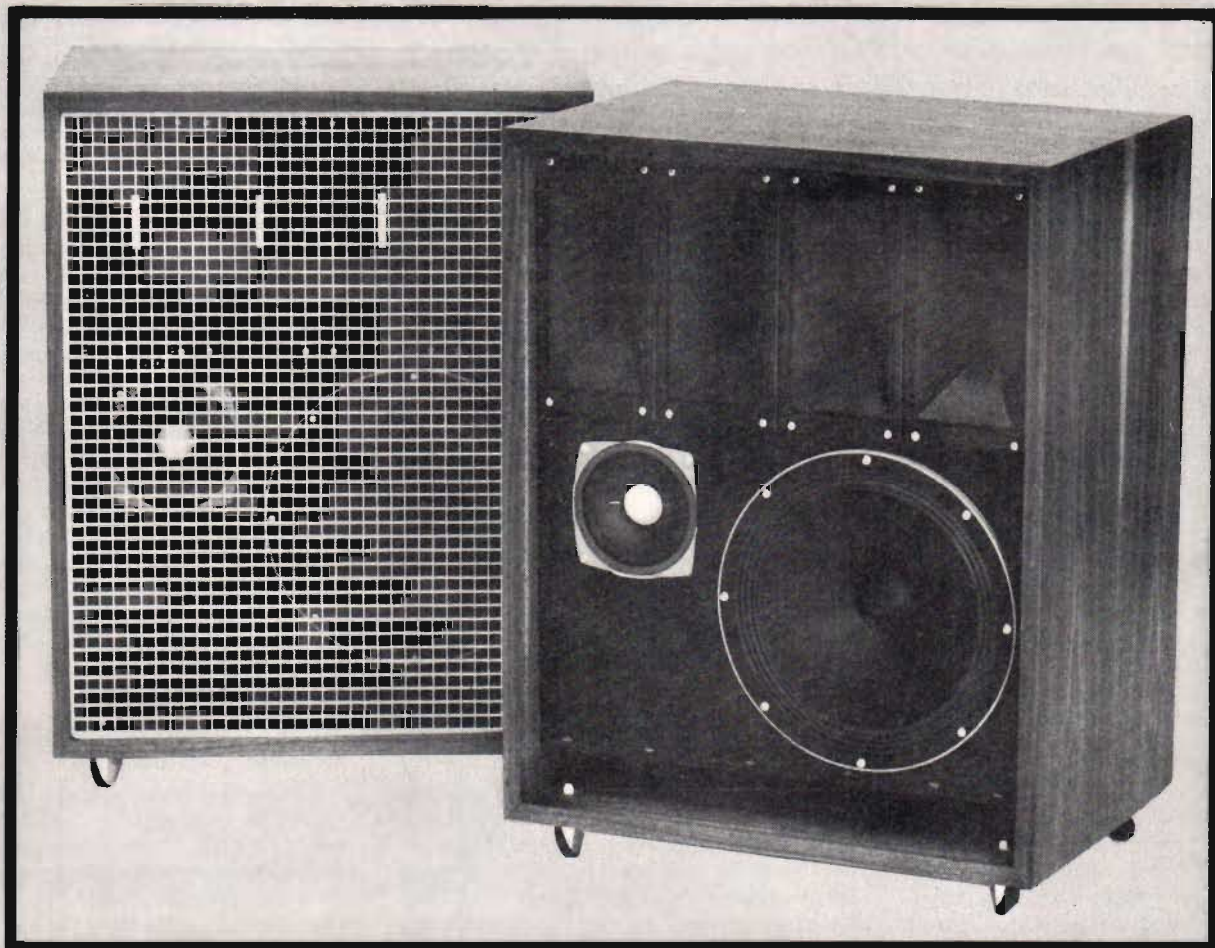
Modell AS-501
Stereo radio/kassetbandspelare. FM och MB. 11 Watt utgångseffekt. En ny modell med ett helt spektrum av tekniska förbättringar. Mycket små dimensioner i överensstämmelse med den nya DIN-standarden för montage i instrumentbräda.



Vi ligger bra till – i pris också...

Denna månad visning i Malmö
JOSTY KIT AB,
Östra Förstadsgat. 19, 200 22 Malmö

Vår nya katalog klar. Beställ den!



Vår nya katalog klar. Beställ den!

System 200
Pris: 1.600:— inkl moms
Levereras även i byggsats.

PS! Vi söker representanter:
Frekvensia Gete AB satsar nu stort på kontors- och hemkalkylatorer.
Stort urval på lager för omgående leverans. Låga priser, bra service och kvalitet.

Televerket och Operan har valt Gamma-element för några av sina anläggningar.

GAMMA

– den måste du prova!

Kom och lyssna! Välj din byggsats!

Vi har fler alternativ att välja på och hjälper dig gärna med bygget. Kom till vårt centrallager i Upplands Väsby, ring eller skriv.

Till Frekvensia Gete AB,
Breddenvägen 31
194 00 Upplands Väsby
Tel 0760/330 25

Ja, sänd mig även
den nya katalogen mot
1.80 kr i frimärken.

Jag vill veta mer om Gamma

Namn _____

Adress _____ Telefon _____

Postadress _____

RT 11 75

Kassetten blir inspelningsmedium!

Nya motorer, ny tonhuvudteknik för "reportage"-kassettspelarna

*Vi har fått en ny klass av kassettspelare: Den portabla, inspelningsanpassade lilla maskinen med Hi fi-prestanda och som också kan nätanslutas. För priser som ligger riktigt bra till i jämförelse med mycket annat kan man nu få en tekniskt avancerad kassettsmaskin som ff g är tänkt och gjord för något annat än avspelning och avbandning av skivor . . .
Intressanta nyheter i form av specialmotorer och nya tonhuvudmaterial redovisas i detta sammanhang.*

■ ■ "Nakamichi-revolutionen. Som betyder frihet." Så annonserar i USA den japanska firman och tekniskt sett, branschledaren, den produkt som bl a provades i föregående nr av RT, **Nakamichi Dual Tracer 550**. Den tuffa, svarta reportageinfluerade kassettsmaskinen har också banat väg för en trend man tydligt kan se komma stort nu: Den bärbara kassettspelaren med Hi fi-data, flera prisklasser över de gängse portabla apparaterna av radio-recorderstyp, som ju funnits i årtal. En ny klass kassettdäck debuterar alltså.

Eftersom Nakamichin har testats utförligt med kommentarer från RT:s användare ska vi här ta upp ett par maskiner som samtidigt lanseras på vår marknad och ansluter sig nära till de drag man tar fasta på i marknadsföringen av Dual Tracer DT 550.

Det är naturligtvis rörligheten till följd av batteridriften. Här har tillverkarna haft det begivet och utan svårighet sett (minst) två lovande marknader hägra: Den ena är den högprofessionella - radioföretagens, filmteamens, TV-gruppernas och undervisningens värld, där man i årtal önskat sig något lätt-skött men pålitligt i kassettspelarväg, något med prestanda och data av sådan klass att utrustningen håller för både rent tekniska normkrav och vid dagligt, hårt slitage. Ty kassettekniken kan i och för sig användas för en rad ändamål där man hittills haft onödigt högkvalificerade bandspelare, bara apparaturen kommer vettigt dimensionerad och kan passas in i befintliga rutiner både på användarsidan och ifråga om service och underhåll samt, givetvis, erbjuder ett acceptabelt ekonomiskt alternativ till något annat.

Den andra, och givetvis långt större marknaden, är ungdomen: den skivkopierande, popkonsertbesökande och musikutövande jättekategorin som börjat ställa högre krav på kassettljudet än vad de enkla hemgrejorna kan tillgodose.

En utan tvivel viktig faktor är också utbudet av goda men prisbilliga elektretmikrofoner i dag: Ingen behöver av kostnadsskäl vara utestängd från mikrofoninnehav eller känna sig hämrad av proffssystemens krav.

Typiskt är att JVC, som nu går ut starkt med CD 1635, hakar på trenden med dels

inhemsk, japansk annonsering, där man ser en ung man med en jättevikt-mikrofon spela in havsfågellåten på klippor ovanför skummande brottsjöar, dels den svenska, där man utnämner produkten till "Musikfångaren" - Hi fi däck som du tar med på konsert . . . "Hemma som ute . . . en smidig, batteridrivna reportageapparat för stereoupptagning . . ."

Man trycker också starkt på att kassettspelaren förstås passar fint in i anläggningen därhemma, eftersom apparaten kan drivas från nätet också.

Kassettspelare = kopiering Prisrelationerna tänkvärda

Som kanske framskyttar av vår genomgång på annan plats av japansk "band-Hi fi" i serien *Det nya ljudet* har det åtminstone i vårt land rätt något av ett vakuum sedan slutet av 1960-talet på området Hi fi-inspelning. De större och mera kapabla bandspelarna försvann nästan helt från marknaden i takt med att den började översämmas av kassettspelare. De enstaka **Revox** och stora **Philips** etc man kunde se ihop med en och annan **Sony** hörde nästan undantagslöst hemma i Hi fi-af-färens eget bestånd av demonstrationsapparatur som man lät bestå musikmaterialet i butiken. Kassettspelarmarknaden fungerade inte heller som den gamla bandspelarförsäljningen, där man också tillhandahöll mikrofoner, redigeringsgrejor och bandtillbehör i övertygelsen att en bandspelare skulle komma att utnyttjas *aktivt* av köparen, oavsett om den var portabel eller inte. Kassetterna var och är främst ett medium för avspelning och kopiering av befintlig programvara - skiv- eller radiodistribuerad musik. Som bekant hävdas på sina håll också att efterfrågan på blanktape i kassettsform medfört allvarliga störningar av skivmarknaden med minskad försäljning. Detta torde vara omöjligt att styrka, men ostridigt har hela kassettvägen eftertryckligt styrt utveckling och intresse bort från den aktiva och engagerande ljudtekniken till enkom apparatinnehavets mera passiva sfär.

Man kan nämligen fråga sig: till vad används egentligen en kassettsmaskin för 4 000 kr eller mera - inget sällsynt idag! - och vet kunden i gemen ens om att däck har en

VICTOR



Den fria ljudskaparen, ensam med elementen . . . den japanska reklamen kring de nya kassettspelarna framställer gärna sådana här motiv för att riktigt understryka kontrasten mot det unkna stug-sittandet med den gamla, fastspikade apparaten som man bara skvalade in trivialmusik på. Framtoningen smakar också lite av P G Wodehouses klassiska "ute på de fria vidderna, där en man är en man" . . . Det går fint att bygga upp en image för de nya produkterna med grepp som dessa. Och förhoppningsvis ska ett och annat av värde bli inspelat också!

mikrofondel med mixer, mikrofonförstärkasteg etc? De som verkligen använder dessa faciliteter torde vara mycket lätt räknade!

Men något har mognat fram: I dag gör man på flera håll på nytt upptäckten att det finns både en övervintrande publik och en ny kategori intresserade som vill ha något flexibla-re och - trots alla framsteg på kassettsidan - kvalitativt bättre, dvs en "riklig" bandspelare. Den som vill kunna spela in något själv, vare sig kassettdäcket eller bandspelaren är påtänkt, gör också den intressanta upptäckten att priset för en god och påkostad Hi fi-kassettsmaskin och en stor bandspelare med tiotumsspolar, flera motorer etc nu i många fall ställer sig ungefär lika. Detta säger mycket om kassettsidans influens på marknadsutvecklingen!

Nya motorlösningar och detaljer ger svajfri gång i alla vinklar

För några nummer sedan - RT 1975 nr 5 - beskrev vi en apparat som väldigt vittnar om hur kassettdäcken nu anpassas till att bli produktionsutnyttjade och använda i ett seriöst sammanhang: Sonys *TC-142*, en två-spårs monokassettspelare för 6 V batteridrift och med tydligt sikte på den professionella marknaden med sina tre tonhuvuden som möjliggör medhörning - ett inte alls vanligt drag - goda data för frekvensomfång och tonkurva, mikrofon- och linjeingångar, autoläge med begränsare för inspelning, stor idikator för batteridriften, bandslutslarm och inbyggd elektretmikrofon utöver den man ansluter externt. Vikten, 2,6 kg och de behändiga dimensionerna, 24,7 x 72,0 x 19,2 mm, vittnar också om omtanke mot användaren. Ferrithuvudtekniken med högpolerade bandkontakttytor som används är ju välkänd. Där emot är motorlösningen delvis ny och av intresse i samband med en granskning av hela den här nya klassen av inspelningsinriktade kassettspelare. Sony kallar den *Swing-Balance*, och utförandet bakom tar givetvis fasta på att man måste ha stabil, svajfri gång också med kassettspelaren i rörelse eller lutande osv. I st f är capstan från drivningen för bandtransporten av ett enda svänghjul har Sony infört ännu ett hjul av samma diameter



Fig 1. Här är Sonys mycket seriöst siktande portabla, tvåspårs monokassettspelare TC-142 som med sina tre tonhuvuden, inbyggda limiter och andra särdrag kan bjuda den bärbara Nakamichin konkurrens då det gäller intresse från t ex radioföretagen.



Fig 2. Den flott utformade JVC 1635 som erbjuder både brusreduktionselektronik, ny, mycket effektiv och strömsnål motor med ca tre gånger bättre ekonomisering med batteriströmmen än tidigare (6-9 V konstantomvandlas till 24 V före förstärkning) samt bestyckning med det nya SA-tonhuvudet som beskrivs i texten. Instrumenten är VU-graderade.

som en balans. De två svänghjulen roterar mot varandra men drivs av en enda rem. Mekanismen är statiskt balanserad och skall fungera också under påkänningar av antytt slag. Motorn är en likströmsmotor med servo-kontroll.

Motortekniken och drivningen med batterier liksom vissa balans- och lagringsproblem etc måste man överkomma vid den mer eller mindre genomgripande konverteringen av ett befintligt kassettdäck till en portabel, inspelningsanpassad kassettspelare. Nakamichin fick utbyggda pulsstyrda dc-motorkretsar för att klara stabiliteten. JVC visar på andra, lovande vägar för sin nya Musikfångare: Här har man infört den kärnlösa motorn, eller rättare, i stället för den vanliga likströmsmotorns tunga kärna av järn har CD 1635 ro-torn uppbyggd av enbart spolar.

Tack vare denna lösning har man fått fram en utmärkt välägnad drivning som förenar stort vridmoment, hög verkningsgrad och ringa strömförbrukning. JVC-kassettspelaren finns dels under namnet **Victor KD 3**, pris 73 000 yen, dels **JVC CD 1635** — framhåller också att responsen på signalerna till motorn att anpassa hastigheten efter lasten etc sker nästan ögonblickligen, vilket förstas användaren har glädje av i form av minimala hastighetsfluktuationer. Fig visar motorns principiella utförande och ström vs hastighetskaraktäristika, mätta vid 9 V-matning. Kännetecknande är att rotorn "dopats" i hartslösningar i syfte att den ska anta en klockliknande form, vilken hyser statorns permanentmagnetlindningar. I mitten av "klockan" löper motorspindeln som är infäst i höljets bakre mitt-del. Rotorns hus formas av en järncylander som bildar en magnetkrets ihop med magneten innanför. Denna järncylander har förslutits i båda ändar med metallkapslar, så att inget magnetiskt läckfält ska uppstå mot omgivningen. Motorn styrs elektroniskt, och hela den ganska påkostade konstruktionen togs ursprungligen fram för ett servomotorprojekt.

Mycket god respons utan järnkärna Många fördelar men dyr att göra

De fördelar som nämnts i form av högt vridmoment och god startberedskap i förening med låg ström jämte rotorns lätthet ger en mycket ekonomisk, förlustfri konception och en väl anpassad magnetverkan genom rotorlindningarna. Livslängden kan också väntas bli god, då en motors effektiva bruksperiod i praktiken avgörs av kommutatorn och borstarna. Här har man låg strömförbrukning och låg induktans i kretsarna tack vare kärnans eliminerande — detta inverkar gynnsamt på kommutatorns hållbar-

het.

I drift inverkar alltid den tunga järnkärnan på responsen för start, stop eller hastighetsändring. Det hindrande tröghetsmomentet är alltså överkommet här, och JVC anger approximativt en tre gånger snabbare respons i tid jämfört med en äldre motortyp.

Den i sju segment utförda spolen-kommutatorn underlättar motorns lugna och jämna gång och förenklar givetvis installatio-



Fig 3. Det nya Sen-alloy-huvudet från JVC Audio Laboratories som beskrivs i texten och som kommer att ägnas en specialartikel i RT inom kort. "Tredje generationens tonhuvud."

nen av elektroniskt verkande kontrollorgan för kassettspelarens hastighetsövervakning. Man gör också gällande, att det låga tröghetsmomentet ihop med ovanstående fördelar "absorberar" svajframkallande krafter från utsidan, vilket i princip gäller i viss utsträckning men inte obegränsat vid t ex vinkelrätt verkande krafter och påkänningar.

Eftersom strömpulsarna passerar genom kommutatorn i en motor får man alltid gnistbildning mellan kommutatorkrets och borstar. Gnistorna uppstår som en följd av spänningsinduktion i spolen. I den nya JVC-motorn, som ju uppvisar lågt induktansvärde för spolen, har man inget problem med elektriskt störningsbrus.

Den nya motortypen har genomgående fördelar av spektakulärt slag vid en jämförelse med en järn-kärnmotor: vissa egenskaper ställer sig gynnsammare med upp till en faktor tre härvidlag. Livslängd, verkningsgrad är typiska stora fördelar. Pålitligheten kan sättas till en halv gång så god som den äldre typens. Den stora nackdelen är förstas tillverkningskostnaden, där motorn med järnkärna i rotorn blir hälften så billig att framställa.

Misnöje med ferriternas ljudkvalitet och förmåga gynnar en ny konception

I JVC 1635 debuterar en annan nyhet, som RT inom kort skall specialbelysa: Koncern-

ens nya tonhuvudteknik. Med det nu lanserade sk SA-huvudet uppnår man enligt sina egna laboratorierön minst samma tonkvalitet som med de bästa metall/Permalloy-koncepten i förening med ferriternas slitstyrka och goda bandanligningsegenskaper men utan deras nackdelar. — I korthet kan nämnas, att ferriten kom fram en gång som ett masstillverkningsinriktat ("ugnsbakning") alternativ till de mera komplicerade mymetallhuvudena i amatörapparatur, som inte kunde beräknas få samma omvårdnad och noggranna injustering som en professionell maskin, där tonhuvudsatsen kontrolleras och mäts in för jämnhet. Ferriterna besatt en god slitstyrka och stor resistens mot också starkt nötande bandsorters inverkan men, som RT en gång på 1960-talet fick klarlagt vid ett besök hos **Siemens**, som har en del ursprungliga patent på området och på sin tid var stor leverantör av råmaterial och de pressade pulvermetaller, kol etc som ingick; ferriternas livslängd bör balanseras mot nackdelar som kan återföras på deras kristallina struktur, bl a en benägenhet till sprickbildning som förstör homogeniteten i materialet och som långsamt ödelägger högfrekvensegenskaperna och vidare orsakar en allmänt ojämn frekvenskaraktäristik med "glapp" i tonområdet. "Vi vill inte själva använda dessa tonhuvuden", förklarade man den gången för RT, och ferrit-huvudteknikens förekomst på den professionella sidans bandspelare har också varit nästan noll genom alla år. På ferritsidan var det egentligen kassettspelarna som initierade övergången till ferriterna från metallmaterial för tonhuvudena eftersom kassettmekanismens tryckkudde (eller fildyna) befanns slita mot kombinationshuvudet i så hög grad att metallen deformerades på ganska kort tid.

Paradoxalt var det också, flera år senare, kassettekniken som väckte avgörande tvivel på ferritmaterialens fortsatta lämplighet: Att alla inte var (och är) nöjda med ljudkvaliteten ens med de mest utvecklade ferriterna — de har ju fått andra sammansättningar med ären och utgör i dag av compoundmaterial, av glashärda skikt över kärnor etc — är ju bekant. Ljudet blir hårt. Men introduktionen av kromdioxidbanden med deras bättre frekvensomfång och magnetiska egenskaper medförde också sådana jämförelser att man på flera håll inom industrin, särskilt i Japan, ferriternas hemvist framför allt, ansåg sig ha fullt fog för meningen att ferrittonhuvudena inte kan utnyttja de nya bandsorterna (krom- och högprestandajärntyperna av senaste generation) till fullo. Dessa bands magnetiska egenskaper, främst skiktets förtätning med följande kraftig signalsträngsförmåga, och höga koercitivkraft går dåligt att utnyttja med

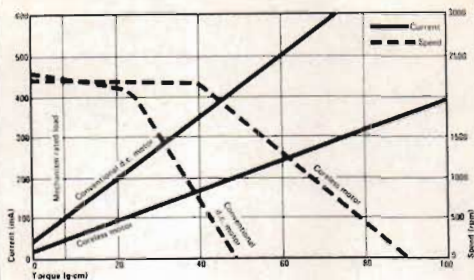


Fig 5. Vid 9 V har man hos JVC mätt upp ström- och hastighetskurvor för den nya motorlösningens insats i en kassettspelare, 1635.

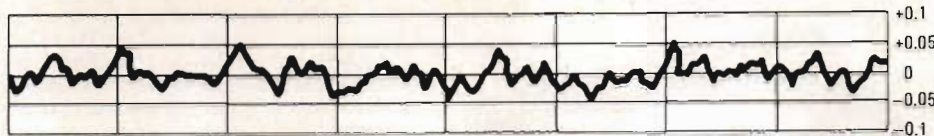


Fig 6. Tillverkarens svajtoleranser för JVC 1635 med den nya motorn - 0,13 % medelvärde anges. Se texten.

ferritmaterialen i allmänhet. Bandens flödestäthet blir för hög för ferriterna. Dessa blir också magnetiserade alltför hastigt, etc.

SA-huvudet gammal "nyhet" Möjlig med dagens teknik

I en följande, fysikaliskt orienterad specialartikel ska RT ge plats för en detaljerad genomgång av de nya forskningsrörelserna, men en egenskap att redan nu framhålla hos ferrithuvudena som direkt hänger samman med det ovannämnda, hårda ljudet är just deras låga maximala magnetiska flödestäthet och höga distorsion i jämförelse med metallhuvudena. Att många inte reagerar mot just den i överkant skarpa och hårda ljudbilden man får med många ferrit typer hänger antagligen samman med dels dominansen av pop- och diskotekmusik bland de oftast unga användarna av kassettdäck, dels avspelningsanordningarna i övrigt - TIM- och övergångsdistorsionsrika förstärkare, snävt strålande, raa högtalare osv. Man är helt enkelt på många håll inte varse att ljudkvaliteten inte är den bästa. Men starka tecken tyder nu på en renässans för det naturliga och mjuka ljudet - där sådant finnes! Den elektroniska popen etc är ju särdeles nyansfattig och kan inte gärna tagas som utgångspunkt för en bred kvalitetsdiskussion. SA-huvudtekniken bygger på en gammal uppfinning: Redan 1932 framställdes vid ett universitetslaboratorium (Tohoku) i Japan den s k *Sendust*-legeringen. Denna hade länge namn om sig att vara idealisk för framställning av magnetiska detaljer som tonhuvuden etc men fick lämnas i fred som en akademisk forskningsprestation eftersom processen kring utvinning och tillverkning ställde sig oöverkomligt dyr, liksom man inte kunde bearbeta legeringen maskinellt.

JVC tog för några år sedan upp det gamla patentet och lyckades nu angripa problemen från nya utgångspunkter. Det resulterande tonhuvudet innebär en återgång till metalltekniken såtillvida att spolen lindas på en laminerad Permalloy-kärna. Där kärnan kommer i kontakt med bandet, dvs i ena änden, fastsätts ett tunt "chip" eller en bricka av *Sendust* mot denna under en högtemperaturprocess och man får en kompositmaterialkärna. Bl a uppkommer fördelen med att en ytterst noggrann och definierad luftspalt förefinns, analogt med vad som gäller för ferriterna, vilket ger en vidsträcktare diskant- och högfrekvensåtergivning med förbättrad linearitet och lägre distorsion än vad gäller för ferriterna; betydelsefullt framför allt med de nya bandtypernas utsträckt tonområden och bättre upplösning i diskanten.

Den kassettspelare som alltså för ögonblicket är aktuell med den nya tonhuvudtekniken

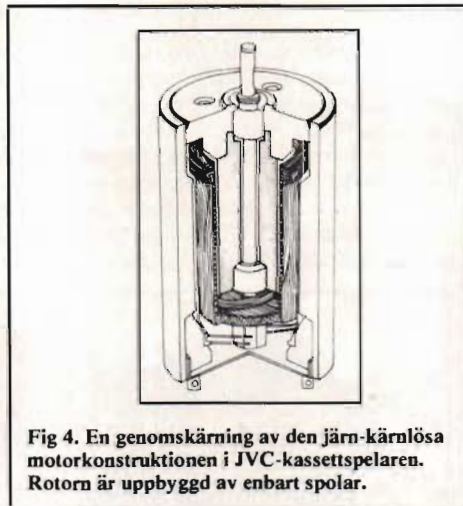


Fig 4. En genomskärning av den järn-kärnlösa motorkonstruktionen i JVC-kassettspelaren. Rotorn är uppbyggd av enbart spolar.

är CD-1635, men JVC har också "rustat upp" sitt befintliga sortiment med den nya huvudkonceptionen och tillhandahåller både CD-1669-2 och CD-1960 med *Sendust*-nyheten. Det första är ett tvåmotorigt däck och det andra en frontmatad, större apparat av den nu trendbildande typen. Men det handlar ju om portabla maskiner, så åter till 1635:

Data upptar för den bl a ett S/N om 52 dB vid 1 kHz toppindikerat värde utan brusreduktion - JVC:s Dolby-kopia ANRS - och med denna inkopplad plus lämpat band kan man få upp till 10-11 dB ytterligare vid 5 kHz, dvs de -62 dB-vägt värde S/N som idag de yppersta kassettspelarna för Hi fi-bruk presterar. Den svenska importören synes vilja relatera data till DIN genomgående: "Dynamik 50/55 dB." Överhörning: 65 dB vid 1 kHz, klirr 1,2 %, svaj 0,08 % vägt medelvärde eller 0,13 % rms. Frekvensområde 30 Hz - 15 kHz. Två mik- och linjeingångar, en fyra tums inbyggd högtalare och 12 timmars drift på en sats batterier gäller enl tillverkaren för denna 5 kg tunga apparat (med batterier). Mikrofon ingår inte i JVC 1635 men flera mikrofoner finns som tillbehör. För kontrolllyssning finns en 1,5 W förstärkare med volym- och tonkontroll och högtalare. Priset i Sverige ligger på ca 1 800 kr och **Rydins Elektroakustik** importerar.

Liten, kompakt reportagekassettspelare för tre tonbandtyper

Den sista bärbara kassetmaskinen av den nya skolan vi ska ta upp denna gång är **Sonys TC 153 SD**, svart i likhet med den tidigare i texten behandlade reportagekassetapparaten. Dess bärbarhet understryks av en kraftig greppbygel över fronten. Också denna maskin - en stereokassettdenna gång - väger komplett 5 kg, 5,4 med batterier, noga räknat.

Den är kompakt och väl balanserad med sina yttermått 37,8 x 10,8 x 23,8 cm.

Motorn är en servostyrd likströmsmotor och tonhuvudet är utförd i tekniken ferrit & ferrit. Med TC 153 SD tillgår man både inbyggd förstärkare och en högtalare. Data enligt tillverkaren upptar goda 63 dB S/N med Dolbyn aktiverad (givetvis A-filttervägt värde) eller 50 dB om man gör en IEC-normerad mätning. (56 dBA) Svaj förtecknas till $\pm 0,20\%$ och tonområdet till 30 Hz - 14 kHz. Pilottonfilter ingår för underlättandet av FM-radiobandning. Två belysta VU-metrar sitter i fronten och man kan också få batteritillståndet indikerat. Eftersom det är Sony är apparaten försedd med treläges bandtypsombkoppling, dvs man får också ett läge för de nya FeCr-typerna. Tre ingångar; utgång för linje och hörtelefon. Reglagen är färgmärkta i topparna och utförda i kromstål. Alla om-



Fig 7. Sonys TC 153 SD är en 4-spårs stereospelare till skillnad från apparaten i fig 1. Den här kan väntas bli en av de tongivande maskinerna inom den nya generationen bärbara Hi fi-kassetapparater som tar fasta på inspelningsaktiviteten. Vikt 5,4 kg totalt.

kopplare är förlagda längs fronten eller omedelbart över denna. En elektret-kondensatormikrofon ingår. Sony har inte en ratt för inspelningsnivån utan en skjutregel vid ena gaveln för varje kanal, en bra detalj som underlättar inspelningen.

Vi har i Stockholm kunnat köpa en TC 153 SD för 1 875 kr som typiskt pris.

RT har inte hunnit prova någon av de i texten nämnda kassettspelarna med undantag av Nakamichi, som redovisas i test på annan plats. Men man får hoppas att de nya kassetapparaternas väl tänkta konception inte spolieas av tex dåliga mikrofonförstärkarsteg eller distorsionsalstrande och överstyrningskänsliga inspelningskretsar i övrigt liksom att de på alla nämnda apparaterna stora och eleganta utstyrringsinstrumenten är så väl kalibrerade att de går att använda i praktiskt bruk med god tillförlitlighet. Och inte så lite vill vi hoppas att branschens och detaljhandels folk ska engagera sig i de här nyheterna, som man skulle kunna benämna kassetteknik med mervärde, eftersom inspelningsaspekten ff g ställs i förgrunden. ■

RT granskar

42 peka i samma riktning: SL-1300 "bullrar" mindre än eller lika lite som SL-1100! Dock har antagligen vederhäftigaste resultatet framkommit med plexiglaslocket avlyft och en speciell tung och solid (plus anliggningskrävande) pick up i skalet. Beräknat enl IEC och med A-filtrets vägningskurva, ena kanalen, 33 1/3 varv, bör mullret då röra sig om ett S/N = -66 dB för SL-1300 som bäst. Vid monokoppling: -65 dB vägt värde.

Anpassningen till Hi fi längre driven i SL-1300

SL-1300 är lite mjukare att handskas med än sin berömda föregångare SL-1100 och på sitt sätt ännu elegantare - verket är mycket slankare och lättare, tydligt mera ägnat för Hi fi än den studiotänkta, tunga SL-1100. Det har också en annan men inte sämre balans genom sin tunnare verkprofil. Precisionen är aktningvärd och automatiken lättarbetad och tyst. Enda detalj vi vill ha lite annorlunda än den på RT-exet något sladdriga till/frånlägesställaren som också kunde ge lite snabbare stoppverkan. Vidare önskar vi - efter ca 100 timmars provdrift med verket - att start/stopplägena byter plats med varandra.

Detaljbearbetningen är utan överdrift läcker och finishen överlag - i ljusgrått, svart och kromstål med höglanspolering - ett prov på japansk industriell teknik då den är som bäst.

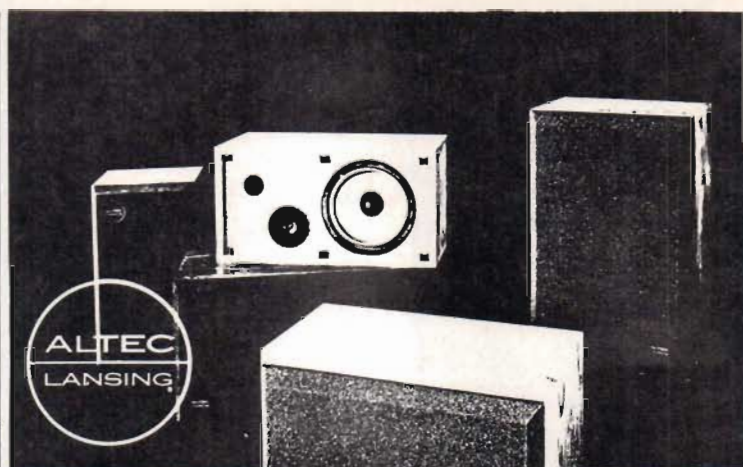
Pris tyvärr inte bekant i skrivande stund. Import genom National Svenska AB Matsushita Electric i Stockholm. US

Svensk TV-kanal i Finland krävs av svenskspråkiga

10 000 namn på petitionslistor är målet för en grupp finlandssvenskar som reagerat mot det i deras tycke otillräckliga antalet program i Finland som tar hänsyn till språkminoritetens intressen av svenskspråkiga TV-program.

Man har bildat en medborgarkommitté för att få gehör för inrättandet av en finlandssvensk TV-kanal jämte ett ökat antal program med svensk textning. Det är alltså fråga om en modern variant av det gamla problemet med de formellt likaberättigade och jämställda nationella språken, men där den krympande svenska befolkningen konstant får se en förfinskning äga rum - med endast få undantag i vissa bygder - vilket i realiteten inte lämnar minoriteten något val.

Som känt har de här meningssyttringarna tidigare bl a fått till resultatet att befolkningen på Åland vänt sig till Svenska Televerket med begäran om att TV-sändare på den svenska östkusten också transmitterar de svenska programmen i östlig riktning, eftersom man på Åland inte tillgodogör sig Yleisradios finska program och i övrigt känner stark samhörighet med Sverige. ■



Trött på att höra

"SAMMA GAMLA VISA" ?

Om nya sensationella högtalare?

Felet med »Samma Gamla Visa» är att man tycks tro att folk lyssnar med ögonen och inte med öronen! Där finns tabeller och kurvor att titta på. Dussintals »Rymdåldersfinesser» att läsa om. Och alla möjliga former och storlekar för att få Dig riktigt förvillad! I stället för att sjunga med i »Samma Gamla Visa» kommer vi med en serie helt nya fräscha högtalare, som vi kallar för »bokhylla-serien», även om de största trivs lika bra på golvet!

Vår nya serie har skapats för att ta fram »svårt-att-höra»-frekvenserna i ljudspektrum, och göra dem lättare att urskilja. Detta har vi kommit fram till genom intensiva studier i PSYKOAKUSTIK - läran som sysslar med HUR det mänskliga örat hör - till skillnad från VAD det hör! Och genom att använda allt det vi lärt av psykoakustiken, har vi kunnat skapa en serie högtalare, som helt tillfredsställer det mänskliga örat - inte bara vår mätapparatur!

Eftersom vi är klara över att en skön högtalare både SYNS och HÖRS, har vi lagt ner mycken möda på design och utseende. Till och med fanerat under grillen, för den som vill se högtalarna i arbetet! Av våra fem nya modeller, har toppmodellerna 7 och 9 utbytbara grillar i olika moderna färger!

Om Du tycker att det här låter dyrt, blir Du positivt överaskad av att höra att dom här högtalarna, förutom skönt ljud och skönt utseende också har skönt låga priser! Priser som passar alla, och som ger massor av värde för pengarna! Både i häftigt ljud och i skön stil! Kontakta vår Svenska Distributör för HiFi, SONICGRUPPEN AB, som ger Dig en lista över de auktoriserade ALTEC-LANSING-handlare, som redan nu kan låta Dig se och höra någon eller alla av de nya ALTEC-LANSING-modellerna. FEM NYA VÄGAR ATT UPPLEVA DET HÄFTIGA LJUDET FRÅN ALTEC LANSING!

ALTEC
LANSING



Box 23067, 10435 Stockholm 2

Tel. 08/34 9215, Telex 118 02

Informationstjänst 49

NYTT FRÅN KÅBE

JBL

Professionella högtalarbyggsatser och löselement.

JBL

ACOUSTO LAB

Svenskbyggt, högklassigt, TIM - fritt effektslutsteg 2 x 70 W/8 ohm.

Xelex

SVENSKA PROFFS. Ny förf.st. P 20 med 4 frekv. equalizer-filter och tuner. Slutsteg 2 x 25, 2 x 50, 2 x 100 W. XELEX/ADVENT högtalare.

SENTEC, TEXAN U66 receiverbyggsatser CONNOISSEUR skivspelare, EMPIRE pickuper. Filter, komponenter, tillbehör, löselement och kits från CELESTION, KEF, GAMMA, PEERLESS, PHILIPS, SEAS, SINUS m. fl.

Vår katalog innehåller ett kompendium med råd och anvisningar för högtalarbyggare, ritningar och datorberäknade tabeller för olika högtalartyper. (Användes som läromedel vid gymnasieskolor). Du får katalogen genom att sända 5:- i frim. eller sedel, eller sätta in beloppet på postgiro 79 32 09-8.

ING.F:A KåBe AB

OBS! Ny adress:

Box 103, 543 01 TIBRO, Tel. 0504/111 55 - 124 55

Nya "greppet" för test o. mät E-Z-HOOK

m. guldp. griplö



TESTCLIPS för säker kontakt i trånga utrymmen.

3 storlekar
10 färger enl. koden
OUMBÄRLIG
Köp hem så Du har

L. G. ÖSTERBRANT AB

Box 2037 • 550 02 Jönköping
Tel 036-12 81 96.

Informationstjänst 50

BYGG MED TDA 2020

2 x 20 W förstärkarbyggsatser med de nya SGS-Ates kretsarna.

Begär beskrivningar!

VIDEOPRODUKTER

Olbergsgatan 6 A
416 55 GÖTEBORG
Tel 21 37 66, 25 76 66

Informationstjänst 51

ALLT FÖR HÖGTALARBYGGAREN

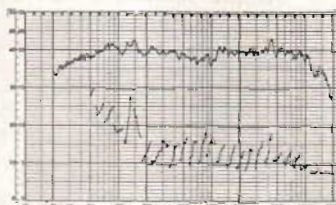
40 olika kompletta byggsatser



ACOUSTIC STUDIO -80 L.

2 st. GAMMA horn VLD
Philips
AD 5060/Sq
KEF-B-139

Frekvens och distorsionskurva mätt för "STEREO HiFi HANDBOKEN" - 76



GAMMA
GOODMAN
ITT
ISOPHON
KEF
PEERLESS
PHILIPS
SEAS
SINUS

Högtalarelement, kompletta byggsatser:
Filter
Tråbyggsatser (även för beställning)
Spolar,
RT-hornet 70-80
Kondensatorer
Tyg,
Skumplastfront m.m.
HiFi-KIT, Box 23098
Dannemorgatan 14
Stockholm (T-Odenplan)
08/33 51 51

Demonstration och butiksförsäljning:

Öppet: månd.-fred. 11-18, lörd. 11-14

Till HiFi KIT, Box 23098, 104 35 Stockholm

Sänd mig gratis katalog med prislista

NAMN:

Address:

Postnummer: Ort:

Informationstjänst 53

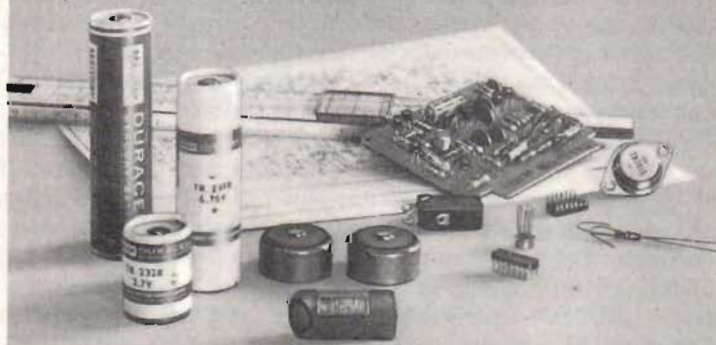
ACE AUDIO Basic, förstärk. utan tonkontr., 0.1db 20-20.000Hz, USA-pris 122.50\$, Glottas pris 649 kr; Equalizer, 5 frekvensomr., THD 0.05% 20-20.000Hz, 133.75\$, 708 kr. ALL TEST DEVICES CORP. Laboratory Reference Phono Preamplifier ±0.5db RIAA, 1M typ. 0.005%, stigtid 2 mikrosek., gar. 10 år, 150\$, 794 kr. C/M LABORATORIES kontrollförst. CC3, med FET, S/N 85db under 10mV in, fasfel under 8°, 450\$, 2382 kr; effektförst. 912, 2 x 200W, ±0.1db 20-20.000Hz, 900\$, 4765 kr; elektron. delningsfilter 601, 100Hz-steg fr. 100 t. 12.700Hz, 158\$, 836 kr; högt. 15, feedback, basel. 15" ±2.5db 20-20.000Hz, 500\$, 2647 kr. HARTLEY PRODUCTS CORP högt. Concertmaster V, basel. 24", 16-25.000Hz, gar. 5 år, 940\$, 4977 kr. LAMB LABORATORIES equalizer SGE 520, 5 frekvensomr., THD 0.05%, 490 kr; mixer PLM 422, 4-kanalig, gain 90db, 2125 kr. RECTILINEAR högt. 7, 4-vägs, 6 el., ±2db 32-20.000Hz, gar. 5 år, 399\$, 2112 kr. SCULLY/METROTECH studiobandsp. 280B, svaj 0.04%, S/N 72db mono, 68db stereo, ±2db 30-18.000Hz, stereo 4077.50\$, 21 587 kr; mod. 284B 8, 8-kan., 9587.50\$, 50.759 kr; mod. 100-16, 16-kan., 16.987.50\$, 89.936 kr. SEQUERRA Model I FM Tuner, 2000\$, 8990 kr; med "panoramic adaptor" 2500\$, 10.990 kr. AKG, ALLISON ACOUSTICS, AUDIO RESEARCH, DYNACO, JANSZEN ELECTROSTATIC, KENWOOD, MAGNEPLANAR, QUAD, REVOX, TEAC, THORENS. Alla priser inkl moms.

luntmakargatan 26
111 37 stockholm
telefon 10 20 96

glotta

Informationstjänst 52

Batteriet en förbisedd komponent - tala med oss i planeringsstadiet.



Bygg in våra erfarenheter i Era konstruktioner. Kontakta vår tekniska konsult Ingenjör Percy Derefeldt och tala om för honom vilka data batterierna i Era nykonstruktioner skall ha. Gör det redan i planeringsstadiet.

MALLORY DURACELL®

Generallagent FOKAB engros AB
Box 17096 10462 Stockholm 17

Informationstjänst 54

TTL 74-serien

Vid köp av minst 25 st sammanlagt erhålls 10% rabatt.

| | | | | |
|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|
| 7400 1:55 | 7426 2:30 | 7472 2:25 | 74105 1:00 | 74162 9:50 |
| 7401 2:55 | 7427 2:30 | 7473 2:25 | 74107 2:05 | 74163 9:00 |
| 7402 1:55 | 7430 1:35 | 7474 2:25 | 74121 2:50 | 74164 9:25 |
| 7403 1:55 | 7432 1:35 | 7475 2:10 | 74122 3:70 | 74165 9:25 |
| 7404 1:05 | 7437 3:25 | 7476 3:10 | 74123 5:50 | 74166 9:25 |
| 7405 1:05 | 7438 2:25 | 7477 4:25 | 74125 3:50 | 74174 11:80 |
| 7406 3:70 | 7440 1:55 | 7478 4:00 | 74126 3:50 | 74175 8:25 |
| 7407 3:70 | 7441 6:75 | 7479 3:25 | 74132 5:75 | 74180 10:50 |
| 7408 1:05 | 7442 5:50 | 7485 10:25 | 74141 8:25 | 74181 16:25 |
| 7409 1:05 | 7445 7:75 | 7486 2:75 | 74145 8:50 | 74182 7:90 |
| 7410 1:55 | 7446 4:90 | 7490 4:10 | 74150 13:25 | 74190 10:25 |
| 7412 2:20 | 7447 3:90 | 7491 7:25 | 74151 6:25 | 74191 10:25 |
| 7413 2:60 | 7448 7:75 | 7492 4:10 | 74153 6:25 | 74192 11:70 |
| 7414 7:75 | 7450 1:55 | 7493 4:10 | 74154 13:25 | 74193 11:70 |
| 7416 2:60 | 7451 1:55 | 7494 6:25 | 74155 6:25 | 74194 8:50 |
| 7417 2:60 | 7452 1:55 | 7495 6:25 | 74156 6:25 | 74195 7:25 |
| 7420 1:55 | 7454 1:55 | 7496 6:25 | 74157 6:25 | 74198 8:50 |
| 7423 2:30 | 7460 1:55 | 74100 11:50 | 74160 9:90 | 74199 8:50 |
| 7425 2:30 | 7470 3:20 | 74104 3:04 | 74161 9:90 | |

| Linjära IC | Transistorer | Displayer |
|------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| LM 301X 4:00 | 8C 237B 6:25 | 8D 601 4:05 |
| 304H 9:50 | 8C 238B 6:25 | 8D 602 4:90 |
| 305H 8:25 | 8C 239C 6:80 | MC1295 8:50 |
| 307A 4:00 | 8C 307B 0:80 | MC13055 6:00 |
| 309K 14:75 | 8C 308B 0:80 | 2N 1613 2:00 |
| 324V 13:50 | 8C 309C 0:85 | 2N 1711 2:00 |
| 339A 13:50 | 8C 327B 1:05 | 2N 2769A 2:00 |
| 555N 4:25 | 8C 328B 1:00 | 2N 2722A 1:65 |
| 556N 8:25 | 8C 337B 0:95 | 2N 2769 1:65 |
| 709V 4:00 | 8C 338B 0:90 | 2N 2905A 2:00 |
| 710V 4:75 | 8D 135 2:00 | 2N 2907A 1:65 |
| 723V 5:50 | 8D 136 2:10 | 2N 3053 3:00 |
| 741N 3:50 | 8D 137 2:10 | 2N 3054 5:50 |
| 747A 7:25 | 8D 138 2:25 | 2N 3055 5:65 |
| 749V 4:00 | 8D 139 2:25 | 2N 3442 12:90 |
| 8558N 5:25 | 8D 140 2:35 | 2N 3773 23:00 |
| Dioder | Zenerdioder | Motstånd |
| 1N 4001 1A/50V 0:40 | 5D06H 3.2V-33V 1:00 | Längdresistorer i E-12 serier |
| 1N 4002 1A/100V 3:40 | 1N 4.7V-33V 2:00 | 0.25W 100m - 4.7Mohm 0.15/1st |
| 1N 4003 1A/200V 0:40 | Sats om 3 st/typ av | 0.5W 100m - 10Mohm 0.15/1st |
| 1N 4004 1A/400V 0:45 | 9st/typande spänningar: | |
| 1N 4005 1A/600V 0:50 | 4V7-5V1-5V6-6V2-6V8 | |
| 1N 4006 1A/800V 0:50 | 7V5-8V2-9V1-10V-12V | |
| 1N 4007 1A/1000V 0:60 | och 15V. | |
| 1N 4148 0.2A/75V 0:30 | 500mW 25:00/sats | |
| Sats om 10st/typ 32:00 | 1W 60:00/sats | |
| 1N 5400 3A/50V 2:20 | | |
| 1N 5401 3A/100V 2:30 | | |
| 1N 5404 3A/200V 2:75 | | |
| 1N 5406 3A/600V 3:10 | | |
| 1N 5408 3A/1000V 3:65 | | |
| Likr.-bryggor | | |
| 0.8A/40V 3:10 | | |
| 1N/90V 3:70 | | |
| 6N/100V 7:50 | | |
| | | Panelclips för 8 5mm 0:16 |
| | | Elektronfytzer-Metallfittind. m.m |
| | | Beställ via Produkt-Katalog |
| | | Småbox priser in Fok. 90MS |

Informationstjänst 55

EKB -produkter AB

Box 1235 • 161 12 BROMMA
tel 08/26 25 30

KRISTALL- GUIDE



.... ger Er snabbt fakta om:

- Styrkristaller
- Kristallugnar
- Kristallfilter
- Oscillatorer
- Ultraljuds-kristaller.

Så här säger en av våra kunder: "Denna kortfattade kristallguide har jag funnit ovärderlig i mitt konstruktionsarbete - den sparar tid och är lättöverskådlig."

Från EKB - Produkter AB
Box 1235 • 161 12 BROMMA

Sänd mig gratis EKB Kristall-guide.

Företag:

Kontaktman:

Adr:

Postnr: Postadr:

Tel nr:

Informationstjänst 58

MASCOT

produserer årlig
över

200.000

elektroniske
strømforsynere

for radiobransjen, kontor-
maskinbransjen og
industrien.

Vårt produksjonsprogram
omfatter:

**Vekselstrøms-/like-
strømsomformere** for
transistorradioer, elek-
tronregnere, kommunika-
sjonsradioer, mobiltele-
foner m.v.

Likestrømsomformere,
spenningdoblede/delere
og polvendere for bil-
radioanlegg.

Ladere for nikkel/kadmium
og blyakkumulatorer.

Likerettere for caravans.

Kraftaggregater for
operasjonsforsterkere.

Be om ny katalog!

MASCOT ELECTRONIC A/S
1601 Fredrikstad, Tlf (031) 11 200



Generålgent for Sverige
Mascot Radio AB, Stromstad
Tel. 0526/13190

Informationstjänst 59

"allt möjligt"

Det kostar bara 10:- per rad att annonsera under "allt möjligt" - radio & televisions radannonser. Annonsen skall inte vara längre än 10 rader. Lägsta pris är 30:- (3 rader). Har du något att sälja så skall du prova "allt möjligt" - radio & televisions radannonser! Använd kup. som finns i tidningen.

DIODER 5-pack 1N4001 4:-
1N4002 5:50, 1N4005 6:50
RY Elektronik, Box 2034, 900 02
Umeå.

BANDSP REVOX A700 6 mån
band gratis. Tuner Revox A76 efter
kl 17.00 tel: 0224/166 02, G
Stenbeck.

OLIVE LEAF slutsteg 2 x 85 Watt,
Unamco 2 skivspelare T1, Mixer
M700 Discothequebord. Tel 08/
711 64 95.

4 st BASHÖGTALARE Philips
AD1256W4 i 2 st lådor säljes för
600:-. Tel 0302/347 27.

SÄLJES: Dynaco Sca 35. Tuner
Fm 3. 2 st Goodman diskantorn.
Dux högt med sep disk kuber. Skiv-
spelare Sonab 85 s. 031/43 31 73.

SÄLJES: 1 st JBL Paragon horn-
högtalare, 1 st. elektroniskt del-
ningsfilter, delning vid 800 Hz. 2
st. Mc Intosh 2105 effektsteg, 1
st. Mc Intosh MR 77 FM-tuner,
1 st. Mc Intosh C 28 förförstär-
kare. På samtliga enheter återstår
3 års garanti. Tel. 021/13 09 57
(efter kl. 16.00).

SURPLUS - FYND

Elektronräknare, fab. Facit m. fl.
(Nypris upp till 6.800:-) med
mängder av värdefulla kompen-
ter. (I vissa modeller 800 transist.,
1700 dioder samt tusentals mot-
stånd & kondensatorer.) Stora
sifferindikatorrör, norm. 12-16 st
per app. I nyare mod. förek. IC,
minnesmoduler etc. Många av app.
är helt OK. Ett fantastiskt tillfälle
för alla som bygger & experimenterar.
ENDAST 350:- (fraktkostn.
tilk.). F: a HOBBY-ELEKTRONIK,
Fältgatan 5, 902 33 Umeå. Tel.
090/13 44 00.

GLASFIBERARMERAT KOPPARLAMINAT

Enkel- och dubbelsidigt.
Pris: Enkelsidigt 7 bitar 11 x 40
cm 45 kr. Dubbelsidigt 8 bitar 8,5
x 38 cm 41 kr inkl. moms, frakt
tillkommer.

M-Elektronik, Box 18, 701 02 Öre-
bro. För snabb leverans, ring 019/
18 96 44.

LN kassetter C 60 3:95, C 80
5:95. Högt Elac 8" som AD
9710M 49:- + porto. G Åhdén,
Hökv 7, Storuman.

LAFAYETTE OCH MAXIMAL
PR-radio, bilradio, personsökare
m m. Katalog mot 3:- i frimärken
eller på postgiro 81 13 71-4. Dras
av vid beställning.
Firma HÖRBO, Box 8039, 580 08
Linköping. Tel 013/14 82 17.

TILLFÄLLE!

Topphögtalare Infinity Monitor II.
Säljes 30 % under ord pris.
Tel 08/59 83 47.

SÄLJES: 2 st 70/80 bashorn för
600 kr/st exkl frakt. Stereoband-
spelare Philips N4408 + band
1000:-.
Kjell Nordebrink, tel 0152/124 78.

AKAI VIDEO bärbar. Kamera,
bandspelare, monitor. VTS-100.
Nypris ca 6500:-. Säljes för
3900:-. Tel. 0302-344 77.

PHILIPS VIDEOKAMERA.

Typ LDH215 med monitor och
Cannon objektiv V6 x 16 16,5-95
mm, 2,0. Samt SIMPSON stativ.
Nypris ca 9000:-, säljes för
4900:-. Tel. 0302-344 77.

FTE ANTENNFÖRSTÄRKARE BILL!

40-800 MHz, S-märkt nätbel,
förstärk 15, 18, 25 dB! TA99
77:-, TA81 125:-, TA82 117:-,
TA71 151:-, TA72 125:-, TA73
131:-. Min order 3 st, 20 st -15
%. 1 års gar.

KABELFYND: Koax 60 silv 92:-,
dito lågförlust 115:-, RG58
108:-, RG8 315:-, Skumpl 40:-,
Bandk 26:-, Högtal 42:-, Nät
2 x 0,75 55:-, Stereo 110:- per
100 m. Blandat 1000 m -10 %!
Moms tillk.

För snabbast leverans, ring 0522/
332 00.

ATI-PRODUKTER

Box 315, 451 01 Uddevalla

BYGGSATSER

till "kolboxen" och likn. Exponen-
tialhorn. Även mot postförskott till
landsorten. **Bällsta Träindustri
AB**, Karlsbodavägen 39-41,
Bromma. Tel 08/29 16 16.

1 PAR BOSE 901 typ 1 m Piede-
staler 2900:-, 1 par Bose 901 typ
2 med piedestaler 3200:-. Tel 08/
38 86 47 efter 19.00.

ELEKTRONRÖR säljes, låga pri-
ser. Prislista mot 1 kr till pg
730278-9 el i frim. Anders Ericson,
Stommen Torrskog, 666 00 Bengts-
fors.

RÖRFÖRST 2 x 150W/12" Orto-
form/Pearl kond mikr/Tektron Wave-
form monitor Magnetic brusfak-
torm. 08/717 36 18.

SÄLJES: 1 st Soundcraftsmen
20-12, 1 st Empire 598, 1 st Sony
1140 först. Priser: 1900:-,
1300:-, Göran Liljebäck, tel 08/
59 35 03.

SÄLJES: Nybyggda bashorn typ
RT 3-73 med sidosystem. Pris
1050:- - 1500:-, Bashorn 80 I
med sidosyst. Pris 850:-. Inge
Stolpe, tel 0590/304 73.

HÖGTALARSATS TILL "KOL-
BOXEN" och likn. Originaldelar.
9710MC, 4 MT20HFCI
filter 132:-/st
10 st 128:-/st, 30 st 119:-/st
Kvalitetsslådor mtb från 128:-/st
Exkl moms. Endast hämtning.
Tel efter kl 19.00 08/69 80 01.

SÄLJES: Akai AA 6200 2 x 18W
400:-, Sony TC 377 1200:-, 2
st högtalare Philips 20 W 300:-,
Tel. 033/556 31.

SPEKTRUMANALYSATOR Marc
OA1094A/S Oscilloscope HP 500
MHz & Sampl 1GHz. Telefon 08/
717 36 18 efter 18.00.

ReVox A 77 mk IV Kr 3.299:-!!!
HIFI TAPECORDER
POBox 200 18,
S-200 74 MALMOE

**radio &
television**

**Box 3177
103 63 STOCKHOLM 3**

**radio &
television**

**Box 3263
103 65 STOCKHOLM**

**radio &
television**

**Box 3177
103 63 STOCKHOLM 3**



Informationstjänst 60

ELEGANT

instrumentpanel gör Du själv. Material o beskrivning i vår katalog, även rikhaltig sortering mönsterkorts-material och komponenter.

Kat. sändes mot 2:70 i frimärken eller till postgiro 22 77 10-1.

ELEKTRONIKTJÄNST
Box 40. 544 00 HJO
Tel. 0503/123 94

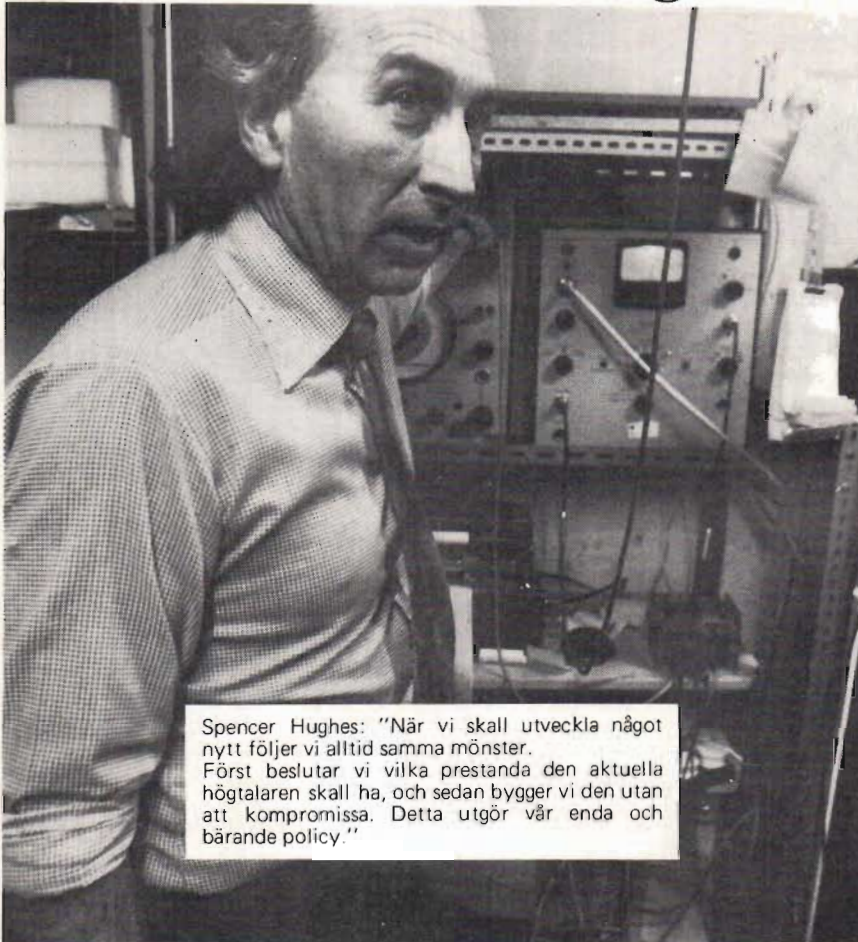
Informationstjänst 61



**FÖR
BOKNING
OCH
INFORMA-
TION**

**Eric Lundborg
08/340080**

Ovanligt fin kritik för BBC's studiohögtalare Spendor!



Spencer Hughes: "När vi skall utveckla något nytt följer vi alltid samma mönster. Först beslutar vi vilka prestanda den aktuella högtalaren skall ha, och sedan bygger vi den utan att kompromissa. Detta utgör vår enda och bärande policy."

Ralph West, Hi-Fi news. Mars-72

"Det är ingenting unikt med konstruktionen. Den består av tre högtalarelement — en 20 cm bashögtalare av eget fabrikat, en Celestion HF 1300 diskant högtalare samt en ITT 4001 G diskant högtalare för det översta frekvensområdet. Lådans volym är ca 55 liter med liten öppning på fronten, vilket betyder att den är av basreflex typ. Sidorna är tillverkade av 10 och 12 mm plywoodlåda och hårt dämpade med filt och skumplast. Delningsfiltret består av inte mindre än 14 komponenter, som tillsammans med de valda högtalarelementen uppges ge en frekvensgång inom ± 3 dB från 60 till 14 kHz, något som även fastställdes vid mina egna mätningar.

Den en smula ovanliga delen av konstruktionen består i tillverkningen av högtalaren. Den ser högst ordinär ut, men valet av konens material, form, tjocklek och utbehandling samt valet av upphängning representerar ett krävande och tålmodsprövande arbete. Under testet levde verkligen Spendor upp till sitt rykte: En utomordentlig högtalare, förmodligen den bästa som under tecknad har haft i sitt hem till dags dato. Detta är dock ett drastiskt påstående, vilket för att vara väl underbyggt har varit föremål för ett omfattande testprogram i de mest skiftande miljöer och jämförelser med andra högtalare. Den utsökta ljudåtergivningen hos Spendor gjorde att under tecknad började plocka fram gamla band från början på 60-talet, bland vilka ingår en samling av band ur serien EMI stereosonic, för

att se om det kanske fanns mer att plocka ut ur dessa inspelningar. Det visade sig vara fallet och man önskade faktiskt att man hade haft fler av dessa fantastiska inspelningar."

Carl Anthony, Audio. Sept-74

"Högtalarna är en "total konstruktion" i vilken ingår alla tänkbara resonanta förlopp för var och en av de ingående komponenterna. Om man ändrar någon av de ingående delarna så ändras återgivningen.

BC 1:s lådans hölje är konstruerat av 10 mm och 12 mm "björkplywood". Med ett 3 mm lager av furuplywood ändrades återgivningen så mycket att det var fullt mätbart. Trots den synbarligen lilla förändringen, så måste lådan underkännas. Sådan är Spendor's policy. Om vi undersöker konstruktionen vidare kommer vi att finna fler liknande exempel.

De flesta högtalarfabrikanter använder sig av 12 dB delningsfilter. I Spendor består delningsfiltren genomgående av kompletta 18 dB parfilter. Dessa ger brantare delning och undviker härmed att "angränsande" högtalarelement överlappar varandra för mycket vid delningsfrekvensen. Delningsfilter av denna typ är varken billiga att konstruera eller att tillverka då de kräver betydligt fler komponenter. Värdet hos varje komponent måste dessutom hålla god tolerans för att säkra optimal ljudåtergivning.

Delningsfiltret i BC 111:an liknar faktiskt mer en förstärkare än ett enkelt delningsfilter. Om man undantager gjutningen av högtalarchas-

sit, så handtillverkas och monteras alla delarna i högtalarelementen av Spendor. I vakuum-ress (tillverkad av Mr Hughes) tillverkas bashögtalarkonerna som senare utbehandling. Den mindre bashögtalaren (20 cm) behandlas på bägge sidor medan den större (30 cm) behandlades på ena sidan.

Bashögtalarkonerna tillverkas av Bextrene och fästes till chassit med en upphängning i PVC. Efter fastställande av talpole och magnet undergår hela elementet en test med warbie-tone för att försäkra att talspolen är riktigt centererad. Efter denna inledande test sätts alla elementen i en frontbuffel. Delningsfiltret anslutes och placeras på baffeln varefter den monteras i en standardlåda för kontroll av frekvensgång och utnivå.

Högtalarlådorna tillverkas av en underleverantör och vid ankomsten till fabriken kontrolleras alla lådorna varefter de som klarar kraven sorteras i matchade par. Därefter limmas filt och skumplast in i lådan. Mängden och placeringen av dessa dämpmaterial är mycket kritisk och har varit föremål för ett omfattande försöksprogram.

Då detta lim har torkat, så limmas frontbaffeln i lådan (lådorna har löstagbar baksida) och hela högtalaren testas ännu en gång med avseende på frekvensgång och utnivå. Ett kalibrerat mätdiagram tages för varje högtalare (som har individuella serienummer). Dessa mätkurvor finns arkiverade hos Spendor för eventuella reparationer eller förfrågningar om högtalarna. Ett vidare bevis för Spendor's kvalitetskontroll är att alla högtalare som lämnar fabriken har i det närmaste identiska egenskaper även efter t.ex. ett elementbyte.

För att erhålla den bästa ljudåtergivningen med högtalarna så måste dessa placeras i öronhöjd. Spendor tillverkar för detta ändamål ett separat ställ på hjul. Detta ger det erforderliga avståndet till golvet för att undvika överbetoning av det övre basområdet samt för att placera diskant högtalarna i öronhöjd."

Angus Mc Kenzie, Hi-Fi for pleasure. April-75

(Jämförande test mellan 16 högtalare). "Vid återgivning av körverk kunde en mycket hög stabilitet hos ljudbilden noteras, vilket betyder att individuella sångare kan lokaliseras. Vi tycker att spendor BC 1 var överlägsen de övriga högtalarna på denna punkt. Återgivningen av pianomusik var utmärkt dock med ett stänk av överbetoning av det övre basområdet. Stråkar och mässingmusik återgavs mycket naturtroget och helt fritt från den "frasighet" i diskanten som kännetecknade flera av de andra högtalarna i testet.

BC 1 högtalaren är en mycket "musikalisk" högtalare med en ljudkvalitet som liknar elektrostatens, men som har en mycket bredare spridning vid höga frekvenser. Om man önskar en ren och klar musikalisk återgivning och vill att den stereobild man får från sin anläggning skall överensstämma med den bild producenten eftersträvar, så skall man starkt överväga att köpa ett par BC 1:or. Detta p.g.a. deras brist på färgning till den grad, att det kan betecknas som anmärkningsvärt för ett par dynamiska högtalarsystem."

AudioLab

Spendor högtalare marknadsföres av
AudioLab AB, 230 12 Höllviksnäs,
040/45 03 20

Spendor BC 1: Handgjorda högtalare med elektrostatens ofärgade klang men med konhögtalarens fördelar i basregistret.

★ - JIL-605 - ★

KOMBINERAD SJÄLVSÖKANDE STEREOBILRADIO

— för större trafiksäkerhet — för montering i bilradiouttaget på instrumentbrädan i varje bil —

- med kassettbandspelare
- automatisk stationsuppsökning på både mellanvåg och FM/UKW
- 10 sekunders paus system
- fjärrkontroll (kan manövreras från ratten eller golvkontakt)
- justerbart axelavstånd — passar därför i de flesta bilmärken och modeller.
- superb mottagning på FM/UKW och mellanvåg (FM stereomottagning)

- förnäm tonåtergivning på stereobandspelaren
- inbyggd automatisk frekvenskontroll
- automatisk tonkontroll
- automatisk skyddssäkring mot felpolarisering
- 5 watt uteffekt på varje kanal
- indikatorlampor för bandspelaren, trimläsningsindikator, spårläge

Specifikationer: 6 IC-kretsar, 27 silicontransistorer, 23 dioder

Bandspelarens drivsystem: Capstan

Cassetttyp: Philips

Bandhastighet: 1 7/8" per sek.

Wow & flutter: mindre än 0,45 %

Uteffekt per kanal: 5 watt

Frekvensområde: 50—10.000 Hz

Distorsion: mindre än 3 %

Mellanvåg: 530—1610 KHz

FM/UKW: 88—108 MHz

Känslighet: mindre än 20 dB mer än 23 dB

Stereoseparation: mellanvåg 455 KHz, UKW/FM 10,7 MHz

Mellanfrekvens: 4 eller 8 Ohm

Högtalareimpedans: 4 eller 8 Ohm

Kontroller för: Volym, balans, ton, mellanvåg/FM-omkoppling, lokal/distans-omkoppling, antenntrimning, bandspelaren igång, kassettutkastning, snabbspolning, automatisk frekvenshållning, fjärrmanövrering.

Storlek: 45 x 140 x 183 mm (höjd—djup—bredd)



Ring 040/46 50 75 — vi sänder broschyrer gratis. Återförsäljare antages. Vår stora katalog på 140 sidor mot 5:— kr i sedel.

SVENSK RADIO
23400 LOMMA — Tel. 040/46 50 75
— ett företag med kvalitet —

Informationstjänst 63

HEATHKIT ELEKTRONIK- UTRUSTNINGAR

- Enkla att använda
- Funktionssäkra
- Högsta kvalitet
- Lättbyggda
- Lärorika
- Utförliga beskrivningar

Vi presenterar många nyheter i den nya katalogen. Här nedan visas ett par av dem. De flesta instrument finns i byggsats, men kan även fås monterade. Då är de trimmade och fullt klara för användning. Beställ vår katalog så får Du utförlig information om hela sortimentet.

Priserna är inkl. moms.



IM-2202 DMM
Portabel multimeter med laddningsbara batterier. 3 1/2 siffror. 26 mätområden. Upplösning 100 µV, 100 nA. Automatisk polaritetsindikering.
Pris: Byggsats 990:—
Monterad: 1490:—



AR-1214 AM/FM Stereo-mottagare
2x20 W förstärkare med stereoklar FM-radio. Keramiska filter i MF:en. Harmonisk distorsion bättre än 0,5 %.
Pris: Byggsats 990:—



IO-4530 OSCILLOSKOP
DC-10 MHz, 10 mV/cm
Akta X - Y funktion
1 s/cm - 200 ns/cm
DC, AC och TV trig.
Pris: Byggsats 1695:—
Monterad 2375:—



GR-1075 KLOCKRADIO
AM/FM Radio
Nätansluten med reservgång. Väcker med summer alt. radio. Klockans ljusintensitet kontrolleras automatiskt.
Pris: Byggsats 830:—

HEATHKIT, Schlumberger AB.
Box 12081, 102 23 STOCKHOLM 12. Tfn 52 07 70
Gatuadr: Norr Mälarstrand 76

Öppet: Månd—Fred. 9.00—17.00
Lunchstängt 12.00—13.00

HEATH

Schlumberger

Beställ Heathkit katalog! Den ger Dig mer information om många trevliga byggsatser. Du får den gratis! Fyll i kupongen och sänd den i fullt frankerat kuvert till oss.

Namn _____
Adress _____
Postnr _____ Postadr _____

RT 11-75

Rörlvölmeter Tech TE-65

DC V: 0 - 1,5 - 5
 - 15 - 50 - 150
 - 500 - 1500 Volt
 AC V: 0 - 1,5 - 5
 - 15 - 50 - 150
 - 500 - 1500 Volt
 rms 0 - 4 - 14 -
 40 - 140 - 400 -
 1400 - 4000 Peak
 to Peak Ohm: R x 10
 - 100 - 1 K - 10 K - 100 K - 1 M
 - 10 M (0,2 - 1000 M)
 dB-skala: - 10 dB till + 65 dB
 Ingångsimpedans: 11 Mohm
 Strömälla: AC 220 volt, 50 Hz
 Dimensioner: 140 mm (b) x 215 mm
 (h) x 150 mm (d)
 Vikt: ca 2,5 kg
 Levereras med: testprob och bruks-
 anvisning. Netto kr 335:-



OSCILLOGRAF TO-3

Rör 3 KP-1 3
 tum, img.-imp. 2
 M Ω /20 pF,
 med prob 2 M
 pF. Bandbredd
 2 p/s - 2,5
 MC. Stigtid:
 0,15 μ s. Känslighet: 100 mV/cm.
 Direktkalibrerad i V/cm. Dämp-
 ning: 1, x 10, x 100.
 Svepfrekvens: 5 p/s - 200 Kc/s
 uppdelat på 4 områden med fin-
 justering. Specialsvop för TV märkt
 TVH. Kontroller: Intensitet, fokus,
 astigmatism, vert. o. hor. pos., synk.
 o. svep, ext. o. int. Fajjustering för
 TV-svepning. Stabiliserad anodspän-
 ning. Nätspänning: 220 V 50 p/s. En
 utmärkt och prisbillig oscillograf för
 TV-service. Nettopriskr 855:-



NYHET!!!

HM-35
 Digitalinstrument
 av högsta klass
 Noggrannhet DC
 0,5 % AC och
 DC: 200 mV,
 2 V, 20 V, 200 V,
 100 V, 0,2 mA,
 2 mA, 20 mA,
 200 mA, 1 A,
 2000 Ω , 2, 20,
 200 k Ω , 2, 20 m Ω ! Frekvensområde:
 10 C/S-20 KC. Ni-CAD Batterier med
 laddare. Kr 944:-



SYDIMPORT

72-200
 200000 /Volt.
 Bättre än FET-
 instrument. DC
 Volt: 60 mV, 0,3,
 3, 30, 120, 600,
 1200 V. DC Amp:
 6 μ A, 1,2, 12,
 120, 600 mA
 12 A. AC Volt: 3, 12, 60, 300, 1200 V.
 AC Amp: 0-12 A. OHM: Rx1, Rx100,
 Rx1K, Rx100K. DB: -20-+66. Instru-
 mentet försedd med polvändare. Extra
 kraftiga testladdar medföljer. Ideal-
 instrumentet för all avancerad service.
 Kronor 290:-



Sydimport

400-Wtr
 DC V: 0,5 -
 5000 Volt, 8
 områden (20 k
 Ω /V)
 AC V: 2,5 -
 1000 Volt, 6
 områden (4 k
 Ω /V)
 DC A: 50 μ A -
 10 A, 6 områden
 AC A: 100 mA - 10 A, 3 områden.
 Ohm: R x 1 till 10 k, (0-50 m Ω !),
 5 områden. Pris inkl. moms 300:-



TV-7081 EM

Högkänsligt FET-
 laboratorieinstru-
 ment. 12 M Ω !
 ingångsmotstånd
 Meter: 36 μ A
 21 område med
 OFF position.
 DC V 0-0,3-1,2-
 12-60-300-1,2K
 (12M Ω INPUT
 RESISTANCE)
 AC V 0-3-30-
 120-600
 (10K Ω /V) DC A 0-60 μ A- 600 μ A-600m
 OHMS 0-1K- 100K-10M-1000M (9
 Mid-Scale) dB -20 to +63 Storlek
 165H x 130W x 62D Vikt 615 g.
 Kr 295:-



8 CH-2B
 Nyhet: Självsökande radiomottagare
 med 8+8 kanaler på 79 MC och 168
 MC-bandet, för 12 volt eller 220 V.
 Kan användas mellan 70-80 och 144-
 174 MC och täcker därmed Polis,
 Brandkår, Tull, Marinaradio m. m.
 Användbar såväl i bil som i hemmet.
 Inget fantasipris. Endast kr 850:-

MS-2

Fickscanner MS-2. 4 kanaler. Täcker
 samma frekvenser som ovanstående.
 Inbyggd högtalare trots att apparaten
 ej är större än att den ryms i hand-
 flatan eller i kavajens bröstficka. In-
 byggda Nickel-Cadmiumbatterier. Lad-
 dare för 220 volt medföljer. Inbyggd
 antenn. Öronmussla medföljer. Samma
 utrustning och samma möjligheter som
 på större och dyrare scanners.
 Pris endast kr 700:-
 Kristaller för Scanner Kr. 25:- per styck



HV-prob 30 KV passande till rörlvölmeter VT-19 och TE-65 Netto kr 55:-



HF-prob 300 MC passande till rörlvölmeter VT-19 och TE-65 Netto kr 39:-

TO-543

Ett utmärkt oscillo-
 scop för all TV-ser-
 vice med mera. 5
 turns rör, DC-kopp-
 lat, 10 MC band-
 bredd, 10 mV per
 Cm känslighet. In-
 impedans: 1 M 35 Pf, inbyggd cali-
 breringsspänning 0,05 Volt P/P. Kr 1450:-
 Lågkapacitiv testkropp 1 M 3 pF
 finnes som extra tillbehör. Kr 75:-



Signalgenerator Tech TE-20 D

Frekvensområde:
 120 kHz till 500
 MHz uppbyggd på
 6 band.
 Intern modulation
 400 Hz

Pris inkl moms
 Kr 375:-



TONGENERATOR TE-22 D

Frekvensområde:
 20 p/s - 200 KC
 på 4 band. Sinus
 och fyrkantvåg.
 Moderna dubbel-
 rattar, 140 x 115
 x 170 mm. Kr 415:-



TH-71

En liten behändig
 och billig tran-
 sistorprovare.
 Provar såväl
 PNP- som NPN-
 transistorer,
 2 mätområden för
 strömförstärkning (hFe) 0-100 och
 0-500. Röd lampa indikerar kortslut-
 ning. Noggrannhet bättre än 10%.
 Kronor 165:-



RÖRPROVARE TC-2

Provar alla gängbara rörtyper såväl euro-
 peiska som amerikanska och japanska.
 Denna apparat torde vara den enda som
 kan prova alla ovannämnda typer. Pro-
 var emission, avbrott, kortslutning och
 täckning. Inställningstabell och utförlig
 beskrivning medföljer. Kr 310:-



**Transistoriserad grid-
 dipmeter TE 15**

Frekvensområde:
 A440-1300 KC, B
 1,3-4,3 MC, C4-14
 JMC, D 14-40 MC, E
 40-140 MC, F 120-
 280 MC. Pris 210:-



Sydimport CB-78

Nu åter i lager för omgående leverans.
 5 watt 23 kanaler syntesstation. Dubbel-
 super, komplett med alla kristaller.
 Ny upplaga. Bättre, billigare, effektivare
 än någonsin. Pns endast kr 630:-



Pony CB-74 5 watt 6 kanaler

Pony CB-74 är en liten behändig PR-
 apparat lätt att förflytta mellan olika
 förbrukningsplatser. Idealisk för såväl
 bilen som båten och medelst bärkas-
 sett som bärbar. Levereras med 1 par
 kristaller, mikrofon, monteringsbygel
 med skruvar samt bruksanvisning. Di-
 mensioner 120 mm (b) x 35 mm (h) x
 159 mm (d). Kr 540:-



Bärkassett komplett med teleskopantenn och batterier. Kr 240:-

Katalog sändes mot kr 2:40 i frimärken Återförsäljare sökes över hela landet. Vi har de absolut lägsta nettopriskerna. Rekvirera vår speciella nettoprisklista för återförsäljare.

Älvsjö Sydimport Aktiebolag

Vansövägen 1 · 125 40 Älvsjö 2 · Tel. 08/47 00 34 · Postgiro 45 34 53-3

Allt för högtalarbyggaren

Högtalarbyggsatser, Högtalar-
 element, filter, Drosslar, Kon-
 densatorer, tyg, skumplastfron-
 ter, förstärkare, tunerbyggsatser.

KIT 1120-RL



Komplett byggsats med färdig fä-
 nerad låda (valnöt eller svart ek),
 högtalare monteringsdetaljer samt
 fronttyg.
 Säljes endast parvis: vänster + hö-
 gerlåda.
 DATA: 3-vägssystem.
 Bas 2 st 25 cm med foamkant
 Mellan 1 st 10 cm
 Diskant 1 st 2,5 cm DOME
 Märkeffekt 100 Watt
 Toppeffekt 120 Watt
 Driftseffekt 2 Watt
 Frekvensområde 20-20000 Hz
 Delningsfrekvenser 500 & 4000 Hz
 Impedans 4 eller 8 ohm
 Lådvolym 60 liter

Dessutom säljer vi högtalarbyggs-
 satser och lösa element av bl. a.
 följande fabrikat: PEERLESS, PHIL-
 IPS, ISOPHON, RICHARD ALLAN,
 GAMMA.

Prisexempel:

| | | |
|----------|--------------|-------|
| PEERLESS | KIT1060 | 230:- |
| | KIT1070 | 435:- |
| | KIT1120 | 485:- |
| | KIT20-2 | 150:- |
| | KIT20-3 | 220:- |
| | KIT30-2 | 209:- |
| | KIT50-4 | 320:- |
| | P825FM | 93:- |
| | P825WF | 105:- |
| | L100WG | 104:- |
| | KO40MRF | 77:- |
| | MT20HFC | 19:- |
| | KO 10DT DOME | 58:- |
| PHILIPS | AD0160T8 | 41:- |
| | AD5060SQ8 | 69:- |
| | AD5061M8 | 36:- |
| | AD8066W8 | 69:- |
| | AD9710MC | 89:- |
| | AD10100W8 | 147:- |
| | AD12100M8 | 148:- |
| | AD12100HP8 | 180:- |

De flesta elementen finns i 4 och 8
 ohm.
 Högtalarsats till "KOLBOXEN"
 AD9710MC/4 st MT20HFC/filter
 169:-

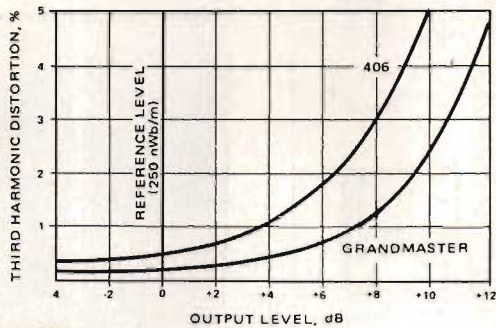
PHILIPS Högtalarbyggbok 29:-
 TEXAN U66 Receiverbyggsats.
 SENTEC Förstärkar- och tuner-
 byggsatser.
 För finsmakaren SANSUI skivspe-
 lare, receiver, förstärkare och hög-
 talare.

TEAC högklassiga kassettdäck.
 Vår fullständiga katalog erhåller
 du enklast genom att sätta in 4:-
 på postgiro 69 79 14-0.

MINIC
 MINIC TELEPRODUKTER
 BOX 12035, 750 12 UPPSALA
 Prästgårdsgatan 1. Tel. 018/10 93 90

GRAND MASTER AMPEX 456

DISTORTION VS OUTPUT



För Ampex är
banddistortion en
väsentlig parameter.

AMPEX

Ampex AB, Ljudavd. Box 7056
S-172 07 Sundbyberg/Sverige
Tel. 08/28 29 10

Informationstjänst 67

SCAN SOUND HIFI HÖGTALARE 50-3

Frekvensområde 30-20.000 Hz, max effekt 50 W sinus, 10" bashögtalare. 5" mellanregisterhögtalare, dome tweeter. Storlek 55x30x24 cm. Nu även med fanerad baksida. Två års fabriksgaranti! Kvalitetshögtalare från Danmark.

Kontakta oss för uppgift om närmaste återförsäljare!



HANDELS AB RÅDBERG

Södra Allégatan 2 A,
413 01 Göteborg,
telefon 031-17 39 30.



Annonsregister för
Radio & Television nr 11 1975

| | |
|----------------------|----------------|
| Alfa-Ton | 67 |
| Ampex | 94 |
| Audio Lab | 91 |
| Audio Stockholm | 46, 68, 69 |
| Bang & Olufsen | 29 |
| Beckman Innovation | 25 |
| Bose | 8, 66 |
| Data-Alarm | 65 |
| Djungelljud | 65 |
| EKB-Produkter | 88 |
| Ekofon | 94 |
| Elektrobygg-Josti | 62 |
| Elektroniktjänst | 85 |
| Eifa | 63, 64, 70, 96 |
| Fackpressförlaget | 61 |
| Fokab | 86 |
| Frekvensia Gete | 81 |
| Glotta | 65, 86 |
| Handic-bolagen | 95 |
| Hi Fi Kit | 86 |
| JBN | 67, 85 |
| Jerning, Tommy | 65, 66 |
| Josti Kit | 21 |
| Kåbe | 85 |
| Linköpings Högskola | 61 |
| Ljudex | 63 |
| Ljudia | 65 |
| Ljudmiljö | 73 |
| Mascot | 80, 88 |
| MaTer Import | 87 |
| MBG | 65 |
| Minic | 90 |
| Nasab | 44, 45 |
| Pickering | 26 |
| Pioneer | 9 |
| PR-teknik | 65 |
| Queck, Eugen | 93 |
| Rydin Elektroakustik | 2, 79 |
| Radberg, HAB | 87, 94 |
| Schlumberger | 61, 92 |
| Sentec | 72 |
| Septon | 43 |
| Servex | 31 |
| Sonic | 10, 85 |
| Sv Philips | 33, 35, 49 |
| Sv Radio Lomma | 92 |
| Thellmod, Harry | 5, 11 |
| Tonola Hi fi | 7 |
| U66 Elektronik | 78 |
| Videoprodukter | 86 |
| Wernor Ljud | 71 |
| Wilmslow Audio | 65 |
| Ålvsjö Sydimport | 93 |
| Osterbrant, L G | 86 |

Prenumerationstjänst

Postadress: Box 3263,
103 65 Stockholm 3,
Telefon: 34 07 90
Postgirokontonummer: 88 95 00-5
Prenumerationspris:
Helår 12 nr 74: —
Reservtion för pris-
ändringar.

Prenumerationer kan beställas
direkt till Prenumerationstjänst, Box
3263, 103 65 Stockholm 3, i Sverige på
närmaste postanstalt med postens tid-
ningsinbetalningskort postgirokontonummer
88 95 00-5.

Definitiv adressändring, som måste
vara förlaget tillhanda senast 3 veckor
innan den skall träda i kraft, görs skrift-
ligt antingen på av förlaget utsändt blan-
kett eller postens adressändringsblankett
2050.03. (Adressändringsavgift 1.50.)

Nuvarande adress anges genom att
adresslappen på senast mottagna tidning
eller dess omslag klistras på adress-
ändringsblanketten.

Adressändring på utländskt postabon-
nemang verkställes på posten i respektive
land.

Lösnummer och äldre exemplar: Rek-
vireras genom Pressbyrå eller direkt
från Ahlén & Åkerlunds Förlags AB. För-
säljningsavdelningen, Torsgatan 21,
Stockholm Va, tel 08/34 90 00. Bifoga
inga pengar, tidningen sänds per postför-
skott. — Obs! Alla tidigare exemplar än
vissa fr o m argång 1966 ar numera slut.
Redaktionen kan icke effektuera beställ-
ningar på kopior av artiklar ur äldre nr!

ADVERTISING REPRESENTATIVES

UK IPC
Business Press International Sales, 217
Lynton House, Walsall Road, Birming-
ham B42 1BA.
BRD
Publicitas GmbH, 2 Hamburg 39, Bebel-
allee 149.
France
Compagnie Française D'Editions, 40 rue
du Colisée, Paris 8:e.

Italia
Etas Kompass, Via Mantegna 6, 20154
Milano.

USA
IPC Business Press, 205 East 42nd Stret,
New York, N.Y. 10017.

Benelux
Albert Mijlhad & Co. nv, Plantage Mid-
denlaan 38, Amsterdam 1004.

Danmark
Civil, komonom Bent S. Wissing, Internation-
al Marketing Service, Kronprinsensga-
de 1, 1114 Kopenhagen K.

Schweiz
Mosse-Annoncen AG, Postfach, CH-
8023 Zürich.

Japan
Asia Magazines Ltd (IBP Division), Akiya-
ama Building, 25 Akefuno-cho, Shiba
Nishikubo, Minatoku, Tokyo.

Principscheman

Principscheman i RT är ritade enligt följande riktlinjer:

Komponentnumren korresponderar
mot motsvarande nummer i ev stycklis-
tor.

Beträffande komponentvärdena i sche-
mana gäller att för motstånd utelämnas
ohm-tecknet, och för kondensatorer utelämnas F.

Således är 100 = 100 ohm, 100 k =
100 kohm, 2 M = 2 Mohm, 30 p = 30
pF, 30 n = 30 nF (1 n = 1 000 p), 3 u = 3
uF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensatorer
250 V provspänning om ej annat
anges i stycklista.

Alla förfrågningar som avser i RT pu-
blicerat material — artiklar, produktöver-
sikt m m samt byggbeskrivningar sche-
man och komponenter liksom kretsar —
respon allmänna frågor skall göras skrift-
ligen till red. Telefonförfrågningar kan i
allmänhet inte besvaras p g a tidsbrist.
För alla upplysningar om äldre RT-nr:s
innehåll hänvisas till bibliotekens inbun-
da årg med årsregister.

HI-FI STEREO INFORMATION

MARKNADENS FÖRNÄMSTA FABRIKAT
OCH MODELLER BESTÄLLER NI BAST
OCH BILLIGAST FRÅN OSS. SKRIV GÄR-
NA TILL OSS OCH UTTRYCK SÅ NOGA
SOM MÖJLIGT ALLA ÖNSKEMÅL. SÅ
SÄNDER VI OMGÅENDE BREV MED
SYNPUNKTER, FÖRSLAG, BRÖSCHYRER
M. M. ANSÖKAN PRISUPPGIFTER (för
sänd gärna 2-3 kr i frim.). VI HAR OCKSÅ
KOMPLETTA HI-FI-PRISLISTOR. BESTÄLL
PER TEL. EL. BREV, VI SÄNDER ÖVER
HELA LANDET. 12 MÅN. GARANTI PÅ
ALLA PRODUKTER.

Värdet av höga effektserviser för högsta ljud-
kvalitet har alltmer börjat upmärksammas.
Toppfrikanterna använder nu allmänt slut-
steg av typ fullkommentära och direktkop-
plade, utteffekt anges med god marginal enligt
strängaste norm: sinus v, 8 ohm med båda
kanalerna drivna och viss lög max. distorsion
inom 20-20000 Hz, typiska värden 100-delar
av en procent (THD).

Receivers (några ex.): KENWOOD: Ny
toppmodell KR-9400 2x120 W 0,1 % THD,
KR-7400 2x63 W o. KR-6400 2x45 W 0,3
% THD rek. även LUX: R1500 2x75 W o.
R800 2x40 W 0,05 % THD. PIONEER:
Toppmod. SX-1010 2x100 W 0,1 % THD,
SX-939 2x70 W o. SX-838 2x50 W 0,3 %
THD rek. även TANDBERG: TR-1055 2x55
W o. TR-1040P 2x40 W 0,2 % THD. NIKKO
STA-8080 2x45 W 0,5 % THD.

Integr. förstärkare (några ex.): KEN-
WOOD: KA-8004 2x55 W 0,4 % THD. KEN-
SONIC: Accuphase E-202 2x100 W 0,1 %
THD LUX: L-100 2x110 W o. SQ-507X
2x50 W 0,05 % THD. PIONEER: SA-9100
2x60 W 0,1 % THD. SANSUI: AU5500 2x
75 W o. nya AU7700 2x55 W 0,1 % THD.

Effektförstärkare: G.A.S. Ampzilla
2x200 W 0,05 % THD. KENSONIC: Accu-
phase P-300 2x150 W o. P-250 2x100 W
0,1 % THD. KENWOOD: 700M 2x170 W
0,1 % THD. LUX: M-8000 2x300 W o.
M-150 2x75 W 0,05 % THD. AUDIO RE-
SEARCH: D-76 rör 2x75 W 0,1-0,25 % THD.
DYNACO: Stereo 400 2x200 W byggs
0,25 % THD.

Kontroll örförstärkare från ovan-
nämnda fabrikanter samt fr. SOUND-CRAFTS-
MEN.

Tuners från ovannämnda fabrikanter.

Bandspelardäck från AKAI, BRAUN,
REVOX, SONY, TANDBERG o. TEAC.

Kassettäck från AKAI, BASF, DUAL,
FERGUSON, JVC, KENWOOD, NAKA-
MICH, PIONEER, SONY, TANDBERG,
TEAC o. TECHNICS.

Skivspelare från DUAL, GARRARD,
JVC, KENWOOD, PIONEER, SANSUI,
SONY, THORENS, UNAMCO.

Högtalare från AR, E-V, INFINITY,
JBL, JVC, ORTOFON, TECHNICS, SAN-
SUI, FISHER m. fl.

EKOFON AB

Vidargatan 7 Tel. 08/32 04 73
113 27 STOCKHOLM 30 58 75

För information — kontakta annonsör direkt.



10 kassetter på köpet om du köper handic® 606 kassettradio före 24/12!

h a n d i c 606 är en helt ny AM/FM-radio med kassettspelare. Utrustad med inbyggd, sladdlös kondensatormikrofon och speciella uttag för överföring från t ex radio och andra bandspelare. Dessutom försedd med nivåautomatik, som ger dig en garanterat jämn ljudnivå vid inspelningarna. Automatiskt bandstopp, räkneverk och somnainautomatik är en del av dom andra finesserna.

606 går på både batterier och nät. Just nu är det extra förmånligt köpa h a n d i c 606. Handlar du senast den 24/12 får du 10 kassetter på köpet (värde ca 60:-), vilket ger dig ca 10 timmars speltid. **Cirka pris 645:-.**

**Det syns inte på priset
att den låter så bra.**

- Skicka produktblad h a n d i c 606.
- Skicka h a n d i c kom- och bilradiokatalog 1975. 40 sidor. 4-färg.

Namn _____

Adress _____

Postadress _____

handic
bolagen



Box 156 421 22 V. Frölunda Tel 031/45 01 80

Marknadsför komradio, mobiltelefon, bilradio, bilstereo, polisradio, Hi-Fi, PA-utrustning och elektronräknare.

Därför har Thorens remdrift.

Det finns idag tre i grunden olika drivsystem för skivspelare, och dom är alla försök att lösa skivtallriken drivning på bästa sätt. Dom har vissa fördelar, men har också nackdelar, precis som vilken teknisk konstruktion som helst.

Mellanhjuldrift.

En jämförelsevis snabbt roterande motoraxel (för det mesta ca 1500–3000 varv per minut) driver skivtallriken via ett mellanhjul. Detta system fordrar att den mekaniska kopplingen mellan motor och skivtallrik via det gummibelagda mellanhjulet är förhållandevis ganska kraftig.

Remdrift.

Motorn driver skivtallriken med en gummirem. Tack vare remmens elasticitet överförs de flesta motorvibrationer inte till skivtallriken och pickupen.

Direktdrift.

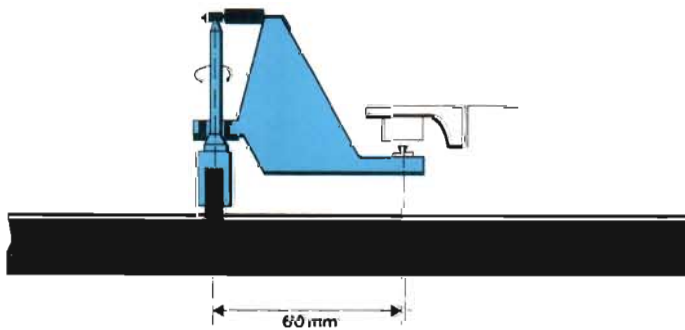
Motorn går med gramfonskivans riktiga hastighet (alltså med 33 eller 45 varv per minut) och är förbunden utan ytterligare kopplingselement med skivtallriken. Detta för med sig att man inte helt kan isolera motorvibrationerna från pickupen.

Svaj och rumble.

Alla gramfonskivor får enligt internationell norm i medelvärde ha eget svaj på ca 0,13% (vägt DIN). (DIN 45547 tillåter en excentricitet hos hålet i mitten på 0,2 mm gentemot spåren. Av detta har man räknat ut ovan nämnda värde med en gramfonskiveradie på 100 mm i medelvärde. Till detta måste också räknas det svaj som uppstår genom oundvikliga slag i vertikal riktning mot gramfonskivan.) Känner man till det här, så inser man att det är helt likgiltigt om en skivspelares svaj anges till 0,04 eller 0,06%. Det har inget som helst inflytande på ljudåtergivningen, jämfört med gramfonskivans dubbelt så stora svaj. Därför utgör konstruktionsprincipen hos skivspelaren inget som helst kvalitetsbegrepp.

För val av skivspelare med avseende på drivsätt måste man istället titta på rumblevärdena.

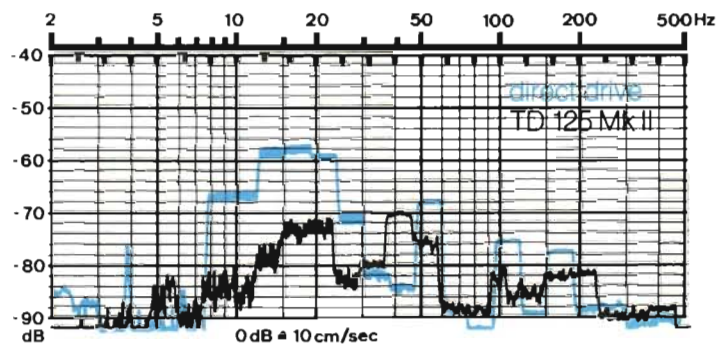
Även rumble kan förorsakas av gramfonskivan, likaväl som av drivmekanismen. Vid tillverkning av en gramfonskiva kan man inte undvika rumblestörningar från skivans spår. I motsats till vad som gäller för svajet finns det ingen norm för detta rumble. Detta förklarar de helt olika rumbledata som framkommer vid olika tester av samma skivspelare, trots normering av rumblemätningar.



Därför har Thorens utvecklat ett förfarande, som tillåter mätning av en skivspelares faktiska rumble, utan att egenskaperna hos mätskivan ingår. Man sätter en förkromad stålspets på skivtallriken axel, och stålspetsen utgör en axel för en spelfri vridbar lagrad upplagsplatta för pickupen. På så sätt kan man ta pickupens allavågräta och lodräta störningssvängningar direkt från skivspelaren.

Med denna apparat har man för första gången möjliggjort en objektiv jämförelse av egenskaperna hos olika skivspelarkonstruktioner.

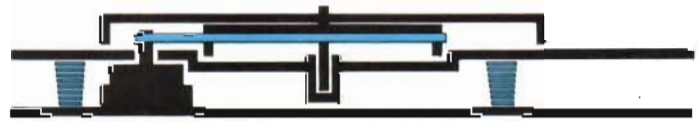
Här är de viktigaste mätresultaten:



Rumblespektrum hos en automatisk skivspelare med direktdrift jämfört med Thorens TD 125 Mk II. Vid direktdrift uppträder starka rumblestörningar, särskilt vid mycket låga frekvenser. Lägg märke till försämringen jämfört med remdrift i området mellan 8 och 22 Hz.

Fjädrande chassi — remdrift.

Thorens har ytterligare förbättrat den enkla grundprincipen för remdrift genom att tillsammans med vibrationsdämpning hos skivspelaren införa fjäderupphängning. Varje chassi är fjäderupphängt för att skydda den mycket känsliga pickupen för stegvibrationer och för en återkoppling av de ljud som kommer från högtalarna (akustisk återkoppling). Dessa fjäderelement skiljer dessutom motorn mekaniskt helt från skivtallriken och från pickupen.



Thorens väljer remdrift.

Under mer än tjugo års ständigt utvecklingsarbete har Thorens reducerat de redan från början små nackdelarna med remdrift till ett minimum, och har utvecklat systemet till en högre teknisk standard än något annat system kan uppvisa. Därför, och som en följd av alla mätningar och resultat, har Thorens beslutat att hålla kvar vid remdriften, så länge inget annat, bättre drivsystem har utvecklats.

THORENS

Generalagent: Elfa Radio & Television AB, 17117 Solna

 MEDLEM AV SVENSKA HIFI INSTITUTET

Elfa Radio & Television AB, 17117 Solna

Jag vill veta mer om Thorens skivspelare med remdrift.

Namn _____

Adress _____

Postadress _____