

# radio & television

Nr 9  
SEPTEMBER 1977  
PRIS 9:50 (inkl moms)  
I DANMARK 14:75 Dkr  
I FINLAND 9:25 Fmk  
I NORGE 15:75 Nkr (inkl moms)

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

**MC-pick upen aktuell :**  
**Lågbrusförstärkaren**  
**i teori och praktik**

**8 ORKESTER-  
FÖRSTÄRKARE  
I UNIKT TEST**

**Audionytt  
till hösten**

**Efter 10 år:  
En ny Revox**



**Bygg RT:s stereogenerator-  
lata i labbinstrumentklass!**

**RT:s mikrodatorserie:  
Nya, instruktiva avsnitt**



# Det är inte bara tonhuvudet som är bättre på JVC:s kassettdäck

På bilden ser du nu den nya generationen kassettdäck från JVC.

Det är en fullvuxen serie, alltifrån det proffsiga Elcaset-däcket i prisklassen runt 5.000:— till portabla, smidiga KD-2 med sitt rika tillbehörsprogram.

Titta närmare på t ex KD-75. Det har exakt bandanpassning tack vare 3-lägesomkopplare för BIAS och EQU samt en 5-steps finjustering av frekvensgången i dis-

kanten. På så sätt utnyttjar du bandet maximalt.

Förutom VU-metrar finns fem toppvärdeskännande ljusdioder. De reagerar faktiskt hela 300 ggr snabbare än traditionella VU-metrar. Med dem kan du justera inspelningsnivån så att du har full kontroll över plötsliga, starka toppar. Därmed är det också slut på överstyrda, förstörda inspelningar.

Sen-Alloy tonhuvudet har

JVC uppfunnit. Det är ett nytt tonhuvud som har ferrithuvudets styrka samtidigt med permalloyhuvudets goda ljudegenskaper.

De flesta av JVC:s kassettdäck har också brusreduceringssystemet Super ANRS. Även diskanten är unikt och ett strå vassare än de vanliga systemen. Det ökar dynamiken i diskanten med upp till 10 dB! Det ger en ovanligt klar och ren diskant även vid de tillfällen du vill ösa på med högsta volym.

# JVC

## Avancerad teknik för skönare musik

Generalagent: Rydin Elektroakustik AB, Spångavägen 399-401, 163 55 Spånga Tel 08-760 03 20

OMSLAGET: Vi vill gärna puffa för bygget i det här RT-numret, eftersom stereogenerators fråga är det bästa ekonomialternativet till mycket dyra och professionella instrument som tex den avbildade **Sound Technology (Teleinstrument AB)** som RT-lab använder. Givetvis låter sig två så olika utrustade instrument inte jämföras direkt, men data för vår konstruktion är punktvis utmärkt. — "Mätobjektet" är **Bang & Olufsens** nya och välljudande **Beomaster 4400**, som tidigare beskrivits i RT.

RT-färgfoto: Ulf B Strange

# INNEHÅLL

1977 nummer 9 Årgång 48

## Sid 4

Efter 10 år — en ny Revox

Ja, och inte bara det. Studer i Schweiz går hårt ut nu med en hel rad nyheter. bl a en särdeles avancerad skivspelare. RT:s utsände Bertil Hellsten rapporterar.

## 8

RT:s gitarrserie: Popålderselektroniken. Förstärkartestet

Bo Klasson fortsätter sin uppmärksammade serie om gitarrens utvecklingsstadium och fördjupar sig i förstärkarkonstruktioner i det här avsnittet, som också bjuder ett unikt test: Att orkesterförstärkare har mätts upp och analyseras. Vi är i färd med att prova dem praktiskt också. Förf kommenterar här resultaten och skildrar de olika förstärkarnas uppbyggnad.

## 19

Pejling — RT:s speciella nyhetssidor med aktualiteter och debatt, kommentarer och recensioner.

## 30

Hur fungerar mikrodatoren?

Vi fortsätter vår genomgång av mikrodatorns uppbyggnad och funktioner — här får du lära hur bitarna samverkar, hur processorn arbetar och hur instruktionerna påverkar funktionen.

## 34

Mikrodatoren som hobby: Börja med talsystemen!

Det gängse decimalsystemet kan inte användas av datorer. De arbetar i stället med binära tal och in- och utmatning sker hexadecimalt. Här orienteras om talsystemen.

## 36

Från utvecklingssystem till dator för Basic

Jörgen Dahlberg inleder här en artikelserie som med utgångspunkt i ett utvecklingssystem för mikrodata skall utmynta i ett bygge av en liten dator med kapacitet för Basic och andra mera krävande tillämpningar.

## 40

Bygg RT:s stereogenerator med proffsdata!

Här är svaret på många önskan — en liten, mycket högvärdig stereogenerator, som har kapacitet för professionell trimning och service på högklassiga FM-de-lar. Konstruktionen har för RT utförts av Ake Holm.

## 47

Lågbrusförstärkarens teori och praktik

En grundläggande och på samma gång djuplodande genomgång av de faktorer som konstituerar lågbrusegenskaper vid speciellt pick up-förstärkare, något som ligger i många intresse att ha kunskap om dessa dagar, då de pick uperna är i ropet som aldrig förr. Förf är civ ing Bengt Olwig och civ ing Staffan Wohnr, som också dimensionerat ett optimalt steg för p u-ingång.

## 54

Ny japansk me-pick up på svensk marknad

Här beskrivs inte bara en ny och intressant pick up-konstruktion utan också en ny tonarm samt en serie avancerat gjorda förstärkare från en liten specialistfir-ma.

## 62

"Det nya ljudet" — RT på CES 77

Åter har vi S E Börja här med en diger rapport som grundats på intryck vid ett USA-besök nyligen, där också den jättestora Consumer Electronics Show i Chicago besöktes. Den här genomgången är bara del ett — det kommer massor med flera fakta, data och trender i de kommande RT numren i höst.

## 58

Hi fi-nytt i urval hösten 1977

Hösttid är Hi fi tid: RT har traditionellt en upptakt till säsongen så här års med en parad av nya och intressanta produkter — gramofonverk, förstärkare, hörteltelefoner, kassetter ...

## 5

Radioprognoser september ...

## 27

DX-sidan ...

# Studer-produkterna förnyas: Ny Revox, tangentialarm-verk

☆ När schweiziska Studer visar nya produkter är detta ett evenemang:

☆ RT:s utsände bevitnade nyligen Europapremiären då en ny Revox "avtäcktes" — den första nya maskinen med Revox-namnet på 10 år! Debut i höst.

☆ Men den nya B 77 får också ett intressant komplement i ett nytt, avancerat gramfonverk med tangentialtonarm och vidare lanserar Regensdorffirman en FM-tuner med frekvenssynthes, en TIM-fri förstärkare och en serie faslinjära (löptidskorrigerade) högtalare.

☆ Bertil Hellsten rapporterar om första mötet med den nya Revox-generationen med skivspelaren som jokern i given.

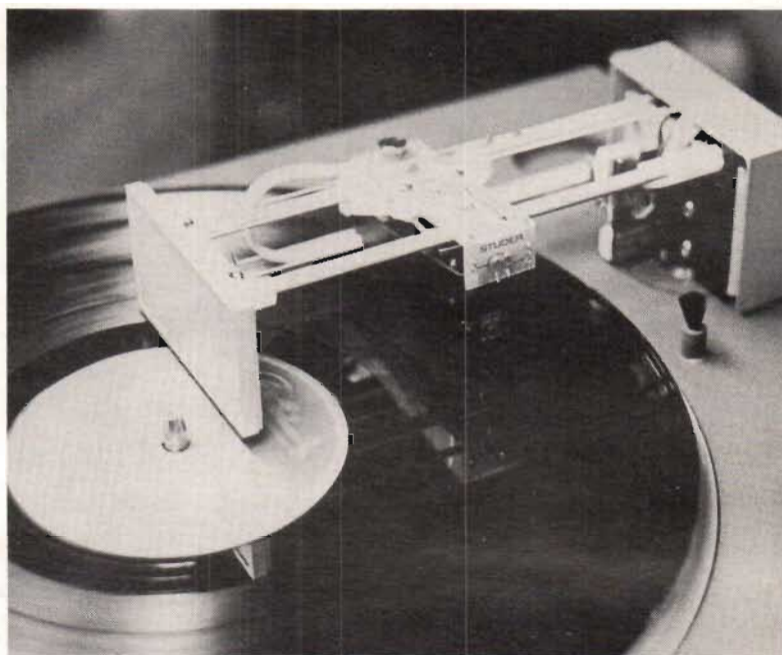


Fig 2. Tonarmskomplexet med själva tonarmen glidande på tre axlar. Nälmikrofonen och tonarmen sitter under kretskortet som bl a innehåller elektronik för tonarmens servostyrning. Normalt täcks denna konstruktion av en kåpa som i fig 1.

■ En helt ny produktserie från Studer-Revox är en sällsynt företeelse. I juli hade man bjudit in pressen till huvudfabriken i Regensdorf utanför Zürich i Schweiz för att för första gången förevisa sin berämda B-serie. Den kommer att visas offentligt på Funkausstellung i Berlin i slutet av augusti.

## Ny tangentialtonarm hos Revox-skivspelaren

De ingående komponenterna i B-serien framgår av fig 1. Det som kanske mest överraskar och drar blickarna till sig är skivspelaren t h. Nagon sådan finns ju inte i det nuvarande Revox-sortimentet.

Skivspelaren B 790 är utrustad med tangentialtonarm och direktdriftmotor och tillhör därför genast de mest intressanta på marknaden. Tangen-

tialtonarm har vi hittills endast sett hos Bang & Olufsen, Rabco/Harman Kardon. Det som ser ut som en tonarm på bilden av skivspelaren är i själva verket hållare med glidskenor för tonarmfixturen så som framgår av fig 2.

Tonarmen förs alltså utefter skivans tangent i alla punkter och glider på de tre skenor utifrån skivans periferi in mot centrum. Hur själva tonarmen är konstruerad framgår av fig 3, som föreställer tonarmen med pickup och en modell av infästningen. Armen som synes av små dimensioner: längden från lagerpunkt till pickupnål är 40 mm! Genom armens minimala format kan man hålla massan låg och därigenom få tonarmens resonansfrekvens att ligga så högt att den är tämligen enkel att oskadliggöra. Enklare, konventionella tonar-

mar brukar ha sin resonansfrekvens i storleksordningen 6 Hz - 20 Hz. Den hamnar då i obehaglig närhet av verkets egen resonans som bildas av den fjädrande upphängningen av däckplatta, motor och drivsystem, och hela spelaren kan då lätt störas av vibrationer och slag. Dessutom kan man inte lätt dämpa ut resonansstoppen, eftersom dämpningsanordningar på tonarmen kommer att ytterligare sänka frekvensen och accentuera slag- och vibrationskänsligheten. I stället får man då dämpa tonarmen på "motviktsidan" där rörelsen är mycket ringa och detta ger inget särskilt gott resultat. Under senare år har bedömare världen över intagit en alltmera kritisk attityd till det ljudande resultatet från sådana, skenbart "resonansfria" tonarmar. Det låter aldrig riktigt bra med dessa interferenser och resonansprodukter.

På Revox B 790 existerar alltså inte dessa problem, eftersom tonarmen är liten och lätt även med



Fig 1. Den nya produktserien med FM-tuner längst t v, förstärkaren och bandspelaren. T h framför apparatraden syns skivspelaren med sin speciella "tonarm" och bakom raden två nya, faslinjära högtalare. Flera detaljer är välkända som t ex designen med de greppräflade rattarna, vilka finns på nuvarande produkter i vissa fall, t ex 740-förstärkaren.

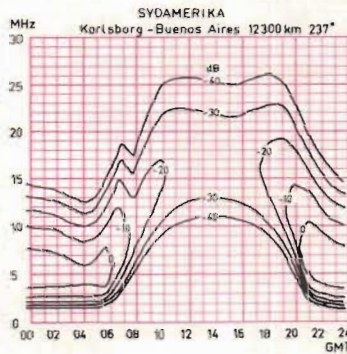
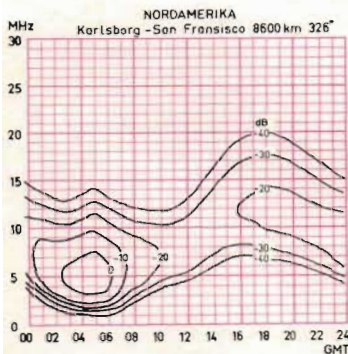
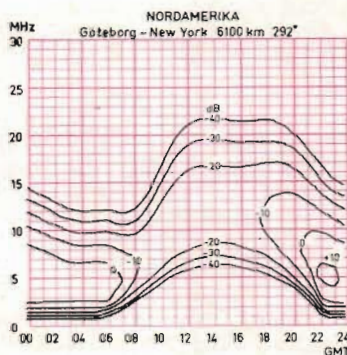
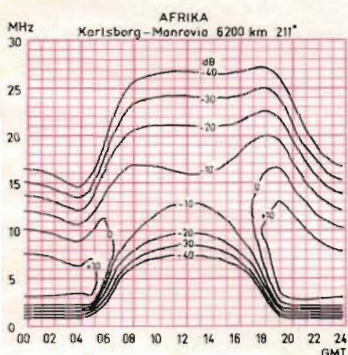
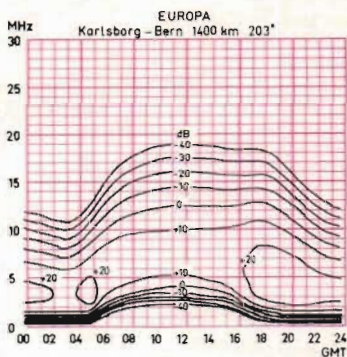
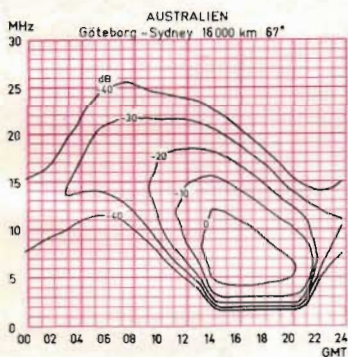
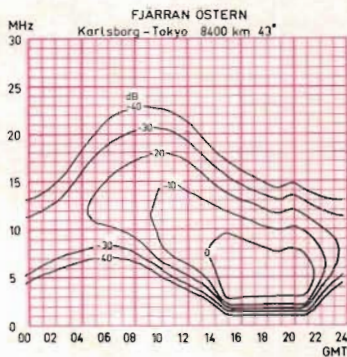
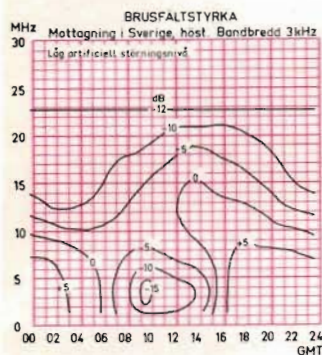
# RADIOPROGNOSER

September 1977

Månadens solfläckstal: 43

I RT 1971, nr 9, visades hur diagrammen ska tolkas. Diagrammet över brusfältstyrkan anger den fältstyrkeniva i dB över  $1 \mu\text{V/m}$  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.

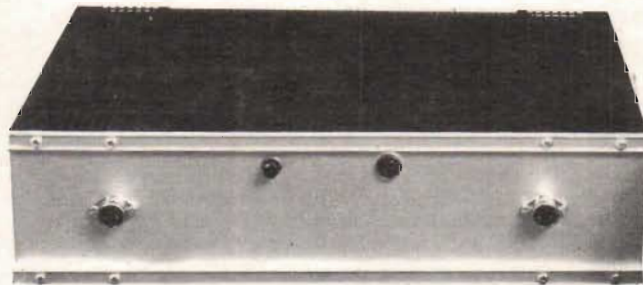
Prognoserna är framtagna av Televerket, avd RL, Farsta.



# Xelex'

## FÖRSTÄRKARE

### låter bra



### DD-10, 2×100 W i 4 ohm

Data:	Frekvensgång:	20 Hz - 20 kHz ± 0,2 dB
	Effektbandbredd:	1 Hz - 100 kHz - 3 dB
	Distorsion:	Typ 0,02% vid 1 kHz 0,1% ” 20 kHz
	Brus och brum:	A-vägt typ - 105 dB under 100 W

Varför låter en förstärkare bra? Något definitivt svar på denna fråga finns inte, men vissa krav måste vara uppfyllda för att förstärkaren skall få ett naturligt, ofärgat och behagligt ljud. Främst måste förstärkaren vara linjär. Det betyder att vanliga icke-harmoniska summa- och skillnadsprodukter måste vara låga eller obefintliga. Den vanliga intermodulationen måste alltså vara låg. Dessutom bör effektbandbredden vara hög, så att alla slags transienter återges perfekt - även lågfrekventa. Detta garanterar också frihet från TIM enligt det enda relevanta TIM-kriteriet: effektbandbredden skall vara större än småsignalbandbredden.

Är dessa krav uppfyllda och några till så låter förstärkaren med största sannolikhet bra.

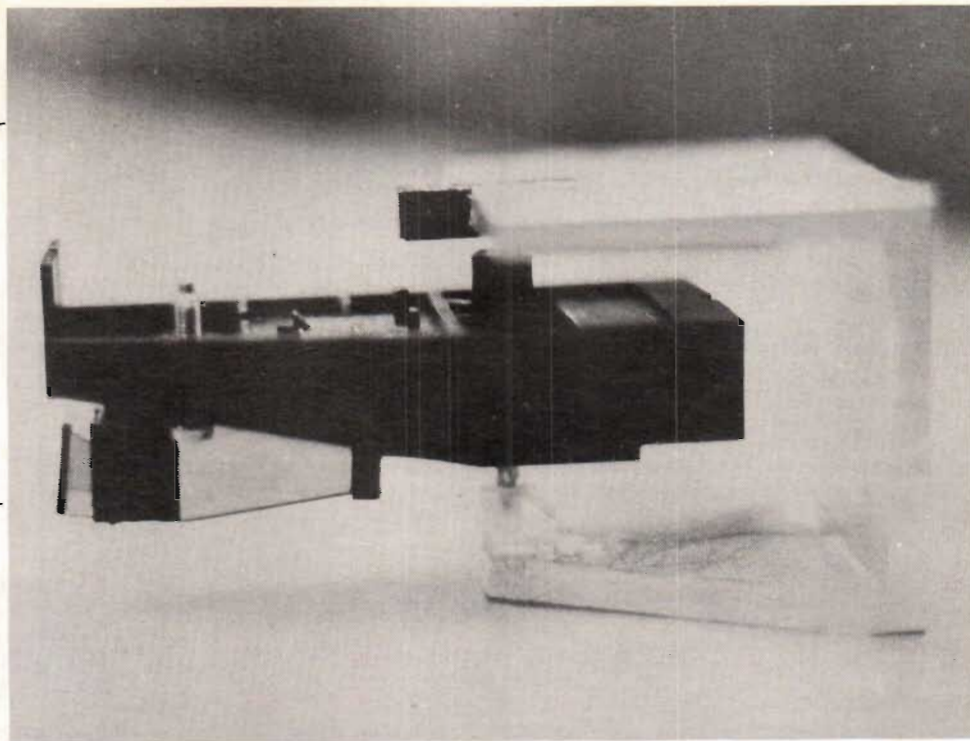
Visste Du att Sveriges Radio sedan 8 år köper praktiskt taget alla sina effektförstärkare från Xelex. Det har dom gjort efter noggranna prov och jämförelser.

*Även Du som vill ha det bästa  
- gör som de flesta professionella användare:  
gå över till X e l e x!*

# Xelex

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

**Fig 3. Modell av tonarmsfixturen och tonarmen.** Det svarta stycket är tonarmen som balanserar på axeln som i sin tur är lagrad i en industriädelsten. Uptill hålls det hela på plats av en frött verkande magnet som syns som den svarta detaljen överst. Under tonarmen i v hänger nälmikrofonen ner. Observera storleken; hela armen mellan nål och lagerpunkt är endast 40 nm!



optimal dämpning av resonansen. Verkresonansen ligger på ca 3 Hz och tonarmens resonans vid ca 12–15 Hz, därför får man en mycket stabil konstruktion som inte är känslig för yttre påverkan.

#### Maximal tonarmsrörlighet med endast en lagerpunkt

För tonarmens goda rörlighet i önskade riktningar krävs goda lager. En konventionell tonarm måste ha åtminstone fyra lagringspunkter, men Revox har lyckats nedbringa antalet till ett absolut minimum: En lagringspunkt!

Av modellen i *fig 3* framgår att tonarmen bärs upp av ett stift som vilar på ett ädelstenslager. För att förhindra att armen viker sig åt sidan hålls den på plats av en kontaktlöst verkande magnetallare med en magnet i hållarens överdel och motsvarande pol på tonarmen under den. Minimal friktion för alla önskade rörelseriktningar kan uppnås på så sätt.

Tonarmen drivs av en likströmsmotor utefter glidskenorna. Styrpulserna till motorn kommer från ett system av en lysdiod och två fotodioder som känner pickupens läge i förhållande till skivans tangent. När pickupen följer skivspåret kommer den att vrida sig runt sin lagringspunkt och därmed avvika från den extra tangenten. Ett vinkelfel uppstår, och servot korrigerar det med motorn. På så sätt följer pickupen med försumbart fel skivan utifrån och in. Styrningen sker hela tiden kontaktlöst, så någon störande extrafriktion introduceras inte av den. Vid skivans slut känner servot det ökande avståndet mellan spåren som ett snabbt ökande vinkelfel och därigenom lyfts pickupen automatiskt upp och återförs till utgångsläget.

När man skall byta skiva för man tonarmsupphängningen åt sidan ungefär som en konventionell tonarm. När skivan är pålagd, för man upphängningen tillbaka och skivan börjar rotera. Pickupen sänks sedan efter tryck på en sänkningstangent. Om man vill söka upp ett speciellt spår på skivan, kan man köra tonarmen fram och tillbaka över skivan med särskilda styrtangenter. Pickupen går inte att sänka med mindre än att tonarmsfästet står i rätt läge och att en skiva finns på plats. Om man av misstag vill föra tonarmsfästet åt sidan när pickupen är nere och spelning pågår höjs nälen ögonblickligen ur spåret och spelningen avbryts utan att skiva eller pickup kommer till skada! Man har alltså byggt in ett stort mått av säkerhet i systemet och to m ett barn kan därför tillåtas att manövrera spelaren utan risk för haverier!

Verkmotorn är kristallstyrd med två hastighetsmöjligheter: 33 1/3 och 45 och därtill variabel hastighet. I sistnämnda läge tas hastighetskontrollen över av en RC-oscillator som tillåter kontinuerlig variation av hastigheten  $\pm 7\%$  runt det inställda varvantalet.

Kristalloscillatoren används dessutom som tidbas för en räknare som med fyra siffrors noggrannhet

visar verklig rotationshastighet.

Drivmotorn tillverkas av **Papst** speciellt för Revox med tachometerring med 200 poler. Detta möjliggör en exakt och mycket jämn servokontroll av drivningen. Accelerationstiden för 45 rpm överstiger inte 2 sekunder eller 1 1/4 varv. Tallrikens vikt är endast 1,5 kg, vilket räcker till för goda svajdata, eftersom styrningen ger en elektrisk stimulering av en större, momentutjämnande massa. Svajet understiger 0,05 %, vägt värde och 0,1 % linjärt. Mullervärdena uppges till 50 dB linjärt och 65 dB vägt.

#### Bandspelare med styrlogik omöjliggör bandsallad

Revox nya bandspelare heter **B 77** och har både till namn och gagn en hel del gemensamt med den 10-åriga föregångaren **A 77**. Den senare kommer också att tillverkas ett antal år framåt, bl a beroende på att alla specialoptioner först så småningom kommer att bli tillgängliga hos **B 77**. Utvändig skiljer sig **B 77** från föregångaren bl a genom att manöverdonen för bandtransport nu sitter nederst t h och består av kortslagiga tryckströmbrytare. Man har också ökat tillgängligheten till tonhuvudena genom ett annat utförande av täckplåten över dem. Längst t h under högra spolen finns ett användbart bandskarvningssdon. Något har man tydligen tagit fasta på hos Studer av alla de ombyggnader och konverteringar som föreslagits för **A 77** under åren – jfr RT:s och Live Recordings projekt 1975!

De invärtes egenskaperna syns inte så lätt men är naturligtvis ännu mera intressanta. En konsekvent moduluppbbyggnad är genomförd av de elektriska funktionskorten. Bandtransporten styrs från en logisk LSI-krets som utvecklats av Revox men tillverkas av **Motorola**. Samma krets används fö i Revox **A 700**. Logikenheten möjliggör att varje bandtransporttillstånd direkt kan väljas från varje annat tillstånd. "Bandsallad" är ett minne blott! Spolmotorerna styrs av triacar i stället för reläer för ökad tillförlitlighet. Spolmotorerna har också förbättrats så att de ger 30 % större startmoment, vilket ger bättre startegenskaper vid ogynnsamma diameterförhållanden mellan spolarna och dessutom snabbare spoltiden. Man anger nu att spoltiden för ett 3 600-fotsband (1 080 m) är ca 135 s.

För redigering av band finns en särskild mekaniskt verkande tangent som för bandet i kontakt

med huvudena och som aktiverar återgivningsförstärkaren. I det läget kan bandet föras för hand och speciella avsnitt kan sökas upp bekvämt. Snabbspolningstangenterna blir också momentanverkande i det läget, dvs snabbspolningen pågår endast så länge tangenten är nedtryckt. På detta vis kan man undvika onödigt huvudsflitage i redigeringsläget genom att man inte kan glömma snabbspolningen på och av misstag spola genom hela band i det läget.

Tonhuvudena är monterade på en högstabil, precisionsgjuten fästplatta. Där finns även utrymme (med färdiga hål), för extra tonhuvud till diastyrning t ex. Maskinen har vidare försetts med ett nytt raderhuvud för bättre raderförmåga. Huvudet är detsamma som nu används i **A 700**. Bandslutsbrytarna styrs av lysdioder med effektiv strömljusavskärmning.

Ustyrningskontroll sker som tidigare med Vu-metrar. Som extra kontroll finns nu dessutom en toppvärdesvisande lysdiod i varje kanal. De reagerar för momentana toppar i programnivån som överstiger +6 VU. Detta koncept känns väl igen från mängder av japanska apparater och fungerar vanligen bra.

VU-metrarna är så inlagda i kretsarna, att de alltid visar nivån på den signal som valts som utsignal. Vid lyssning efter band under inspelning visar de sålunda den inspelade signalens nivå efter bandet.

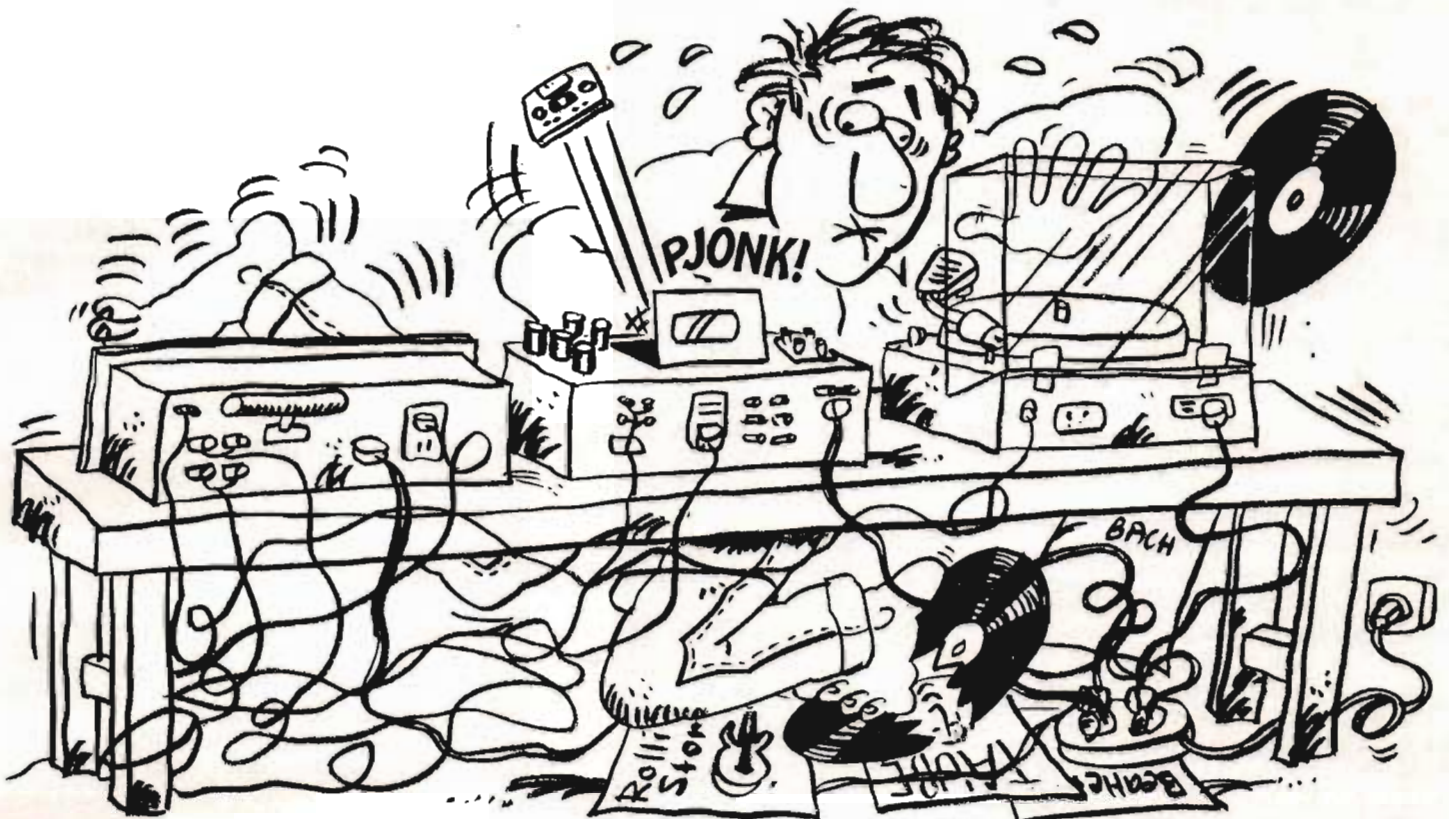
För sammankoppling av kanalerna används en elektronisk switch med fälteffekttransistor. Nivåer och signalföring i bandspelaren är anpassade för framtida Dolbykonception. En variant med Dolbykretsar – i likhet med vad **A 77** nu har – väntas komma under 1978. Oscillatorfrekvensen har valts till 150 kHz, och samma oscillator kort används i 2- och 4-spårversionen.

För att undvika missljud i anslutande utrustning vid till- och fränslag är utgången bortkopplad under de 2–3 första sekunderna efter tillslag och kopplas bort omedelbart vid fränslag.

Vid 19 cm/s uppges svajet vara mindre än 0,08 % enligt *DIN 45 507*. Vid samma hastighet och utstyrning till 0 VU (=257 nWb/m) ges en utsignal med mindre än 0,6 % distorsion och vid utstyrning till +6 dB (=514 nWb/m) mindre än 2 %. Signal/brusförhållandet uppges till bättre än 66 dB på halvspårsvarianten och bättre än 62 dB på kvartsspårsmaskinen.

Ingångsförstärkarna skall tåla 40 dB överstyr-

# PROBLEMET.



# LÖSNINGEN.



Yamaha VI System. En praktisk lösning på ett gammalt problem. Skivspelare, förstärkare, tuner, kassettdäck, fack för skivor, kassetter och hörlurar. Allt i samma möbel.

Yamaha VI System är till skillnad från den gamla sterobänken lätt att placera vid den plats där du sitter och lyssnar. Så allt spring fram och tillbaka för att t ex byta skiva, ratta på volymen eller spola tillbaka bandet kan du glömma.

Yamaha VI System är inte bara praktiskt, komponenternas tekniska data är på flera punkter ganska fantastiska. Att anläggningen dessutom är ovanligt snygg att se på gör ju inte saken sämre precis.

Skicka in kupongen så får du en broschyr om Yamaha VI System plus adressen till närmaste Yamaha-handlare. (Samtidigt skickar vi dig en förklaring på vad Yamahas nya mätnorm NDCR betyder för ljudkvaliteten.)

Namn \_\_\_\_\_

Utdelningsadress \_\_\_\_\_

Ortnamn \_\_\_\_\_

RT 9-77

Yamaha VI System, tekniska data: Skivspelaren YP-211 0,08% svaj, autoreturn. Förstärkaren CA-V1 2x25 W FTC, 8 ohm, 0,05% THD 20-20.000 Hz. Tuner CT-V1 71 dB signal/brus. Kassettdäcket TC 511B 0,07% svaj JIS, 58 dB signal/brus. Hifi-möbeln LC-V1 mått: 48,6x96,8x38 cm.



**YAMAHA** hifi  
Natural Sound System

Yamaha Svenska AB, Box 4052, 400 40 GÖTEBORG, tel. 031/42 03 55

# Från primitiv klangkropp till popålderselektronik - del 5

■ Utvecklingen inom gitarrområdet sedan 50-talet har främst styrts av två saker, det våldsamt ökade effektbehovet vid live-spelningar och önskan om att påverka ljudkaraktären. I viss utsträckning är detta historien om striden mellan rör och transistorer, så låt oss börja med den. Det är ju egentligen gitarristerna som ytterst anses vara upphovet till motsättningen rör – halvledare!

Mera kvalificerade referenter har i RT genom åren analyserat skillnaderna mellan transistoriserade och rörbestyckade förstärkare. Många framhåller således att en rörförstärkare låter mjukare, varmare, mera "musikalisk" m m. medan andra påpekar att transistorförstärkaren ger lägre distorsion, bättre "upplösning" osv. Dessa påståenden gäller emellertid inte generellt under *alla* betingelser.

Vad det handlar om är väl närmast att så länge någon distorsion över huvud kan konstateras, räcker det inte att registrera dess storlek, utan man måste också analysera dess karaktär.

Då finner man att olika distorsionsformer uppstår i rör och transistorer. Och inte nog med det, olika rörtyper och olika transistortyper uppvisar även olika distorsionsformer.

Sälunda framhäver trioden distorsionsbidrag från 2:a, 4:e, 6:e osv tonen, medan pentoden får sitt starkaste bidrag från 3:e tonen. Push-pull-koppling (mottakt-) undertrycker jämna deltoner.

En Hi fi-förstärkare skall ju aldrig tillåtas arbeta nära klippning, även om det ofta inte kan undvikas vid t ex pianoanslag. Jämförelserna mellan rör och transistorer görs således i huvudsak för i princip lågbelastade förstärkare.

## Rör eller transistorer i gitarrförstärkare?

Rörbestyckade gitarrförstärkare har alltid ansetts låta bättre än transistoriserade, och man har anfört att de låter mjukare och varmare och ger instrumentet mera "karaktär".

Transistorförstärkarna anses av många gitarrister som alltför rena och "analytiska". Det är inte enbart nostalgi som gör

att det i USA och även andra länder blivit en våldsam efterfrågan på 50-tals förstärkare. Man tillverkar nu rena repliker (ex *Earth Revival*).

**Music Man**, som är ett nytt företag som byggts upp av personer som brutit sig ut från **Fender** (och där själve Leo Fender, som 1968 sålde det företag som bär hans namn till CBS för 13 milj dollar, lär medverka), deklarerar i sin programförklaring att målet är att återuppliva 50-talsljudet.

Man har kommit att idealisera det rörbestyckade slutstegets distorsionsegenskaper vid höga effektuttag, dvs nära klippning, och faktiskt introducerat anodspänningsomkoppling, så att slutsteget skall kunna "pressas" även vid lägre effektuttag.

Samtidigt kanske man kan konstatera en liten scenförändring. Jazzgitarristerna har väl tidigare varit de som hårdast höll fast vid rörförstärkare, men en liten falang som föredrar transistorförstärkare har utkristalliserats och växer. Falangen, med *Joe Pass* och *George Benson* i spet-

sen, menar att man får ut renare ackord, där framför allt bassträngarna separeras bättre. Den förstärkare som blivit denna falangs favorit är den amerikanska **Polytone**.

## Att bekämpa och skapa distorsion

Både rör och transistorer ger distorsion som, inom vissa gränser, framgångsrikt kan bekämpas med motkoppling. Men när man går "i botten" och får klippning får man naturligtvis distorsion hur man än motkopplar. Det är inget ovanligt att en ej motkopplad effektpentod uppvisar en harmonisk distorsion om 20 % inom arbetsområdet.

I gitarrförstärkare från 50-talet, och här är **Gibson GA 40** (se föreg avsnitt) ett gott exempel, gick man ofta mycket måttligt fram med motkoppling, främst för att undvika dramatisk försämring av ljudet nära bottning. Distorsionen som funktion av uteffekten ökade alltså snyggt och prydligt och var omedelbart före klipp-

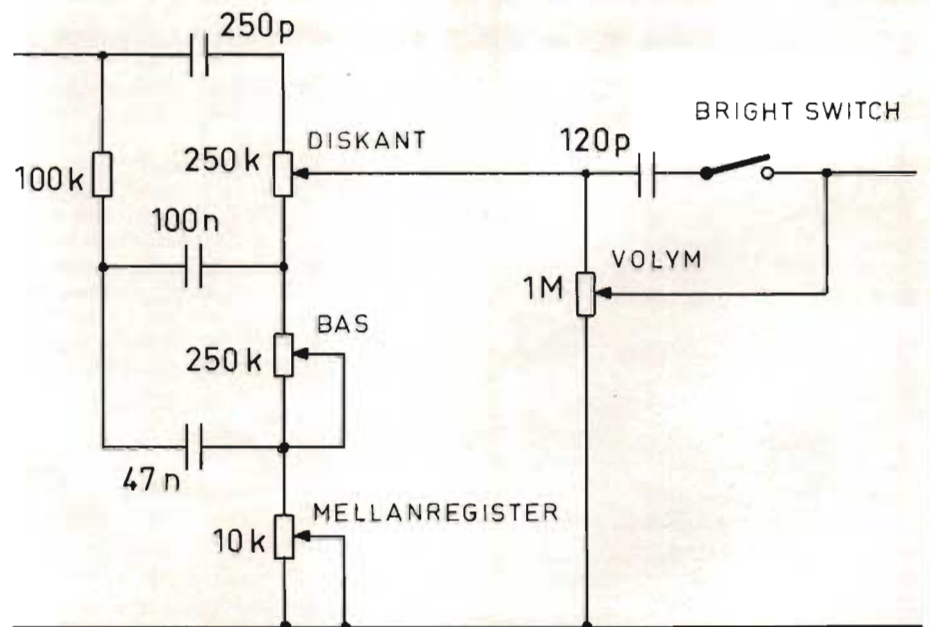


Fig 1. Den klassiska fenderkontrollen som "bildat skola" bland orkesterförstärkarna. Som framgår kan inte de tre tonkontrollerna vara samtidigt neddragna då utsignalen i så fall blir noll. "Bright switch" kopplar in en kondensator för att ge diskantshöjning. Dess verkan och frekvens påverkas som synes av volymkontrollens läge.

Av **BO KLASSON**



**I föreliggande avsnitt redovisas mätresultat och testfakta för att antal orkesterförstärkare. I texten diskuteras resultaten som avviker starkt från gängse hi-fi-normer. Detta är dock inte något negativt, eftersom förstärkaren utgör en del av instrumentet, konstaterar författaren. Mätningarna är utförda i RT:s regi med användande av tidningens nya laboratorieresurser.**

ning ganska hög. Men de flesta gitarrister undvek ju att pressa sina förstärkare. Man föredrog ljudet vid nivåer där distorsionen var lägre. — Så något skevt är det väl, att man nu eftersträvar den höga, speciella distorsionen från lågt motkopp-lade slutrör under hög belastning och kallar detta för att "återuppliva 50-talsljudet".

Som framgår av vår redovisning av olika förstärkare har man vidtagit åtgärder för att kunna reglera distorsionen kontinuerligt genom variabel överstyrning av ett steg i förförstärkaren. I en rörförstärkare brukar förförstärkaren vara uppbyggd med (dubbel-) trioder (ECC -83 eller motsvarande). Där får man en annan typ av distorsion än i slutsteget.

Man har försökt analysera och syntetisera rördistorsion, och i dag finns transistoriserade gitarrförstärkare med inkopplingsbart "valve sound", dvs någon form av rördistorsionsgenerator (HH). Samma mål anser sig vissa nå genom FET-försteg (ex Yamaha). Mottagandet har varit minst sagt blandat och sträcker sig från entusiasm till hänskratt...

### Hybrider av rör och transistor

För signalbehandling och förstärkning på lågnivåsidan erkänner man emellertid transistorerna (och även IC:ns) fördelar, och det finns numera gitarrförstärkare med transistoriserad förförstärkare och rörbestyckad effektförstärkare (ex Music Man).

Det skall även nämnas, att vissa bedömare anser att det är utgångstransformatorn och inte slutrören, som ger den musikaliskt eftertraktade distorsionen. Därför bygger man på sina håll gitarrförstärkare med transistoriserade slutsteg och kraftiga utgångstransformatorer! Transistorn har dock befriat oss från den tunga och otympliga utgångstransformatorn. Tack vare halvledartekniken kan vi nu även skönja nättransformatorns hädanfärd. Värmeproblem och mekaniska problem har minskat tack vare transistorn. I dessa energidebattens tider kan man även konstatera, att den ökat förstärkarnas totala verkningsgrad. Det är väl rimligt att tro, att rören snart får stryka på foten

även hos gitarrförstärkarna.

En av många orsaker är att rören börjar bli dyra. Rörförstärkarna har faktiskt utvecklats. I mitten av 50-talet höll man anodspänningarna under 400 volt för 6L6GA, EL-34 eller 5881. För att få ut högre effekter är man idag uppe över 700 volt.

Vi vill dock varna för att sätta in en 6L6:a från 50-talet i en sådan förstärkare! Även moderna slutrör får under dessa arbetsvillkor kort livslängd och måste bytas ofta.

### "Stand-by"-koppling i rörsteg bekvämlighet

Detaljlösningar i moderna förstärkare skall diskuteras när testobjekten beskrivs, men en liten specialitet skall här belysas.

Man vill inte att gitarrförstärkaren skall stå tillslagen på estraden när den inte används, tex under fikapaus, men när man skall börja spela igen vill man ha igång den omedelbart. Transistorförstärkaren klarar detta utan fördröjning, men rörförstärkaren kräver lite "betänketid" medan glödtrådarna värms upp. Rörförstärkare brukar därför vara utrustade med en "stand-by"-switch, som endast slår av anodspänningen medan glödspänningen är tillslagen.

### Hur provar man en gitarrförstärkare?

Det beror naturligtvis på vad man vill veta om den! När det gäller ett musikinstrument kan man inte, även om det är elektroniskt, objektivisera *alla* egenskaper.

Det hindrar inte att "objektiva" mätningar och analys av dem ger ganska mycket, som känt. Man kan kontrollera att förstärkaren verkligen håller av tillverkaren utlovade data och prestanda, man kan i viss utsträckning avslöja sanningshalten i mera yviga påståenden (ex vis "rörljud"), man kan skaffa sig en uppfattning om tillförlitlighet, servicemässighet etc och man kan studera egenskaper som fabrikanten av någon anledning avstått från att redovisa (tex primitiva tonkontroller).

Vi har därför valt att i vår provning göra de vanliga mätningarna av uteffekt,

frekvensgång, distorsion, kontrollernas funktion etc. Därtill har vi gjort en särskild analys av distorsionens karaktär för att kunna se om påståendena att vissa transistorförstärkare ger rörljud är sanna.

Däremot har vi inte gjort några *tillförlitlighetsundersökningar* (livslängd, stryktålighet etc) och inte heller har vi undersökt *underhållsmässigheten* (lättheten att hitta fel och åtgärda dem) eller *underhållssäkerheten* (tillgång till kvalificerade serviceverkstäder, som snabbt och säkert kan åtgärda fel). Detta är dock mycket viktiga frågor! Hellre en förstärkare som låter bara nöjaktigt men fungerar när den behövs, än en nyckfull som låter gudomligt men som man ev ej kan få reparerad.

Även om de mätningar vi redovisar här är kalla objektiva fakta om själva förstärkardelen, behövde vi i labbet en högvärdig elgitarr för den praktiska provningen och för att kunna kontrollera att förstärkarna var OK före mätningarna, och för att bättre kunna tolka de kurvor skrivaren levererade. Eftersom vi ville kunna pressa förstärkarna på höga nivåer i labbet och dessutom önskade en ren, elektrisk ton, opåverkad av koppling mellan strängarna och mellan strängar och gitarrkropp, var inget annat än en massiv gitarr att tänka på. Valet föll på **Music Man Stingray I**, som genom sina mixningsmöjligheter och sin inbyggda förförstärkare med aktiva tonkontroller har extrema möjligheter att mata förstärkaren med olika klangkaraktärer som sedan kan accentueras ytterligare med gitarrförstärkarens klangfärgs-kontroller.

### Testobjekten i 100 W-klassen

Det finns gitarrförstärkare från ca 3 W till över 400 W. Vi har i vårt test valt den populäraste klassen, nämligen förstärkare i 100-W-klassen, sammanbyggda med en högtalarlåda med två 12" högtalarelement. Dessa förstärkare är visserligen tunga men inte värre än att en välbyggd person kan bära dem. Effekten räcker inte för "högtryckspop" på större friluftsestrader. Somliga löser detta problem med att placera en mikrofon till PA-systemet framför gitarrförstärkaren, men kvaliteten blir som regel lidande.

Fig 2. Vid provningarna använde vi denna massiva gitarr: Music Man Sting Ray.

Många klarar sig dock med betydligt lägre effekter, och i 50 W-klassen finns ett intressant marknadsutbud, allt från exklusiva Music Man och Fender till ganska primitiva apparater. Förf har blivit förtjust i **Yamahas G50/112**, som visserligen bara har en ingångskanal men som har goda ljudresurser och som framför allt är lätt. Dessutom har den ett hyfsat pris!

Under 50 W bör man nog inte gå om estradbruk kan bli aktuellt, men för övningsändamål, repetitioner och studiobruk kan man nöja sig med betydligt lägre effekter. Öva kan man t o m göra med hörlurar med inbyggd förstärkare. Något som omgivningen ofta vet sätta pris på!

#### S-märkta exemplar i vårt förstärkartest

Vi har inte testat alla marknadens märken utan ett representativt urval S-märkta förstärkare med svenska generalagenter:

**Ampeg VT 22**  
**Fender Twin Reverb**  
**HH Combo 212**  
**Music Man 212 HD-130**  
**Roland Jazz Chorus JC 120**  
**Traynor Mark Three**  
**Yamaha G 100/212**

Dessutom har vi som jämförelse mätt en hembyggd hybrid med förförstärkare enligt **Gibson GA 200** och slutsteg enligt **Gibson GA 40** (se föregående avsnitt).

Förstärkarna har anskaffats genom generalagenterna. Generalagenturen för **Peavey** var oklar när testet planerades, och därför kom denna förstärkare ej med. Den engelska, med **Jimi Hendrix** för evigt förknippade **Marshall**, har vi också tvingats avstå från, då generalagenten **Steiner** f n inte kan få fram S-märkta exemplar. Efterfrågan bland rockmusiker är dock stor och man hoppas kunna börja leverera på höstkanten.

#### Olika sätt att mäta uteffekter

Ett antal olika sätt att mäta effekter florerar. Förutom *rms* förekommer t ex *peak power*, *music power*, *peak music power* och t o m *square wave power* (4-kantvågeffekt).



Vi har valt att mäta distorsionen som funktion av effekten och redovisa kurvan. Sedan kan läsaren själv sätta in olika kriterier. Vi kan nämna, att vissa auktoriteter menar att transistoriserade förstärkare skall effektredovisas vid 1 % distorsion och rörförstärkare vid 5 %. Att detta kriterium inte håller visas av kurvorna. Observera, att den gamla Gibsonkopian, som låter mycket bra, har 20 % distorsion över hela effektområdet. En kontrast är välljudande **HH** som har 0.25 % distorsion vid 70 W.

Överstyr man så häftigt att sinusvåg in ger 4-kantvåg ut är distorsionen 50 %. **Music Man**, som matar sina fyra parvis push pull-kopplade **EL-34** med 720 V på anoderna, har en omkopplare som reducerar alla spänningar (inkl glödspänningen) med 33 %. Detta ger en lägre maxeffekt men även en annan distorsionskaraktär.

Den tid då man inte kunde lita på några effektuppgifter tycks vara förbi. Att **Music Man** ger sina 130 W vid 10 % gör mindre på en gitarrförstärkare.

Den låga effekten på **Traynor** antyder inte falska effektuppgifter utan snarare otur. Det provade exemplaret var nämligen försett med en nättransformator avsedd för engelsk marknad och primärindad för 245 V. Det är inte nog med att man får en effektminskning genom den minskade anodspänningen över slutsteg "10 % spänningsfall reducerar även glödströmmarna, så att katoduppvärmningseffekten faller till ca 80 %, vilket innebär att rören inte arbetar optimalt. Tyvärr hade vi inte tillgång till 245 V, så **Traynor** har nog inte kommit fullt till sin

rätt i provningen. Dessutom har man hos **Semko** troligen varit grymma i överkant och begärt en avsäkring (630 mA), så att förstärkaren endast kan drivas korta stunder med extremt hög slutstegsdistorsion. Men sådana höga effekter tar man ju aldrig ut kontinuerligt när man spelar.

**Roland** är unik genom att den har två slutsteg; ett för vardera högtalaren. Effekten från dessa måste således läggas ihop. Vid sidan av intressanta effekter av denna konstruktion, som redovisas senare, får man naturligtvis här en viss extra säkerhet. Förstärkaren är fortfarande användbar om ett slutsteg upphör att fungera.

Ingen av rörförstärkarna har någon avancerad Hi fi-mässig lösning vad gäller utgångstransformatorn. Inga skärmgallerlindningar. **Fender**, **Music Man** och **Traynor** har en motkopplings slinga över slutsteg och utgångstransformator, men **Ampeg** har avstått från detta, vilket återspeglas i distorsionskurvan. Distorsionen är dock måttligt hög, och det finns väl skäl att anta att man i stället valt en från Hi fi-synpunkt högre kvalitet hos utgångstransformatorn.

Att det sitter från gitarrförstärkarsynpunkt högklassiga utgångstransformatorer i samtliga rörförstärkare rader inget tvivel om.

#### Distorsionen mättes med spektrumanalysator

Distorsionen har studerats med spektrumanalysator, som i vårt fall tillåter studium av ca 20 deltoner inom -70 dB relativt grundtonen. (20 dB = 10 % distorsion, 40 dB = 1 %, 60 dB = 0.1 % osv.)

Först studerade vi distorsionen vid 50 W utan att aktivera några anordningar för distorsionstillskott. Detta svarar alltså mot förstärkarens renaste ljud. Där utmärker sig transistoriserade **Yamaha** genom ett högt övertonsspektrum, men intressant nog med jämna, och således i "klassisk" mening acceptabla övertoner. Rörförstärkaren **Traynor** går även den högt upp, men där dominerar udda övertoner.

Både **Yamaha** och **Traynor** är emellertid ganska bredbandiga, vilket kan ha ett visst samband med övertonsspektrum.

Heltransistoriserade **HH** överraskar genom ett distorsionsspektrum där de högre övertonerna saknas! Den avskydda 7:e tonen kan spåras, men inte mer. Detta är överraskande mot bakgrunden att **HH** också är bredbandig.

Transistoriserade **Roland** uppträder som en rörförstärkare.

**HH** står i en klass för sig när det gäller låg distorsion och utsläckt övertonsspektrum. **Yamaha** har en egen karaktär med höga jämna övertoner. **Traynor** motsvarande med udda övertoner, medan övriga kan anses motsvara det moderna rör-

ljudsidalet (inkl transistoriserade Roland).

Har vi med detta kvalitetsdeklarerat förstärkarna från distorsionssynpunkt? Ingalunda! En Hi fi-förstärkare med jämnt fallande övertonsspektrum brukar föredras framför andra spektra, detta enligt fransmannen/japanen *Jean Hiraga* som bedrivit omfattande undersökningar på området. Även om distorsionen är ganska hög låter violin m fl instrument, vars individualitet ju manifesterar sig i de högre övertonerna, rent. Avvikelser från ett jämnt fallande spektrum kan uppfattas som fel i frekvensgången, oren diskant m m. Om de udda övertonerna dominerar, kan förstärkaren låta "hård".

Här talar vi dock inte om Hi fi-förstärkare. Förstärkarens distorsion är ett bidrag till instrumentets karaktär. Jämför t ex Traynor och Yamaha! Yamaha med sina väl undertryckta udda deltoner bör för många öra låta behagligare, medan Traynor med sina markerade udda deltoner tilltalar andra. Så köp inte gitarrförstärkare på bara dess distorsionsspektrum. Lyssna!

### Spektrumanalys av provocerad distorsion

Förstärkarna har genomgående två volymkontroller: en tidig, omedelbart efter tonkontrollerna, och en "master volume" ett eller några steg senare. Genom att dra upp den första volymkontrollen och kompensera genom att minska mastervolymer kan man överstyra mellansteget och få distorsion i detta steg. Vissa transistorförstärkare har en särskild krets för att ge den eftersträvade distorsionskaraktären (främst HH med sitt "valve sound"). Hos Yamaha delas signalen upp, och den ena delen går genom en distorsionskrets, var-efter den mixas med ursprungssignalen.

Man kunde misstänka att **Music Man** med sin IC-bestyckade förförstärkare överstyr en IC, men så är det inte. Mastervolymer ligger efter en triod.

Vi erkänner gärna att det är svårt att värdera den provocerade distorsionen med spektrumanalys. Men låt oss göra de antagandena (och här tar vi hjälp av bl a Hiraga), att ett övertonsrikt spektrum ger en vass distorsion. Dominerar de udda övertonerna blir den hård. Faller spektrum snabbt, blir den "rund" och "mullig". Alla typerna av distorsion har sina förespråkare.

Vi har ställt in och matat förstärkarna så, att vi fått ca 20 % distorsion vid 50 W ut.

Resultatet är onckligen intressant. Först och främst kan man inte tala om någon signifikant skillnad mellan rör- och transistorförstärkare, i varje fall inte som man väntat sig. **Fender** och **Roland** har jämnaste spektrum (det minst avtagande),

och bör således uppvisa den "vassaste" (*screaming*, som det står i amerikanska annonser) distorsionen. Nästa grupp är **Music Man, Ampeg, Traynor** och **HH** (utan valve sound) som bör låta något "rundare", medan spektrum faller snabbast hos Yamaha, hör och häpna!

Kopplar man in "valve sound" på HH, händer verkligen något. Då försvinner det mesta efter den 10:e övertonen och man får en "rund och mullig" distorsion.

Tittar vi på förhållandet mellan udda och jämna övertoner, blir utfallet ett annat. När det gäller uddatonsdominans, och således tendens till "hård" distorsion, blir ordningen: Yamaha, Ampeg, Music Man, Traynor, Fender, HH "normal", Roland och HH "valve sound".

Vass-rund och hård-mjuk är luddiga begrepp — så gå och prova med att lyssna! Men då är det plats för ett par påpekanden:

— Dels påverkar högtalarutrustningen i högsta grad distorsionskaraktären. Detta har föf dramatiskt upplevt genom att jämföra distorsionen hos Ampeg-förstärkaren genom dess egna högtalare och genom ett stort horn.

— Dels skall man lära känna förstärkaren ordentligt och prova olika inställningar i detalj innan man bedömer "soundet". Spelteknik spelar också roll!

Förf skulle varmt uppskatta om någon värderad läsare, som fördjupat sig mera i analys av distorsion i gitarrförstärkare, hörde av sig till redaktionen. Själva återkommer vi med en subjektiv värdering i samband med vår redovisning av lyssningsintrycken i ett senare avsnitt. Det blir alltså en praktisk provning i provningen.

### Tonkontroller och frekvensgång

Under många år nöjde man sig med att förse gitarrförstärkarna med enkel diskantkontroll med kondensator i serie med variabelt motstånd mot jord. På push-pull-förstärkare lade man ofta kontrollen mellan utgångarna på fasvändarsteget (se Gibson GA 40 i föregående avsnitt).

Ibland förekom en mycket enkel möj-

lighet att sänka basen genom att man kunde förse ingångssteget i förstärkaren med två ingångar, där den ena, "bright input", seriekopplade en kondensator med pick upen.

Så småningom introducerades även kontinuerliga baskontroller: De kunde vara enkla och okonstlade "kanal 2" hos Gibson GA 200 eller mer påkostade som hos Gibson GA 90, där drössel ingår. Man försökte sig även på mera originella kontrollmöjligheter som i kanal 1 hos Gibson GA 200.

Som framgår av våra kurvor påverkar baskontrollen inte endast den lägsta basen, utan introducerar även en förskjutbar dip något högre. I denna lösning kan man ana embryot till **Fenders** kommande särdrag.

### Fenderkontrollen accepterades snabbt

Så kom då Fender med sitt tonkontrollsteg med separat kontroll av bas, mellanregister och diskant och en "grundkaraktäristik", som snabbt vann gillande och som står sig än i dag. Det berättas att **Music Man** byggde ett antal prototyper till sin förstärkare med moderna tonkontrollmöjligheter, men musikerna godkände inte förstärkaren förrän man återgått till den gamla Fenderkonstruktionen.

I dag kan man med fog tala om två typer av gitarrförstärkare, sådana som håller sig till Fenders tonkontrolllösning (i vårt test Fender, Music Man, Roland, Traynor och Yamaha), och sådana som tillämpar andra lösningar.

Kretsen som visas i *fig 1*, är helt passiv. Som framgår av kurvorna ger mellanregisterkontrollen små reglermöjligheter. Grundkaraktären, som vunnit musikernas gillande, har faktiskt även tekniska fördelar. Svackan i mitten reducerar intermodulationsproblemet mellan strängarna, och den låga basen ger något drägligare arbetsförhållanden för högtalarelementen. Observera, att med alla kontroller nerdragna blir förstärkaren teoretiskt tyst.

Kretsen kompletteras ofta med en "bright-switch" som shuntar volymkontrollen med en liten kondensator och framhåver höga frekvenser. Den har alltså ingen inverkan då volymen är fullt pådragen. Då inverkan i såväl amplitud som frekvenshänseende är volymberoende, representerar kurvorna för "bright switch" för Fender, Music Man och Traynor inte maximal inverkan. Yamaha har en volymberoende, kontinuerlig lösning och hos Roland har man avstått från "bright-control".

"Deep-switch", som framhäver låga frekvenser, är lika enkelt löst. En serie-kondensator mellan två steg dimensioneras för en brytfrekvens, så att man får ett basfall, som i sin tur kompenseras på annat håll i förstärkaren. Med en switch som shuntar kondensatorn får man då en bashöjning.

### Ampeg och HH svarar mot Hi fi

Hos Ampeg och HH utgår man från Hi fi-idealet vad gäller grundkaraktär med i stort sett rak frekvensgång som sedan kan påverkas med passiva bas- och diskantkontroller och aktiv mellanregisterkontroll.

HH har kontinuerlig kontroll av bas, mellanregister, övre mellanregister (presence) och diskant. Verkan framgår av kurvorna. Grundkaraktären kan ändras med en omkopplare till "Light", "Voice" och "Heavy". "Light" undertrycker mellanregistret och ger ett "sound", som med sin markerade bas och diskant för tankarna till Gibson GA 200. "Voice" ger den raka grundkaraktären och "Heavy" markerar mellanregistret och ger ett tungt "pop-sound".

Ampeg nöjer sig med kontroller för bas, mellanregister och diskant, men får stor flexibilitet genom tre valbara frekvensområden för mellanregisterkontrollen, som är mycket effektiv. Här närmar man sig equalizerns möjligheter att forma en tonkaraktär eller bemästra rundgångsproblem. Ampeg har även en "bright-switch".

### Diskantfall är önskvärt

Varför faller de flesta gitarrförstärkarna i diskanten? Jo, trots vad Fuller framhöll i ett tidigare avsnitt om behovet av bättre diskantelement i gitarrförstärkare för att man skulle kunna tillgodogöra sig egenskaperna hos moderna, låghmiga pick uper, är det faktiskt ganska odrägligt att umgås med en gitarrförstärkare som går högt upp i diskanten. Man får strängnissel och en massa andra störande ljud. Därför kan man i gitarrförstärkare tillåta och faktiskt även föredraga utgångstransformatorer, som med sina strökapacitanser inte skulle godkännas i en Hi fi-förstärkare. Utgångstransformatorn torde förklara en stor del av diskantfallet hos rörförstärkarna men här skiljer sig, som förut nämnts, Ampeg något från de övriga.

Vid mätningarna har vi utgått från en grundkaraktär eller normalkurva, där alla klangfärgskontroller står i mittläge och ev inkopplingsbar bas- eller diskant höjning urkopplats. När man läser kurvorna skall man tänka på att det intressanta området för en gitarr sträcker sig från 80 Hz till mellan 5 och 7 kHz.

### Liten inverkan från mellanregisterkontrollen

Om vi börjar med gruppen med "Fenderkontroll" uppvisar **Fender, Music Man, Yamaha** och i någon mån **Traynor** rejäla reglerområden i bas och diskant med marginell effekt av mellanregisterkontrollen (om man undantar det kraftiga dip som kan åstadkommas med Traynor).

Fender och Music Man tycks stå i en klass för sig när det gäller möjligheter att forma en tonkurva, men också Yamaha skall krediteras för sin fina kontinuerligt variabla och av volymen oberoende "bright"-kontroll.

Roland, som i flera avseenden är en särpling, är mera begränsad. Konsekvensen av detta är, att hur man än ställer in den (max bas, max mellanreg och min diskant), får man alltid en diskant höjning. Det gör nu inte så mycket, eftersom alla elgitarrer (med försumbara undantag) har inbyggd diskantkontroll. Men det kan vara svårt att få en kontaktpick up att låta hyfsat genom den.

Ampeg har en rak grundkaraktär inom det aktuella området. Man kan tycka att baskontrollen är begränsad, men det får man igen genom den helt fantastiska mellanregisterkontrollen med de valbara mittfrekvenserna 300, 1000 och 3000 Hz. Här kan man verkligen forma sin egen klang! — Tyvärr har vi missat att mäta upp effekten av Ampegs brights switch.

HH:s kontroller har i och för sig något mindre verkan, men den extrema "voice"-kontrollen ger möjligheter till sound som inte kan uppnås med de andra förstärkarna.

I den mån förstärkarna har en extra in-

gång med egna klangfärgskontroller, som skiljer sig från gitarringgångens, redovisas dessa kurvor separat men utan kommentarer.

Naturligtvis påverkas även klangfärgen av högtalarutrustningens egenskaper, men det återkommer vi till.

### Viktigt att skilja på tremolo och vibrato

Förr skilde man inte så noga på tremolo och vibrato och en del slarvas fortfarande. Darr som darr, kan man tycka, men skillnaden är avsevärd. Tremolo innebär att amplituden eller ljudstyrkan svänger, medan vibrato innebär att frekvensen eller tonhöjden svänger.

Tremolo finns på **Fender, Music Man** och **Traynor**, medan **Roland** är unik med att ha vibrato-fasförskjutning, vilket möjliggjorts med bucket brigade-kretsar eller analoga skiftregister, som det heter på svenska. Frekvens- och amplitudområden för tremolo redovisas i tabellerna.

Rolands lösning av vibrato ger mer eller mindre gratis en ytterligare effekt, nämligen "chorus-sound". Därvid mixar man en fasförskjuten signal med den obehandlade, och denna mixning sker akustiskt. Roland har ju en slutförstärkare för vardera kanalen. Den ena förstärker den raka signalen och den andra den fasförskjutna. Effekten är mycket anslående. Ljudet "svävar" mellan de båda högtalarna. Det måste bli en fantastisk effekt, om man ansluter en extra högtalare till vardera kanalen och placerar dem långt ifrån varandra!

Roland marknadsför även en mindre förstärkare med en slutförstärkare och högtalare där mixningen sker elektriskt. Där kommer "chorus" inte alls till sin rätt på samma sätt.

### Efterklang sker med fjädereko

Alla de provade förstärkarna har fjädereko, som inte bara skall ses som en ljudeffekt utan även kan vara ett bra hjälpmedel vid besvärliga akustiska förhållanden, då torr akustik råder.

På **HH** kan man lägga ekot på endera eller båda ingångskanalerna.

Man får väl antaga, att det dyra och ömtåliga fjäderekot snart ersätts av analoga skiftregistret. Bucket brigade betyder förlängd, och den avslutande diskussionen om gitarrförstärkare, med högtalarbetraktelser och lyssningsprov, langas härmed över till ett kommande avsnitt. ■

# Mätresultat och testdata:

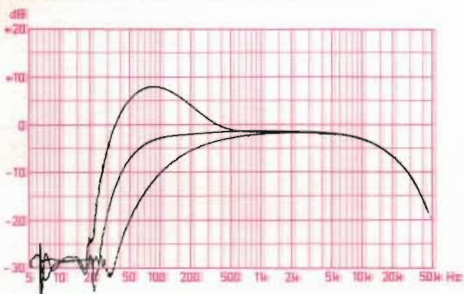
## AMPEG VT22N



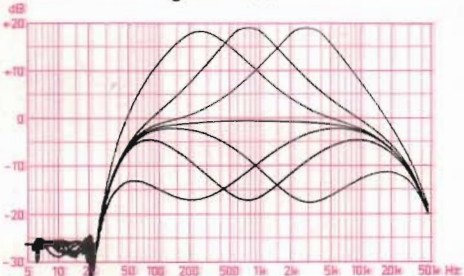
Uteffekt: 100 W  
 Effektförbrukning: 300 VA  
 Utimpedans: 8, 4 eller 2 ohm (omkoppl.bart)  
 Vikt: 40 kg  
 Pris: 5 200 kr  
 Sv representant: AB Albin Hagström, Älvdalen  
 Serienummer: 53 021044  
 Förstärkningselement: 15 rörfunktioner  
 Antal ingångar: 2  
 Antal kanaler: 2  
 Övriga egenskaper: Omkopplingsbara frekvenser 300 Hz, 100 Hz, 3000 Hz för mellanregisterkontroll. Omkopplare för extra diskantförhöjning, stand by. Fotomkopplare för reverberation. Utgång från förförstärkare. Ingång till slutförstärkare.



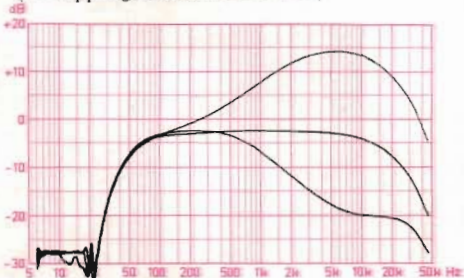
**Effekt**  
 Distorsion som funktion av uteffekten.



**Baskontrollens reglerområde**

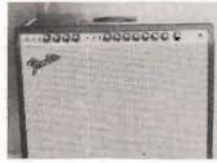


**Mellanregisterkontrollens reglerområde**  
 (omkopplingsbara mittfrekvenser)

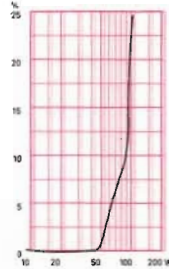


**Diskantkontrollens reglerområde**  
 ("Bright"-kontrollen ej uppmätt)

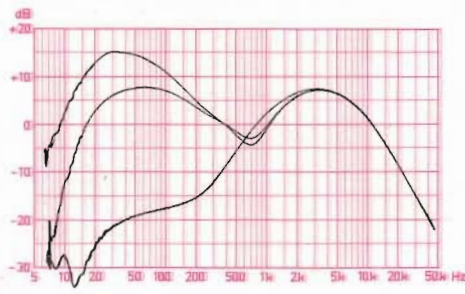
## FENDER Twin Reverb



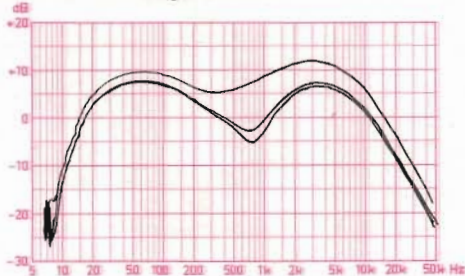
Tillverkare: Fender Musical Instruments, California, USA  
 Uteffekt: 100 W rms  
 Utimpedans: 4 ohm  
 Effektförbrukning: 300 VA  
 Vikt: 31 kg  
 Pris: 6 537 kr med JBL-element, 5 306 kr med Jensen-element  
 Sv representant: Hawkes, Mölndal  
 Serienummer: B 19 497  
 Förstärkningselement: 16 rörfunktioner  
 Antal ingångar: 2+2  
 Antal kanaler: 2  
 Övriga egenskaper: "Bright"-kontroll, extra högtalarutgång, fotokontroll av tremolo och reverb.



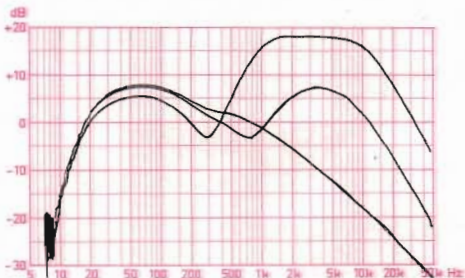
**Effekt**  
 Distorsion som funktion av uteffekten.



**Baskontrollens reglerområde**



**Mellanregisterkontrollens reglerområde**



**Diskantkontrollens reglerområde**

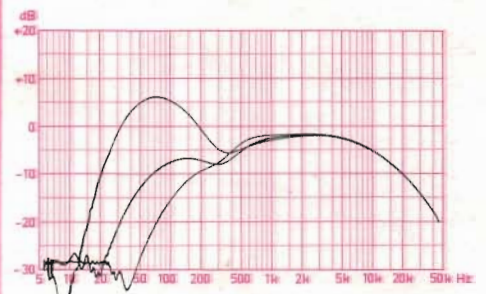
## HH VS Musician Combo (rev)



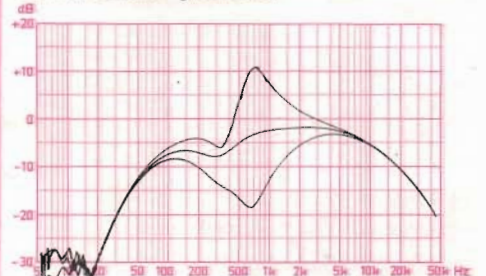
Tillverkare: HH Electronics, Cambridge, England  
 Uteffekt: 100 W  
 Utimpedans: 4-15 ohm  
 Effektförbrukning: 180 VA  
 Vikt: 35 kg  
 Pris: 4 500 kr  
 Sv representant: Harry Thellmod AB  
 Serienummer: 12010  
 Förstärkningselement: 9 transistorer, 7 monolitkretsar, 1 hybridkrets  
 Antal ingångar: 2+1+en effektingång  
 Antal kanaler: 2  
 Övriga egenskaper: Omkopplare för rörljud, olika karakteristika för "light", "voice" och "heavy", ingång för fotomkopplare. Högtalaruttag.



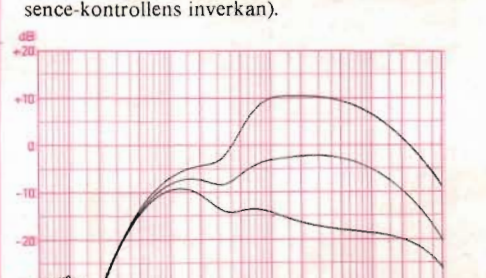
**Effekt**  
 Distorsion som funktion av uteffekten



**Baskontrollens reglerområde**



**Mellanregisterkontrollens reglerområde**  
 (se även Light, Voice, Heavy-kontrollen och presence-kontrollens inverkan).

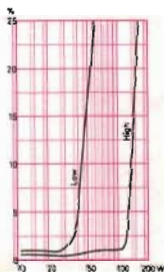


**Diskantkontrollens reglerområde**

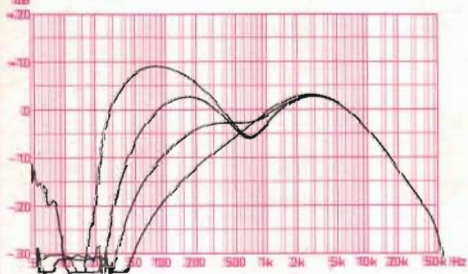
MUSIC MAN 212HD-one thirty



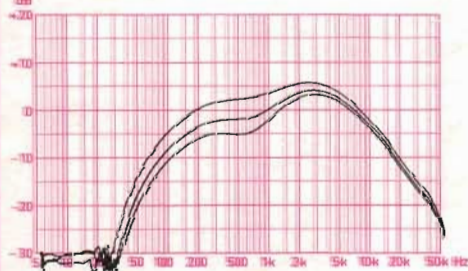
Tillverkare: Music Man, Inc. Anaheim Calif.  
 Uteffekt: 130 W  
 Utimpedans: 4 eller 8 ohm  
 Vikt: 34 kg  
 Pris: 5 535 kr  
 Sv representant: Dieke Musik AB, Hägersten  
 Serienummer: 0003221  
 Förstärkningselement: 5 rör, 7 IC, 1 transistor  
 Antal ingångar: 2 x 2  
 Antal kanaler: 2  
 Övriga egenskaper: Omkopplare för extra höjning av diskant (Bright) och bas "deep", hög-/lägeffektomkopplare, stand by, Fotomkopplare för reverb och tremolo. Urtag för extra högtalare.



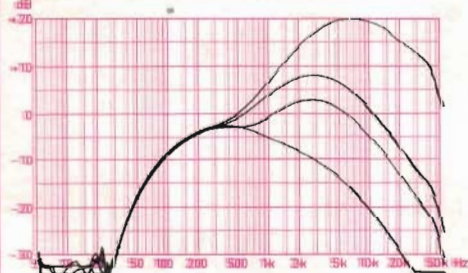
Effekt  
 Distorsion som funktion av uteffekten i hög- resp lågeffektläge



Baskontrollens reglerområde



Mellanregisterkontrollens reglerområde

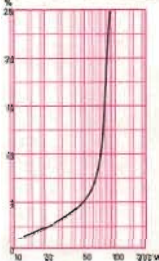


Diskantkontrollens reglerområde  
 (Bright-kontrollen ger max diskanthöjning)

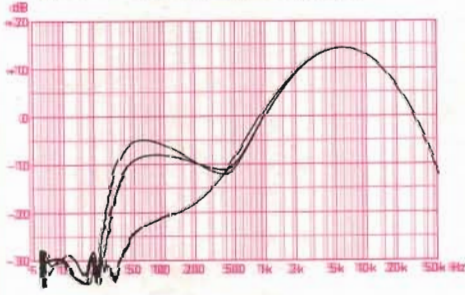
ROLAND Jazz Chorus/120



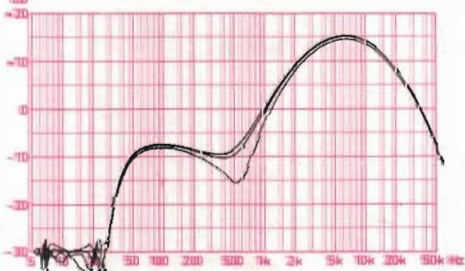
Tillverkare: Roland Corporation, Japan  
 Uteffekt: 60 W/kanal  
 Utimpedans: 8 ohm  
 Effektförbrukning: 200 VA  
 Vikt: 28 kg  
 Pris: 4 410 kr  
 Sv representant: Bröderna Jörgensen Musik AB, Malmö  
 Serienummer: 512807  
 Förstärkningselement: 50 transistorer, 3 IC  
 Antal ingångar: 2 + 2 (hög-/lägkänsliga)  
 Antal kanaler: 2  
 Övriga egenskaper: 2 oberoende effektförstärkare mellan vilka fasvibrato med analoga skiftregister kan kopplas in. Modulationsfrekvens 1.24 Hz (chorus) eller 1.9-8.6 Hz vibrato. Fotkontroll för chorus/vibrato, reverb och distorsion.



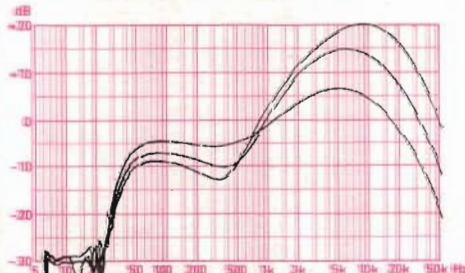
Effekt  
 Distorsion som funktion av uteffekten



Baskontrollens reglerområde



Mellanregisterkontrollens reglerområde



Diskantkontrollens reglerområde

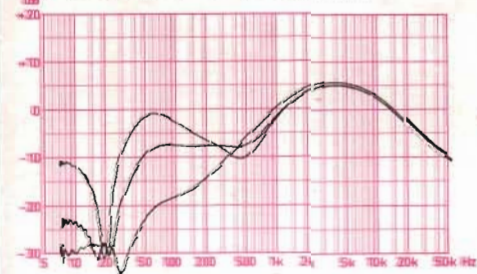
TRAYNOR YGL-3



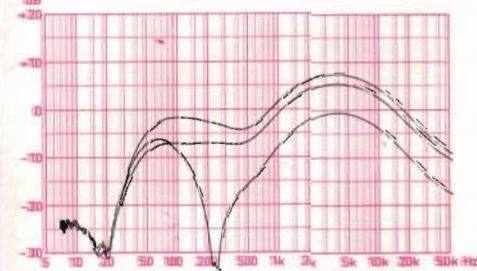
Tillverkare: Yorkville Sound Ltd. Toronto, Kanada  
 Uteffekt: 100 W  
 Utimpedans: 4 ohm  
 Effektförbrukning: 200 VA (240 V)  
 Vikt: 36 kg  
 Pris: 3 800 kr  
 Sv representant: Dieke Musik AB, Hägersten  
 Serienummer: 6100168  
 Förstärkningselement: 15 rörfunktioner  
 Antal ingångar: 2 + 2 (hög-/lägkänsliga)  
 Antal kanaler: 2  
 Övriga egenskaper: Omkopplare för extra diskanthöjning, stand by, fotomkopplare för reverberation och tremolo.



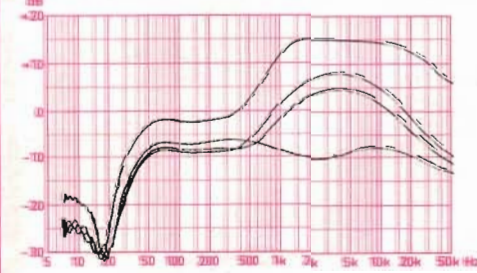
Effekt  
 Distorsion som funktion av uteffekten



Baskontrollens reglerområde



Mellanregisterkontrollens reglering

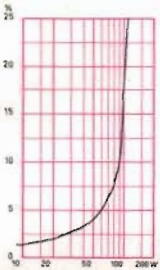


Diskantkontrollens reglerområde  
 (Överst är "bright"-kontrollen inkopplad)

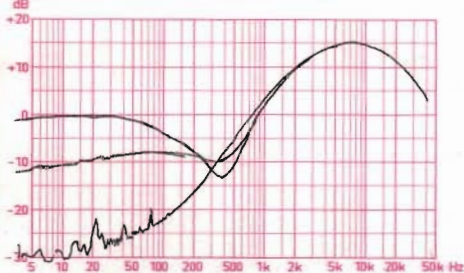
**YAMAHA G100B-212**



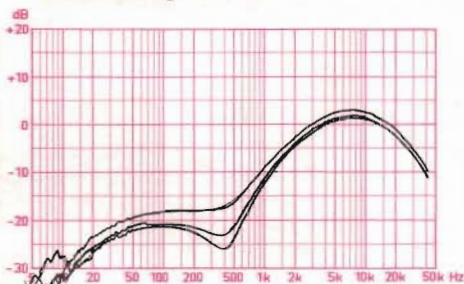
*Tillverkare:* Nippon Gakki Co Ltd, Hamamatsu, Japan  
*Uteffekt:* 100 W  
*Effektförbrukning:* 250 W  
*Vikt:* 29 kg  
*Pris:* 2 875 kr  
*Sv representant:* Boosey & Hawkes Svenska AB, Mölndal  
*Serienummer:* 7024  
*Förstärkningselement:* 24 transistorer, 1 IC  
*Antal ingångar:* 2x2 (hög-/lågkänsliga)  
*Antal kanaler:* 2  
*Övriga egenskaper:* Omkopplare för extra diskant-höjning i ena kanalen, kontroll för detta i andra kanalen. Distorsionskontroll. Fotomkopplare för distorsion och reverberation.



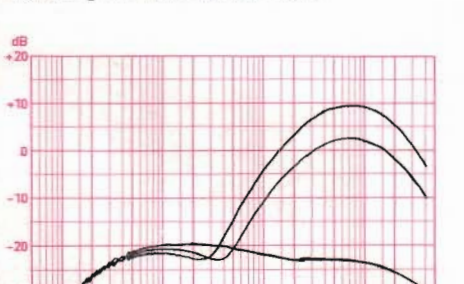
**Effekt**  
Distorsion som funktion av uteffekten



**Baskontrollens reglerområde**



**Mellanregisterkontrollens inverkan**

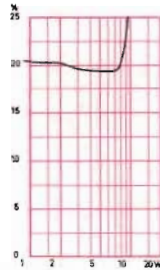


**Diskantkontrollens reglerområde**

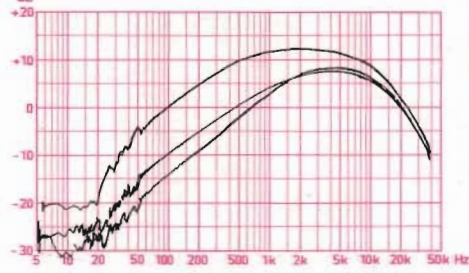
**HEMBYGGE**



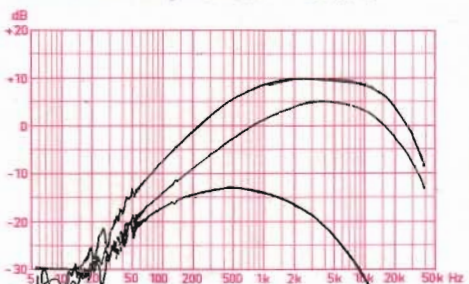
*Tillverkare:* Bo Klasson  
*Uteffekt:* ca 15 W  
*Förförstärkare:* enligt Gibson GA 200  
*Slutsteg:* Enligt Gibson GA 40  
*Högtalarelement:* Philips 9762  
*Förstärkningselement:* 10  
*Antal ingångar:* 1+2  
*Antal kanaler:* 2  
*Övriga egenskaper:* Den ena ingången på ena kanalen har en seriekopplad kondensator för basundertryckning.



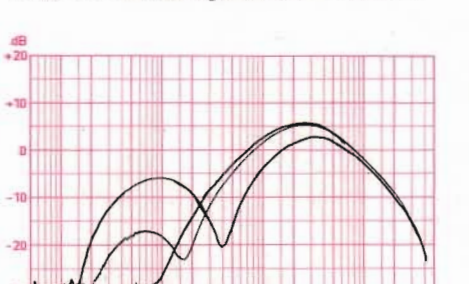
**Effekt**  
Distorsion som funktion av uteffekten



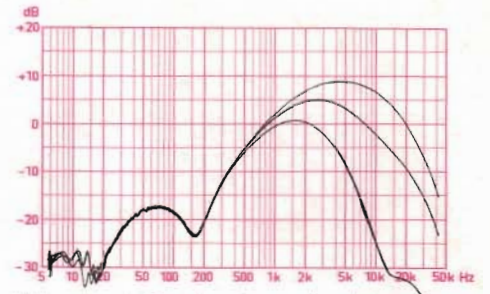
**Baskontrollens reglerområde — kanal 1**



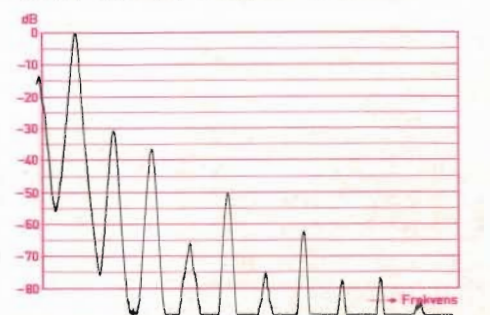
**Diskantkontrollens reglerområde — kanal 1**



**Baskontrollens inverkan — kanal 2**

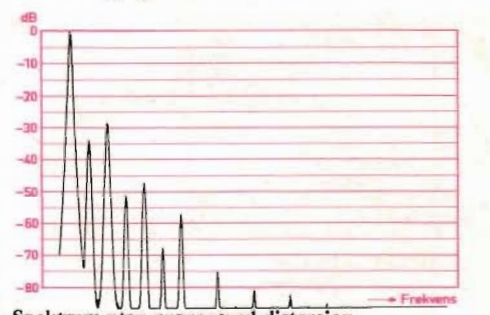


**Diskantkontrollens inverkan — kanal 2**

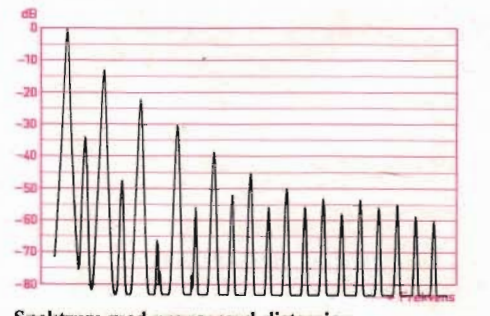


**Spektrum utan provocerad distorsion**

► **Ampeg**

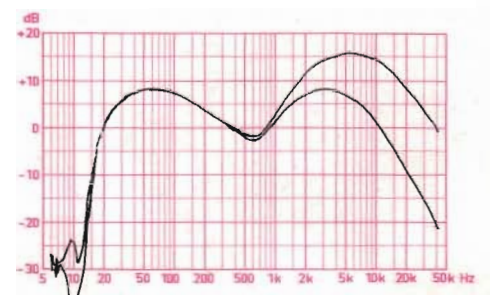


**Spektrum utan provocerad distorsion**

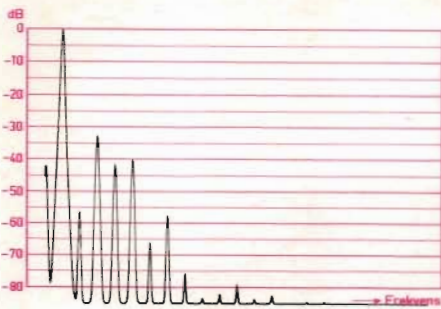


**Spektrum med provocerad distorsion (Distorsionskontrollen aktiverad)**

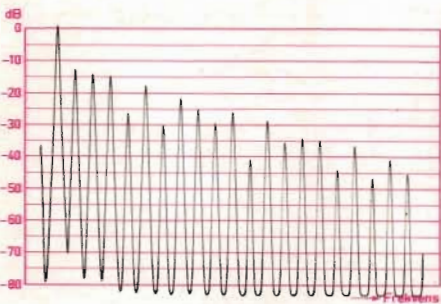
► **Fender (forts)**



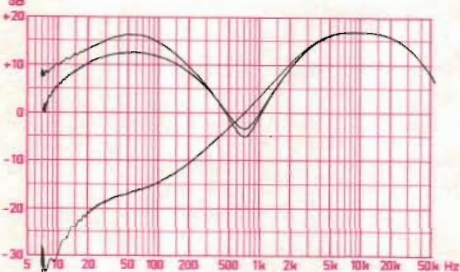
**Brightkontrollens inverkan — Vibratokanalen**



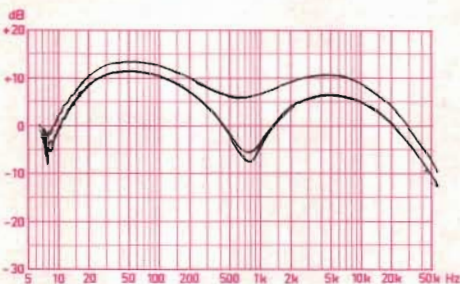
Spektrum utan provocerad distorsion



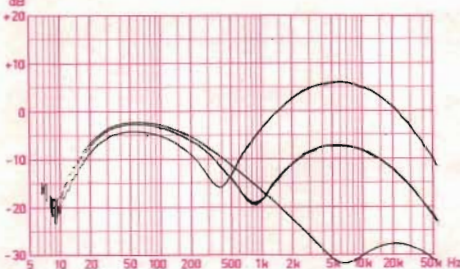
Spektrum med provocerad distorsion  
(Master kontrollen neddragen)



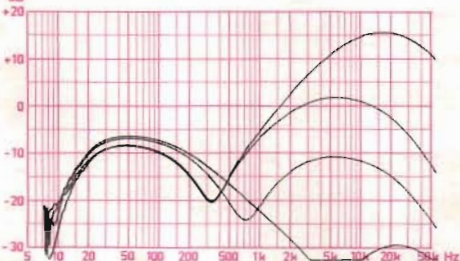
Baskontrollens inverkan  
— Normalkanalen



Mellanregisterkontrollens inverkan  
— Normalkanalen



Diskantkontrollens inverkan  
— Normalkanalen



Diskant + Bright — Normalkanalen

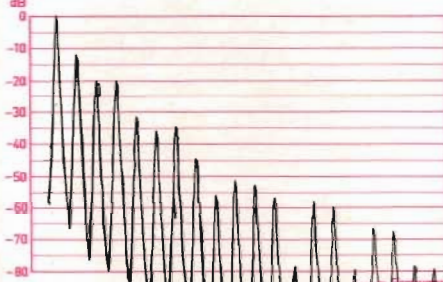
## ► HH (forts)



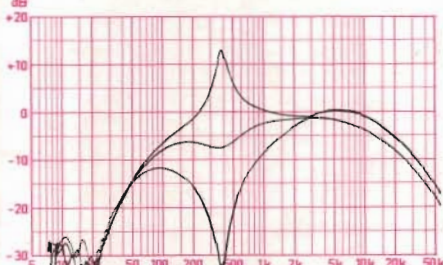
Spektrum utan provocerad distorsion  
Transistorljud



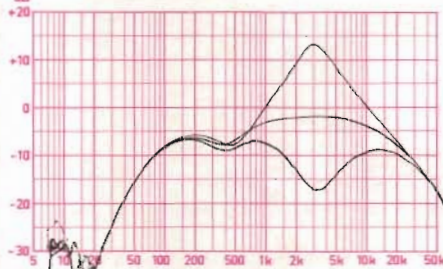
Spektrum utan provocerad distorsion  
Rör ljud



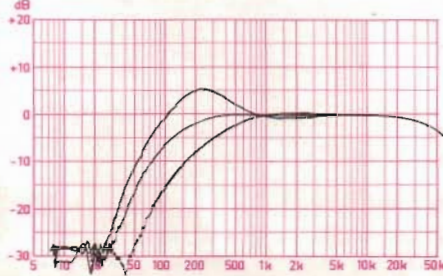
Spektrum med provocerad distorsion



"Heavy, Voice, Light" visade med övriga kontroller i mittlägen

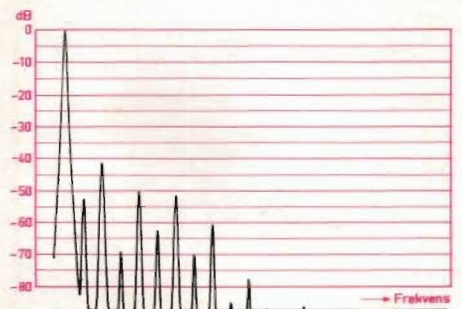


Presenskontrollens inverkan

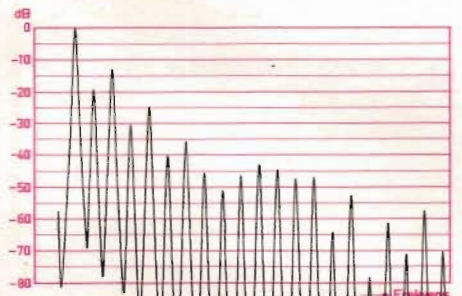


Baskontrollens inverkan Vänster kanal

## ► Music Man (forts)



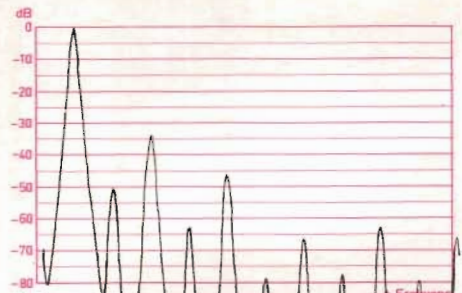
Spektrum utan provocerad distorsion



Spektrum med provocerad distorsion  
(Master gain neddragen)



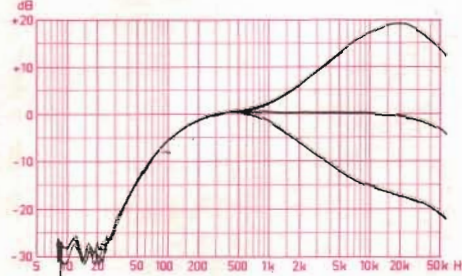
Spektrum för lågeffektläget  
Uppmätt vid 12.5 W



Spektrum för högeffektläget  
Uppmätt vid 12.5 W

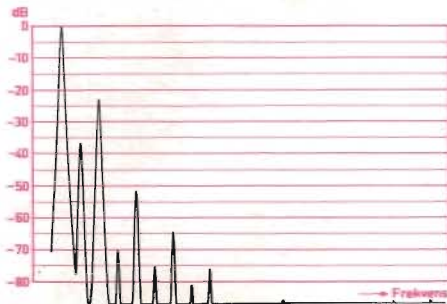
## ► HH (forts)

Diskantkontrollens inverkan  
Vänster kanal

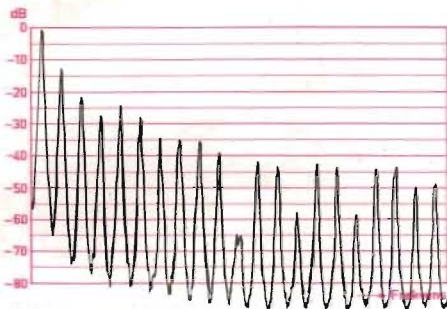




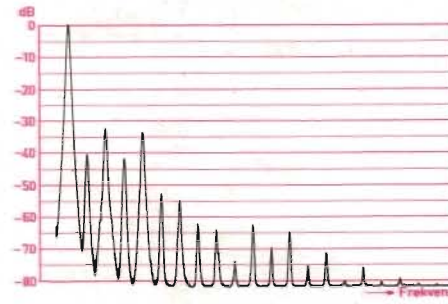
## ► Roland (forts)



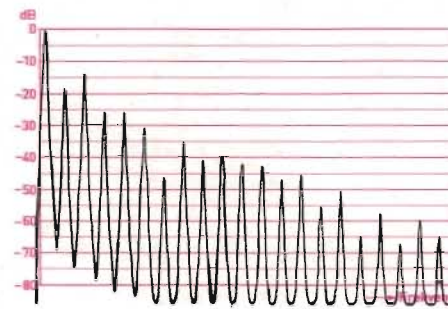
Spektrum utan provocerad distorsion

Spektrum med provocerad distorsion  
(Distorsionskontrollen aktiverad)

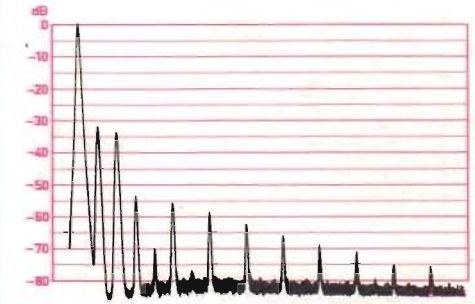
## ► Traynor (forts)



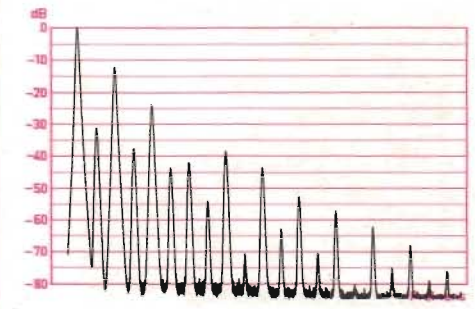
Spektrum utan provocerad distorsion

Spektrum med provocerad distorsion  
(Masterkontrollen neddragen)

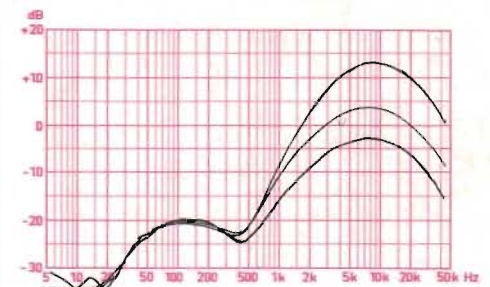
## ► Yamaha (forts)



Spektrum utan provocerad distorsion



Spektrum med provocerad distorsion



"Bright"-kontrollens inverkan

Övriga kommentarer  
till provningen:

Normalkurvorna är upptagna med tonkontrollerna ställda i mittläge. Ytterlighetskurvorna gäller för max- resp minläge hos en kontroll.

De kurvor som redovisas beträffande "Bright" bör man ta med en nypa salt. I artikeln visas schemat för en så kallad "Fenderkontroll", och man ser där att om "Bright" kopplas in, kommer såväl diskantshöjningens grad och frekvens att påverkas av volymkontrollen, något som vi tyvärr inte kunde konstatera förrän efter mätningarna, då vi fick scheman för några modeller. Kurvorna ger dock en viss ledning beträffande "Bright"-kontrollens inverkan.

Spektrum är upptaget dels vid 50 W normaldrift och dels vid 20 % provocerad

distorsion. Distorsionssiffrorna är alltså lika vid uppmätningarna, men övertonsbilden skiljer mellan olika förstärkare.

**Tremolo** ingår i några förstärkare. I **Fender** och i **Music Man** kunde denna justeras för 100 % modulation (och även för övermodulation), medan **Traynor** medgav 75 %. Variationsfrekvensen låg för alla vid ca 1–12 Hz med vissa avvikelser. **Roland** har ej tremolo men har i stället analoga skiftregister för fasförskjutning av signalerna mellan dess två kanaler. De klangliga egenskaperna kommenteras i artikeln.

Samtliga förstärkare har två ingångar. I fallet **Fender** och **HH** föreligger så stora skillnader att vi tagit upp kurvorna för båda kanalerna som redovisas ovan. **Roland** visar dock vissa smärre skillnader.

I Yamaha skiljer sig kanalerna åt genom att den ena har "Bright"-kontroll som är inkopplingsbar med strömbrytare.

Den andra kanalen har en potentiometer.

Naturligtvis kan man mäta upp fler parametrar hos dessa orkesterförstärkare, men man måste trots allt sätta en gräns för vad som kan anses som meningsfullt. Vi sätter alltså punkt här och återkommer i ett senare avsnitt med lyssningsprov och praktiska synpunkter.

Vid mätningarna använd  
instrumentering:

Oscilloskop: **Tektronix 7613**  
Spektrumanalysator: **Hewlett Packard 3580A**  
Skrivare: **Houston 2000 med logtillsats**  
Tongenerator: **Radford LDO Series 3**  
Tonfrekvensvoltmeter: **Radford ANM2**  
Distorsionsbrygga: **L Gilander** för RT-lab  
Belastningsresistanser: **Dale**  
Mätningarna är utförda i RT-lab sommaren 1977 av **Gunnar Lilliesköld** och **Bertil Hellsten**.

## ◀6 Revox forts ...

Fig 4. Den nya bandspelaren i serien med de band-salladsäkra manöverdonen för bandföringen nere t h. Lägg även märke till skarvutrustningen fram-till t h på däck!



ning utan signalmisshandel.

Något slutgiltigt pris är ännu inte satt på B 77, men prisnivån uppgavs ligga nära, eller obetydligt över, den för A 77 nu gällande.

### FM-tuner med frekvenssyntes lagrar 15 stationsfrekvenser

I den nya B-serien ingår också en intressant digital FM-tuner, B 760, även om många av dess intressanta egenskaper inte har full relevans i vårt land. Tunern har haft ett par föregångare, som RT tidigare beskrivit.

Tunern är digitalt avstämd med frekvenssyntetisator som lokaloscillator. Detta ger en frekvensnoggrannhet som är bättre än 50 ppm.

Ingångssteg är utrustat med 18 dubbla kapacitansdiöder, vilket ger lika goda prestanda som om en mekanisk vridkondensator använts, uppger man. Man får hög överstyrningsmarginal på ingången och god känslighet. Uppgiven känslighet är 0,8  $\mu$ V för 26 dB signalbrusavstånd.

Mellanfrekvensen använder faslinjära toroidfilter som är helt passiva och ligger i början av mf-förstärkaren. Den senare består av en sexstegs bredbandsförstärkare i integrerad teknik. Till dessa sex steg är signalstyrkemeter kopplad så att den ger ett logaritmiskt utslag med stort dynamiskt område. Urskiljbara signalnivåer från några få  $\mu$ V upp till över 100 mV indikeras för precis antenjustering bl a. För noggrann avstämningsindikering finns en speciell diskriminator som är helt skild från signaldemodulatorn.

FM-demodulatorn använder en fördröjningsledning som byggts upp av en 13,64 m lång 50 ohms koaxkabel. Den ger en fördröjning av 68,18  $\mu$ s som används i den digitala demoduleringen. Härmed får man en kombination av de goda egenskaperna från linjära demodulatorer (= lagt brus) och de goda egenskaperna digitala demodulatorer besitter som extremt stor bandbredd, utmärkt linjäritet och absolut lågtidsstabilitet.

Stereodemodulatorn är helt uppbyggd av diskreta komponenter och någon integrerad krets används alltså inte för avkodningen.

Tunern är omkopplingsbar för 50 och 75  $\mu$ s frekvenskorrektur. Dessutom kan 25  $\mu$ s väljas för Dolbysändningar. Apparaten är helt förberedd för sådan transmission men levereras i Europa utan själva Dolbykortet, eftersom några sändningar ännu inte sker, och någon standard ännu inte är fastlagd. Om och när sådana sändningar kommer, med Dolby eller annat brusreduktionssystem, kan ett kort enkelt sättas på plats, så att tunern blir klar för mottagning utan extra trimningar eller justeringar.

Inställd frekvens visas på en femsiffrig tabla av lysdiodesiffror. Avstämningen sker i steg om 50 kHz, men för speciella ändamål finns möjlighet att välja 25 kHz som minsta steg. Avstämningsratten är försedd med en magnetiskt verkande stegmekanism, och detta ger en mycket behaglig och därtill

mekaniskt outslitlig stegning hos avstämningsratten.

Tunern har möjlighet till lagring av 15 oberoende stationsfrekvenser i ett CMOS RAM. Det hålls aktivt även vid avstängd apparat med energi från nätet. Om nätet faller bort, tas energi från utbytbara alkalineceller som räcker vid kontinuerligt strömavbrott under ett helt år! När man väljer att lyssna på en av de lagrade frekvenserna visas frekvensen digitalt tillsammans med ett kanalnummer. Tunern har 15 tangenter på framsidan, en för varje valbar kanal, och de är numrerade 1-15. Samma siffra visas alltså vid val av respektive tangent.

Några data: Känsligheten för 26 dB signalbrusavstånd uppges som vi nämnt till 0,8  $\mu$ V vid 40 kHz sving. För 46 dB signalbrusavstånd uppges det behövas 2  $\mu$ V i mono och 20  $\mu$ V i stereo. Spiegelfrekvensundertryckningen är 106 dB och oönskade signaler är också undertryckta 106 dB. Infångningsförhållandet är specificerat till 0,9 dB.

På lf-sidan är frekvensgången 30 Hz-15 kHz inom  $\pm 1$  dB. Klirrfaktorn i mono vid 40 kHz sving är 0,15 % och signalbrusavståndet vid 75 kHz deviation 75 dB. Stereoseparationen är 42 dB och AM-undertryckningen 70 dB.

### Faslinjära högtalare intressant nykonstruktion

Högtalare ingår också i B-serien. Två typer förelåg vid visningen: BX 230 och BX 350. Gemensamt har de att man vid konstruktionen tagit stor hänsyn till högtalarnas fasåtergivande egenskaper. De är m a o löptidskorrigerade. Man har placerat de ingående högtalarelementen så att ingen löptidsdistorsion skall uppstå och även optimerat delningsfiltren med hänsyn till faseegenskaperna.

Man har gjort egna försök som visar att ansträngningarna i den här riktningen verkligen är klart hörbara - något som ju fortfarande är föremål för diskussioner och tyckanden världen över. I ett väl dämpat rum, som ett normalt bostadsrum, kan man dels höra fasfelen som en klangförändring, speciellt i lägre mellanregistret, och dels förbättrar faslinjäriteten definitionen och möjligheten till noggrann och fixerad riktningbestämning. Stereobilden blir alltså mera luddig och obestämd med högtalare som inte har goda fasåtergivande egenskaper. Detta har vi också funnit vid våra kritiska lyssningar av faslinjära högtalare.

BX 230 är ett tvåvägssystem med 40 W märkeffekt enligt DIN 45 500. För 91 dB ljudtryck på 1 m med skårt brus fordras 3,3 W ineffekt. Den större högtalaren heter BX 350 och har märkeffekt 80 W och känslighet 3,6 W för 91 dB.

### Ny förstärkarkonstruktion syftar till TIM-fri återgivning

Som sista enhet i B-serien visades även förstärkaren B 750 som innehåller såväl för- som slutsteg. Vid konstruktionen - som är klart influerad av de tidigare, stora Revox- och Studer-svagen - har man beaktat transientåtergivningen som en viktig parameter. Motkopplingen i slutsteget är änyo endast 26 dB, vilket bidrar till att inga problem med TIM eller TID bör uppstå. Uteffekt enligt DIN 45 500 är 75 W per kanal i 4 ohm och 60 W i 4 ohm vid 0,1 % distorsion.

Man har även beaktat distorsionsprodukternas spektrala fördelning och gjort slutstegets konstruktion sådan, att deltoner av högre ordning än tredje är praktiskt taget omätbara. Detta skall ge en musikalisk och kvalitetsopåverkande distorsionsfördelning. Nyare undersökningar har visat att just distorsionens spektrala fördelning är viktigare än kanske distorsionsgraden när det gäller en förstärkares klangliga egenskaper.

Bandspelaren, tunern, högtalarna och förstärkaren beräknar man hos distribution Elfa AB kommer att finnas på marknaden redan under hösten. Skivspelaren kommer däremot inte förrän på varen 1978.

Förutom de behandlade apparaterna kommer även ytterligare en högtalare, en förstärkare och ett högeffektslutsteg att ingå i B-serien. Den exakta tidpunkten för de produkternas materialiserande har ännu inte fastställts.

Vid pressvisningen fanns tillfälle att ställa en del frågor, och i bandspelaren dök då den oundvikliga frågan upp: - När kommer Revox med en kassetbandspelare? Fragan var varken ny eller oförmodad och svaret kom också omgående: - Det finns fortfarande inga planer på att göra någon kassetbandspelare, ty vi har nog att äta utan att behöva prostitera oss!

Man har alltså utvidgat och fördjupat sitt produktortiment, men någonstans finns ändå tydliga gränser om man heter Revox!

## Maffiametoder, skoj och bluff?

- ▶ Lever vi "färligt och olagligt"?
- ▶ Besöker du butiker "i den undre världen"? Köper du snabbnedslitet skräp till utpressarpriser, förledd av en hänsynslös radiohandlarmaffia?
- ▶ Står vi utan försäkringskydd om vi lyssnar t ex till en SAE?
- ▶ Ja visst — om vi skall tro "avslöjandena" i Expressen i sommar...

Halloj på er! Jo, jag vill gärna...  
— Hallå själv. Vem talar vi med?  
— Kent Andersson på Storköpingens Hi fi Centrum (namnet *fingert av RT*). Jag är förbannad på det som skrivs om oss...  
— Vad har vi nu råkat ut för?  
— Nej inte ni. Expressen. Har ni inte sett hur dom där två pantade nissarna "synar radiobranschen" och "avslöjar fusket" med stereogrejer i tre stort uppslagna artiklar i. låt mej se...

Jodå. I juli var det.  
— Just. Då var det semestrar här. Men har du någonsin sett ett sådant lömskt påhopp på en hel bransch på så gement svaga grunder? Jag me...  
— Om du menar att de där "avslöjandena" var en komisk blandning av snusförnuftiga "råd" och ohejdad vinkling samt några med stor modifikation sanna ord vill vi väl inte säga emot dej direkt...

— Dom här "avslöjarna" har utgått från några helt isolerade företeelser i Stockholm, Göteborg och Malmö, där det finns några skumraskfigurer som tar in några tiotal pytsar (= förstärkare, var ann) "vid sidan om" å kränger dom privat utan S-märkning å så, men att på dom grunderna svartmåla en hel bransch tycker jag och kollegerna här är helt enkelt j-t magstarkt! Det går helt enkelt inte till så.

— Nej, givetvis inte. Vad vi på vår kant reagerar mot är dels detta, dels lögnerna om att inte försäkringar och sådant skulle gälla. Det är de gamla

vanliga valserna. Som du vet får du ju numera fullt legalt till och med drift-sätta hembyggda grejer för 220 volt.

— Ja, man begär inga "brott" om man skulle använda specialgrejer heller. Det beror ju alldeles på vem "man" är — jag säljer t ex specialgjorda grejer till popband och ett AV labb här på orten. Dom nya *Semko* förfatningarna ändrar just inget i det. Men jag skulle vilja se den "radioaffär" där man överlag säljer icke S-märkta prylar, du...

— Sannolikt fanns väl kvar något ex av tidigare importerade specialapparater. Att tro något annat med det fabrikkatet är rätt orimligt. Det kostar ca 8 000 spänn... och är definitivt ingen sk konsumentvara! För resten var det rolig läsning. Vi undrar vad läsarna skulle säga om Expressens motorredaktion rapporterade i samma stil, ska vi säga så här: "Där stod bland de normala bilarna en Cadillac. Det fanns en som kallades Lamborghini. Och längst bort i ett hörn stod en bil som heter Chevrolet Blazer. De är dyra och enligt magasinförstärkaren bra. Inget av fabrikkaten var krockprovad."

— Nä, just det. Skälet till att det finns icke S-märkta grejer är bland annat att ingen har lust att bränna upp en förstärkare som kostar sådär en 12 laxar, va. Hur krockprovar dom en Rolls?

— Glöm inte "förstärkaren SAE med den alldeles nyuppfunna apparaten som tar bort skivskrap", fmiss... "Okända namn", var det!

— Det hade kanske varit bra om elementär sakkunskap hade funnits ihop med avslöjarnitet, jo. Det är ju världsnamn det gäller som är helt problemfria. Att dom inte har fattat detta? Den som köper något sådant *kan* det här. Expressen vill få oss att tro att en hel bransch handlar illegalt. Det rör sig om något hundratal apparater. Men då gick väl luften ur storn? Du vet — kolla aldrig fakta för då spricker en bra grej...

— Dom snabbslitande kassetbanden måste ha fått många att spärra upp ögonen, Expressens alerta team har också uppfunnit "kromoxidtapen", och om den vet man förstas inte så mycket — vi andra nyttjar kromdioxidband, och om dom vet vi med bestämdhet att det inte finns några som helst säkerställda rön om att de skulle slipa ner tonhuvudena effektivt vare än järnoxidformelns band.

— Jag garvade rätt gott da jag kom till "råden" om spaltvinkelinställning och kalibreringstape. Vet dom här gossarna nu att en sådan mättape kostar vid pass 300 bagare? Plus den instrumentering som krävs i övrigt. Den har inte ens den sk fackhandeln många gånger! Och att den som så mycket som petar på ett tonhuvud antagligen har rubbat det ur läge för gott — jag kan vittna lite om vilket jobb våra servicetekniker här har med såna delikata fininställningar. Råden om avmagnetisering av tonhuvudsatsen är nog justa i princip — men vad tror Expressen en defluxer kostar och tror dom att Greta och Svenne med sitt niohundraspännsdäck också tänker bli halvprofvs med verkstadsrörelse? Men du skulle apopå de se mina nya däck, alltså niohundra...

— Tack, men håll dig till saken nu. Jag antar att både du och jag kan hålla med om att ett tonband slits, precis som allt annat i denna fysiska verklighet, men att "slitaget" — t ex i form av hörbara diskantförluster — vanligen inträder efter ett par tusen genomkörare med ett bra tonband på en någorlunda normal spelare. Jag vägrar också att tro att experter som *Philips Bengt Scheja* och vår egen medarbetare *Börje Cronstrand* på 3M, som skriver i RT om magnetbandegenskaper, skulle ha stått och sagt att band, deras eller andras, raskt blir till en hög spån! Att band *kan ses* som en "förbrukningsvara" är dock lite annat!

— Påpekandena om snabbspolning, varifrån har dom fått det, tro? Ska hela kvällen gå åt för att få fram en viss låt, va?

— Att man skall låta bli att snabbspola, som det stod? Ja, vad jag vet varnades det ca 1965—1967, då de ultratunna kvadrupelbanden fanns en kort tid, för att påkänningar deformerade tapen... i dag vore det skit till band och kasset som inte tålde spolning, stopp och backning i någorlunda normal omfattning på ett normaldimensionerat kassettdäck med likaså normal bandföring och ett rimligt moment i motorn.

— Dom "magnetiska strömningar na..." läckfälten alltså...

— Ja dom är noterade liksom han

som "lödade loss" en konding...

— Ja du, här står vi i alla fall och får schavottera som en dj-a rufflar bransch där konkurrensen är satt ur spel och där maffiametoderna är systemet för dagen... Att vi har lite olika förutsättningar, Billiga Johansson vid Torget och jag, t ex, utredde inte. Jag menar, vi är alla här legitimerade servicetekniker, vi har utbildat oss vid fabriken i Japan och vi ger faktiskt råd och service också efter köpet. Därför kanske vi gynnas lite vid inköpen, och vi köper faktiskt kvantiteter. Vi byter inte märken och leverantörer varannan vecka heller, och vi försöker faktiskt nå viss kostnadstäckning, så att vi skall kunna hålla alla delar av rörelsen igång. Det vi sysslar med är seriös verksamhet, inte elektrisk basar... ja, jag vill inte säga nåt om mina konkurrenter, men vi tänker alla fall finnas kvar i den här branschen i morgon också och kanske — jag säger kanske — har vissa leverantörer också fått den positiva uppfattningen, därav våra priser, som jag personligen vill kalla realistiska när det gäller garantierna på så komplicerade, långlivade och tekniska grejer som dessa...

— OK du Kent, Expressen menar annars att du tillhör gänget som pressar kunderna att betala för mycket. Konstigt nog varnar reporterteamet samtidigt för "lågpriskanalen". Då gäller det banden... Som alltså i en hel del fall är identiska med de stora märkesfabrikatens! Säg du nyset om de "billiga bandens matta yta", för resten?

— Ja du. Bladet med sting har sina traditioner, också då det gäller att med ett häftigt brak slå in öppna dörrar. Eller fixa fram alldeles egna "rön".

— På min tid i Klara brukade man urskulda den totala frånvaron av kunskap hos någon drabbad medarbetare som beslagits med att komma med sådana här humoresker att han i alla fall hade "ett friskt grepp på ämnet". Tack ska du ha Kent för synpunkterna. Vi kan förstå om du och polarna är lite missmodiga.

U S

## TRUNKEN



(Frank Bolle i Popular Electronics)

## AKTUELLT

### Nordisk symposium i lydteknik VIII

flyttar i år tillbaka till Bolkesjö och hålls 15—18 september.

Ur programmet kan nämnas genomgången av *O Engelstoft*, **Danmarks radio**, om Dolby, dBX och Telcom. Han följs av *Bob Harrison* från **BBC** som informerar om digitaltekniken vid tonfrekvensinspelning. Ett annat aktuellt tema är pulskodmodulering i ljudöverföringen. Om detta talar *A Ronning*, **Teledirektoratet**. Framtidstekniken omfattar också i högsta grad mikroprocessoranvändning. *R Eisenräger* har fått detta ämne.

Snabbstartverk, fiberoptik, konsert salsakustik och optiskt stereoljud är några andra saker som avhandlas under Bolkesjödagarna. Där kommer, som vanligt, vännen *Sten Wahlström* att kåsera om och kring akustikapparaturens historia.

## UTBILDNING

### Ljud- och projektkursen utvidgad:

"Projektering av högtalaranläggning" heter som känt en flerdagarskurs som allas vår *Bernt Bodén* i skepnad av **Företagsutbildning AB** redan hållit ett par gånger med bl a ampla lovord

### "BETYDLIGT SÄMRE

är Hi fi-Institutets bok 'Ljud och hur det skall låta'. Den är skriven av experter men svår att förstå. Den är dessutom ganska dyr, om kring 150 kronor. Varning för den."

Expressen, avd Kvalificerad litteraturkritik

från den bildningstörstande RT-reaktören.

Den här "Södertäljekursen" — premiären skedde där 1976 — är nu utvidgad för att ge mer tid för grupparbeten. Den går i repris 26—29 september i Södertälje, kostar 1 600 kr inkl kurslitteratur, ett fint kompendium. Internatkostnader tillkommer.

## Nya direktgraveringar Exklusiv fransk debut

De både ljudtekniskt och musikaliskt intressanta skivorna från småbolagen blir allt flera och, som RT lite senare kommer att belysa i ett specialreportage från USA, blir direktgraveringssförfarandet allt attraktivare: Vid vår senaste sammanräkning kom vi upp till åtminstone 11 bolag bara i USA som har eller förbereder ambitiösa produktioner. I Japan bör snart finnas lika många, men där är antalet utgåvor redan betydligt större än på andra sidan Stilla Havet. Här i Europa finns också "audiofilföretag", men flertalet föredrar än så länge att hålla sig till den konventionella vägen och banda in materialet. Närmast väntar vi dock på att tyska Hi fi-institutet skall släppa ut sin sedan mer än ett år beramad direkt-LP. Också från Frankrike har försportsplaner på en sådan produktion...

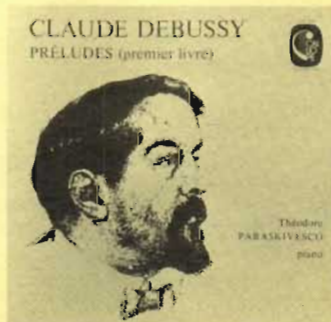
Det ökande antalet skivor som finns eller snart finns tillgängliga, det utan överdrift betydande intresset för den här bevakningen från Pejlings läsare och det - åtminstone den här gången - lite knappare sidutrymmet vi har till förfogande nödvändiggör lite mera koncentrerade presentationer och omdömen än annars. Men ta inte detta till intäkt för att tro något förhastat: Utförliga analyser behöver ju inte nödvändigtvis utmynna i lovord - och kortare glimtar inte nödvändigtvis betyda bara negativ kritik.

I den andan skall vi börja med att anknyta till Frankrike: Där finns sedan 1970-talets början ett par mindre och kräset exklusiva skivbolag med olika inriktning, t ex historisk ogeldokumentation, serieutgivning av vissa epokers musik i stiltrogna återgivning etc. Ett av dem heter **Calliope** och det har på kort tid vunnit erkännande som ett elitmärke med en ganska kompromisslös kvalitetsimage. (Calliope var mor till självaste Orfeus, en av de nio muserna och den som beskyddade den episka skaldekonsten, enligt den forntantiska grekiska mytologin.) Repertoaren på Calliope-märket har stiltriktigt en lyra som emblem - är främst fransk och romanskt orienterad, men på etiketten finns också barockens tyska orgelmästare företrädare. Det var via en sådan skiva jag själv kom att uppmärksamma Calliope. Vid ett besök hos Bang & Olufsen i Struer ville firmans "tekniske inspiratör" och chefkonstruktör på pick up- och gramfon-sidan, **S K Pramanik**, gärna att vi skulle ta upp en skiva med "stor orgel" han hade då vi var i färd med att provlyssna de då nya, stora högtalar-systemen **B & O M 100**. Denna orgeltagning, som tyvärr ännu inte finns i det svenska Calliope-sortimentet, visade sig vara precis så förnämlig som den kritiske och granntyckte Pram hade förutsagt; det var ett sensationellt orgel- och kyrkorumsintryck skivan förmedlade över de löptidskorrigerade och högklassiga nya högtalarna (vilka utgör ett av våra referenssystem, som framgått av den här spalten). Vid nästa besök i Paris införlivade jag skivan med RT:s referensdis-

kotek, och den har knappast särskilt många medtävlare. - Calliope gör dock inga direktgraveringar, skall påpekas. (*L'Oeuvre d'Orgue de Jean-Sébastien Bach par André Isoir, CAL 1701, 1717 och 1718.*)

Calliope ger ut fyra huvudserier sedan starten 1971 och har bakom sig ett mycket betydande antal titlar, över ett hundra, faktiskt. Produktionerna har erövrat bransch- och kulturpris i mängd, och inte minst märkets hän-givna accentuerande av det musikologiska är berömt - dokumentationen, tyvärr vad jag vet enbart på franska, är djuplodande - i ett fall får man en bok på mer än 200 sidor med kassetterna! - Tres prestigieux, som Calliope själv framhåller. Firman anser sig också ha en särprägel genom att samtliga märkets upptagningar alltsedan starten skett med Dolby, att man icke under några betingelser sätter in begränsarförstärkare utan alltid eftersträvar "full dynamik" utan kompression och limitering, vilket sker med adress till en köparskara bestående av "une élite exigeante et passionnée". Vem vill inte räknas in där? Märkets tekniske eldsjäl och *realisateur* eller ljudtagare, som det heter på det förfinade språket, är en viss **Georges Kisselhoff** - han har, enligt uppgift, gjort samtliga titlar som Calliope har!

Utöver de olika orgelserierna med sin imponerande rad mästare från **Couperin** över **Bach** till **Frank** och **Vierne** finns två serier, **Fleurons de la musique française** och **Fleurons de la musique**, ur vilka distributören **Audio Lab** börjat importera smakprov. Dessa serier öppnar både sent 1800-tal och epoken fram till nu, och i den allmänna serien finner vi historiska kompositörer som **Thomas Tallis**, **Mozart**, **Schubert** och **Dvorak**. Här finns också exklusiva utgåvor t ex av **Orlando Gibbons** och **Tallis** jämte **John Sheppard**, upptagna i "autentiska" interiörer och med stiltrogna in-studeringar. De franska klassikerna är inte mindre lockande att botanisera bland - här finns alla de stora namnen jämte många mindre kända mästare från olika århundraden. Jag tror att ett par smakprov ur just den franska skattkammaren blir en bra introduktion till Calliopes varierade och kunnigt gjorda urval:



**Debussy's Preludier** (tva skivor) är ju ingalunda orepresenterade på de stora bolagens etiketter, tvärtom. Men Calliope låter oss höra ett nytt namn, en sensibel och fin pianist, **Théodore Paraskivesco**, som dessutom är vackert upptagen; pianoklang- en är lite distans, mjukt utklingande och svävande. Nog är den dock en aning slöjad av brus, men absolut inte störande. (Calliope CAL 1831-1832.)

En blåsarklang så tät och fin att man blir riktigt glad finns att avnjuta på **CAL 1827**: Där delar herrarna **Charles Gounod** och **Vincent d'Indy**, två av det franska 1800-talets största namn, på en lp, och i synnerhet Gounods *Liten symfoni för nio blåsar* är en pärla, så lätt, graciös och spirituellt som den är. Här blåser en ensemble i finaste franska (trä) blåsartradition i en rumsligt mättat klang i med en esprit och finesse i stämmorna som gör det härligt instrumenterade och orkestrerade verket full rättvisa.

Andra intressanta och fina upptagningar av Kisselhoff's hand omfattar ett par volymer **Maurice Ravel** (Trion i a moll, två sonater, Tzigane m fl), sex album musik av **Gabriel Fauré** med hans *Melodies* ur skilda opus plus *La Chanson d'Eve*; alla fint och kompetent framförda av barytonen **Jacques Herbillon** med nyssnämnde **Paraskivesco** som ackompanjator. Den som är intresserad av mera samtida fransk tonkonst rekommenderas utgåvorna med t ex **Milhaud** och **Tailleferre** eller **Jacques Bondon**.

De här alltid ensartat formade lp-skivorna med vita omslag och gravyrer samt Calliope-lyran som emblem företräder alltså väsentliga verk och strömningar i den europeiska tonkonsten och låter oss höra många sål-lan spelade men viktiga kompositioner. Ljudtekniskt och produktionsmässigt håller det här entusiastföretaget ett försprång framför åtskilliga andra bolag med sin sparsmakade framtoning och bestämda inriktning på kvalitet - musikalisk och teknisk.

Månadens skörd av direktgraveringar ser ut så här:



**CHARLIE BYRD**. Direkttagen, 45 varvs sk storsingel i lp-format. **Crystal Clear CCS 8002**, USA 1977. Distr. **Tonofa AB**.

Kommer ni ihåg **Charlie Byrd**, 1960-talets kände bossa nova-musiker och sedan av och till uppdykande jazzgitarrist? Faktum är att han har bakom sig mer än 50 lp-utgåvor och att han blivit belönad med en mängd utmärkelser under en karriär som tidvis inneburit att han varit "statsmusiker", antingen engagerad av Vita Huset eller av amerikanska UD och diverse kulturinstitutioner för internationella gästspel.

Den här skivan kommer inte otroligt att tilltala långt flera än **Crystal** i Clears tidigare gitarrskiva, den där man satsade på **Laurindo Almeida**. Här framträder Byrd som den fine jazzgitarrist han är och omger sig med basisten **Joe Byrd**, batteristen **Wayne Phillips** jämte en originell blåsarbesättning - en kvinnlig flöjtist, **Paula Hatcher**, samt basisten **Bill Reichenbach**, medverkar.

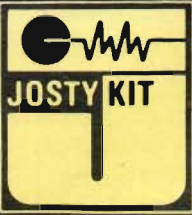
Här spelas jazz, och av den lite heterogena programsättningen omfattar ett nummer intressanta **Swing 39** och **Django Reinhardt**. *Old Hymn* heter ett originalnummer av Byrd själv. De i vanlig ordning av **Ed Wodenjak** och **Michael R Phillips** producerade skivsidorna har resulterat i en live mix (= **Tom Wallace**) som avsett genomgående rena och fasta klanger med en behaglig rymd i musiken, som utförs med lika delar teknisk drivenhet och känsla för materialet. Byrd har en "stor" och rikt utklingande ton, och hans gitarr flätas förtjänstfullt samman med de två värdat spelande blåsarna - ende frågetecknet tycker jag blir en stundom märkbar brist på balans i mixen, som skiljer ut t ex basen och trummorna i ena kanalen, medan flöjten eller trombonen hörs enbart i den andra. En av live-teknikens riker, förstås - i en mångkanalig bandmix hade man lätt blandat in eller panorerat ut stämmorna i helheten. Skivan är gjord hos **Kendun**, och **Ken Duncan** har för RT också uttryckt sina farhågor över att folk utifrån anförts om så delikat uppgift som en live mix med för dem obekant utrustning. Han har nog fog för den kritiken.

Denna CC-skiva, vit som alla föregångarna, är hög i S/N men ändå rätt måttfullt gjord och fri från effektsökeri. Här får musiken tala; om något direktjippo är knappast tal. Att den är direktinkörd märks hur som helst på att gitarrens svåra transienter och tonansatser går in odistorderade och oklippta i alla led utan problem.

Skivan har låtit mycket bra vid lyssning över våra ljudledningshögtalare, vilka bildat referens nr ett. Därpå har använts **B & O M 100** med ypperligt resultat, medan **Pioneer HPM 100** ganska drastiskt överbetonade diskanten med de två högtonelementens tonkontroller i neutraläge. Nedvidna till halvläge lät det bättre, men ändå mycket bättre lät det med **HPM 60**, en lite mindre högtalarmodell i serien, som har ett mjukare och mera registeravstämmt ljud, tycker vi på RT. Den högtalaren är t ex en god återgivare av stråkar.



**TRACKIN'**. Lew Tabackin o Shel Jy Manne. **Victor Company of Japan**, producerad 3 sept 1976 av **Warners**, USA, direktgraverad lp i 45-varvsut-

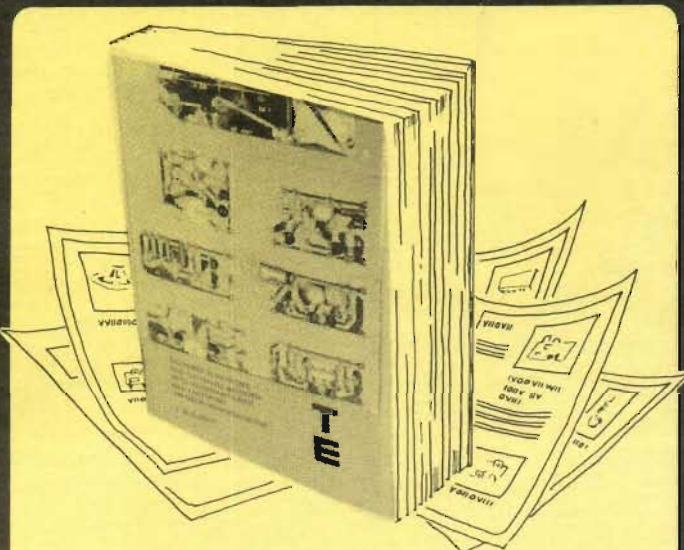
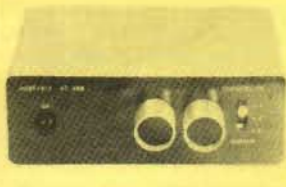
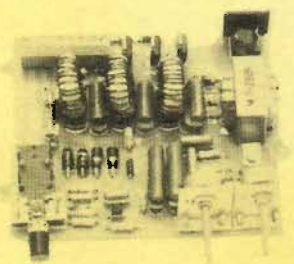


# information

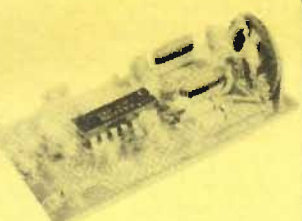
**AT 468** är ett rinnande ljus med två funktioner och 4 utgångar. Med en omkopplare, kan man välja mellan konstant rinnande ljus eller musikstyrt. Med rinnande ljus menas att lamporna på de 4 utgångarna tänds, en efter en. Ansluts flera lampor till varje utgång blir det en fantastisk effekt. Med **AT 468** kopplad till en förstärkare, fås effekten, att lamporna tänds och släcks i takt med musiken. Max. belastning per kanal: 400 W. Kan anslutas till förstärkare på upp till 60 W.  
Låda B468 . . . . . Kr 58:50  
Byggsats . . . . . Kr 205:00



**Superlite**  
**SPOTLIGHTS!**  
Till våra ljusorglar finns även färgade spotlights i färgerna: Röd, Gul, Grön och Blå. Tre olika effekter: 40W - Kr. 15:00, 75W - Kr. 21:00, 100W - Kr. 31:00. E27 gänga Lamphållare av olika typer finns också.



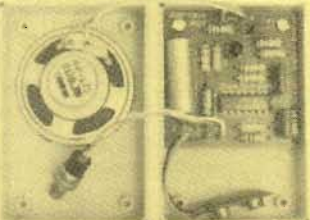
**AT 465 3 - kanals ljusorgel.** Blinkar i takt med musiken, med blinkningarna upplade i bas, mellan och diskantregister. Försedd med reglage för känslighet och ljusinställning Max. effekt per kanal 400 W. Kan även användas som växelströmsregulator med gemensam reglering av alla kanalerna. Avstörningsfilter för alla kanalerna, samt strömbrytare ingår. Passar alla förstärkare upp till 60 W.  
Låda B 465 . . . . . Kr. 58:50  
Byggsats . . . . . Kr. 177:50



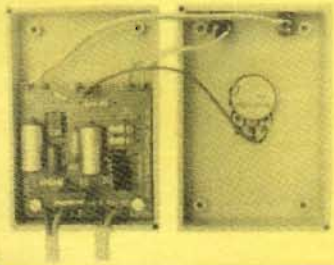
**STEREODEKODER**  
**HF 330** är en universellt användbart stereodekoder. Den passar till de flesta förberedda mottagare. Plus eller minus till jord. HF 330 har inbyggd stabiliseringsdel varför den kan anslutas till spänningar mellan 12 till 50 volt DC. Stereoindikering med lysdiod som medföljer byggsatsen. Mycket enkel intrimning. HF330 passar även direkt på kretskortet på mottagarna HF 310 och HF 325 från Josty Kit.  
Byggsats . . . . . Kr. 69:50  
Färdigbyggd . . . . . Kr. 79:50

**TILLÄMPAD ELEKTRONIK**  
Antingen Du är garvad eller grön. Drygt 260 sidor om elektroniks grunder och sedan lika många med byggnadsbeskrivningar och principalschemor. Steg för steg lär Du dej, hur Du själv beräknar komponenternas storlek, vad som händer i konstruktionen från ingång till utgång m.m. Det är enklare att lära än Du tror. Till hjälp har Du den troligen effektivaste av alla inlärningsmetoder - PROGRAMMERAD UNDERVISNING. Sedan Du läst ett avsnitt, får Du kontrollera dina kunskaper i ett antal frågor med svarsalternativ. Samtliga svarsalternativ kommenteras i FEEDBACK - LISTAN som är något helt annat än ett facit. Så fortsätter Du undan för undan, hela instruktionsdelen igenom. Har Du inte matte-kunskaper så det räcker? Köp då lugnt den här boken. Den lär dej matematiken också. Och redan när Du läser boken, har Du tio intressanta och roliga konstruktioner att öva dej på. Kretskort för dessa, ingår i bokens pris. Detta är den tredje helt reviderade upplagan med alla de nya byggsatserna ( 530 sidor).  
Pris inkl kretskort. . . . . Kr. 40:50

**Kvidevitt!**  
**JK 9** är en minisiren med ett ljud som påminner om fågelkvitter. **JK 9** kan användas som dörrsignal eller som skämtgrej vid festen. **JK 9** levereras helt komplett med låda, högtalare och tryckknapp. Kan även anslutas till större högtalare.  
Byggsats . . . . . Kr. 39:50



## Fototimer



**JK 10** är en komplett tyristorstyrd fototimer. Timern är uppbyggd kring en integrerad krets, varvid en stor noggrannhet uppnås. Timerområde mellan 2 till 60 sek. Omkopplingsbar mellan fast ljus och timer. **JK 10** startas med en liten tryckknapp. Ansluts direkt till 220V AC. Max. lampbelastning 440W. Till byggsatsen medföljer låda, omkopplare, ratt m.m.  
Byggsats . . . . . Kr. 57:50

Till JOSTY KIT AB Box 3134 200 22 Malmö 3

JOSTY KIT katalog 1977 (370 sid.) Kr 7:00 plus porto  
 ex. av Tillämpad Elektronik a' pris Kr. ....  
 ex. av byggsats typ. .... mot postförskott a'pris Kr. ....

Namn . . . . . RT 9-77  
 Utdelningsadress . . . . .  
 Postnummer och ort . . . . .

Föredrar Du att ringa till oss, finns vi på 040/126708, 126718. Du är alltid välkommen till våra butiker på Ö. Förstadsgatan 8 i MALMÖ eller i GÖTEBORG på Övre Husargatan 12. Öppet 10 - 18. Lördagar 9 - 13.  
 Alla priser inkl. 20,63% moms



förande. Svensk distrib JVC/Rydins, Spånga.

"Not for sale" står det på mappen, men den här amerikansk japanska tagningen — gjord av Victors *Audio Accessory Division* — kommer eventuellt, enligt JVC distributören *Bo Rydin*, förutom i ett antal demonstrationsexemplar som går internt till ljudfackhandeln, att finnas till salu i butikerna i en högst begränsad upplaga.

Mitt intryck av den här sales promotion plattan är att den antagligen besitter mest kraftfulla bettet i den här samlingen anmälda skivor. Musiken är mera frenetiskt satsande är övertygande som konst, det förekommer en stökig och rätt blött blåsande tenorist som mera friskar än han är en ingvilskerik och inspirerat flödande instrumentalist. Han har uppenbart haft t ex *Sonny Rollins* som en av sina förebilder — utan att nå upp till den nivån. Han heter alltså *Lew Tabackin*, tenorsax och flöjt, och omger sig med pianisten *Toshiko Akiyoshi*, basisten *Bob Daugherty* samt trumslagaren *Shelly Manne*; våldsamt i ropet bland alla direktgraveringshugade japaner som på japaners vis alla reser i hopar till samma mål, Warners Hollywood studio — därför att en producent där (och tonmästaren *Lee Herschberg*) gjort lycka i genren. Men den här gången har en bemärkt japan, *Tom Vihida*, ställt steget över *Herschberg* och haft avgörandena i sin hand.

*Trackin* är ett originalnummer av *Tabackin*, som annars ger sig in på kända stigar med t ex *Gershwins Summertime* och *Ellingtons Cotton Tail*, som han gör till några rätt halvdant varierade uppvisningar med en myckenhet tomgång i idéerna för stücken. Men visst låter det — tenoren är tilltalande när tagen, kompet sitter distinkt och följsamt och visst kommer de här fyra loss med stake och besked stundom; tenoren hörs tätt in på en och pianisten strilar toner över lyssnaren som vattenstänk ur konerna. Som direkttagning fyller skivan säkert ganska höga anspråk, närvaron och trycket är det inget fel på!

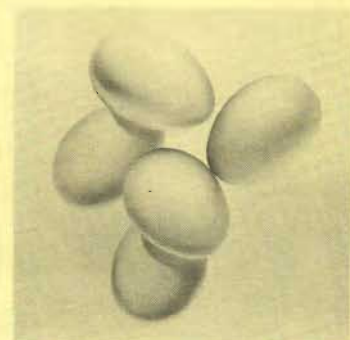
Jag kan tänka mig att för de japanska beställarna låter den här musiken mums direkt, medan en annan publik kanske blir benägen till småsinta anmärkningar om just musikens egenliv och självständighet, eller brist på sådan. Japaner och jazz bildar en för oss ibland säregen kombination, som kanske antytts tidigare i spalten. En fin demo skiva har man definitivt gjort men en musikaliskt ojämn sådan.

Omsorgsfull dokumentation i god japansk tradition medföljer men mest bara på japanska, tyvärr.

**THE PENTAGON.** East Wind *EW 10 02*, East Wind/Ai Music 1976. LP skiva i stereo, direktgraverad i **Media Sound Studios**, New York, 1976. Sv distribution **Audio Lab, GJR AB**, Bromma.

"Äggen" har blivit en av de mera kända sk direktskrapningarna och flera förtjänster bidrar: skivan har ett fint S/N med en hög och fri dynamik och, inte minst, den bjuder jazz där just inga kompromisser behövt göras. Detta trots att "rollistan" upptar ett stort antal japaner...

Det var med förväntningar jag motsåg *Pentagon*. De sveks inte heller. Kombinationen *Clifford Jordan*, tenorsax, *Cedar Walton*, piano, *Sam Jones*, bas, och *Billy Higgins*, trummor, jämte nummer som *Dizzy Gillespies* nästan klassiskt vordna *Man teca*, *Kenny Dorhams Una Mas* plus gamla *Darn that Dream* jämte *I can't get started* och *Lester Youngs D B Blues* ger vissa garantier, eller hur? Både jazzmusikaliskt och gravertekniskt håller sig den här skivan på hög nivå. Det är must och bett i ljudet och den ger levande jazz. *Jordan* blåser idérikt, friskt och svängigt, den från



*RCA* utlanade *Walton* bidrar med fullt register på pianot och soundet jämte den tonala, inbördes balansen är sådant att en gammal diggare av 50 talsjazz klart känner igen mig. Om man så vill, en handfast musik, men en som inte saknar egenart och elegans. I tre nummer förstärks ensemblen av *Ray Mantilla* på congas.

*David Baker* heter tonmästaren, och han har sannerligen inte snålat på mikrofonbeståndet — 14 mikar har använts, där intressanta rörtypen (**Neumann**) omväxlar med t ex små elektriskt system: *Sälunda* är hi haten i trumsetet registrerad med en **Sony ECM-22**. Totaljudet är fångat med ett par **AKG 451-or**. Bastrummans mikrofon känner man igen från flera svenska inspelningar, det är **AKG:s** enkla men effektiva *D-12*, som tycks tåla hur mycket som helst. Det kan ju faktiskt (inte just här, dock) bli fråga om ljudtryck upp mot 120–130 dB alldeles intill skinnen. Slagverk och kongas etc har *Baker* mycket riktigt funnit bli bäst, med högsta perkussiva verkan och transiens, då man sätter in dynamiska system med relativt stora membran som här **Sennheiser MD 421**. — Tenoren har fått en *U 87*, alltså ett högklassigt kondensatorsystem.

*Mediasound* har haft **JBL S 7** som monitorer och mixbord var ett specialbygge 24/16. **Nippon Victor** har pressat den här på **Neumann**-verk upptagna lacken, som utfallit uppfriskande fint, mustigt och svängigt.



**DAVE GRUSIN DISCOVERED AGAIN.** *Sheffield Lab 5*, SL 19 20, stereo lp för 33 varv med *Ron Carter*, bas, *Lee Ritenour*, gitarr, *Harvey Mason*, trummor, och *Larry Bunker*, slagverk. Inspelad 1976, genom direktgravering. Pressning: **Teldec**, Tyskland. **Sheffield** dags igen, alltså. Det har dock kommit flera skivor därifrån, än den här, bl a en för klassiskt piano, men den här produkten från **the Mastering Lab** — lokalen där kablarna löper ihop — får väl bedömas som "hetast".

Direktgraverings-skivan är "tekniskerns medium", heter det här. Tja, ma vara, men det får till följd att pressen på utövarna blir utan jämförelse svår. Bakgrunden till denna skiva är att *Lincoln Mayorga*, en av *Sheffield* grundarna, länge velat göra en skiva med den ännu lite ökande filmmusikveteranen *Dave Grusin*, som har bakom sig en väldig erfarenhet som kompositör, arrangör, producent och musikalisk all fixare. Han accepterade inviten och valde med omsorg ut den lilla combo som skulle spela.

*Carter*, *Mason* och *Bunker* torde inte behöva någon presentation, då alla som har någon förtrogenhet med jazz hör känna dem från mängder av skivor och medverkan i otaliga band. Den unge gitarristen *Lee Ritenour* kanske är ny för många, men han håller snabbt på att bli ett av de verkligt eftersökta namnen i USA via studiosidan och har absolut en egen profil som gitarrist. — *Grusin* själv medverkar på dels studios stora nio okta vers **Steinway**, dels med att traktera ett elektriskt **Fender Rhodespiano** under den här tredagarssessionen för i dagarna lite mer än ett år sedan.

Visst är plattan "bra", och visst håller *Lab 5* en hög ljudteknisk kvalitet. Den är "bra" på alla möjliga sätt. Dock inte musikaliskt. Det är förklarligt om *Sheffield*, som kan räkna med att få ut mellan 30 000 och 100 000 skivor från det fötäl lack man får fram, kallt räknar med att all världens ljudentusiaster hur som helst köper skivorna (som det numera blivit samlarefterfrågan på med regelrätta noterings på prylbörser för!) — hurudan musiken än är. Ty den lovande, känsligt gjorda och riktigt fina upptakten på *A* sidan med *Thad Jones* vackra och ömsinta ballad *A child is born* får knappast någon fullföljd. Redan nästa spår, ledemat från TV serien *Baretta*, som *Grusin* förstas skrivit, är

"elektrisk" och uppförande musik, men den är definitivt inte bra för det. Den kanske håller hög sk crunchfaktor, men det går knappast att försvara en sådan ansamling av musikaliska klichéer och popschabloner, ett sådant tomt effektsökande och ett i grunden så trist malande. Det händer inget i musiken! Som specialskriven bruksmusik för television kanske det fungerar, som accenter till ett bildflöde, som fristående skapelse är den verkningslös.

Var och en må döma själv, men jag kan inte finna att just något nummer i särskilt hög grad utvinner positiva värden ur det som *Grusin* skrivit (plus det som *Antonio Carlos Jobim* bidragit med, *Captain Bicardi*).

Om också på en mera dämpad nivå är man tillbaka i gamla *Sheffield* maner med alltför rikligt påbrett i fråga om danande körare i form av t ex bastrumslag, det sker en sannskyldig inventering av effekterna med egentligen ovidkommande slagverksfigurer, insatser som det ideligen kraschar, plingar och diskantklingelningar om. Det hela är habit men knappast *kräftigt*: Att t ex *Larry Bunker* är en fin vibrationist blir bara bitvis bekräftat och *Lee Ritenour* lämnar ett långt mindre profilerat intryck än väntat. De här arrangemangen håller inte för några konstambitioner. Vad det här blivit är ljudteknisk och effektglad uppvisning. Men man har på något sätt hört allt förut.

Som sådan är det en välgjord produktion. Visst har *Grusin* gjort rätt som med tanke på den ofrånkomliga nervpressen och precisionskraven omgivit sig med dessa erkänt goda musiker. Men någon jazz har det näp peligen resulterat i — vad man egentligen skall kalla musiken vete tusan, men det kanske är likgiltigt? Den här genren, som uppenbart är centrerad kring det elementära, att skapa ljud, får kanske bedömas utifrån andra än estetiska kriterier?

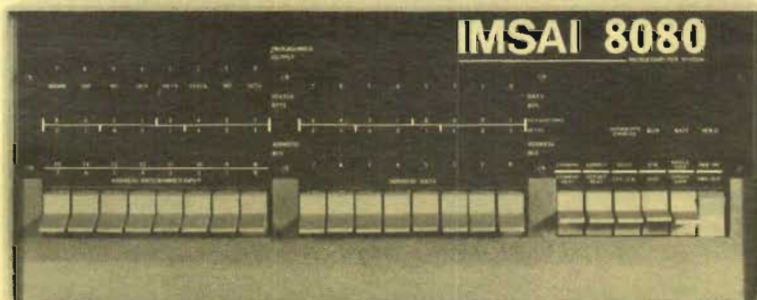
I sann *Sheffield* anda finns även den här gången ett budskap till audiofiler i form av en fotnot: För "optimal transientrespons och rumslig klarhet i ljudet" rekommenderas användaren att pola om båda stereokanalerna genom att skifta signalförande ledning med jorden mellan effektförstärkarutgång och högtalare. Sådant gör en mäktigt misstänksam, och radet är rätt värdelöst med mindre man verkligen är bergsäker på att ingen intern omfäsnig ändå sker i förstärkaren från början; hur många kan svära på att så inte är fallet? Jag gjorde mig möda att kolla saken och polariserade om enligt förslaget. Det är, som väntat, knappast mödan lönt. Möjligen låter det lite mera *bakom* högtalarna med motfastkopplingen. Men, som texten lugnande försäkrar, "this procedure is not necessary for perfectly satisfactory playback". Thank you, gentlemen.

Samtliga här anmälda direktgrave

# HOBBY DATA

## NU BUTIK I STOCKHOLM OCKSÅ!!!

- Imsai 8080
- Tillbehör:
- Interface
- Floppy Disc
- Minifloppy
- AD/DA-omvandlare
- PROM-programmerare (för 2708)
- Z-80



- TV-skrivare
- ASCII tangentbord
- Digital kassetbandspelare (3M kasset)
- Böcker
- Tidningar
- Programvara
- KIM-1
- ADM-3A
- SC/MP

### Malmö:

Föreningsgatan 67,  
Postadress: Fack, 200 12 Malmö.  
Tel. 040/97 17 77. Telex 32871 HOBBYDA S

Öppet: Tisdag–fredag 12–18 Lördag 11–14

### Stockholm:

Mariebergsgatan 17–23, T Fridhemsplan,  
uppgång S:t Görans sjukhus.  
Postadress: Box 12034, 102 21 Stockholm.  
Tel. 08/50 03 03

Öppet: Tisdag–fredag 12–18 Lördag 11–14

Informationstjänst 66

## TORSDAGEN DEN 1 SEPTEMBER KOMMER

### 512 sidor



Ca-pris 50,-  
inkl. moms

Utges av

Svenska HiFi Institutet



### NY EDITION AV »DEN SVENSKA LJUDBIBELN»

#### HANDBOKSDELEN:

KJELL STENSSON: Om ljud och ljudförvrängning – Stereoljud ger närvarokänsla – KJELL STENSSON: Att välja stereoeanläggning – LARS RESBERG: Så installerar, använder och sköter du din HiFi-anläggning – Om störningar i HiFi-anläggningar och hur man blir av med dem – BG RYDIN: Från diktafon till HiFi-bandspelare – OLLE MIRSCH: Hur många watt behövs det? – IRUNE SAGNELL: Akustisk effekt – Hur uppfattas den? – SEMKÖ och S-märkning – vad är det? – H FLEMMING JENSEN: Normer för HiFi-apparater – PER WALLIN: Kan man lita på fabrikantdata? – Mätnormer – Ny testskiva från SHFI.

#### KATALOGDELEN:

omfattar i år ett rekordstort antal produkter, över 1000. Av dessa är ca 600 testade vid s.k. SHFI-mätningar, vilket gör det möjligt att fullt rättvisande jämföra data för olika märken. Ca 400 apparater är nya för säsongen. Ca-pris anges för samtliga apparater i marknadsöversikten.

#### OBLIGATORISKA MÄTNINGAR

I år är alla förstärkare, tuners, receivers, spöbandspelare, kassetbandspelare och högtalare testade. Testdata och kurvor återfinns för alla dessa produkter i marknadsöversikten.

Över 1000 produkter  
i katalogdelen, därav  
ca 400 nya för säsongen  
Ca 600 testade

#### Vad och hur kan du köpa boken?

- 1) I bokhandeln och hos de flesta fackhandlare i landet.
- 2) Använd vidstående kupong eller ring och beställ boken pr. tel. 08/85 75 67.
- 3) Sätt in 50,- kr på EBAB:s postgiro 1535-4. Boken kommer då inom ca 3 dagar i din brevlåda.

Till EBAB ELECTRONICS AB, Box 66,  
182 71 STOCKSUND

Sänd »Stereo HiFi-handboken 78» mot postförskott 52,-

.....  
Namn .....

.....  
Adress .....

.....  
Postadress .....

RT 9-71

# Elitserien direkt.



Nu kommer Fuji kassetband på den svenska marknaden. Fuji är ett toppmärke som går direkt in i elitserien.

Fuji FX C46, C60, C80, och C90. Fuji FL C 60 och C 90

Generalagent: Teleton, Box 145, 35104 Växjö. Tel 0470/455 50.



## UTBILDNING

### Oscilloskopsteknik — Kurs på diabild

Oscilloskopsteknikkursen som publicerades i RT under hösten '76 (nr 9, 10 och 11) finns nu att tillgå i form av smabildsdi och kassetband. Kursen blev starkt uppskattad av läsarna, har vi kunnat mäta fram(!). De senare har förutom inspelade texter även signaler för automatisk eller manuell bildväxling.

*Oscilloskopsteknik 1 och 2* heter dessa kurser som Philips låtit framställa. Kursen vänder sig till mekaniker och elektriker inom industrin, studerande i gymnasieskolans el-telelinje eller maskinlinje, radio och TV-tekniker, telereparatörer och montörer. AMU-el-tele m fl.

De båda kurspaketen kostar 340 kr/st exkl moms, 260 kr/st utan kasset och kan rekvireras från **Kassett-Konsult AB**, Bromma, tel 08/80 05 05.

## LÄST

### Siemens-kopplingar i utgåva 1977/1978

**SCHALTBEISPIELE.** Siemens applikationsbok 77/78, 192 p. Distributör **Siemens** avd **Telekomponenter**, fack, 104 35 Stockholm 23.

Den årliga, lilla behändiga volymen från **Siemens** har blivit omtyckt i många läger och några större svårigheter att förstå dessa klart och askadligt utformade exempel på komponentanvändning brukar inte föreligga, trots tyskan. Men en för varje år märkbar trend är dock att de alltmer komplexa kretsarna kräver rätt mycket textbeledsagning: de förmår ju också utträtta så mycket mera än tidigare generationers "bitar".

Alla kan som regel finna specialtillämpningar av intresse i den här årsboken.

Exempel som har ett pålitligt allmänintresse rör mottagningshjälpmedel, bilar och mätinstrument. På de områdena har årets utgåva också att bjuda t ex en ny antennförstärkare för UHF för I V ut, en bränslemätare som också anger reservkapacitet — bestyckning *UAA 180*. I st f det övliga vridspoleinstrumentet för bränsleniva tillgar man här en lysdiodramp med varningsindikering, en bra detalj. Och för labbteknikern erbjuds en digital voltmeter med analogkretsen *S 190*.  $U_{max} = 550$  mV, utvidningsbar genom spänningsdelartillsats. Effekteräns för *S 190* utan utgångssteg, max 60 mW.

Andra bra saker är 3- och 4-vägs delningsfilter för Hi fi-högtalarkedjor, en IR-sändare för 60 kommandon, tidgivare, ett system för varningsblixar i trafikant(?) jämte t ex en användbar konstantströmkälla samt olika

reglerdon för dc-motorer m m.

Som sagt, lite tyska språkkunskaper är inte i vägen då man tränger in i Siemensboken, men mycket kan man tillgodogöra sig ändå. Det är en utmärkt bok, som vanligt.

U S

## MÄSSOR

### Mera mässor, expor och utställningar

Sensommaren och den tidiga hösten innebär för många ett flitigt mässbesökande. Vi har t ex

— *Internationale Funkausstellung* i Berlin 26 aug — 4 sept: ger praktiskt taget allt nytt i hemelektronikväg.

— *Video 77*, som finns på lite närmare håll. Gamla riksdagshuset i Stockholm: tid 29 september. Breda, användarinriktade videoöverblickar utlovas, tonvikt på praktikfallet.

— *Elkom 77*, sjunde Mässan för professionell elektronik: går andra gången i Helsingfors 18 — 21 oktober. Ca 100 utställare från 30-talet länder på 2 700 m<sup>2</sup> yta. Elektronikdagar för fackfolk.

— *Audio Fair* i London, tid 12 — 18 sept, plats Olympia. Kulmen på National Home Entertainment Week... *BBC*, *IBA* och *Post Office* visar nyaste nytt i medier som teletext och Viewdata etc.

— *Interkama 1977*, "mät- och automatiseringssteknikens världsmarknad" går 6 — 12 okt i Düsseldorf, största expon för mät-, regler- och automatiserings teknik i världen. Nytt i år är särskilda, individuellt utformade besökschemor med datorbaserade alternativ. Ca 50 grundeckan har matats fram. (Om öl ingår i alla är okänt f n).

— Nästa år, 1978, äger *IBC* rum i London, dvs *International Broadcasting Convention*. Plats Wembley Conference Centre och tiden 25 — 29 september, 1978 alltså!

### TVÅ JAPANSKA HIFI-MÄSSOR

blir det inom kort: Dels hålls stora *Tokyo Audio Fair* 23 — 29 september, dels har bl a **Matsushita**, som ligger i Osaka, velat förlägga ytterligare en Hi fi-nyhetsmässa till sin egen stad, varför Osaka blir platsen för ännu en branschmanifestation dagarna 14 — 19 oktober. Plats: Namba Exhibition Centre.

## INDUSTRINYTT

### Staten och Saab-Scania går samman om databolag

Regeringen och Saab-Scania AB har

# Bib®

# RÄDDAR MUSIKEN!

BIB. Allt för din musikkvård. Finns där du köper skivor och kassetter. Generalagent: Rådbergs, 031-173930.

Informationstjänst 68

## Direktgraverade skivor med amerikanska jazzmusiker!

Nu finns direkt- och supergraverade japanska skivor hos din HiFi-handlare. Med artister som Bud Shank, Cliff Jordan, Laurindo Almeida och den fenomenale pianisten Yamamoto. Om den TMB-skiva han gjort skriver Ulf B Strange i RT 4/77: "En alldeles remarkabel skiva... Jag tvivlar på att särskilt många inspelningar når upp till den här... Den vidgar ju gränserna för skivan som medium..."

Miss a inte dom här skivorna. Ring GJR i Bromma AB, tel 08/262171 om närmaste återförsäljare.

Informationstjänst 69

men sa, att tapen nu, enligt TDK:s forskare, har en koeritivkraft av 380 Oe, en remanens om 1400 Gauss men blir helt kompatibel ända med alla normalinställningar för förmagnetiserade ringen på existerande däck. SA tapen bör ha kromläge med 70  $\mu$ s bias eq inställning. AD klarar sig bäst på 120  $\mu$ s korrektionen. (ED:s magnetför med krävde ett steg högre läge än AD.)

Nagra data till: Känslighet är satt till +3,5 dB vid 8 kHz, +5,0 dB vid 12,5 kHz, detta jämfört med tidigare förmöjligheter. AD utvecklingens MOL innebär +4,0 dB vid 10 kHz och +6,0 dB vid 12,5 kHz. Det rör sig alltså om ett mycket högtutstyrbart och diskantkapabelt band, lämpat för komplex musik som energirik rock, hard pop och jazz med höga, plötsliga körare och transienttoppar. Det dynamiska området är stort, vid vilken jämförelse som helst, och AD-kassetten, som finns i fyra längder från 45 min till 120 min speltid, ger mer än 5 dB ökad känslighet vid de kritiska högfrekvensnivåerna från 8 till 12 kHz i jämförelse med t ex TDK D. Mycket lagt brus kännetecknar alla versioner liksom den genomgående höga utstyrbarheten med låga distorsionsvärden över hela tonregistret.

TDK har ju jämsides med Maxell och Sony m fl utvecklat de bästa kassetthörlarna, som vi tidigare visat i tester och i sprängkisser. De nya AD-hörlarna är ännu mera förstärkta och givetvis helsvetsade i en process man kallar Super Precision. De är blå fjädrade med berylliumkoppar och har skärmar av tjock permalloy. Sili-konstmörjning sörjer för lag friktion vid navet som tar emot bandet från rullar av rostfritt stål! Bland de fysiska egenskaperna som inte syns hos bandet märks i ö en förbättrad tøjbarhet hos den tensilpolyesterbas man använder. värdena anges som typiskt 0,75-0,5 som tøjningsresistens vid 5% pakänning per min/kg. "Ultimate" värdet blir 1,5-0,9, beroende på längden, det senare värdet är för 120-tapen. Tapens strukturberoende maximala tøjning vid användning ("residual elongation") är 0,05% i C-45 C-90.

Mycket fina kopieringseffektvärden anges av TDK: 58-52 dB, mätt mot referens labb tapen TDK 5 FK 10123 1501. Och för den som efterlyser en DIN-relaterad MOL (Maximum Output Level eller utstyrbarhetsgräns) är den vid 333 Hz +2,0 dB för AD C-45. Då ligger S/N på +1,0 dB för 45- och 60-kassetterna.

I Sverige distribueras TDK av Elektroholm AB i Solna. - Anm: Det blir tydligen ingen direkt motsvarighet till AD-formeln på bandspelarsidan, utan där kommer utvecklade Audua band.

På bilden syns dels den nya kassetten i C-90-utförande, dels tre jämförelsekurvor som ger frekvensgangen, utstyrbarheten resp brusnivån, allt enligt TDK själva.

Salora 6000 heter en ny kombinationsanläggning - förstärkare, tuner, grammofon och kassettdäck - en av marknadens starkaste i klassen med sin utteffekt av 2x45 W DIN i 4

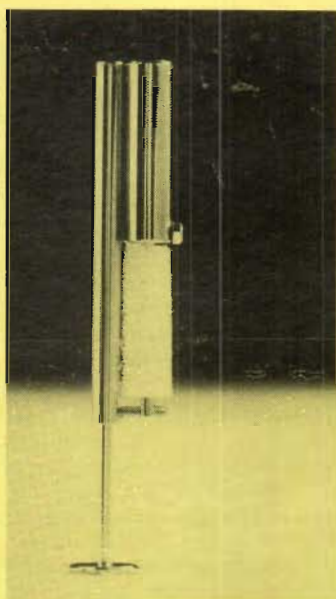


ohms last. Salora väger 16 kg och har förval av sju FM-stationer. En ovanlig detalj är förekomsten av ett AM-band, detta för utlandsslyssning. Effektdelen arbetar matningsmässigt med sk split power-koppling för sig närhet och bättre frekvensomfång. Radiodelen är intressant för försteget med MOS-tetrod (MOS FET) och separat oscillator. I mf-delen en IC som begränsar och vidare återfinns en kvotdetektor. Flera instrument för avstämning finns och radiodelen har Dolby.

Grammofonverket är från Dual.

Högtalarna är specialanpassade till 6000 och har bassystem om 25 cm samt inställbar tonkurva över diskanten.

Monitor Audio/Leak 3000 är båda brittiska högtalarprogram som Curb AB, Helsingborg, säljer här. F n finns fem utföranden här, talighet mellan 30 W och 125 W. Bilden visar näst största systemet, MA 1, en basreflexladda med tre element som kan tillföras max 60 W in. Monitorhögtalarna



ligger i pris från 600 till 2 000 kr.

● Monitor-skivspelare ET 1000 ingår också i programmet. Den utmärks av elektroniska beröringsorgan, har LED-indikering för hastighet och stroboskop. Trafon är inbyggd i nätsladden för att inga hf-läckor skall nästla sig in i verket. Det är blott 12 cm högt. SME-tonarm är standard.

● En av bilderna visar en världspatenterad nyhet. Monitors armlyft som lyfter av tonarmen efter spelning. Den här anordningen passar som monteringsats till flertalet verk med manuell tonarm och kan köpas separat.



● Sedan Rank Audio Visual upphört i Sverige tog Curb upp Leak-programmet på högtalarsidan jämte några receivermodeller. Högtalarna blev nr två i sitt hemland med löptidskontroll (efter B & W), och programmet består nu av fyra högtalare från 25 till 80 W effekttalighet. De har ett karakteristiskt utseende och utmärks alla av lag distorsion, särskilt Doppler-verkan och, naturligtvis, tidberoende förvrängning. I modellerna 3030 och 3050 är bas- och mellanregister för- enade i ett element. Den tillbakaskjutna specialdiskanten som alla har ger kontroll över löptidsdistorsionen. Alla ljudkällorna är garanterade ge identiskt ljudtryck vid 1 m håll med 1 W in = 85 dB, enligt tillverkaren.

- Intressant: Filtren är genomgående komplexa 18 dB-enheter (15 komponenter!), i största modellen 6,12 och 18 dB vid två delningsfrekvenser, 450 resp 3 500 Hz.

ringar håller en speltid om 15-17 minuter i genomsnitt per sida, i vissa fall lite mera, i något fall mindre.

● Vid uppspelningen använd utrustning har omfattat högtalare av typ ljudledningar (specialbyggen) utom ljudkällor från Bang & Olufsen resp Pioneer.

● Förstärkare har varit dels en receiver från Pioneer, SX 1250, dels kombinationen Yamaha B2/C2.

● Skivspelare: Technics 1300 med fast tonarm. Pick up: Pickering XSV 3000.

träffat en principöverenskommelse om samarbete på dataområdet. Under förutsättning av riksdagens godkännande kommer som ett första steg ett nytt bolag att bildas med 300 mkr aktiekapital. Staten och Saab-Scania blir lika stora ägare.

Till bolaget förs Datasaab-divisionsens rörelse i Linköping och Malmö (ej Jönköping) samt tillhörande europeiska försäljningsbolag. Datasaab har för närvarande 2 000 anställda (exkl Jönköping).

Därefter kommer samordning att ske med Stansaab Elektronik AB, som i dag ägs till lika delar av staten och Saab-Scania och som har ca 1 300 anställda.

- Det är nödvändigt att vi i Sverige nu satsar på nya, tekniskt avancerade branscher med framtida expansionsmöjligheter. Det är därför glädjande att vi nu nått en överenskommelse med Saab-Scania om samarbete på dataområdet, säger industriminister Nils G Åsling i en kommentar.

## NAMN

### Gylling

Gylling Elektronik-Produkter AB i Oskarshamn har som ny VD för om 1 augusti är anställd ing Toivo Sköld.

Han kommer nu närmast från befattningen som produktionschef hos Datasaab.

## FIRMANYT

National Svenska AB Matsushita Electric finns från 1 september i nya lokaler, adress Instrumentvägen 31, Hägersten. Telefon- och postnumren förblir desamma som tidigare, meddelar hr Takagi älskvärt.

Svenska Privatradiöförbundet, SPRF, har numera den nya adressen Box 7114, 172 07 Sundbyberg, till sitt kansli. Nytt telnr: 08-29 83 75.



# DX-ING

Börge Eriksson  
rapporterar

## DX-nytt korthet

Vår DX-sida skrives under den månad AB Sverige håller semesterstängt i regnvåtan och det är kanske för tidigt att summera intrycken, men sommarens DX-konds verkar utveckla sig till en flop!

Senvintern och våren bjöd på tidvis mycket goda kortvägskonditioner, inte minst mot Sydamerika, och det spåddes en fin sommarsäsong. Men så helt plötsligt kom allt av sig och stagnerade vid att enbart bli slätstruktura hörbarheter. Några veckor återstår dock, och när detta läses kanske vi fått vara med om några fina hörigheter och inte bara åskstörningar.

Nu hoppas vi på en bra mellanvägssäsong i vinter så att sommarens bedrävelser kan kompenseras.

Även i fråga om QSL är det trögt. Allt mindre antal stationer svarar för varje år, och även detta får väl anses vara en följd av den världsomspännande ekonomiska lågkonjunkturen. Det kostar stora pengar för en station att hålla personal som besvarar lyssnarrapporter, dessutom tillkommer

portokostnaderna.

Allt fler superstarka sändare uppträder och då ofta störda av motsvarande antal "jammingsändare" med störtsignaler och oväsen från motsatta politiska block. Det gör att DX-hobbyn tyvärr kan hamna i dödläge. Inga rara exotiska stationer förmår tränga igenom på banden och QSL-servicen upphör. Nog med pessimism för denna gång och över till månadens stationsparad.

HCJB i Ecuador har sin speciella brev- och souvenirmånad under september. Alla som skriver ett brev eller en rapport under denna månad erhåller förutom QSL-kort också en souvenir. Vad årets gåva består av är inte klart när detta skrives, men man informerar om detta i programmen. Morgonsändningarna mellan kl 06.00–07.00 har ofta god hörbarhet.

Stationens adress är: *Casilla 691, Quito, Ecuador*. Bifoga tre internationella svars kuponger till stationens portokostnader.

*Internationella Röda Korset* i Genève har testsändningar den 26. 28 och 30 september på 7210 kHz. Sändningarna sker kl 07.00–08.00, 12.30–13.30, 18.00–19.00 och

## Sommaren -77 — en DX-flop QSL-korten allt färre ... DX-ingen snart sönderstörd SM i DX 14–16 oktober ...

23.00–24.00. Rapporter skall sändas till *Red Cross Broadcasting Service, 17 Avenue de la Paix, CH-1211 Genève, Schweiz*. Bifoga svars kuponger för QSL.

Haitistationer är vi inte bortskämda med numera. Enligt uppgifter skall dock en ny station med namnet *Radio Nationale* som bl a skall sända på kortväg 5975 och 9545 kHz starta sändningar inom kort.

*Voice of America* firar i år sitt 35-årsjubileum, och den som är intresserad av att närmare studera organisationens verksamhet kan skriva till *Australian Radio DX-Club* och beställa skriften "Voice of America Relay Bases", vilken behandlar de olika relästationerna som VOA har över hela världen. Skriften kostar nio internationella svars kuponger och adressen är *P.O. Box 227, Box Hill, Victoria, Australien 3128*.

President Carter har också gett tillstånd att låta VOA bygga 17 nya sändare för att täcka Afrika och Sovjetunionen. Därmed kan man även räkna med att ett motsvarande antal störtsändare från östblocket startar samtidigt! Eterkriget fortsätter och DX-arna kommer i kläm ...

## Fin prissamling i årets DX-SM

Som vi tidigare informerat om på DX-sidan kommer årets SM i DX-ing att arrangeras av *Mälardalens Radiosällskap* under tiden 14–16 oktober. Red har fått ett brev från klubbens tävlingsledare *Per Eriksson*, och han tror att årets upplaga av SM kommer att bli en av de bästa på länge, i varje fall vad det gäller en lockande prissamling: Första pris utgöres av en trafikmottagare av märket *Drake SSR-1* och denna fina mottagare kommer säkert att locka många deltagare att ställa upp.

Mälardalens Radiosällskap kan i år se tillbaka på en 15-årig verksamhet och SM-arrangemanget är ett led i detta jubileumsfirande. Anmälningsavgiften till SM är 10 kr som insändes senast 30 sept på klubbens postgiro 65 78 31–4 och märk talongen med "SM".

Klubben utger även en publikation "QRG-Bulletinen", som innehåller mängder av tips både på kortväg och mellanväg, QSL-nyheter och artiklar i allmänhet. Klubbens adress är *Konstvägen 3, 123 58 Farsta*.

## Månadens QSL

Trots nedslående fakta om uteblivna QSL kommer, trots allt, ett och annat glädjande svar, vilket gör att man fortsätter att utöva hobbyn. Red

*QSL-kort från Cyprus Broadcasting Corporation, där motivet är en formlig explosion i färger, som tyvärr inte kommer till sin rätt i svartvitt tryck.*

*Det nytryckta QSL-kortet från Ceará Radio Clube, Fortaleza, Brasilien.*



kunde under sommaren glädjas åt ett svar från den brasilianska stationen *Ceará Radio Clube* i Fortaleza.

I början av 1950-talet hade stationen en bra svarsperiod och ett trevligt QSL, men lagret tog tydligen slut och sedan har det varit nästan en omöjlighet att få QSL från stationen. Red har

regelbundet rapporterat stationen sedan 1955, och därför blev det nu inkomna QSL-kortet varmt välkomnat.

Förutom detta nytryckta QSL-kort bifogades även ett brev på engelska från tekniske direktören *Francisco Cabral*. Han skriver att man under en lång rad år haft problem med personal som inte behärskat engelska, och eftersom de flesta rapporter skrivits på detta språk så har de mest förbli obesvarade. Nu har hans fästmö tagit hand om stationens korrespondens och man lovade bot och bättring! Många svenska DX-are har i sommar inifrån denna station i sina samlingar och de som inte har gjort det, bör snarast sända en rapport innan också detta lager av QSL-kort tar slut.

Stationen hörs för det mesta bra. På kvällstid i 19-metersbandet på 15.167 kHz, om åtterna på 6105 kHz och mellanväg 1200 kHz.

Som vi nämnde i RT 8 har *Cyprus Broadcasting Corporation* återupptagit sändningar på kortväg. Man påbörjade sändningarna på frekvensen 9750 kHz men har nu justerat denna till 9755 kHz. Man sänder fredagar, lördagar och söndagar kl 23.15–23.30 till cyprioter bosatta i utlandet. Programmet består av nyheter och musik. Red fick snabbt ett trevligt QSL-kort som svar på en rapport och kortet kan skådas härintill.

# Alaric – nu mest sålda Hi-Fi hörlurar

Alaric Hi-Fi-hörlurar är nu mest sålda på den svenska marknaden. Vi samarbetar med Japans största tillverkare av hörlurar med en helt överlägsen produktutveckling. Det den nya teknologin ger anammats av allt fler Hi-Fi-entusiaster.

ALARIC 4711 är sedan något år en allt mer efterfrågad hörlur. Väger endast 220 gram inkl. kabel.

4–150 ohm  
20–20.000 Hz  
98 db vid 600 Hz och 1 mW.



ALARIC 290 ger en ny upplevelse och sluter den lyssnande i enrum till musiken. Vikt inkl. kabel 450 gram.

4–150 ohm  
20–20.000 Hz  
98 db vid 600 Hz och 1 mW.

ALARIC 4722 – en 2-vägs extralätt hörlur som endast väger 230 gram, inkl. kabel.

4–150 ohm,  
20–20.000 Hz,  
98 db vid 600 Hz och 1 mW.



## alaric electronic ab

HANTVERKARGATAN 52, BOX 8001, 104 20 STOCKHOLM.  
TELEFON VX 08-5208 55.

Alaric hörlurar säljs hos varje välsorterad radiofackhandlare i de skandinaviska länderna.

Alaric kassetband finns i C-60 och C-90 i traditionella singelaskar. Alaric Proffs High Output finns också i 5-kassettsaskar med C-60 eller C-90. Lätta att ta med och praktiska förvaringsaskar.



Alaric Kassetband finns i två kvalitéer. Proffs High Output – som i Teknik för alla nr 4 1977 placerats i klassen superkassetter tillsammans med bl. a. Maxell UD samt TDK Audua – och nu nya Alaric FM-kasset, vilken nog är ett strå vassare än de superkassetter som finns i marknaden just nu.

Alaric kassetband kan säljas av detaljhandeln till låga priser, därför att vår direktimport ger låga nettopriser.

Självfallet har kassetten spolnav med dubbel bandinfästning. Kassetten konstruktion omöjliggör att damm tränger in på bandet. Skruvkassetten är garanterat formstöv.

För varje månad väljer allt fler Alaric kassetband.



# Hur fungerar mikrodatorn?

○ Här är en efterlängtat sak för alla er som är nyfikna på ämnet mikrodatorns mysterier och som ringt eller skrivit till RT:

○ En artikel som i förenklad form och i lättfattliga begrepp tar upp hur ett mikrodatorsystem är beskäffat, vilka delar som ingår, hur processorn arbetar och hur dess instruktioner påverkar funktionen.

■ Man talar oftast om en *mikrodator* som en liten krets, men det rätta är att denna utgör ett helt *system*. I det finns sedan en mikroprocessor, som för det mesta ryms i en integrerad krets. Hjärtat i mikroprocessorn är kontrollenheten. För att förklara dess funktion kan vi studera en analogi i form av en teckning, *fig 1*.

Mannen på bilden, "Control unit", hämtar resp lämnar data i in- och utluckorna till höger på bilden. Data består av en instruktion, en kod, som talar om vad han skall göra. Där står t ex B6. Vad det betyder, finner han på väggen i kodnyckeln. Där står att han i låda A (Ackumulatorn) skall lägga den adress som framgår av följande två bytes (=ord) som han hämtar i inluckan. För varje instruktion han utför, noterar han detta i programräknaren, d v s i den låda som är märkt PC.

När lampan i taket blinkar skall han börja om från början (nollställning). Början sker från en bestämd adress, från vilken han räknar upp med ett varje gång en instruktion utförs och noterar detta i PC (Programräknaren).

På väggen hänger ett antal tavlor som är numrerade från 0 till D. Detta representerar adresser för olika enheter. Den "svarta tavlan" med adresserna 1 till 4 kan man skriva data på och radera. I

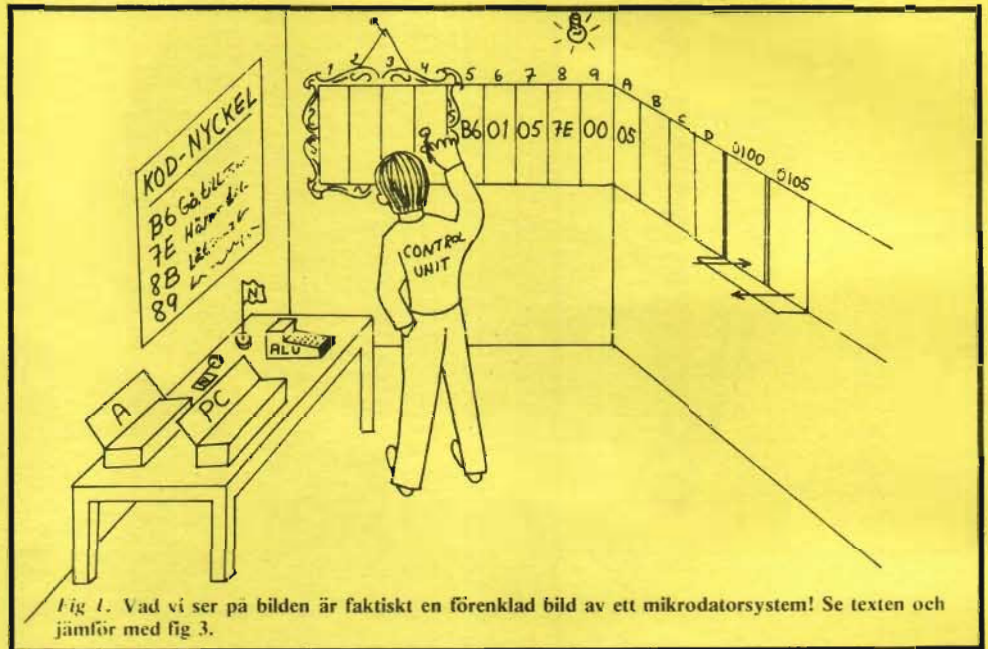


Fig 1. Vad vi ser på bilden är faktiskt en förenklad bild av ett mikrodatorsystem! Se texten och jämför med fig 3.

verkligheten representerar detta ett skriv/läsminne eller RAM (Random Access Memory). Till höger om denna finns ett antal numrerade tavlor, där man bara kan läsa vad som står. Detta representerar alltså ett ROM (Read Only Memory). Jämför gärna med *fig 3* som visar ett mikrodatorsystem av minsta tänkbara storlek i 6800-serien. Vi återkommer till detta se-

nare och återgår till att betrakta *fig 1*.

Kontrollmannen har som synes ytterligare några redskap till sitt förfogande. På skrivbordet finner vi en räknedosa, märkt ALU, som innebär aritmetisk, logisk enhet. Med denna kan vi utföra olika operationer som addition av tal, OCH, ELLER, exklusiv ELLER samt vänster- och högerskift av olika slag. Här finns också

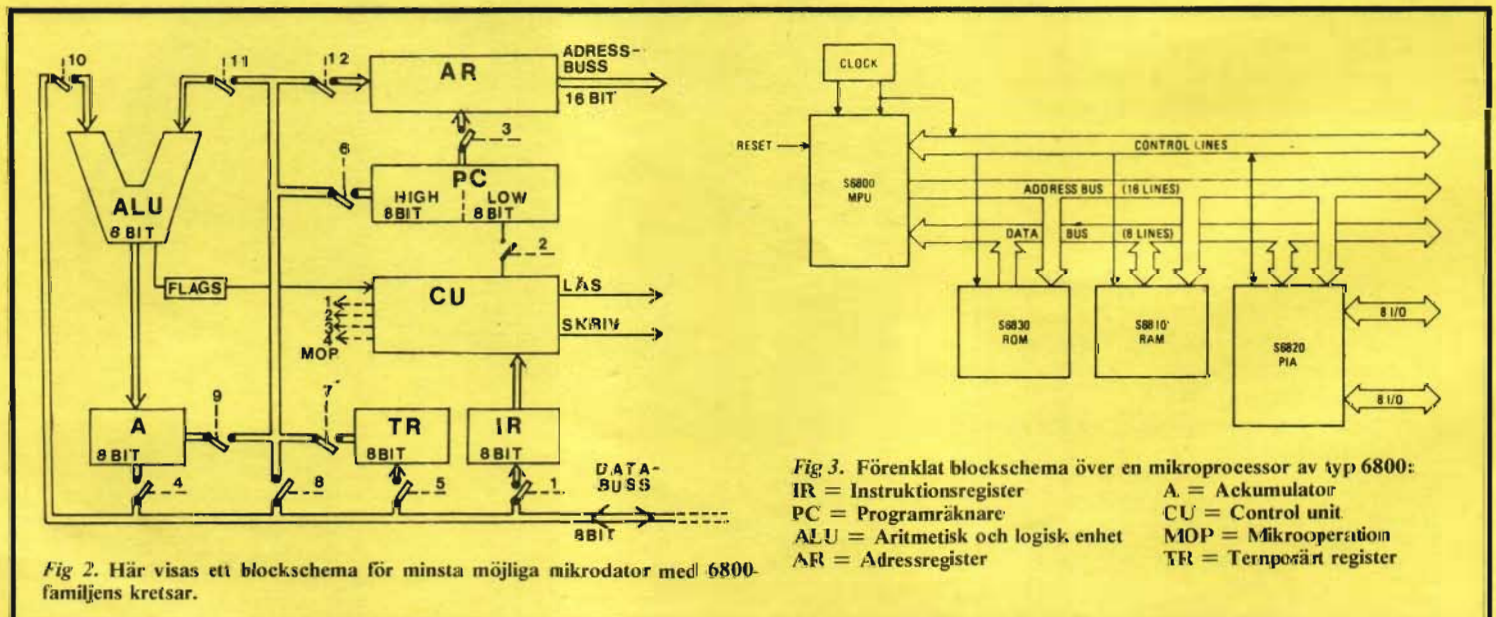


Fig 2. Här visas ett blockschema för minsta möjliga mikrodator med 6800-familjens kretsar.

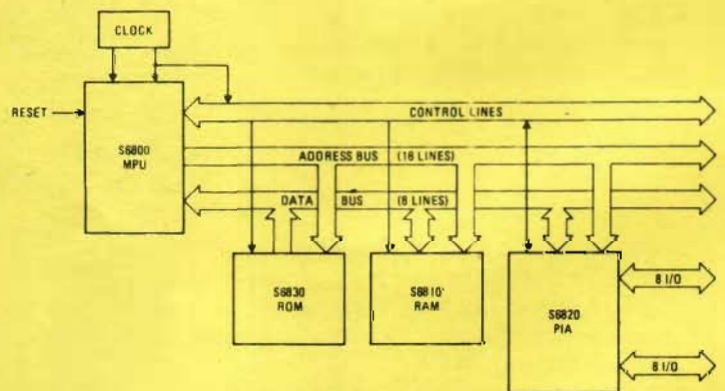


Fig 3. Förenklat blockschema över en mikroprocessor av typ 6800: IR = Instruktionsregister A = Ackumulator PC = Programräknare CU = Control unit ALU = Aritmetisk och logisk enhet MOP = Mikrooperation TR = Temporärt register

### Illustrationer och fakta

till denna artikel är hämtade ur **Rifas** kurskompendium. AB Rifa är agent för **AMI** som bl a tillverkar mikrodatorfamiljen 6800.

Kursen har vi tidigare kommenterat i RT 1977 nr 6/7 p 22 under rubriken "Framgångsrik mikrodatorkurs". Höstens aktuella kursprogram kan rekvideras från RIFA på tel 08/26 26 00, Utbildningsavdelningen.

två flaggor som hissas för vissa speciella händelser: Z-flaggan hissas om innehållet i A blir noll och N-flaggan hissas om A blir negativt. (I verkligheten finns fem "flaggor" i 6800.)

#### Från analogi till blockschema

Låt oss efter denna bild av hur det generellt går till i mikroprocessorn se på dess blockschema, fig 2.

Vårt program kan se ut enligt följande:

Adress	ROM/PROM-innehåll
123B	86
123C	10
123D	7E
123E	12
123F	3B

Förloppet börjar med att kontrollenheten sänder ut signalen "Läs", varvid 86 kommer in i CPU:ns informationsregister, IR, via databussen. Data kommer in i instruktionsregistret genom att CU aktiverar strömbrytare 1.

Information sparas alltså i instruktionsregistret och styr CU:s fortsatta verksamhet. (Koden 86 betyder att nästa ord skall lagras i ackumulatorn, A.)

CU följer instruktionen och ökar programräknaren, PC, med ett steg via strömbrytare 2. (De i schemat utmärkta strömbrytarna styrs alla av CU. Förfarandet kallar vi mikrooperationer.) Strömbrytare 3 sluts sedan och för över programräknarens innehåll till adressregistret, AR.

LSB \ MSB	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	*	NOP (INH)	*	*	*	*	TAP (INH)	TPA (INH)	INX (INH)	DEX (INH)	CLV (INH)	SEV (INH)	CLC (INH)	SEC (INH)	CLI (INH)	SEI (INH)
1	SBA	CBA	*	*	*	*	TAB (INH)	TBA (INH)	*	DAA (INH)	*	ABA (INH)	*	*	*	*
2	BRA (REL)	*	BHI (REL)	BLS (REL)	BCC (REL)	BCS (REL)	BNE (REL)	BEQ (REL)	BVC (REL)	BVS (REL)	BPL (REL)	BMI (REL)	BGE (REL)	BLT (REL)	BGT (REL)	BLE (REL)
3	TSX (INH)	INS (INH)	PUL (A)	PUL (B)	DES (INH)	TXS (INH)	PSH (A)	PSH (B)	*	RTS (INH)	*	RTI (INH)	*	*	WAI (INH)	SWI (INH)
4	NEG (A)	*	*	COM (A)	LSR (A)	*	ROR (A)	ASR (A)	ASL (A)	ROL (A)	DEC (A)	*	INC (A)	TST (A)	*	CLR (A)
5	NEG (B)	*	*	COM (B)	LSR (B)	*	ROR (B)	ASR (B)	ASL (B)	ROL (B)	DEC (B)	*	INC (B)	TST (B)	*	CLR (B)
6	NEG (IND)	*	*	COM (IND)	LSR (IND)	*	ROR (IND)	ASR (IND)	ASL (IND)	ROL (IND)	DEC (IND)	*	INC (IND)	TST (IND)	JMP (IND)	CLR (IND)
7	NEG (EXT)	*	*	COM (EXT)	LSR (EXT)	*	ROR (EXT)	ASR (EXT)	ASL (EXT)	ROL (EXT)	DEC (EXT)	*	INC (EXT)	TST (EXT)	JMP (EXT)	CLR (EXT)
8	SUB (IMM) (A)	CMP (IMM) (A)	SBC (IMM) (A)	*	AND (IMM) (A)	BIT (IMM) (A)	LDA (IMM) (A)	*	EOR (IMM) (A)	ADC (IMM) (A)	ORA (IMM) (A)	ADD (IMM) (A)	CPX (IMM) (A)	BSR (REL)	LDS (IMM)	*
9	SUB (DIR) (A)	CMP (DIR) (A)	SBC (DIR) (A)	*	AND (DIR) (A)	BIT (DIR) (A)	LDA (DIR) (A)	STA (DIR) (A)	EOR (DIR) (A)	ADC (DIR) (A)	ORA (DIR) (A)	ADD (DIR) (A)	CPX (DIR) (A)	*	LDS (DIR)	STS (DIR)
A	SUB (IND) (A)	CMP (IND) (A)	SBC (IND) (A)	*	AND (IND) (A)	BIT (IND) (A)	LDA (IND) (A)	STA (IND) (A)	EOR (IND) (A)	ADC (IND) (A)	ORA (IND) (A)	ADD (IND) (A)	CPX (IND) (A)	JSR (IND)	LDS (IND)	STS (IND)
B	SUB (EXT) (A)	CMP (EXT) (A)	SBC (EXT) (A)	*	AND (EXT) (A)	BIT (EXT) (A)	LDA (EXT) (A)	STA (EXT) (A)	EOR (EXT) (A)	ADC (EXT) (A)	ORA (EXT) (A)	ADD (EXT) (A)	CPX (EXT) (A)	JSR (EXT)	LDS (EXT)	STS (EXT)
C	SUB (IMM) (B)	CMP (IMM) (B)	SBC (IMM) (B)	*	AND (IMM) (B)	BIT (IMM) (B)	LDA (IMM) (B)	*	EOR (IMM) (B)	ADC (IMM) (B)	ORA (IMM) (B)	ADD (IMM) (B)	*	*	LDX (IMM)	*
D	SUB (DIR) (B)	CMP (DIR) (B)	SBC (DIR) (B)	*	AND (DIR) (B)	BIT (DIR) (B)	LDA (DIR) (B)	STA (DIR) (B)	EOR (DIR) (B)	ADC (DIR) (B)	ORA (DIR) (B)	ADD (DIR) (B)	*	*	LDX (DIR) (B)	STX (DIR) (B)
E	SUB (IND) (B)	CMP (IND) (B)	SBC (IND) (B)	*	AND (IND) (B)	BIT (IND) (B)	LDA (IND) (B)	STA (IND) (B)	EOR (IND) (B)	ADC (IND) (B)	ORA (IND) (B)	ADD (IND) (B)	*	*	LDX (IND)	STX (IND)
F	SUB (EXT) (B)	CMP (EXT) (B)	SBC (EXT) (B)	*	AND (EXT) (B)	BIT (EXT) (B)	LDA (EXT) (B)	STA (EXT) (B)	EOR (EXT) (B)	ADC (EXT) (B)	ORA (EXT) (B)	ADD (EXT) (B)	*	*	LDX (EXT)	STX (EXT)

DIR = Direct Addressing Mode  
EXT = Extended Addressing Mode  
IMM = Immediate Addressing Mode

IND = Index Addressing Mode  
INH = Inherent Addressing Mode  
REL = Relative Addressing Mode

A = Accumulator A  
B = Accumulator B

\* Unimplemented Op Code

Fig 4. Instruktionschema för mikroprocessorn 6800.

# Vill du lära dig mikrodatorn? Börja först med talsystemen!

□ *En mikrodator arbetar med binära tal, men in- och utläsning sker som regel hexadecimalt, oktalt eller med BCD-kod.*

□ *Vad detta innebär och hur omvandling mellan olika talsystem sker, orienterar vi om här.*

■ För dem som vill lära sig hur en mikrodator fungerar är det lämpligt att först börja sätta sig in i de talsystem som tillämpas.

Det talsystem vi använder i dagligt bruk, det decimala systemet, är inte användbart i datorer, åtminstone inte i dagens datorer. Orsaken till detta är att varje siffra i ett tal då måste representeras av 10 nivåer, 0 till 9. Om vi i stället väljer det binära talsystemet med 2 som bas, behöver vi endast en hög och en låg nivå, vilket är lätt att utföra praktiskt. För att kunna omvandla decimala tal till binära och tvärt om, måste vi känna till hur resp talsystem är uppbyggda.

I korta drag kan detta förklaras enligt följande:

Antag att vi har decimaltalet 134. I detta system är den sista siffran (i första positionen) värd ett ental eller  $1 \cdot 1$ ; i andra positionen är siffran värd tre tiotal, d v s  $3 \cdot 10$  och i tredje positionen fyra hundratal eller  $4 \cdot 100$ .

Man kan också skriva talen som  $1 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0$ . (Observera att  $10^0 = 1$ .) Rent allmänt kan ett decimaltal skrivas som:

$$D = a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + a_{n-2} \cdot 10^{n-2} + \dots$$

$\dots a_1 \cdot 10^1 + a_0 \cdot 10^0$ . Koefficienten  $a_i$  kan därvid väljas ur decimalsystemets 10 siffror 0 till 9. Basen i systemet är 10.

## Våra talsystem är positionssystem

Som vi såg är decimalsystemet ett positionssystem, där varje steg till vänster innebär en multiplikation med basen ( $1 \cdot 10^1$ ,  $10 \cdot 10$ ,  $10 \cdot 10 \cdot 10$  osv eller  $10^0$ ,  $10^1$ ,  $10^2$  osv). Detta gäller även de binära, oktala och hexadecimala talsystemen.

Det binära talsystemet är, som nämnts, antaget i digitala tillämpningar. Generellt för detta gäller att basen är 2 och att det innehåller två symboler: 1 och 0.

Inom digitaltekniken talar man om logisk etta eller logisk nolla som oftast representeras av spänning eller icke spänning, ström eller icke ström, ljus eller icke ljus (i ett ljusöverföringssystem).

Ibland är förhållandena tvärt om, d v s spänning kan representera en nolla och "icke" spänning en etta. Huvudsaken är att man klart har definierat vad som är vad.

Det tal vi tidigare nämnde, 134, heter i binärsystemet (= tvåsystemet) 1000110. Hur kommer man då fram till detta?

Låt oss se på det binära systemets

grunduppbyggnad. Det kan allmänt skrivas som:

$$B = a_{n-1} \cdot 2^{n-1} + a_{n-2} \cdot 2^{n-2} + \dots$$

$$\dots a_1 \cdot 2^1 + a_0 \cdot 2^0$$

Sätter vi in vårt tal i formeln, blir resultatet:

$$1 \cdot 128 + 0 \cdot 64 + 0 \cdot 32 + 0 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 1. \text{ (En kontroll ger } 128 + 4 + 2 = 134).$$

## Från decimalt till binärt tal

Omvandlingen görs enklast genom att man provar med att subtrahera största möjliga potens av 2 och skriver en etta i motsvarande position, om subtraktionen går att utföra utan att resultatet blir negativt. Skriv för övrigt en nolla. Det betyder i detta exempel att vi provar först med 128, som går att subtrahera. Därför sätter vi 1 i binärtalets första position. Rest blir  $134 - 128 = 6$ .

Vi provar därefter med nästa tal nedåt i serien, nämligen 64. Detta ger 0.

Nästa steg är att prova med 32. Det ger 0.

Vi provar sedan med 16, vilket ger 0. ▶

◀ Nu ligger en ny adress ute. Adressen, som i exemplet är 123C, pekar på en minnescell i ett ROM (eller PROM) som innehåller informationen 10. CU sänder ut signalen "Läs" och därmed kommer 10 in i mikroprocessorn via databussen.

Föregående adress innehöll en instruktion som innebar att CU skulle lägga nästa inkommande data i ackumulatorn. Den kod vi nu får in, 10, läggs därför i ackumulatorn genom att strömbrytare 4 sluts. CU ökar PC med 1 via strömbrytare 2. Med strömbrytare 3 slussas innehållet ut i adressregistret, AR. Därmed är första instruktionen klar.

Nästa adress som ligger på adressbussen är 123D. När CU sänder ut "Läs", kommer 7E att ligga på databussen och denna information slussas till IR över strömbrytare 1. CU tolkar denna kod som betyder hoppa till den adress som nästföljande två ord (bytes) anger. PC stegas fram ett steg (strömbrytare 2). In-

nehållet i PC läggs i AR genom strömbrytare 3.

CU ger därefter signalen "Läs" (d v s läs i den adress som adressregistret anger, d v s 123E). På databussen kommer att ligga 12. Vår instruktion 7E innebar att nästföljande två ord skulle överföras till adressregistret, eftersom vi skulle hoppa till denna adress. Det gör vi inte direkt, utan lagrar det första ordet först i ett temporärt register, TR.

Databussens innehåll, 12, slussas alltså till TR via strömbrytare 5. PC stegas fram ett steg och dess information överförs till AR.

Adressregistret står nu i position 123F och vi hämtar in nästa data genom att CU sänder ut "Läs" och sluter strömbrytarna 8 och 6, och överför data till PC. Här står nu 12, vilket skall utgöra de mest signifikanta talen i den nya adressen. CU ger därefter order till strömbrytarna 6 och 7, så att de två minst signifi-

kanta bitarna, 3B, överförs till PC. Innehållet i PC är nu 123B. Via strömbrytare 3 överförs så innehållet till adressregistret. Instruktionen är klar.

## Långa program med maskinkod

Hela programmet kommer alltså att bestå av:

— Ladda ackumulatorn med 10

— Hoppa tillbaka till första adressen

Som framgår av tabellen ovan blir program skrivna i maskinkod ganska långa, vårt enkla program krävde fem rader.

För att få kortare program och för att lättare hitta i program för felsökning och komplettering kan man, om maskinen tillåter, använda Assemblerprogrammering. Vårt program skulle då lyda:

LDA A \$10

JMP 123B

För att kunna arbeta med Assembler eller andra språk som Basic etc måste vi i ▶



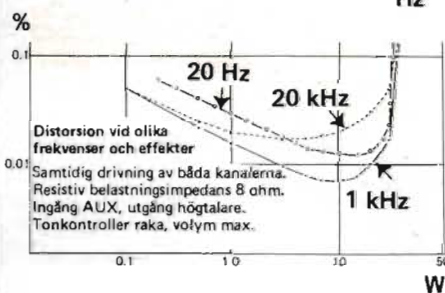
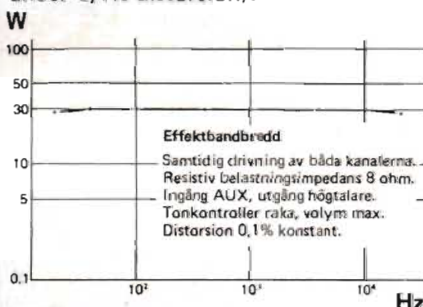
# Den hörbara skillnaden märks när man lyssnar och jämför

KA 1500, den nya förstärkaren från Kenwood, har ett »ofärgat» ljud. Det blir man medveten om inte minst därför att flera timmars musiklyssnande inte ger upphov till lyssningströtthet. Prova och jämför – kvalitet behöver inte kosta mera.



## Minimum uteffekt 25 W x 2, (134 dB)

Helt komplementära kretsar, direktkopplingar med ett ultrastabilt tvåstegs differentialeffektförstärkasteg ger den höga uteffekten över hela det hörbara frekvensområdet (20–20 000 Hz vid 8 ohm och under 0,1% distorsion).

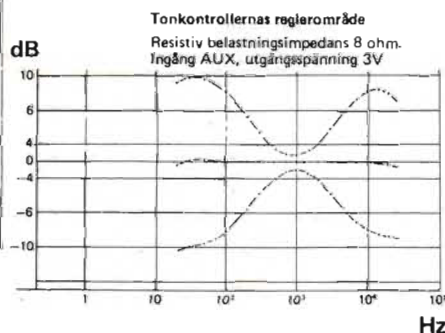


## Hög stabilitet även vid långvarig drift

Hög temperatur och hög luftfuktighet sänker inte några prestanda hos KA 1500. Effektiva kylflänsar, en speciell värmekompenserande krets samt dubbla kondensatorer med en kapacitet på 6 800  $\mu$ F bevarar den höga ljudkvaliteten även under de mest skiftande driftsförhållanden.

## Speciell tonkontrollkrets

Kenwoods negativt återkopplade tonkontroller för bas och diskant ger ett minimum av distorsion.

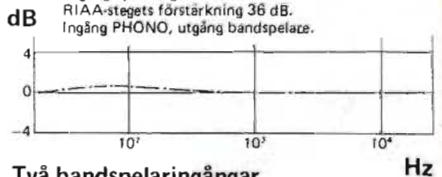


Begär testresultat hos din HiFi-fackhandlare.

## God återgivning av stereoskivor

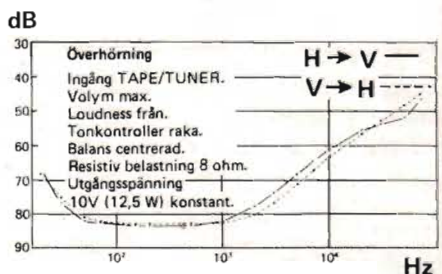
KA 1500 återger RIAA-kurvan med en maximal avvikelse på  $\pm 0,5$  dB. Varje komponent i gramfoningångssteg är utvald med tanke på att den ska ge bästa tänkbara ljudkvalitet. Även vid höga transienter återges ljudet distorsionsfritt.

RIAA-kurvans avvikelser i dB vid olika frekvenser  
Utgångsspänning 3V konstant.  
RIAA-stegets förstärkning 36 dB.  
Ingång PHONO, utgång bandspelare.



## Två bandspelaringångar

Till KA 1500 kan två bandspelare anslutas, den ena med DIN-uttag på frontpanelen. Detta möjliggör samtidig inspelning på två bandspelare samt kopiering av ljudband.



# KENWOOD

Generalagent: Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna

MEMBER AV SVENSKA HiFi-INSTITUTET

## Talsystemen — grunden för all djupare kunskap om datortekniken!

Inte heller subtraktion med 8 går. Vi skriver 0.

Nästa tal i serien, 4, kan subtraheras från 6. Vi skriver 1. Rest  $6 - 4 = 2$ .

Resten 2 kan subtraheras med nästa tal i serien, nämligen 2. Vi skriver 1. Rest 0.

Resten 0 subtraheras med det minsta talet i serien,  $2^0 = 1$ . Det går ej att utföra och vi skriver 0.

Sammanställer vi de givna talen får vi 10000110, vilket också var det tal vi sökte.

### Omvandling möjlig genom division

Det finns ytterligare en metod för omvandling från decimalt till binärt tal: Dela kontinuerligt med 2 och notera resterna. Den första divisionen ger den minst signifikanta siffran.

Låt oss åter ta exemplet 134.

	Kvot		Rest
134/2 =	67	+	0
67/2 =	33	+	1
33/2 =	16	+	1
16/2 =	8	+	0
8/2 =	4	+	0
4/2 =	2	+	0
2/2 =	1	+	0
1/2 =	0	+	1

Vi får även här resultatet 10000110.

### Omvandling av tal mindre än ett

Tal mindre än ett kan naturligtvis även förekomma i binär form. Tag som exem-

vår dator ha ett omvandlingsprogram, en interpretator. Detta kan ligga i ett ROM, PROM eller matas in i RAM från kassettspelare, remläsare e dyl. I vårt blockschema, *fig 2*, förekommer ett block som är betecknat PIA. Beteckningen står för Parallell Interface Adapter, vilket innebär att data kan in- och utmatas i parallell form. Kontrollledningarna ger information om in- eller utläsning. En annan typ av in/utmatningskrets är ACIA som står för Asynchronous Communications Interface Adapter. Denna är avsedd för dataöverföring i serie med asynkron överföring. Det innebär, att data i sig triggas klockgeneratoren för inmatning av databitarna. Vid synkron överföring har man en separat klockpuls vid överföringen. Kret-

Tabell 1  
Sifferpresentationen i olika talsystem

Binär	oktal	decimal	hexadecimal	BCD
0000	0	0	0	0
0001	1	1	1	1
0010	2	2	2	2
0011	3	3	3	3
0100	4	4	4	4
0101	5	5	5	5
0110	6	6	6	6
0111	7	7	7	7
1000	10	8	8	8
1001	11	9	9	9
1010	12	10	A	Ej tillåtet tal
1011	13	11	B	Ej tillåtet tal
1100	14	12	C	Ej tillåtet tal
1101	15	13	D	Ej tillåtet tal
1110	16	14	E	Ej tillåtet tal
1111	17	15	F	Ej tillåtet tal

pel det binära talet 0,101. Det betyder  $1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3}$  eller  $1 \cdot 1/2 + 0 \cdot 1/4 + 1 \cdot 1/8$ . Detta ger alltså  $0,5 + 0,125 = 0,625$ .

Går vi åt andra hållet, d v s om vi har talet 0,625 (decimalt) och vill omvandla det till den binära motsvarigheten förfar vi enligt följande:

Vi börjar med att multiplicera med 2;  $0,625 \cdot 2 = 1,250$ . Ettan till vänster tar vi tillvara, och den kommer då att stå närmast till höger om kommat i det binära talet. Resten av talet, d v s 0,250, multiplicerar vi åter med 2 och får 0,500. Nollan sätter vi till höger om vår etta och multiplicerar sedan 0,500 med 2, och får 1,000. Vi sparar ettan och sätter den till höger om nollan i vårt binärtal. Eftersom vi inte kan multiplicera med 0,000 är operationen avslutad.

Sammanställer vi delresultaten får vi 0,101.

### Binära tal otympliga Hexadecimala tal bättre

Datorer arbetar som sagt med binära tal, och skall vi programmera med dessa blir det hela ganska svarhanterligt. Därför har man i många datasystem hexadecimal inmatning. I vårt tidigare exempel

hade vi decimaltalet 134. Det heter alltså 10000110 i den binära versionen.

### Olika långa instruktioner: Ett, två eller tre ord

Till varje mikroprocessortyp hör ett instruktionschema. Som exempel visar vi i *fig 4* instruktionerna för 6800. Låt oss sätta in 86, som vi hade i vårt program, i schemat. Den vänstra spalten anger den mest signifikanta biten (8) och den övre raden svarar mot den minst signifikanta biten (6). I korsningspunkten läser vi LDA A. Under detta står (IMM), som innebär att inläsningen sker omedelbart.

Den andra instruktionen i vårt program, 7E, finner vi i korsningspunkten för

hade vi decimaltalet 134. Det heter alltså 10000110 i den binära versionen.

Den hexadecimala versionen lyder 86. För att inte denna skall förväxlas med ett decimalt tal brukar man skriva  $86_{16}$ , H'86 eller \$86. Genom att hexadecimalsystemet innehåller 16 symboler, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E och F, blir det fråga om korta tal, kortare än i decimalsystemet. En fördel framför detta är att hexadecimala tal enkelt kan omvandlas till binära tal och tvärt om.

Låt oss ta vårt tidigare exempel, talet 1000 0110. Vi grupperar talet i grupper om fyra siffror. Varje 4-grupp motsvarar ett hexadecimalt tal. Talet 1000 motsvaras av 8 och 0110 av 6.

Vårt hexadecimala tal heter alltså 86. Detta bör vi läsa som "åtta sex, hexadecimalt". Läs ej "ättiosex", det kan ge upphov till förväxlingar med decimala tal. För säkerhets skull skriver vi H'86 ( $86_{16}$  eller \$86).

Tabell 1 visar de olika talsystemen i jämförelse. Vi ser här också att det oktala systemet här har 8 som bas. Lägg märke till att 10 i oktalsystemet betyder 9 i decimalsystemet och att 10 i hexadecimalsystemet betyder 16 i decimalsystemet. H'20 betyder  $32_{10}$  osv.

7 och E där vi läser JMP (EXT). Denna har utsträckt adressering och omfattar totalt 3 bytes.


Man skall lägga märke till att instruktionerna alltså har olika längd. Kommandot följs av 2, 1 eller ingen adress. Tillverkarnas dokumentation anger längden och betydelsen av instruktionerna. Oftast måste man ha tillgång till mer uppgifter än vad som visas i *fig 4*, vilka flaggor som påverkas m m.


Vi skall här inte gå närmare in på programmering i maskinkod. Vi återkommer med mer om detta i ett senare RT-nummer. Men med de här enkla exemplen hoppas vi att begreppen klarnat lite ifråga om det grundläggande.


GL


Hexkod		Binärkod				0	1	2	3	4	5	6	7
		b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>4</sub>					
0	0 0 0 0					0	0	0	0	1	1	1	1
1	0 0 0 1					0	0	1	0	0	0	1	1
2	0 0 1 0					0	1	0	1	0	1	0	1
3	0 0 1 1												
4	0 1 0 0												
5	0 1 0 1												
6	0 1 1 0												
7	0 1 1 1												
8	1 0 0 0												
9	1 0 0 1												
A	1 0 1 0												
B	1 0 1 1												
C	1 1 0 0												
D	1 1 0 1												
E	1 1 1 0												
F	1 1 1 1												

Tabell 2. ASCII-kod. Denna används vanligen i snittet mellan en dator och en alfanumerisk terminal.

 Skrivbara tecken

 Kontrolltecken för yttre utrustning

 Kontrolltecken för skrivare

 Koder som genereras av tangentbord, men som ej skrivs ut

**Decimal kodning i sextonsystemet**

Avkodar vi 4 bitar, får vi alltså en hexadecimal siffra från 0 till F. Ibland använder man avkodning enligt BCD (Binary Coded Decimal). Detta innebär, att 4 bitar avkodas, men man tar då bara tillvara siffrorna 0-9. Resten, d v s A, B, C, D, E och F används icke. Med 1 byte (8 bitar) kan man alltså representera decimala tal från 00-99. Man förlorar som synes ganska mycket, men in- och utmatning av tal förenklas.

**Addering enkelt förfarande  
Subtrahering mera speciellt**

Addering av binära tal sker ungefär som för decimala tal. Låt oss ta ett exempel: De decimala talen 9 och 1 skall adderas, d v s binärtalen 1001 och 0001. Vi ställer upp dem enligt följande:

$$\begin{array}{r} 1 \\ 1001 \\ + 0001 \\ \hline 1010 \end{array}$$

1 och 1 är 10, därför skriver vi 0 i den högra kolumnen och får 1 som minnes-siffra.

Ett ytterligare exempel visar att det inte är svårt att addera binära tal:

Decimaltalen 9, 1 och 3 skall adderas. Vi skriver:

$$\begin{array}{r} 1 \\ 1001 \\ 0001 \\ + 0011 \\ \hline 1101 \\ 1001 \\ - 0001 \\ \hline 1000 \end{array}$$

Det är bara en nackdel med detta förfarande, vårt datorsystem kan inte lagra eller behandla minustecken. I stället tillämpar man principen komplementära tal.

Principen innebär i stort att man adderar två tal där det ena talet är negativt (komplementärt).

Med tre bitar kan vi presentera åtta olika binära tal:

- 000 = 0
- 001 = 1
- 010 = 2
- 011 = 3
- 100 = 4
- 101 = 5
- 110 = 6
- 111 = 7

En annan variant är att lägga talen kring 0 och låta dessa vara positiva eller negativa:

- 100 = -4
- 101 = -3
- 110 = -2
- 111 = -1
- 000 = 0
- 001 = 1
- 010 = 2
- 011 = 3

Den första biten i detta tal kallas teckenbit. Denna är 0 om talet är positivt och 1 om talet är negativt.

Omvandlingen av positiva tal till negativa är enkel att utföra. Man byter ettor mot nollor och nollor mot ettor och får då något som kallas ettkomplement. Därefter lägger man till en etta i den minst signifikanta siffran (d v s den siffran som ligger längst till höger - den minst värda siffran). Vi får då ett tal som kallas tvåkomplement. Det är detta vi skall använda i vår dator.

När vi adderar två tal, t ex 011 (3<sub>10</sub>) och 111 (-1<sub>10</sub>) kommer vi ju att få 1010 som svar. Eftersom vi arbetar med bara tre bitar i exemplet, tar vi oss friheten att "kasta bort" den uppkomna ettan.

Addition av två BCD-tal kan inte utan vidare göras. Vi skall inte gå in på metodiken för detta, utan i stället konstatera att det sköter vår dator (6800) genom en speciell instruktion som heter DAA (= decimal justering).

Vi skall inte fördjupa oss mer i talsystemen, även om mycket mer finns att nämna. Viktigt är att vi lär oss grunderna för talsystemen, mikrodatorns funktion och litet om dess programmering. Nästa steg blir att bygga vårt utvecklingssystem och använda det. Då lär vi oss snart hur det hela fungerar - och då är vi mogna för vidareutbildning. Man får dock räkna med att inget är serverat på fat. Många misstag kommer att göras och gott resultat förutsätter en myckenhet av tid och arbete av sin utövare.

När begreppen börjar klarna blir mikrodatorsystemet ett användbart instrument för seriösa tillämpningar eller för roande experiment. **GL**

**Referenslitteratur:**

LILLIESKÖLD, G: Introduktion till digitaltekniken. *Radio & Television 1973, nr 3, 5, 6/7 och 8.*

# Från utvecklingssystem till dator för Basic - del 1

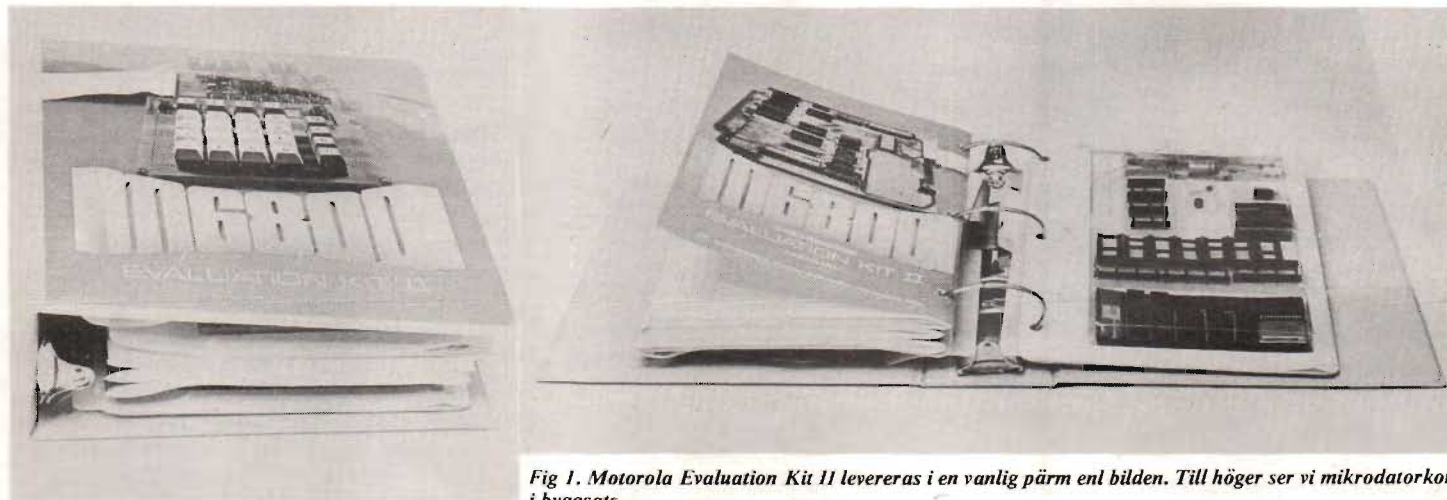


Fig 1. Motorola Evaluation Kit II levereras i en vanlig pärm enligt bilden. Till höger ser vi mikrodatorkortet i byggsats.

■ ■ Intresset för mikrodatorer i hem- och hobbytillämpningar är stort, visar det sig efter artiklarna i RT nr 5, 6/7 och 8. Dessa artiklar bygger på en specifik datorbyggsats, **IMSAI 8080**. Man kan i princip bygga denna utan att egentligen behöva lära in hur den fungerar internt. Är man i huvudsak intresserad av datorns användning, dess programmering, är detta ett utmärkt alternativ som snabbt leder till resultat.

Om man är mera intresserad av att lära hur tekniken bakom en mikrodator fungerar kan det vara lämpligare att starta med någon av de introduktionssatser som mikrodatorverkarna erbjuder. Många av dessa utgör självständiga enheter med ett litet, begränsat tangentbord för inmatning av hexadecimal kod och några sifferindikatorer för registrering av adress, data och registerinnehåll.

En kort presentation av några sådana satser gjordes i RT nr 5. Priserna ligger kring 1 500 kr med variationer uppåt och nedåt (och med varierande möjligheter).

I princip är ett sådant kort tillräckligt för att man skall kunna arbeta med enkla program för att lära mikrodatorns funktion och programmering. En del av dessa system kräver för en "nybörjare" komplicerade startprocedurer. Andra innehåller ett litet program för in- och utmatning, så att användaren direkt kan bruka utrustningen och lära sig den. Ett sådant system är **Motorolas MEK 6800**

D2, eller som det även kallas "Evaluation Kit II", vilket innehåller programmet JBUG, ett litet tangentbord för hexadecimal kod och 4+2 sifferindikatorer för adress resp data och registerinnehåll.

## Vi bygger ut Motorola-satsen

Vi skall i denna artikelserie beskriva hur detta kort kan byggas ut med diverse funktioner för att så småningom bli en Basic-maskin.

Låt oss förklara vad vi menar med begreppet Basic-maskin: Det innebär, att vår dator har så stor kapacitet att den kan arbeta med ett högnivåspråk av typen Basic. Med en dator i den storleken kan vi även arbeta med *Editor* och *Assembler*, och vi slipper alltså att arbeta i maskinkod. Programmet skrivs därmed i *Mnemonics* och symboler med hjälp av editorn och sedan låter vi assemblern generera maskinkoden. Vi får då dessutom en listning av programmet som dokumentation.

Användning av *Editor* och *Assembler* kräver en minneskapacitet av 8 kbyte.

## Olika stora Basic-program

Basic finns i en mängd varianter från 2 kbyte till 8 kbyte. Det minnesutrymme som då avses är det som själva Basic-interpretatorn tar. Man kan möjligen få in ett eget litet program, men för att man

skall kunna utnyttja datorns kapacitet för ett användbart program bör ett betydligt större minne komma ifråga.

Den Basic-interpretator som följer vedertagen standard tar i sig 8 kbyte minnesarea. Detta innebär, att 12 kbyte behövs för att man skall få plats med det egna programmet. Vi rekommenderar dock 16 kbyte! Ett sådant minne kommer att beskrivas i ett kommande nummer. I sammanhanget bör nämnas att minnet är den bit som kostar mest i datorn; mellan 1 000 och 4 500 kr, beroende på kapacitet.

Användningen av ett högnivåspråk kräver en alfanumerisk terminal. Överföringen av data till och från denna följer vanligen ASCII-koden. Därför måste vi byta ut vårt ROM med JBUG och ersätta detta med ett annat ROM som medger anslutning mot ASII-terminal, t ex ROM med Mikbug eller Minibug II. Kostnaden för utbyggnaden ligger i storleksordningen 700 kr. Ombyggnaden kommer att beskrivas i nästa avsnitt av artikelserien.

Ett avsnitt kommer att presentera en mikrodatorbestyckad terminal avsedd att kopplas till en vanlig TV-mottagare eller videomonitor och ett tangentbord med ASCII-kod. Kostnaden uppgår till 2 000–2 500 kr.

Som avslutning kommer speciella applikationsprogram att behandlas.

Vi kommer efter utbyggnaden inte längre att ha någon nytta av tangentbor-

- I en ny artikelserie skall vi med utgångspunkt i ett utvecklingssystem för en mikrodator beskriva en utbyggnad till en hobbydator med Basickapacitet.
- Föreliggande avsnitt behandlar utvecklingssystemet, så som det är uppbyggt i originalutförande.
- Författare är Jörgen Dahlberg, Digitrone, och Gunnar Lilliesköld, RT.

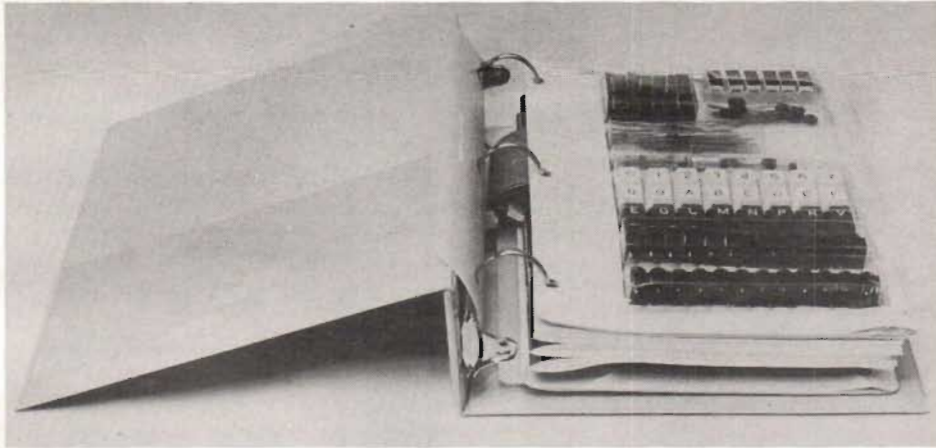


Fig 2. Delarna för tangentbordet och sifferindikatorerna ligger förpackade så här. Under dessa ligger kretskortet som är av glasfiberlaminat med genompläterade hål och screentryckta komponentplaceringar.

det och indikatorerna på kortet, men bandspelaranpassningen som sitter på detta kort kommer att användas i fortsättningen.

Den kassetbandspelare som ansluts till utrustningen skall ha en lågohmig utgång som kan ge mer än 3 V<sub>tt</sub>. Lämpligen sker anslutningen till extra högtalaruttag.

Ett bra fungerande exempel är Philips N 2215. Den nya N 2208 kan ej användas utan modifiering. Orsaken är att man i serie med högtalarutgången har 18 kohm. Högtalaren kan inte heller kopplas bort. Lämpligen kopplar man in en strömbrytare och en extra kontakt.

I princip skulle vi kunna ha valt ett kort utan tangenter och indikatorer, men då skulle vi gått miste om inlärningsmomentet. Dessa funktioner har man även nytta av vid kontrollen av kortet sedan det byggts färdigt.

Det är nämligen inte säkert att det hela fungerar genast. Vi hade problem med att en avkopplingskondensator var kortsluten (troligen som följd av för mycket värme vid inlödningen). Andra problem som felaktiga kretsar blir lättare att finna om vi på något sätt kan mata in och ut data.

De mikrodatorkort som förekommer på marknaden utan tangentbord och display är avsedda för en terminal av typen Teletype. Terminalerna är tyvärr svåra att få tag på till rimliga priser. Det är inte ovanligt att man får betala 5 000 kr för en begagnad enhet. Därför skall vi här sikta

in oss på utmatning på en vanlig TV-mottagare och ett alfanumeriskt tangentbord med ASCII-kod, vilket är ett prisbilligare alternativ.

Låt oss börja med en kort genomgång av Motorola M 6800 D2-systemet.

#### Uppbyggnad på två kort med kassetbandanpassning

Systemet är uppbyggt på två kort, där det ena innehåller mikrodator, klockgenerator, ROM för JBUG, två RAM (128 × 8 bit), in- och utkretsar av typen PIA (Parallel Interface Adapter) och ACIA (Asynchronous Interface Adapter) och det andra innehåller tangentbord för hexadecimal kod plus åtta ytterligare tangenter för specialkommandon, två indikatorer för data resp registerinnehåll och fyra indikatorer för data med tillhörande logik. På det senare kortet sitter även anpassningen för kassetbandspelare. Överföringen till och från denna följer en numera accepterad standard för hobbytillämpningar: "Kansas City Interface Standard". Standarden kom till vid ett symposium i Kansas City, Missouri, som hölls i november 1975 på initiativ av datatidskriften *Byte Magazine*. (Svensk representant: Pelco, Box 453, 194 04 Upplands Väsby, tel 0760/858 73.)

● Standarden innebär att en logisk etta är kodad som åtta perioder med frekvensen 2 400 Hz och en logisk nolla är kodad med fyra perioder och frekvensen

1 200 Hz.

● Ett mottaget tecken består av en nolla som startbit, åtta databitar och två eller flera ettor som stoppbit.

● Intervallet mellan två tecken är tidsmässigt ospecificerat och sker med 2 400 Hz.

● Varje ord registreras med minsta signifikanta biten först och den största signifikanta biten sist.

● Data är organiserad i block med godtyckligt valbar längd och föregås av minst fem sekunders 2 400 Hz signal.

● Datainformation får inte spelas in förrän efter 30 sekunder från bandändan.

Hur anpassningen till systemspråket sker framgår av manualen till MEK 6800 D2.

#### Pärm innehåller hela byggsatsen!

Denna utvecklingssats säljs i form av en pärm med kretskort, komponenter och dokumentation. Den senare består av tre böcker: Databok för systemets kretsar, programmeringsmanual och en manual som beskriver utvecklingssystemet.

Kretskort av dubbellaminattyp med genompläterade hål och påtryckt komponentplacering samt komponenter ingår, men den som väntar sig en utförlig beskrivning à la Heathkit blir besviken. Hur sammanställningen skall ske får man själv lista ut med hjälp av scheman, komponentplacering och stycklistor. De två senare borde ligga i boken, så att de samtidigt kunde studeras!

En van byggare monterar och löder korten på en kväll, men vi vill kraftigt avråda från hastverk. Felaktigheter i ett mikrodatorsystem kan vara mycket svåra att lokalisera. Då krävs ju även det att man har god kunskap om systemets funktion, något som vi ju skulle lära oss med systemet.

Ledningsmönstret är fint och det är tätt mellan ledarna och genompläteringarna. Var noggrann vid lödningen, så att inga bryggor uppstår! Genomlys kortet efter sammanställningen, så överbrygningar lätt kan upptäckas. Gör denna kontroll noggrant innan matningsspänningen kopplas in.

Var försiktig vid monteringen av MOS-kretsarna så att dessa inte förstörs av sta-

## Var kan man köpa materielen?

Det utvecklingssystem som här beskrivs, *Motorola Evaluation Kit II*, säljs av **Digitronic**, Box 127, 194 01 Upplands Väsby tel 0760/836 70.

Firman är detaljdistributör av Motorolas mikrodatorkretsar och utför även service på enheter som ej fungerar. Komponenter, kretskort och programvara kommer att säljas för den utbyggnad till "stor dator" med Basickapacitet som skall beskrivas i en serie RT-artiklar.

Enheterna kommer dessutom att finnas tillgängliga i färdigbyggda och testade utföranden.

tisk elektricitet!

Utrustningen drivs med +5 V och drar < 1 A i det utförande som satsen levereras. Vid fullständig utbyggnad av originalkortet stiger strömbehovet till 2 A.

Det kretskort som bl a rymmer mikroprocessorn kan expanderas med programmerbara ROM av två typer: PROM enligt principen "fuseable link" eller EPROM, som är elektriskt programmerbar och som kan raderas och återprogrammeras. PROM kräver bara +5 V, men för EPROM måste man komplettera med spänningarna +12 och -5 V. Övriga expansionsmöjligheter är två RAM med 128 × 8 bit (*MCM 6810*), tre buffrar (*MC 8T97*) och två dubbelriktade buffrar (*MCM 8T26*). Buffringarna är nödvändiga om detta kretskort skall ingå i ett större system. Vi skall vid vår utbyggnad gå i stort sett samma väg. Det enda som skiljer sig är signalen RAM som inte används.

### Kraftaggregat måste byggas

Kraftaggregat saknas i byggsatsen. För att få i gång datornsatsen krävs bara +5 V, < 1 A, vilket åstadkommes med en fast regulator av typen *LM 309K* eller liknande. Skall man bygga ut datornsatsen behövs flera spänningar och mera ström. Vi rekommenderar 5 A, +5 V, 2 A, +12 V och 1 A vid -12 V. Exempel på dessa aggregat kommer att beskrivas i ett kommande nummer av RT.

Utbyggnaden av datornsatsen kräver någon form av kablage mellan korten. Detta kommer att utföras som ett moderkort som förses med kontakter för övriga kort. Sammankopplingen sker med ett buss-system.

### Knappar finns för kommandon

Förutom tangentbordets 16 knappar för inmatning av hexadecimala tal (0- F) finns det åtta tangenter för specialkommandon. Vissa föregås av en adress som vi här märker ut med XXXX (de 4 adressbitarna). Utrustningens kommandon är:

XXXX M — Undersök och förändra minnesinnehållet.

FFFF	Not Used
E400	JBUG Monitor Prog
E000	
C800	Optional ROM or PROM
C000	
A080	128 Bytes RAM (JBUG Scratch)
A000	
8024	PIA (Keyboard Interface)
8020	
8009	ACIA (Cassette Interface)
8008	PIA
8004	
6800	Optional ROM or PROM
6400	
6000	
	Optional 256 Bytes RAM
0100	
0000	256 Bytes RAM

E — Återgå till kommandoläge. Detta indikeras med ett streck på vänstra sifferindikatorn när man befinner sig i JBUG. Stegningen sker med G-knappen.

R — Undersök mikroprocessorns olika register P, X, A, B, CC och S. (Närmare information om dessa kan hämtas från "System design data" som medföljer byggsatsen.)

G — Efter kommandot XXXX M sker stegning genom RAM-arean med G-knappen.

Adressen ökar då med 1 för varje steg. Observera skillnaden gentemot nästa kommando!

XXXX G — Gå till ett specifikt program och börja exekvera det tänkta programmet. (G föregås av startadressen XXXX.)

P — Mata ut data från minnet till bandspelaren. Startadress i cell A002 (MS), A003 (LS) och slutadress i A004 (MS), A005 (LS).

*Tabell 1. Här ser vi vilka adresser olika enheter har i systemet. Adresserna är angivna med hexadecimal kod. Se artikeln om talsystem i detta nummer!*

*Tabell 2. Adressbussens ledningar A0 till A15 avkodas enligt denna tabell för att lägga olika enheter på adresser enligt tabell 1.*

× = Avkodningen sker i den enhet som är adresserad.

\* = Erfordras, men avkodas ej av den adresserade enheten.

+ = Avkodas genom valbart tillägg av ett RAM med storleken 2K × 8 bitar.

### SIGNALS DECODED

DEVICE	ADDRESSES	φ2	R/W	SYMBOL	VMA	A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
ROM	E000-E3FF	1	1	ROM	=	1	1	1	1			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PROM	C000-C3FF			PROM	=	1	1	1	0		+	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
RAM (Stack)	A000-A07F	1	x	STACK	=	1	1	0	1	0			0	0	x	x	x	x	x	x	x
PIA	8020-8023	1	x	I/O	=	1	1	0	0						1	0*	0*		x	x	
ACIA	8008-8009	1	x	I/O	=	1	1	0	0						0*		1	0*		x	
PIA	8004-8007	1	x	I/O	=	1	1	0	0						0*		0*	1	x	x	
PROM	6000-7FFF			6/7	=	1	0	1	1		+	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
USER	4000-5FFF			4/5	=	1	0	1	0												
USER	2000-3FFF			2/3	=	1	0	0	1												
RAM (User)	0000-007F	1	x	RAM	=	1	0	0	0		0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x
RAM (User)	0080-00FF	1	x	RAM	=	1	0	0	0		0	0	1	x	x	x	x	x	x	x	x
RAM (User)	0100-017F	1	x	RAM	=	1	0	0	0		0	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x
RAM (User)	0180-01FF	1	x	RAM	=	1	0	0	0		0	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x



# FM-stereogenerator med professionella data



Av ÅKE HOLM

☆ *Stereoradioepoken är snart i fullt sving, så att säga, och efterfrågan på goda FM-mottagare stiger. Stereoradios tre kanaler är en oöverträffat mångsidig och varaktig programkälla!*

☆ *Men alla slags trimnings- och servicearbeten på FM-radiodelarna kräver också tillgång till kvalificerade instrument – bland annat en exakt signalgenerator, som kan lämna stereo-kodad signal av hög spektral renhet och stabilitet.*

☆ *Detta klarar inte ens större radioverkstäder i dag, tyvärr. På det hållet går man oförberedd på kraven in i stereoåldern.*

☆ *Mot den bakgrunden har RT låtit konstruktören Åke Holm projektera en ny, liten och god stereogenerator – den ligger datamässigt punktvis i klass med exklusiva laboratorieinstrument!*

☆ *De förnämliga prestanda och den relativt komplexa uppbyggnaden kan inte klaras inom en lågprisram – men något bättre alternativ vet åtminstone inte RT om!*

☆ *Se omslaget!*

■ Eftersom hela det svenska FM-nätet håller på att byggas ut för stereo är det hög tid, tycker vi, att presentera en F-skild beskrivning på en god FM-stereogenerator. En sådan generator har man stor användning av vid reparation och trimning av stereodekodrar och FM-mottagare samt vid demonstration av FM-receivers i butiker.

Det finns i dag ett stort urval stereogeneratorer på marknaden. Tyvärr, eller rättare sagt som tur är, är FM-mottagarna så pass bra att det är stereogeneratoren som hittills har satt gränsen för lyss-

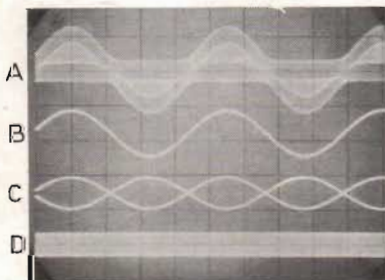


Fig 2. Oscillogram visande de tre signalerna som tillsammans utgör den kompletta stereosignalen (A). M-signal (B), S-signal före lågpassfiltret (C) och pilottonen 19 kHz (D).

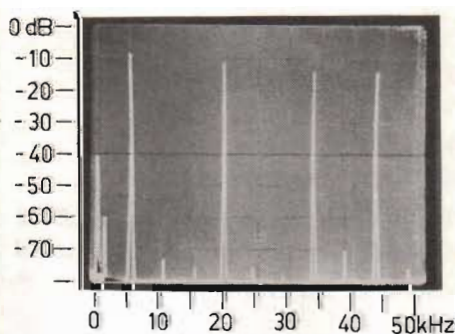


Fig 3. Spektrumanalys av MPX-signalen (A i fig 2). Vid 5 kHz syns M-signalen, vid 19 kHz pilottonen, vid 33 kHz det undre sidbandet på S-signalen, vid 38 kHz bärvågsresterna och vid 43 kHz det övre sidbandet på S-signalen. 0 dB-nivån motsvarar 22,5 kHz-sving.

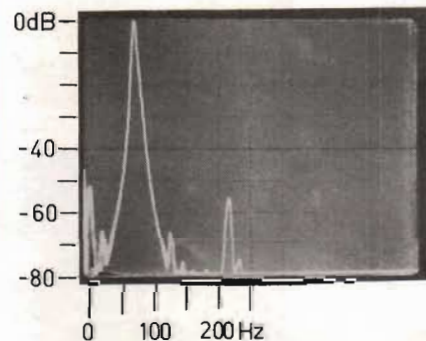


Fig 4. Spektrumanalys av signalen från 70 Hz oscilatorn.

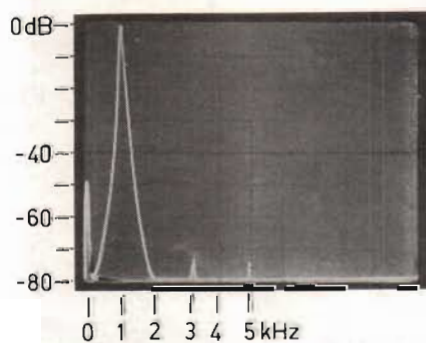


Fig 5. Spektrumanalys av signalen från 1 kHz oscilatorn.

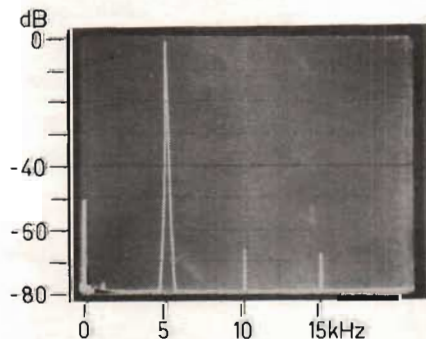


Fig 6. Spektrumanalys av signalen från 5 kHz oscilatorn.

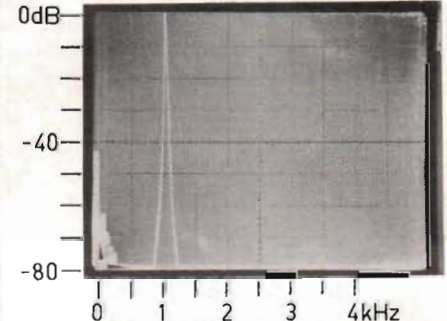


Fig 7. Spektrumanalys av utsignalen vid inmatning av 1 kHz ton på extern-ingången. Övertoner ligger samtliga under -80 dB strecket.

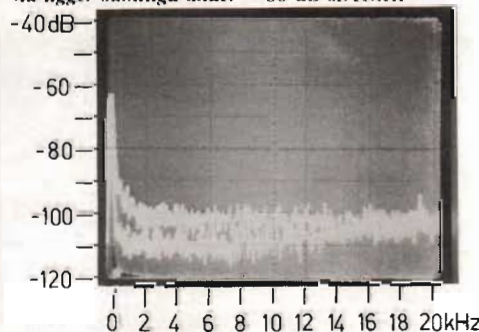


Fig 8. Brusnivån på MPX-utgången mätt med spektrumanalysator. Den övre kurvan är uppmätt linjärt och den undre kurvan är uppmätt med vägningsfilter A.

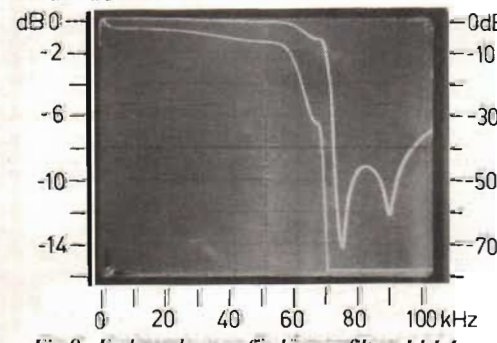


Fig 9. Frekvenskurvan för lågpassfiltret L-L4. Den vänstra skalan avser den undre kurvan och den högra skalan avser den övre kurvan.



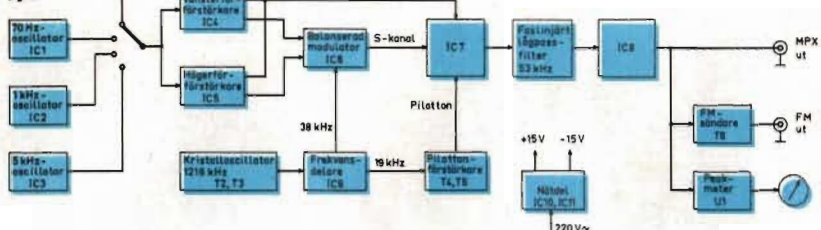
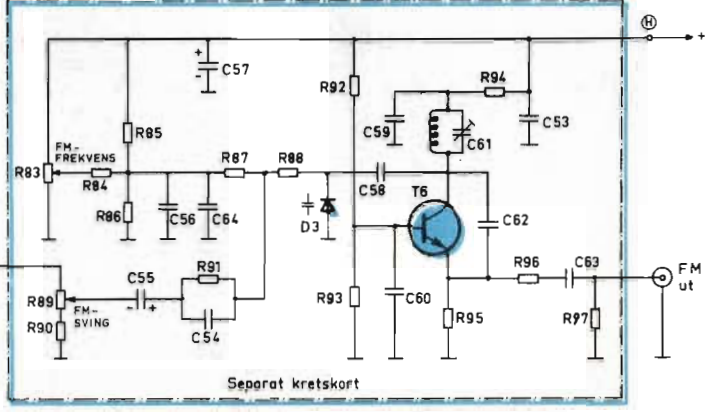
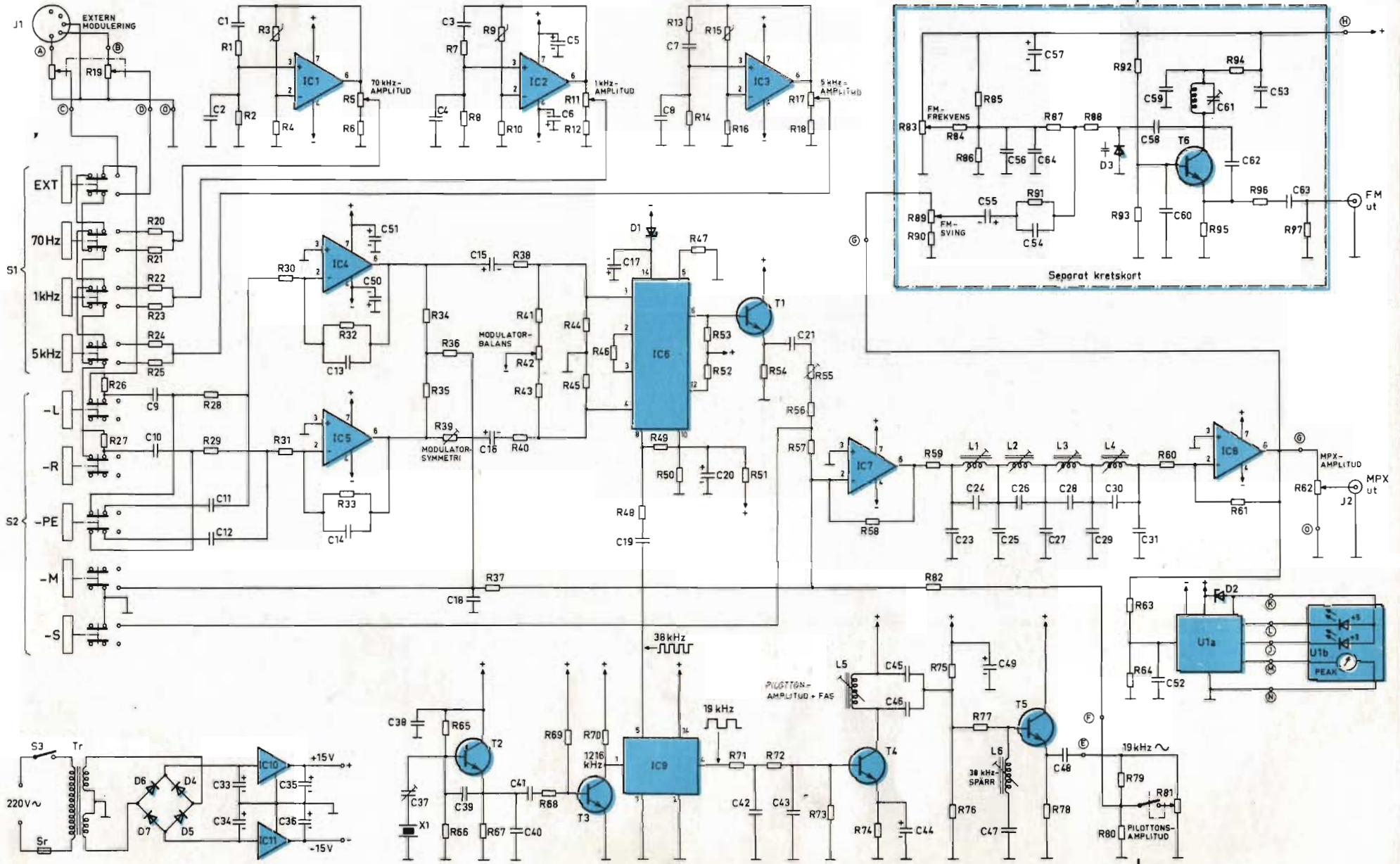


Fig 1. a) Blockschema för stereogenerator.  
b) Principschema





Verkligheten, när den är som bäst.

tfn: 042-11 60 96-97



Den kompletta LEAK 3000 serien.



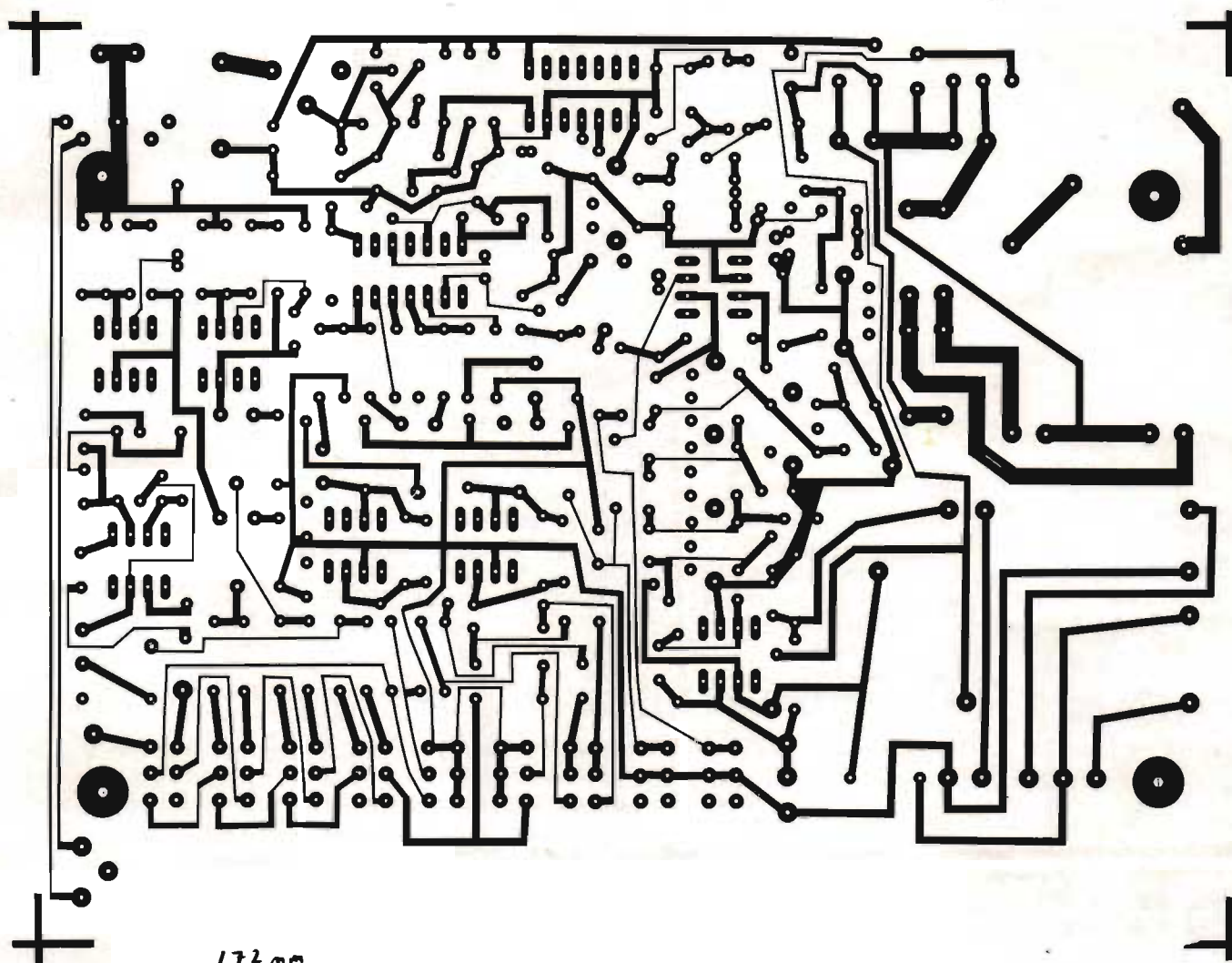
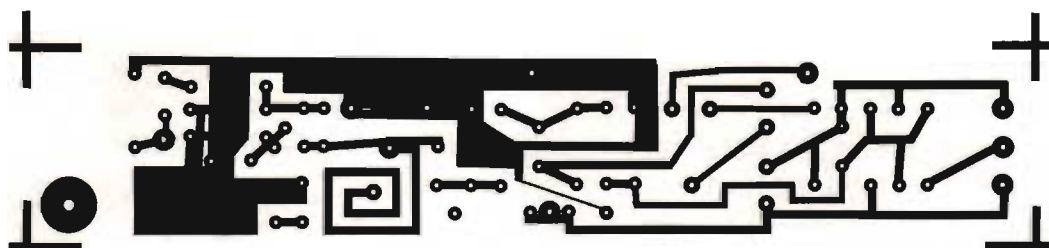


Fig 10. De båda kretskortens undersida i skala 1:1. Korten har måtten 132×172 mm resp 25×132 mm.

ningskvaliteten. För att ge ett rättvisande lyssningsintryck bör ju signalkällan vara den som har de bästa måtvärdena. Det går ju inte att jämföra olika högtalare om man lyssnar på dåliga skivor genom en usel förstärkare. Det blir ett prov utan värde.

Den stereogenerator som här beskrivs är en vidareutveckling av den i RT 1973 nr 9 beskrivna. De data som den konstruktionen uppvisade har förbättrats genom användandet av nya komponenter och en något ändrad kretskortslayout. Prestanda är nu punktvis – på viktiga avsnitt – helt i klass med också mycket dyra specialinstrument.

I detta nummer av RT beskrivs principskemat och redovisning av måtvärdena.

I nästa RT skall vi presentera monteringen och intrimningen av stereogeneratorn.

#### Elektrisk funktion

En stereosignal är uppbyggd av tre olika signaler. Den första kallas *M*-signal och är helt enkelt summan av vänster och höger ingångskanal. *M*-signalen täcker frekvensspektrumet 20 Hz – 15 kHz och är den signal, som används vid monolyssning på en stereosändning, se *fig 2*.

Den andra signalen kallas *S*-signal och är skillnaden mellan vänster och höger kanal. Denna skillnadssignal är en amplitudmodulerad 38 kHz signal med undertryckt bärvåg. *S*-signalen täcker frekvensspektrum 23 – 53 kHz. Den tredje signalen är pilottonen på 19 kHz, vilken används för att stereodekodern i mottagaren skall kunna demodulera *S*-signalen, så att vänster och höger kanal kan

återvinnas. En spektrumanalys av utsignalen återges i *fig 3*.

Principskemat återfinns i *fig 1*. Stereosignalen kan moduleras med en yttre signal eller från någon av de tre inbyggda oscillatorerna IC1 – IC3. Dessa är av typ Wienbrygga med amplitudstabilisering i form av var sitt *NTC*-motstånd. Utsignalerna från dessa oscillatorer visas i *fig. 4, 5* och *6*. Omkopplaren S1 för signalval är kopplad så att man skall kunna få olika signaler på de båda kanalerna genom att trycka in två tangenter.

I de båda IC-kretsarna IC4 och IC5 sker förstärkning och diskantkorrektion (preemphasis). Via motstånden R34 och R35 summerar man vänster och höger kanal och får på så sätt *M*-signalen. Denna matas sedan vidare via R36 och R37

*Dagens FM-tuners ställer höga krav på instrumentering för service och trimning, något som dessvärre stora delar av de verkstäder som fackhandeln och leveranssidan lutar till icke kan möta. En god professionell signalgenerator för FM-stereo, i stil med den Sound Technology som RT-lab använder — se omslaget — kostar ca 10 000 kronor.*

*Det här bygget som RT för fram ger kanske inte fullt ut sådana resurser, men användbarheten är inte desto mindre mycket hög och data är på viktiga punkter av högsta klass. Beräknad kostnad för komplett sats kommer att röra sig om tusenlappen ca.*

till summaförstärkaren IC7. C18 är avsedd för faskorrektion mellan M- och S-kanal.

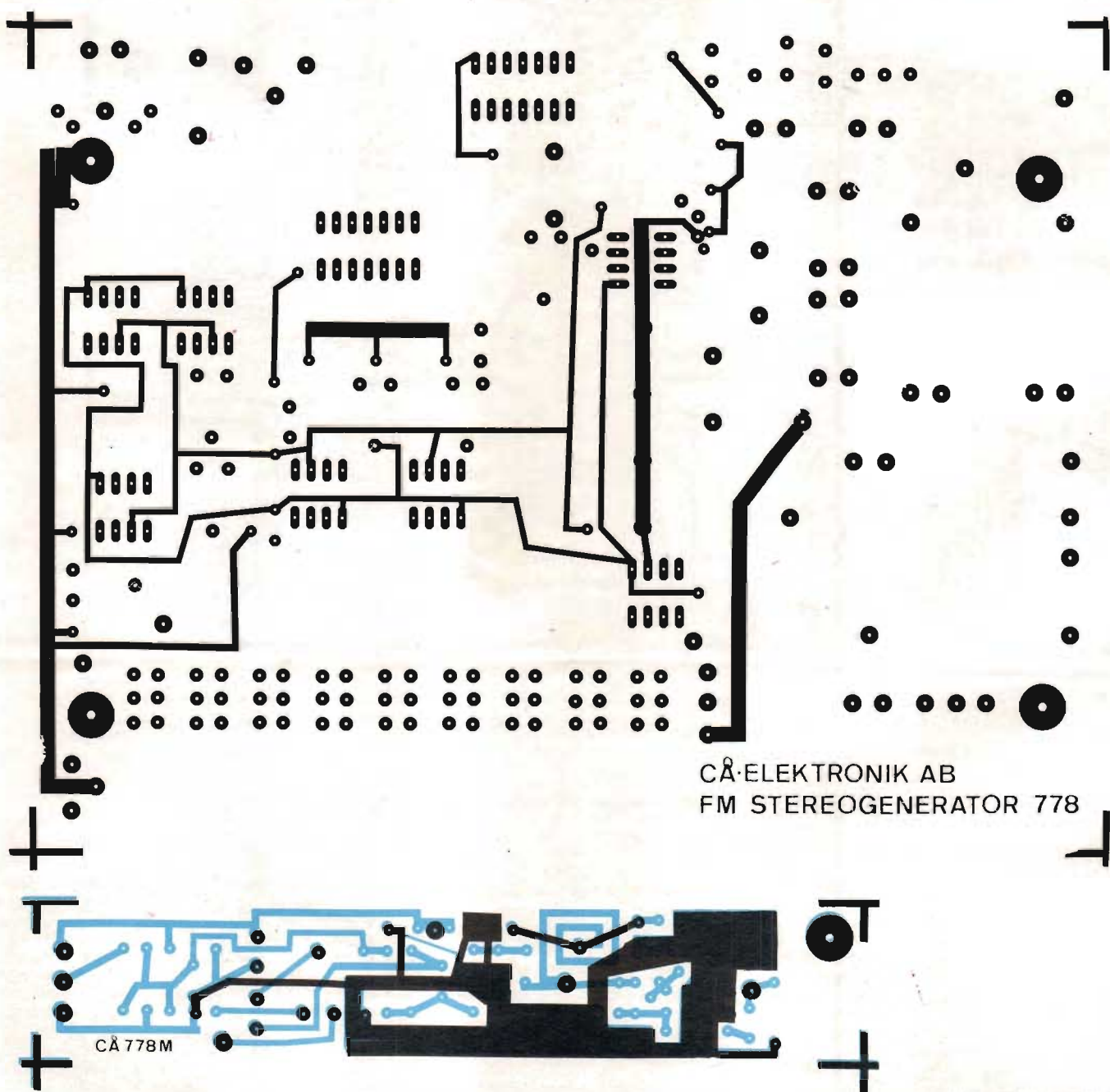
Från IC4 och IC5 matas även signalerna till IC6, vilken är en balanserad modulator. Utsignalen från IC6 matas via emitterföljaren T1 och trimpoten R55 till summaförstärkaren IC7. De båda trimpotarna R39 och R42 används för intrimning av bärvägsundertryckningen med respektive utan

insignal.

Bärvägen till IC6 kommer från frekvensdelaren IC9, vilken matas med 1216 kHz signal från kristaloscillatorn X1/T2 via pulsformarsteget T3. IC9 är en 7-stegs CMOS-rippelräknare vilken även lämnar 19 kHz signal till pilottonsförstärkaren T4/T5. Lågpassfiltret R71/C42/R72/C43 dämpar övertonerna hos 19 kHz kantvägen. T4 är en av-

stämd förstärkare som även får tjänstgöra som faskorrektionssteg för pilottonen. L6 är en dämpkrets för 2:a tonen från steget T4. T5 är en emitterföljare, som matar R81 med vilken pilottonens amplitud kan varieras 0–200% med ett fast läge vid 100%.

Från IC7 matas signalen till lågpassfiltret L1–4/C23–31. Detta filter dämpar övertonerna



CÅ-ELEKTRONIK AB  
FM STEREOGENERATOR 778

Fig 11. De båda kretskortens översida i skala 1:1.

# Philips kassetter har något som inte andra har. Floating Foil Security.

Ett band ska inte bara låta bra. Det ska också fungera utan bandtrassel. Philips, som uppfann kompaktkassetten, är ensamma om att ha Floating Foil Security (FFS). Det är en konstruktion som ökar driftsäkerheten och bidrar till en bättre ljudkvalitet. Bandstyrningen blir mer exakt och bandhastigheten jämn från den första centimetern till den sista. **Risken för bandtrassel är så gott som obefintlig. Tryggt att veta, inte minst för dig som har kassettspelare i bilen.** Skulle en Philips-kassett ändå krångla — inom ett år från köpet — så får du en ny. Byt där du köpt den.



**Här avgörs kassetten  
verkliga kvalitet**  
Örat är ett känsligt  
instrument. Det är med  
det du avgör hur t ex

en kassetinspelning låter. Visst kan man mäta ljud även på andra sätt. Men det viktigaste är vad du själv hör.

Philips har tre bandkvaliteter. **De köps tillsammans mer än något annat märke i Sverige.** När du väljer kassett, tänk på att du inte vinner någonting på att använda en bättre och oftast dyrare bandkvalitet än du har utrustning för.

**Standard** — ett band i den lägre prisklassen. Bra för dig som har en vanlig okomplicerad kassettspelare eller om du gör mindre krävande inspelningar.

**Super** — ett band med höga prestanda. Lite dyrare än Standard. Kan användas till alla typer av bandspelare.

**HiFi** — ett band enbart för kas-

settspelare med CrO<sub>2</sub>-omkopplare. För dig som ställer mycket höga krav på inspelnings- och återgivningskvaliteten.

**Speltider:** Standard och Super finns för 60, 90 och 120 minuter. HiFi för 60 och 90 minuter.



## PHILIPS

## Data för RT-stereogenerators:

Känslighet för 0 dB utstyrning (22,5 kHz sving) vid 1 kHz insignal: 160 mV

Distorsion vid 0 dB utstyrning 1 kHz: max 0,01 %  
dito vid 5 kHz: max 0,01 %

Max utspänning vid 1 kHz 0 dB: 1,8 volt eff.

Frekvensområde utan inkopplad preemphasis: 20–20000 Hz  $\pm$  1 dB

Störnivå relativt 0 dB: linjärt – 102 dB

vägt – 108 dBA

38 kHz bärvågsrest: – 70 dB relativt 22,5 kHz sving

Inre modulationsfrekvenser: 70 Hz max 0,18 % distorsion

1 kHz max 0,03 % distorsion

5 kHz max 0,06 % distorsion

Övertoner till 38 kHz: mindre än – 80 dB

Kanalseparation:  $\geq$  50 dB mellan 70 Hz och 10 kHz

### FM-sändare:

HF-signal: internt avstämbar mellan 88 och 102 MHz, med pot på frontpanelen kan frekvensen varieras ca  $\pm$  1 MHz från det förinställda värdet. Utsignal ca 25 mV i 75 ohm

Distorsion: max 0,1 %

Störnivå: – 80 dBA eller bättre.

Kontrollinstrument: Tongenerator Idestam-Almquist

Lagpassfilter HP

Spektrumanalysator Tektronix 5L4N

Vägningsfilter, div stereodekodrar

och FM-mottagare.

från den modulerade 38 kHz bärvågen så att stereosignalen ej får för stor bandbredd. Frekvenskurvan för detta filter återfinns i fig. 9.

Efter filtret kommer utgångsförstärkaren IC8. IC8 matar MPX-utgången J2. FM-sändaren och det toppvisande instrumentet U1. IC4, IC5, IC7 och IC8 är samtliga av typ LF 356 från National Semiconductor. Denna IC, som är en opamp med JFET-ingång, uppvisar mycket låg distorsion och lågt brus. Detta framgår av fig 7, som visar distorsionen, och fig. 8 som visar brusnivån på utgången J2.

FM-sändaren är uppbyggd kring oscillatoren T6. Frekvensmodulering erhålls med kapacitansdioden D3, vilken matas med MPX-signalen och en variabel likspänning från R83. Med R83 kan utfrekvensen varieras  $\pm$  1 MHz från den frekvens som injusterats med C61.

Det toppvärdesvisande instrumentet U1 består av två delar. Den ena är en helt inkapslad enhet med drivförstärkare och den andra är visarinstrumentet med två lysdioder för indikering av +3 dB och +5 dB. Med detta instrument är det lätt att ställa in rätt moduleringsgrad vid yttre module-

ring. Nätdelen lämnar  $\pm$  15 volt, vilket erhålls från de båda IC-stabilisatorerna IC10 och IC11.

I nästa avsnitt kommer, förutom komponentförteckningen, monteringsbeskrivning och trimningsanvisning. Vidare följer stycklistan. ■

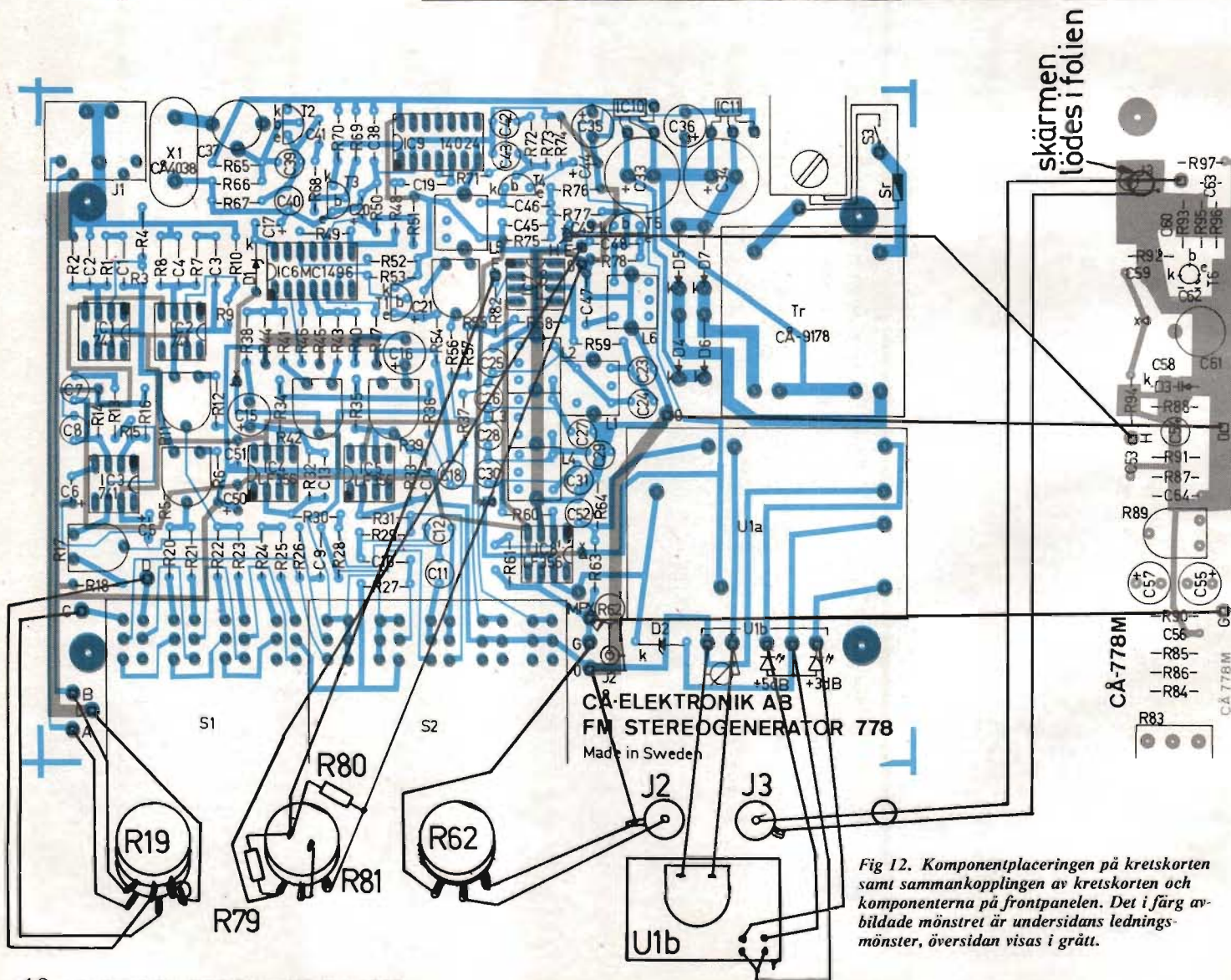


Fig 12. Komponentplaceringen på kretskorten samt sammankopplingen av kretskorten och komponenterna på frontpanelen. Det i färg avbildade mönstret är undersidans ledningsmönster, översidan visas i grått.

# Lågbrusförstärkaren i teori och praktik

☆ I detta arbete kommer att ingående behandlas hur man förfar vid dimensionering av en lågbrusig grammfonförstärkare, avsedd för såväl pick up-typen "rörlig spole" som "rörlig magnet".

☆ Eftersom de redovisade teorierna är allmängiltiga kan dessa även tillämpas på andra förstärkarsystem än de i artikeln redovisade.

■ ■ En förförstärkares dynamik beror av i huvudsak två parametrar, dels enhetens maximala utsignalsving och dels dess grundbrus. Den sistnämnda parametern kan uppdelas i ett antal olika brustyper.

## Termiskt brus

I varje form av elektriskt ledande medium med en temperatur överstigande 0° K, medför värmerörelsen att elektronerna förflyttar sig slumpmässigt i mediet. För t ex ett motstånd gäller, att dess termiska brus (Johnson-bruset) följer sambandet i ekv (1). Denna, ofta benämnd Nyquists ekv, innebär således att en stor resistans alstrar en hög brusspanning, medan en lägre resistans alstrar en låg brusspanning.

$$E_t = \sqrt{4kRTB} \quad (1)$$

där  $E_t$  = rms-brusspanningen i volt

$k$  = Boltzmanns konstant ( $1,38 \cdot 10^{-23}$  joule/°K)

$R$  = resistansen i Ohm

$T$  = absolut temperatur i °K

$B$  = brusbandbredd i Hz

$$I_t = \sqrt{4kTB/R} \quad (2)$$

Ekv (1) anger den brusspanning som föreligger då resistansen ej belastas. OM man i stället önskar bestämma den vid kortslutning uppkomna brusströmmen gäller ekv (2). Eftersom både ekv (1) och (2) anger brus orsakat av en slumpmässig elektronrörelse, är givetvis medelvärdet av bruset noll.

## Hagelbrus (Shot noise)

I t ex halvledarövergångar förekommer s k hagelbrus. Detta uppkommer p g a att elektronerna ej rör sig i en jämn ström, utan kommer i form av elektronskurar. Storleken på brusströmmen  $I_{sn}$  kommer att bero av "likströmmen" enligt den s k Schottky-ekvationen (3).

$$I_{sn} = \sqrt{2qI_{dc}B} \quad (3)$$

där  $I_{sn}$  = rms-hagelbrusström i ampere

$q$  = elektronladdningen ( $1,6 \cdot 10^{-19}$  C)

$I_{dc}$  = strömmen genom pn-övergången i ampere

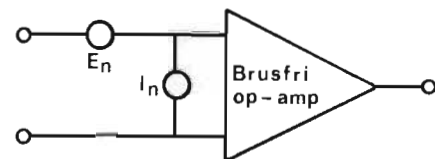
För att ekv (3) ska gälla, måste dock följande villkor vara uppföljda:

- Alla partiklar måste ha samma laddning
- Bandbredden  $B$  måste vara liten i förhållande till den tid som åtgår för en elektron att penetrera pn-övergången
- Varje laddningsbärare måste vara statistiskt oberoende av övriga laddade partiklar i övergångsskiktet.

I detta sammanhang är det viktigt att man kommer ihåg, att den vid mätning använda brusbandbredden måste vara så pass stor, att man undviker inverkan från s k flickereffekter (se nedan). Om ovan nämnda villkor emellertid är uppfyllda, föreligger ett s k vitt brus, dvs den tillgängliga bruseffekten per bandbreddsenhet är konstant. För att bruset ska få slumpmässig fördelning, krävs vidare att ett stort antal laddningsbärare skall flyta genom den aktuella pn-övergången. Detta villkor är som regel uppfyllt redan vid strömmar på någon  $\mu A$  ( $1 \mu A$  motsvarar en elektronström på nästan  $1 \cdot 10^{13}$  elektroner/sekund).

## 1/f-brus (Flicker-brus)

1/f-brus alstras i alla normala aktiva komponenter. Namnet 1/f-brus beror av, att bruseffekten är omvänt proportionell mot frekvensen (eg  $P(f) = k/f^n$ , där  $k$  = effekttätheten vid 1 Hz,  $n$  = en konstant  $0 < n \leq 2$  och  $f$  = frekvensen). Denna typ av brus anses bl a orsakas av alstring alt rekombination av laddningsbärare i komponentmaterialens ytskikt. Tack vare att man numera lyckats framställa renare substrat och bättre kapsling av olika halvledare, har 1/f-bruset kunnat reduceras högst avsevärt i moderna transistorer. Vidare anses att flickerbrus kan uppkomma till följd av temperaturvariationer.

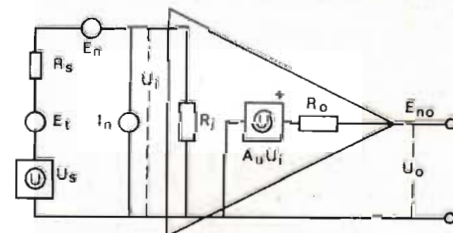


Figur 1

Fig 1. Genom att som i denna figur spegla förstärkarens samtliga brusmekanismer till ingångssidan kan man göra en praktisk modell av en verklig förstärkare.

## En förstärkares brusegenskaper

Om man till en från brussynpunkt helt ideal förstärkare ansluter en brusspanningsgenerator  $E_n$  i serie med förstärkar-ingången samt en brusströmgenerator  $I_n$  parallellt över förstärkar-ingången, får vi en verklighetsanpassad brusrepresentation av en reell förstärkare (figur 1). Om vi ansluter en resistans över systemets in-



Figur 2

Fig 2. I denna figur har förstärkaren i figur 1 kompletterats med en givare på ingången. För beteckningarna i figuren gäller:

- $R_g$  = givarens resistans
- $R_i$  = förstärkarens ingångsimpedans
- $R_o$  = förstärkarens utgångsimpedans
- $U_s$  = givarens utsignal
- $U_i$  = förstärkarens ingångsspänning
- $U_o$  = förstärkarens utgångsspänning
- $E_t$  = termiskt brus i givaren
- $E_n$  = förstärkarens ingångsbrus
- $E_{no}$  = brusspanning på förstärkarutgången
- $I_n$  = strömbrus på förstärkar-ingången
- $A_u$  = systemets förstärkningsfaktor

gångspoler, kan man genom division av utgångsbruset med systemförstärkningen  $A_u$  erhålla värdet på det s k ekvivalenta ingångsbruset. Eftersom den över ingången anslutna resistansens brusspanning kan bestämmas enligt ekv (1), kan man för kretsen i figur 1 beräkna den s k spektrala brusfaktorn.

$$E_{no}^2 = A_u^2 \left[ (E_n^2 + E_t^2) (R_i / R_i + R_s)^2 + I_n^2 (R_s R_i / R_s + R_i)^2 \right] \quad (4)$$

**Världen över söker sig de kritiska ljudvännerna alltmera till pick uperna av typen rörlig spole eller som de också kallas, elektrodynamiska. Man har strängt taget alltid vetat att denna princip är överlägsen, av flera skäl, bl a att pick upens linjära arbetssätt kommer närmast det förfarande som gramfonskivans spår är ingraverade med. Men tekniken bakom mc-avkännarna är besvärlig och utsatt för störningar — de magnetodynamiska pick uperna är utan jämförelse robustare, enklare och mindre kritiska att anpassa.**

Om vi ritar om figur 1, så att alla aktuella parametrar kommer med (figur 2), kan sambandet i ekv (4) uppställas.

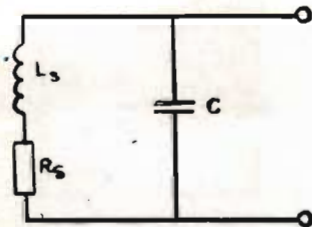
$$A_S = \frac{U_o}{U_s} = \frac{A_u R_i}{R_i + R_s} \quad (5)$$

Om systemförstärkningen  $A_S$  definieras enligt ekv (5), kan slutligen det ekvivalenta ingångsbruset  $E_{ni}$  bestämmas enligt ekv (6).

$$E_{ni}^2 = \frac{E_{io}^2}{A_s^2} = E_s^2 + E_n^2 + I_n^2 R_s^2 \quad (6)$$

Ur ovanstående ekvationer kan följande slutsatser dras:

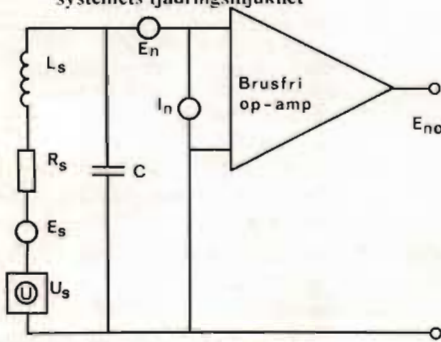
- Då givarresistansen är stor, kommer brusbidraget från  $I_n$  att dominera
- Då givarresistansen  $R_s$  är liten, kommer  $E_n$  att dominera förstärkarens brusbidrag.
- För fixa värden på  $E_n$  och  $I_n$  finns en optimal givarresistans som ger lägsta



**Figur 3**

Fig 3. På detta grovt förenklade sätt kan kretsekivalenten för en pick up enligt arbetsprincipen rörlig spole ritas. För beteckningarna gäller:

- $L_s$  = lindningsinduktanser och massa
- $R_s$  = lindningsresistanser och mekanisk resistans
- $C$  = kapacitans mellan tilliedningar samt systemets fjädringsmjukhet



**Figur 4**

Fig 4. Ansluter vi den rörliga spolen till en förstärkare får vi denna kretsekivalent, där:

- $U_s$  = givarens utspänning
- $E_s$  = givarens brusspanning

brustillskottet enligt förhållandet  $R_{Sopt} = E_n / I_n$ .

Om vi tex ersätter den resistiva givaren med en pick up enligt principen rörlig spole (vars ekvivalenta schema visas i figur 3), får vi ett kretsschema enligt figur 4. För denna gäller enligt vad som tidigare redovisats (ekv (7)).

$$E_{ni}^2 = E_s^2 + [(1 - \omega^2 C_p L_s)^2 + \omega^2 R_s^2 C^2] E_n^2 + (R_s^2 + \omega^2 L_s^2) I_n^2 \quad (7)$$

Ur ekv (1) följer att

$$E_s^2 = 4 k T R B = 4.03 \cdot 10^{-20} \text{ V}^2/\text{Hz}$$

då  $R = 2,5 \text{ Ohm}$  och  $T = 298^\circ \text{ K}$  ( $25^\circ \text{ C}$ )

Om vi antar, att  $L_s = 10 \text{ uH}$  och  $C = 1 \text{ nF}$ , ger ovanstående ekvationer nedanstående värde på  $E_{ni}^2$  vid 20 resp 20 000 Hz.

$$E_{ni}^2 = 4.03 \cdot 10^{-20} + E_n^2 + 6.25 I_n^2 \text{ 20 Hz}$$

$$E_{ni}^2 = 4.03 \cdot 10^{-20} + E_n^2 + 7.83 I_n^2 \text{ 20 KHz}$$

För god brusanpassning skall  $E_n^2$ - termen vara av samma storleksordning som  $E_s^2$ , dvs antaga ett mycket lagt värde. Det finns därför anledning att utvärdera de mekanismer som bestämmer värdet av  $E_n$ , samt vilka realiserbara värden man kan vänta sig av denna parameter hos bipolära- resp fälteffekttransistorer. Värdet på  $I_n$  är som regel så lågt, att det ej bidrar till  $E_{ni}$  i detta fall, allt när givaren är lågohmig.

Förutom möjligheten att använda halvledare vid bruspassning kan givetvis även transformatorer tillgripas vid impedansomvandling. På att transformatorer bl a uppvisar nackdelar som tex störningskänslighet, begränsad linearitet och hög kostnad, avser vi inte att behandla denna komponent i artikeln.

### Brus i bipolära transistorer

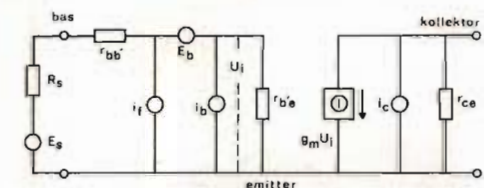
Vid studium av en bipolär transistors brusegenskaper är det bekvämast att använda en hybrid- $\pi$ -modell. Om vi dessutom begränsar oss till studium av kiseltransistorer, kan vi försumma inverkan från termiska läckströmmar. Kvar har vi i huvudsak följande fyra brusmekanismer

i transistorn:

- Termiskt brus i tilliedningsresistansen  $r_{bb'}$
- 1/f-brus på g a basströmmen
- Hagelbrus på g a basströmmen
- Hagelbrus på g a kollektorströmmen

Den ekvivalenta brusmodellen i figur 5 är endast giltig för låga frekvenser. Detta innebär, att brusegenskaperna hos transistorn vid frekvenser i närheten av  $f_T$ , inte kan bestämmas enbart genom att man inför kapacitanser i hybrid- $\pi$ -modellen. För praktiskt bruk är den angivna modellen användbar till frekvenser i närheten av  $f_T / \sqrt{e}$ , vilket i de flesta fall mer än väl täcker önskat frekvensområde. Om vi, som i fig 5, ansluter en resistiv givare  $R_s$  med det termiska bruset  $E_s$ , kan vi enligt ekv (6) bestämma systemets brus (ekv (8)).

$$E_{ni}^2 = E_b^2 + E_s^2 + (i_b^2 + i_f^2)(r_{bb'} + R_s)^2 + \frac{i_c^2 (r_{bb'} + R_s + r_{b'e})^2}{g_m^2 r_{b'e}^2} \quad (8)$$



**Figur 5**

Fig 5. Hybrid- $\pi$ -modellen för en bipolär transistor ansluten till en resistiv givare ser ut på detta sätt. För beteckningarna gäller:

- $r_{bb'}$  = transistorns tilliedningsresistans
- $r_{b'e}$  = transistorns bas-emitterresistans
- $r_{b'c}$  = transistorns kollektor-emitterresistans
- $R_s$  = givarens resistans
- $E_s$  = givarens termiska brus
- $E_b$  = termiskt brus genererat i  $r_{bb'}$
- $i_f$  = 1/f-brus på g a basströmmen
- $i_b$  = shot-noise på g a basströmmen
- $i_c$  = shot-noise på g a kollektorströmmen
- $g_m$  = transistorns transkonduktans

Om vi sätter in uttrycket för respektive brusgenerator som de anges i figur 5, kan vi teckna ingångsbruset ovan som funktion av transistorparametrarna (ekv (9)).



$$E_{ni}^2 = 4KT(r_{bb'} + R_s) + 2qi_b(r_{bb'} + R_s)^2 + \frac{Ki_b^2(r_{bb'} + R_s)^2}{f} + \frac{2KT(r_{bb'} + R_s + R_{be})^2}{r_{be}^2} \quad (9)$$

Härur kan framräknas  $E_n$  och  $I_n$  som funktion av transistorparametrarna. Då  $R_s = 0$ , erhålles enligt ekv (6) värdet på  $E_n$ . Är däremot  $R_s \gg 1$ , kan  $I_n$  bestämmas efter division med  $R_s$ . Detta resulterar i evk (10) och (11).

$$E_n^2 = 4KTr_{bb'} + 2qi_b r_{bb'} + 2qic r_e + \frac{Ki_b^2 r_{bb'}}{f} \quad (10)$$

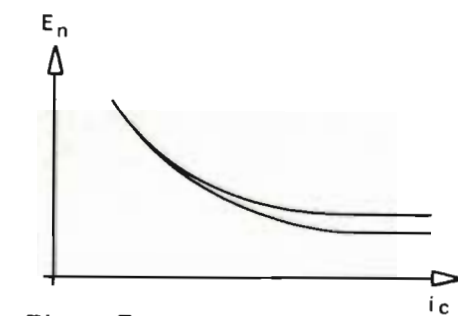
där  $r_e = 1/g_m$

$$I_n^2 = 2qi_b + Ki_b^2 / f \quad (11)$$

För låga frekvenser kommer  $1/f$ -bruset att dominera. Utanför detta område kan följande approximationer för  $E_n$  och  $I_n$  göras enligt ekv (12) och (13).

$$E_n \approx 4KTr_{bb'} + 2K^2 T^2 / ic \quad (12)$$

$$I_n \approx 2qi_b \quad (13)$$



Figur 6

Fig 6. I denna kurva kan vi studera hur  $E_n$  varierar med kollektorströmmen och  $r_{bb'}$  i enlighet med ekv (12).

I figur 6 framgår hur  $E_n$  varierar som funktion av  $i_c$  och  $r_{bb'}$ .

Ur det ovan nämnda framgår, att om man önskar lägsta möjliga värde på  $E_n$  gäller det:

- att finna en transistor med så lågt värde på  $r_{bb'}$  som möjligt. Som en tröst i eländet ger vanligtvis formlerna för beräkning av  $E_n$  för stora värden. Detta beror på att  $r_{bb'}$  som regel inte fungerar som brusgenerator i sin helhet.
- att ha hög kollektorström i arbets-

## Litteraturreferenser:

- C.D. Motchenbacher & F.C. Fitchen, "Low noise electronic design". John Wiley and sons, N Y 1973.
- J.G. Graeme, G.E. Tobey & L.P. Huelsman, "Operational amplifiers- Design and applications". McGraw-Hill, New York 1971.
- B.I. Hallgren, "On the noise performance of a magnetic phonograph pick-up". J. Audio Eng. Soc., vol 23, pp 546 - 552, Sept 1975.

punkten. Detta medför även att  $f_T$  blir högt.

### Parallellkoppling

Om  $N$  transistorer parallellkopplas, kommer resulterande värden av  $E_n$  och  $I_n$  att påverkas enligt ekv (14) och (15).

$$E_n' = E_n / \sqrt{N} \quad (14)$$

$$I_n' = I_n \sqrt{N} \quad (15)$$

Lat oss som ett exempel studera hur ingångsbrus och brusfaktor varierar som funktion av antalet parallellkopplade transistorer då  $R_s = 2.5$  Ohm. Vi antar, att transistorens egenskaper är:

20 Hz:                      20 kHz:

$E_n$	$0,8 \cdot 10^{-9} V / \sqrt{Hz}$	$0,8 \cdot 10^{-9} V / \sqrt{Hz}$
$I_n$	$2,2 \cdot 10^{-11} A / \sqrt{Hz}$	$2,8 \cdot 10^{-12} A / \sqrt{Hz}$

Resultatet återges i figur 7. Härur framgår, att man teoretiskt sett skulle kunna parallellkoppla ett stort antal transistorer och på så sätt få en lag brusfaktor under förutsättning att värdet på  $I_n$  är tillräckligt lågt. Ur praktisk synvinkel visar det sig dock inte vara försvarbart att använda mer än fyra parallellkopplade transistorer. Vidare måste

	N=1	N=4	N=10			
f	$E_{n1}^2$	NF	$E_{n1}^2$	NF	$E_{n1}^2$	NF
20 Hz	$6,63 \cdot 10^{18}$	12,3 dB	$2,12 \cdot 10^{18}$	7,2 dB	$1,34 \cdot 10^{18}$	5,2 dB
20 kHz	$6,60 \cdot 10^{18}$	12,3 dB	$2,01 \cdot 10^{18}$	7,0 dB	$1,05 \cdot 10^{18}$	4,2 dB

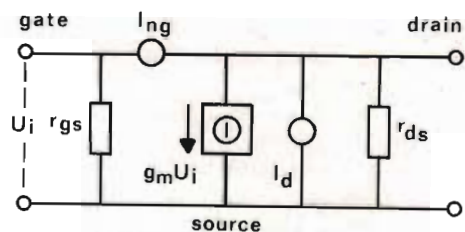
Figur 7

Fig 7. I detta diagram kan vi se hur brusfaktorn varierar som funktion av antalet parallellkopplade transistorer. Som synes är vinsten i brus störst då endast ett fåtal transistorer parallellkopplas.

man hålla i minnet, att ett ökat antal transistorer medför att kollektorcapacitansen stiger, så att förstärkningsbandbredden minskar.

### Brus i fälteffekttransistorer

I likhet med vad som gällde för den bipolära transistoren kan vi göra en hybrid  $\pi$ -modell som representerar brusegenskaper för en JFET (se figur 8). Modellen är användbar för tonfrekvenser.



Figur 8

Fig 8. På detta sätt tar sig hybrid- $\pi$ -modellen för en JFET. För beteckningarna gäller:

- $r_{gs}$  = resistans mellan gate och source
- $r_{gd}$  = resistans mellan drain och source
- $I_{ng}$  = shot-noise p g a gate-strömmar
- $I_d$  = termiskt brus p g a kanalresistansen

Som framgår av figuren kan brusmekanismerna i en JFET beskrivas med anlitande av gate- (styre-) resp drain- (anod-) strömsbrusgeneratorer. Hagelbrus orsakat av läckströmmar i gate resulterar i uppkomsten av  $I_{ng}$  enligt ekvation (16).

$$I_{ng}^2 = 2qI_g B \quad (16)$$

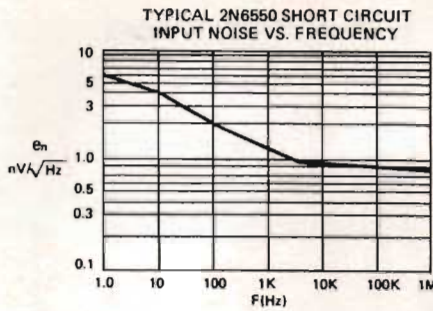
där  $I_g$  = strömmen injicerad i styret

Eftersom potentialskillnaden mellan gate och drain i praktiska sammanhang är betydligt större än potentialskillnaden mellan gatesource, dominerar läckströmmen mellan gatedrain. Av denna anledning behöver vi endast sätta ut strömgeneratorn  $I_{ng}$ . I en JFET alstras vidare ett termiskt brus  $I_d$  p g a kanalresistansen  $R_n$  enligt sambandet i evk (17).

$$I_d^2 = 4KTg_m B \quad (17)$$

där  $g_m$  = transkonduktansen

Värdet på strömsbruset  $I_n$  i en JFET är som regel mycket lägre än t ex för en bipolär transistor gällande: Typiska värden ligger i storleksordningen  $10^{-11} A / \sqrt{Hz}$  för frekvenser upp till några tiotal KHz. I den redovisade applikationen med lagohmig generatorimpedans kommer  $I_n$  ej att ge några bidrag till bruset. Av intresse är i stället brusspanningen  $E_n$ . Hur denna kan variera för den mycket lågbrusiga fälteffekttransistorn 2N6550 visas i figur 9. Över ca 2 KHz dominerar det termiska bruset i kanalresistansen  $R_n$ . Eftersom storleken på denna är omvänt proportionell mot transkonduktansen  $g_m$ , dvs  $R_n$  minskar då strömmen  $i_D$  ökas, är det nöd-



Figur 9

Fig 9. I detta diagram vi ser hur  $E_n$  varierar med frekvensen för den lågbrusiga fälteffekttransistorn 2N6550. Under ca 2 kHz dominerar 1/f-bruset.

Fig 10. På detta sätt kan en lågbrusig förstärkare för lågohmiga givare schematiskt konstrueras.

vändigt att fälteffekttransistorn arbetar med drain-strömmar (anodströmmar) nära  $I_{DSS}$ , om man är intresserad av ett så lågt värde på det termiska bruset som möjligt.

För frekvenser under ca 2 KHz kommer 1/f-bruset att dominera.

En jämförelse mellan brusmekanismen  $E_n$  hos en bipolär- resp fälteffekttransistor ges i tabellen nedan:

**Bipolär transistor**

1 st	4 st
$E_n(20 \text{ Hz})$ 0,8	$0,4 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
$E_n(20 \text{ KHz})$ 0,8	$0,4 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$

**JFET**

1 st	4 st
$E_n(20 \text{ Hz})$ 0,3	$1,5 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
$E_n(20 \text{ KHz})$ 0,9	$0,45 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$

Av tabellen framgår att:

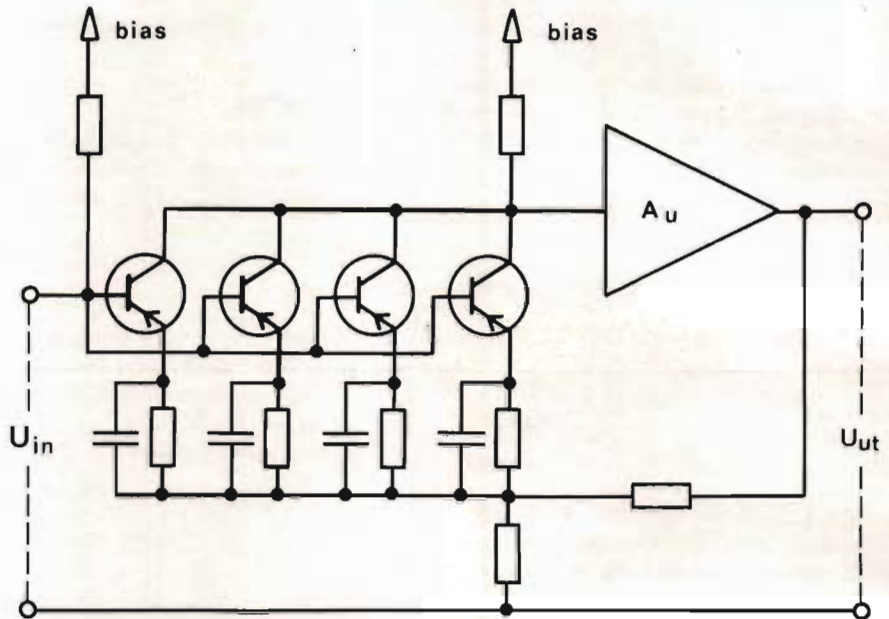
1. För högre tonfrekvenser är brusspänningen  $E_n$  tämligen lika för de två transistortyperna.
2. Vid låga frekvenser är  $E_n$  betydligt lägre hos den bipolära transistorn.

För t ex en moving-coil-förförstärkare, en för pick up-typen "rörlig spole", är det således mest lämpligt att välja en bipolär transistor om man vill ha lägsta möjliga brus. Visserligen kan man minska bruset genom att parallellkoppla ett antal JFET, men eftersom en bra JFET ligger i prisklassen 15 kr eller högre (jfr ca 2 kr för en god bipolär kiseltransistor), blir valet av transistortyp vanligen ganska enkelt.

**Konstruktionsgrunder**

Brusegenskaperna hos en transistor påverkas *ej* av i vilken kretskonfiguration den arbetar, dvs vi når samma brustal för såväl GE-, GB- som GK-koppling. Det är "enbart" storleken på kollektorströmmen som tillsammans med en given generatorimpedans ger det slutliga brusvärdet. Detta under förutsättning att de passiva komponenterna i kretsen inte ger något betydelsefullt brusbidrag. Det är således mycket lämpligt att använda metallfilmmotstånd och kondensatorer av hög kvalitet på alla kritiska punkter i kretsen.

För att minska brusinverkan från de senare transistorstegen i en förstärkare är det lämpligt att man försöker ta ut så hög



Figur 10

förstärkning som möjligt ur ingångstransistorerna. Dessa bör därför arbeta i GE-koppling. I strävan att uppnå hög förstärkning i ingångstransistorerna måste man hålla i minnet att stegets bandbredd minskar i samma storleksordning som förstärkningen ökas. I praktiken blir det slutliga valet av förstärkning således en kompromiss mellan ett flertal olika parametrar.

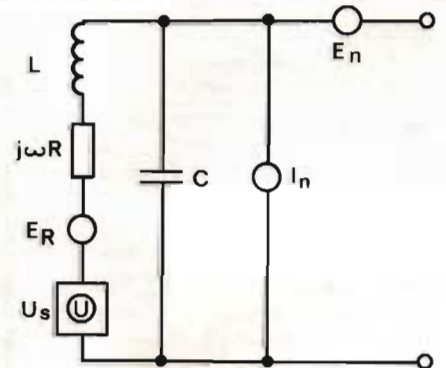
I figur 10 visas ett förslag till kretslösning för en lågbrusig förstärkare avsedd för lågohmiga givare.

För att linearisera förstärkningen har negativ motkoppling införts över hela systemet. Motkopplingen kan teoretiskt genomföras på två sätt. Den återkopplade signalen kan påföras direkt på ingången, dvs till ingångsstegets basar. Om förstärkaren avses arbeta med mycket lågohmiga generatorimpedanser är denna metod icke lämplig, eftersom generatorns impedans är låg jämfört med transistorstegets ingångsimpedans. Detta medför nämligen att återkopplingsströmmen huvudsakligen kommer att flyta genom generatorn — och inte som avsett tillbaka genom förstärkaren.

I vårt aktuella applikationsexempel är emitterresistansen delvis oavkopplad,

varför man i stället kan påföra återkopplingsignalen till ingångstransistorernas emitterar. Metoden är effektiv men har en nackdel.

Det oavkopplade emittermotståndet genererar ett termiskt brus, som kommer att ligga i serie med generatorn. Är generatorimpedansen och det oavkopplade emittermotståndet i samma storleksordning.



Figur 11

Fig 11. I denna figur visas hur en grovt förenklad kretsekivalent för en pick-up enligt arbetsprincipen inducerad magnet kan se ut. För beteckningarna gäller:

- $E_R$  = termiskt brus
- $E_n$  = brus i givaren
- $I_n$  = strömbrus i givaren
- $j_w R$  = "frekvensberoende resistiv komponent"

# SLUTSÅLD.



Den 10 maj 1977 öppnade ett mycket exklusivt sällskapsitt 57:e konvent i Los Angeles, Kalifornien.

Sällskapetets namn är Audio Engineering Society, AES.

Bland sina medlemmar räknar AES ansvariga för teknisk utveckling och inköp hos alla världens stora audiotillverkare, radioföretag, studios, grammofoonbolag m.fl.

AES är en kritisk och svärflirtad elit. Kunniga och erfarna människor med en gemensam nämnare: Ljud som yrke.

I anslutning till AES-mötet hölls en utställning där dom tillverkande representanterna fick visa upp sina nyheter.

I vår monter stod bl.a. en liten, intressant nyhet: JBL 4301 studiomonitor, den minsta i vårt program. Tvåvägs. Tänkt att fungera där ytorna är små och anspråken stora. T.ex. mindre studios och små radiostationer.

Vi visste att 4301 var en het potatis. Att det fanns ett behov av en så här liten monitor-högtalare med prestanda. Fast lite nervösa var vi allt inför Den Samlade Elitens reaktion. Vi visste att 4301 lät bra. Men har man som vi sina produkter i nästan varenda modern inspelningsstudio över hela världen, får man ju finna sig i att förväntningarna ställs minst sagt högt.

Reaktionen lät heller inte vänta på sig.

Elementen i nya 4301 är en 200 mm driver med en talspolediameter på 50 mm (!), byggd enligt principen att mera tråd och mindre gap ger högre verkningsgrad och större effektivitet. Lägg till detta en 1,1 kilos Alnico V-lägförlustmagnet, 5 ggr starkare än en i storlek motsvarande ferritmagnet.

Hög verkningsgrad och effektivitet är också skälen till att 4301:s diskant kan ståta med ett magnet-paket på hela 0,74 kilo.

Förresten, det finns ytterligare en intressant egenhet hos nya JBL 4301: Den kommer i en "civil" version nu i höst. JBL L19 heter den. 4301:s fina ljud kombinerat med den berömda JBL-finishen i utförandet.

Studiofolket som vill stifta närmare bekantskap med 4301 får ha tålamod ett tag. Men du kan redan idag skicka in kupongen här nere så får du uppgift om var du kan lyssna på nya JBL L19. Och en broschyr förstås.

Tiden, från det att vi började spela på 4301 tills vi sålt slut allt vi kan producera under ett helt år, anger man bäst i minuter. Aldrig hade vi trott på ett sånt fantastiskt mottagande.

Vad har då den högtalare som lyckades röra om så rejält i det här sällskapet?

Receptet är likartat som det för alla andra JBL-klassiker: En väl avvägd kombination. Elementen. Filtret. Lådan. Den tekniska precisionen. Och en känsla för att det bara är de riktigt gedigna jobben som håller i längden.

Jag vill veta mer om nya JBL L19.

Namn \_\_\_\_\_

Adress \_\_\_\_\_

Postnr \_\_\_\_\_ Ort \_\_\_\_\_

SEPTON ELECTRONIC AB, BOX 4048, 421 04 V. FRÖLUNDA. TEL 031-29 94 00.



20 Hz	$E_{ni}^2 = 4,63 \cdot 10^{-18} + 1,00 \cdot E_n^2 + 9,10 \cdot 10^4 \cdot I_n^2$
1 kHz	$E_{ni}^2 = 7,36 \cdot 10^{-17} + 0,99 \cdot E_n^2 + 4,13 \cdot 10^7 \cdot I_n^2$
10 kHz	$E_{ni}^2 = 1,88 \cdot 10^{-16} + 3,44 \cdot E_n^2 + 1,56 \cdot 10^{10} \cdot I_n^2$

Fig 12. I denna tabell kan vi studera hur  $E_{ni}^2$  varierar med frekvensen för vår givare i figur 11.

Figur 12

blir den teoretiska brusfaktorn ca 3 dB sämre än vad motsvarande, icke motkopplade förstärkare är.

En ökning av brusfaktorn är m a o det pris man får betala, om man tvingas tillgripa motkoppling för linearisering av förstärkningsegenskaperna.

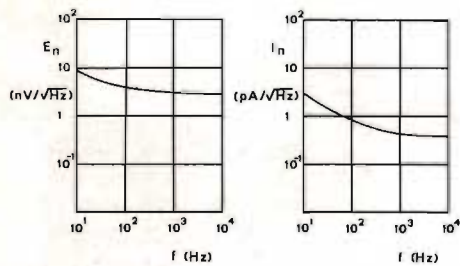
### Induktiva pick-uper

En magnetodynamisk pick-up av typen rörlig alt inducerad magnet, kan i elektriskt hänseende ersättas med kretsekvivalent enligt figur 11.

För t ex ett pick-up-element typ Shure M75 är  $L = 720$  mH,  $C = 250$  pF och  $R$  en "frekvensberoende resistans". Jämfört med den rörliga spolen i figur 3 har vi betydligt högre induktans i ett pick-up-element med rörlig resp inducerad magnet. Eftersom vi således har andra parametervärden kommer vi också att få helt andra impedanskurvor inom audioområdet än vad som gäller för den rörliga spolen.

$$E_{ni}^2 = E_R^2 + [(1 - \omega^2 LC)^2 + \omega^2 R^2 C^2] \cdot E_n^2 + (R^2 + \omega^2 L^2) \cdot I_n^2 \quad (18)$$

Om det induktiva pick-up-elementet enligt figur 11 ansluts till en förstärkare med ingångsbruset  $E_n$  resp  $I_n$ , kommer



Figur 13

Fig 13. I dessa två diagram framgår värdet på brusparametrarna  $E_n$  och  $I_n$  för den lågbrusiga operationsförstärkaren TDA 1034N (Philips).

$E_{ni}$  för systemet att följa evk (18). Ur denna kan vi konstatera, att uttrycken inom parenteserna framför  $E_n$  och  $I_n$  varierar kraftigt med frekvensen (se figur 12). För god brus Anpassning krävs ett relativt lågt värde på  $E_n$  samt ett lågt värde på  $I_n$  hos de aktiva komponenter som skall användas, eftersom vi här rör oss med medelhöga värden på givarimpedansen.

	$E_{ni}^2$ (V <sup>2</sup> /Hz)			NF (dB)		
	20 Hz	1 kHz	11,9 kHz	20 Hz	1 kHz	11,9 kHz
FET 2N6550	$1,36 \cdot 10^{-17}$	$7,50 \cdot 10^{-17}$	$3,05 \cdot 10^{-15}$	4,69	0,08	0,01
PNP 2N4250	$1,36 \cdot 10^{-17}$	$8,29 \cdot 10^{-17}$	$3,54 \cdot 10^{-15}$	4,69	0,52	0,66
OP TDA 1034N	$6,50 \cdot 10^{-17}$	$8,52 \cdot 10^{-17}$	$6,52 \cdot 10^{-15}$	11,50	0,64	3,30

Figur 14

Fig 14. I denna tabell framgår skillnaden i brusfaktor för tre olika aktiva komponenter, då de ansluts till givaren i figur 11.

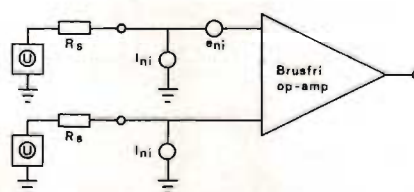
Förhållandet mellan  $E_n$ ,  $I_n$  och  $i_c$  för en bipolär transistor är utrett tidigare, liksom även en för fälteffekttransistorn 2N6550 (se figur 9). Motsvarande parametrar för en bipolärt uppbyggd lågbrusig operationsförstärkare typ TDA 1034N redovisas i figur 13.

Den spektrala brusfaktorn för de olika aktiva elementen då de ansluts till en givare typ Shure M75 redovisas i figur 14. Frekvenserna har här valts med tanke på den aktuella givarens speciella impedanskurva, vilken har en accentuerad topp på 189 kOhm vid 11,9 KHz.

Resultaten är intressanta och visar, att fälteffekttransistorn och den bipolära transistorn är tämligen jämbördiga. Operationsförstärkaren uppvisar dock en något sämre brusfaktor, vilket från praktisk synpunkt delvis uppvägs av andra fördelar som t ex hög råförstärkning. Eftersom en RIAA-korrektionslänk normalt ansluts till förstärkaren, kommer bruset vid högre frekvenser att integreras, varför den praktiska skillnaden i brus mellan de tre olika, aktiva elementen är mindre än vad som framgår ur figur 14.

### Operationsförstärkare

I en operationsförstärkare finns det som regel ett flertal förstärkande steg, och



Figur 15

till följd härav även ett flertal olika brus-källor. Genom att spegla dessa till systemets ingång kan en operationsförstärkares brusmekanismer fullt tillfredsställande representeras av endast en brusspannings- resp brusströmgenerator, anslutna till ingången på en i brushänseende i övrigt ideal operationsförstärkare (se figur 15).

Eftersom den huvudsakliga förstärkningen i en väldimensionerad operationsförstärkare föreligger i de första stegen, kommer brustillskotten som alstras i de senare stegen att sakna praktisk betydelse. Det ekvivalenta ingångsbruset blir således i huvudsak beroende av brusmekanismerna i det första (och till viss del även andra) differentialsteget.

För vår (kraftigt förenklade) operationsförstärkarmodell i figur 16 kommer brusströmmen på andra stegets ingång att adderas till det första stegets kollektorström. Det kvadratiska medelvärdet av den reflekterade brusströmmen  $i_{no1}^2$  kan tecknas enligt ekv (19).

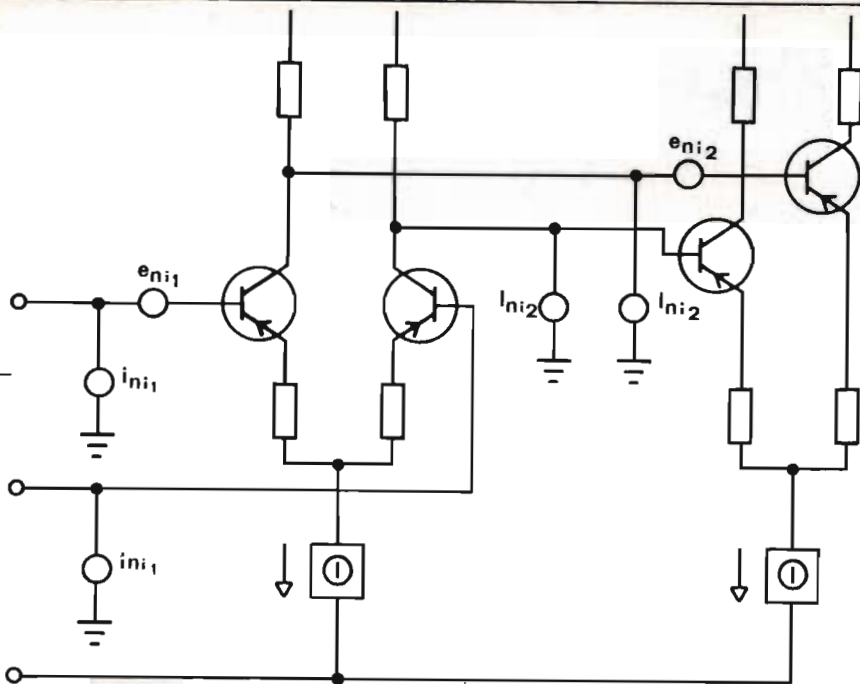
$$\overline{i_{no1}^2} = \overline{i_{ni}^2} + \overline{e_{ni}^2} / (2R_{I1})^2 \quad (19)$$

För ett bipolärtransistoriserat ingångssteg kommer den totala ekvivalenta ingångsströmmen att i huvudsak utgöras av första stegets ingångsströmmar adderade med  $i_{no1}/\beta_1$ . Detta ger oss värdet på ingångsbruset  $\overline{i_{ni}^2}$  enligt ekvation (20).

$$\overline{i_{ni}^2} = \overline{i_{ni1}^2} + \overline{i_{no1}^2} / Q_1^2 \quad (20)$$

Fig 15. På detta sätt kan brusmekanismerna hos en fullt symmetrisk operationsförstärkare åskådliggöras. För beteckningarna gäller:

- $R_s$  = givarresistans
- $e_{ni}$  = brusspanning hos operationsförstärkaren
- $I_{ni}$  = strömbruset hos operationsförstärkaren.



**Figur 16**

Om vi utnyttjar ekvation (3) och betraktar transistorens basström, kan vi teckna de enskilda stegens ingångsström (ekv (21)).

$$i_{ni} = \sqrt{2qI_b B} \quad (21)$$

Med hänsyn till bl a önskan om lag drift i en operationsförstärkare brukar  $i_{ni2}$  följa sambandet i evk (22).

$$\overline{i_{ni2}^2} = \frac{I_{b2}}{I_{b1}} \overline{i_{ni1}^2} \leq 10 \overline{i_{ni1}^2} \quad (22)$$

Under dessa förhållanden kommer redan ett  $\beta = 30$  i första differentialsteget att göra de två sista termerna i ekvation (20) försumbara. Vi kan m a o utan risk för större felaktigheter i beräkningarna approximativt teckna ingångsströmmen  $i_{ni}$  enligt ekv (23).

$$i_{ni} \approx i_{ni1} = \sqrt{2qI_b B} \quad (23)$$

Vid låga strömmar kommer, i enlighet med vad som tidigare genomgåtts, 1/f-bruset att dominera i  $i_{ni}$  för differentialsteget.

På samma sätt som antytts ovan kan den ekvivalenta brusspänningen  $e_{ni}$  bestämmas för differentialsteget. Efter en del matematiska manipulationer får vi fram uttrycket i evk (24).

$$e_{ni} \approx e_{ni1} = 2 \left[ 2qI_c B (R_{E1} + r_{e1} + \frac{r'_{b1} + R_g}{\mathcal{Q}_1})^2 + 2KT(R_{E1} + r_{e1} + r'_{b1})B \right]^{1/2} \quad (24)$$

Vi har nu salunda bestämt brusmekanismerna för brusmodellen i figur 15.

Om full symmetri råder i modellen, dvs alla strömmar, spänningar och resistanser är lika på operationsförstärkarens två ingångar, kan vi för figur 15 ange det totala ingångsbruset  $e_{nit}$  enligt ekvation (25).

$$e_{nit} = \sqrt{e_{ni1}^2 + 2i_{ni1}^2 R_g^2} \quad (25)$$

Genom att kombinera ekv (23), (24) och (25), samt antaga att  $I_b = I_c/\beta$ , resp att  $(R_{E1} + r_{e1}) \gg r_b'/\beta$ , kan vi utveckla  $E_{nit}$  enligt ekv (26).

$$e_{nit} = \left[ 8qI_c B \left[ (R_{E1} + r_{e1})^2 + \frac{R_g^2}{\mathcal{Q}_1^2} + \frac{R_g^2}{2\mathcal{Q}_1} + \frac{2(R_{E1} + r_{e1})R_g}{\mathcal{Q}_1} \right] + 8KT(R_{E1} + r'_{b1})B \right]^{1/2} \quad (26)$$

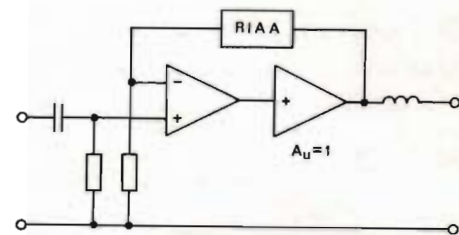
Om vi betänker, att brusspänningen beroende på generatorimpedansen är liten i förhållande till strömbruset genom generatoren då  $R_g$  är litet och man dessutom accepterar ett maximalt 8 %-igt fel i värdet på  $e_{ni}$ , kan vi förenkla ekv (26) enligt vad som gjorts i ekv (27).

$$e_{ni} = 2 \left[ 2qI_c B (R_{E1} + r_{e1})^2 + 2KT(R_{E1} + r'_{b1})B \right]^{1/2} \quad (27)$$

Bu är det emellertid inte enbart givarens och operationsförstärkarens brusmekanismer som måste tagas i beaktande när man dimensionerar ett lagbrusigt förstärkarsteg för högimpediva pick-up-element. Även den aktiva RIAA-korrektionslänken (normalt inlagd i återkopplingslingen), kommer att ge bidrag till systemets brusfaktor. För att man skall uppnå lågt brus är det sålunda viktigt att RIAA-länken är lågimpediv, men detta medför i sin tur, att den valda operationsförstärkarens utgångssteg måste förmå att driva denna lågohmiga återkopplingslinga. Som regel medför detta krav att man måste komplettera operationsförstärkaren med någon typ av strömbuffert på utgången. I

Fig 16. De från brussynpunkt viktigaste delarna hos en väldimensionerad operationsförstärkare är de två första förstärkarstegen. Här har vi visat en grovt förenklad kretsmodell över en tänkt operationsförstärkarens två första differentialsteg.

Fig 17. På detta schematiska sätt kan man konstruera en lågbrusig RIAA-korrektionsförstärkare i enlighet med vad som sagts i artikeln.



Figur 17  
figur 17 visas ett exempel på hur man kan förfara vid dimensionering av ett praktiskt förstärkarsteg enligt de ovan nämnda reglerna.

I den aktuella kopplingen har som operationsförstärkare valts en något speciell och bredbandig enhet, uppbyggd helt med bipolära transistorer. Förutom intern motkoppling (s k emitterdegeneration) och goda hf-egenskaper uppvisar denna operationsförstärkare förhållandevis låga brustal ( $e_{ni}^{-2} \leq 4 \cdot 10^{-16} V^2/Hz$  vid 1 kHz och  $R_g \leq 10 k\Omega$ ).

Avslutningsvis några representativa data som uppnåddes vid test av prototypen i figur 18.

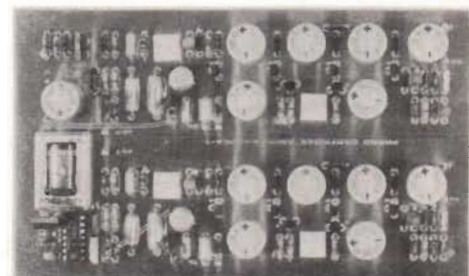
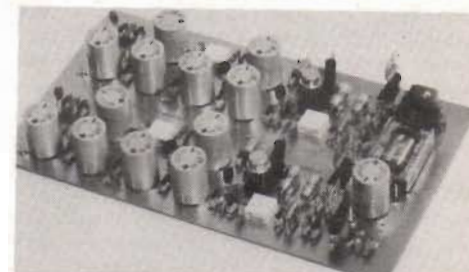


Fig 18 a-b. Så här ser den slutliga prototypen ut för den kombinerade lågbrusförstärkaren. Tekniska data enligt ovan.

	MM	MC
Maximal insignal vid 1 kHz:	300	5 mV
Förstärkning (variabel)	28-49	64-85 dB
Brus på ingången	-116.5	-146 dBA
Frekvensomfång (RIAA resp linj)	40-20 000	5M Hz
Distorsion inom 20-20 000 Hz	+0.3/-0.25	+0/-3 dB
	0.04	0.05 %

# Ny mc-pick up i Sverige-debut; Exklusiv Japan-elektronik här

*De japanska pickuperna från Satin med rörlig spole, exklusiva A & E-förstärkarna jämte de oljedämpade tonarmarna från Audio Craft finns nu att få på svenska marknaden.*

■ Antalet intresserade av pickuper av typen rörlig spole ökar kontinuerligt, både vad gäller användare och tillverkare. Sverigemarknaden har nu begåvats med ytterligare ett märke: det japanska **Satin**. Utmärkande för detta är att nålen med lätthet kan bytas ut direkt av användaren, något som annars fabrikanterna vanligen måste göra. Nålen med dess skyddande plastskal är helt enkelt fäst med en magnet vid pickupskalet.

Det rör som nålen är fäst vid brukar normalt avslutas med ett tunnare plåtband som är fäst i höljet. Plåtbandet böjs då nålen rör sig. Med denna metod kommer dock fjäderbandet att röra sig mot nålens riktning enl fig 1.

Man får därvid en störnivå som ligger vid ca 1/1 000 av den amplitud som plåtbandet beskriver. Därvid försämras pick upens möjligheter att registrera svaga utstyrningar i brusfria inspelningar, dvs dynamiken försämras.

Satin-systemet har en annorlunda uppbyggnad, som visas i fig 2. Man ser här den lilla plåtfjädern (4), men dessutom finns ett stöd (5) som hindrar den beskrivna motrörelsen. Av fig framgår även hur nålen med dess hölje bildar en enhet. Armarna (21) är fästa vid nålröret (2) och ligger an mot de rörliga spolarna (17).

Spolarna är lindade med aluminiumtråd för att hålla den rörliga massan nere. Spolarna är dock mångvarviga och ger så hög utspänning att ett extra försteg eller transformator ej skall vara nödvändigt (så som med **Ultimo**).

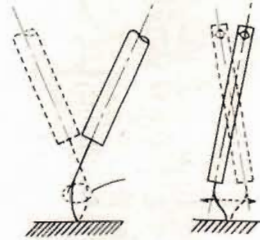
Pickuperna finns i följande utföranden: **M-117G** (695 kr), **M-18E** (988 kr), båda med ellipsnål för stereo och **M-18BX** (1 662 kr) för fyrkanal med Shibatanål.

Svensk representant är **Audio Equipment AB**, tel 08/28 75 02 (= **Alfatons** importföretag i Sundbyberg).

## Nya tonarmen med oljedämpning

Firman i fråga importerar även en del andra högklassiga och intressanta produkter som den oljedämpade och i en punkt lagrade tonarmen **AC-300C** och **AC-400C** från **Audio Craft** (Japan). Armarna är 333 resp 379 mm långa med en effektiv längd (radie) av 237 resp 283 mm. De kan justeras i höjdlid och har utbytbara pick up-skal med standardfattning. Dämpverkan kan genom mängden av dämpolja avpassas för olika pickuper. Antiskatingfunktionen är utförd som en vikt/häv-arm som via en tråd påverkar armen. Tråden passerar härvid en trissa av safir för minsta friktion.

Eftersom armen är lagrad bara i en punkt och eftersom armen kommer i lateral obalans



*Fig 1. I ordinära pick uper är det nälbärande elementet, ankaret i kretsen, fjäderinspant. Fjädersnär beskriver en rörelse som visas i fig, vilket ger nackdelar som man måste överkomma på olika sätt.*

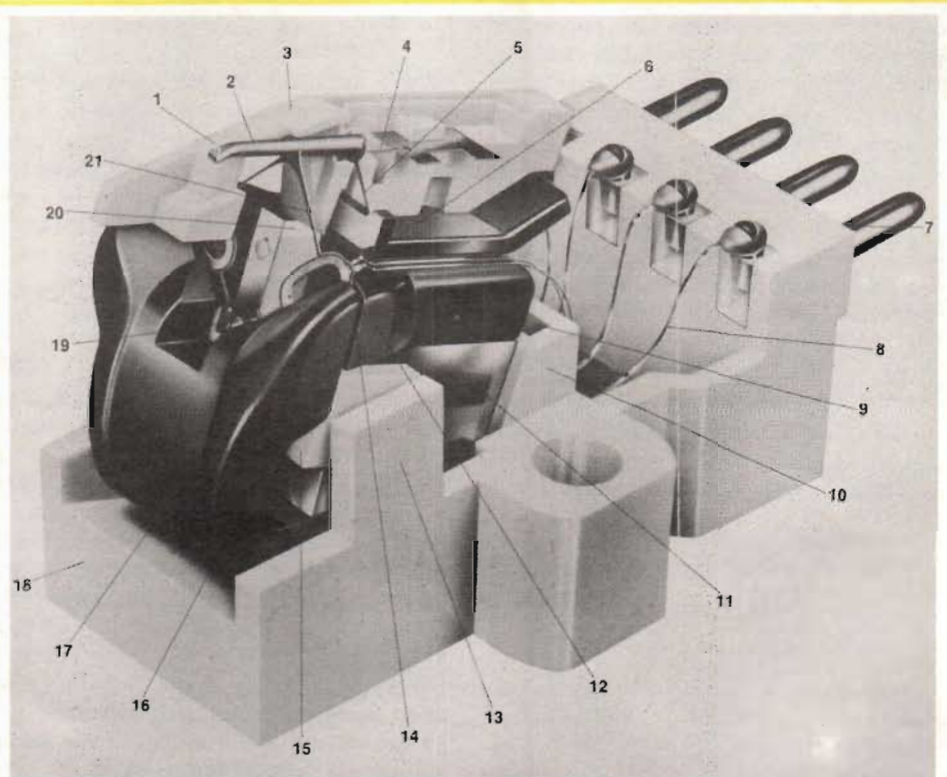
pga antiskatingfunktionen finns en lateral balanseringskontroll.

Vikterna för justering av nålanlignningskraften är dubbla för grov- och finkontroll. Till armarna finns ett antal tillbehör, däribland tre typer av dämpningsolja med olika viskositet.

## Skivtallrikens massa ökar med Hiraoka

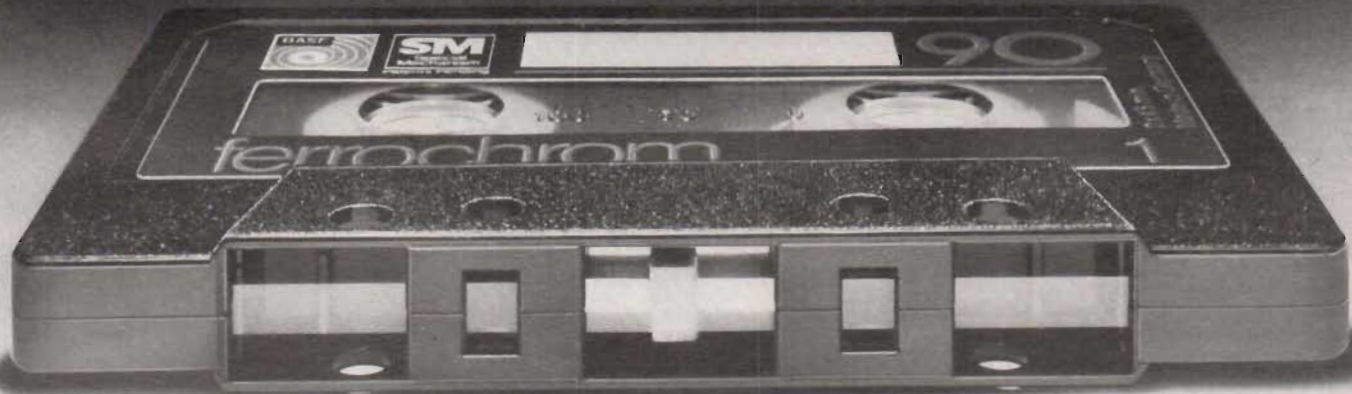
Ett ovanligt skivspelartillbehör som Audio Equipment tagit upp är **Hiraoka Disk SE22**, som är en gummitallrik avsedd att läggas ovanpå den ordinarie skivtallriken. Den är framställd av en blandning av naturgummi och högdensitetsmaterial, "filler", och väger hela 730 g. Detta ökar "svänghjuls"-effekten och jämnar ut variationer i hastigheten så att wow och flutter minskas. Ett tillbehör som detta kan naturligtvis göra avsevärd nytta, men det kräver ett gramfonverk med god motor som ej "brinner upp" av den ökade belastningen vid starten och en rem som inte slirar.

Gummitallriken har konkav yta, så att skivan bara vilar på dess periferi, vilket är till nytta om skivan är skev. Man uppger även att mattan är extra hård i vertikalled. Eftersom kanalseparationen bestäms i hög grad av pickupens vertikala rörelser skall den "vertikala" hårdheten ge bättre kanalseparation, något som förefaller vara subtilt men inte orimligt.



*Fig 2. Uppbyggnaden av en Satin-pick up. Nålarman är fjäderinspant (4) men vilar på ett stöd (5), vilket hindrar rörelser enligt föregående fig.*

# Låter inte den här kassetten bra på din anläggning bör du kontrollera din kassettspelare!



Kassetmarknaden är en svår marknad. Utbudet stort. Argumenten många. I den här annonsen ska vi söka bringa reda i en del av de termer och argument som används.

BASF – som uppfann tonbandet redan 1934 – har ända sedan starten haft som målsättning att utveckla band som låter perfekt på alla typer av kassettspelare och som har hög slitstyrka och driftsäkerhet. Som gör att man kan njuta av den musik man tycker om i många, många år utan försämring av ljudkvaliteten. Denna målmedvetenhet har gjort att BASF många gånger varit först med nya lösningar och på så sätt lett utvecklingen mot bättre ljud som varar längre.

BASF:s just nu mest kompletta band, BASF Ferrochrom, har fört BASF ännu ett steg närmare det ursprungliga målet. Här kan du läsa mer om band och dess egenskaper i allmänhet och om BASF Ferrochrom i synnerhet.

## SLITER INTE MER ÄN JÄRN!

Tvärtemot vad många tror, och vad våra konkurrenter utan ferrochromband påstår, så sliter inte BASF Ferrochrom mer på tonhuvudet än ett järnband. Det är nämligen i första hand ytans jämnhet som bestämmer slitaget på tonhuvudet – inte materialet. Därför kan du alltså använda BASF Ferrochrom på alla kassettspelare – även i bilstereon – utan att behöva vara rädd att slita ut tonhuvudet i förtid.

Inga BASF-kassetter har rengöringstape i början och slutet av bandet. Detta av den enkla anledningen att en rengöringstape som passerat ett smutsigt tonhuvud ju samlat på sig partiklar som sliter så oändligt mycket mer nästa gång tapen körs. BASF förordar därför separat rengöringstape som bara används några få gånger.

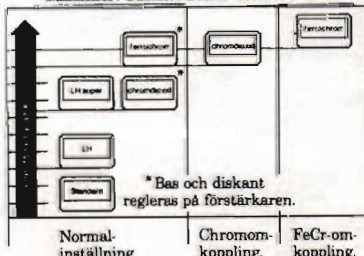
## MINDRE DROP OUTS!

Drop outs är när ljudet tillfälligt försvinner på ena eller bägge kanalerna. Drop outs kan orsakas av smuts på bandet men beror oftast på att oxidlagret är ojämnt. BASF Ferrochrom har ju ett mycket jämnt ytskikt, vilket alltså minskar risken för drop outs. De dubbla oxidskikten minskar också risken – det är ju knappast troligt att bägge skikten skulle vara skadade på samma ställe.

## HÖGSTA DYNAMIK!

Dynamik kan förklaras som avståndet mellan lägsta hörbara signal från bandet innan brusets tar överhanden och högsta möjliga utsignal innan den börjar förvrängas. Dynamiken blir alltså större om bruset är lågt och om bandet har hög output. På det här diagrammet kan vi se skillnaden i dynamik mellan olika BASF-band och med olika inspelningskorrektion (BIAS). Som vi kan se ligger ferrochrombandet i topp på alla typer av kassettspelare men ger högsta dynamik på spelare med ferrochromkoppling. Bandet får då högsta möjliga remanens (se nedan). På andra spelare kan man experimentera sig fram till om järn- eller chrominställningen eller en kombination av dessa ger bästa resultat.

## DYNAMIKJÄMFÖRELSE MELLAN OLIKA BASF-KASSETTER.



## MAGNETISKT STABILT!

Remanensen – bandets förmåga att lagra magnetisk kraft – beror på vilken sammansättning bandets ytskikt har och bestämmer därför också bandets output. Chrom och järn är två metaller som har hög magnetisk remanens och stabilitet. Det rena, klara ljudet bevaras därmed mycket säkert med oförändrad output. Därför är BASF Ferrochrom ett band som lätt klarar BASF:s hårda krav på lång livslängd.

## FREKVENSOmfÅNGET VIKTIGT!

Omfånget mellan högsta och lägsta ton som bandet kan uppfånga är naturligtvis mycket betydelsefullt för ljudkvaliteten. I BASF Ferrochrom har kombinerats två olika oxider bl a för att få ett större frekvensomfang. Järnoxiden, som ligger närmast tapen, har stor förmåga att lagra låga toner. Chromdioxiden, som ligger på ytan, har bättre förmåga att lagra högfrekventa toner. Tillsammans ger dessa två oxider en ovanligt rak frekvensgång. På spelare utan FeCr-omkoppling innebär detta ett mycket märkbart "diskantlyft", ibland t o m så stort att diskanten måste dras ner på förstärkaren för att inte dominera för mycket.

## SPECIALMEKANIK

För att driftsäkerheten ska bli maximal måste stor noggrannhet läggas ner vid utformningen av kassetten och dess mekanik. Bandet ska inte slitas och svajet ska hållas så lågt som möjligt. En del tillverkare har löst det med veckade "skivor" som ligger över och under bandet. Nackdelen med dessa skivor är att de så småningom slits och därigenom skapar ojämn friktion, vilket i sin tur ger svaj.

BASF:s lösning, SM = Special Mekanik, kan studeras här intill. De två små styrarmarna, som leder bandet rätt mot bandtransporten förbi tonhuvudet, har "småkullrig" yta för att friktionen hela tiden skall hållas konstant. På så sätt förändras inte friktionen med tiden.



## 1 ÅRS GARANTI!

Som ett resultat av det målmedvetna arbetet med mekaniken vägar nu BASF ge 1 års garanti på alla kassetter. Så skulle någon av dina BASF-kassetter trassla på en normalt fungerande kassettspelare får du byta ut den utan kostnad där du köpte den.

## BARA BASF HARC-BOX!

Ett helt nytt system som är både förvaringsask och kassetstall samtidigt. Till systemet hör också en fastsättningsvinkel och ett bärhandtag. Alltså ett komplett system med allt i ett som ger ordning och reda bland kassetterna. Men BASF-kassetterna finns kvar i de vanliga askarna för dig som envisas...



**BASF - Rent ljud länge. Utan trassel!**

BASF Svenska AB, Box 53008, 400 14 Göteborg, telefon 031/81 32 60.

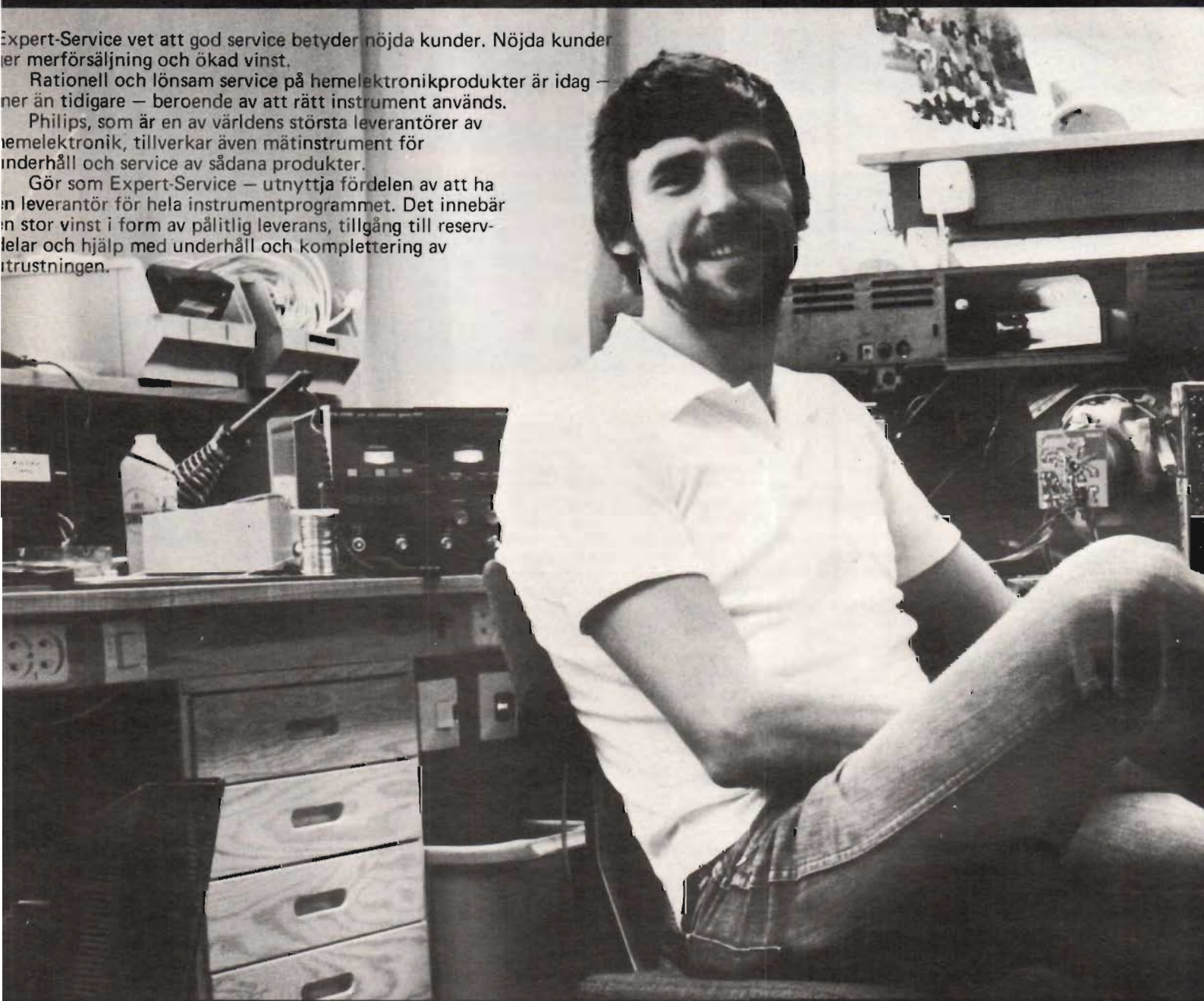
# "Vi på Expert-Service när vi bestämde oss för

Expert-Service vet att god service betyder nöjda kunder. Nöjda kunder ger merförsäljning och ökad vinst.

Rationell och lönsam service på hemelektronikprodukter är idag mer än tidigare – beroende av att rätt instrument används.

Philips, som är en av världens största leverantörer av hemelektronik, tillverkar även mätinstrument för underhåll och service av sådana produkter.

Gör som Expert-Service – utnyttja fördelen av att ha en leverantör för hela instrumentprogrammet. Det innebär en stor vinst i form av pålitlig leverans, tillgång till reservdelar och hjälp med underhåll och komplettering av utrustningen.



Här är ett förslag på instrumentutrustning för lönsam radio- och TV-service. Tveka inte att kontakta oss – du får sakkunniga råd och fackmässig information vid val av serviceinstrument. Sänd oss svarskupongen eller ring till Svenska AB Philips, avd. Mätinstrument, Fack, 102 50 Stockholm. Telefon 08-63 50 00.



**PM 5107 LF-generator**  
10 Hz – 100 kHz. 2 V RMS sinus/4 V fyrkant. 0,02 % distorsion. Separat TTL-utgång.



**PM 6456 FM-stereogenerator**  
Komplett stereosignal. V- och H-signal. Intern modulation, 1 och 5 kHz. Extern modulation. Kristallstyrd pilotton. Reglerbar multiplexsignal.



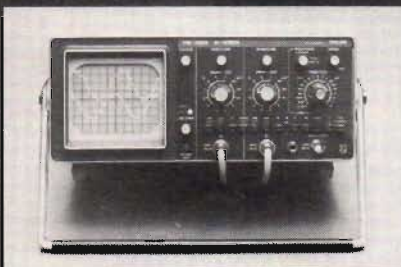
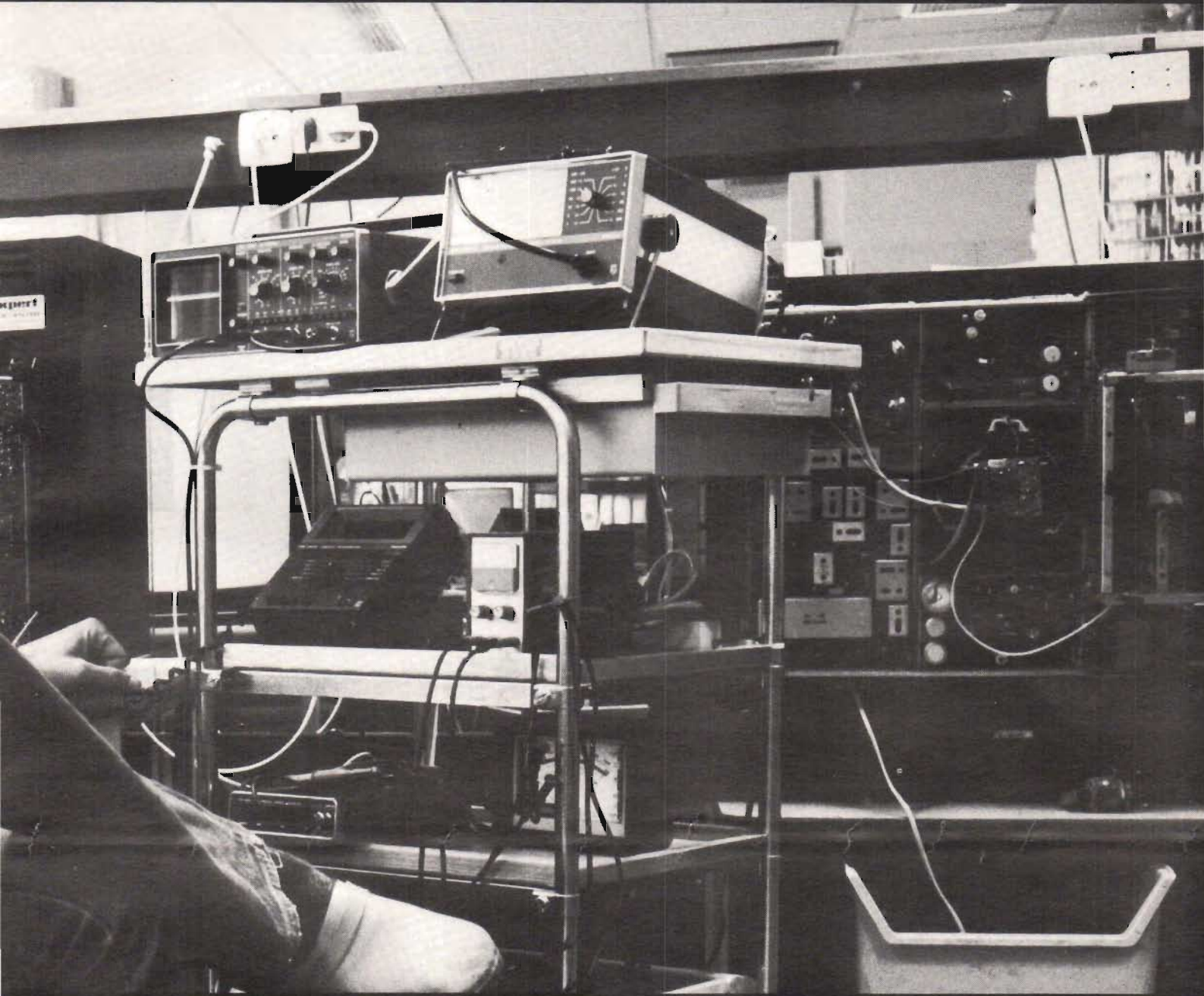
**PM 2513A digital multimeter** 0,2 V – 1 kV DC/600 V AC. 0,2 mA – 2 A DC/AC. 200 ohm – 2 Mohm. Temperaturmätning –60°C – +200°C



**Mätinstrument**



# gjorde ett bra val, Philips mätinstrument"



PM 3226 2-kanals oscilloskop  
15 MHz/2 mV. Låg vikt — 4 kg. Små  
dimensioner. Kompakt utförande.



PM 6661/64 automatisk frekvens-  
räknare  
80 MHz alt. 520 MHz. Hög grad  
av automatik. Små dimensioner.  
Kompakt och robust utförande.  
Lätt att sköta.

Till Svenska AB Philips, avd. Mätinstrument,  
Fack, 102 50 Stockholm.

Sänd mig information om  PM 2513A  
 PM 6661/64

Namn .....  PM 5107

Företag .....  PM 3226

Adress .....  PM 6456

Postnr .....

Postadress .....

Telefon ..... RT/9-77

## PHILIPS

# Stort och smått, sett och hört Hi fi-hösten 77

■ ■ Skall 1977 bli året då mer än 10 års brant stigande tillväxtkurva för ljudbranschen planar ut eller rentav vänds?

AB Sverige är i svårigheter, och utrymmet för konsumtion av sådana angenäma ting som hemelektronik är snävt tilltaget — helst skulle vi helt låta bli att önska oss de där fina importerade sakerna, menar rikshushållarna . . .

Att man på en hel del håll, både i importledet och på detaljhandelssidan, hamnat i knipor är uppenbart. Det allmänt svaga läget, den ovissa och sena avtalsuppgörelsen och osäkerheten om framtiden har fått många att skjuta upp sina investeringar i en rikare fritid — något som ofrånkomligt går ut över t ex Hi fi-apparaturen i en del fall.

Men allt är ingalunda i svart. Det finns firmor, som inte bara hållit sina marknadsandelar utan t o m kunnat öka. Detta inger tillförsikt.

Och nyheterna fortsätter att strömma in. Konkurrenten blir därmed hårdare än den någonsin varit. Kampen om köparna, om intresset och budgeten står intensiv på alla plan.

Troligen kommer en mängd mycket dyra apparater att hjälpligt hålla ställningarna och mycket i lågprisväg har liksom god chans att hävda sig. Den sk mellanklassen av apparater och anläggningar blir nog svårare att tala för i många fall, däremot.

Att alla slags byggsatsgrejor kommer i ropet mer än någonsin kan vi också vaga en underbyggd gissning om. Det har redan märkts i USA.

Positivt är nämligen att hemelektroniken av så många, särskilt de unga, betraktas som en omistlig del av tillvaron. Intresset är inget fel på — man avstår inte sällan från något annat för att kunna skaffa sig ljud- och bildelektronik.

Det blir en intressant och för många kanske avgörande säsong som ligger framför oss.

RT har så här i början av höstsäsongen gjort ett litet urval av nya och/eller intressanta produkter som nu är under lanserande. Vi börjar med att välkomna en nykomling på vår marknad, som Göteborgsfirman **Septon Electronics** tar upp:



## Setton, Frankrike.

Mycket eleganta och sofistikerade drag kännetecknar dessa produkter. Programmet förstärkare, receivers etc skall RT återkomma till, för dagen visar vi Settons *TS-11*, skivspelaren som har en snillrik "frontmatning" och en glidhuv i två sektioner. Bakgrund: Setton pekar på att stativbyggnadsstilen är "inne". Men en skivspelare lämpar sig inte för att dras ut och in, den bör stå överst någonstans. Detta blir dock heller inte bra utan svårnåeligt. Nå, *TS-11* förenar alla fördelarna, då den är lågbyggd och kan ställas in tämligen var som helst. "Targa-taket" med den 2-delade sektionstågen kan ligga på också under avspelning. Och i likhet med all elektronik har skivspelaren också fått sina reglage på *fronten*, så man slipper böja sig och peta på knappar uppisran. Tre indikatorer talar om driftläge och vald hastighet och tre reglage på *fronten* sköter nedlägget, tillbakagången och rotationen. Verket är remdrivet och står på isolerande ben. Motor: 4-polig synkron dito. Stort vridmoment utlovas. Tonarmen är svagt S-böjd (230 mm) och sägs ha god rörlighet. Viskosdämpning av armen.

Vad slags pick up som verket levereras med här är inte bekantgjort, men **Empire** kan ju vara en gissning. Mullervärdet för verket uppges till 65 dB enligt vägning med *DIN B*-kurva.

Pris ej känt f n.

Från världsettan på hörtelefoner i Milwaukee, USA (numera också Irland) **Koss** finns en ganska professionellt siktande hörtelefon. **Koss Tech 2**, till vilken också mikrofonbomanslutning finns. **Koss** har tack vare sin kvalitet och robusthet funnit vidsträckt studioanvänd-

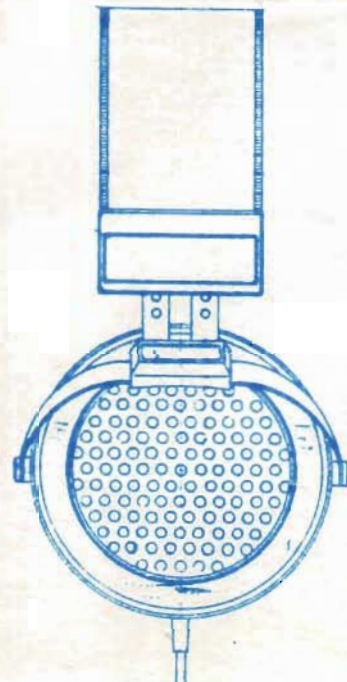
ning, och **Tech 2** ansluter sig till detta i det nya utförandet. Frekvensområde mellan 10 Hz och 12 kHz enligt data, mycket god insvängningsrespons i systemen samt låg distorsion — lägre än 0,3 % utlovas vid 1 kHz och 100 dB SPL påfört tryck. **Koss**-specialiteten, örondynorna **Pneumalite**, ingår i **Tech 2**, som isolerar kraftigt mot skallen och därmed vidgar basåtergivningen till strax ned vid hörbarhetsgränsen. Användbar i alla förstärkarimpedanser (käll-) från 3,2 ohm till 600 ohm.

**Septonics** i Göteborg importerar, och svenskt pris ca 485 kr.



Lite billigare kommer den undan som tilltalas av den nya **Hosiden DH-80-S** med något som kallas *RP*-systemet. Detta är helt enkelt ett ortodynamiskt av den typ *RT* tidigare testat och då givit mycket uppskattande betyg. Svenskt pris för den här luren är satt till ca 300 kr.

Hjässbandet (och kåpornas inklädnad) är på **Hosiden** gjorda av mjukt läder, som är bekvämt att bära. Systemen är stora och "bredstrålande".



# Borde kosta det dubbla!

TEAC A-400, ett kassettdäck med exceptionellt bra data. Stapelbart och frontmatat. Ny bandmekanism, inifrån och ut. Färre mekaniska kopplingar ger säkrare drift och längre livslängd. Kassetten läggs in vertikalt. Det minskar gravitationskraftens belastning och risken för bandtrassel.

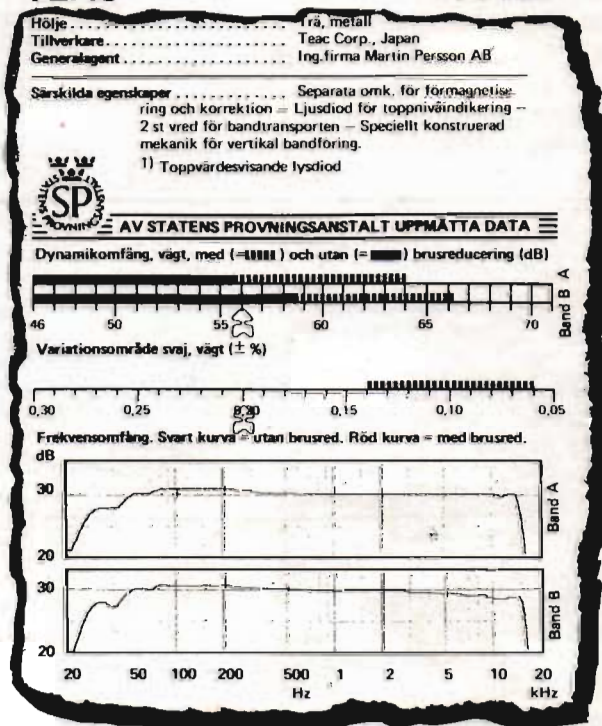
Här bredvid ser du senaste test-resultaten från HiFi-institutet, källa HiFi-handboken. TEAC A-400 kostar 1.800:—\* och med tanke på test-resultaten borde A-400 kosta det dubbla!

Vill du meta mer om TEAC och A-400, så tala med din HiFi-handlare eller direkt med oss.

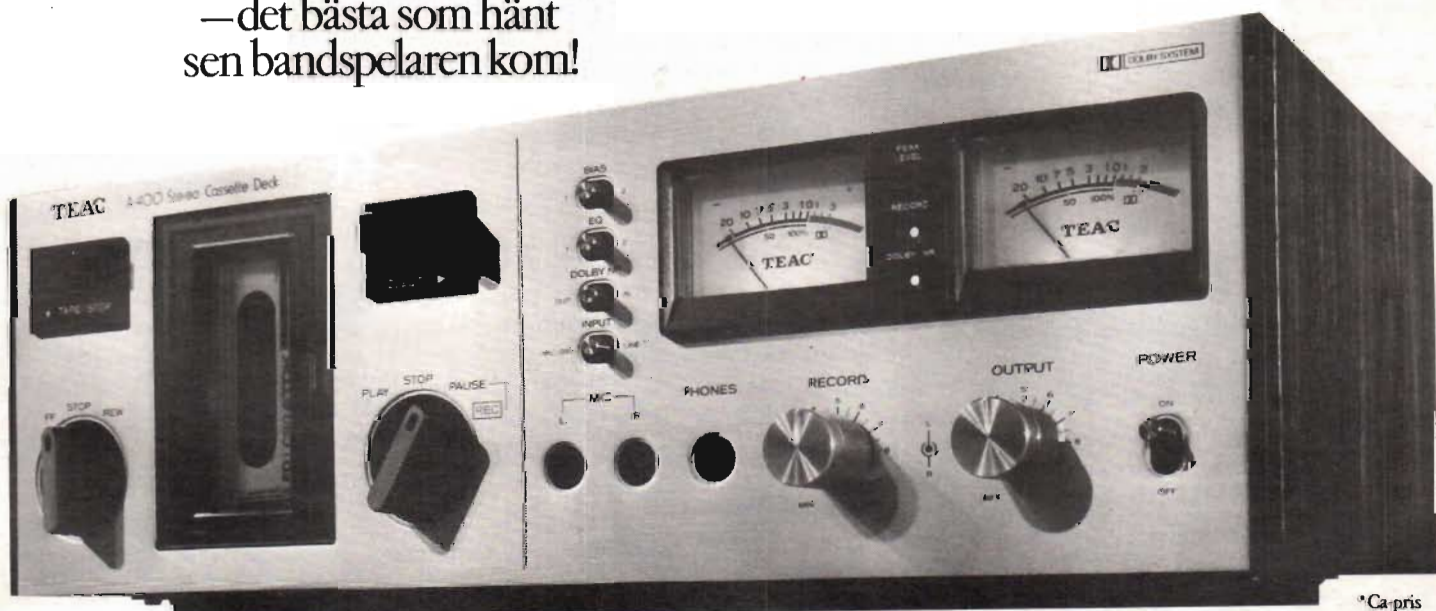
Ljud från Martin Persson!

**TEAC**  
—det bästa som hänt  
sen bandspelaren kom!

## TEAC A-400



Utdrag ur HiFi-handboken 1976/77 sid 319.



Martin Persson AB, Box 191 27, Sveavägen 117, 104 32 Stockholm. Telefon 08/23 30 45. Tillverkare av MP-högtalare, generalagent för TEAC och SENNHEISER. Expert på ljud.

Impedans 150 ohm med 1 mW in, känslighet vid samma effekt 95 dB inom 3 dB vid 200 Hz, max tillförd effekt 300 mW och tonområde 20 Hz till 22 kHz. Distorsionen uppges till 0,5 % med 100 dB vid 200 Hz.

Hosidens ortodynamiska lur importerar av radiohandelns inköpsförening *Ifab*, Norsborg.

\*

**JVC**, Japan, presenterar sitt bästa program någonsin till hösten, och i Sverige är det speciellt tillfredsställande att generalagenten *Rydins* också tar upp en del av systemmärket **Victors** slagnummer, av vilka en del visats i RT tidigare som prov på vad man kan tillgå i Japan. Från Victor kommer bl a intressanta slutsteg och en fin grafisk FK-variator med tydligt proffstycke. De fina kvartskristallstyrda skivspelarna föreligger också i urval.

Men över till JVC: Härifrån lanseras nu en EL-kassett, *LD-777*; tre tonhuvuden och tre motorer. Super *ANRS*-brusreduktion, separata *SA*-tonhuvuden, en sex-



stegs lysdiodramp och logikstyrd bandtransport är några drag jämte en avancerad bandanpassning med tillhörande test-tonoscillator som aktiverar vid 400 Hz resp 15 kHz för förmagnetiseringskontroll och bandkänslighet. — Intressant: En 19 tums adapter går att få som tillbehör.

I övrigt finns en rad flermotoriga kompaktkassettdäck och skivspelare av flera typer.

Att JVC också går in för den tunna apparatlinjen visar tex förförstärkaren *P-*



*3030* och den nya syntesmottagaren *T-3030*: Pre-ampen har en direktanpassad ingång för mc-pick up — det börjar bli ett "måste" i Japan! Pick up-lasten kan göras omkopplingsbar för tre valbara kombinationer av resistans och kapacitans för bästa frekvensgångsanpassning. Tonkon-

trollerna går att koppla ur. Syntestunern har förval av sju FM-stationer.

En omtalad nyhet från JVC är — se *Pejlings* majglimtar i RT nr 5 — JVC *HM 200-E*, den kombinerade mikrofonen/hörtelefonen, som är avsedd för både återgivning av konsthuvudstereo och inspelning i samma teknik över tex JVC:s högtalare med den bi-aurala processorn *BN-5*. Möjligheterna är många . . . Mikarna är av elektrettyp, och alltsammans kostar ca 500 kr.



Från **Pioneer** och firmans nya program kommer högtalaren *HPM-150*, som är ett 4-vägssystem med en upptill förlagd, karakteristisk högtonstrålar, en ultradiskant utförd i högpolymermaterial. Diskanten är intressant, då den dels är utförd i cylindriska "flak" över varandra av tunnfilmfolie, dels är horndriven (!) av inte mindre än fem vertikala sektorhorn-delar, vilket lett till en verkningsgrad som bätrats med hela 6 dB (gentemot vad sägs inte . . .) i horisontalplanet utan förlust av vertikalspridningen. Diskanten är en tretummare.

I övrigt är den här HPM-utvecklingen (*HPM-100* är ju ett välkänt system och en föregångare) bestyckad med en 40 cm fiberinblandad baskon och nivåkontrollerbara mellanregister, 3/4 tum resp 4 tum i diameter. Delning med 6 dB/oktav — här finns goda förutsättningar för fint ljud och för en fortsättning av den lovande början som HPM-serien utgjorde. Den nya högtalaren kan handskas med 125 W. Pris ej bekant.

\*



**Ortofon** i Danmark lanserar som bäst firmans senaste skapelse, pick-upen *M 20 Super* och *M 20 FL Super*: Det rör sig om en efterföljare till den magnetiska *M 15* som kom 1973 och som baserats på Ortofons patenterade *VMS*-princip, den variabla magnetiska shuntens.

Vägledande vid konstruktionen av den nya *M 20* har varit koncentration på subjektiva faktorer — alltså de ljudande egenskaperna. Vidare ville man få fram något som utan några inskränkningar går att montera i tonarmar av gängse slag och sådana med något inskränkt rörlighet; *M 15* med sin höga fjädring kräver tonarmar med ytterst låg effektiv massa.

Nytt är nu diamantslipningen, ankeret/spetsbäraren, gummilagringen, upphängningstrådens placering och lagergummit.

Beteckningen *FL* betyder *Fine Line* och står för en speciell Ortofon-slipning med mycket god spärkontakt.

RT har gjort preliminära prov med den nya *M 20 Super* och att det är en avkännare i absolut toppklass kan sägas redan nu. Men i nästa nr följer en teknisk genomgång av konstruktionen, då vi får möjlighet att mera i detalj gå in på pick-upens kvaliteter.



Debutklar på exportmarknaderna är nu **Technics** *SU 8080*, som i mycket representerar en ultramodern designlinje. RT har tidigare berättat lite om denna kompletta dc-stärkarkombination, se Tokyo-referatet i februari.

Hela den här avancerade apparaten är lagd på "vågformstrohet" ner till likström och en ostörd signalgång jämte absolut optimalt S/N — 88 dB utlovas på phonoingång!

Den innehåller en del kretstekniska nyheter, bl a en serie dubbelkopplade transistorer i ingångsstegen i differentialkopplingar och dc-biaskorrektioner för att alltid hålla likströmsbaspotentialen på noll.

Tonkontrollerna är så lagda, att de inte får påverka signalrenheten, och alla filter och kontroller har specialräknats för *8080*. En ny typ av dämpning (14 dB) finns, likaså inkluderas dubbla nätdelar.

*SU 8080* blir en mycket stark medtävlare i Hi fi-ligans absoluta tät.

\*



1950. Sony kom med Japans första bandspelare.



1954. Sony kom med Japans första transistorer.



1955. Sony kom med Japans första transistorradio.



1957. Sony kom med världens första transistorradio i fickformat.



1958. Sony kom med världens första transistoriserade FM-radio.



1959. Sony kom med världens första transistor-TV.



1962. Sony kom med världens första TV med 5" bildruta.



1965. Världens första transistoriserade kondensatormikrofon.



1975. Världens första striktverkade förstärkare med kompletterade V-FET transistorer.

## Nu är Sony först igen.

Trots all den förfinade teknik som kassettdäcken har fått under senare år är rullbandspelarna fortfarande dem överlägsna genom större bandbredd och högre bandhastighet.

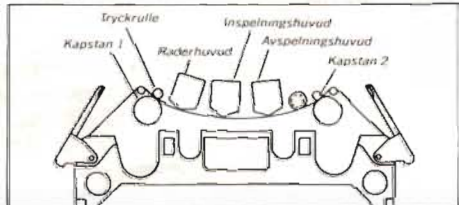
Kompaktkassetten själv har i sin konstruktion vissa mekaniska brister som påverkar återgivningskvaliteten och gör att den aldrig kan bli riktigt densamma som rullbandens.

A andra sidan är kompaktkassetten överlägsen rullbandet vad det gäller bekvämlighet.

En kombination av de bägge systemen är det många som hoppas och väntar på. En kombination som ger rullbandens höga ljudkvalitet, samtidigt som man får kompaktkassetten lätthanterlighet. Kort sagt, de båda systemens fördelar utan dess nackdelar. Det är en sådan kombination som detta handlar om.

### Det ena goda förskjuter inte det andra.

Bandbredden i elcaseten är samma som på de konventionella rullbanden, 6,3 mm (1/4") och går med en hastighet av 9,5 cm/sek. Både bandbredd och hastighet har alltså fördubblats jämfört med kompaktkassettsystemet. Det ökar både frekvens- och dynamikomfång.



På elcaseten sker banddrivningen utanför själva kassetten, till skillnad från de vanliga kompaktkassetterna där transporten sker med bandet kvar inuti kassetten. På elcaseten lyfts bandet fram och ut ur kassetten med hjälp av två styrypinnar och läggs an mot fasta tonhuvud, som på en rullbandspelare.

### Rullbandspelare förklädda till kassettdäck.

Sony EL 7, det ena av Sonys två elcasetdäck, har två kapstanaxlar som drivs via en rem från en servostyrd dc-motor. Kapstanaxlarnas tjocklek (hela 4,5 mm), synnerligen precisions-tillverkade svänghjul och låg friktion i hela bandpassagen (här finns t.ex. inga tryckkud-



Hjärtat i Elcaset-systemet är kassetten. El står för L som i Large. Och att den är stor, det ser du här där en vanlig kompaktkassett sticker fram vid sidan om Elcaseten.

dar som i vanliga kassetter), resulterar i ett lågt svaj. Det låga svajet är dessutom stabilt och varierar inte efter bandets längd, eftersom bandstyrningen och drivningen sker utanför kassetten.

Dubbelkapstandriften ger, förutom lågt svaj, en perfekt sträckning av bandet över tonhuvudena, vilket minskar vibrationer och leder till ett lågt modulationsbrus. Vid tester har modulationsbruset visat sig vara så lågt att det är helt i klass med många bra rullbandspelare. T.o.m. om dessa körs med en hastighet av 19 cm per sekund.

Sony elcasetdäck har återspolningsminne, d.v.s. kassetten kan automatiskt spolas tillbaka till den punkt på bandet där man har nollställt räkneverket. Vilket i praktiken gör att man kan höra t.ex. en favoritmelodi om och om igen utan att själv behöva spola bandet fram och åter.

### Nytt rekord vid snabbspolning: 170 m band på 60 sek blankt.

Elcaseten i sig inbjuder till hög hastighet vid snabbspolning genom bandets bredd och de gavlar som finns på spolarna inne i kassetten. På Sony EL 7 går snabbspolningen extra snabbt genom två dc-motorer som är direkt drivande på spolarna. Det är en lösning som ger en så hög hastighet att man snabbspolar en 60 minuters kassett (30 min speltid per sida 170 m) på 60 sekunder. Vid normaldrift ser motorerna till att bandspänningen hålls. För att man inte skall riskera överstyrning

av mikrofonförstärkarna finns en omkopplare för resistiv dämpning av ingångarna med 15 alternativt 30 dB. Dessutom finns en linjeutgång på frontpanelen så att man slipper in och böka på baksidan av kassettdäcket ifall det står trångt i t.ex. en bokhylla.

Både EL 7 och EL 5 har Dolby brusreducering vilket gör att elcasetdäcken kan jämföras med mycket högklassiga rullbandspelare. Dolby-omkopplaren på EL 7 är kompletterad med ett kalibreringsläge som startar en inbyggd 400 Hz-generator så att man kan kalibrera inspelningsnivån med hjälp av VU-mätarna. Det är en nödvändig finess eftersom EL 7:an har separata in- och avspelningshuvuden och separat förstärkarelektronik.

Manövertangenterna på EL 7 och EL 5 är av s.k. feather-touch typ, d.v.s. att de är mycket lättgående. Och för att tonhuvudena inte skall åldras i förtid och ljudkvaliteten försämrars är de av Ferrit&Ferrit, som har bättre slitstyrka än legeringarna i vanliga tonhuvuden.



EL 7, det ena av Sonys två Elcaset-däck. Det andra, EL 5, har i stort sett samma fina egenskaper som sin storebror, med undantag av t.ex. den dubbla kapstandriften.

Dessutom är bägge maskinerna försedda med "timer-stand-by" som gör att de kan starta, banda in och stänga av sig själva, om du vill spela in ett radioprogram men inte kan vara hemma just då det sänds. För den manövern behöver du bara en vanlig nätter, resten av automatiken finns redan inbyggd.

Att beskriva HiFi-apparaters tekniska egenskaper i ord går bra. Men för att rättvist beskriva deras ljud fungerar det inte. Då finns det bara ett sätt: Lyssna. Vad dina egna öron hör när ett Sony Elcaset-däck får visa sitt rätta jag, det säger mer än vad vi kan få säga i en annons. **SONY**

SONY MARKNADSFÖRS I SVERIGE AV GYLNING HEM-ELEKTRONIK AB EFF GYLNING-FÖRETAG

## "Det nya ljudet": **Del 1**

# Gränsen nu nådd för "tung" Hi fi? Chicago-mässan kanske vändpunkten

■ **Consumers Electronics Show** räknas ju numera vid sidan av de stora japanska branschmässorna (se RT:s februarinummer) som den väsentligaste och årets begivenhet i Chicago blev också den största hittills. CES 77 lockade både flest utställare och den största publiken. Den kommersiella framgången är ställd utom tvivel. Däremot måste man fråga sig om inte det tekniska och det innovande

Det går fortfarande fint att sälja sådana stora pjäser, men frågan är om inte en växande skara kunder dels börjar inse att det yttre knappast är allt, dels intar en alltmer skeptisk hållning till wattmängderna... Elefantsjukan har möjligen nått sin gräns i en hel del fall nu. Många har också insett att det nog är bra med effekt, men kärnan i det hela förblir dock anpassningen till högtalaren och ytterst hela kedjans akustiska samverkan med rummet. Från många håll vittnas ju också alltmera om att det är andra slags apparater, mindre och enklare, som *låter bättre* än mycket i det breda beståndet. Det handlar då genomgående om konstruktioner, där signalgången är enkel och kontrollerbar, där pengarna lagts i en dyrbart enkel kretsteknik och på utvalt goda komponenter samt där det härskar ett absolut minimum av knappar, brytare och kromglädje...

De små sk oberoende tidningarna i USA trumfar ideligen in detta, och visst har detta betraktelsesätt vunnit insteg också i de stora fabrikenas konstruktionsavdelningar. Men det tar ju en bra stund innan en supertanker kan få ner farten och börja göra en kursändring... Dock, de här små bladen gör det genomgående alltför lätt för sig genom att enbart tycka, aldrig bevisa något med mätdata. På många håll är metoderna också sådana att de knappast har med anständig publicistisk verksamhet att skaffa; man bedriver krypskytte ur bakhåll och är allmänt djävliga mot "jättarna". Visst kan det sägas, att dessa nog tal även sådana attacker och nälstick, men bidrar det i längden till en konstruktiv debatt och positiva åtgärder då man, som nyligen hänt, i ett av dessa underjordsblad t ex om en stor japansk receiver gav det syrliga omdömet "duger på sin höjd att lyssna till väderleksrapporten med"?

### Nya fascinationer efterträder den gamla rörljudsmystiken

Det man stundom (behärskat) brukar benämna "voodoo-folket" har nu fått nya jaktmarker att tumla om på sedan man drivits ur templet... dvs sedan rörmystiken avslöjats och de gamla "lamporna" inte längre förmår attrahera så många troende. Nu har i stället andra saker kommit: Kontakter, kablar och skivtallriksmattoretc. Varje dag får man nu förnumstigt höra hur mycket bättre allt blir med sådana detaljer optimerade. Jodå, det är inte helt fel att dessa saker *har* betydelse. Det kunde man se redan i Japan tidigare, där ett par firmor t ex gått ifrån phonokontakterna och använder videoteknikens koaxialpluggar om 75 ohm med avslutad impedans. Vid tiden för CES kunde man i olika tidningar och vid demonstrationer i syfte att matcha sk referenssystem ofta se långa utläggningar om vilken typ av högtalarkabel som ingick eller vilka phonoledningar man specificerat samt vilka material för tallrikspålägg man valt... det där är ju inte främmande för RT:s läsare efter de glimtar som givits i våra spalter om dessa företeelser, men nu kommer de för fullt!

Att pickup-ledningens beskaffenhet har stor betydelse för resultatet är ju välkänt och är lätt att inse med tanke på kapacitiva egenskaper hos kabeln. Något vanskligare blir det i fråga om högtalarkabel, men förutsättningen är förstas en godtagbar dimensionering och en längd som inte vällar diskantfall osv. RT har beskrivit tidigare hur **Pioneer** i Japan har tagit fram den gamla 4-skruvstekniken från telefonområdet i sina nya högtalarkablar och även **Kenwood** har en "ny" kabeltyp - vi hade för RT:s del nöjet av långa diskussioner nyligen med chefskonstruktören herr **Ohara** om bl a detta. Vi skall, utöver vad detta gav, senare rapportera om våra egna försök med olika slags högtalarkabel och inverkan från t ex kontaktdonens övergångsresistans liksom om många tunna trådar är bättre än ett fåtal grova. Entydigt är det hela kanske inte, men utan tvivel betyder kablagen mycket för ljudkvaliteten. I USA har firmorna **Polk** och **Verion** lagt ned arbete på att få fram en kabel som så användningsfritt som möjligt överför signalen. Polk representeras här av **Thore Wallenstrand** i Stockholm.

Detta med att skivtallriken gods och överdrag skulle ha avgörande betydelse för ljudet kanske mängen i förstone fnyser åt; icke desto mindre finns nu flera små firmor i både Japan och i USA och England som gör goda affärer på att sälja tumstjocka gummimattor att lägga på skivtallriken. RT:s kommentar: Det här är en gammal idé! Det har t o m funnits sådana extramattor som tillhör till Hi fi-verk som **Thorens** en gång i tiden. Det är helt klart att allting i en skivspelare samverkar i resonanshänseende - chassi, drivdetaljer, däck, fjädring, lock (inte minst locket!). Vissa tallrikar, har vi märkt på RT, är gjutna i sådant gods och av sådan beskaffenhet, att de tydligt ger ifrån sig en ton då tallriken exciteras. Detta är knappast lyckligt.

Det är alltså inte fråga om annat än att effektivt dämpa ut sådana resonanser, och här kan extra stumma gummimattor möjligen ha en viss verkan, särskilt för basljudets fasthet. Dock - man kan inte bara slänga på en sådan matta. Man blir tvungen att montera om hela tonarmen, eftersom arbetshöjden för arm/pickup väsentligt ändras. Väg det besväret mot eventuella fördelar!

Vad som definitivt också är "inne" jämte dessa specialchassier med stor massa, däck-



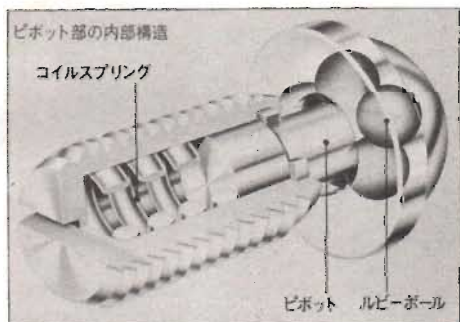
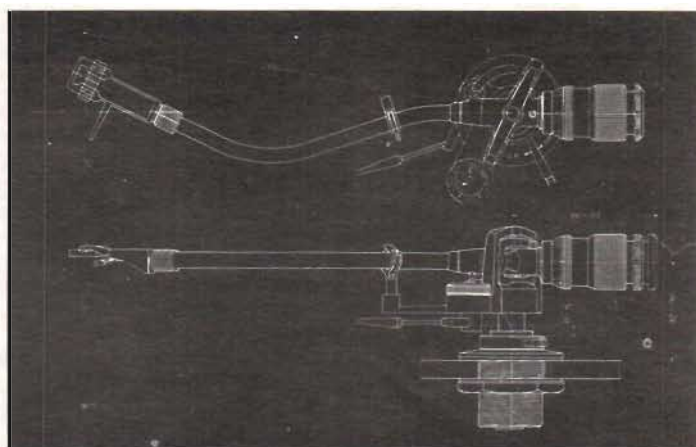
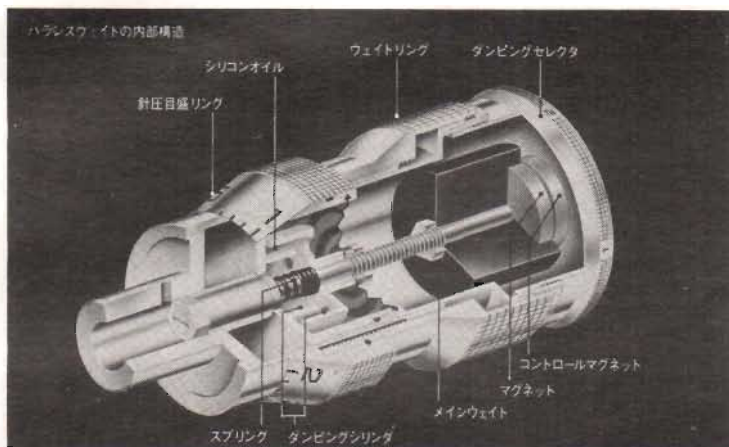
Fig 1. Ett mellanting mellan en gasspis och en gramofon - intrycket av Jim Bongiorno's pneumatiska skivspelare blir lätt häpnad... När produktionen går igång på allvar är inte känt f.n.

nu får inta andraplatsen bakom diverse rent merkantila drag.

Men visst finns det fortfarande intressanta saker att notera och lika givet är, att man kan se tidigare utvecklingstendenser både fullföljda och fördjupade.

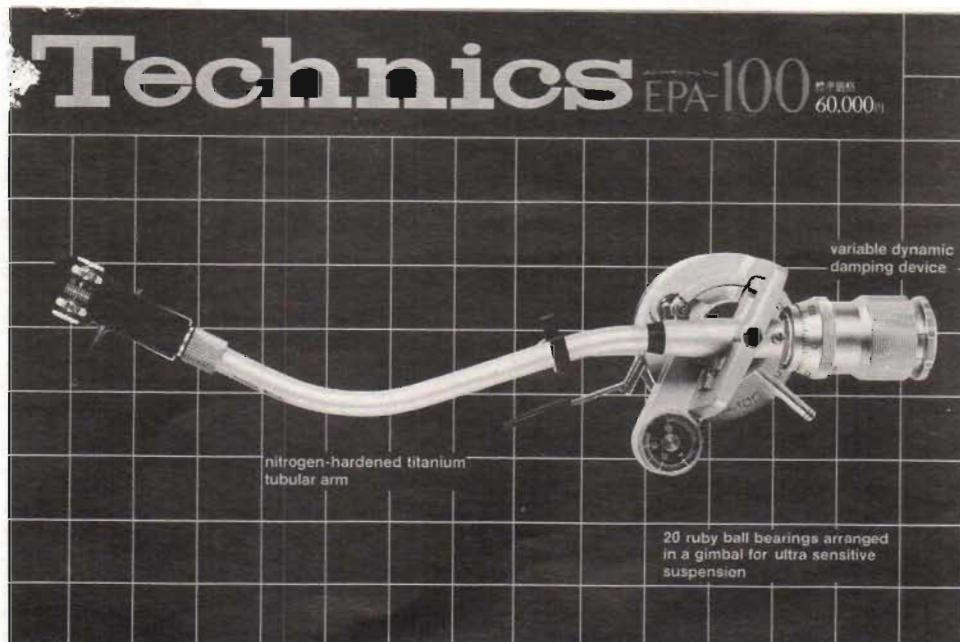
I ett viktigt avseende ser årets CES ut att bryta en trend som hittills gått segrande fram överallt: Kanske markerades nu att gränsen för sk "tung" Hi fi har nåtts. Med detta avses dels kraftverksbyggandet på slutstegssidan, dels den fysiska tillväxten med åtföljande imponatorglädje. Som RT ofta framhållit har utmaningen från de små och högspecialiserade företagen nu överlag mötts av nästan alla de stora, på traditionella avnämare inriktade fabrikanterna, vilka kontrat med att framställa super-serier och hela system mera än enstaka apparater. Alla de ledande japanerna m fl har ju numera en sk high end-linje, där det tekniska ibland kan vara utformat tämligen traditionellt, ibland riktigt avancerat, men där man frestar med ett lockande yttre: Många rattar, greppbyglar, invecklade gravyrer, lampors mängd och ett "proffsig" utseende (professionella redskap ser dock nästan aldrig ut så...)

**RT:s specielle välljudsrapportör Svein Erik Børja har sin vana trogen på ort och ställe(n) avkänt läget i USA på Hi fi- och ljudfronten och med utgångspunkt i den gigantiska Chicagomässan CES har han ställt samman en diger rapport för RT:s hängivet intresserade läsare. Första avsnittet följer här och för första gången — jämför det av lite andra orsaker något mollstämda läget här hemma — kan man börja skönja en gräns för ljudelektronikens elephantiasis . . . Så här är det nyaste och bästa ur USA:s, Japans och Englands apparatsortiment. Följ RT-serien i höst!**



**Fig 2. Tonarmen EPA-100 från Technics, ett prov på vad en jättekongcern som Matsushita kan göra då man kastar in sina resurser på områdena metallurgi, materialkunskap och vibrationsanalys och tar upp önskemålen från sina elektroakustiker: Armen har praktiskt taget ett rakt streck som resonanssignatur, där en myckenhet annars topprankade armar visar högst taggiga konturer i olika tonområden . . . Röret är gjort av titaniumnitrid eller nitrogenhärdat titanium och lagringen har gjorts med 20 rubiner i ett "verk" av extrem hårdhet och med likaså extrem rörlighet. Motvikten är komplicerad och innehåller en rad profiler, vilka datorberäknats för att ge vad man kallar "dynamisk dämpning" — vikten är alltså inte stum men skallrar heller inte bara med i armens eventuella svängningar. — De olika fig och rätningarna är ur Technics originallitteratur. Tonarmen är utförd i grå finish och kostar här ca 2 000 kr. En super pickup, också med Technics namn, finns till armen och pick upen levereras med en på en Neu mann-anläggning individuellt skuren testplatta för varje pickup! Till hösten kommer Technics av allt att döma med en mc-pick up, vars existens RT då och då stött på vid fabriken stereodivision i Kadoma City, Osaka.**

plattor av sten eller konstmaterial och mattor är resonansstoppdämparna ("stördämpare") av typ *Audiomaster/Rangabe* eller *Disc-Traker*. För *Alex Rangabes* arbete med tonarmar och pick uper har vi tidigare redogjort. De här vibrationsanalyserade och -dämpande och resonansnedtagande små insatserna man fäster mellan pick up och tonarmsfattning har sin stora betydelse främst vid avspelning av oplana skivor, då Hi fi-kvaliteten ofta är en chimär. De har fått goda lovord i fackpressen och av bedömare. Spårningen hindras inte, även om massan måste öka något. RT hoppas under hösten börja prova en av Rangabes anordningar. Både den och den USA-gjorda



*Disc-Traker* säljs i England. Patentstrid väntas fö mellan de här två firmorna, eftersom just inget skiljer produkterna åt (men den USA-gjorda betingar precis dubbla priset mot

*Audiomastern*). — Innan man börjar experiment med sådant här bör man vara klar över om den egna kombinationen tonarm — pick up är den optimala: Armens massa, rörlighet och

**Inte bara luftburna och pneumatiska underverk för grammofoonspelning fanns att se och höra i Chicago. En firma, Oasis, har t o m ett verk med vatten som bärande medium! Denna hydroburna apparat finns fö att få i Sverige (Wallenstrand).**

Fig 3. Här är AR:s nya lilla högtalare AR 15, som kommer först i den nya serien från Acoustic Research. Svensk premiär i höst.



pick upens eftergivlighet måste fås att samverka på bästa sätt. En för lös eller stum kombination låter sämre än nödvändigt!

#### Demonstrationsmateriel bör ju rimligen vara OK

Ett icke oävet mått på vissa produkters status tillika en rätt klar uppfattning om vad som är mest gångbart får man på en utställning som CES då man granskar vad utställarna själva valt för grejor till sina egna produkter. Det är ju inte orimligt anta att man för bästa möjliga demonstration använder toppkvalitetssaker. Här följer några iakttagelser från de många montrarna där högtalare visades:

► I särklass mest använda förstärkaren var **Mark Levinsons JC-2**.

► På skivspelarsidan fanns ingen lika entydig tendens, men man kunde se att spartanskt enkla verk som t ex **Linn Sondek** ofta användes.

► Tonarmarna varierade, men bättre japanska var vanliga. Pickuperarna var gärna t ex **Denon**. Många menade att de också velat ha en **EMT**, om något ex bara gått att uppdriva...

► Den japanska **Technics EPA-100** med sin dynamiska dämpning fick också många positiva kommentarer. "Världens bästa arm", har det sagts — den är mycket avancerad i materialvalet (titanium som nitrogenhårdats) vilket nedbringt resonanserna till nära noll och i utförande med den datorberäknade variabla dämpningen samt ädelstenslagringen mm (kullagring, med en 20 rubiners infästning i pivoten med ultrarörlighet och försurbar friktion som resultat). RT använder sedan en tid denna så gott som resonansfria arm; resultatet av ytterst noggranna och ingående vibrationsanalyser hos **Matsushita**. Det har fö visat sig, att en rad hittills som goda ansedda tonarmer har ganska betydande dolda resonansområden. Kvalitetsligan torde ledas av **Technics, Stax, Black Widow, Formula 4 (Mayware PLS 4/D)** och ett par japaner som t ex t ex **Micro**, vilka klarar sig trots genomgående hög massa. Mayware är silikondämpad. Viskös dämpning är en fördel vid spelning av skeva skivor.

► På bandspelarsidan (fast märkligt få demonstrerade med tape) gick **Teacs** större typer igen, som vanligt. Särskilt modellen **7300** med inbyggd dBX-elektronik som lovar "mer än 100 dB S/N" attraherar.

► Effektförstärkarna visade sig variera tämligen mycket i utförande. Här måste naturligtvis anpassningen till de olika högtalarna inverka avgörande. Typiskt kunde dock ses att rörstegen fått stryka på foten överlag. Tidigare kunde ofta märkas hurusom de, vilka inte själva sysslade med någon form av elektronikretsar, återkommande valde rörsteg. Nu

höll man sig överlag till kraftiga halvledarapparater.

► På högtalarsidan gick den vanliga uppsättningen igen — **Magnepan, Magneplanar** och diverse elektrostatiska produkter övervägde. De senaste intressanta högtalarna från England, t ex, fanns knappast med. Här rör det sig genomgående om vad man kan kalla en ny generation konhögtalare — **Harbeth, Mission** och **Monitor Audio**, t ex. De anses möjligen för små i en del amerikanska läger... Harbeth väntas i höst till Sverige genom **Audio Lab AB**.

#### CES — en orgie i ljud och vimsig trängsel...

Som vanligt skedde inte det mest intressanta på CES på själva mässområdet, McCormick Place, utan i rum och sviter på de centrala stora hotellen i Chicago. Och som vanligt arbetade djungeltelegrafan effektivt för att alla entusiaster och intresserade skulle nås av budskapet om var de många småfirmorna höll till. Arrangemanget känns igen från praktiskt taget alla mässor, och det är utomordentligt opraktiskt och jobbigt för den som skall irra fram och tillbaka mellan tioalet hotell — men kanske ändå bättre än att trängas på gigantiska och varma McCormick, som så där 30 sekunder efter öppnandet var en vanvettskarusell av tiotusentals inblandade och skådelystna, besökare i horder, något slitna (och ibland också något bestrukna) showgirls, reklamutdelare, försenade leverantörer och installatörer och överallt 100 dB ljud, ljud, ljud...

Vi skall försöka att i någon mån bringa ordning i kaos, och här följer så, i välkänd RT-uppställning och i *relativ* bokstavsordning, en del av firmorna, produkterna och tendenserna som avsatte intryck på årets CES. Vi inleder med

### ACUSTAT

Aterseendet — eller återhörandet — här blev väl inte vad man kunnat hoppas på. Det rör sig om direktdrivna elektrostatiska högtalare. Ett par av de små orakelbladen i USA hade tidigare antyt att märket kommit tillrättat ned en del problem. Förföt dem gå med ett urval egenproducerat referensmaterial, här som i andra fall på CES, och det är detta egna material som ligger till grund för samtliga omdömen om de ljudande egenskaperna hos produkterna. Acustat visade sig ha en lätt odefinierad bas, ett mellanregister med antydning till resonanser och en anmärkningsvärt liten ljudalstring i det övre diskantområdet. Om en del av dessa tillkortakommanden skall

skylas rummet må vara osagt, ljudkällorna demonstrerades i ett ganska litet hotellrum med hårda väggar överallt. Känt är att dessa högtalare är svåra att placera. Vi får nog se tiden an i fråga om Acustat.

### ACOUSTIC RESEARCH

är på offensiven igen. Firman ägs ju av USA-konglomeratet **Teledyne**, och under 1976 avskedades nästan hela den dåvarande firmaledningen (eller lämnade AR). En superdynamisk beslutsfattare har trätt till och har grundligt analyserat hela företaget i ljuset av åratals förlorade marknadsandelar. Teledyne tror dock helhjärtat på att AR har en stark växtkraft, och man har t ex låtit teknikerna och konstruktionsavdelningarna vara i fred; i stället har den nye managern låtit dessa mer eller mindre f f g få en bestämd policy och en målinriktning i fråga om vad slags ljud man vill ägna sig åt och hur detta skall uppnås. Flera nya konstruktioner har kommit fram. En god grund har man redan — det nuvarande programmet säljer ganska bra, och flera nya småhögtalare kommer. Det kultiverade AR-ljudet har sin publik. I Chicago hade AR arrangerat en live-vs inspelningsshow varje dag. En trumslagare var i aktion, och som ni kan gissa tog plötsligt inspelningen över genom högtalarna. Det skall genast sägas, att AR:s demonstrationer var ypperliga och övertygande. Utom de traditionella modellerna sedan 1976 — *10 pi, 11* och *12* samt *14* visade man nu upp tre nya, alla enkla men väljudande tvåvägssystem — *15, 17* och *18*. De är AR:s hittills minsta ljudkällor. Atergivningen från den här trion visade förbluffande likheter, och det blir rumsvolymen liksom de enskilda behoven av djup-bas som får avgöra vilken modell man väljer för eget bruk.

För RT:s del kan tillfogas, att vi sedan en längre tid förfogar över lånade enheter ur 1976 års serie och att vi ingalunda anser att den dyraste Model 10 är den bästa — det är tveklöst *12* och *14* som toppar vår lista; ett välbalanserat, nyansrikt och mycket naturligt ljud; Hi fi i bästa bemärkelse för den som har krav på t ex instrumentrenhet och stråkreproduktion utan fläckar.

### ACCUPHASE

har ju varit aktuell i RT-spaltarna nyligen. Detta japanska märke hade tagit till Chicago sin nya *P 20*, en slutförstärkare som ansluter sig till *P 60* men med något lägre effekt,  $2 \times 70$  W i 8 ohm. Nu finns avskilda nätaggregat för båda kanalerna, något som börjar bilda





# Byggsats såklart.

Det är både kul och lönande. Och det helsvenska Sentecsystemet kan du komplettera och bygga ut som du själv vill. Skulle du trots noggranna anvisningar göra något fel så justerar vi bygget kostnadsfritt inom ett år.



Sentecs skivspelare DT8 är direkt-driven, vilket innebär att tallrik och motor byggs ihop till en enda rörlig del. Motorn drivs med likström från ett separat nät-aggregat, och en givare korrigerar strömmen vid minsta avvikelse från inställt varvtal.

Vid leverans är skivspelaren förberedd för montering av SME-tonarm men flertalet övriga ton-  
armar i marknaden kan monteras med hjälp av en speciell täck-platta.

DT8 är en tilltalande helmetall-konstruktion av högsta kvalitet och levereras som lättmonterad byggsats med servomotor och elektronik färdigmonterad och kontrollerad — SENTEC garanterar resultatet.

- Sänd mig mer information om Sentec skivspelare.
- Sänd mig mer information om Sentecs nya 4-kanal system.
- Sänd mig information om Sentecs hela program.

Namn \_\_\_\_\_

Adress \_\_\_\_\_

Postnr \_\_\_\_\_

Postadr \_\_\_\_\_

RT 9-77

SENTEC AB, Upplandsgatan 39, 113 28 Stockholm.

# SENTEC AB

**Europeiska högtalare börjar på allvar intressera den kritiska och jämförande USA-publiken. Alla bor, trots allt, inte i jättevillor eller på lantgårdar. Renässansen för stadsboendet har ökat intresset för goda, mindre ljudsystem.**

skola i japanska företag med ambitioner. Alla interna steg i mottaktkoppling. Som vanligt ett gediget mekaniskt och elektriskt arbete. Diskussionen om spänningsderivata, stigtider och praktiska behov förs världen över nu och en skola (fast inte precis densamma som förnekare TIM) hävdar att den sk slewing rate knappast behöver sättas så högt som sker. Accuphase har bara 15 V/ $\mu$ s, ett lågt värde i jämförelse med övriga toppklassförstärkare.

#### ADC

har ju tappat sin mångårige chefskonstruktör Pritchard, som numera leder sin egen firma Sonus, men fördenskull har den fina pick up-firman inte kastat in handduken. Nu fick man se en ny läcker tonarm, LMF, samt en ny toppmodell på avkännsidan, ZLM med en ny diamantslipning av spetsen, Aleptic. Som väntat går den ut på att åstadkomma en optimal anläggningssyta i spåret och kan beskrivas som ett mellanting mellan en normallellipsnål och en Shibataslipad sådan. Konceptet har många variationer. Inte överraskande hävdas bättre spårning, lägre slitage och mindre utsatthet för påverkan från störningar och föroreningar i det graverade spåret. I en god arm sägs ZLM kunna spåra med så lågt tryck som 0,5 p. Kanalseparation 30 dB vid 1 kHz. — ADC:s VLM MkII är också intressant om än ej helt ny.

ADC:s nya tonarm erinrar inte så lite om Infinitys Black Widow i både utförande och utseende. ADC LMF är också den en kolfiberrarm med fast tonarmsskal (men LMF-2 har avtagbart huvud). Viktskala i 1/10 p. Armen kommer med inte mindre än tre motvikter för att väga upp olika slags pick uper.

Det är tydligt att konkurrensen både inom och utom USA har avsatt aktiviteter hos ADC som låter tala om sig.

#### A & E TECHNICAL RESEARCH

finns numera företrätt också i Sverige, som framgår av vår nyhetsanmälan på annan plats. Se fö RT 1977 nr 2. Den här lilla Japan-firman får stadigt uppmärksamhet från många håll nu och har gott renommé som ett entusiastföretag med avancerade idéer. A & E:s förstärkare hör till Japans mera individuella konstruktioner, trots det som sågs nedan...

Firman hör till de första som mera på djupet tagit upp studium av den distorsion som blir följden av tidfördröjningsfenomen genom kretsarna, något som uppmärksammas starkt i USA f.n. A & E hade fyra modeller i Chicago — E 2000, en välutvecklad grammofonför-

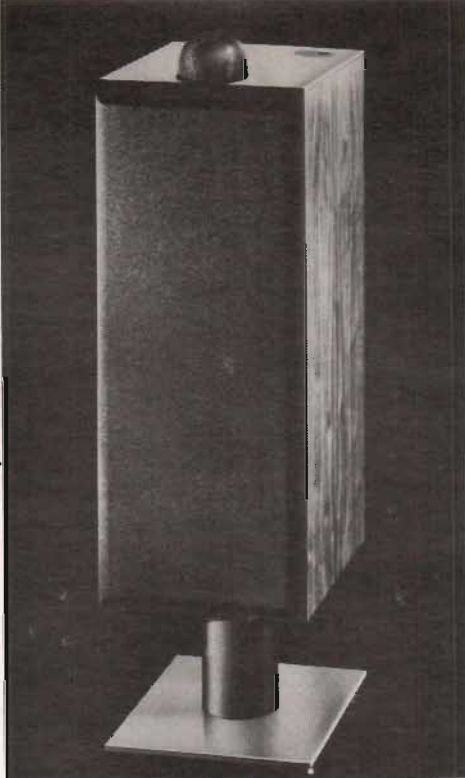


Fig 4. Strikta, nobla linjer kännetecknar brittiska Bowers & Wilkins nya modell DM-7 med en friliggande diskant- "kula" eller halvsfär. Högtalaren låter mycket bra.

förstärkare, DCA 400, ett kraftigt effektsteg, SCA 2000, som är ett slags tonkontrollös universalförstärkare samt DCA 120, en dc-kopplad effektsteg på 60 W.

DCA 120 har ett ingångssteg som är så typiskt för dagens japanska konstruktioner att man frestas tro det vara tillkommet av Kejsarliga Hov-konstruktören: Ingången direkt i en differential-FET, kaskodkopplad till ett bipolärt likaså differentialkopplat par och in i en strömspegelkrets. Därifrån skiljer sig apparaterna, beroende på hur påkostade de är. A & E 120 uppges ha en fasvridning i signalen lägre än 3 grader över hela tonområdet och med -3 dB-punkten "upptill" vid 500 kHz.

Vi har tidigare skrivit om de intressanta konstruktiva särdrag som kännetecknar A & E. Här skall bara erinras om att för t ex SCA 2000 RIAA-korrekturen är delad på två kretsar, ett passivt RC-nät och ett annat i återkopplingsnätet. De fasvridningar vilka uppstår som följd av basområdets avplaning frekvensmässigt motverkas av en speciell krets som vid alla frekvenser ser till att signalens tidföljd hålls: Löptidsdistorsionen i denna konstruktion anges till 0,7  $\mu$ s och faslägena kontrolleras inom 3 grader, enligt data.

#### ANALOGUE ENGINEERING ASSOCIATES

Ett nytt USA-företag, inriktat på de Luxe-produkter. Man är frestad ge priset till den här firman för mest professionellt gjorda kretslösningar i en förstärkare, nämligen i Analogues försteg Analogue 520. Man får leta länge för att finna motsvarigheten till så högklassiga bitar, fint löst layout och väl genomförd helhet. Inte överraskande har de här produkterna en stark släktskap med en del medicinsk elektronik, och det är även bakgrunden till firman. Alla förstärkarmoduler är kapslade och flera komponenter, t ex volymkontrollerna, är gjorda enkom för AEA. Firman har vidare kommit fram till en del egna metoder vid provningen av vad produkterna kan prestera — man använder musik som testsig-

nal... I stort går det ut på att in- och utsignal läggs ihop genom en extremt linjär och noga balanserad brygga. Utsignalen från den matas in i en avancerad mätutrustning som bl a består av en toppnivådetektor, en sampling- och hold-krets samt en realtidsanalysator jämte en A/D-omvandlare, vilken avger datoranalyssignaler. Detta system hävdas kunna uppfatta och identifiera DIM (TIM) ned till en fraktion av utgångssignalen — 0,0001 %. Med AEA:s egen term "total transient error" ligger denna då lägre än 0,004 % under dynamiska betingelser liksom klirr och IM upp till 2 V ut. S/N för grammofonsteget uppges bättre än 84 dB under 10 mV inspänning.

AEA kom också med sin 2x55 W kraftdel och Model 510, som är en förförstärkare för pick uper av mc-typ, alltså rörlig spole. Här uppges S/N ligga bättre än 80 dB under 1 mV ekvivalent inspänning (ovägt) och ha "icke mätbar" förvrängning upp till normala nivåer. Näja...

Från AEA kommer också en 50 W högklassig effektförstärkare, komplett, i gängse utförande vad beträffar effekt delen. På lager finns också en apparat som ger 200 W/kanal med MOS FET-bestyckning.

Det finns goda skäl förmoda att AEA skall gå upp i ledningen och bli ett av de heta namnen i branschen efter detta.

#### AUDIO GENERAL

som framställt en mycket snabb förförstärkare med bl a "framåtkoppling" lyste med sin frånvaro och det spekuleras nu om firman, som tidigare fått en så god start, nu råkat i svårigheter. Inga säkra upplysningar stod att få, tyvärr.

#### AUDIO ANALYST

ställdes ut fyra nya och faktiskt rätt intressanta högtalare i en sk fas-matrisserie, där man arbetar med en patentsökt diskant som sägs kunna motverka fasutsläckningstendenser bl a som en följd av kantreflexioner... vidare utlovas ökad "imaging" eller stereoljudgruppering liksom "bättre tredimensionalitet". Inga blygsamma anspråk, precis. Minsta modell heter M-2 och har två element. M-8 har däremot inga åtta utan är ett 4-vägssystem. Högtalarna skall här få positivt omnämnande för en del goda egenskaper och de låt inbördes tämligen likartat — ett gott tecken! Detta de olika storlekarna till trots. M-8 uppges ha ett tonområde från 27 Hz till 25 kHz inom 3 dB.

# ILP nytt från BECKMAN



## 25—200 W HI-FI högeffektförstärkare för GÖR-DET-SJÄLV folk

- ★ Färdigbyggda moduler
- ★ Integrerad kylfläns
- ★ Låg distorsion 0,04 %—0,1 %
- ★ Stort frekvensområde 10 Hz—45 kHz
- ★ Högt störförhållande 90—96 dB
- ★ Inga yttre komponenter
- ★ Enkel inkoppling + — IN UT JORD

MIXER — HI-FI — "SUPER" HI-FI — BASSDRIVER — BOOSTER — ORGEL — MONITOR — DISCO

### SLUTSTEG

ILP har lyckats göra slutstegen stabila och få full kontroll över distorsion och värmeutveckling genom att sammanfoga komponenter och kylfläns till en integrerad hybridmodul. Högeffektstegen har inbyggd temperatursäkring och belastningsskydd. De tål såväl kortsluten som öppen utgång. Stegen arbetar utan utgångskondensator vilket ger låg undre gränshäns och hög dämpfaktor. Genom integrationen har förstärkarna kunnat göras kompakta, 100 W-steg är endast

114 x 100 x 85 mm. inklusive kylfläns och monterats med två skruvar.

### FÖRFÖRSTÄRKARE

All elektronik utom potentiometrar och omkopplare har integrerats i en kapsel för kretskortsmontage. Speciell hållare medföljer. Flera kapslar kan kombineras för stereo eller mixrar. Ingångar för TAPE, PU, TUNER, AUX (variabel känslighet). Utgångar för MONITOR och slutsteg. Överstyr-

ningsreserv 38 dB.

### BYGGEXEMPEL

HI-FI Förstärkare	2 x 25W — 300:—
Bassdriver	2 x 50W — 390:—
Gitarrförstärkare	200W — 395:—
"Tung" HI-FI förstärkare	2 x 100W — 700:—
"Super" HI-FI förstärkare	2 x 200W — 920:—

eller Discoanläggning

NÄTAGGREGAT INGÅR EJ PRISERNA

**LAGERRENSNING** Defekta, Demonstrations- och utgående modeller. Begär lista!  
Tv-spel från 25:—, Kalkylatorer från 15:—, Digitalur från 25:—

# sinclair för hela slanten ...



### Cambridge Scientific

trig. log.  
minne, exponent  
m. m.

**99:—**



### Bygg-själv armbands- kalkylator

minne, rot  
procent m. m.

**149:—**



**GT-ur** för  
bil, båt, kom-radio,  
mörkrum m. m.  
80 x 45 x 14 mm.

**149:—**



### Black Watch

kvartsur BW3  
tim, min, sek  
(med dat, män 149:—)

**99:—**

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

**Javisst!** — Sänd mig information om  ILP  LAGERRENSNING  
— Jag beställer med 14 dagars returrätt .....

..... totalt kr ..... porto tillkommer.

Namn .....

Adress .....

Postadress ..... Tel .....

**Antalet små, exklusiva och avskalade super Hi fi-apparater bara tilltar på bekostnad av kraftverken och imponatorerna. Men många småfirmor med lovande projekt har ekonomiska svårigheter.**

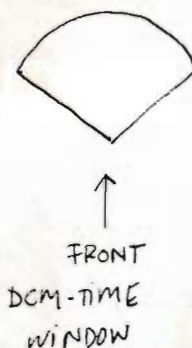


Fig 5. RT:s utsände har här gjort en insats och schematiserat den tårtiliknande — näja — fronten hos USA-högtalaren DCM Time Window. — På 1940-talet fanns en högtalarform i USA som avlågret påminner om den här öppningen — the Karlson Enclosure, en hornliknande kommod, som hade en lång, rundad slits till öppning och som patentsöktes.

## AUDIONICS

har till sig knutit *Barry Thornton*, som tidigare arbetade för *Quintessence* som förstärkarkonstruktör. Firmans *BT-2* är en avskalad enkel pre-amp som hör till USA:s bästa, och vidare har han stått för *PZ-3*, en kraftdel på 100 W/kanal. Den senare har förbättrats för att bättre klara drivning av kapacitiv last som elektrostathögtalare. I första hand intresserar nu Audionics nyaste slutsteg *BA-150*, som visar sig vara den av *David Berning* gjorda effekt delen med insats av videorör på utgången.

Audionics har alltså köpt rätten till Bernings konstruktion, som vi förut beskrivit, eftersom han själv inte kunde genomföra någon serieproduktion. Men också hos Audionics understryks att tillverkningen knappast kan bli större än ca 25 ex i månaden. Bernings apparat har halvledare i A-klasskoppling på ingången men två rör *6LF6* på utgången som går kalla och det utan fläkkyllning. Graden av motkoppling kan man själv bestämma med reglage på fronten — upp till 20 dB. Med initierad motkoppling är klirret 0,2 %. Utan sådan: ca 2,5 % vid full utstyrning. En inbyggd mikrodator ombesörjer kontinuerligt reglering av alla interna spänningar och strömmar i kretsarna, och förstärkaren behöver inte trimmas om vid rörbyte, något som uppges aktuellt först efter 20 000 — 40 000 timmar!

Pris ca 2 000 dollar — och därtill kommer en begränsad leveranskapacitet . . .

## AUDIO INTERNATIONAL

som har tyska rötter — eller förgreningar — säljer ju bl a **CM Labs** produkter (dock inget nytt från det hållet). Men därutöver har man över en *mr John Hedde* vissa projekt aktuella: Hedde har nämligen förvärvat *Julius Futtermans* patent på en rörförstärkare utan trafo. Till nu har Futterman personligen av och till handsljudat vartenda exemplar av den här konstruktionen, som också har en aura av mystik om sig, men klart hör till de bättre starkarna, något jag själv kunnat konstatera. Medan nu Audio International överväger att ta upp tillverkningen och försäljningen av Futterman *OTL 100* (100 W i 8 ohm), skall upphovsmannen själv inrikta sig på att få fram ett försteg, något han i själva verket varit i gång med i flera år utan att bli tillfreds med resultaten.

## AUDIO RESEARCH

är nu mera kontroversiellt än någonsin med

den nya serien av modul-halvledarsteg, en serie som inkasserar både lovord och amper kritik om vartannat . . . På CES visade firman en ny förförstärkare, *SP-5*. Den saknar tonkontroller. Vidare säljs *MCP-1*, som är en modul för elektrodynamiska pickuper, färdig att anslutas i *SP-4* eller *SP-5*. *EC-5* är ett elektroniskt delningsfilter som kan ge 6 eller 18 dB avskärning per oktav och *PC-3* heter ett passivt delningsfilter som kan användas som sk bi-amplification stage för *Tympany IV* och ett *D 100*-steg. Fö spekuleras en hel del över vad som kan vara innanmätet i den sk analoga modulen firman rör sig med och som är kärnan i den nya serien. Till dess denna hemlis blir avslöjad är alla gissningar lika goda, från IC till FET-halvledare eller en hybrid av något slag.

## A-TRAIN

Audiovärdens vagabond och rastlösa konstruktörsnille *James Bongiorno* har, som måhända är känt, sedan varen varit borta från **GAS**, Great American Sound, som han ju startade. Varför han gjort sorti skall inte spekuleras i här. Men enligt underrättelser till Sverige, där *GAS*-agenturen övergått i andra händer än tidigare, har Bongiorno (som vi också tidigare antytt) nu börjat ägna sig åt musikinspelning, pick up-forskning och grammofoonaffärer . . . Som kutym är i USA:s affärsliv måste han, sedan han avvecklat sina engagemang i *GAS*, göra ett uppehåll på ett år innan han går in i branschen igen som eventuell konkurrent till sin forna firma. Den oavtåligt verksamme *Jim* finner vi redan nu i sommar i ledningen för ett nytt och intressant företag, *A-Train*. Firman blir till att börja med ett bolag som importerar högklassiga grammofoonskivor från länder där sådana kan uppletas . . . I första hand, säger *Jim*, har han utvecklat sina kontakter med japanska **Audio Lab** (om dessa tekniskt goda men musikaliskt ganska döda skivor har *RT* innehållit en del under 1977, se *Pejling*). Och Bongiorno kommer själv att producera skivor — han köpte nyligen en hel **Neumann** graverutrustning som han är i färd med att modifiera med ombygge av förstärkarna och elektroniken till skärhuvudet. Vidare tänker han komma med en ny **DBX**-decoder (?), *typ II*, som han avser att använda till sina egna inspelningar . . . Planer fattas inte!

Dock — musikelektroniken vilar bara tillfälligt: Nya förstärkarprojekt finns på gång, och han antyder för *RT*:s utsände att han "redan till 1978 års CES är tillbaka i leken" med egna förstärkare "med nya kretsar och avancerade lösningar". Inga detaljer ville han ut

med, men det framkom att åtminstone en prototyp finns färdig. Och på ett hotellrum i Chicago visade han mig sin tydliga delvis i Japan utvecklade nya luftdrivna skivspelare med pneumatiskt lagrad tonarm. Priset — håll i er nu — blir 4 000 dollar . . . Skivspelaren skall tillverkas i Japan. Good luck, *Jim*!

## BEDINI/STRELIUFF

Man kunde tro att det rörde sig om en biltrimmare eller en karossmakare, men vi är faktiskt kvar på ljudets domäner . . . Den här nya och exklusiva lilla firman har som första produkt gjort ett kraftsteg om  $2 \times 200$  W, en relativt rask krets som klarar  $40 \text{ V}/\mu\text{s}$ , ett värde vi funnit hålla som genomsnitt för ett ganska stort antal effektdelar. Den här förstärkaren siktar främst till att bli köpt av proffs för yrkesinstallationer. Därför har man lagt an på snabb utbytbarhet — hela enheten kan bytas på blott några sekunder i sin ram. Det mekaniska är gediget utfört. Det man uppenbart är ute efter är att ta upp konkurrens med **Crown** och **BGW** på studiosidan.

## BEVERIDGE

Den direktdrivna elektrostaten fortsätter att imponera och attrahera. I Chicago var lokalen för liten för en god demonstration. En ny modell fanns framme, eller snarare en variant, då *Beveridge* kopplat ihop ett par djupbasmoduler till sina "pelare". Dessa "sub-woofers" arbetar från 30 till 70 Hz. Med detta har *Beveridge* kunnat öka ljudtrycket ut från elektrostaten med ca 10 dB.

Vidare kommer det nya systemet *2SW* med en sk *Beveridge Control Module*, som till synes vettigt och riktigt kan balansera och anpassa *Beveridge*-ljudet till det aktuella rummet. Modulen har tre kontroller: *Spectrum slope*, som ändrar tonbalansen över hela området upp eller ned med 0,8 dB/oktav, *Bass Environment control* som balanserar ut ljudtrycket över de två lägsta oktaverna gentemot rummet och slutligen en *Lateral control*, som reglerar separationen mellan kanalerna och därmed ljudhorisonten, vilket kan vara av värde där inspelningen t ex har överdrivna höger/vänsterverknningar i något avseende, dvs felbalans.

Knappast någon annan högtalare i dag når upp till att återskapa det akustiska perspektivet som *Beveridge*, samtidigt som man får en frapperande transparens och en registerbalans som lämnar väldigt lite kvar att önska!

# TVÅ NYA HIFI-SPELARE FRÅN DUAL. MED DIREKTDRIFT!



**Dual 721 Mästerverket!**  
*En helautomatisk enkelspelare,  
för de verkliga ljudexperterna.*

**Dual**

**Den elektroniskt styrda motorn** hos Dual 721 bildar tillsammans med skivtallriken en rotationsenhet. Den mekaniskt elektriska omkopplingen sker via Hallgeneratorer. En frekvensgenerator justerar varvtalet med största noggrannhet – varvtalsavvikelsen är mindre än 0,03%. Varvtalsomkoppling och tonhöjdsjustering sker elektroniskt.



**Avancerad tonarmsteknik** har skapat nya värderingsnormer. Tonarmens längd och utformning ger ett så lågt spårvinkelfel som 0,16°. Kardanupphängningen i 4-punkts spetslager ger minimal friktion i höjd- och sidled – mindre än 0,007 p resp. 0,015 p. Dual 721 har dessutom dubbelverkande resonansdämpare på tonarmen. Det medverkar till ökat störavstånd (rumble bättre än 70 dB). Totalt är tonarmen utrustad med 7 olika inställningsmöjligheter.

**En speciellt exklusiv finess.** – Dual 721 är den första HiFi-spelaren som har vertikal tonarmskontroll, som möjliggör en exakt inställning av spårvinkeln oberoende av pickupsystemets höjdmått. En finess som tidigare bara förunnats ljudstudios.

**Dual 704 – elektroniskt direkt driven. Halvautomatisk.** Tonarmen har "Pilot Lift", som gör det lättare att hitta rätt ingångsspår vid olika skivstorlekar. Automatiskt stopp och lyft. Dubbelverkande resonansdämpare.

Till Tonola HiFi AB, Fack, 161 13 Bromma.

Jag vill veta mer om Dual 721 och Dual 704. Sänd broschyr och uppgift om närmaste återförsäljare.

Namn \_\_\_\_\_

Adress \_\_\_\_\_

Postadress \_\_\_\_\_

RT 9 77



Fig 6. Dynacos nya högtalarserie 80 är inte precis linjeskön med sin avtrappade pyramid, eller vad man skall kalla den. Formen påminner också avlägset om ett basfiöfödrals... men huvudsaken är ju att det låter väl om ljudkällan, och det rapporteras den göra.

## BGW

har knappast blivit rosat av välljudsvänner: de prov på dessa förstärkares förmåga som RT fått bli a i några engelska studios, där de drivit kontrollrumshögtalarna, har heller inte avsatt några positiva minnen. Ljudet är pressat hårt och rått, endimensionellt och "fattigt".

I Chicago framgick att firmans nya modeller har gjorts om — den nya serien har uppenbart inspirerats av Brian G Wachners möte med Matti Ojala m fl under AES-konventet i New York hösten före. BGW-stegen lät då som beskrivits, var tröga med låg spänningsderivata, bl a som följd av en knappast högklassiga IC som ingick i alla BGW på den tiden.

Den nya modellen 410, som ger 200 W per kanal, har Wachner radikalt gjort om på viktiga punkter, och nu när man en slewing rate om 40 V/ $\mu$ s. Konstruktivt är det ett helkomplementärt steg och ett med låg DIM (TIM). Stigtid 3  $\mu$ s. — En sambyggd förstärkare, 203, visades även. Dock var den utförd långt mera konventionellt.

## BRAVURA

har klivit orakel- och voodoo-världen i två läger: Några av de små bladen har topprankat denna förförstärkare medan åtminstone ett helt enkelt spolat apparaten... Ja, det måste vara förbryllande ibland för läsarna av dessa skrifter, där alla guldörnen alltid — eller ofta nog — har olika åsikter om vad som skall sättas först! Förf till dessa rader imponerades inte av det som gick att höra från denna till asketism förenklade pre-amp, som måste klassas som en av Hi fi-världens mest egenartade produkter. Bl a menar firmen, att alla garantier på apparaten automatiskt är förverkade i det ögonblick ägaren kopplar till en pick up som inte nöjaktigt håller de data Bravura föreskriver! Faktum är också att den är speciellt (säger man) anpassad till Shure V-15 III — och då är man väl lite handikappad i själva starten... Men originellt är det förvisso!

## BRYSTON

heter en kanadensisk förstärkarfirma som f n tillverkar tre slutsteg. Alla kan bryggkopplas och ger då fyra gånger effekten ut mot monovärdet. Modell 2 B ger 2x50 W, 3 B 2x100 W och 4 B 200 W, alla effekter i 8

ohms last. De här stärkearna är lite snabbare än många i mängden, då 60 V/ $\mu$ s uppges som spänningsderivata. Bryston sysslar mycket med vad som benämns "envelope distorsion", i detta fall en följd av att två kanaler utövar ömsesidig påverkan på varandra då matningen sker över ett gemensamt nättaggregat. Ja, detta är ju inget nytt. Men Bryston får denna gamla Harman Kardon-ståndpunkt att bli som dagsfärsk när han trycker på att det uppstår arbetsmässiga variationer i nätdelen när en kanal belastar uttaget mer än den andra, och att detta måste leda till ett dränage som hörbart påverkar motsäende kanal. Det gäller speciellt transienta förlopp, där resultatet antingen blir en försämring av stereoverkan eller en grumling av detaljerna. — Också japanerna är ju på det klara med förhållandet, så Bryston verkar lite sent ute...

## BURHOE ACOUSTICS

har debuterat med ett tvåvägssystem, och den här högtalaren har på nytt en "omvänd" kalott med vad som kallas "magnefluid" i kretsen. Bas består av en åtta tums kon.

## BURWEN

— vars produkter vi kan se prov på i dagarna i Stockholm under mässan U S Trade anordnar — har konstruerat vad man kallar en Transient Noise Eliminator, TNE 7000.

I motsats till raden av övriga brusborttagare och toppstörningsklippare skär TNE bara i signalen under 100–600  $\mu$ s, och i utsläckningsmomentet införs en hjälpspanning som sägs ge en mjukare övergång i till/från-momenten. Det är i övrigt f n inte känt så mycket om anordningen eller vad slags framtid den förutspås.

## BOWERS & WILKINS

Den kända brittiska högtalarfirman ställde på CES ut sin nya modell DM 7, ett nytt system med ovanligt jämn tonkurva och med två nya drivelement, BM 220, vilket är ett bas/mellanområdeelement, och TS 26, som firmen kallar "en kulförmad diskantstrålar". Den senare finns inte försänkt i någon baffel utan är ställd fritt ovanpå höljet, detta för att man skall undgå kantreflexioner; ett koncept vissa japanska firmor visat vägen för.

Ljudmässigt blev man inte besviken. B&W-högtalaren visade sig ha både ovanligt god transientens och fin utbredning.

## CERWIN WEGA

har växt till att bli en firma med 320 anställda och detta vittnar ju väl om framgången på både PA-sidan och i övrigt. Framtidsmålet tycks förbli det som gäller i dag: Att kunna döna högre än alla andra. CW är verkligen lite av inbegreppet kraftförstärkare. Till årets CES hade firmen fått fram ett par produkter, vilka tyder på att man tänker ge sig in på lite andra domäner än den rena rästyrkans... kanske lite mera förfinade saker med sk Mark Levinson-look: En förförstärkare med tonkontroller och ett anslutande effektsteg.

C-W:s 13-områdes ekvalisator GE-2 är utförd med gyrotorkretsar, något som f n verkar intressantast för industrin för den här typen av materiel.

## CIZEK

Roy Cizek är blind men han har länge både konstruerat och byggt högtalare. Hans bakgrund är tekniska högskolestudier och han har examen från MIT, där han fick patenterat ett delningsfilter. Den första högtalaren med hans namn kom i juli 1976, ett tvåvägssystem med en 10-tums basdel och en entums kalott. Impedansen är 4,25 ohm från 100 Hz till 15 kHz. Model 2 har en mindre bashögtalare men ansluter sig i övrigt till ettan. Det stora systemet har en frekvensgång inom 2 dB mellan 35 Hz och 17 kHz, anges det, och det kan utan vidare sägas att Cizeks ljudkällor hörde till de bästa som fanns att höra på CES, inte bara då bland de dynamiska typerna! Också på prissidan hör han till vinnarna, eftersom högtalarna kostar modesta pengar.

Intrycket är speciellt positivt på området transientförmåga, vilket torde vara en funktion av Cizeks eget delningsfilter. En omkopplare på högtalarfronten medger val av Q-faktor från 0,6 till 1.

## CROWN

har ju tidigare under året visat sin nya, stora kombinerade förförstärkare-ekvalisator, en för yrkesbruk tänkt apparat som är ytterst gedigen. Nu kom en väldigt utstyrd enhet, DL-400, med en uppsjö av rattar, skjutreglar och digitalindikatorer. Det visade sig vara en pre-amp med bl a ett slags digital volymkontroll och inställbara kompensationskaraktärsticker för loudness. Numerisk LED-indikering visar förstärkningsgraden som är aktuell

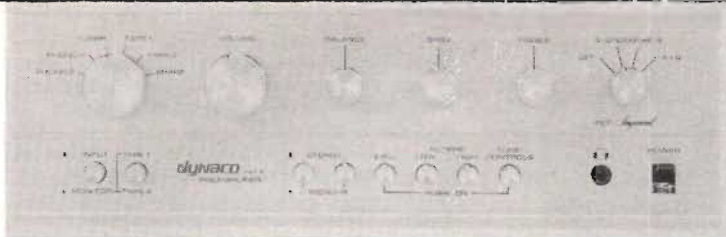


Fig 7. Här en framifrån-vy av Dynacos nya försteg PAT-5, senaste ättlingen av en klassiker i sitt slag. Många gamla rör-Dyna lever ännu (slutstegen görs ju fortfarande). Tyvärr är generalagenten Elfjas intresse för de likaså klassiska byggsatserna från Dynaco kanske inte så stort längre av många skäl, S-märkning, priser, besvärlig distribution osv.

för resp kanal. Apparaten har ett otal in- och utgångar och bitarna inuti är heller inte snålt tilltagna: 60 IC, 43 transistorer, 118 dioder... Var det någon som mumlade något om servicen? Data är dock inte särskilt uppseendeväckande.

Från Crown kommer vidare D-440, en ny kraftmodul som ger 220 W/kanal i 8 ohm. Crown slår också på trumman för att ha gjort en egen, patentsökt krets, som skall anpassa utgången i varje lastläge, så att lastens effektbehov avvägs utan några "för tidiga" ingripanden av skyddskretsarna i elektroniken, naturligtvis då så att programsignalen i alla lägen förblir opåverkad.

## DAHLQUIST

var ju aktuell för inte så länge sedan under vistelsen i vårt land. Han har nu också fått färdiga de i RT:s artikel och intervju omtalade elektriska produkterna som tex delningsfiltret av aktiv eller passiv typ — det är primärt tänkt för hans sub-woofer. Men i Dahlquists monter uppmärksammades främst den nya förstärkaren av Marchosetti, som inom kort får Dahlquist-emblemet på sig.

En enkel och strikt konstruktion utan tonkontroller men med möjlighet till anpassning av pick up. Några detaljer ville herr Marchosetti inte ut med.

En annan intressant sak var ett DQ 10-arangemang med stackning av högtalarna över varandra på sätt som numera inte är ovanligt att göra med Quad. Den överst placerade högtalaren hade vänts upp och ned, detta för att man skulle få närhet mellan diskantmembranen och undgå fasproblemen i görligaste mån. Enligt förf:s mening kan det lyssningsmässiga utfallet av experimentmodellen diskuteras. Det brukar faktiskt låta bättre om ett Quad-par.

## DAYTON WRIGHT

tilldrar sig alltid intresse för sina maffiga och avvikande produkter. På CES hade man dragit in på förstaklasshotellet Hyatt Regency och visade där vad man hos DW själv kallar "4 generationens elektrostathögtalare", nämligen våra gamla gas-fyllda vänner XG-8 Mk3 nu i Serie 3 (Dayton Wright håller mästertiteln i att ändra typbeteckningar ideligen). Tonkurvan för XG uppges nu börja vid 32 Hz och hålla sig inom 4 dB upp till 24 kHz med en deklarerad distorsion vid 1 kHz och 96 dB SPL lägre än 0,2%.

Fortfarande används ett par piezoelektriska diskantter för översta högtonregistret. Att det

här systemet — utöver problemen med gasläckorna — är minst sagt problematiskt att driva (räknas som "tortyrhögtalaren" nr ett i USA) visar bl a impedanskurvan på: En topp på ca 300 ohm vid 50 Hz har efter hand blivit bara 4 ohm från 5 kHz!

Kanadensarna lät en ny pre-amp debutera. SPA, med ingång för elektrodynamisk pick-up. Frekvensområdena som vanligt tilltagna med råge: 1 Hz till 1 MHz på högnivåingång och från 7 Hz till 500 kHz på gramfoningång. Stigtid 700 ns. Tonkontroller saknas, och all nätmätning sker med externa aggregat, något som alltså håller på att bli stilbildande.

## dB SYSTEMS

lanserade denna gång sin DB-3, ett aktivt delningsfilter med en särdeles låg distorsion, 0,0008%; man vill nog gärna ha reda på mätmetoderna i de här mång-decimalfallen...

Brus -95 dB och tonområde 20 Hz till 20 kHz. Filtret kan fås både för två- och trevägs-system och likaså går det bra att beställa vilka delningsfrekvenser som önskas. Normalt levererar man det som ett 12 dB/oktav-filter av Gauss-typ, men den som begär kan få brantare lutning med 18 dB Butterworth-karakteristik.

Nytt är också dB-5, en tonkontrolltillsats där bas- och diskantorgan kompletteras med tre brytfrekvenser. För diskantdelen rör det sig om 1500, 3500 och 7500 Hz, för basen om 50, 150 och 400 Hz.

## DCM CORPORATION

är en firma som i Chicago kom med en av mässans bättre överraskningar, en högtalare av tvåvägstyp kallad DCM Time Window. Den är golvstående och visade sig ha nästan exceptionell transiensförmåga och ett odelat behagligt strålningsperspektiv. Visste man inte om rätta förhållandet skulle man starkt misstänka förekomsten av elektrostatiske diskantelement i "tidfönstret" — men här sitter minsann "bara" en vanlig kalottmembranenhet. Något av hemligheten med den fina återgivningen ligger i delningsfiltret och i höljets utformning: Det kan, grovt förenklat, liknas vid en på sin spets ställd tårtbit!

Att ljudkällan döpts till något så metafysiskt upphöjt som Tidfönstret tycks inte vara något tillfällighet. DCM har givit ut en innehållsrik broschyr, där olika högtalare analyseras med utgångspunkt i transientförmågan både som resultat av en tonstöt och av insänd 4-kantväg. Det medges där att en särställning

måste tillerkännas konkurrenterna Acoustical Quad och Beveridge, men se Time Window kommer ändå faktiskt på prisplats före en rad andra elektrostater (och klart bättre än mängden andra konhögtalare).

Priset för Fönstret är 640 dollar per par, klart intressant! Enda invändningen hittills är ett något diffust och stundom svagt mellanregister. Då detta åtgärdats är det dags att hoppa på!

## DENON

Med detta aktade namn är vi framme vid ett av Japans toppmärken. Några nyheter visades inte därifrån, jämfört med Tokyo Audio Fair i höstas, utan i Chicago hade man fört ihop dels de stora och glänsande rörförstärkarna som kostar massor av yen, dels den nya och kantiga halvlederlinjen, där slagnumret på förstärkarsidan också det beskrivits i RT i februari i år: PCC-kretsen, vilket står för Phono Crosstalk Canceller.

Detta är en krets som separerar de båda kanalerna och som släcker ut "överstrålningen", så att man uppnår bästa stereoverkan och klarhet.

PCC 1001 finns inbyggd i flera av Denons förstärkare som i modellerna 701, 501 och 451.

Denons pick uper användes, som antytts, av många utställare. Toppmodellen 103 finns i ett par olika utföranden, och efter praktiskt bruk här på RT kan vi ge avkännaren oreserverade lovord för den superba kvaliteten — den har t o m en fördel framför Ortofon, i det att man vinner ca 10 dB genom att utspänningen från Denon ligger så mycket högre, något man uppskattar då man har besvärliga brumfält från direkt driftverk och känsliga kretsar att ta hänsyn till.

Denon är ett av de få audiofabrikerna i världstoppen som aldrig hittat till Sverige. Fabriken hörde sig genom RT för om utsikterna i början av 1970-talet och hade då planer på ett dotterbolag — policyn var den att agenturer inte fick förekomma. Men Denon, eller Nippon Columbia, som det ytterst rör sig om, fick svårigheter och hade under flera år problem med lönsamheten. Nu ser det på nytt ut som om intresse för etablering här skulle finnas, men enligt vad RT erfarit vill man börja mjukt i så fall och etablerar troligen samarbete med en högtalarfirma, där man i första hand har planer på att lansera Denons fina skivspelare, tonarmar och pickuper. Så fort några beslut föreligger skall vi rapportera.

## DUNLAP CLARKE

hade äntligen fått klar sin Model 10 förförstärkare på FET-basis med direktanslutningsmöjlighet för mc-pick up. Avancerade kretslösningar ingick, bl a satt där komplementära, symmetriska och dubbla differentialingångar av mycket brusfri typ, 75 dB under 1 mV utlovas på mc-ingången!

Också klirrdata utlovas goda. Pris 675 dollar för denna framätblikande konstruktion. Vad DC annars gör pengar på är de stora och gedigna effekt-delarna som man fått en marknad för på studiosidan och då särskilt i England och Tyskland.

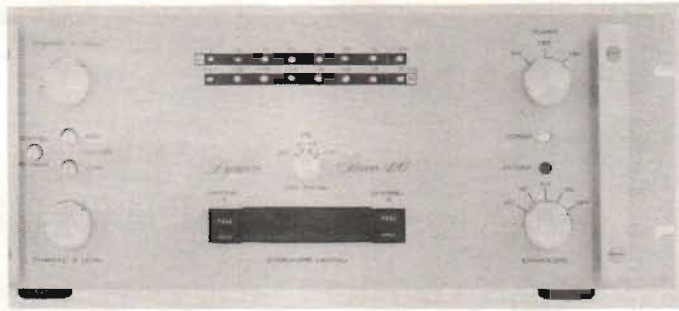


Fig 8. Så här kantigt effektivt ser Dynacos nya slutsteg 416 ut med i o m stativbyglar vid gavlarna. Märk lysdioddrampen och nivåindikeringarna. Det är ej längre aktuellt att erbjuda stora utstyringsinstrument till förstärkarna, som skedde med den första modell 400, där de fanns som ett tillbehör. LED-skalorna går att få variabel dämpning på, se ratten i mitten med -12 dB som sista känslighetsläge. En gedigen förstärkare från ett av Hi-fi-teknikens äldsta och mest ansedda hus.

## DUNTECH

som verkade så lovande tidigare, då man debuterade med ett högtalarsystem och ett par förstärkare, verkade nu borta ur leken till följd av ekonomiska svårigheter.

Om man inte själv kan finna en hållbar finansiell grund att stå på torde enda möjligheten vara att konstruktionerna överläts på något annat bolag som säljer dem. Sådant sker ofta i USA. Vi väntar och ser.

## DYNACO

Förnyar stadigt sitt program och förbättrar därjämte befintliga produkter, så att en god kontinuitet säkras. I år hade man prov på båda linjerna att visa. Förbättrad är t ex förförstärkaren PAT-5, som bl a fått en FET-ingång ihop med en op-ampkoppling, något som tagit ned brusets med 5 dB och minskat klirret sam-

tidigt som möjligheten tillkommit av direktanslutning av mc-pick uper med relativt hög utspänning — alla typer passar inte obehindrat.

Såväl denna som nästa modifikation — som avser kraftdelen Dynaco 416 — har inspirerats av konstruktören Van Alstine. Han brukade ta sig an diverse kundjobb för en liten lokal Hi-fi-shops räkning och sålunda ingick han i den nu talrika kader av trimmare och ombyggare av Dynaco som USA uppvisar. Dynaco är på ljudelektroniksidan något av vad Ford är i bilvärlden — ett ofta väl lämpat utgångsmaterial för egna förbättringar och för "customizing".

Alstines idéer togs upp, och nu är man alltså framme vid tredje utvecklingsledet av den ursprungliga och mycket goda Dynaco 400, som ju är konstruerad av James Bongiorno under hans tid vid företaget i Philadelphia. Nästa fas blev en förenklad 400 som hette 410 och som saknade Dyna-Guard-kretsarna för slutsteget. Nu är man framme vid 416.

och jämfört med anfadern har den nya enheten dubbelt så många utgångshalvledare. Effekt 400 W i 2 ohm. I 416 har man gått en medelväg — Dyna-Guard finns där men är urkopplingsbar, sedan en del menat att det här elektriska utgångsskyddet inverkar på ljudkvaliteten. Spänningsderivatan i 416 är låg, blott 8 V/μs.

Vidare visade Dynaco två nya högtalarserier, varav en prisbillig och tämligen okritisk. Den andra heter Phase 3 och har högre kvalitetsambitioner; alla är trevägs-lador och finns i skiftande storlekar, där elementen monterats så, att löptidsdistorsionen skall bli försumbar. — Dynaco har alltså sällat sig till dem som är övertygade om att "fasriktigheten" är en tillgång, och detta är intressant.

Med de här glimtar som spänt över området A — D slutar vi för den här gången och återkommer i nästa nummer med bl a lite om vad Electro Research har för sig ... och vad ESS gör ... samt vad Gallien/Kruger innebär ... På återhörande!



# Nu kan du beställa Radio & Televisions nya bok "BYGG SJÄLV — Ljudteknik"

### Ur innehållet:

- 5 kompletta beskrivningar av exponentialhornshögtalare för basen
- Aktiva och passiva högtalarfilter
- Mellanregistersystem
- Två högklassiga slutförstärkare
- Nya DNL — brusreduktionssystem
- Exklusivt RIAA-steg

Jag beställer ..... ex av "BYGG SJÄLV — Ljudteknik" à 24:50 inkl moms, exkl porto och postförskottsavgift, att sändas till nedanstående adress:

Namn .....

Adress .....

Postnr ..... | Postadress .....

RT 9 77

Beställ Ditt exemplar av "BYGG SJÄLV — Ljudteknik" från oss (endast skriftliga beställningar) eller köp den hos din tidningsförsäljare. Pris 24:50 inkl. moms.

OBS Du som är bosatt utanför Sverige kan enbart köpa boken genom att tillsammans med beställningskupongen sända en check (köpes i bank) på Skr 26:—, Checken skall vara utställd på Specialtidningsförlaget AB.

Klipp ur och skicka kupongen till:  
Radio & Televisions försäljningsavd, Specialtidningsförlaget, Box 3224, 103 64 Stockholm





## ◀ 54 Ny mc-pick up forts

### Kvalitetsfabrikatet A & E kommer snart

Sofistikerade, dyra A & E Technical Research satsar enbart på avancerade audioförstärkare. Märket, som nu är representerat av Audio Equipment, kommer så snart S-märkningsfrågan är avklarad att finnas i handeln.

Förstärkarprogrammet uppvisar genomgående ett antal konstruktiva särdrag. Man har ägnat frågan om fasvriddning och grupplöptid stor uppmärksamhet. Grupplöptiden för slutsteget DCA-120 (2×60 W) ligger vid låga 0,3μs. Dess kretslösning framgår av fig 3.

Ingångssteget består av två differentialkopplade FET, vars kollektorer är anslutna till emitterna på ett basjordat transistorpar. Kopplingen påminner starkt om den som Yamaha använder i sin B2, se Radio & Television 1977, nr 4, p 17.

Kopplingen för steget efter detta är synnerligen intressant. Ett differentialpar driver emitterna på ett basjordat transistorpar. Vardera kollektorn på dessa matas med var sin strömgenerator. Kopplingen ger god symmetri och detta utmärker fö hela slutsteget från in- till utgång.

Som bekant förekommer det ett stort antal distorsionstyper förutom sedvanliga THD och intermodulationsdistorsionen. En av dessa distorsionstyper är osymmetri hos slutsteget, vilket uppfattas som besvärande för örat.

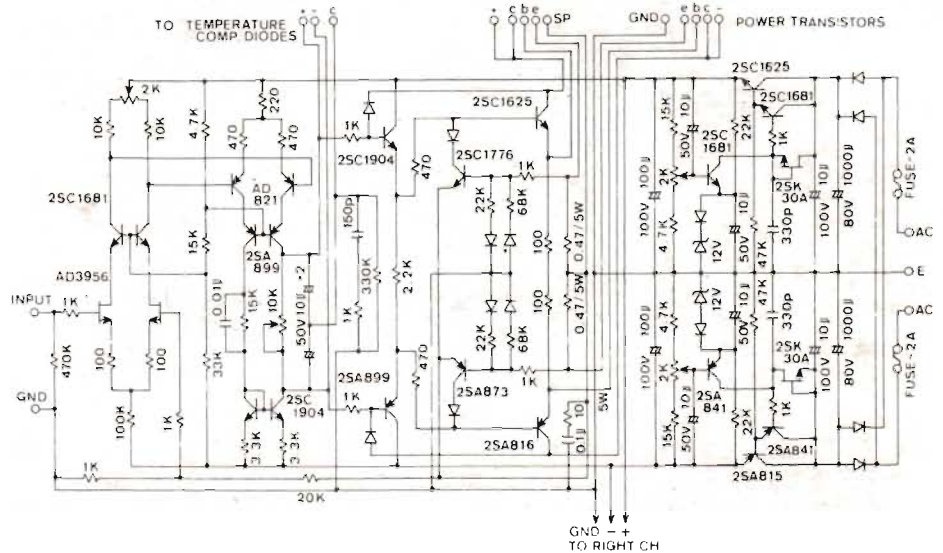


Fig 3. Schema för slutsteget DCA-120 från A & E Technical Research i Japan.

En genomgående symmetrisk uppbyggnad är botemedlet.

Grupplöptiden nämnde vi: Det har visat sig att missanpassade kablar — åtminstone vid större längder — ger grupplöptidsfel. Detta är ju väl känt inom videotekniken, men nya rön visar att det även har betydelse inom tonfrekvensområdet! Därför har man i förstärkaren SCA 2000 tagit till 75 ohms utgång och gör en avslutning med samma impedans i slutsteget.

För förstärkaren har fö inga tonkontroller. Avsaknaden av dessa ligger i A & E:s filosofi, att inte påverka ljudet — sådant det nu är —

i någon riktning, vare sig det gäller grupplöptid, fäsgång, kanalöverhöring (mindre än 80 dB i förstärkaren) och symmetri. Den enda påverkan man tillåtit sig är valbar ingångsimpedans för pick-upen och en bassänkning eller -höjning med 5 dB vid 10 Hz.

Den största "pjäsen" i A & E-programmet är DCA 400, med en vikt av 25 kg, som ger 2×200 W vid 8 ohm. Fasvriddningen ligger under 1° inom 20 Hz till 20 kHz. I konstruktionen ingår toppvärdesvisande utstyrningsinstrument och skyddskretsar för övervakning av likströmsdrift, onormal temperatur och alltför hög utgångsström. ■

# BREUER DYNAMIC

schweiziskt handarbete ● 120 delar, de flesta av aluminium ● exceptionell torsionshållfasthet ● krymplager (prestressed, internal clearance) för minimum glapp ● lagrens belastbarhet under rörelse 40kg ● lagerfriktion mätt vid nålspetsen 10mg horisontalt och vertikalt ● avstånd vridpunkt-nålspets 228mm (typ 6A 262mm), vridpunkt-skiwcentrum 208mm (6A 244,8) ● förställningsvinkel 25,5° (6A 21,97) ● vinkelfel R60—145mm ±1,25° (A6 ±1) ● rörlig vikt 85g (5B 82, 6A 98) ● dynamisk massa 4g ±1% (5B 3,3, 6A 3,9), med 5g-s pickup 9,9g (5B 9,1, 6A 9,7) ● tröghetsmoment 2080gcm<sup>2</sup> (5B 1710, 6A 2670), med 5g-s pickup 5130gcm<sup>2</sup> (5B 4760, 6A 6650) ● basresonans med pickup 8—12Hz ● kabelkapacitans 50pF ● vätskedämpning horisontalt och vertikalt (tillbehör) ● antiskating medelst fjäder, justerbar under spelning ● frånvaro av uppåtriktad kraftkomponent (thrust effect, Schubkraft) hos antiskatinganordningen medger lägre nåltryck ● nåltrycksinställning medelst motvikt och fjäder ● enkel hantering ● unika resonanssegenskaper ● superb definition och upplösning ● dynamikökning med ca 5dB ● skillnaden mellan olika pickuper tydligare hörbar ● idealiskt pickup-komplement: Breuers modifikation av EMT SD-15 ● arm-typ 5A 2.500:—, 5C (annan utformning av pickupskal) 2.500:—, 5B 2.750:—, 6A 2.875:—, dämpningsanordning 750:—, pickup-element EMT/Breuer 2.975:—



DALALJUD  
Bagareg. 11 Smedjebacken  
(0240) 74780

RADIOLAGRET  
Engelbrektsg. 37 Göteborg  
(031) 16 43 98

MADLAND  
Skagen 40 Stavanger  
(045) 25552

# glotta

Luntmakarg. 26, 111 37 Stockholm, (08)10 20 96

Generalagent för Sverige, Norge, Danmark, Finland

# När 40 stycken hifi-specialister tycker samma sak. Då är det dags att börja fundera.

A-Ljud är en sammanslutning som bl.a. har till uppgift att välja ut bra hifi-produkter till vettiga priser. Priser som naturligtvis ska komma kunderna tillgodo också. Här ett exempel:

Ett av guldkornen i höstens utbud av hifi-grejer heter Kenwood 4070. En receiver med värden som enligt vår uppfattning torde vara svåra att överträffa i prisklassen.

Och det har sin förklaring. Ett nytt sätt att bygga. Men kanske framförallt ett nytt sätt att tänka.

Många känner till att bästa ljud får man med separat förstärkare och tuner. Den ihopbyggda enheten (receivern) har av olika anledningar (bl.a. ett virrvarr av kopplingar och ledningar) inte kunnat ge samma höga ljudkvalitet.

Det problemet har Kenwood löst. Man har helt enkelt byggt in en separat förstärkare och en separat tuner i samma låda. Inte blandat dom med varann alltså.

Det låter kanske enkelt, men det var svårt. Men resultatet blev bra.

Om du vill ha förklaringen på det här. Eller bara lyssna till Kenwood 4070, så är det bara att komma in till någon av våra butiker.



Kenwood 4070.

Uteffekt FTC (20–20.000 Hz, 8 ohm): 2×40 W. IM-distorsion enligt SMPTE vid 1W: 0,05%. Maximal ingångsspänning PU: 190 mV FM-känslighet, stereo 46 dB S/N enligt IHF: 20 µV 75ohm. Signal/brusavstånd stereo: 67 dB. THD-distorsion stereo: 0,25%.

## Alingsås

HiFi-Consult, Torggatan 8

## Arboga

HiFi-Hörnan, Kapellgatan 4

## Borås

Ljudrummet, Torggatan 25

Televisionen,

Skaraborgsvägen 21

Ågrens HiFi,

Yxhammarsgatan 10

## Enköping

Enkopings Sound,  
Bergsgatan 48

## Eksjö

Gunder HiFi & TV, N. Storgatan 40

## Eskilstuna

HB Ljud Center, Kungsplan 4

## Falkenberg

Musikhuset, Köpmansgatan 4

## Falköping

HiFi-Alternativ, S:t Olofsgatan 41

## Göteborg

Hör och Se, Åbybergsgatan 28

Ljudkällarn CM Service,  
Viktorigatan 11

Ljudet, Barngatan 36

Ågrens HiFi, Södra Vägen 12

## Hudiksvall

Hälsinge Radio, Storgatan 21

## Jönköping

Svalanders HiFi Stereo,  
Trädgårdsgatan 25

## Karlskoga

Ljudet, Loviselundsvägen 59

## Karlstad

Ljudet, Herrhagsgatan 26

## Kungsbacka

EL-BE HiFi, Storgatan 17–19

## Köping

HiFi-Hörnan, Stora Gatan 22

## Linköping

HiFi-Huset, Bokhållaregatan 1

## Lund

Ljud i Lund, Bankgatan 4

## Malmö

Malmö HiFi Center,  
Kyrkogatan 1

Stereohörnan, Kronborgsvägen 2

TE-VE Radio i Malmö,  
Mariedalsvägen 32

## Motala

Motalaljudet, Bispmotalagatan 2

## Norrköping

HiFi-Huset,  
G:a Rådstugugatan 44

## Saltsjöbaden

Ståls Radio & TV, Torggatan 4

## Stockholm

Best-Sound, Odengatan 62

Ljudet,  
Pontonjergatan 29

Ljudmakarn, Norrlandsgatan 28

## Sundsvall

Ljudcenter, Köpmansgatan 16

## Ulricehamn

Hanssons Radio TV, Storgatan 18

## Uppsala

HiFi-Huset, Sysslomansgatan 5

## Varberg

Musikhuset, V:a Vallgatan 4

## Vänersborg

S.O. Ljudcenter, Kungsgatan 19

## Västerås

Västerås Sound, Arosvägen 21

## Växjö

Gorans HiFi Center,  
Kungsgatan 4

## Örebro

HiFi-Huset, Köpmangatan 47

## Örnsköldsvik

Arac Ljudteknik, Kyrkogatan 4

Den här annonsen är införd av A-Ljudbutikerna. En sammanslutning av Sveriges förmodligen mest entusiastiska hifi-handlare.

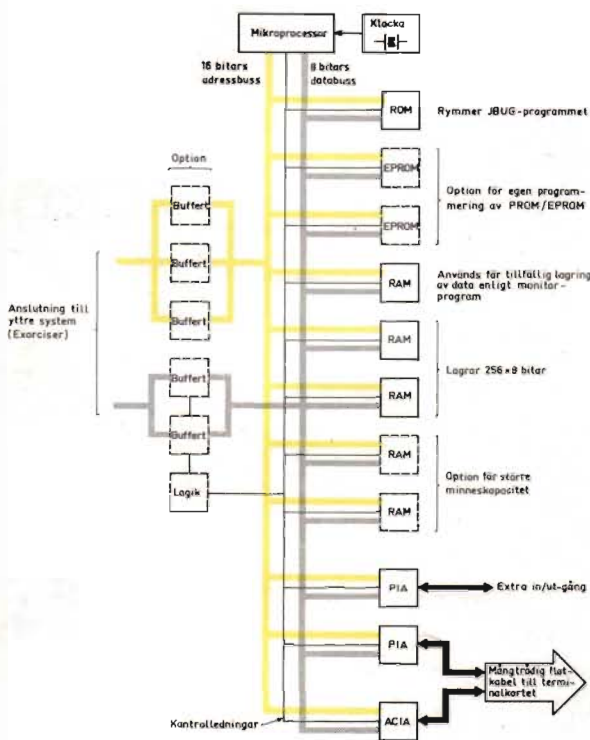


Fig 3. Blockschema för mikrodatorkortet och terminalkortet. Kretskortet är förberett för utbyggnad av de komponenter som är streckade.

### ◀ 38 Från utvecklings-system forts

L – Ladda minnet från bandet. Programmets första adress i cell A002 (MS), A003 (LS).

N – Stega en instruktion (jfr med G som stegar en adress). Stegningen måste ske från en kontrollpunkt.

XXXX V Sätt kontrollpunkter (break points). Max 5 st möjliga samtidigt.

V – Tag bort kontrollpunkter.

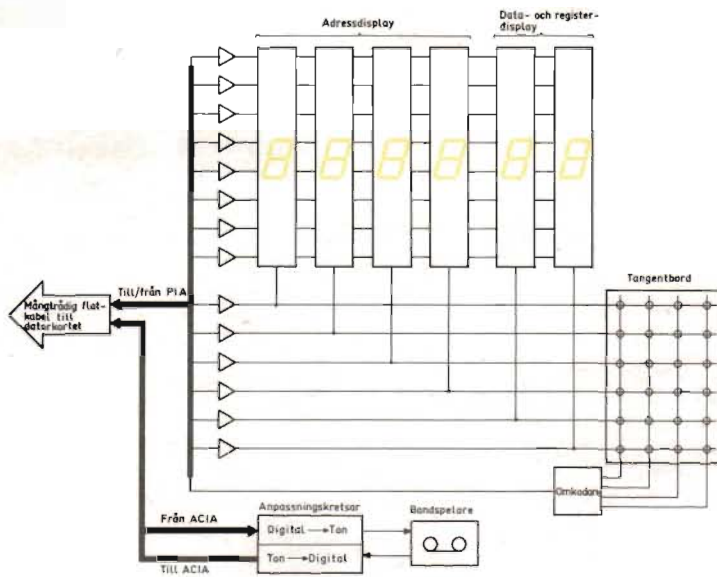
### Minnesorganisationen i originalutförande

I utvecklingssystemets originalutförande ligger adresserna enligt *tabell 1*. Adresskoden till höger är angiven hexadecimalt, vilket innebär att systemets högsta tänkbara adress är FFFF, vilket i binärkod motsvarar 1111 1111 1111 1111 (= 16 bitar).

Adressen för resp krets väljs genom lämplig inkoppling av adressgångar och "chip select", som finns på varje krets, till adressbussen. I vår utbyggnad blir vi tvungna att koppla bort de RAM-kretsar som sitter på mikrodatorkortet och ersätta dem med ett större RAM-kort.

Adresserna väljs alltså av användaren av systemet, något man måste tänka på om man använder ett program gjort för ett annat 6800-baserat system (program från andra mikrodatorer kan inte alls användas, eftersom varje typutförande har olika instruktionskoder.)

(Forts följer).



## SANKEN

Hybridförstärkarmoduler  
för proffs och amatörer  
10, 20, 30 och 50 W rms

**Prisexempel: 50W – 130:–**

Lagerförsäljning: (inkl moms)  
CLAS OHLSON AB, Insjön. Tel. 0247-410 00  
C-Å ELEKTRONIK, Stockholm. Tel. 08-46 17 50  
Kvantiteter över 100 st kan beställas från oss.



## NKW

PV-1 Peak-VU meter – för  
avancerad spänningskontroll  
12 st LED indikerar –3–+12 dB  
Visaren indikerar –20–+ 5dB  
Matningsspänning +/- 15V  
samt + 5V

**Pris: 250:–** (inkl moms)

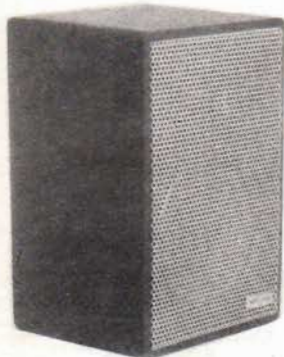
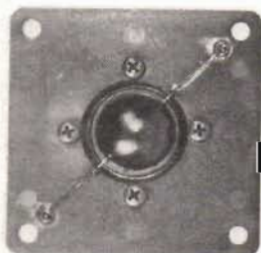
**AUG. EKLÖW AB**  
P.O. Box 23086 • S-104 35 Stockholm • Tel. 08-23 06 20

# WHD

Västtyska kvalitetshögtalare introduceras nu i Sverige.

Programmet omfattar bland annat:

**BASHÖGTALARE**  
**MELLANREGISTERDOMER**  
**DISKANTDOMER**  
**DELNINGSFILTER**  
**FÄRDIGA HÖGTALARLÅDOR**  
**BYGGSATSER**



**MINI: 50 W märkeffekt**  
Yttermått: 118 x 174 x 103 mm  
Frekvensomfång: 50-25 000 Hz.

Broschyrer och prislista gratis.  
Ritningssamling 5:-

# MINI

Box 12035, 750 12 UPPSALA  
Telefon. 018/109390

◀ 60

*Tonola* — som bla importerar *Dual* — startar starkt med sin nya agentur *Lux* till hösten i det att man släpper märkets nya och med stora förväntningar motsedda *Laboratory Reference Series* med sju enheter, alla i en ny men ända karakteristisk Lux-betonad form. Samtliga ingående enheter är mycket lagbyggda och helt i metall med rakvinklade fronter och ett fint metallnät upptill.



RT hoppas få möjlighet till ett senare test och gör här bara en allmän presentation av toppserien från Lux:

Bildens *5 C 50* är Lux "de Stereo Control Center", en förförstärkare, den extremt låga och platta *5 F 70* är en sk tonkontrollförstärkare, en starkt förenklad och på finsmakaranvändning inriktad pre-amp med bla nya de-kretsar, nya FET-steg för extremt lågt brus etc. *5 E 24* är en ultramodern utstyrningsindikator, en LED-rampförsedd toppspänningsmeter med 12 lysdioder som markerar 3 dB ökning från -30 till +3 dB. Den fina detaljen "peak hold" ingår — man kan alltså frysa högsta programnivåutslaget och avläsa toppvärdet. Hop med ett effektivsteg läser man med

*5 E 24* obehindrat också watt-områdena som blir aktuella, da 0 dB = 20 W, etc.



*5 G 12* är Lux 12-områdes ekvalisator, en Graphic Frequency Equalizer, och i tunerväg har man en förnämlig syntesmottagare för FM. *5 T 50*. Den integrerade de-förstärkaren *5 L 15* får avsluta: Den ger 2x80 W ut och har ganska våldsamma bandbredder samt förnämliga S/N-värden. Det finns utöver de här sju enheterna också *Luxman 5 M 21*, en stor förstärkare om 2x100 W, en de-konstruktion som har dubbla nätdelar, indikatorer etc.



Det i Japan mycket rikliga Luxprogrammet omfattar, som RT-läsarna informerats om (RT nr 2 i år), ännu mycket mera, bla flera effektidelar och en rad förapparater, men för Sve

rigemärknaden är fn dessa saker inte aktuella.

Vi återkommer alltså senare med mera detaljer och egna intryck av Lux Lab-referensserie.



"Acoustic Dynamic" står initialerna AD för i TDK:s nya, på försommaren pressvisade magnetband för kassetbruk. TDK expanderar starkt och har nu en betydande marknadsandel i 50-talet länder, trots att man t ex startade i Europa på allvar så sent som för fem år sedan. En av världens ledande specialister på ferriter och på magnetmaterial leder forskningen, nämligen dr Imaoka, Tokyo. Han ligger bla bakom det framgångsrika *Super Avilyn*-konceptet. År 1968 kom han med SD-kassetten, något av en milstolpe i utvecklingen. År 1972 kom ED-formeln, som innebär magnetpulver i skiktet. ED hade 10-15 % högre koercivitet än SD.

SA blev den första tapen som utan olägenhet kunde användas med kassettdäcken ställda i CrO<sub>2</sub>-läge — SA har större MOL och bättre diskant än kromdioxidbanden i gemen, säger TDK. Avilynformeln i sin tur hade bättre magnetiska egenskaper och högre stabilitet än gängse koboltodpad järnoxid tack vare ytans anisotropa egenskaper till följd av Co-jämntillförsel på toppen av järnoxidpartikelkylaget.

Den nya AD-tapen består av en Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-oxid som man kallar "linjär ferro" — med bättre balans och axialfördelning, finare porer och högre koercivitet. AD innebär gammabematiskiktning i en ren ferrooxidformel. TDK, som anses vara världslidare på området ferritkärnor för industribruk, har förfinat AD-partikelkonceptet och "vassat" partikelkor-

## HÖST - RENSNING

(Säljes i satser enl. nedan så långt lagret räcker)

### NPN-Plast

BFS 60	40V/1A	50 st = 25:-
BFS 61	60V/1A	50 st = 27:-
TX 107B	50V/100mA	50 st = 20:-
TX 108B	30V/100mA	50 st = 18:-
TX 197	25V/25mA	50 st = 16:-
TX 237	45V/200mA	50 st = 20:-
TX 238	30V/200mA	50 st = 18:-
TX 239	30V/200mA	50 st = 18:-
TX 302	35V/500mA	50 st = 20:-
TX 304	70V/500mA	50 st = 25:-
TX 314	15V/500mA	50 st = 16:-
TX 327	30V/400mA	50 st = 18:-
TX 337	45V/800mA	50 st = 22:-
TX 338	25V/800mA	50 st = 20:-
TX 384	30V/200mA	50 st = 18:-

### NPN-Metall

2N 1613	50V/500mA	10 st = 14:-
2N 2218A	40V/800mA	10 st = 14:-
2N 2221A	40V/800mA	10 st = 12:-
2N 2369	15V/500mA	10 st = 12:-
2N 3055	60V/15A	4 st = 17:-

### TRANSISTORER

BFS 97	40V/1A	50 st = 25:-
BFS 98	60V/1A	50 st = 27:-
TX 212B	50V/200mA	50 st = 20:-
TX 213B	30V/200mA	50 st = 18:-
TX 214B	30V/200mA	50 st = 18:-
TX 502	35V/500mA	50 st = 20:-
TX 504	70V/500mA	50 st = 25:-
TX 510	12V/200mA	50 st = 16:-
TX 538	30V/500mA	50 st = 20:-
TX 531	45V/500mA	50 st = 22:-

### PNP-Metall

2N 2906A	60V/600mA	10 st = 12:-
----------	-----------	--------------

### IC-kretsar

IC 307P	Op.-Amp./8-pin	5 st = 12:50
IC 709P	Op.-Amp./8-pin	10 st = 25:-
IC 723P	Sp.-Reg./14-pin	5 st = 20:-
IC 741T	Op.-Amp./MetaII	5 st = 15:-

### Lysdiod

LED-209AR	Röd/R 3mm	25 st = 20:-
-----------	-----------	--------------

### 7-segm. Display

SLA-7	Röd/8,5mm	4 st = 25:-
-------	-----------	-------------

### Elektrolytkondensatorer

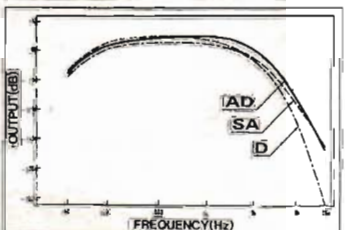
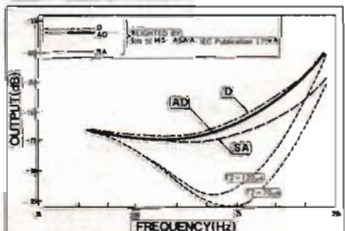
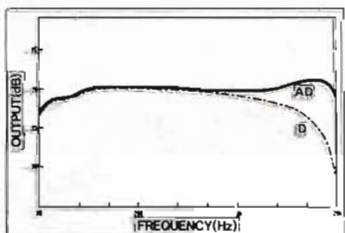
L 2200uF/16V	2:50/st	L 4700uF/25V	5:00/st	L 4700uF/35V	6:25/st
L 3300uF/16V	3:00/st	L 6800uF/25V	6:25/st	L 3300uF/50V	6:50/st
L 4700uF/16V	3:50/st	L 1000uF/35V	2:50/st	L 4700uF/50V	8:00/st
L 10000uF/16V	6:00/st	L 2200uF/35V	3:50/st	L 1000uF/63V	4:00/st
L 3300uF/25V	3:50/st	L 3300uF/35V	5:00/st	L 2200uF/63V	6:25/st

Alla priser inkl. moms

# KOMPONENTSERVICE

Fack

141 02 HUDDINGE



# Först slår kromen ut järnoxiden. Sen slår ferrokromen ut kromen. Nu senast slår järnoxiden ut kromen!

Återigen är det japanska TDK som står för en sensation. Mitt under ljudvärldens rasande utveckling gör man ett lappkast och nyupptäcker järnoxiden. Därefter lägger man ned miljonbelopp på att utveckla den.

Resultatet har blivit ett ultramodernt kassetband, TDK AD.

För den ljudintresserade finns det mängder av skäl att bekanta sig närmare med denna nykomling.

Ett skäl är AD-kassetten breda och fina dynamik och framför allt dess helt suveräna briljans och klarhet långt upp i diskantområdet. Faktum är att till och med krombanden överträffas vad det gäller maximal utnivå i höga toner.

Dessa egenskaper gör TDK AD till en extra intressant och välkommen nyhet. Äntligen finns det en kasset som klarar av och lever upp till vår tids extremt högtoniga musik, som pop, jazz etc.

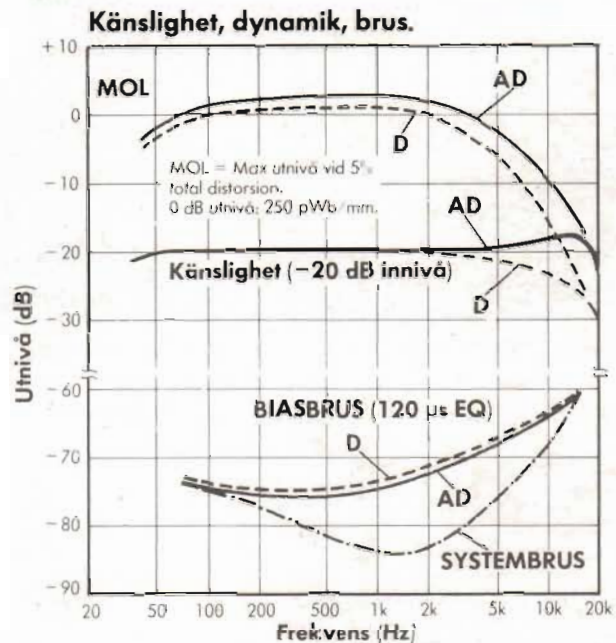
Ett andra skäl till bekantskap är att AD-kassetten fungerar tillsammans med alla typer av däck och kassettspelare. TDK AD skall spelas med standardbias och 120  $\mu$ s EQ. Den har alltså inte alls samma begränsning som exempelvis krom- och ferrokromkassetterna, vilka endast ger full effekt på kassettspelare med omställbar bias och frekvenskorrigering (EQ).

Ett tredje skäl är mekaniken. AD-kassetten har samma precisionsutförande och säkerhet som den exklusiva TDK SA-kassetten. En bättre garanti mot trassel och skador på bandet kan du aldrig få.

Ett fjärde skäl är pengarna. Det ligger ekonomi i att kunna använda en och samma kasset både i den anläggning du har inomhus och i t.ex. bilstereon. Det ligger också ekonomi i det faktum att AD-kassetten ger äkta hifi-kvalitet även om man inte har ett dyrare däck med omkopplare.

Också priset bör bli en angenäm bekantskap.

Det är inte högre än övriga kvalitetkassetter, oftare lägre, och du får det senaste: En unik järnoxidkasset, som har bättre värden än krombanden i de höga tonerna.



Kurvorna jämför TDKs standardkasset med den nya AD-kassetten på ett däck med normalt biasläge.

Teknik för Alla nr 7-8 1977 om nya TDK AD: "Vi har provlyssnat och det låter utomordentligt. Man får äkta hifi-kvalitet utan att man behöver ställa om kassettspelaren på något sätt."

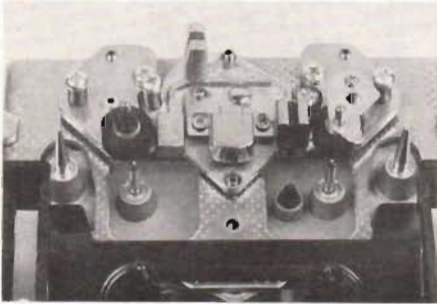
**TDK**

TDK marknadsförs av **ELEKTROHOLM** Box 3005, 171 03 Solna.

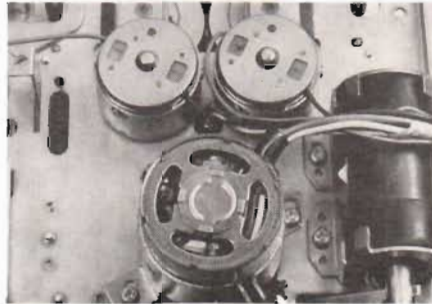


## TDKs nya järnoxid överträffar kromkassetternas maximala utnivå i de höga tonerna.

# BARA SVERIGES MEST SÅLDA HI-FI DÄCK HAR ALLA DESSA FINESSER!



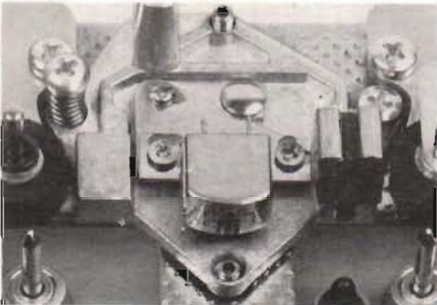
**"DUAL CAPSTAN"**  
s k Closed-loop-system.



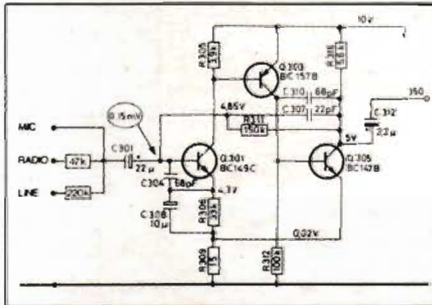
**TRE MOTORER.**  
Ger minimalt svaj, vägt som ovägt även  
efter lång tids användning.



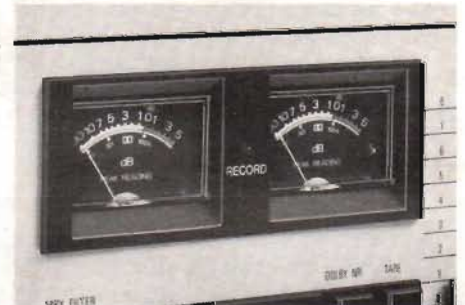
**ELEKTRONISK MANÖVRERING.**  
Nu ännu bekvämare tack vare nya  
tangenter.



**SPECIALTONHUVUD**  
av "super-permalloy"-typ utvecklat av  
Tandberg.



**SJÄLVJUSTERANDE INGÅNGAR.**  
Anpassas automatiskt till olika pro-  
gramkällor. Ger minimalt brus och  
stor dynamik.



**TOPPVÄRDESKÄNNANDE  
INSTRUMENT,**  
inkopplade efter korrektion.

Den första  
kassettbandspelaren  
i världen med 3  
motorer, dubbel  
capstan och Dolby

## NYA TANDBERG TCD 310 Mk II

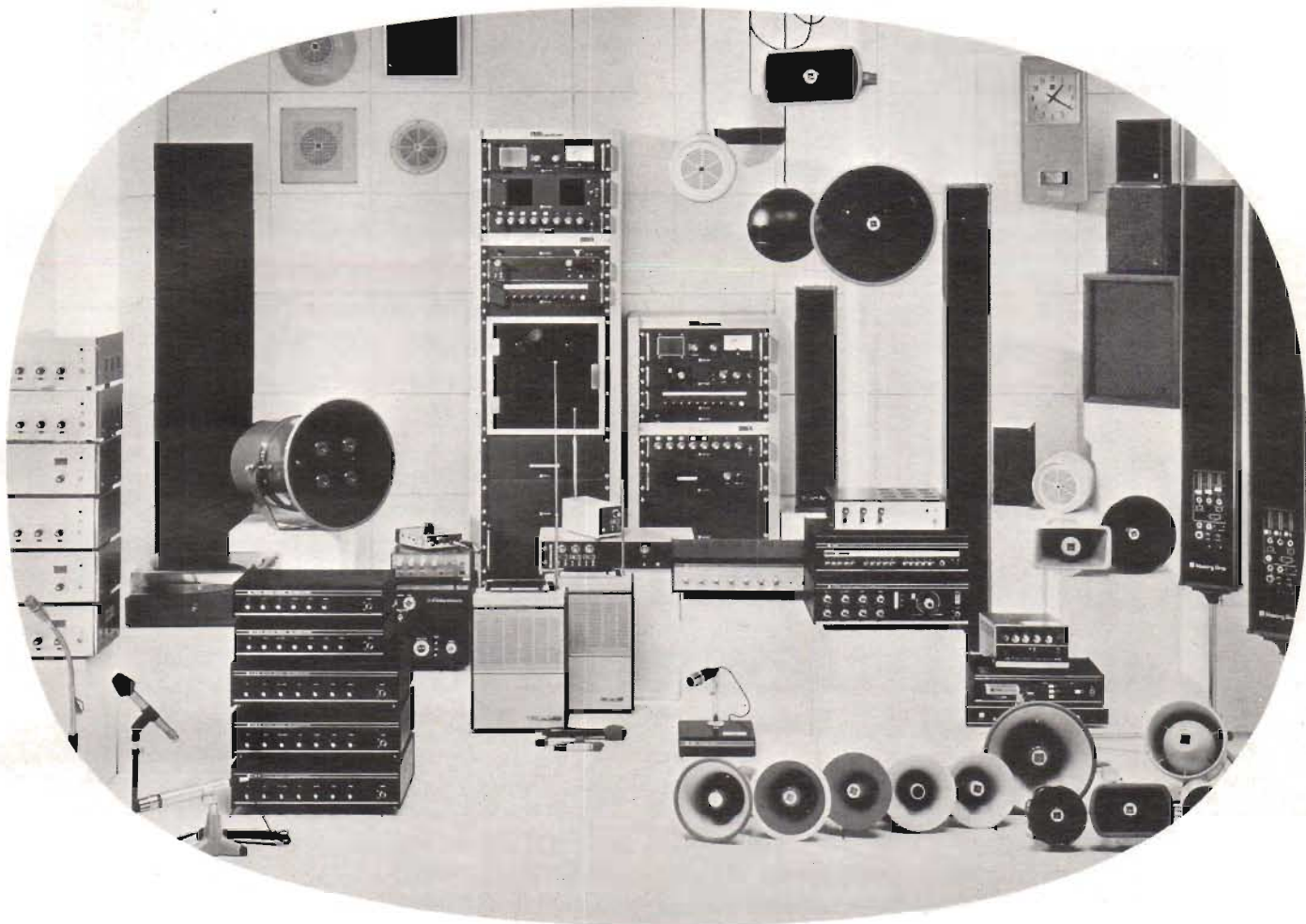
Beprövade TCD 310 i ny modell

- Beprövad teknisk uppbyggnad ger stor driftsäkerhet och bekväm manövrering.
- Ny design anpassad till övriga Tandberg produkter.
- Utrustad med Dolby som reducerar bandbrus med upp till 8 dB samt omkopplare för olika band.
- Urkopplingsbart MPX-filer.
- Uttag med egen för stärkare för hörtelefon.



**TANDBERG**  
VI SÄTTER EN ÄRA I ATT VARA BÄST

# Komplett program i ljud.



## Det sanna ljudet. handic<sup>®</sup>/TOA ljudanläggningar.

handic/TOA har ett av marknadens mest kompletta program för ljudanläggningar - PA-system. Förstärkare i fyra olika effektklasser, 15, 30, 60 och 100 W, med eller utan inbyggd radiodel, högtalärväxel, telegong. Högtalare för de flesta ändamål inomhus eller utomhus: Trumpethögtalare, även bredbandiga för tal och musik, takhögtalare för inbyggnad eller utanpåliggande, korridorhögtalare, hängande högtalare etc.

Mikrofoner för många användningsområden alltifrån enkla utrop till artistuppträden.

Trådlösa sändarmikrofoner med matchande mottagare - en verkligt prisvärd och mångsidigt användbar produktgrupp.

Notera även det breda programmet av transistor-megafoner med och utan inbyggda anrops- och uppmärksamhetssignaler, i tre olika effektklasser, 5, 10 och 15 W.

En genomgående hög och jämn kvalitet tillsammans med mycket rimliga priser gör handic/TOA till ett marknadens bästa köp - i de flesta sammanhang som fordrar det sanna ljudet ur en Public Address-anläggning.

Skicka katalog handic/TOA ljuddistribution!



77/10

Företag

Attention

Adress

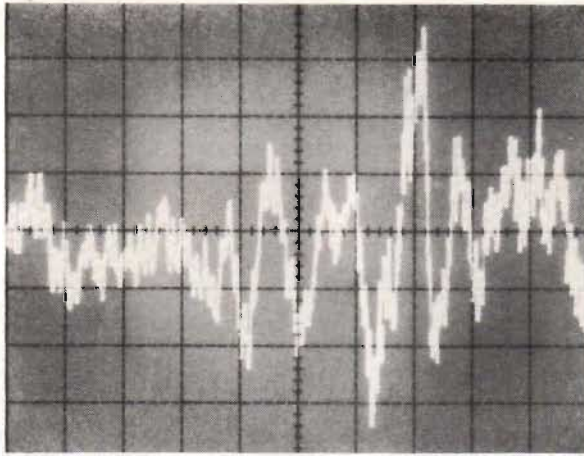
RT 9 77

Postadress

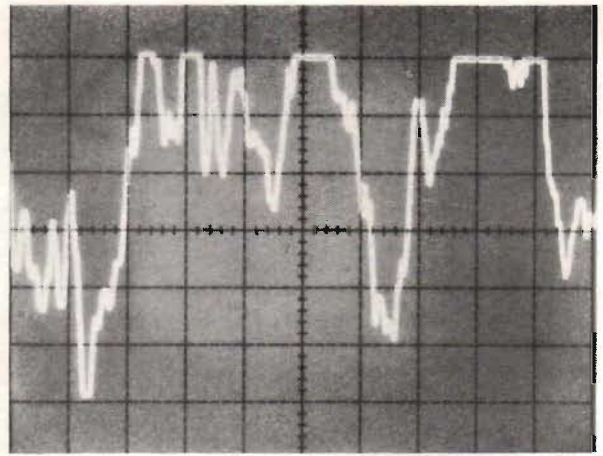
Marknadsför komradio, biltelefon, bilradio/stereo, hemelektronik, polisradio, snabbtelefon, hifi/stereo och PA-utrustning. Box 156, 421 22 V Frölunda Tel. 031/45 01 80

**handic**  
bolagen





Detta är en oscilloscope-bild av en förstärkarsignal med perfekt återgivning av en komplex musikpassage.



Detta är en bild av en förstärkarsignal för *samma ljudnivå*. Den visar kraftig distorsion i transienterna.

## Det är samma förstärkare. Enda skillnaden är att B.I.C VENTURI användes i exemplet till vänster.

Det är ett odiskutabelt faktum. Högtalaren Du använder ihop med förstärkaren kommer att påverka prestanda *hos förstärkaren*. Förstärkare kan drivas till kraftig distorsion i starka, symfoniska avsnitt, i kraftigt förstärkt popmusik, i många fall med volymkontrollen bara halvvägs uppskruvad. Den avhuggna, flata kurvan i högra bilden beskriver sådan klippning i förstärkare. Det resulterar i kraftig distorsion liknande den som uppstår vid kongenomslag i högtalare.

Klippning inträffar när effekten som krävs för att driva en högtalare inte räcker till hos förstärkaren för toppar i musiken. Dessa s.k. transienter har en varaktighet på bara någon bråkdels sekund men är flera gånger större än musikens medelnivå.

Hos B.I.C. VENTURI finns kombinationen av exceptionellt hög känslighet (= hög verkningsgrad) och hög effektåtlighet. Denna kombination gör att en förstärkare får högre prestationsförmåga än vad den skulle fått tillsammans med en genomsnittshögtalare. Resultatet blir helt enastående med B.I.C.



**B.I.C. VENTURI**<sup>TM</sup>  
S P E A K E R S Y S T E M S

trycket från själva högtalaren.

VENTURI. Detta oberoende av om man vill öka prestationen hos låg- eller medeleffektförstärkare eller vill tillvarata en högeffektförstärkares alla resurser för att åstadkomma en musikåtergivning med högsta dynamik.

VENTURI är det registrerade namnet för den patenterade principen att använda ljudledning i högtalarsystem. Venturi-principen är känd från många fysikaliska sammanhang, ex.vis strömningslära för luft och vatten. Om tvärsnittsarean förträngs ökar trycket på det genomströmmande mediet, dvs. i fallet med B.I.C. kommer ljudtrycket i basen att bli avsevärt förstärkt vilket gör frekvensgången jämnare i det allra lägsta området under 100 Hz.

Ljudtrycket från VENTURI-tunneln är faktiskt ca 10 ggr högre än

Vill Du ha mer upplysningar om B.I.C. VENTURI, skriv eller ring till: Audio Stockholm, Storgatan 29, 114,55 STOCKHOLM. Tel: 08/63 02 30





**FRÅN LAGER**

**KONDENSATORER**

POLYESTERFILIE			
FABR. VÄRDE	50 $\mu$	100 $\mu$	100 $\mu$ kv
750F	10-40	100	400
5000F	20-30 (20/2)	2100	
15000F	20-30	2100	
30000F	4700F	4700F	
80000F			
100F	100F	200F	200F
200F	200F	200F	200F
300F	300F	300F	300F
400F	400F	400F	400F
500F	500F	500F	500F
600F	600F	600F	600F
700F	700F	700F	700F
800F	800F	800F	800F
900F	900F	900F	900F
1000F	1000F	1000F	1000F
1500F	1500F	1500F	1500F
2000F	2000F	2000F	2000F
3000F	3000F	3000F	3000F
4700F	4700F	4700F	4700F

KEMPELKA KONDENSATORER			
FABR. VÄRDE	50 $\mu$	100 $\mu$	100 $\mu$ kv
750F	10-40	100	400
5000F	20-30 (20/2)	2100	
15000F	20-30	2100	
30000F	4700F	4700F	
80000F			
100F	100F	200F	200F
200F	200F	200F	200F
300F	300F	300F	300F
400F	400F	400F	400F
500F	500F	500F	500F
600F	600F	600F	600F
700F	700F	700F	700F
800F	800F	800F	800F
900F	900F	900F	900F
1000F	1000F	1000F	1000F
1500F	1500F	1500F	1500F
2000F	2000F	2000F	2000F
3000F	3000F	3000F	3000F
4700F	4700F	4700F	4700F

ELEKTROLYTER			
STÅNDE MOTTAGE FABR. N.S.A.	50 $\mu$	100 $\mu$	100 $\mu$ kv
750F	10-40	100	400
100F	100F	200F	200F
200F	200F	200F	200F
300F	300F	300F	300F
400F	400F	400F	400F
500F	500F	500F	500F
600F	600F	600F	600F
700F	700F	700F	700F
800F	800F	800F	800F
900F	900F	900F	900F
1000F	1000F	1000F	1000F
1500F	1500F	1500F	1500F
2000F	2000F	2000F	2000F
3000F	3000F	3000F	3000F
4700F	4700F	4700F	4700F

SÄTS (Elektrolytkondensatorer 100, 10 värdar, 20 st. & varje värd, totalt 200 st. kondensatorer. PRIS 54/50 (54/50)/sats)

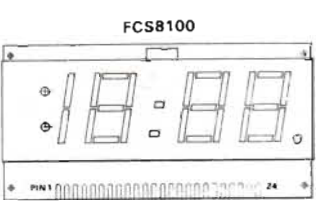
SÄTS (Elektrolytkondensatorer 200, 10 värdar, 10 st. & varje värd, totalt 100 st. kondensatorer. PRIS 49/30 (49/30)/sats)

SÄTS (Elektrolytkondensatorer 500, 5 värdar, 20 st. & varje värd, totalt 100 st. kondensatorer. PRIS 30/60 (30/60)/sats)

**MOTSTÅND**

KÖLJÄNNE	1/4W	1/2W	1W
5%	100 $\Omega$ till 10k $\Omega$	100 $\Omega$ till 10k $\Omega$	100 $\Omega$ till 10k $\Omega$
1%	100 $\Omega$ till 10k $\Omega$	100 $\Omega$ till 10k $\Omega$	100 $\Omega$ till 10k $\Omega$
TRIM			
SÄTS			
SÄTS			
SÄTS			
SÄTS			

**8/10" CLOCK MODUL**



Pin	Segment	Pin	Segment
1	Sleep Display Input	13	Doze Input
2	Alarm Display Input	14	Alarm Output
3	Seconds Display Input	15	Alarm Off Input
4	Slow Set	16	Sleep Output
5	Fast Set	17	NC
6	50 60 Hz Select	18	VDD (Test Point)
7	12 or 24 Hour Select	19	NC
8	Center Tap	20	NC
9	Center Tap (LED Common)	21	NC
10	12.6 V RMS (VDD)	22	Output Minus
11	12.6 V RMS (VSS)	23	Alarm Set Indicator Anode
12	12.6 V RMS (VSS)	24	Alarm Set Indicator Cathode

**FAIRCHILD**

FAIRCHILD LED DIGIT	Pris:
1-2 4 SE	10-80
3 SINGLE DIGITS	12-70 (inkl.)

10-80	Pris:
12-70 (inkl.)	22-25 (inkl.)

18-90	Pris:
22-25 (inkl.)	12-70 (inkl.)

DRIVER-DEC-LATCH 10-80 9368 FOR GEN. MATSUD 12-70 (inkl.)

**TRANSISTORER**

TYP	10-40	100
BC107	100	100
BC108	100	100
BC109	100	100
BC170	100	100
BC171	100	100
BC172	100	100
BC173	100	100
BC174	100	100
BC175	100	100
BC176	100	100
BC177	100	100
BC178	100	100
BC179	100	100
BC180	100	100
BC181	100	100
BC182	100	100
BC183	100	100
BC184	100	100
BC185	100	100
BC186	100	100
BC187	100	100
BC188	100	100
BC189	100	100
BC190	100	100
BC191	100	100
BC192	100	100
BC193	100	100
BC194	100	100
BC195	100	100
BC196	100	100
BC197	100	100
BC198	100	100
BC199	100	100
BC200	100	100

**2N3055**

39.50 - 10% EX KL

**FAIRCHILD SEMICONDUCTOR**

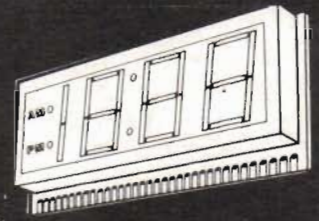
DIODER	Pris:
1N4001	10-80
1N4002	10-80
1N4003	10-80
1N4004	10-80
1N4005	10-80
1N4006	10-80
1N4007	10-80
1N4008	10-80
1N4009	10-80
1N4010	10-80
1N4011	10-80
1N4012	10-80
1N4013	10-80
1N4014	10-80
1N4015	10-80
1N4016	10-80
1N4017	10-80
1N4018	10-80
1N4019	10-80
1N4020	10-80

**DIODER**

TYP	10-40	100
1N4001	100	100
1N4002	100	100
1N4003	100	100
1N4004	100	100
1N4005	100	100
1N4006	100	100
1N4007	100	100
1N4008	100	100
1N4009	100	100
1N4010	100	100
1N4011	100	100
1N4012	100	100
1N4013	100	100
1N4014	100	100
1N4015	100	100
1N4016	100	100
1N4017	100	100
1N4018	100	100
1N4019	100	100
1N4020	100	100

DRIVER-DEC-LATCH 10-80 9368 FOR GEN. MATSUD 12-70 (inkl.)

PRIS: 99.- INKL



2102-1	RAM
118.50	10% EX KL

**INTEGRERADE KRETSAR C**

TYP	10-40	100
7401	100	100
7402	100	100
7403	100	100
7404	100	100
7405	100	100
7406	100	100
7407	100	100
7408	100	100
7409	100	100
7410	100	100
7411	100	100
7412	100	100
7413	100	100
7414	100	100
7415	100	100
7416	100	100
7417	100	100
7418	100	100
7419	100	100
7420	100	100
7421	100	100
7422	100	100
7423	100	100
7424	100	100
7425	100	100
7426	100	100
7427	100	100
7428	100	100
7429	100	100
7430	100	100
7431	100	100
7432	100	100
7433	100	100
7434	100	100
7435	100	100
7436	100	100
7437	100	100
7438	100	100
7439	100	100
7440	100	100
7441	100	100
7442	100	100
7443	100	100
7444	100	100
7445	100	100
7446	100	100
7447	100	100
7448	100	100
7449	100	100
7450	100	100

SPECIAL PRISER:	IC HÄLLARE
LM741 19.50-10%	7401 100
NE555 23.50-10%	7402 100
7805	7403 100
7812	7404 100
7815	7405 100

**TRISTORER**

TYP 10-40 100

1N4001 100 100

1N4002 100 100

1N4003 100 100

1N4004 100 100

1N4005 100 100

1N4006 100 100

1N4007 100 100

1N4008 100 100

1N4009 100 100

1N4010 100 100

1N4011 100 100

1N4012 100 100

1N4013 100 100

1N4014 100 100

1N4015 100 100

1N4016 100 100

1N4017 100 100

1N4018 100 100

1N4019 100 100

1N4020 100 100

**KÖP UTAN KVALITETSPROBLEM**

UNIVERSALMETER, FABR. HOKKI Typ AF 101

PRIS - 195.- INKL. MOMS

**KATALOG 1977**

**MEDFÖLJER VARJE ORDER**

**NORDISKA TELEPRODUKTER**

ORDER TEL. 046-149888

FACK 221 01 LUND

BEGÄR PRISLISTA! KL. 10 - 17

# Vi ligger bra till - i pris också...

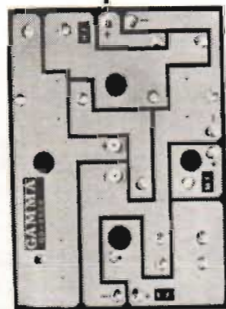
## NYTT!

### AUTOMAT- SÄKRING

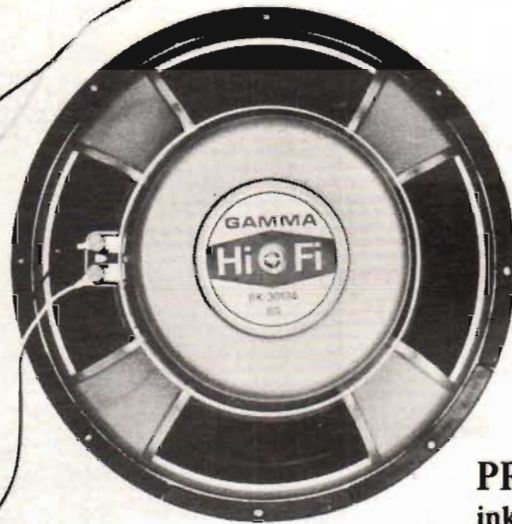
41:--



hf



System 50  
byggsats



PRIS: 747:--  
inkl. moms

Televerket och Operan har valt Gamma-element för några av sina anläggningar.

# GAMMA

## - den måste du prova!

### Kom och lyssna!

Vi har fler alternativ att välja på och hjälper dig gärna med bygget. Kom till vårt centrallager i Upplands Väsby, ring eller skriv.

Våra representanter:

GÖTEBORG  
TV MAN AB  
Sprängkullsgatan 15  
411 23 Göteborg

HALMSTAD  
TV MAN AB  
Laholmsvägen 27  
302 48 Halmstad

MALMÖ  
JOSTY KIT AB  
Ö. Förstadsgatan 19  
200 22 Malmö 3

ÖREBRO  
PRIVOX RADIO  
Engelbrektsgratan 29  
702 13 Örebro

STOCKHOLM  
HIFI KIT  
S.1 Eriksgatan 124  
113 31 Stockholm

LULEÅ  
HÖGTALARTJÄNST  
Box 838  
951 08 Luleå

Till Frekvensia Gete AB,  
Breddenvägen 31  
194 00 Upplands Väsby  
Tel 0760/330 25  
Jag vill veta mer om Gamma

Ja, sänd mig även katalogen mot 2.00 kr i frimärken.

Namn \_\_\_\_\_

Adress \_\_\_\_\_ Telefon \_\_\_\_\_

Postadress \_\_\_\_\_

RT 9 77

# Electro-Bygge

**NYHETER!**

från

Josti Electronic

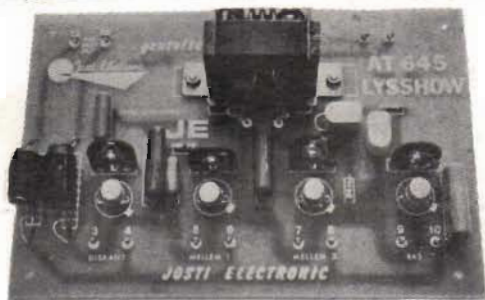
## Lätt-trimmat TV-spel i FÄRG!!

Vårt mycket populära TV-spel med 6 VARIATIONER – fotboll (2 spelare var), tennis, squash 1 & squash 2, 2 st. gevärspel, 2 hastigheter, aut. el. manuell serve. Bestäm själv bollvinkeln samt din spelares storlek. Målräknare så klart!! Finns nu med färggenerator – spelplanen blir grön, spelarna var sin färg samt bollen fortfarande vit.

Byggsats AT 710 – TV-spel, grundenhet .....	ca 318.50
Byggsats AT 711 – 3 olika ljudeffekter, ex-vis v.mål, inkl.högt .....	ca 26.50
Byggsats AT 712 – elektronik till gevärspel .....	ca 12.25
Byggsats AT 714 – sats m. lådor, sladd, kontakter t.fjärrkontroll .....	ca 51.50
Byggsats AT 718 – FÄRGGENERATOR för 3 olika färger .....	ca 91.50
Byggsats AT 720 – gevär .....	ca 130.50
Byggsats AT 710K – modullåda m. tryckt frontplatta .....	ca 100:–

## TEKNISKA DATA:

Drivspänning 9 volts batteri, bestyckning: C-mos krets och två transistorer sänder på kanal 5 el. 6 VHF. Funkar på vilken TV som helst. INGA ingrepp i TV-n behövs, kopplas endast till antenningången.



PSYKEDELISK 4-kanals ljusorgel m. 1 bas-, 2 mellan-register och 1 diskantkanal. Frekvensuppdelningen är mycket exakt – endast 2 Watts effekt in.

Byggsats AT 645

ca 175:–

PSYKEDELISK 3-kanals ljusorgel 300 Watt per kanal. Kopplas direkt t. högtalarutgången. Lamporna blinkar i takt m. musiken m. bas-, mellan- & diskantregister. Drivsp. 220 volt, ingångseff. fr. förstärkare 5-10 Watt. Kan även användas t. ljuddämpning utan musik så att man kan reglera var kanal för sig

Byggsats AT 65

ca 145:–

ELEKTRONISK MUSIKBOX – Gläd Dina vänner redan utanför dörren med en elektronisk dörrklocka, som spelar en trevlig melodi (vi har tillsv. 9 melodier att välja på men musikretsen kan programmeras enligt önskemål)

Byggsats MU 650 (med en melodi)

ca 215:–

NY DIAGRAMMAPP på SVENSKA. Förbättrad upplaga innehållande diagram, kopplingsschema, komponentförteckning, byggbeskrivning samt utförliga bruksanvisningar till JOSTI byggsatser.

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

Varje konstruktion är lättfattligt uppbyggd så att även den som inte är "elektronikgeni" kan ha glädje av denna bok. Ca 500 sidor i behändigt A5-format, jättefint bildmaterial.

Varunr 1000

ca 35:–

## JOSTI ELECTRONICs "GENERALKATALOG"

på ca. 400 sidor innehåller beskrivningar, bilder och data på inte mindre än 2 125 olika elektroniska prylar, bl. a. byggsatser, högtalare och delningsfilter med sammankopplingsexempel, halvledare, data- & ekvivalentlistor – och mycket, mycket mer!! Flerfärgstryck.

11:– plus porto

## SLAVBLIXT

En enhet som styr extra blixtaggregat så att det går samtidigt med huvudblixten på kameran.

Drivsp. 9 volt DC fördröjningstid ca 20 nanosek.

Byggsats AT 636

ca 39:50

Till  
**ELECTRO-BYGG ■ JOSTI ELECTRONIC**  
Box 1107, 251 02 Helsingborg

Namn .....

Adress .....

Postadress .....

Ev. Kundnr. ....

Obs Glöm ej fylla i namn o. adress!

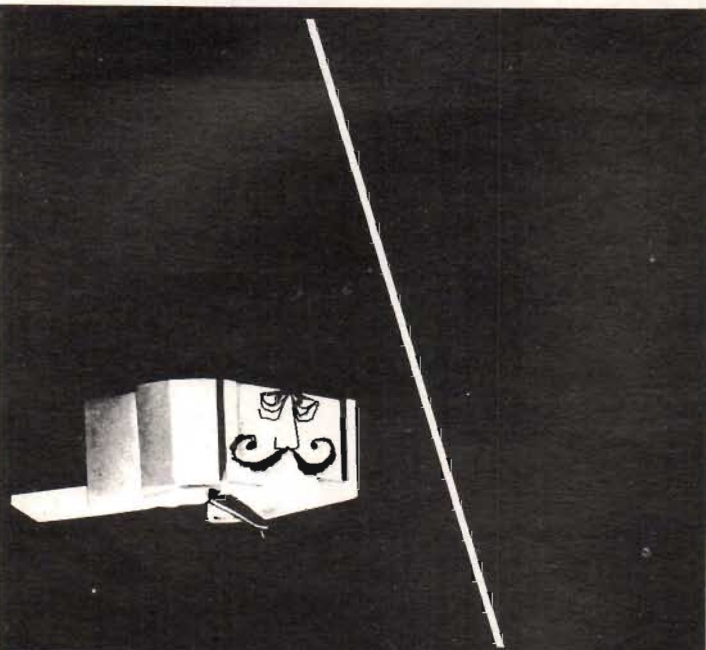
HT 9 77

Sänd mig "GENERALKATALOG" pris 15:– i förskott el. 16:– mot postförskott. (inkl.frakt)

Sänd mig DIAGRAMMAPP. varunr. 1000 mot postförskott, frakt tillkommer.

Sänd mig ..... mot postförskott

ALLA PRISER INKL MOMS. Leveranser över 450 – fraktfritt.  
Förskottsbetalning kan ske genom insättning på vårt postgiro 298177-7 eller bankgiro 162-8098 eller genom check utställd på oss. OBS! 10 – frakt vid förskottsbetalning.  
Vill Du veta mer så ring eller skriv till oss – telefon 042-13 33 73. Adress Karlsgatan 9. Där träffas vi mellan 9.30 och 17.30, på lördagar 13.00. ORDERMOTTAGNING DYGNET RUNT.



## Varning!.. detta är en pirat!

Det »speciella» med SHURE pickup-elementen sitter i nålsystemet. Och detta »speciella» betyder oöverträffad spårningsförmåga och klang, kombinerad med världsberömd pålitlighet! Därför väljer konstruktörer av bättre skivspelare Shure – och därför finns Shure i de flesta bra skivspelare!

**MEN** –det är därför också en frestande och lukrativ affär för många att försöka sälja billigare ersättningsnålar, pirater.

Konstruktörerna hos Shure ser rött när dessa pirater dyker upp, eftersom dom VET att Ditt Shure-elements prestanda är HELT beroende av det ÄKTA SHURE nålsystemet.

Så –för att vara säker på bästa ljud och oförstörda skivor– insistera på en ÄKTA SHURE!

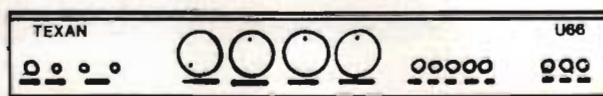


För att vara säker på att Du får en ÄKTA Shure-nål, kolla att namnet Shure står på nålens framkant, samt att följande kan läsas på förpackningen: »This Stereo Dynetic Stylus is precision manufactured by Shure Brothers Inc.»!



Box 23067,  
10435 Stockholm 23.  
Tel. 08/34 92 15

# U66 ELEKTRONIK AB

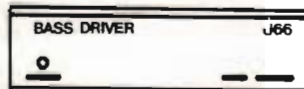


## U66 TEXAN Trotjänaren

SVERIGES MEST LÄTTBYGGDA RECEIVER

Byggd i mer än 5 000 exemplar. 2 x 25 watt, FM-stereo. Vill du lära dig medan du bygger kan du köpa vår "pedagogiska skrift" som på 50 sidor förklarar förstärkarens uppbyggnad i detalj.

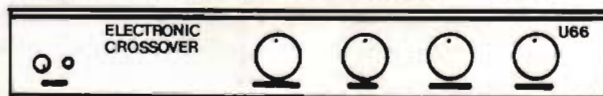
Byggsats 935:00, Monterat kretskort 1 015:00



## BASS DRIVER

Den hittills enda seriösa lösningen på problemet med drivning av centerkanal, ett bashorn el. dyl. från en konventionell stereoförstärkare. Aktivt filter och separat effektsteg om 40W för baskanalerna.

Byggsats 500:00. Monterat kretskort 555:00



## ELECTRONIC CROSSOVER

Marknadens enda apparat med både elektroniskt filter (18 dB/oktav) och enda separata slutsteg för varje högtalarelement. Standardutförande för centerkanal och trevägs sidosystem, men kan mycket enkelt anpassas till vilken 2- eller 3-vägs högtalare som helst.

Byggsats 1 570:00. Monterat kretskort 1 850:00



## CMOS PREAMP

HÖGKLASSIG FÖRSTÄRKARE MED "RÖRLJUD". CMOS-kretsarnas unika egenskaper ger transient-återgivning i toppklass (se RoT nr 4-77). Innehåller även FM-stereotuner och hörtelefonförstärkare. Tillammans med ELECTRONIC CROSSOVER bildar den en 45 watts receiver utan motstycke.

Byggsats 831:00. Monterat kretskort 945:00

Vi har också ett brett sortiment högtalarelement. SINUS, RCF, Isophon, KEF, JBL, Peerless och Philips finns på programmet. Med hjälp av vår unika högtalarväxel kan du i vår butik göra direkta AB test mellan olika diskant- och mellanregistrelement samt olika bashorn. Där finns också kompletta byggsatser, tillbehör som skumplastfronter, tyg, filterkomponenter, kabel och kontakter. Vill du veta mer så får du vår katalog mot 5:00 i frimärken eller check som avräknas vid order.

# U66 ELEKTRONIK AB

butik

kontor

Vallgatan 5

Silvergransgatan 5

411 16 Göteborg 421 74 V:a Frölunda

tel. 031/117990 tel. 031/293385

6-11 SEPTEMBER 77

# HI FI STEREO USA

US TRADE CENTER FOR SCANDINAVIA. VASAG. 11 STOCKHOLM

## Vinn en resa till USA med PAN AM

I samband med utställningen anordnas ett antal tävlingar där högsta vinsten är en USA-resa. Andra vinster är olika högtalaranläggningar.



## Ljudrum

För att varje besökare skall få en musikalisk upplevelse har varje företag ett ljudrum på 30 m<sup>2</sup> där man i lugn och ro kan njuta av såväl klassisk musik som modern pop.



På "HiFi Stereo USA" får Du möjligheter att se och uppleva vad Amerika har att erbjuda Dig vad gäller senaste nytt inom HiFi-Stereo.

## Tekniska föredrag

Kjell Stensson från Sveriges Radio håller under utställningsveckan en serie föredrag under rubriken "80-talets HiFi Stereo-marknad".

Inträde 5:-

# Välkommen!

Informationstjänst 27

## Stereo HiFi Handboken 78

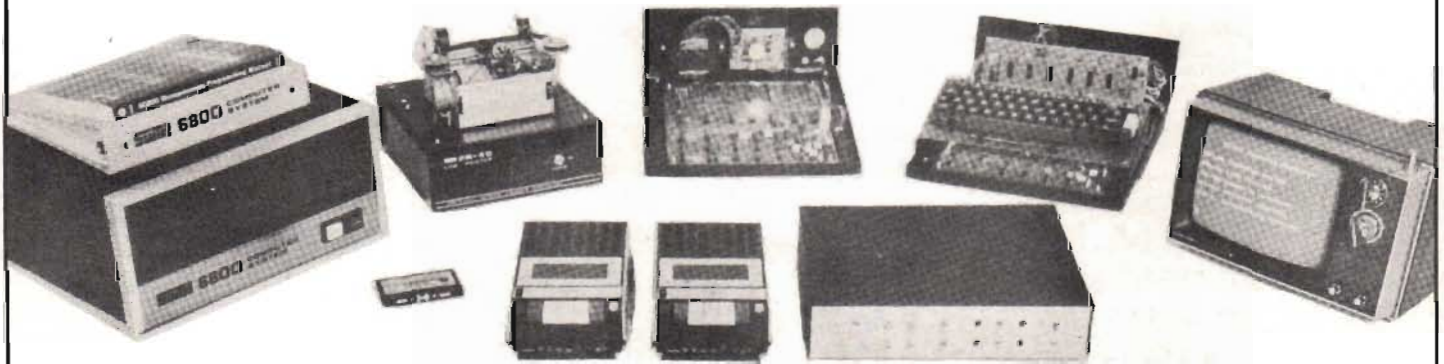
Lagom till utställningen kommer årets upplaga av Stereo HiFi Handboken att presenteras. Handboken som i handeln kostar 50:- säljes under utställningsveckan för 35:- till alla besökare.

## Discoteque

"Disco-kungen" Big Brother demonstrerar utställda högtalaranläggningar varje dag under utställningsveckan.



## COMPUTER PRODUCTS



Bygg en microdator från Southwest Technical Products Co. Ett utmärkt tillfälle att bygga sin egen "datacentral". Som extra tillbehör finns bl. a. bildskärmsterminal, alfanumerisk skrivare, interface till bandspelare m m. Kapaciteten hos datorn är hög men priset lågt.

## Swedish Electronics hb

BOX 462, 751 06 UPPSALA. TEL: 018-14 14 00.

ÅTERFÖRSÄLJARE:

## DIGITRONIC

 BOX 127, 194 01 UPPL. VÄSBY. TEL: 0760-836 70.

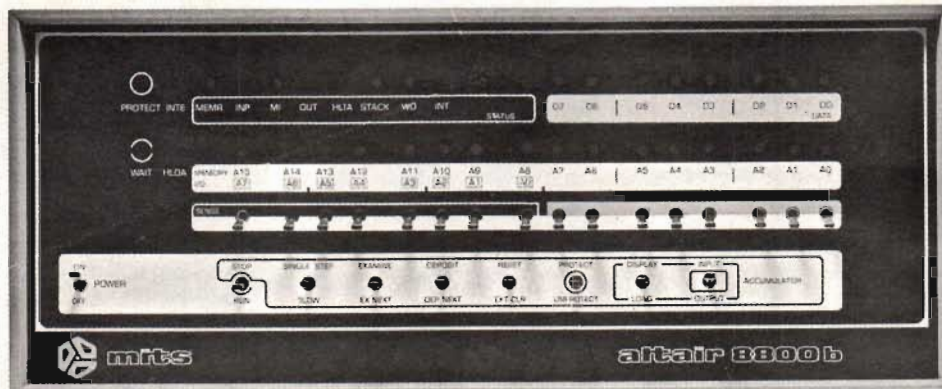
Återförsäljare i norra-södra Sverige sökes.

Informationstjänst 28

# DATORAMATÖRER!

## mits altair

mikrodatorer nu i Sverige.



**compelec electronics ab** nordisk generalagent för ALTAIR  
mikrodatorer, interface, floppydiskar m.m.

Vi representerar även

- CROMEMCO: mikrodatorer, AD/DA-omvandlare, bytesaver, extenderkort för S-100 bussen, m.m.
- POLY-MORPHIC: mikrodatorer, m.m.
- NORTH STAR: minifloppy
- SOROC: bildskärmsterminal

Samtliga produkter levereras såväl färdigbyggda som i byggsats.

**compelec electronics ab** Vargungevägen 5, S -130 11 Saltsjö-Duvnäs. Tel. 08/716 84 74

Informationstjänst 29

### MATERS MÅNADENS

Till varje order över 100:– exkl. bifogas utan extra kostnad komponenter enligt uppställningen nedan.

**MaTer Import**  
Fack,  
220 02 Lund  
Tel. 046/14 77 60

Order: 100:– till 249:–

250:– till 499:–

500:– och uppåt

ALTERNATIV

1. 2 st. Veroboard-kort,
2. 1 st. Lab-kort i Epoxy,
3. 10 st. LSM-16L-50  
inkl. clips,
4. 10 st. SC237B +  
10 st. BC 557 B,
5. 1 st. UPC 14305 +  
1 st. UPC 14312.

1. 10 st. 14-P/14 +  
10 st. 16-P/16,
2. 10 st. RC 741 NB,
3. 10 st. 7400 + 10 st. 7410,
4. 10 st. RC 555 NB.

1. 1 st. Motståndssats; 650 st. kolfilm,
2. 1 st. Ellytsats; 90 st, 25 V,
3. 20 st. 7490.

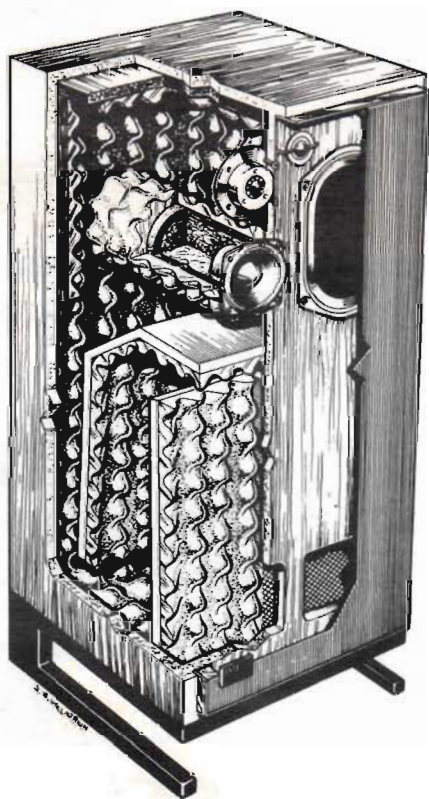
*Vi önskar Dig ett gott val.*

Komponenter hittar du i vår  
"Katalog/prislista Mars 1977"

Endast ett alternativ inom respektive  
ordersumma får väljas till en order!

**Katalogen först**  
Ring eller skriv efter vår  
Komponentkatalog/prislista idag  
så får Du den gratis hemsänd om  
några dagar.

”Du blir överraskad när du hör hur befriande det är att lyssna på musik genom ett par perfekta högtalare ”

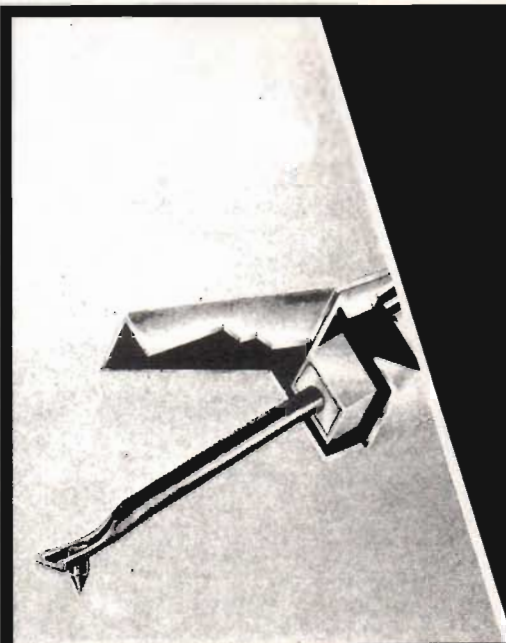


IMF  
ELECTRONICS

IMF TLS 80 II

MBG/AUDIO  
Box 1199, 251 02 Helsingborg, 042-136060

Ring så anvisar vi närmaste återförsäljare.



## Den här... den skyddar Din dyraste HiFi – investering!!

»Den som spar, han har» heter det, men att försöka spara genom att inte i tid byta ut en sliten nål – det vore som att kasta bort några tior vid varje spelning (multiplicera med antalet skivor Du äger!) –. Nålspetsen är den enda kontaktpunkten mellan skivspåret och resten av anläggningen, och därför den mest kritiska delen för ljudåtergivningen och skyddet av den del av anläggningen, som kostar mest – Din investering i skivor! En sliten nålspets kan för alltid förstöra skivsamlingen!

Tag inga risker, nålsitage är ofrånkomligt, låt Din handlare kontrollera Din Shure-nål regelbundet! Och –vid behov– byt omgående ut den mot en ny ÄKTA Shure-nål! Då får Du på nytt hela pickup-elementets original-prestanda tillbaka! Sluta slösa: SÖK UPP NÄRMASTE SHURE ÅTERFÖRSÄLJARE!



För att vara säker på att Du får en ÄKTA Shure-nål, kolla att namnet Shure står på nålens framkant, samt att följande kan läsas på förpackningen: »This Stereo Dynetic Stylus is precision manufactured by Shure Brothers Inc.»!

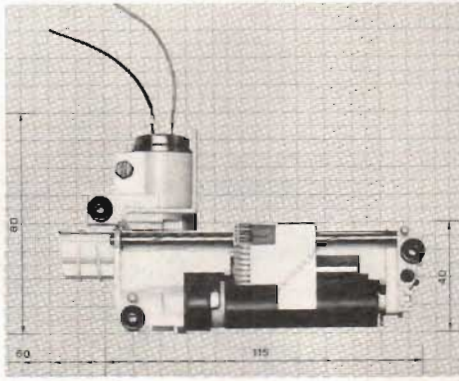


Box 23067,  
10435 Stockholm 23.  
Tel. 08/34 92 15

# OEM PRINTER NIP 18

## DATA

15–25 tecken/rad  
5 x 7 matris  
50 tecken/sek (max.)  
ASCII interface  
TTL nivå  
12 V DC



BESTÄLL HÄRMED ATT SÄNDAS MOT POSTFÖRSKOTT

.... st. NIP 18 Printer OEM à kr. 960:–/st.

.... st. rullar papper för NIP 18 à kr. 4:50/rulle.

.... st. extra beskrivning med schema à kr. 10:–/st.

Namn: .....

Adress: .....

Postnr ..... Postadress .....

**SCANTELE AB**

Tengdahlsgatan 24 116 41 Stockholm Tel 24 58 25

Informationstjänst 33

# AVAB Visu-Lizer®

Visu-Lizer öppnar en ny epok inom tung Hi-Fi. Det är inte Du som köper den. Utan Din handlare, med ambitionen att det han säljer låter lika bra i hemmiljö som i demorummet. Detta gäller alltså även Dig som redan köpt anläggning.

Följande fackhandlare är handplockade att presentera de 7 först släppta exemplaren.

Mothanders Radio AB, S:t Eriksgatan 98 Stockholm, tel 08/3466 11  
Malmö HiFi Center, Kyrkogatan 1c Malmö, tel 040/300 72  
Radio Nilsson, Vårfrugatan 8 Lund, tel 046/11 30 45  
Ljudoteket, Kungsgatan 6a Göteborg, tel 031/11 44 59  
JBN Elektronik, Storgatan 43 Örnsköldsvik, tel 0660/165 90  
Tonkraft, Björkvägen 6 Kungälv (Fjärås), tel 0300/409 88  
Linköpingsljudet, Hospitaltorget 1 Linköping, tel 013/1225 75

Professionella högtalarbyggsatser & tung HiFi

**Tommy Jenving AB**

Karl Johansg.98, 414 51 Göteborg, 031/12 47 20

Informationstjänst 34



## HR III A

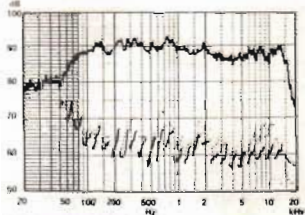


### Specifikationer:

Princip: Basreflex  
Märkeffekt: 60 W  
Volym: 48 liter  
Frekvensomfång enl. DIN: 25–20.000 Hz  
Impedans: 8 ohm  
Bestyckning:  
1 st 25 cm ytterdiam. bas  
1 st 4 cm dome mellanregister  
1 st 5 cm kondiameter diskant  
1 st 2,5 cm dometweeter  
Delningsfrekvenser: 800, 3.500, 5.000 Hz  
Anslutning: Polskruv  
Mått: Bxhx: 40x65x30  
Träslag: valnöt, svartek, jakaranda  
Tre års garanti



Registrering av högtalarens akustiska effekt och funktion av frekvensomfång och bestyckning.  
Mätprincip: efterklangsvolymen i 50 dm³ rum med vägg.  
Förlust: inget.  
Särskild mätning: 1/1: 1,2  
1/2: 0,4  
Tonkälla: 1 ta delvis.  
Distorsionskurser: Värde max  
1/2: 34 delvis Värde först  
Över 1,4 V signal: 10 dB-0,1 (1W)  
Över 5,4 V signal: 10 dB-0,1 (1W)

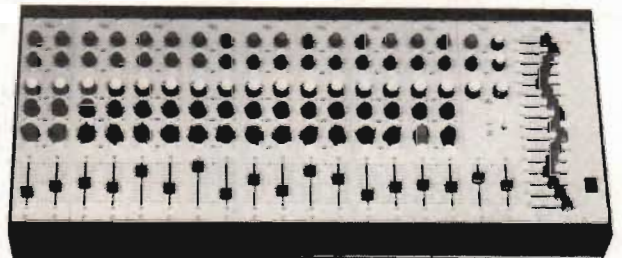


Beställ gärna vår informativa broschyr.

LJUDEX, Väktargatan 58 A-754 22 Uppsala  
Tel. 08/ 018/12 20 22

Informationstjänst 35

## HAR NI STORA ANSPRÅK köper ni ljudutrustning av oss



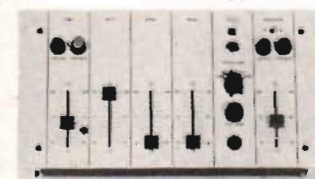
MIXER 822: Modulsystem 2–20 ing.



MIXER 814: 6 ing.



SLUTSTEG 232  
2 x 125 W



DISKOTEKSMIXER 804



SLUTSTEG 231  
2 x 60 W



**ljudsystem ab**

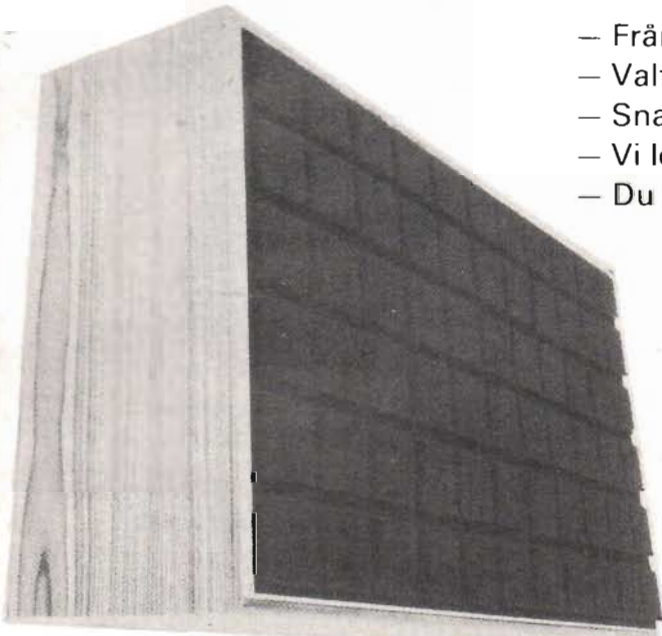
Kvarngatan 38, 602 33 Norrköping  
Telefon: 011-18 70 70

Informationstjänst 36



# HÖGTALARFRONTER

## i akustisk, transparent skumplast



- Från egen fabrik
- Valfri design och färg
- Snabba leveranser
- Vi levererar endast till storförbrukare
- Du är välkommen med förfrågningar till oss
- För leveranser till mindre förbrukare och spec.affärer söker vi återförsäljare i hela landet
- Är du intresserad ring eller skriv till oss

## Scan Dispo

### FÖRSÄLJNING AB

MONTÖRGATAN 5 302 55 HALMSTAD 035-10 50 35

Informationstjänst 37

# HÖR MED HEATHKIT! när det gäller

- Instrument • Stereo/HiFi • Hobbyelektronik



#### DIGITALMULTIMETER IM-1210

Områden: DC spänning 2, 20, 200 och 1000 V. AC spänning 2, 20, 200 och 700 V, upplösning 10 mV. DC/AC ström 2, 20, 200 och 2000 mA. Resistans 200, 2K, 20K och 2M ohm. 2 1/2 siffror, 7-segments LED display. Inbyggd kalibreringsreferens.

Komplett byggsats 370:– (moms tillkommer).  
Fabriksmonterad 555:– (moms tillkommer).



#### FREKVENSRÄKNARE 5 Hz–30 MHz IM-4100

Mäter frekvens, periodtid och räknar pulser. Känslighet 15 mV i området 50 Hz–30MHz. LED-display. Med den omkopplingsbara tidbasen kan man mäta en signal på 30 MHz med 1 Hz upplösning.

Komplett byggsats 675:– (moms tillkommer).  
Fabriksmonterad 1 210:– (moms tillkommer).



#### AC MILLIVOLTMETER IM-5238

Områden: 1 mV till 300 V fullt skalutslag. –70 till +40 dB i 12 områden. Inimpedans 10M ohm, frekvensområde 10 Hz–1MHz. DC och AC utgång = 1V fs.

Komplett byggsats 485:– (moms tillkommer).  
Fabriksmonterad 800:– (moms tillkommer).



#### LÅGDISTORSIONS SINUS/KANTVÄGSGENERATOR IG-5218

Sinusväg 1 Hz–100 KHz. Distorsion under 0,1 % i området 10 Hz–20KHz. Kantväg 5 Hz–100 KHz. Utspänning 3 mV–10 V fullt skalutslag i 8 områden.

Komplett byggsats 580:– (moms tillkommer).  
Fabriksmonterad 860:– (moms tillkommer).

HEATHKIT Schlumberger AB  
Norr Mälarstrand 76  
Box 72081, 102 23 Stockholm 12

Tel: 08-52 07 70  
Öppet: Månd.–Fred. 09.00–17.00  
Lunchstängt 12.00–13.00

Sänd mig gratis katalog

HEATH  
Schlumberger

Namn .....

Adress .....

Postnr ..... Postadr .....

Informationstjänst 38

# KENWOOD TS-820



SP-520

TS-820

VFO-820

En fullvuxen SSB, CW, FSK/RTTY transceiver med inbyggd högtalare och nätaggregat. Bestyckad med 2 st S-2001A i slutsteget. TS-820 har bland mycket annat faslösning, passbandtuning, 25 kHz kalibrator, Vox, MIC-kompressor/processor. Som tillbehör finns CW-filter, digitaldisplay, likspänningsaggregat, VFO, högtalare m m. För fullständiga upplysningar kontakta Ola Danbrink.

Generalagent:

**ELEFA**  
RADIO & TELEVISION AB  
171 17 SOLNA  
INDUSTRIVÄGEN 23 • 08/730 07 00

Informationstjänst 39

# SÅ VÅRDAR MAN SKIVOR IDAG



Rekommenderat  
cirkapris inkl. moms  
290,-

VACOREC

Den eldrivna skivdammsugaren för hemmabruk

- Avstatiserar skivan.
- Mohairborstar rengör effektivt även längst ner i spåren.
- Dammsugaren suger upp och avlägsnar alla dammpartiklar från skivan.

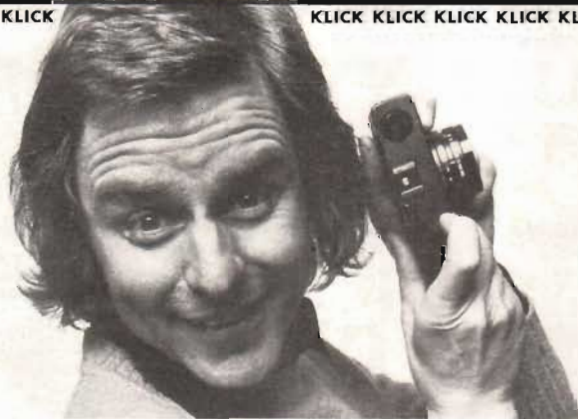
Audionord AB  
Importör och distributör av högkvalitativt ljudutrustning

Humblegatan 24 A • S - 172 39 Sundbyberg • Sweden • Telefon 08/29 66 66

Informationstjänst 40

KLICK KLICK

KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK



## Visst kan dina bilder bli bättre!

Kamera har väl nästan varenda människa. Men bra bilder tar bara en del. Och det är märkligt hur sällan det beror på kameran. Kunskaper är viktigare.

Tidningen Foto ger dig kunskaperna. Läs några nummer så är chansen stor att dina bilder blir bättre!



KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK

KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK KLICK



## FÖR BOKNING OCH INFORMATION

dick kjellberg  
**08/340080**

**ELEKTÖR** **NY TIDNING**

Varje nummer av ELEKTÖR innehåller ca 10 st bygg-själv-projekt. I sommarnumret finns ca 100 olika byggprojekt. Tidningen utkommer första veckan varje månad.

Den nya elektroniktidningen för Dig som gillar ELEKTRONIK och Bygg-Själv.

Ja jag prenumererar på ELEKTÖR

Sänd mig ast gravnummer av ELEKTÖR

Den nya elektroniktidningen för Bygg-själv amatören 10,-

1 år för 80,- (nr 1-12/1977)

1 år för 100,- (nr 1-12/1978)

2 år för 185,- (nr 1/77-12/78)

Jag betalar omedelbart när första tidningen kommer. Därefter får jag tidningen hem i brevlådan.

KITEL Box 210 38, 100 31 STOCKHOLM  
tel: 08/31 51 15  
Distributör av elektronikpress.

Klipp runt

Informationstjänst 41

# VI HAR VAD DU BEHÖVER!

## 設置の仕方

キャビネットや棚の上に設置するとき

キャビネットや棚は、再生音に共振しない丈夫なものを選び、もし、共振するような場合は、ホーンとドライバーユニットの床部に、フェルトなどの防振材を敷いて共振を止めてください(図2)。

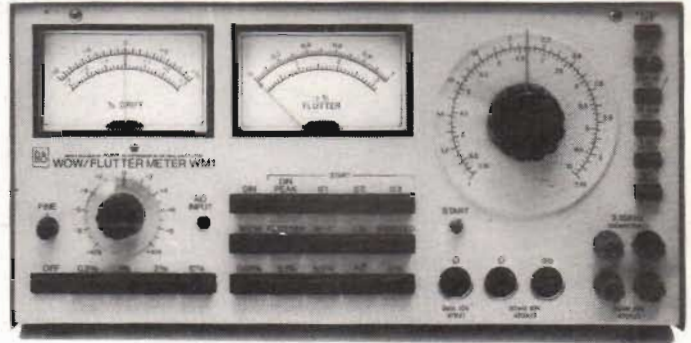
Beställ gärna vår informativa katalog som innehåller allt från förstärkare till högtalar-kontakter. Ring eller skriv till oss så får du katalogen i brevlådan.

**LJUDIA**  
stereo hi fi

JOHN HEDINS VÄG 23  
542 00 MARIESTAD  
TELEFON 0501/183 45

Informationstjänst 42

# Wow/Flutter



WOW/FLUTTERMETER WM1 för mätning av wow-, flutter- och hastighetsvariationer på band och skivspelare. Inbyggd frekvensanalysator för uppmätning av felets frekvens.

Instrumentet har filter för mätning av wow och flutter med delningsfrekvensen 6 Hz. Mätfrekvens 3150 Hz.

Mätområde för wow och flutter:  $\pm 0,0316\%$  till  $\pm 3\%$  fullt utslag i 5 områden.

Pris: 4.480,- exkl. moms.

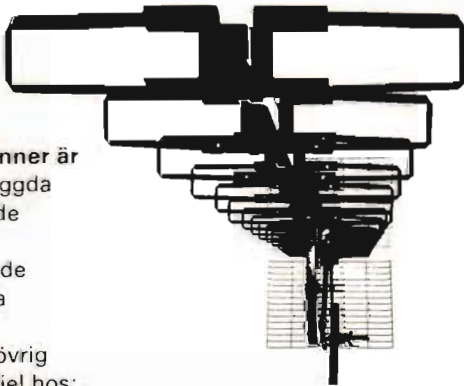
**SCANDIA METRIC AB**

BANVAKTSV. 20 171 19 SOLNA 1 TEL. 08/82 04 00  
DANMARK. TEL. 02/80 42 00 NORGE. TEL. 02/28 26 24 FINLAND. TEL. 90/46 08 44

Informationstjänst 43

# KATHREIN

## Antenner – Elektronik



Kathrein antenner är

- kompakt byggda
- förmonterade
- robusta
- lättmonterade
- högeffektiva

Köp dom och övrig Kathreinmateriel hos:

Tele Elektronik AB, Skellefteå, tel 0910/775 60  
Gunnars Firmakontakt, Örbyhus, tel 0295/110 17  
Import AB Inetra, Stockholm, tel 08/23 35 00  
AB Radelco, Stockholm, tel 08/84 03 30  
Ratelek, Linköping, tel 013/13 63 30  
LSW Elektroniska AB, Jönköping, tel 036/16 66 65  
ASEA-SKANDIA

Generalagent:

**telac** ELEKTRONIK AB

ARTILLERIGATAN 95, S-115 30 STOCKHOLM, Tel. 08-63 58 65

Informationstjänst 44

# SÅ HÄR VÅRDAR MAN SKIVOR IDAG!



"Decca Record Cleaner ser elegant ut i sin extremt enkla design. Den har liksom Deccas borste elektriskt ledande hår till ett antal av 20 000 stycken. I motsats till övriga borstar har den en enda bred borste men den är effektiv. Den bästa av de provade borstarna på arm."

URHI-FI & MUSIKS STORA SKIVVÅRDSTEST I NR. 11 -76.

**DECCA RECORD CLEANER**

Generalagent

**SELEK IMPORT AB**

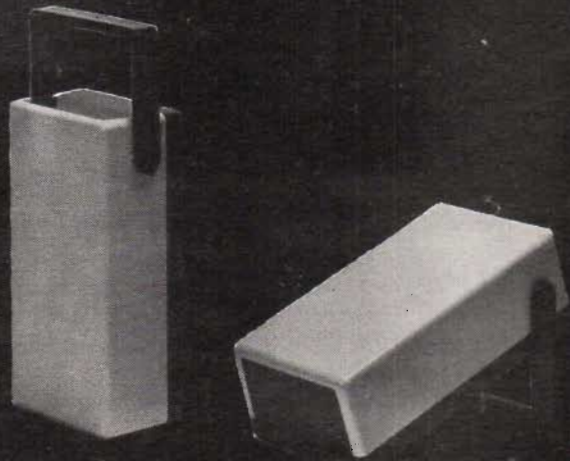
Box 188, 184 00 Åkersberga Tel. 0764/65130, 65140

Informationstjänst 45

# deltron

aktuellt

## Apparatlådor



Huvudkontor  
Orderkontor  
Postorder  
Fack  
163 02 Spånga  
08/36 69 57

Butik Spånga  
Tallåsv. 15  
Spånga

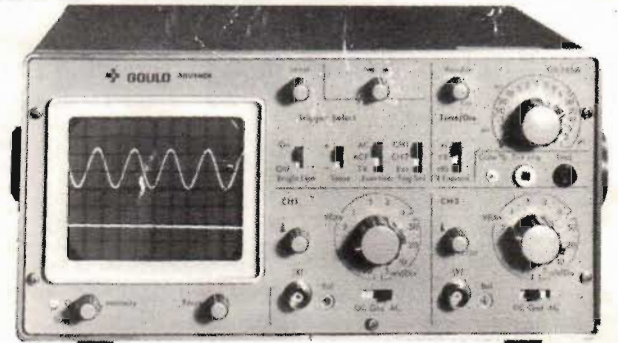
Butik Sthlm  
Valhallav. 67  
Stockholm

Butik Göteborg  
Landalagat. 6  
Göteborg

Informationstjänst 46

# Oscilloskop

## OS 245 → GOULD ADVANCE



- Bandbredd DC-10 MHz
- Två kanaler. Känslighet 5 mV—20 V/cm
- Svephastighet 1 μs—0,1 s/skd i 18 omr.
- Skärmstorlek 8×10 skd (1 skd=8 mm)
- Trigg INT/ext. (ACF, AC, TVF).
- Äkta x—y. Känslighet 5 mV—20 V/skd.
- Dimensioner 13×27×32 cm, 5 kg
- Leverans omgående från lager.
- Pris: **1.640:** — exkl. moms.

# SCANDIA METRIC AB

BANVAKTSV. 20 171 19 SOLNA 1 TEL. 08/82 04 00

Informationstjänst 47

# Verktygsväskor

## för den kräsne serviceteknikern

Tillverkad av kryssplywood i kraftig och hållbar konstruktion. Försedd med kraftiga gångjärn och stadigt greppvänligt handtag. Beklädd med brun Marvelon och utrustad med utfällbar verktygsinsats som är löstagbar. Väskloket har en ficka för ex. schemor och servicedokumentationer. Verktygshyljorna är tillverkade av mjuk, smidig samt stark plast och är både fästsydda och nittade. Väskan är låsbar. Dimensioner: 480x350x130 mm. Vikt utan verktyg: 4,6 Kg.



Best. Nr.: 772 Pris (utan verktyg): 1st 535:-  
Pris (utan verktyg): 2-14 st 481:-  
Moms och frakt tillkommer

Vi har också modellerna 7T8 samt 773 (djupare)

**TEUBER AB**  
ELEKTRONIKVERKTYG

BOX 6028  
S-400 60 GÖTEBORG  
TELEFON 031 - 15 34 60



Informationstjänst 48

### NÄTAGGREGAT

4-20V 10A kontinuerligt. Stabilitet 0.5 %. Brum max 5mV. Kortslutnings-säkert.

TYP 1210S 875:-

8-20V 5A kontinuerligt. Stabilitet 0.3 %. Brum max 5mV. Kortslutnings-säkert.

TYP 155-S 495:-

10-15V 5A kontinuerligt. Fast spänning - data som 155-S.

TYP 125 295:-

### BATTERI LÖDKOLV

med snabbt uppladdningsbara NiCa celler. S, D, N märkt laddningsaggregat medföljer. TYP BP-100 169:-

Frakt och moms tillkommer på alla priser.

GEN AGENT FÖR SKANDINAVIEN ÅTERFÖRSÄLJARE SÖKES!

### Data-Alarm

Box 442 • 194 04 Upplands Väsby • tel. 0760-858 73

Informationstjänst 49

**MXR**

## DIGITAL DELAY FÖR STUDIOBRUK

I standardutförande 0,08-320 m. sek. delaytid. 20 Hz-20 kHz upp till 40 m. sek. Med tre extra delaykort ökar tiden till 1 280 m. sek. och frekv.gång. ökar.

**PRIS EXKL. MOMS:**  
standardutförande 5 300:-  
extra delaykort per st. 800:-

## BH-LJUD

S:T OLOFSGATAN 35  
417 28 GÖTEBORG  
T. 031-51 89 79

Informationstjänst 50

# ALARM!

Elektronisk siren SIR 5 (bilden) är bara en av hundratalet professionella Sensvact-komponenter för larm i byggsats, som man lätt installerar själv med hjälp av utförliga anvisningar.



Till Siren Skyddslarm AB, Box 150 13, 161 15 Bromma.  
Skicka mig information om Sensvact larmsystem.

Namn .....

Adress .....

Postnr .....

Postadress .....

RT 9-77

Informationstjänst 51

# WERSI i norden

Sensationell ny generation byggsatsorglar för



Utställning, demonstration, lagerhållning, service och distribution för Sverige:

## SONO-elektronik AB

Box 2003, 141 02 Huddinge, 08-711 31 60

Informationstjänst 52

# SÅ HÄR VÅRDAR MAN SKIVOR IDAG!



"Decca Record Brush är en ny borste som har över en halv miljon små hår vilka alla leder elektricitet och därför samtidigt leder bort laddningar från skivan. Normalt behöver man ingen speciell urladdare av typ pistol tillsammans med den här borsten. Detta var den effektiva borsten av alla de vi provat."

UR HI-FI & MUSIKS STORA SKIVVÅRDSTEST I NR. 11-76

**DECCA RECORD BRUSH**

Generalagent

**SELEK IMPORT AB**

Box 188, 184 00 Åkersberga Tel. 0764/65130, 65140

Informationstjänst 53

## Bygg själv Din egen Hifi-högtalare



LM 12: 175 watt sinus, 9 element, 4-vägs delningsfilter, frekvensområde 26-20.000 Hz.

## AB LjudMiljö

Affär: Holmgårdsvägen 1 Täby Kyrkby

Postadress: Box 6023 183 06 Täby

Telefon: 0762-121 00

OBS! Ny katalog för 1977

Var god sänd mig gratis: katalog, prislista och datablad.

Namn: .....

Adress: .....

Postadress: .....

V.g. texta!

Informationstjänst 55

# HIFI BYGGSATSER

## MINIC M4

Testad i HiFi&Musik Nr 1 1977.

... MINIC M4 är den bästa byggsats-högtalare vi har testat ...

Begär särtryck av testerna.



38 lit. basreflexlåda  
4-vägssystem  
50 Watt märkeffekt  
Impedans 8 ohm  
Verkningsgrad 0,4 %

MINIC högtalarbyggsatser levereras med färdig monterad låda i valnöt, jaccaranda eller svart-betsad ek.

## MINIC 1120-RL

... en mycket bra högtalare som ger högt ljudtryck. En av de allra bästa i byggsats ... Säger STEREO HiFi i nr 4 1976. Begär särtryck.



100 Watt märkeffekt.  
2 Watt driftseffekt.  
42 x 70 x 30 cm (B x H x D).  
60 liter sluten låda.  
Skumplastfront

Högtalarbyggsatser och lösa element från marknadens ledande fabrikanter. Lådor, filter, drosslar, kondensatorer, fronttyg, f-stärkare, tuners m.m.

NYHET: Aktiva filter, FK-varia. slutsteg.

PEERLESS	ELECTRO-VOICE
ISOPHON	JBL
PHILIPS	KEF
SINUS	GAMMA
NYTT:	WHD

## MINIC

Box 12035, 750 12 UPPSALA 12  
Butik: Prästgårdsgatan 1  
Tel. 018/10 93 90

- Sänd Er nya katalog med ritningsatts 5:- bifogas.
- Särtryck av tester samt prislista gratis.

Namn: .....

Adress: .....

RT 9-77

Postnr: ..... Postadress: .....

Informationstjänst 54

## ACOUSTIC LOUDSPEAKER SYSTEMS

# ALLT FÖR HÖGTALARBYGGAREN

50 olika kompletta byggsatser  
ACOUSTIC STUDIO

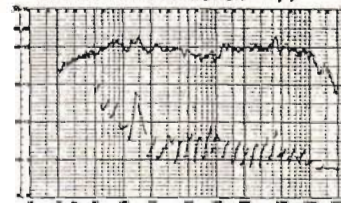


Acoustic högtalarbyggsatser består av färdigmonterade lådor, valnötspanerade eller i svart-betsad ek.

Med byggsatserna följer allt som behövs för att få ett par helt färdiga högtalare i samma finish som ett par fabriksbyggda men till ett mer tilltalande pris.

Pris 1250:-/st  
inkl. låda och moms

Frekvens och distorsionskurva mätt för "STEREO HI-FI HANDBOKEN" - 77



Demonstration och butiksförsäljning:

Öppet: månd.-fred. 11-18, lörd. 11-14

**HIFI KIT**, Box 23098, 104 35 Stockholm

Sänd mig gratis nya katalogen 77 med prislista

NAMN: .....

Adress: .....

Postnummer: ..... Ort: .....

Ny adress

## ELEKTRO-VOICE

GAMMA

GOODMAN

ISOPHON

JBL · KEF · RCF

SELECTION

PEERLESS

PHILIPS

SEAS

SINUS

Högtalarelement,

kompletta byggsatser:

Filter

Träbyggsatser

RT-hornet 70-80

Spolar,

Pickuper

Kondensatorer

Tyg.

Skumplastfront m.m.

**HIFI KIT**, Box 23098

S:t Eriksgatan 124

Stockholm

08/33 51 51

## ACOUSTIC LOUDSPEAKER SYSTEMS

Informationstjänst 56

# "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.

## ELEKTRONIK-SURPLUS

Tulegatan 37, Stockholm.  
Transf. reläer, högtalare, motorer, instrument m m, m m.  
Öpettider vard 17–20 lörd 10–14.

## CLARION PE 662 825:–

Roadstar bilstereo: Mini-Maxi 225:–, Greven 525:–, Hertigen 595:–, Kungen 695:–, Kejsaren 795:–, Booster 2 x 15 W 145:–, Polisradio: Handic 006 645:–, Sentinel 850:–, Robyn 650:–, Kristaller 25:–/st. Högtalare, boosters, antenner, störätare m m finns i vår lågprislista. Fås mot 2:– i frimärken. AA-PRODUKTER, Box 5069, 550 05 JÖNKÖPING. Tel. 036/16 15 33.

NY! SONY TC 755-A 4 spår säljes för 3 295:– + frakt. Ord. pris 4 900:– HI FI LJUD Elektronik, Storgatan 45, 881 00 Sollefteå. Tel. 0620/141 45.

## ÅTERFÖRSÄLJARE!!!

sökes för nya mkt konkurrenskraftiga Hi Fi prod. 0951/103 26.

Bilstereo och polisradio köper du billigast hos oss. T ex Clarion PE 662 825:–. Roadstar King 695:–. Pioneer KP 8000 1 095:–. Handic 006 645:–. Sentinel 850:–. Robyn 650:–. Commander 168 795:–. Kristaller 25:–. Kom.radio Zodiac M 5026 1 195:–. Högtalare, boosters, antenner m m i vår nettopprislista som fås mot 2:– i frimärken. AA-PRODUKTER, Box 5069, 550 05 JÖNKÖPING. Tel 036/16 15 33.

Effektsteg Ampzilla, förförst Sound Craftsmen PE2217, Tuner Rotel RT-1220. Säljes till högstbjudande. Dock ej lägre än 7 000 kr. Säljes ev var för sig. Tel. 0552/111 20 kl 9–18, efter 18 107 91.

## Kvalitetskassetter billigt!

Emitape X-1000 UD C-90. Pris: 5 st 69:– (13:80/st), 10 st 128:– (12:80/st), 20 st 245:– (12:25/st) inkl moms. Frakt tillkommer. Sändes mot postf. KL-Electronic, Box 32, 145 01 Norsborg.

Säljes 8 st analoga skiftregister TDA 1022 40:–/st. Teac-1300 bandspelare m eko o reverse 900:–. Tel. 0455/804 65.

Mellanregisterhorn enligt Klipsch/Greenbank, MH1 400–5000 Hz 40 W i syst 200:–, MH2 150–2500 Hz (PA) eller vid Hifi 200–1300 Hz 4 driv 150W mycket god verkningsgrad och transientåtergivning 425:–. Audiotest, Box 1002, 171 21 Solna. Tel. 08/27 13 46, stundtals talsvarare som även registrerar ev best av element eller förfrågan.

Högtalarbyggsatser. Prisex. Goodmans 3-vägssystem 60W 425:–. Peerless 90W 3-vägssystem 425:–. Nytt piezoel horn märkeffekt 300W 120:–. Ring om data! Kassetter: Maxell LNS C90 7:50, Maxell UD C90 11:50, Maxell UD/XL 15:50 C90. Deln filter billigt. Tel. 0346/805 09.

## Stereo billigt!!!!

Hela programmet av Technica, JVC, Kenwood, Pioneer, Marantz m fl till marknadens lägsta priser. Pick up Empire 2000Z 450:–, 1B.00–24.00. Ljudorama. Tel. 08/52 75 70.

Optotändsystem 275:–. Uppge bilmärke, typ, årsmodell, fullst mont anv. 1–2 veckors lev tid. Håkan Andersson, Box 74, 460 60 Vargön.

Gratis, ritning till transmission-linehögtalare för bästa frekvensgång i basen och resonansfrihet. Mot insändande av frankerat A5-kuvert. Prislista på vår audiomateriel medföljer. Audiotest, Box 1002, 171 21 Solna. Tel. 08/27 13 46. Hej då!

Scotch 207 10,5" metsp 125:–, Agfa PE 36 kaka 1080 m 40:–, 10 st 360:–, 20 st 705:–. Boprod, Klosterg 24, 442 00 Kungälv. Tel. 0303/101 34 eft 18.00.

Säljes! Ett parti FK variatorer av hög kvalitet. 9 oktavband + 12 dB. Även enstaka ex. Pris: 465:– inkl moms. Finns även för nätdrift (S-märkt). Ring 0490/119 70, Anders Nilsson.

Stort sortiment högtalarelement till Sveriges lägsta priser, även spec best. Komplette prislista erhålles mot porto. Firma J-A, Brogatan 79, 703 58 Örebro. End postorder.

1 par högtalare. Bas: JBL D123. Diskant: Electro-Voice T-35. OBS! Fabriksbyggda lådor. Tel 0521-108 24.

Lysd 5 mm. Röda 10/10:–, 7400 10/16:– CD4001 5/15:– CD4011 5/15:–, Germ dioder 20/10:–, BC119 = BC140 5/12:– FND500 1/11:–. Tel 0755/391 14 e. 19.00.

## Countrymusik!

Vi har från USA fått hem ett litet parti med kassetband innehållande radioprogram från 1943 och framåt. Missa inte detta tillfälle att få mycket intressant musik för en billig penning. Speltid 2 x 90 minuter. Pris 95:– + frakt. Exakt innehållsförteckning på begäran. Zewique HB, Box 1041, 771 01 Ludvika.

OTALA-LOHSTROH (The 2 channel Audio Amplifier). Preamp: MC-ingång, RIAA 20–20 kHz, +0,5 dB, dist 0,02 %, poweramp: TIM fri klass AB, 2 x 50W 4 ohm, 0–1 MHz –3 dB, slew rate 100V/μs, THD 0,02 %, IMD 25W 0,15 %. Används av John Curl (ML o Gale), Matti Ojala, Jon Dahlquist, RT-medarb S-E Borja. 4 300:–. Pesa Audio, Box 4067, 133 04 Saltsjöbaden. Tel 1 sep 08/717 91 50.

## Unikt tillfälle!

Luxman C1000 + M6000 2 x 300 W FTC. Mycket förmånligt pris. Tel 0302/417 85.

Yamaha CA 1000 II, Ct 400, Audio-tronic CM3. Alta 108 + 116. Sperrlinghorn m EV T35. Garanti. Tel 0171/398 23 e 17.00.

Först NAD 2 x 50W, skivsp AR + Pu ADC XLM, högt RT:s 3d-system m 360 liters bashorn. Pris 3 000:–. Gustaf Eriksson. Tel 031/82 94 41/54 84 54 efter 17.00.

Köpes beg oscilloskop. Tel 019/11 20 07 kl 17.00–20.00.

Hornsystem 2 st RT 70/80 hårdlack. Mellanreg m 4" driver. Bra disk horn, 18 dB-filter. Allt 2 700:–. Tel 019/11 53 57.

## "WEWILL NOT BE UNDER-SOLD!!!"

Lägsta priserna i landet på HiFi. Skriv för info + pris, bifoga porto! SOUND CENTER, Box 200 18, 200 74 Malmö.

## ★ KVALITETSBAND TILL LÅG-PRIS ★

SONY HF C-90 12:45. MAXELL UD C-90 13:60. TDK SA C-90 18:–. TDK Audua 7" 1800ft 35:–, 10 1/2" 3600ft 89:–. Endast hel kart. 3 kart. fraktfritt. TOP TAPE, Malmoe. 040/91 19 90.

## LJUDLEDNINGSHÖGTALARE I BYGGSATS: LRN 390.

25 Hz–22 kHz + 4 dB, BxHxD: 338 x 945 x 400 mm, 210 mm. bas, 127 mm. mellan, 25 mm. diskant, rek. förstärkare 25–200 W. BESTÄLL BROCHYR STEREO-TEKNIK, Västbovägen 34, 331 00 Värnamo. Tel. 0370/148 97/191 10.

KOMM RADIO till låga priser ex. Mickey 5028 S 1 000 kr. Pony CB 78 540 kr. Handapp. Midland 5 w 3-kan. 410 kr. SR-H 24 5 w 23 kan. 850 kr. m m, m m. Båtant. från 260 kr, även reparationer utföres. PR-KONTAKT, Västansjö 3151, 890 10 BJÄSTA.

Ljus laminat för mönsterkort Belzon-Produkt, Gränsholmsb 6, 127 42 Skärholmen, tel 08/710 75 11.

BYGGSATSER till rundstrålande högtalare likn OA 5–2 samt exp horn

Bällsta Träindustri AB, Karlsbodavägen 12, Bromma. Tel. 08/29 16 16.

Säljes 1 st Amzilla, 2 st Pioneer HPM 100 till högstbj. Ring 08 / 54 40 76



## radio & television

Box 3224  
103 64 Stockholm 3

## radio & television

Box 32 63  
103 65 STOCKHOLM

Brev-  
porto

## Informationstjänsten radio & television

Box 3224  
103 64 Stockholm 3

## NY KATA- LOG FRA *MASCOT*



Ny, rikholdig katalog over  
Batterieliminators  
Kraftaggregat (Power supply)  
Spenningsdoblere  
Spenningsdelere  
Polaritetsomformere  
Ladere

For ● Hjemmet ● Kontoret  
● Bilen/Båten ● Industrien  
● Verkstedet ● Radio-  
amatøren

Mascot Radio AB, 452.00 Strömstad

Send meg den nye Mascotkatalog.

Navn: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

Poststed: \_\_\_\_\_ RT 9-77

Informationstjänst 57

## Dr. Böhm Orgel- byggsatser

med alla  
tillsatser

Ny katalog mot 5:- i sedel  
Även avbetalningsköp

**Malmstens  
Musik**

Box 110 42, 580 11 Linköping  
Tel. 013-15 31 25 o. 13 72 00

Informationstjänst 58



# TRIO CS 1560A



2 kanaler, 0-15 MHz  
Levereras med mät-  
probar TV-H, TV-V  
Beställningsnummer  
76-9002-7

Lagerförs av generalagenten:

**ELFA**  
RADIO & TELEVISION AB  
171 17 SOLNA  
INDUSTRIVÄGEN 23 • 08/730 07 00

Kontakta oss för ut-  
förliga data.

Informationstjänst 59

## SPECIALERBJUDANDE – ELEKTRONIK UTDRAG ur vårt NYA SPECIALERBJUDANDE 1977

Sedan 30 år levererar vi beprövade kvalitetsrör till oslagbara priser!  
Separat förpackade i kartonger. Med 6 månaders garanti!

Nettopriser i sv. kr.

DY 802	4:70	EF 184	3:80	PCF 82	3:70	PCL 805	5:80
ECC 81	3:60	EL 84	3:30	PCF 86	7:10	PL 36	7:00
ECC 82	3:40	GY 801	11:00	PCF 200	9:10	PL 84	4:10
ECC 83	3:40	PC 85	6:20	PCF 802	4:80	PL 95	5:80
ECC 85	3:90	PC 88	6:20	PCH 200	6:50	PL 504	11:50
ECH 81	3:60	PC 92	4:30	PCL 82	4:10	PL 509	16:90
ECH 84	4:70	PC 900	6:15	PCL 84	4:50	PL 519	22:80
EF 80	3:20	PCC 189	5:90	PCL 86	5:10	PY 88	4:10
EF 183	3:60	PCF 80	3:90	PCL 200	7:80	PY 500 A	12:60

Mängdrabatt: fr.o.m. 50 st., även sorterade: 6 %!

### Mycket fördelaktiga DIODER och TRANSISTORER

DUG	Univ. -- Germanium -- DIODER	10 st.	100 st.
DUS	Univ. -- Kisel -- DIODER	1:30	12:00
TUPG	Univ. -- PNP -- Germanium TRANSISTORER	1:50	13:50
TUNG	Univ. -- NPN -- Germanium -- TRANSISTORER	2:60	23:50
TUPS	Univ. -- PNP -- Kisel -- TRANSISTORER	3:00	27:00
TUNS	Univ. -- NPN -- Kisel -- TRANSISTORER	2:80	25:00
		3:35	30:00

### Ytterst prisvärda TRANSISTORER – SORTIMENTER

Beställningsnummer:

A	20 st. olika Germanium – Transistorer	=	7:30
B	50 st. olika Germanium – Transistorer	=	16:80
C	20 st. olika Kisel-Transistorer	=	8:60
D	50 st. olika Kisel-Transistorer	=	18:50
E	10 st. olika Effektransistorer, Germanium och Kisel	=	18:50
F	100 st. olika EF- och LF-Transistorer, Germanium och Kisel	=	28:00
G	500 st. olika EF- och LF-Transistorer, Germanium och Kisel	=	128:00

TYRISTORER	hölje	1 st.	5 st.	10 st.
TH 0,8/200 M	0,8A 200V M-367	1:20	5:80	11:00
TH 1/400	1A 400V TO-39	1:70	8:00	15:50
TH 3/400 M	3A 400V TO-66	3:30	16:00	30:00
TH 7/400	7A 400V TO-64	3:30	16:00	30:00
TH 7,5/400	7,5A 400V TO-48	4:30	20:00	39:00
TH 10/400 M	10A 400V TO-48	4:50	21:00	41:00
TH 15/400	15A 400V TO-48	5:40	25:50	49:00

Beställ broschyr om vårt KOMPLETTA NYA SPECIALERBJUDANDE 1977 med ytterligare mycket fördelaktiga Komponenter, Sortiment, Byggsatser m.m.

Försändelsen skickas mot postförskott från Lager Nürnberg. Emballage och porto mot självkostnadspris tillkommer. Mellanförsäljning förbehålles.

Ingenieur-Büro Import – Export – Transit

 **Eugen Queck**

Augustenstr. 6. Tel. 46 35 83. D-8500 Nürnberg / Västtyskland

Informationstjänst 60

Små skyltar?

I SMÅ ANTAL?

med lång hållbarhet?

Gör dom själv med

# Scotchcal<sup>TM</sup>

kopieringsfolie

får du se hur gott det är

### ur praktisk synpunkt

I SCOTCHCAL skylt-set finns allt du behöver för att göra proffsig snygga småskyltar i begränsade antal om du har tillgång till ultraviolet ljus (t ex solljuslampa). Medföljande vätska framkallar i dagsljus. Skyltarna kan göras i olika färger och är självhäftande.

### ur kostnadssynpunkt

En SCOTCHCAL-skylt kostar bara ca 4 öre per cm<sup>2</sup>, vilket som regel betyder avsevärt lägre pris än andra tillverkningsmetoder.

### ur tidssynpunkt

Det tar bara 10 min att tillverka en SCOTCHCAL-skylt från färdigt original.

## Avd. Dekorprodukter 3M

3M SVENSKA AB • 191 89 SOLLENTUNA • TFN 08/754 00 80

SCOTCHCAL är ett varunamn som tillhör 3M Company.

Skicka in  
kupongen för  
prover och ut-  
förligare in-  
formation.

Frankeras ej  
3M betalar  
portot

Namn \_\_\_\_\_

Företag \_\_\_\_\_

Adress \_\_\_\_\_

Postnr+pa \_\_\_\_\_

Tfn \_\_\_\_\_

**3M Svenska AB**  
Avd. Dekorprodukter

**Svarsförsändelse**  
Kontonummer 7417  
191 07 SOLLENTUNA

Informationstjänst 61

# AMPEX ATR-100



2 - kanals basutförande  
från kr. 33.900:—

**AMPEX**

Ampex AB, Ljudavd., Box 7056  
S-172 07 Sundbyberg/Sverige  
Tel. 08/28 29 10

Informationstjänst 62

## Annonsregister för Radio & Television nr 9 1977

A Ljud	74
Alaric Electronic	28 29
Ampex 98 Audio Lab	25
Audio Nord	90
Audio Stockholm	80
BASF	55
Brckman Innovation	23 67
BH Ljud	92
BJ's A-produkter	98
Compelec Electronics	86
Curb 42 Data Alarm	92
EBAB 25 Eklow, Aug	75
Electrobygg 83 Electroholm	76
Eiffa	33 90 97 100
Frekvensia Gete	82
Glotta 73 Gylling	61
Handic-bolagen	75 99
Hifi Kit 93 Inko x	90
Jensving, Tommy	88
Josty Kit	21
Komponentservice	77
Ljudex 88 Ljudia	91
Ljudmiljö 93 Ljudsystem	88
3M Svenska	97
Malmstens Musik	96
Mascot Electronic	96
MaTer Import	86
MBG Audio	87
Minic Teleprodukter	76 93
Nordiska Teleprodukter	81
Persson, Martin	59
Queck, Eugen	97
Rydin Elektroakustik	2
Radbergs	25
Scandia Metric	91 92
Scan Dispo 89 Scantele	88
Schlumberger Heathkit	89
Selek Import	91 93
Sentec 65 Septon	51
Septronic 39 Servex	45
Siren Skyddslarm	92
Sonic-Gruppen	84 87
Swedish Electronic	85
Sono-Electronic	92
Stenhardt M	98
Sv Deltron	92
Sv Philips	56 57
Tandberg 78 Telac	91
Teuber 92 Tonola	69
U66 Elektronik	84
U.S. Trade Center	85
Yamaha	5

## Prenumerationstjänst

Postadress: Box 3263,  
103 65 Stockholm 3  
Telefon: 34 07 90  
Postgirokonto: 88 95 00-5  
Prenumerationspris:  
**Helår 12 nr 95:95**  
(OBS! det nya priset gäller  
inkl den nya momsens  
17,1 %).

**Prenumerationer kan beställas**  
direkt till Prenumerationstjänst, Box 3263,  
103 65 Stockholm 3. i Sverige på närmas-  
te postanstalt! med postens tidningsinbetal-  
ningskort postgirokonto **88 95 00-5**.

**Definitiv adressändring**, som måste vara  
förlagat tillhanda senast 3 veckor innan den  
skall träda i kraft, görs skriftligt antingen på  
av förlaget utsänd blankett eller postens ad-  
ressändringsblankett 2050 03. (Adressänd-  
ringsavgift 1.50.)

Nuvarande adress anges genom att ad-  
resslappen på senast mottagna tidning eller  
dess omslag klistras på adressändrings-  
blanketten.

Adressändring på utländskt postabonne-  
mang verkställs på posten i respektive  
land.

Aldre lösnummer kan rekvideras genom  
Pressbyrå eller direkt från Åhlen & Åker-  
lunds Förlags AB, Torsgatan 21, 105 44  
Stockholm, tel 34 90 00 - Lösnummerex-  
peditionen. Som regel finns dock endast ett  
halvt år gamla tidningar att tillgå.

Bifoga inga pengar; tidningen sänds mot  
postförskott. Redaktionen kan inte effek-  
tuera beställningar på kopior av artiklar ur  
aldre nr. Vissa bibliotek har inbundna årg-  
ångar och kan ibland stå till tjänst med ko-  
pior.

## ADVERTISING REPRESENTATIVES

### Belgium

Publicitas Media, Vlemmickveld 44, B-200  
Antwerpen, Telephone 03/33 54 61, Telex  
33795

### France

R.I.P.S.A. 26, avenue Victor-Hugo, 7511  
Paris 16, Telephone 01/727 73 04, Telex  
61067

### Denmark

Civis-konk Bent S. Wissing, International  
Marketing Service, Kronprinsensgade 1,  
DK-1114 København, Tel 01/11 52 55

### Germany

Publicitas GmbH, 2 Hamburg 39, Bebel-  
lee 149, Tel 040/511 00 31-35, Telex  
02 15278

### Holland

Publicitas, 38, Plantage Middenlaan, Am-  
sterdam 1004, Telephone 020/23 20 71,  
Telex 11656

### Italy

Etas Kompass, Riviste Estere, Via Manteg-  
na 6, 20154 Milano, Telephone  
02/34 70 51, Telex 33152

### Switzerland

Mosse-Annoncen AG, CH-8023 Zürich,  
Limmatquai, 94, Telephone 01/47 34 00,  
Telex 55235

### United Kingdom

Frank L. Crane Ltd, 16-17 Bride Lane,  
London EC4Y 8EB, Telephone 01/353-  
1000, Telex 21489

## Principischema

Principischema i RT är ritade enligt följande riktlinjer:

Komponentnumren korresponderar mot motsvarande nummer i ev stycklis-  
tor.

Beträffande komponentvärderna i sche-  
mana gäller att för motstånd utelämnas  
ohm-tecknet, och för kondensatorer ute-  
lämnas 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 kon-  
densatorer 250 V provsp om ej annat  
anges i stycklista.

Alla förfrågningar som avser i RT pu-  
bliserat material - artiklar, produktöver-  
sikt m m samt byggbeskrivningar, sche-  
man och komponenter liksom kretsar -  
resp 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 inbund-  
na årg med årsregister.

klokt val för  
naturlig  
återgivning



## BJ:s DE LUXE stereohögtalare för bilen

En kvalitetsprodukt till verkligt lågt  
pris. BJ:s DE LUXE har kraftigt,  
dubbelupphängt högtalarelement.

Bra ljud, snygg design, lätt att bygga  
in och dessutom lågt pris. Kolla hos  
Din radiohandlare.

- Effekt 10 W max
- Frekvensområde  
80-16000 Hz
- Impedans 4 ohm
- Dubbelupp-  
hängt hög-  
talarelement  
Storl. 20x17 cm

## BJ:s A-PRODUKTER AB

Box 4090 - 381 04 Kalmar - Tel. 0480 - 116 34



BILHÖGTALARE - ANTENNER - BILRADIO - STEREOBANKAR  
HÖGTALARSTATIV - SKIVRENGÖRARE - HÖRLURAR

## LEADER

LBO-  
506A



1.700:—

exkl. moms

- 2-kanaler oscilloskop DC-15 MHz
- 10 mV känslighet
- levereras med 2 dämpprobar

## M. STENHARDT AB

Hässelby-Tung 10 Box 221 162 03 Sällbyg. 08-730 00 50

Informationstjänst 64

**Nyhet!**  
Skaffa katalogen!



# handic<sup>®</sup> hifi/stereo

Att köpa och äga ett h a n d i c hifi system innebär att du accepterat ett modernt och annorlunda sätt att värdera och använda din hifi-anläggning. Förutom att du har stora krav på teknisk precision och exakthet har du speciell känsla för helhet och design.

h a n d i c har i samarbete med internationellt ledande teknisk hifi expertis konstruerat ett system bestående av enskilda moduler med hög teknisk prestanda. Oavsett vilken kombination du väljer av förstärkare/skivspelare/kassettdäck och högtalare får du ett system som konstruerats för att i samverkan erbjuda maximal ljudeffekt. h a n d i c hifi program har dessutom en design som är både fräck och genomtänkt. Alla enheterna är modulanpassade så att du kan kombinera som du vill. Stapla på höjden eller ställa i rad, bredvid varandra.

Intressanta priser - ännu intressantare blir de om du köper i paket. Det finns fem att välja på. Här är två exempel:

## Du tjänar 645:-

### Paket 1

Receiver 3030 ca 1.695:-  
Högtalare HL30 ca 895:-  
Skivspelare TT30 ca 100:-

Paketpris

ca 2.690:-

## Du tjänar 745:-

### Paket 2

Receiver 3030 ca 1.695:-  
Högtalare HL30 ca 895:-  
Kassettdäck 999 ca 1.395:-  
Skivspelare TT30 Utan kostnad

Paketpris

ca 3.985:-

Cirkapriser och tekniska data för produkterna på bilden:  
Förstärkare 3030, 2 x 30 W sinus, effektbandbredd 9-70000 Hz ca 1.695:-. Förstärkare 5050, 2 x 50 W sinus, effektbandbredd 6-60000 Hz ca 2.495:-. Förstärkare 7070, 2 x 60 W sinus, effektbandbredd 6-60000 Hz ca 2.995:-. Kassettdäck 999, frontmatad, Dolby brusreduceringssystem ca 1.395:-. Skivspelare TT30, remdriven, svaj, vägt värde 0,05 ca 745:-. Skivspelare TT40, direkt-driven, svaj, vägt värde 0,046 ca 1.295:-. Högtalare HL30, märkeffekt 30 W, frekvensomfång 50-20000 Hz ca 895:-. Högtalare HL50, märkeffekt 60 W, frekvensomfång 30-22000 Hz ca 1.245:-. Givetvis måste du själv uppleva och se h a n d i c hifi program. Titta in hos din radiofackhandlare!

Fyll i och posta så får du den nya hifi/stereo-katalogen inom några dagar - och alla detaljer också om de förmånliga paketerbjudandena. 77/8

Namn \_\_\_\_\_

Adress \_\_\_\_\_

Postadress \_\_\_\_\_

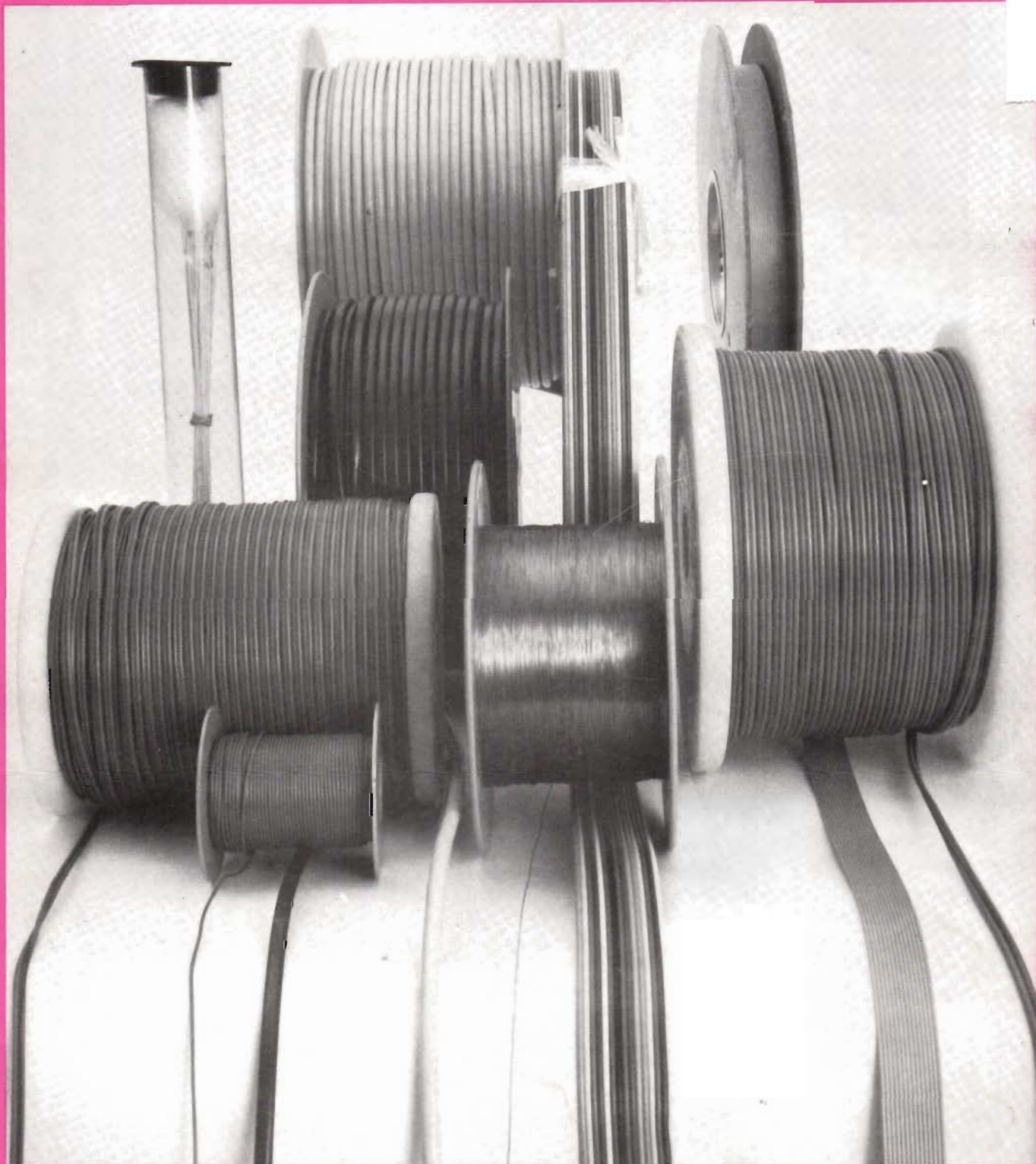
Marknadsför komradio, biltelefon, bilradio/stereo, hemelektronik, polisradio, hifi/stereo, snabbtelefon och PA-utrustning.

**handic**  
bolagen



Box 156 421 22 V Frolunda Tel 031 45 01 80

# ELFA lagerför 750 000 meter kabe



ELFA har 750 000m kabel i lager. Från enkel kopplingstråd till kvalificerad studiokabel. I vårt lagerprogram ingår även flatkabel med tillhörande kontaktidon för snabbanslutning (IDC).

ELFA har 363 olika kabeltyper på lager. Hör efter med vår orderavdelning eller se under grupp L i ELFA-katalogen.

**ELFA**  
RADIO & TELEVISION AB  
17117 SOLNA  
INDUSTRIVÄGEN 23 • 08/730 07 00

RT 09 30.08  
UTDELNINGSDATUM

H