

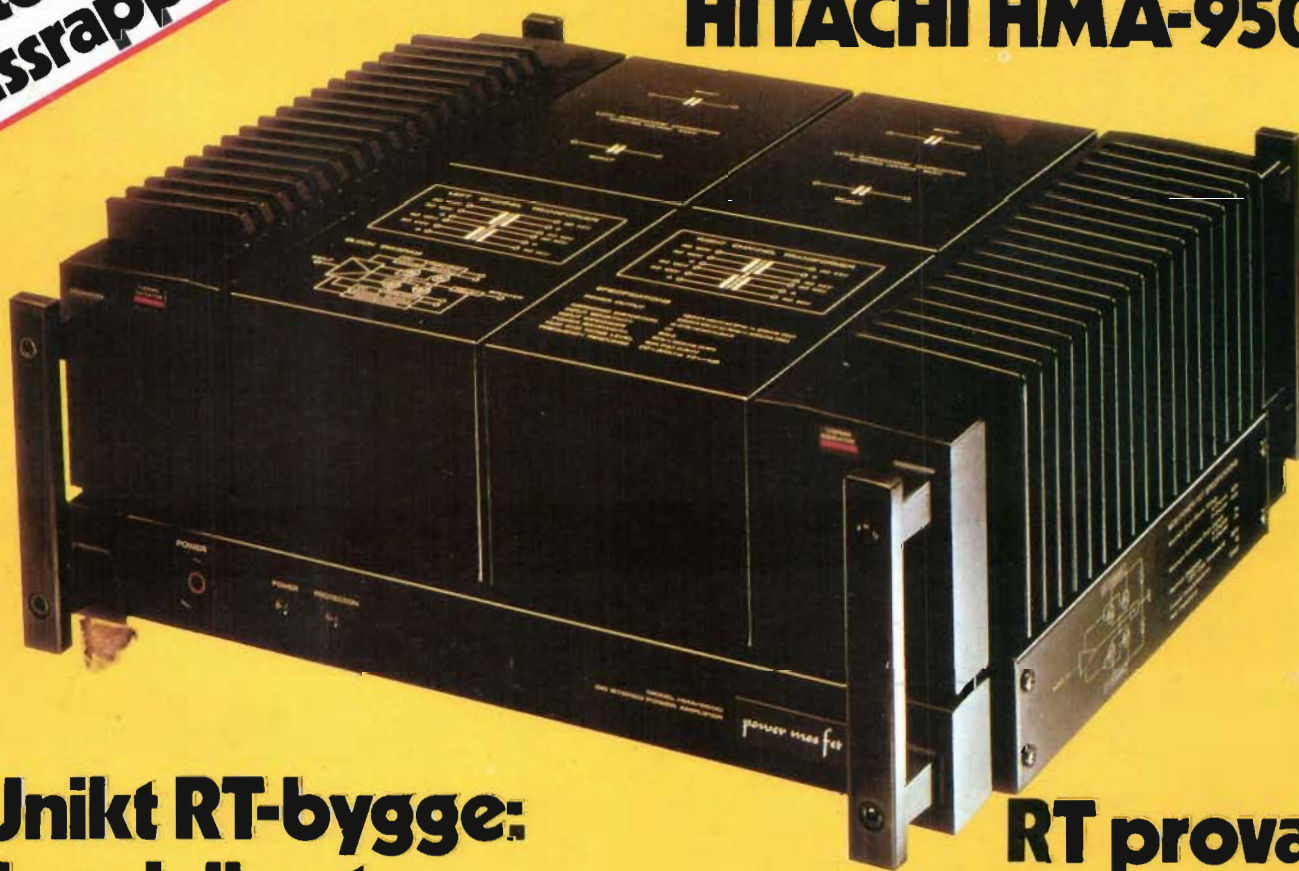
radio & television

Nr 10
OKTOBER 1978
PRIS 10:— (inkl moms)
I DANMARK 15:50 Dkr
! FINLAND 9:75 Fmk
! NORGE 15:75 Nkr (inkl moms)

tidskrift för tillämpad elektronik

**Östens hemelektronik:
Mässa- och nyhetsrapport!**

MOSFET-kraft i RT-testet: HITACHI HMA-9500



**Unikt RT-bygge:
Specialkretsar
minskar bruset**

**Gitarr i byggsats,
kan det vara något?**

**RT provar
skivvårds-
artiklar**

**Fm-tunerns ingång
-förbisedd faktor**



Varje musikstapel av klass har en SEA-tonkontroll!

Med den anpassar du ljudet direkt efter rummets akustik.

1979 års Superstapel kommer från JVC. De separata enheterna är prestandamässigt anpassade till varandra och i den nya generationen finner du många nya, intressanta tekniska finesser — och naturligtvis också JVC:s unika SEA-tonkontroll.

Granska och jämför själv de olika enheterna som ingår i Superstapeln från JVC.

Och framför allt lyssna och upplev det fullödiga ljudet, värdigt musikens mästare.

Förstärkare JA-S44. Det likströmskopplade slutsteget bidrar till ett rent och ofärgat ljud. Så är t ex distorsionen vid märkuteffekt 2 x 60 Watt, mindre än 0,02 % inom hela det hörbara området 20-20.000 Hz. Den har en av JVC:s mest uppmärksammade finesser.

SEA-tonkontrollen! Med den kan du anpassa ljudet exakt efter rummets akustik och din egen smak. Du kan justera låg bas, mellanbas, mellanregister, låg diskant och hög diskant oberoende av varandra!

Du kan också utnyttja SEA-tonkontrollen vid inspelning. Förstärkaren har stora, tydliga uteffektinstrument samt JVC:s tredubbla elektroniska slutstegssäkring. **Ca-pris 2.500:—.**

Stereotuner JT-V22. Hög känslighet, hela 35 dBf, ger mycket bra ljud även vid svåra mottagningsförhållanden. Försedd med dubbla avstämningsskruvar för exakt stationsinställning. Brusspär. **Ca-pris 1.600:—.**

Skivspelare QL-A2. Skivspelaren är kvartsstyrd vilket innebär att hastigheten är 100 ggr precisare än konventionell direkt drift. Du får också så fina värden att svaj och rumble nästan inte kan mätas. Den kardanupphängda tonarmen ger minimal friktion och därmed också bättre ljud. QL-A2 har automatstopp och tonarmsretur. **Ca-pris 1.500:—.**

Kassettdäck KD-55. Förutom stora, lättavlästa VU-metrar däcket försett med 300 ggr snabbare toppvärdeskännande ljusdiod för kontroll av plötsliga, starka toppar i musiken. SA-tonhuvudet, som uppfunnits och utvecklats av JVC, kombinerar ferrittonhuvudets styrka med permalloyhuvudets goda ljudegenskaper. Exakt bandanpassning med en extra 5-stegs omkopplare för finjustering gör att du själv kan anpassa däcket efter den typ av band du använder. **Ca-pris 2.200:—.**

Stereomöbel 44. En elegant stereomöbel som rymmer hela sättdäcket och dessutom får du plats med skivor, kassetter och hörlurar. Ytermått: 115 x 49 x 36 cm. **Ca-pris 700:—.**

Du kan även komplettera din nuvarande musikanläggning med en separat SEA-tonkontroll.

JVC

MUSIKENS MÄSTARE

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

En tidning från Specialtidningsförlaget



OMSLAGET: En studie av Hitachis massiva nya effektförstärkare HMA-9500, en prisvinnare och tillika något nytt inom tonfrekvenstekniken: Ett MOSFET-steg på kraftsidan, först i världen som en ren audioapplikation. Finns inte i Sverige, men en serie mindre motsvarigheter kommer senare. — Se test i detta nummer!
RT-foto: Kurt Hanson, Stockholm.

Innehåll

Hemelektronik: RT-rapport med mässnyheter

- Ljudteknik på Sit Eriksmässan och Düsseldorfutställningen **8**
- Kassetter, däck och bandspelare **12**
- Luxor lanserar prisbillig datakraft **13**
- Tandbergs Actilinear, nytt bandspelarkoncept **14**
- Bilradion blir motorvägsstereo **16**
- Vad nytt på videofronten? **18**

RT-teamet *Ulf B Strange*, *Gunnar Lilliesköld* och *Bertil Hellsten* har på ort och ställe granskat ett urval av allt det nya som möter publiken hösten 1978 och här är deras rapport med de aktuellaste utvecklingarna och trenderna på de intressantaste sektorerna av hemelektroniken.

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

- DX-sidan** **27**
- Ny skivspelardrivning debuterar** **30**

Från ett av de allra äldsta Hi fi-företagen, **Fisher** i USA/Japan, kommer den här nyheten som innebär ett nytt grepp i fråga om magnetverkan vid direktdriftverk. *Gunnar Svärd* granskar denna kretsteknik.

- Ingen vårdkris på Hi fi-fronten** **34**

RT har provat en del hjälpmedel för vård av skivor, skivspelare och bandspelare.

Hi fi och audio på USA-scenen **39**

RT:s nye USA-korrespondent på det här området inleder sitt medarbetarskap med en färsk rapport om en rad nya produkter och trender: *Robert Angus* heter han, och vi hoppas RT-lasarna skall trivas med hans glimtar.

RT provar kassettdäcket Eumig CCD **40**

Österrikiska Eumig debuterar som Hi fi-tillverkare med ett kassettdäck.

75 W slutsteg i ny upplaga:

Snabbare, tåligare, driftsäkrare **46**

Det populära bygget från ett tidigare RT-nummer har under årens lopp genomgått förbättringar. Förf och konstruktören *Per Elving/Åkemark* visar här den nya versionen.

Enkelt, IC-bestyckat brusreduktionssystem **50**

Med detta system kan man förbättra sina bandinspelningar.

Högtalartechnikens grunder — del IV **57**

Efter ett uppehåll i serien tar vi oss nu an konstruktion av slutna högtalarlådor.

Från primitiv klangkropp till

popålderselektronik — del 15 **62**

Bo Klasson redovisar här erfarenheter av en exklusiv byggsats.

Ny satellitteknik **66**

Satelliten som "drar ner kjolen" innebär en rationell lösning på flera hittills resursslukande problem vid uppskjutning m m.

Från utvecklingssystem till dator för

Basic — del 10 **68**

Här beskrivs videokortet. I och med att det är färdigt, är det dags att provköra.

"Superkall" generator ger 20 MVA **73**

Det här handlar om rejäl kraftteknik mera än elektronik, men principerna bakom supraledarverkan, som här används för att alstra hittills okända generatoreffekter, visar på intressanta framtida användningar över vida områden.

En kraftförstärkare av världsklass **77**

RT har fått disponera ett exemplar av en prisvinnande och framtidssiktande konstruktion från Japan, världens första MOSFET-applikation på effektsidan. Ett särklassigt förnämligt koncept, finner *Bengt Olwig* och *Ulf B Strange*.

Förstärkare med "efterbrännkammare" **86**

Vi har också provat en omtalad konstruktion som givit nytt innehåll åt det gamla begreppet "musikeffekt": *Hitachi Dynaharmony*.

Välgjord förförstärkare från Hitachi **90**

Till det likaså provade slutsteget **Hitachi HMA-8300** finns en förförstärkare som granskas här. En väl utformad, flexibel kontrolldel, finner testförfattarna.

Televerkets MBS-nät driftfärdigt **94**

MBS står för *Mobilt Söknings System* och denna personsökning sker över fm-sändarnätet.

Aktuell fm-tunerteknik **95**

Den här kritiska analysen är förf av *Angus McKenzie*, har granskat antenngångarna och transformatorerna i en rad fm-mottagare.

REDAKTION 08/34 00 80

Chefredaktör
och ansvarig utgivare:
Ulf B Strange, MAES UIPRE, SSFT
Andre redaktör:
Ing Gunnar Lilliesköld, SMÖDIS
Fackmedarbetare:
Ing Bertil Hellsten
Formgivning:
Christina Blencke
Sekretariat:
Gabrielle Hermelin
För insänt, icke beställt
material ansvaras icke.

ANNONSAVDELNING

08/34 00 80
Annonschef: **Dick Kjellberg**
Jan Petrini

ANNONSMATERIAL

Ählen & Åkerlunds
Annonskontor
Sveavägen 53, 1 tr
105 44 STOCKHOLM
Tel 08/34 00 80
08/34 90 00

© Specialtidningsförlaget AB 1978

Vd **Lars-Erik Holmertz**
Förlagschef **Rune Ernestad**
Ekonomichef **Björn Sjökvist**
Marknad **Hans Appelgren**
Reklam, distribution **Jan Westholm**
Teknisk produktion **Kjell Wågberg**

Medlem av Factu/Föreningen Svensk

Fackpress
Besöksadress: Sveavägen 53,
Stockholm
Postadress: Box 3224
103 64 Stockholm

Telegramadress:

Förlaget, Sth
Telex: 174 73 BONBIZ
Telefon: 08/34 00 80
Internationell standardserienummering
för periodisk publikation:
ISSN 0033-7749

PRENUMERATION:

Se sid 74
RT:S PRINCIPSCHEMAN:
Se sid 74

Åblén & Åkerlunds Tryckerier 1978

AKG

ACOUSTICS



Hörtelefonen K 141 är en vidareutveckling i den högklassiga studiolinjen i vårt produktregister. K 141 "Cardan" de luxe är resultatet av ett intensivt utvecklingsarbete enligt senaste AKG-teknologi. Som alltid har speciellt inriktat utvecklingsarbete ägnats bärandekomfort och lättviktskonstruktion. Dessa egenskaper gör att Du kan bära hörtelefonen länge utan att känna besvär eller kontakttryck. Ett brett huvudband med elastiska justeringar på båda sidor ger god anpassning. Sätt bara på Din K 141 och den sitter fast och skönt utan någon ytterligare justering av öronmusslorna! Dessa är upphängda enligt AKG's beprövade kardanteknik. Därmed anpassar de sig mjukt efter öronen och den utbytbara kudden ger en god fysisk och akustisk kontakt. Stora drivsystem hos K 141 lämnar en optimal återgivning. Perforeringen på baksidan av öronmusslorna ger rymdkänsla och tar bort "hörtelefonljud" som Du kan uppleva med andra lurar.



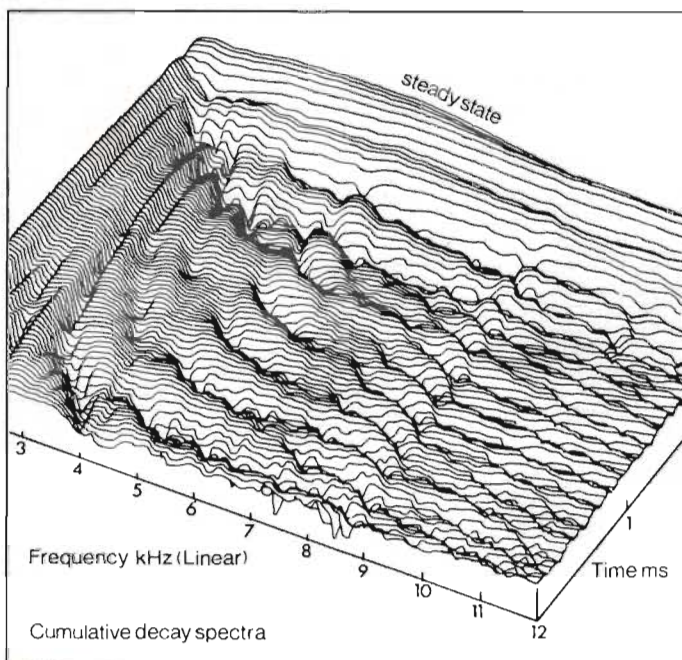
HARRY THELLMOD AB KROSSGATAN 40 · 162 26 VÄLLINGBY · Tel. 08/739 01 45

Informationstjänst 2

KEF:s nya dimension

KEF-ingenjörerna arbetar idag med en helt ny teknik. Deras computerbaserade analyser ger en exakt tredimensionell bild av högtalarens arbetssätt. De visste att KEF's högtalarelement med sina avancerade, laminerade membran hade förnämliga egenskaper. Därför inriktades forskningen på de likaledes vitala delningsfiltren, på lådkonstruktionen och effekttåligheten.

Gårdagens "prova och se hur det låter"-metoden var alltför inexact – den nya KEF-tekniken avslöjade mera. Lådmaterialet studerades genom impulssvar och delningsfiltren förfinades till att ge exakt rätt kurva från varje högtalarelement. Med tanke på Dina högtalarbehov har KEF-programmet berikats med tre nya system – Corelli, Calinda och Cantata. Ett tvåvägs bokhyllsystem, ett tvåvägs basreflexsystem och ett större tvåvägs system, som tål 150 watt. Alla tre har nya computerutvecklade delningsfilter. Du kan klart höra skillnaden – bättre transientsvar och lägre kolorering. Alla tre har nykonstruerade lådor, tunga genom dämpmaterial med hög täthet.



Resultat: **tre**
nya högtalare
Corelli, Calinda,
Cantata.



Sänd mig ytterligare information på de nya KEF-högtalarna – bokhyllhögtalaren Corelli, de fristående Calinda och Cantata.

Namn _____

Adress _____

KEF the speaker engineers

Informationstjänst 3

HARRY THELLMOD AB
KROSSGATAN 40 162 26 VÄLLINGBY Tel. 08/739 01 45

RT 10 78



**Högtalare
är vår specialitet...**

Kontakta oss
för ytterligare information!

BK elektronik ab

FAK, 161 13 BROMMA, TEL 08/80 29 20, TELEX 10034

Mera mässnytt: Ljud & Video 78, Düsseldorffexpon

Traditionell hi fi-fägnad, s k häftigt ljud, disco-dån, bilstereo . . . i många former trivdes det sköna på de här mässorna, största uppvisningarna i respektive sammanhang. Båda drog storpublik och branschfolket fick stimulans. En god upptakt till höstsäsongen!

Facit: Välarrangerade mässor, där både bredd och kvalitet fanns företrädda men där nyheterna var få. Dock: Digitalljudekniken visade övertygande på båda ställena att en ny epok förestår.

Vi fick också bästa musikdemonstrationerna någonsin, vare sig analog eller digital teknik låg bakom, finner RT:s utsända. Just intresset för musik kom att slående väl tillvaratagas på många håll. Men den tekniska sakkunskapen var tyvärr klen hävdad på lite för många ställen, hävdar kritiska röster till RT, som här ger en första sammanfattning.

Mera kommer i följande nummer. Redovisningen inleddes i septembernumret.

Se även Pejling på sidan 19!

Reportage: Ulf B Strange – Gunnar Lilliesköld – Bertil Hellsten
Foto: RT resp firmor

■ ■ Sammanlagt 131 653 besökare kom till S:t Eriksmässan och även om utställningen saknar möjlighet att ta upp konkurrensen med Düsseldorffs stora resurser och serviceinriktning skiljer egentligen bara en del perifera saker, som t ex att man i Västtyskland hade visning av en oerhörd massa möbler, kassetställ och kringgrejor samt en massiv medverkan av Nordwestdeutscher Rundfunk i Köln, NDR. Mycket få egentliga nyheter förekom i båda fallen, i synnerhet sedan nästan allt av intresse tidigare visats upp i Tokyo, Chicago och Atlanta.

Pcm-ljudet är naturligtvis i högsta grad nytt för en stor allmänhet, men det befinner sig ju ändå på näst intill experimentstadiet och marknadsförs inte med någon energi, mest p g a bristen på normer och industriell standard. Men de musikdemonstrationer som gavs i Düsseldorf måste få betyget de bästa som vi hört någonstans. Firmor som Sony och Hitachi hade bemödat sig om den mest eftertryckliga omsorg härvidlag, och åtskilliga specialvisningar arrangerades. Också Technics var aktiv här. Men givetvis kan mer eller mindre labbetonade uppkopplingar med oscilloskop, högar av "svarta lådor" med a/d-omvandlare och diverse kringelektronik ännu inte ge något intryck av hem-färdig vara . . .

Hitachi driver mycket avancerade försök med frekvenssynthes och högsöfistikerade vokodrar, programmerbara synteserkekretsar och annat, som RT fick inblick i och vilket vi får återkomma till.

I Stockholm hade Martin Persson och Gylling (Sony-Betamax) intressanta demonstrationer; MP hade av Teac fått disponera en av de första laserljudspelarna, alltså en optoelektronisk, digital skivavsökare (och även pem-tapes). Man kommer lätt upp över 100 dB i dynamik och det hela låter allt annat än Hi fi, om man vill vara elak – det har helt enkelt föga anknytning till något slags burkat ljud av nu gängse sort utan ger ibland nästan fantastisk verklighetsvision.

Teac är ju en ledande precisionsindustri för bandspelarmekanik och alla slags rörliga delar i t ex datorkringutrustningar; firman har av ett industrikonstium i Japan anförtröts den gemensamma utvecklingen på viktiga avsnitt av "morgondagens ljudteknik".

Steg till aktuella högtalarnyheter är inte långt. För att knyta an till det sagda imponerade en SS-G8 i Düsseldorf; denna nya stora Sony-högtalare fanns tyvärr inte med i Stockholm.

Om RT:s egna aktiviteter på området stort och fylligt ljud rapporteras i ett särskilt avsnitt. Håller vi oss till kommersiell hårdvara var nog Fishers nya STE 1200 en mycket positiv överraskning. Vi kommer snart med en specialgenomgång av den speciella membrantechnik som ligger bakom.

Fortsätter vi med stora och dyra ljudkällor – STE 1200 kostar ca 6 500 kr stycket – fanns hela det senaste Cabasse-programmet på plats hos Elfa.



Fisher 1200 – världens första högtalare med basmembran i porös metall. Den datorberäknade högtalaren har ett "fuzz"-filter för tryckutjämning. Faskompenserad utformning, inställbara högtons register. Utsökt träfinish med handsvarvade elementuttag och dekordetaljer. Specialartikel kommer i RT.

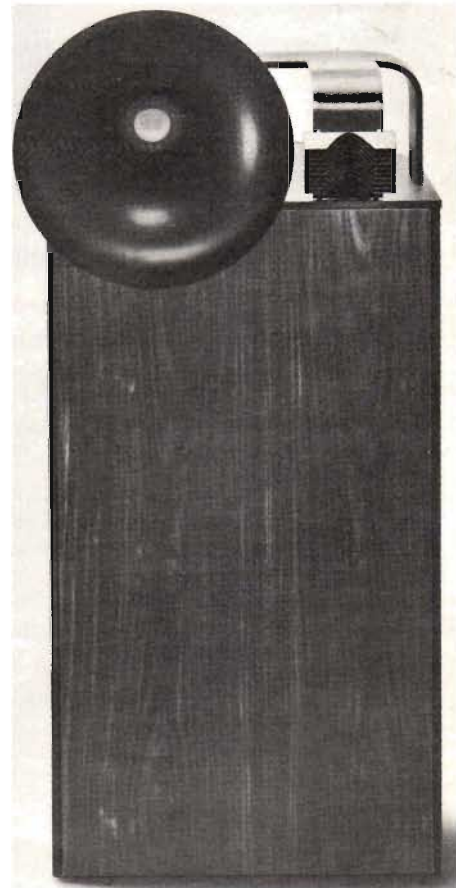


Fig 1. Tyska Exoduls – en originell högtalare. Närmare data saknas.

Ljudsystem efter RT-beskrivningar lockade entusiastisk storpublik

■ I RT:s egen monter skakades besökarna om av bastoner från exponentialhornen beskrivna i RT 1978 nr 9 jämte det tidigare presenterade 70/80-hornet. Likaså ljud rena mellanregister och diskant ur de sidosystem som man kan bygga efter beskrivning i RT 1978 nr 4 och 6/7. Konstruktörerna till dessa högtalarsystem, *Lars Mürbeck* och *Lennart Andersson* från **U-66 Elektronik** i Göte-

borg, fanns under utställningsveckan på plats och de skötte driften av de 10 slutstegen med aktiva filter (enligt RT 1976 nr 12), den omfattande högtalarväxel som byggts upp för mässtillfället av U-66, de två Revox-bandspelarna (den ena ombyggd av **Live Recording** enligt en artikelserie i RT 1975. Den andra var den nya B77), Revox skivspelare med tangentialarm (som klarade 10 dagars intensiv



Dessa lika solida som väljudande och dyra franska exklusiviteter har namn efter segelfarkoster, och sortimentet toppas av ett stort hornsystem, pris ca 25 000 ...

Hos Elfa kunde både ses och höras de originella, med inte mindre än 17 element bestyckade "akustiska radiator-dipolerna" från **Thorens** som bara är en tunn baffel utan hölje. I montermiljön ställde det sig dock svårt att få något gynnsamt intryck av dem. Likaså bör de nya **Revox**-högtalarna med sina vinklade element upptill få en bättre chans innan de betygsätts. **Revox 4 100** fanns också sida vid sida med **Nakamichis ADS 200**, som ser intressant ut.

En likaså publikknipande högtalarbjässe visade sig **Mitsubishis** nya **DS 90 CS** vara. Membranet i basen är gjort av specialmaterial i ett slags bikaksstruktur, som har mycket linjära egenskaper och ger låg distorsion. Högtalaren är egentligen en studio-monitor och **NHK**, Japans riksradio, har åtskilliga av det här märket.

Stora horn i två utföranden visade **Technics** med **SB 10** och **SB 100**, mycket väljudande och renatergivande system. En sorts hornhybrid hördes också hos **Pioneer**, men gogo-musiken där gick inte att bedöma något efter, om lite mera kritiska aspekter skulle anläggas. Högtalaren är egentligen en studio-monitor och **NHK**, Japans riksradio, har åtskilliga av det här märket.

Till de stora och fullvuxna högtalarna hör **Philips MFB 545**, menar vi — en särpräglad ljudkälla med, som det tycks, oerhörda drivreserver, tack vare den aktiva, elektroniska principen.

En starkljudande nyhet var **SEAS** nya, metroformade flerväghögtalare som bjuder högst originell form. Varianter: **Disco Tower** och **DD Tower**, det senare ett 3-vägsystem staplat på en

stor baslåda, aktiv under 180 Hz.

Düsseldorf-publiken fångades av tre lika exklusiva som stora högtalkoncept: **Magnat**, **Exodus** och **Atlantic**.

Kölnfirman **Magnat** gör t ex **MIG 05**, som inte är en av Mikoyans byrås senaste sovjetryska jaktplan utan "ein technischer Leckerbissen für fortgeschrittene Hi-Fi-Fans". Tål 150 W och har det stora baselement som firman drog folk med. Man gör också lösa specialelement som ser imponerande ut, mycket tunga magnetsystem för djupbas. De sitter i **LOG**-seriens enheter, där en modell fått ett visarinstrument på fronten! De här superstarka systemen kan kanske behöva en "impulsmeter", som det kallas ... Elementen i basen är virade med sk Naträdsteknik för bästa verkningsgrad.

Exodus ser våldsamt originell ut. Firman heter **Audion**. På höljet sitter en bygel som håller ett stort, öppet element plus en akustisk spridningslins. Några data tillkännagavs inte: Berlin-firman har lite av Rolls-Royces framtoning. Det lät ganska bra.

Akustikern **Hans Deutsch** har konstruerat den nästan lika originella **Atlantic**, en vinklad hornresonator som har två basutsläpp, en "storbus" rakt fram och en uppåt-utåtvinklad hjälpbas på sidan. Hornresonatorn har han tagit till för särskilt god frekvenslinearitet under 130 Hz. Baschassit nedtill driver luftmassa in i hornet, och hornresonatorhalsen är på samma gång lågpasfilter och ett slags tryckkammare. Det originella är att allt under 130 Hz släpps ut över sidöppningen och inte över den stora basstrålen, men **Deutsch** anser sig ha stämt av helheten optimalt och åskådliggör strålningsgången och lörkoppen i rummet med sitt "akustisk-aktiva" system, där filtret bryter vid 4,5 resp 6 dB/oktav. Största pjäsen heter **004** och tål 130 W — toppbelastning momentant 344 W! 18 Hz—40 kHz

skivspelning utan repor i de dyrbara direktgravyrerna), förstärkare **SC8** från **Sentec** samt vid vissa tillfällen **Hitachi** MOSFET-slutsteg (som testas i detta RT-nummer) och **Sentec** bryggkopplade slutsteg **PE8 + PE8 + PD8**.

Som programmaterial fanns bl a RT:s direktgraverade skiva "Blues Direct" med **Gugge Hedrenius**, masterband från **Live Recording** jämte annat specialframtaget bandmaterial.

Eftersom så många olika högtalkombinationer (11 sidosystem och tre bashorn) kunde kopplas in, krävdes en effektiv presentation. RT:s dator, som sedan ett år tillbaka återfunnits som artikelserie, blev lösningen och vi fick på så sätt anledning att i detta sammanhang presentera ett RT-bygge som inte direkt hade med ljudteknik att göra.

Datorn kopplades till en **Saba** färg-tv-mottagare som hade modifierats för rgb-ingångar. Informationen hämtades via åtta ledare från högtalarväxeln. På skärmen kunde så, i färg, visas vilket högtalarsystem som var inkopplat, om det använde aktivt eller passivt delningsfilter, vad det kostar att bygga, vilket bassystem som var anslutet och dess byggkostnad.

Programmet var speciellt utvecklat för ändamålet och låg i ett 2 k ord stort PROM. Det togs fram av **Tommy Bladh** och **Åke Holm**, **CÅ Elektronik**, och var skrivet i assemblernivå för att inte bli för utrymmeskrävande.

Presentation av det här slaget var vi ensamma om vid årets mässa. Det hela uppmärksammades dock av andra branschutställare och förmodligen kan man vänta att denna typ av presentation kan komma att bli vanligare i sammanhang som dessa.

Förutom de nämnda RT-byggena som var i drift visades andra, tidigare publicerade RT-konstruktioner. Här visades även det brusreduktionssystem som presenteras i detta nummer jämte en intressant gitarrförstärkare med CMOS-kompressor som inom kort skall presenteras.

Entusiasterna och intresset var inte att ta miste på. Tidvis var det väl svårt att komma in i det packade demo-rummet där entusiasterna trängdes i timmar. Vi passar här på att tacka alla som bidragit till att genomföra projektet och vi är glada åt de många kontakter med våra läsare som etablerades vid det här tillfället. ■

utlovas som mätbar frekvensgång. Firman ligger i München.

Älskarna av mäktigt ljud hade på S:t Eriksmässan utom hos RT högtidsstunder hos **ELA**, som ställde ut nästan alla stora **Electro-Voice**-högtalare. Mässans eget pa-ljud är också E-V-levererat. Lovvärt.

Småhögtalarna förbättras stadigt och är väl så intressanta. Här fick vi nu i Sverige se hela raden av nya småhögtalare resp minisystemen: Vi kan nämna **Infinity** nya 2-väglåda, som absolut är hörvärd. Beteckning Qc. Diskanten är en elektromagnetisk induktionsdrivare med två jordartsmetallmagneter. Nya **Bowers & Wilkins DM-211** drog många lyssnare — ett nytt 3-vägsystem som låter utmärkt men som bl a genom sitt dyra 19-element delningsfilter inte blir billigt, i 700 kr stycket. Mycket tilltalande yttre (engelskt kungligt designpris).

Martin Perssons Hans Lundholm-högtalare (**Silver Ring** och dess efterföljare, inalles tre system) har blivit en succé, och i synnerhet den lilla **Mini-Ring** får folk att häpna. Mycket goda demonstrationer över specialtrimmade Teac-bandspelare som **Hans L** använde för att kopiera ett pcm-material till sådan kvalitet att både **Teac-japanerna** och allmänhet applåderade. Övertygande bra.

Bang & Olufsens nya småhögtalarlinje hörde vi inte utan avvaktar — se förra numrets tekniska enskildheter. Småhögtalare visade annars både **Technics** med sin eleganta aluminiumserie **SB** och **Yamaha**, som fått in de nya små svart-vita **NS**-systemen, vilka har goda marknadsperspektiv.

Två svenska firmor kom till säsongsupptakten med nya, starka program: **Olle Mirsch** och **3D-gruppen**. Båda skall vi förhoppningsvis kunna detaljgranska senare. Här skall bara nämnas, att **OM** kommit med en hel serie tillskott, där vi främst tror att den



Fig 2. Harman Kardons exteriör måste få högt betyg. En ny serie receivers kommer nu. Märk signalkvalitetsinstrumentet t v.

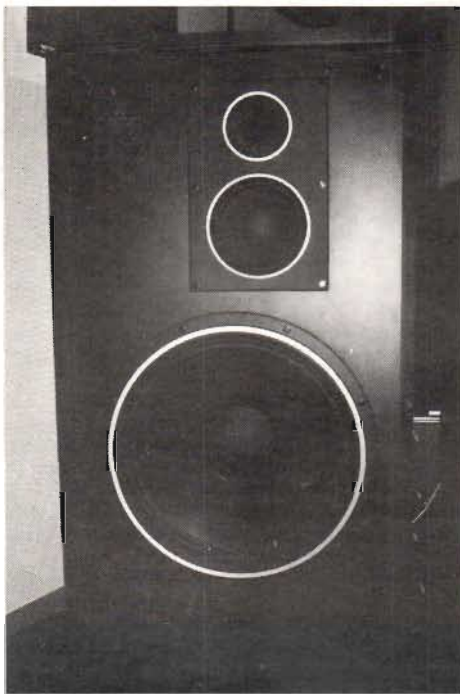


Fig 3. Imponerande ljudtryck: Mitsubishis största monitorhögtalare med baselement av nytt slag, uppbyggd i lätt men styva bikakeskikt.

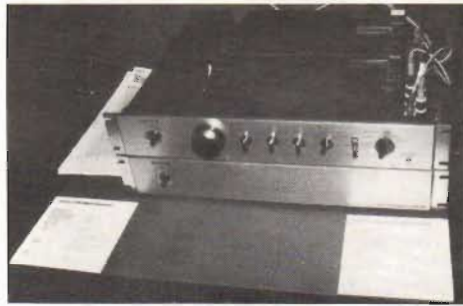


Fig 4. Sonys pulsbreddmoduleringsförstärkare är den sobra enkelheten själv. Märk de försänkta sidopanelerna för kontaktraderna.

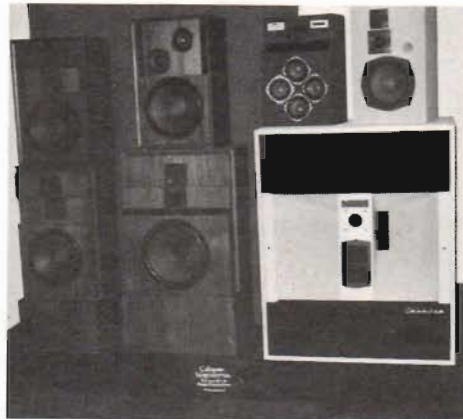


Fig 5. Här en dyr högtalarhörna hos Elfa: Det nya Cabasse-programmet med det stora hornet i h och ovanpå det nya Revox-högtalare.



Fig 6. Yamahas nya hörtelefon YH-1000 går att ställa in mot huvudet med ett nytt slags läsning.



Fig 8. Den uppmärksammade basmodulen, "sub-woofern", från 3D-gruppen. Designen kan ändras till serieproduktionen.

Fig 7. Detalj av svenska 3D-gruppens receiverpanel. Apparaterna är mikrodatorstyrda och enhandsmanövrerade med digital frekvensutläsning.

lill OM 21 skall tala vid där Sonabs OD 11 slutade. Denna mångsidigt användbara 12-literslåda har ett sjutums element och ett entums. Man kan i stort sett vinkla, lägga, ställa eller hänga högtalaren hur man vill - ljudkarakteristiken kan fås "direktbestrålande" eller uttalt riktad, starkt rundstrålande (golv, tak) eller "bredstrålande" (i hylla eller på bänk). Högtalaren låter mjukt och rent och den egenskapen synes den dela med de tre nya, större, golvstående ljudkällorna OM 51, 61 och 71 som innehåller ett specialgjort åttatums element för basen. I OM 71 har vi ett bakått slutet system för mellanregistret och två likaså specialutvecklade kalotter finns på diskanten: En sitter uppåtriktad och den andra strålar framåt. Effekttåligheten ökar samtidigt som den akustiska avvägningen mellan direktdiskant och en lite mera diffuserad sådan gynnar rumsverkan, finner Oille Mirsch. OM 61 och 71 har en nivåomkopplare för två tonområden för justering av tonbalansen i rummet. Den största modellen har vidare tre överstyrningsindikatorer, röda lysdioder, som skvallrar om elementen utsätts för ihållande svår last. Men 120 W går bra och även 150 W, förutsatt att reglagen står i högeffektläge. Då har man 117 dBp, vilket vittnar om god verkningsgrad.

Inga priser eller foton hann tyvärr med i den här koncentrerade direktrapporten. Alla högtalarna levereras i svartek eller valnöt.

3D-gruppen har som känt en mikrodatorbaserad produktlinje med en receiverlinje. Vidare fyra högtalare i Audio Pro-programmet: Den passiva strålar 3-25, den akustiska dipolen 4-40 och

den slutna lådan 5-40. Vad vi i väntan på närmare erfarenheter här skall redogöra för är den både i USA och Japan livligt uppmärksammade Audio Pro B2-50, Karl-Erik Ståhls basmodul med inbyggd elektronik, där alla mekaniska parametrar är elektriskt syntetiserade. Vi har en tid följt utvecklingsarbetet på det här djupbasssystemet som kan bli en världsartikel. Det har ännu inte fått sin designmässiga slutliga skepnad. Hur har då Ståhl lyckats uppnå en undre resonansfrekvens som 20 Hz i en så liten låda?

Han har så s kopplat sig förbi de vanliga och prohibitiva fysiklagarna och applicerat ett slags elektromekaniskt dubbelgrepp på ämnet - högtalaren fungerar som "gyrator". Inte en rörelseåterkopplad (mfb-) eller tvångsmatad kon, nota bene. Ståhl anpassade de mekaniska parametrarna först genom att ansluta talspolen till en förstärkare med speciell utimpedanskaraktäristik, en starkare som i praktiken är en del av högtalarelementet och som inte kan användas för att driva högtonenheter. Nu kan godtycklig belastning (massa) påföras konen utan att någon motsvarande viktökning sker; alltså bryts inte konen upp i partialresonanser. Dämpning kan införas eller reduceras efter behag, varför en lång talspole icke vållar underdämpade resonanser. Vidare är de elektriskt syntetiserade länkarna vida linjära än högtalarens inneboende mekaniska, ursprungliga, varför en påtaglig distorsionsminskning kan föras på pluskontot. Slutligen gäller att de elektriskt syntetiserade parametrarna är bra mycket stabilare än de rent mekaniskt verkande, varför det finns skäl till förmodan att basmodulen motstår

temperatur, fukt och åldrande mera effektivt än annars.

Alla "syntesegenskaper" är reella. Man kan mätbart påvisa hur den kombinerade verkan yttrar sig. Enda ovanliga resultat är att syntesegenskaperna försvinner då specialförstärkaren blir inaktiv.

Systemet har en volymkontroll för nivåanpassning med övriga högtalare. Filtret kan steglöst regleras mellan 50 och 200 Hz. Olika villkor gäller i fråga om dämpning vid olika anslutningar resp inkoppling till huvudhörtalarbestånd (= 6 resp 12 dB/oktav).

Bestyckning: Två sjutums element med 58 kubiktums volymverkan i mottaktkoppling. Distorsion ca 3% vid 100 dB spl till 200 Hz (från 20 Hz) Injusteringsbar känslighet.

Våra preliminära lyssningsintryck är mycket goda och vi ser fram mot provning i det kommande. Lämna vi högtalarområdet för ögonblicket kommer vi över på starkare, försteg och boosters. Här vill vi nämna den sobert exklusiva Yamaha A-1 med sin förnämliga grammofofongång som kan belastas optimalt för varje pick up, Hitachis MOSFET-steg (se testet på annan plats), Sonys TA-88 med mycket hög kvalitet, den nya Nakamichi-linjen med små enheter, allt nytt Philips visade med olika ursprung den nya Revox-Studer-linjen, som tyvärr blir exklusivt dyrbar, och de för audiofiler i allmänhet totalt oöverkomliga praktpjäserna från Technics i klass A 80 000-100 000 kr kostar A1 och SE-1 tillsammans. De kunde dock höras hos Technics, vilket är en liten tröst.

En förstärkare som faktiskt är "ny" för många ä



Fig 9. Mera dyr-fj: Technics två största vanliga Hi fi-horn, SB-10 och SB-100 tv omgivna av SB-seriens nya högtalare.



Fig 10. Ett av de nya NEC-kombinationsstativen eller "racken". Tunern ligger längst ner med motiveringen att den har minst anledning ändra något på.



Fig 11. En ny, intressant variant av Micro-verket: Nya DQX, som har en diodmarkering och två hastigheter, extremt snabb fullrotation och en ny sorts skivtallrik. Tonarmen är kanske ändå intressantare - Micros nya 707, se texten.

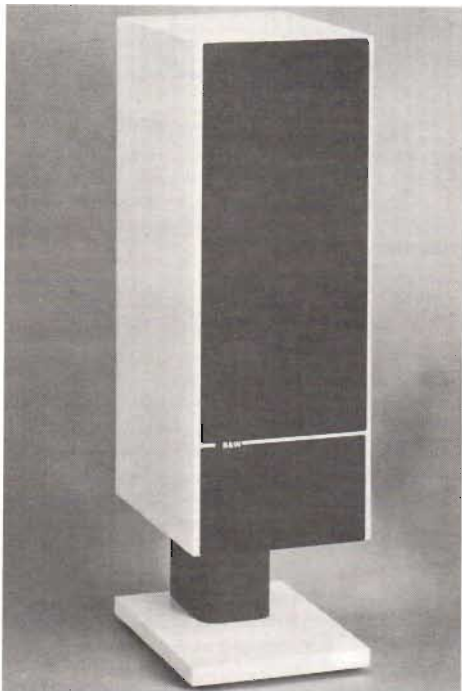


Fig 12. Nya B & W-högtalaren DM 2-11.



Fig 13. En europeisk (?) kombination, för ovanlighetens skull: Duals stapel är dock till en del gjord i Östern. Märk digitalmottagaren. Collection 1500 gar att fjärrstyra.



Fig 14. MP Mini Ring, Silver Ring 2B och Silver Ring 4B. Alla är basreflexlådor som mötts mycket väl av press och publik. Faskompenserade alla, låter utmärkt.

Quads 405 - den kom att bli lite förbisedd vid 1975 års mäs sa och därefter har ju S-märkningsbesvär etc länge förföljt den. Thellmod's visade och spelade lite bredvid mässan i år. Quad 405 kommer nu starkt världen över - tiden börjar hinna i fatt den ovanliga konstruktionsprincipen!

Nytt och vackert: Harman Kardons förstärkar- och receiverlinje. Något av det läckraste på mäs-sorna, faktiskt. Ny, beige-guldgul kulör på HK 340 och HK 450, som båda väntas hamna i en mycket attraktiv prisklass. Modell 450 har 30 W/kanal och en utveckling av Feldman-instrumentet för signalavstämning med sk SSM-inställning för styrkan hos signalen jämte lysdiodindikering för fm-läsningen. Den nya linjen lägger bla an på hög faslinearitet för bästa stereoegenskaper. Förstegen är lågbrusigare än tidigare och man har överlag de-kopplade steg. De extrema bandbredderna är kvar - ett gammalt kännemärke för fabrikket.

En italiensk serie får vi snart hit - det är ELA-ljud som nu utvidgar med en ren hi fi-linje utom byggsatserna från RIM som dock är mera proffs- än amatörbetonade.

Det klassiska Hi fi-fabrikket Scott relanseras nu i Sverige. Det finns totalt ett 15-tal modeller förstärkare och receivers plus kassettspelare och högtalare. Fem receivermodeller, 330 till 390 R, är närmast aktuella. DIN-effekt 160 W i 4 ohm för den största. H H Scott är 30 år, grundat 1947 i USA, och hör-till pionjärföretagen.

En fin och exklusiv linje som haft lite skiftande

öden i Sverige är Lux från Japan. Efter Adve och Tonola tog ju Septon vid här, och det nya är nu att Göteborgsfirman skall importera medan A-ljud-kedjan under Göran Hahne helt skall bestämma urvalet och uteslutande sälja Luxman som "sitt" märke, enligt vad RT erfarit. Lux har bla en ny skivspelare med två tonarmar och en intressant montageförberedd sockel med en nästan genialt enkel lösning på armbasmonteringen.

Det i förra numret nämnda NEC-programmet från Nippon Electric är också Septons verk, s a s. Stark konkurrens bjuder Yamaha med sitt V2-stativ och även JVC har ett par kort att spela ut här, att inte tala om Pioneer.

På receiverområdet är alla de stora med och erbjuder ett rikt urval. Utöver tidigare nämnda program från Kenwood, Marantz m fl kan framhållas mäs sars kanske dyraste pjäs i den genren, Yamahas nya 3020 för ca 10 000-11 000 kr, 160 W/kanal och en högklassig radiodel; totalvikt 37 kg...

Från receiver till tuner är steget kort. Något som inte visades i Stockholm är en doldis av storformat på området superkvalitativa fm-mottagare, nämligen tyska Klein & Hummel. Den visades ej heller i Düsseldorf, veterligt, men däremot i våras i Hamburg på Audio Engineering Societys Europakonvent, och det är också i det rena proffssammanhanget den hör hemma. Tuners från denna firma har alltid varit elitklassade, vilket bl a framgått av ett gammalt test i RT.

Superförfinade men på annat sätt var Technics 38 T m fl som med tillhörande programmeringsdelar visades här. De har t o m S-märkts och kan snart levereras. Denna ultratunna mottagare är som tidigare nämnts mikrodatorstyrd och är digital. Technics har annars i sin 90-serie en mycket god fm-apparat som är en kantvågättergivare av rang...

Yamaha har sina nya, platta, svarta T 1 och T 2, som delvis är baserade på föregångaren CT-7000, vilken fortfarande har en del exklusiviteter som inte finns i nyheterna. Däremot har t ex T 2 digitalvisning. Denna mottagare har en variabel hf-ingång, sjuängs avstämningkondensator, när- och fjärrmottagnings-omkoppling, inbyggd kalibreringston m m. Selektivitet 75 dB, s/n 80 dB i stereo.

Anmärkningsvärt prisbillig är en Sony-mottagare med fm och mv och digitalindikering: ST-515 för ca 1 800-1 900 kr. Den har MOSFET-ingång, kristallstyrd frekvenssynthes, faslåsningkretsar för stereodekodern samt den sk programsensorkopplingen, som automatiskt kan slå om mottagaren mellan banden - en förutvald frekvens på godtyckligt ställe kommer med ett enda grepp exakt tillbaka.

Skivspelarna var naturligtvis legio på båda mäs-sorna. Det kan, med den utformning verken fått överlag, vara mest en smaksak vilket märke man föredrar - samt givetvis en prisfråga. Men klart är att man förstås lika mycket som förr bör granska tonarmar, pick uper och handhavandekomfort noga.

Band och spelare

■ ■ Bandspelare av olika slag tilldrog sig stort intresse på mässan. Nyheterna på maskinsidan överflödade och ägnades också tillbörlig uppmärksamhet. Här har ju skett en hel del utveckling mot allt bättre och mera mångsidiga maskiner. Det är dock inte bara på maskinsidan förändringarna sker. Även om 3M inte visade sitt aviserade metallpulverbånd *Metafine* fanns dock åtskilliga kassettnyheter att beskåda. Nyheter på det området är dock svårare att göra intressanta för en bredare publik, eftersom magnetiska egenskaper knappast blir så spektakulära som nya lysande lampor och ögonfängande formgivning på kassettdäck.

Agfa-Gevaert lät sitt nya kromband *Agfa Superchrom* debutera. Det är ett intressant kassettdäck så till vida att det är ett tvåskiktband med ett lager järnoxid och ett lager kromdioxid. Trots detta skall det inte behandlas som ett s k ferrokromband utan som ett konventionellt kromdioxid när det gäller förmagnetisering och tidkonstanter.

Ampex visade två nya kassetter. Den ena kallas *Grand Master* och är ett järnoxidband som bygger på Ampex studioband. Den andra kassetten innehåller ett förbättrat kromdioxidband som fått namnet *20/20+ High Bias*.

Philips har gjort rent hus med hela sitt sortiment av kassettdäck och kommer nu med fem nya typer i varierande kvalitetsklasser för olika krav och olika spelare. Här finns ett prisbilligt lågbrusband kallat *Ferro*, ett järnoxidband för högre krav, *Super Ferro*, ett järnoxidband för spelare med högre förmagnetisering, *Super Ferro I*, en ny kromkassett, *Chromium* och slutligen dubbelskikt-kassetten *Ferro Chromium*.

Teleton i Växjö, som representerar *Fuji*-banden i Sverige, visade två nya högkvalitetsband vid en speciell pressvisning. De nya typerna heter *FX-I* och *FX-II*.



Fig 1. Sony TC-K8B med utstyringsinstrument som utformas med flytande kristallsegment. Instrumenten reagerar mycket snabbt och precist och saknar den tröghet man kan få se i en del andra applikationer med flytande kristaller.



Fig 2. Technics M85 använder utstyringsinstrument som byggs upp med fluorescerande element. Maskinen kan också utrustas med trådlös fjärrkontroll med en speciell sändare och en mottagare som placeras ovanpå däck.



Fig 3. JVC KD-65 kompletterar konventionella VU-metrar med en 5-kanalig spektrumanalysator som visar inte blott signalens styrka utan också dess fördelning på olika frekvensband.



Fig 4. Fisher CR-5150 har ett elektroniskt räkneverk som även fungerar som klocka och tidur för olika automatiska funktioner. Trådlös fjärrkontroll ingår även.



Fig 5. Teac modell C-1 är tänkt för professionellt bruk och erbjuder bl a möjlighet till brusreduktion med dBx. Omkoppling mellan olika bandtyper sker genom att man växlar ett instickskort på fronten. Mätarna är toppvärdeskännande och har stort dynamiskt omfång.

FX-I ersätter den tidigare FX-typen och är alltså ett järnoxidband, medan FX-II är ett helt nytt band avsett för kromläget på kassettdäck. Man använder en ny typ av oxidblandning som man kallar *Beridox* och som bl a tidigare använts i videoband.

3M visade också sina kassettdäck i *Master*-serien, som vi tidigare granskat här i RT. Många nyheter att välja mellan på kassettdäck således.

Även på maskinsidan sker en kontinuerlig förändring, och den är kanske mera synlig och lämpad att ställa ut än nya kassettdäck även om bandens nya askar kan fås att glittra allt mera med gyllene och silverne dekorationer.

Några för Sverige nya kassettdäck tillverkare fanns att se. **BASF** har sålt spelare under en tid i Tyskland och de är nu S-märkta och klara att säljas även i Sverige. Man kommer med två modeller, och den större av dem heter *D 3035*. Däcket är frontmatat, har tonhuvud av hård permalloy, dynamik med ferrokromband och Dolby uppgiven till 68 dB och svaj mindre än 0,15 %.

Det andra nya fabrikkäta visades mera inofficiellt i Teletons monter. Det gällde **Onkyo**, som väntas komma att marknadsföras inom kort. Kassettdäcket heter *TA-630 D*. Den mest intressanta egenskapen hos detta japanska däck är justerbar förmagnetisering med ett inbyggt kontrollsystem som mycket liknar det bygge vi presenterade i RT 1977 nr 10 under namnet *To-Bias*.

De flesta kassettdäck av klass kan numera uppvisa dynamik på 63-65 dB eller rentav bättre och de har också en frekvensgång som sträcker sig till hörbarhetsgränsen eller längre. Utvecklingen på apparatsidan i form av återgivningskvalitet har därför nått ungefär till gränsen för vad banden kan prestera i dag. Vad som i stället utvecklas på apparaterna är möjligheterna till skötsel, övervakning och anpassning till olika driftfall.

En viktig detalj som ägnades mycket omsorg var utstyringsinstrumenten. Det mest sofistikerade vi såg där var ett instrument med flytande kristaller från Sony. Modellen skall inte säljas i Sverige f n, mest på grund av att den skulle bli mycket kostsam. Utstyringsinstrumenten bestod av två staplar med segment av flytande kristaller som reagerade snabbt och exakt på inmatad signal och med ett dynamiskt område som var betydligt större än 40 dB.

Pioneer och **Technics** hade var och en på sitt håll utstyringsinstrument med fluorescerande element, toppvärdeskännande och med 20 dB skalutslag. Se tidigare rapporter direkt från Japan.

En egendomlig hybrid fann vi i **Pioneer CT-F-700** som hade två konventionella VU-metrar plus ett



Fig 6. Akai GX-635DB heter denna bandspelare som förmodligen kommer till Sverige på allvar i slutet av 1979. Den har bl a ett räkneverk som visar tid i stället för bandvarv och den tillåter spel i bandets båda riktningar.



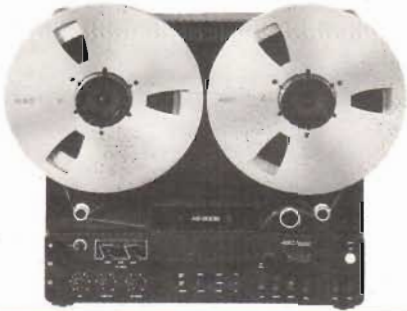
Fig 7. Grundig visade denna intressanta bandspelare, TS 1000. Den har de tre vanliga "amatörhastigheterna" 4,75, 9,5 och 19 cm/s samt dessutom kontinuerligt inställbar hastighet 4-22 cm/s. Räkneverket är försett med förval, dvs maskinen kan fås att stoppa vid en godtycklig mätarställning.



Fig 8. Technics RS-1800 var en av de i särklass dyraste bandspelarna som fanns att se. Den skall kosta runt 40 000 kr och rymmer egenskaper som kvartsstyrd motor med omegadrivning av bandet, digitalt avläsbar tonhöjdskorrektur, tidvisande räkneverk, automatisk inställning av förmagnetisering för olika bandtyper m m.

I Düsseldorf såg vi denna eleganta bandspelare från ASC i Västtyskland. Veterligt säljs den inte i Sverige men har dock ett pris som skulle kunna göra den intressant här: Ca 6 000 kr motsvarar det tyska priset.

Verket är tremotorigt, logikstyrt, har elektroniskt räkneverk, fjärrstyrmöjlighet, toppvärdeskännande nivåmätare och övertygande dataangielse.



något mindre instrument som visade toppvärdet för båda kanalerna. Det instrumentet gick också att koppla om för visning av inställd förmagnetisering, som gick att variera kontinuerligt med reglage på framsidan.

En annan typ av avancerad inspelningskontroll bjuds på i JVC:s spelare KD 65. Den har fem lysdiodstaplar för olika frekvensområden och man kan alltså se hur den inspelade energin fördelar sig spektralt.

Intresset för att kunna justera sin kassettspelare för olika bandtyper tycks vara stort, om man får tro tillverkarna. Allt flera modeller kommer med inställningsdon på manöverpanelen för ändamålet. Den tidigare nämnda Onkyo tillsammans med ett nytt Aiwa-däck, AD 6900, har dessutom inbyggda system för kontroll av frekvensgången vid inställning. Andra apparater från bla Technics och Pioneer överlåter åt användaren att kontrollera resultatet t ex med brus från fm-mottagare. För oss på RT som ofta sysslar med att prova och utvärdera nya kassettdäck är det en stor tillgång att få dessa möjligheter, men frågan är hur den stora massan av konsumenter ser på sådana här möjligheter. Alltför många inställningsmöjligheter betyder ju också många möjligheter till felinställningar...

För att höja användarkomforten börjar en del tillverkare nu bygga in elektroniska räkneverk som också kan kopplas om och fungera som klockor och kopplingsur. Bla hos Fisher och Sanyo såg vi sådana. Den högsta förfiningen på det området bjuds av Optonica RT-3838H/HB och Pioneer CT-F 1000 som båda använder mikroprocessorer för styrningen, dvs till dess Hitachis fjärrstyrda, extremt avancerade datordäck kommer 1979-1980 (D-6500).

Tandbergs inspelningsystem Actilinear beskrivs på annan plats, och Tandberg kommer alltså med både en ny kassettspelare och en ny bandspelare.

En bandspelare som inte kommer att säljas i Sverige förrän hösten 1979 fann vi i Akais monter. Den heter GX 635DB, har mycket goda data, tillåter spelning av bandet i båda riktningarna och har ett räkneverk som visar speltid i stället för bandvarv. Pris för maskinen beräknas till ca 10 000 kr.

Även med kassettspelare kan man spela i båda riktningarna. Dual visade modell C 939 som dessutom automatiskt reverserar i slutet av en bandsida om så önskas.

Uppräkningen av mer eller mindre nya eller nödvändiga innovationer på området kan göras godtyckligt lång, men vi väljer att stanna här och hoppas kunna återkomma med noggranna tester av såväl nya band som spelare. ■

Luxor satsar på hemdator ABC 80 nu presenterad



Datorn ABC80 har en mängd tillämpningar inom industri, skolor och hem. Här används den för lagerhållning.

■ **En sensation vid årets S:t Eriksmässa var ABC 80 - hemdatorn som Luxor i samarbete med Dataindustrier och Scandia Metric tagit fram.**

■ **Datorn har en permanent vilande Basic-tolkare som gör den användbar i hem-, hobby- och industritillämpningar.**

■ **Goda prestanda och ett lågt pris borde medföra succé.**

■ ■ Tre av USA:s främsta experter på datorer för privat bruk gästade under våren Sverige och höll föredrag: Jim Warren, Portia Isacson och Ted Nelson (se RT 1978 nr 6/7). En av de många synpunkter de förde fram var att ett land som Sverige med sin högt utvecklade teknologi borde tillverka sin utrustning självt i stället för att importera. Faktum var dock att det vid den tidpunkten (i april) pågick en intensiv utveckling av ett hemlighetsfullt projekt, som senare skulle bli datorn ABC 80, gemensamt gjord av Dataindustrier AB, Scandia Metric AB och Luxor AB.

Imponerande prestanda till rimligt pris

ABC80 består av en 12" TV, en tangentbordsenhet där själva datorn med sina minnen är inbyggd och en kassettdäckspelare för lagring av användarprogram och data. Skriv-/läsminnet (RAM) är hela 16 k ord (å 8 bitar) stort. Basic-tolkaren är inbyggd och lagrad i ett 16 k läsminne (ROM). Allt detta kostar 6 000 kr men moms tillkommer. Priset får anses som sensationellt lågt!

Som processor används Zilog Z80A. Presentationen sker på 24 rader å 40 rader med Å, Ö och Ö och med både stora och små bokstäver. Man kan även göra grafisk presentation med 64 symboler. Att presentationen på skärmen följer view-data-standard gör att man i framtiden kan komplettera datorn med en tillsats för terminalbruk. Datorn är försedd med anpassningskretsar för anslutning av yttre enheter, labmoduler, specialanpassningskretsar m m. Bussen överensstämmer med den som används i 4680-korten som även de har utvecklats av Lars Karlsson, Dataindustrier AB.

De anpassningsmoduler som kommer att finnas är avsedda för:

- Parallell in/ut
- Parallell in med optokoppling
- Parallell ut med relä- eller transistorutgång
- IEEE-488
- UART. Serie in/ut. V24 eller strömslinga
- Analog in med multiplexer
- Analog ut
- CMOS-minne med batteribackup

Till datorsystemet skall man kunna köpa en enkel eller dubbel flexskiveenhet, alfanumerisk snabbskrivare med 60 tecken/s som skriver på vanligt papper eller en Diablo typhjuls skrivare med hög utskriftskvalitet som är lämplig att användas i t ex ordbehandlingsystem.

Basic-tolkaren omfattar hela 16 k ord och ligger som nämnts i ROM. Det omfattar såväl heltalsaritmetik för snabbaste möjliga exekvering, flyttalsaritmetik för vetenskapliga, exakta beräkningar och strängaritmetik för bokföringsprogram, ordbehandling och dylikt.

Basic-språket omfattar här 94 kommandon, sats- och funktioner enligt ECMA- och ANSI-standard.

Man kan redigera i en tidigare inskriven programerad med kommandot ED och med TRACE lista de radnummer som exekveras vilket underlättar felsökning i egna program.

När man arbetar i Basic kan man behöva gå ned på maskinspråk- eller assemblernivå för t ex styr- och reglertillämpningar. In- och uthopp från Basic sker då med PEEK, POKE, INP och OUT.

Färdiga användarprogram finns att tillgå. De ligger lagrade i kompaktkassetter. Programpaket finns bla inom följande områden: Matematik, statistik, ekonomiska beräkningar, förströelsespel och elektronik. Dessutom kan man ladda in assembler.

Dator för hemmet, företaget skolan och industrin

Vad kan då denna goda cigarr användas till? Om vi börjar med hemmet har vi spel, katalogisering av skriv- och frimärkssamlingar, deklarationshjälp, beräkning av räkneproblem i barnens hemläxor m m.

Företag och föreningar har naturligtvis stor användning av datorn för bokföring men även för lagerredovisning, försäljningsstatistik, kontroll av medlemsavgifter och utskrift (via separat skrivare) av adressetiketter.

Industrin är den gren man först kommer att bearbeta. Här har sedan många år minidatorerna utfört beräkningar, processstyrning och automatiska mätningar men dessa kan i många tillämpningar lämna plats för en mikrodator i ABC80:s storlek till en mycket lägre kostnad.

Datorer finns redan i en del tekniska läroanstalter, men prisutvecklingen gör det nu möjligt att införa datorn allmänt i skolorna. Till ABC80 skall även komma ett kurspaket som utarbetas av den kände pedagogen och universitetslektorn Gunnar Markesjö. Att det nya, "datoriserade" samhället kräver utbildning har vi tidigare påpekat i RT-spaltarna, och den synen verkar breda ut sig.

Marknadsföringen kommer att delas upp för olika användarkategorier. Scandia Metric bearbetar så industrier och skolor, medan Luxor skall sälja via radio- och TV-handeln. Den första serien löper i 5 000 exemplar och man har redan fått åtskilliga förhandsbeställningar sedan ryktet kom ut om datorn.

Produkten kommer lägligt i tiden. Marknaden för "personal computing" har just börjat och vi kan nog vänta nästan samma intensitet här hemma om några år som i USA nu. De tre inblandade företagen är att gratulera för sitt framsynta ställningstagande. ■

G L

Tandbergs Actilinear – ett nytt bandspelarkoncept för högnivåband

○ I Stockholm och Düsseldorf visade Tandberg två nya bandspelarmodeller med ett nytt inspelningssystem, som ger förbättrade data på dagens tonband och som även fungerar med morgondagens metallpulverband.

○ RT analyserar här nyheten.

■ ■ Tandberg har länge använt egna okonventionella lösningar på inspelningsmetodikerna för att få

bästa möjliga resultat. I bandspelaren 10 X och dess föregångare 10 år bakåt i tiden använde man sk korsfältmagnetisering med ett separat förmagnetiseringshuvud placerat på bandets baksida. Förfarandet gav bättre högfrequensåtergivning och dynamik jämfört med den konventionella lösningen.

Utvecklingen på magnetbandsidan mot orienterad oxid i bandskikten kom dock fördelarna med korsfältmagnetiseringen att bli mindre. Dessutom börjar man nu skymta helt nya bandtyper med nya och större krav på inspelningsapparaturen. Dessa båda faktorer ligger bakom Tandbergs nya inspelningssystem *Actilinear*.

Om utvecklingen på ljudbandsidan har vi talat mycket i RT, senast i 1978 nr 6/7, där Börje Cronstrand från 3M visade de förändringar vi har att vänta oss när de nya metallpartikelbanden

kommer. Alla magnetbandtillverkare med självaktning arbetar på att ta fram metallpartikelband främst då kanske i kompaktkassetformatet. Med dem kan man få en betydande ökning i bandets dynamik. Emellertid tycks framställningen av sådana band vara mycket svår med problem bl a att få metallpartiklarna stabila så att de inte rostas och med att det finfördelade järnpulvret är högexplosivt.

Det största problemet ligger dock på ett annat plan: Innan järnpulverbanden kan introduceras måste man ha tillgång till inspelningsmaskiner som fungerar med dem. Och innan maskinerna kan komma måste banden finnas tillgängliga! Alltihop är beroende av att man först måste skaffa sig en standard som alla kan godkänna att arbeta efter.

Kommande högnivåband kräver teknik

Ett metallpartikelband får, jämfört med ett konventionellt "rostband", betydligt högre värden på remanens och koercitivkraft. Detta innebär, att banden får större signallagringskapacitet och bättre känslighet, speciellt vid högre frekvenser. Frågan är nu hur man skall utnyttja dessa bättre egenskaper?

Inget är dock ännu beslutat och ännu finns alltså varken standard, band eller spelare!

Tandberg har dock nu, som första fabrikant, visat ett spelarkoncept och även färdiga maskiner som kan användas för de nya banden, om än modifieringar måste göras för anpassningen till den standard som måste bli antagen.

Systemet som möjliggör detta kallas alltså *Actilinear* och innehåller egentligen inga märkvärdigheter; snarare är det så, att man förundras en smula över att man inte använt tekniken tidigare. Delar av lösningen har i och för sig kommit till bruk i skilda sammanhang, men det är veterligt första gången man så grundligt och förutsättningslöst tagit fram ett nytt koncept och sett till helheten.

Nuvarande teknik ger problem

En konventionell inspelningsförstärkare är anordnad som i *fig 3*. Den signal som skall spelas in, påförs en förstärkare som samtidigt ger frekvens-



Fig 1. Tandbergs nya, stora bandspelare med fyra motorer och det nya inspelningssystemet Actilinear.

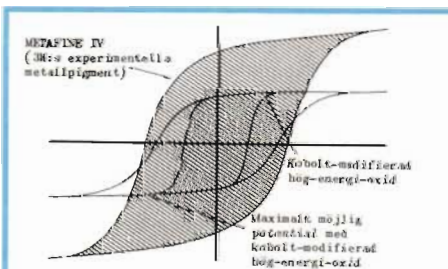


Fig 2. En jämförelse mellan B-II-kurvorna för dagens högnivåband och kommande järnpulverband.

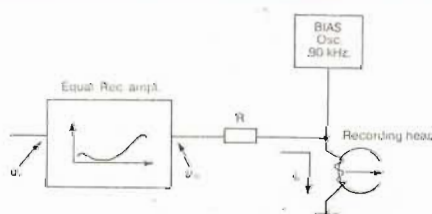


Fig 3. En vanlig inspelningsförstärkare brukar vara kombinerad med frekvenskorrektionen för inspelning. Ett stort motstånd på utgången ger inspelningshuvudet en konstant strömmatning.

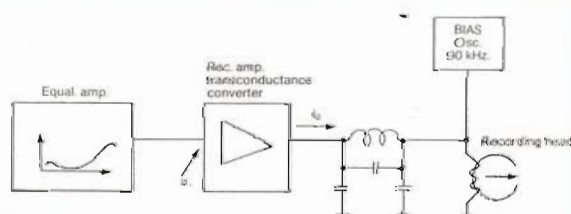


Fig 4. I Tandbergs Actilinearsystem ligger frekvenskorrektionen före inspelningsförstärkaren, som är utformad som en aktiv strömgenerator.

korrektion och den nivå inspelningshuvudet behöver. Inspelningshuvudets impedans varierar kraftigt över frekvensområdet, och man vill därför mata det med en konstant ström snarare än med en konstant spänning. Man gör därför inspelningsförstärkaren till en strömgenerator genom att lägga ett motstånd i serie med dess utgång. För att strömmen verkligen skall bli konstant måste motståndet R vara en faktor 10 större än tonhuvudets maximala impedans. 15 kohm är ett vanligt värde på R . Det stora värdet på R för emellertid med sig att man får en minst 10-faldig dämpning av signalen till huvudet. Inspelningsförstärkaren måste därför arbeta med högt spänningssving, vilket för med sig risk för intermodulation och slew rate-begränsningar (spänningsderivatan).

Inspelningshuvudet måste också påföras förmagnetiseringsström från en separat oscillator. Dess amplitud är flera gånger större än signalspänningens. Följden blir, att förmagnetiseringsströmmen kan läcka tillbaka till inspelningsförstärkarens utgång. Eftersom inspelningsförstärkaren ofta dessutom fungerar som frekvenskorrigerande steg, med en korrigerande motkoppling, kan den högfrekventa förmagnetiseringen läcka runt motkopplings-slingan och in i inspelningsförstärkaren. Detta kan också ge problem med intermodulation. Normalt brukar man använda ett avstämt filter mellan inspelningshuvudet och strömgeneratorresistansen, men signalrester kan ändå nå inspelningsförstärkarens ingång.

Här menar sig nu Tandberg ha kommit fram till en lösning på alla problemen med kopplingen i *fig 4*. Man har separerat den frekvenskorrigerande förstärkaren och inspelningsförstärkarens slutsteg och riskerar därför inte att få problem med interferenser från förmagnetiseringen. Dessutom arbetar man med låg nivå i den frekvenslinjära förstärkaren, vilket minskar risken för intern intermodulation. Den största skillnaden gentemot den konventionella tekniken är dock att man använder en aktiv strömgenerator eller transkonduktansförstärkare som inspelningsförstärkare. Härigenom slipper man ifrån spänningsdelningen på utgången och kan arbeta med betydligt lägre spänningssving i förstärkaren. Detta skall alltså ge mindre risk för slew rate-begränsningar och intermodulation. Vi såg tidigare att vi fick en dämpning med en faktor 10 i utsignalen från ett konventionellt steg och denna dämpning bortfaller här. Tandberg talar också

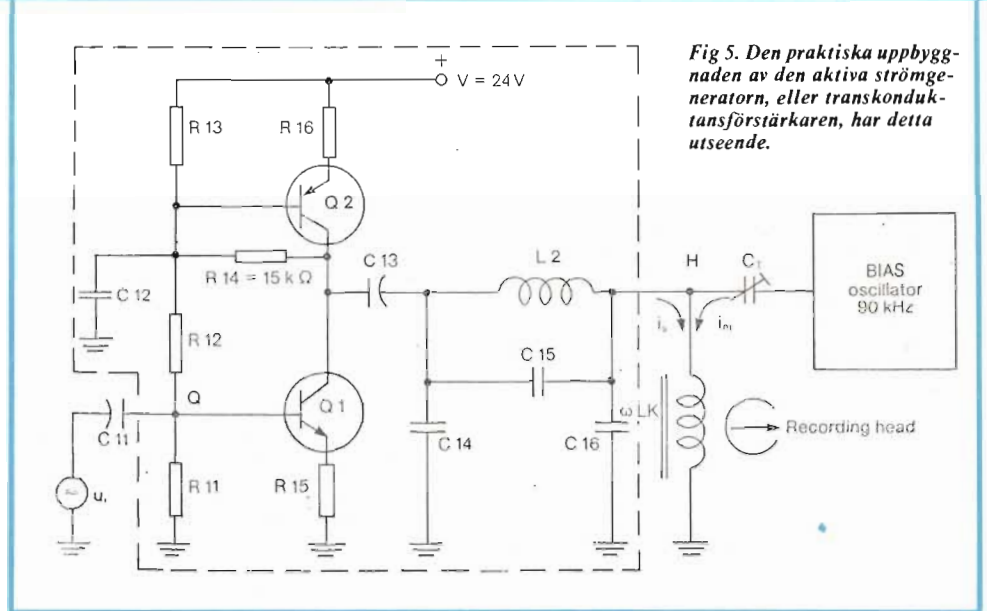


Fig 5. Den praktiska uppbyggnaden av den aktiva strömgeneratorn, eller transkonduktansförstärkaren, har detta utseende.

mycket riktigt om att man har förbättrat signalkapaciteten med 20 dB i sitt system. Vid samma matningsspänning, bör man kanske tillägga. Signalkapaciteten räknad i volt spänningssving är ju helt abhängig den använda matningsspänningen.

3M:s Metafineband visat av Tandberg

Den ökade signalbehandlingskapaciteten gör det alltså möjligt att använda metallpartikelband på de nya Tandbergmaskinerna. Vid en pressvisning i Stockholm i anslutning till S:t Eriks-Mässan visade man ett specialutförande av det nya *TCD 340 A* som var trimmat för 3M:s kommande järnpulverband *Metafine*.

Det var första gången det bandet visades offentligt i Sverige, och representanter från 3M gav vid tillfället en kort introduktion till bandkonceptet.

Den mest intressanta frågan – När kommer bandet att säljas? – kunde man emellertid inte ge något svar på. Demonstrationen visade dock att Tandbergs inspelningskoncept tycks klara av att använda järnpulverband och det med gott resultat.

Redan innan järnpulverbanden finns tillgängliga skall emellertid Actilinear-systemet ge påtagliga fördelar. *Fig 7* visar resultat av mätningar som

Tandberg gjort, och av dem framgår att utstyrbarheten ökar med ett par dB vid låga frekvenser för att ytterligare öka vid högre frekvenser.

Det nya systemet finns nu i två nya modeller från Tandberg: Kassettdäcket *TCD 340 A* och bandspelaren *TD 20 A*. Bandspelaren har inte mindre än fyra motorer, där den fjärde används för att föra fram drivrullen mot kapstan med. Härigenom får man lägre ljudnivå vid tillslag samt bättre precision och mindre våldsam behandling av bandet i och med att rörelsen går mjukt.

Liksom tidigare Tandbergmodeller har bandspelaren en fullständig logik i styrningen som skall förhindra att bandrassel uppstår. Man har också utvecklat ett speciellt, trådlöst fjärrkontrollsystem som kan anslutas till apparaten. Det arbetar med infrarött ljus. Bandhastigheterna för *TD 20 A* är 38 och 19 cm/s för 2- och 4-spårsmodellerna. 4-spårsmodellen kommer dessutom att finnas med hastigheterna 19 och 9,5 cm/s.

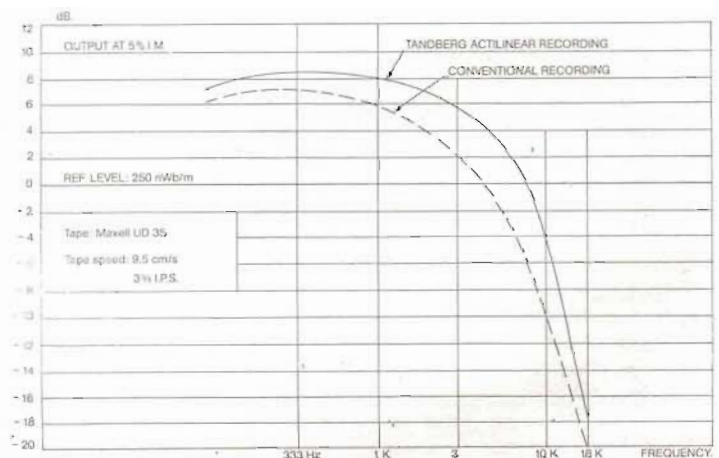
Kassettdäcket *TCD 340 A* är utrustat med separata in- och avspelningshuvuden och en åtkomlig azimutjustering. Tre motorer används och alla funktioner är logikstyrda, liksom hos bandspelaren.

B H

Fig 6. Detta är det nya kassettdäcket TCD 340 A i en version som trimmats för 3M:s Metafineband. Apparaten är dessutom svart, i motsats till standardmodellen som är metallfärgad. Denna version kommer inte att märkvasföras förrän metallpulverbanden finns tillgängliga. Det uppges dock att Tandberg utär sig omtrimning av standardmodellen TCD 340 A när en överenskommen standard är verklighet.



Fig 7. Denna skillnad mellan Actilinear och ett konventionellt inspelningsystem har Tandberg mätt fram. Man får som synes en bättre nivåkapacitet vid alla frekvenser, mätt vid konstant intermodulation, med det nya konceptet.



Bilradion blir motorvägsstereo: Mobila mini-Hi fi-anläggningar!

■ Bilradio har debuterat på årets Sit Eriks-Mässa, den 36:e i ordningen. Sexton montrar visade bilradioapparater. Högtalare monterade på paneler eller i bilar ljud runt om i lokalerna. Vilken ljudkvalitet man uppnår beror naturligtvis inte bara på använda apparater; ljudet formas ju även av det rum, dvs bilkupé, de monteras i. Besökarna kunde därvid jämföra resultatet mellan småbilar som Lancia A112 och stora amerikanare. Det fanns t o m en brandbil, modell äldre, att tillgå för provlyssning! Den återfanns i *Pioneers* monter.

"Det häftiga ljudet" har numera tagit plats även i bilen. Slutsteg med upp till 36 W per kanal presenterades och naturligtvis högtalare med motsvarande tålighet. En ny trend är att bilradion är uppdelad i lösa enheter: Radiodel, equalizer (frekvenskurvetjämnare), sluststeg och kassetbandspelare. Hur skall man då montera allt detta i bilen?

— Ja, det beror på hur den ser ut. I större bilar kan man naturligtvis tänka sig en "stackad" montering å la stativ medan man i mindre bilar får sprida ut enheterna och kanske får montera dem i bredd under instrumentpanelen. Slutstegen kan förläggas på icke synlig plats, i bagageutrymme eller på annat ställe där stegen kan få nog kylning.

Radiodelarna kan i vissa fabriker fås med digital frekvensskala, som även kan tjäna som klocka. Bandspeglarna är på vissa modeller reversibla.

Intresset för bilradion har under de senaste åren ökat, inte minst tack vare den nära nog fullständiga riktstäckningen med stereosändningar. För att underlätta informationsspridning om bilradion har Bilradioinstitutet som bekant bildats. Man har standardiserat ett testförfarande som gör det möjligt att jämföra apparatdata, fabriker och typer emellan, till gagn för köparna.

Detta är i stort sett facit av bilradio av i dag i Sverige. Vi presenterar här ett urval branschnyheter:

● **Abiko Radio AB** företräder fabrikeriet *Clarion*, som nu tillverkar en uppsättning bilradiodelar, vilka uppfyller begreppet Hi fi enligt *DIN 45 500*. Man talar om komponentstereo i det att "paketet" är uppdelat i lösa enheter: Radiodel *GT 501*, bandspeglare *GD 501*, förstärkare med tonkontroller *GC 501* och effektförstärkare *GA 501*. Den senare ger 2x25 W vid 10% distorsion (enligt *DIN*) eller 2x14 W vid 0,7% distorsion (enligt *IEC*). Samtliga enheter i denna *G*-serie är mindre än ordinära

Fig 3. Carcombo kallas detta system med Hi fi-data från National Panasonic.

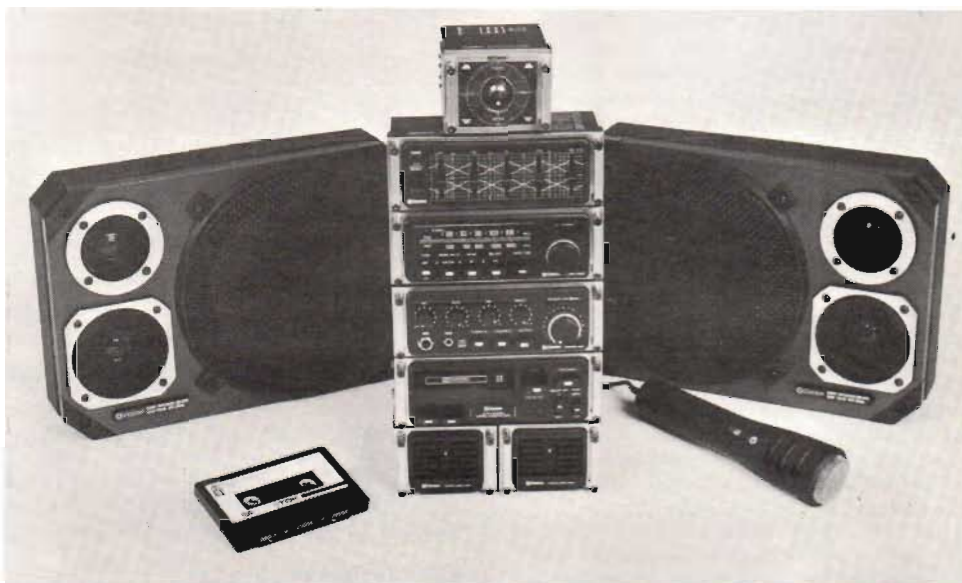
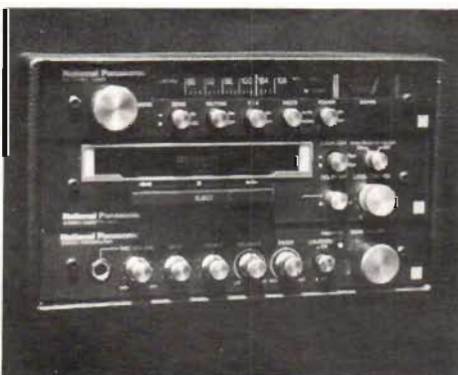


Fig 1. Clarion har tagit fram detta Hi fi-paket för bilen. Enheterna är små men kräver sammanlagda en hel del utrymme.

Fig 2. Autovox är en amerikansk, Motorolaägd firma. Märket företräds av Hesselman AB i Sverige. Bilden visar modell Sirio 960.



bilradioenheter. En passande högtalare är nya *GS 501* som är gjord för infällning. Den innehåller tre element, där det största mäter 16 cm i diameter.

Förförstärkaren ger en mängd reglermöjligheter och mäter sig i detta avseende med stationära Hi fi-förförstärkare. Här finns bas-, mellan- och diskantkontroll jämte volym-, balans- och en speciell kontroll för mikrofoningång om man t ex vill använda apparaten för mobilt pa-ljud. Kassettdäcket har automatväxling, Dolby, kromdioxidkopplare och 4-kanalshuvud.

Andra nyheter i programmet är *PE 682* och *PE 662 Mk II*, vilka är bilradiomottagare med kassetbandspelare. Bandspeglar- och förstärkardelar är identiskt lika med 2x4 W uteffekt vid 1% distorsion, medan radiodelarna för fm/am skiljer. Skillnaden ligger i att den förra modellen har snabbval.

EE-070 heter en ny, separat effektförstärkare som ger 2x14 W vid 1% distorsion (2x20 W vid 10% distorsion). Den är avsedd att kopplas till ovanstående bilradiomottagare. Inkopplingen sker direkt efter deras förstärkare och det ordinarie slutsteget kopplas alltså bort. Så kallade boosters kopplas direkt efter det ordinarie slutsteget och man kan då få en viss kvalitetsförsäkring.

På högtalarsidan märks, förutom nämnda *GS 501*, den nya "skrikan" *HF 1000*, som är avsedd att komplettera andra högtalarsystem i diskanten, och basreflexlådan *HF 2041* som innehåller ett horn för diskanten.

Speciellt för båtbruk är de nya högtalarsystemen *HF 2050* och *HF 2051* framtagna. Det förra är utfört i trä för valfri montering, medan det senare monteras infällt.

● **Alaric Electronic AB** visade nio olika pakettlösningar för bil- eller båtinstallationer. Här ingår tre olika bilradiobandspeglare: Modellerna *766*, *788* och *799*. Den senare har en reverserande bandspeglare

och den är förberedd för trafikavkodare. Enheterna ger 4,5 W vid 3% distorsion (mer kan man inte få ut om slutsteget matas med batterispänningen), men man kan koppla till boostern *PB 77* som ger 2x20 W. Den har fysiologisk volym- och tonkontroll. Man bör med andra ord montera enheten så att den kan skötas. En annan booster i programmet betecknas *GP 99* och ger 4x10 W samt innehåller en equalizer med fem kontroller. I högtalarprogrammet finns både en-, två- och trevägssystem med upp till 40 W tålighet.

● **Robert Bosch AB** företräder *Blaupunkt*-programmet. Som i likande fall har man funnit det för dyrt att tillverka enheterna i Tyskland och man har därför sökt sig öster ut. De två senaste bilradiokassetterna, *CR 2000* och *CR 2001 D*, tillverkas följaktligen i Japan och fler modeller lär komma därifrån. Samtidigt har det tysktillverkade beståndet minskats från 14 till sju modeller.

De bägge Japannyheterna har muting på uky, bandet vänder automatiskt och kassetten matas automatiskt ut när man lyssnar på radio eller stänger av apparaten. Apparaten *CR 2001* med *D* i efternamn innehåller en i sammanhanget så ovanlig finess som Dolby! Man kan alltså vänta sig brusfri bandlyssning, men frågan är väl om man kan tillgodogöra sig den lägre stornivån i en bullrig bilkupé. Modellen är uppenbarligen tänkt för limousiner i högkornfortklass och dito prisnivå...

En annan nyhet i modellprogrammet är en högtalare som är helt infällbar, t ex i en bildörr. Den sinnrika utformningen gör att högtalaren verkligen kan dras fast så att den sticker ut bara några mm.

● **Georg Dahlberg AB** visade en apparatserie av fabrikeriet *Delta*. Ny är *AR 3000* bilradiobandspeglare som enbart innehåller radiodel och kassetbandspelare. Man får sedan komplettera med slutsteg och tonkontroller. Slutstegen finns i flera versioner med

- *Det verkar som om bilen alltmer blir ett andra hem för allt flera kategorier. De påkostade utrustningsdetaljerna i fråga om telefoner, polismonitorer, komradio etc jämte luftkonditionering m m har nu fått tillskott i form av regelrätta stereoanläggningar, ibland mångkanaldito . . .*
- *RT har synat det aktuella beståndet.*



Fig 4. Den kända amerikanska firman Jensen tillverkar såväl högtalare som bilstereoapparater. Bilden visar ett 3-vägssystem med lösa element för valfri montering i bilen. I mitten syns högtalarfiltret som medger reglering av balansen mellan de olika registren.



Fig 5. Philips mest påkostade apparat, 883, har bl a sex förinställbara kanaler.



Fig 6. Grundig W KC 2835 1 D innehåller en mängd finesser: Lysdiodskala, förinställbara frekvenser, självsökning och trafikradioavkodare.

effekter från 2x6 W till 4x10 W. Inkopplingen sker med DIN-anslutning. Tonkontrollerna omfattar bas och diskant eller är utförda som equalizers med fem kontroller. En ny lågprismodell är Compact GTE. Den har bandspelare med automatiskt utkast och störätare i mottagardelen.

Några intressanta produkter som funnits en tid är antistöldkassetterna. Man tar helt logiskt och enkelt med sig sin bilradio när man lämnar bilen! Kassetten innehåller kontakter i botten och man har bara att skjuta in kassetten när radion skall tas i bruk igen. Dels finns det kassetter för montering i eller under instrumentpanelen, dels en särskild konsol med stödkassett för Saab 99.

● **EAC-Produkter** säljer Craig-programmet. I det ingår bl a en bilradiobandspelare med digital frekvensvisning på ukv och mv. Alternativt kan sifferindikatorerna visa klockslag. Denna avancerade apparat heter T 606. Man tillverkar även en "häftig" slutförstärkare som ger hela 36 W per kanal vid 0,5 % distorsion och 4 ohms last. Till enheten hör en equalizer. Apparaten har beteckningen V 503.

Man tillverkar även lösa stereoslutsteg med 12 resp 24 W effekt per kanal.

● **Hesselman AB** representerar Autovox, som egentligen ägs av 50-årsjubilarerna Motorola, vars första produkt var just en bilradiomottagare. Av Autovox-fabrikatet tar Hesselman hem fyra bilradiokassetter, AV 8001 - AV 8004 som alla har ukv, mv och lv. Samtliga monteras i en antistöldkassett. De kan även monteras i en "hem-set"-konsol som rymmer batterieliminatör och som ansluts till två separata högtalare. På så sätt kan ju bilstereon utnyttjas även hemma. För montering i bil har firman ett omfattande sortiment av antenner och högtalare, tillika två boosters från Motorola med 15 resp 20 W.

● **Kjellberg Successors AB** har två nya bilradiokassetter, RG 5750 och 5350. Båda har mottagare för ukv, mv och lv och är klara för kommande trafikradio. Skillnaderna ligger i att den förra har inbyggd störätare medan denna levereras som

adapter till 5330.

Bandspelardelarna skiljer även. Modellen 5330 har automatiskt programsökarsystem (APSS) och snabbspolning fram och back. Ytterligare en modell är RG 5600 IAC som har avstärningsautomatik på fm.

Högtalarna heter Stereomaster. De finns som 2-väghögtalare, klot eller för infällning.

● **Ljudsystem AB** har specialiserat sig på högtalare och förstärkare för bilen och lämnat radio- och kassettdelarna därhän. Märket man företräder heter Sound Barrier och tillverkas i Japan. Högtalarna, som ligger i prisklasserna 400 till 800 kr per par, är 2- eller 3-vägssystem.

Stereoslutstegen är två: Modell 707 och DC-11. Det förra är märkt 40 W och ger 2x20 W vid icke uppgiven distorsionsgrad. Den siffran är, anser vi, tämligen ointressant men ack så vanlig i det här sammanhanget! Intressantare att notera är att steget ger 2x15 W vid 2 % thd. Apparaten innehåller även fem tonkontroller, dvs en ekvalisator för tonkurvan.

DC-11 är ett rent stereoslutsteg utan kontroller. Det är märkt 20 W. Vad det ger vid måttlig distorsionsgrad är okänt.

● **National Panasonic Svenska AB** har liksom Clarion satsat på en stapel av moduler. Till dessa finns en monteringsatts som ger en 114 mm hög stapel exklusive slutsteget som kan placeras på annan plats i bilen. Stapeln omfattar en radiodel med ukv och mv, en förförstärkare med hela 72 dB störavstånd och ett kassettdäck med inbyggd Dolby och automatisk reversering.

Till enheterna finns 2-vägs högtalarsystem som tål 25 W. Slutsteget ger 2x9 W vid 1 % distorsion (max 2x22 W vid hög distorsionsgrad). Detta s k Carcombo-system uppfyller i alla delar DIN 45 500.

● **Pioneer Electronic Svenska AB** har även satsat på en uppdelning i separata enheter, men boskillnaden är inte så markant. Kassettdelarna innehåller även tonkontroller och försteg, medan slutsteg och högtalare bildar separata enheter. Slutstegen ger ovanligt låg distorsion vid max

uteffekt: 0,2 % och vid 1,5 W är distorsionen helt försumbar (0,08 %). Slutstegen heter GM-12 och GM-40 och ger 2x5 W resp 2x16 W rms.

Kassettdelarna har Dolby och man lovar 60 dB dynamik. Den finns även i en variant utan Dolby och beteckningen lyder då KP-66G. Någon radiodel ingår inte i serien, men man får förmoda att den kommer.

Högtalarprogrammet är rikligt och omfattar både lösa element för infällning, typ koaxial och triaxialsystem, och kompletta dämpade högtalarlådor med plast eller aluminiumhöljen, alla flott utförda på senaste Japanmaner.

● **Sonic-gruppen AB** representerar USA-firman Jensen som gjort sig känd för sin "stora" högtalartillverkning. Den första högtalaren med rörlig spole tillverkades för redan 1915, och 1929 var det dags att introducera högtalare med permanentmagnet. Den s k triaxialen gav man även upphov till. Det skedde 1952 och principen tillämpas fortfarande av Jensen. Den har även anammats av andra tillverkare.

Sortimentet omfattar dock inte bara högtalare utan även ett rikligt program av bilradiomottagare med och utan kassettdelarna. Den effektstarkaste apparaten R-430 har separat slutsteg som ger 30 W rms per kanal (med reservation för distorsionsgrad). Man satsar på en kvalitetsframtoning, och inte minst priserna anger detta. R-430 kostar 4 495 kr!

Nya högtalare är triaxialen C(E) 9999 och 3-vägssystemet I 1001.

● **Svenska AB Philips** har traditioner på bilradiosidan. Bland nyheterna märks främst bilradiokassetten 883 som har ukv, mv och lv med snabbväljare för sex valfria stationer; tre på fm, två på mv och en på lv. Den har givetvis IAC störätare och dessutom något som man kallar SDR; automatisk diskantsänkning vid låga signalnivåer. Det inbyggda slutsteget har skyddskretsar.

En booster, 22 AP 830, räknas även till nyheterna. Den ger 2x12 W vid 3 % distorsion och 14,4 V matningsspänning. (Brukar inte generatorerna ge

Videospelare för hembruk



Fig 1. Philips videokassettspelare N 1700 med tre timmars speltid. Bandhastighet 6,56 cm/s, skrivhastighet 8,1 m/s, spårbredd 85 µm. Signal/brusförhållande i luminanskanalen 40 dB, i ljudkanalen 40 dB. Videobandbredd 3 MHz, audiobandbredd 80 – 12 000 Hz inom 8 dB, svaj i audiokanalen mindre än 0,3 %.



Fig 2. Grundigs SVR 4004 med upp till fem timmars speltid. Bandhastighet 3,95 cm/s, skrivhastighet 8,21 m/s, spårbredd 50 µm. Synbar upplösning större än 3 MHz, audiobandbredd 80 – 10 000 Hz inom 4 dB.

■ Videokassettspelare knyter man stora förhoppningar till på åtskilliga håll. Vi skall här inte försöka bedöma de olika systemens kvalitet och möjlighet att överleva, utan blott konstatera att man för ögonblicket kan urskilja tre huvudsystem för videokassetter. Med urskilja menar vi att det utöver de tre, sins emellan olika systemen, finns varianter inom Philips VCR-system som ökar förvirringen på området.

Låt oss börja med VCR-systemet, som är äldst hos oss. Det introducerades 1972 och systemet ger i det ursprungliga utförandet upp till 82 minuters inspelning på en kassett. Philips säljer spelaren N 1502 som passar till det systemet.

Så småningom fann man att en längre speltid var önskvärd. Man lyckades då bli sänka bandhastigheten i kassetten och ökade så speltiden till tre timmar. Så lång speltid har Philips N 1700 VCR. Även Luxor säljer en spelare för dessa system med beteckningen 9281.

Tyvärr var detta nya Philips-system inte kompatibelt med det tidigare, och många skolor, landsting (AV-centraler), institutioner osv hade lagt upp stora bandsamlingar med det äldre systemet. Därför tvingas Philips fortfarande sälja den mer oekonomiska varianten N 1502, och därigenom har man vållat en viss oreda inom sitt eget system.

En annan fabrikant som tidigt anammade VCR-systemet var Grundig. Men där har man inte nöjt sig med den utveckling som skett hos Philips utan har ytterligare förfinat tekniken. Genom att sänka hastigheten än mera och packa spåren ännu tätare på banden kan man spela fem timmar oavbrutet på den senaste spelaren SVR 4004 och detta med en bildkvalitet som inte är sämre än de andra VCR-systemens. Nu har Philips reagerat mot detta och menar bli att Grundig har ställt till oreda i marknaden genom att introducera ett system som inte är kompatibelt med övriga VCR-system! – Glashus, ni vet.

VCR är alltså ett europeiskt – eller om man så vill, flera europeiska – system, och det förekommer knappast utanför Europa. De andra systemen som nu tränger fram på marknaden kommer från Japan, och det äldsta av dem, Beta-systemet, har funnits i

Japan och USA åtskilliga år. I Sverige säljs Beta-systemet av Sony under namnet *Betamax*. Den senaste spelaren heter *SL 8000* och den kan ge tre timmar och 15 minuters oavbruten speltid. Samma system använder Sanyo i sin *Betacord VTC 9300 P*.

Det system som f n omfattas av flest tillverkare är det japanska *VHS*. Inte mindre än sex apparattillverkare visade *VHS*-apparater på S:t Eriks-Mässan, och ännu fler tillverkare väntas ansluta sig till systemet.

Den längsta *VHS*-kassetten ger en speltid av tre timmar, och alla apparater med ett undantag ger identiska data. Om vi börjar med undantaget, som heter *National NV-8600E*, så skiljer det sig från mängden genom att man bli a anger något högre bandbredd på ljudkanalen. De övriga *VHS*-spelarna som visades var *Akai VS-9300*, *JVC HR-3300*, *Hitachi VT-3000*, *Saba 2000*, *Nordmende Spectra VHS*, samt *Mitsubishi HS 200* som dock avviker något i formgivning från sina gelikar.

Nordmende visade också sitt system för avspelning av super 8-film över tv-skärm. Det har ju funnits i många år nu, men man sade här att man först nu börjar sälja ordentligt. En expanderande videomarknad för tydligen med sig ökad efterfrågan även på mera "udda" produkter.



Fig 3. Sony Betamax SL 8000 med speltid upp till tre timmar och 15 minuter. Bandhastighet 1,873 cm/s, skrivhastighet 5,83 m/s. Signal/brusförhållande i bilden 42 dB, i ljudet 40 dB. Upplösning 270 linjer, audiobandbredd 50 – 8 000 Hz.



Fig 4. Detta är fem av de sju *VHS*-spelarna på mässan. Dessa fem har identiska data och utseende. Den som tycker sig ana en *JVC*-formgivning bakom samtliga har nog rätt. *JVC* stod i spetsen för utvecklingen av *VHS*-systemet och tillverkar spelare åt dem som anslutit sig till systemet men ännu inte fått i gång egen tillverkning. De fabrikat som saknas här är *Mitsubishi* och *National*, som har

en egen apparat med något bättre data på en del punkter. För samtliga gäller att maximal speltid är tre timmar, bandhastighet 2,339 cm/s och skrivhastighet 4,85 m/s. För de visade apparaterna uppges signal/brusförhållande i både bild och ljud till 40 dB, upplösningen till 240 linjer och audiobandbredden 70 – 8 000 Hz.

13,6 V?) Fem nya högtalare har även tillkommit. Högtalarprogrammet är utvecklat i Dendemonde, Belgien.

● Svenska Grundig AB har presenterat sin mest avancerade bilstereoapparat, modell *WKC 2835 VD*. (Vem minns en sådan beteckning?) Stationsinställningen är där självsökande både för am och fm och dessutom finns tre förinställbara kanaler på fm. Den är utrustad med trafikradiodekoder som automatiskt bryter in på såväl radiosändningar som bandåtergivning. Systemet används ännu inte reguljärt i Sverige, men kan komma att införas. Försök har startats, men det finns flera vägar att gå. Televerkets PL-projekt visades fö, och det skall beskrivas separat senare.

En annan ny modell är *WKC 2535*, som är en något förenklad variant av den förstnämnda apparaten.

● Svenska Sanyo lanserar ett helt program av bilstereo. Här finns tex bilradiobandspelare med mv, lv och ukv samt kassetbandspelare med auto-

matisk reversering (*FT-6067 MV*), och ett brett högtalarprogram. Flaggskeppet *FT 4400* har digital indikering av mottagen frekvens eller klockslag, förinställning av fem fm- och fem am-stationer, inbyggd "noise canceller" och trafikdekoder.

● JO Söders AB visade ett omfattande program av bilradiohögtalare av fabrikat *Sparkomatic*. Mångas blickar drogs till *Acoustrae*, som är en ekvalisator med frekvenskurvrepresentation å la oscilloskop! Den gröna kurvan åstadkommes dock inte av ett katodstrålerör utan av en grön gumminod exponerad mot en svart bakgrund! – Enheten tilltalar säkert en yngre publik som vill skapa "teknik-image" i bilen och imponatorverkan. Det är hur som helst mycket effektivt.

En ovanlig apparat är verkligen *FM-10*, som är en konverter avsedd att kopplas till en befintlig am-mottagare som saknar fm-band. Konverten tar emot fm-bandets signaler som fm-detekteras och görs om till am med frekvensen 1 400 kHz, till vilken frekvens am-mottagaren stäms av. Det hela funge-

rar säkert, men man kan naturligtvis inte vänta sig bättre kvalitet än vad am-mottagaren medger.

● Firman för även de Smålandsbyggda högtalarna *Pelco*. De är utförda som rör vilka sänks ned i "hatthyllan". Rören är skarvbara och man kan så koppla ihop vänster och höger kanals högtalare till ett längre rör som läggs på hyllan, om man inte vill borra hål i den. Till de rörformade högtalarna finns även en mängd fästvinklar när man vill använda dem i vanliga bostadsrum.

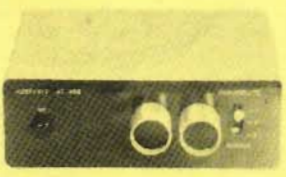
Högtalarna låter mycket bra i bil, har RT kunnat konstatera vid en kortare provlyssning, medan ljudtrycket inte riktigt räcker till i större bostadsrum. Det intressanta utförandet lovar dock gott för rent bilbruk.

Med detta avslutar vi här referatet från S:t Eriks-Mässans bilradiosektion. Arrangemanget med utställda bilar där man kunde få höra ljudet i sin rätta miljö var lyckat och bidrog säkert till hög besöksfrekvens i den här sektorn.

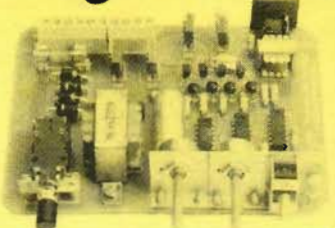


information

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



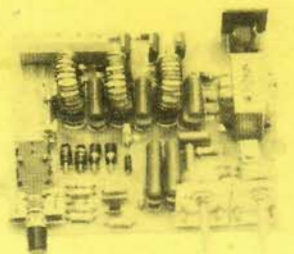
Quadrolite



Superlite

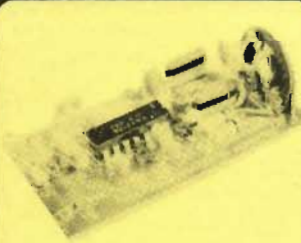
SPOTLIGHTS!

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.

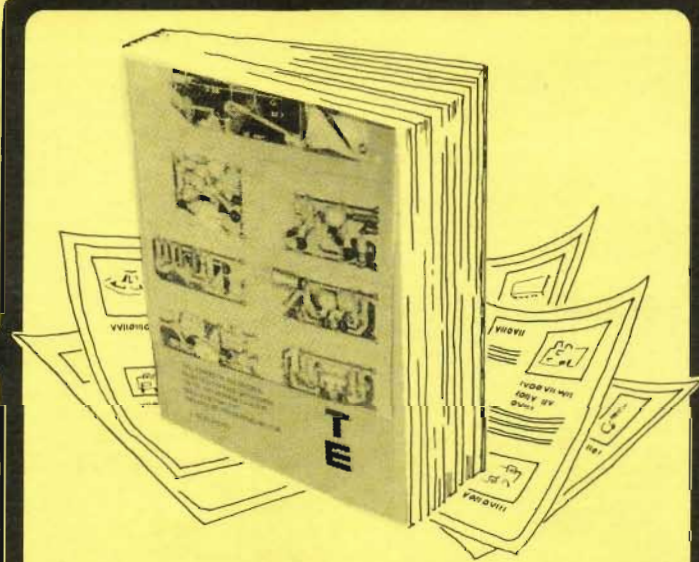


AT 465 3 - kanals ljusorgel.

Blinkar i takt med musiken, med blinkningarna uppdelade 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



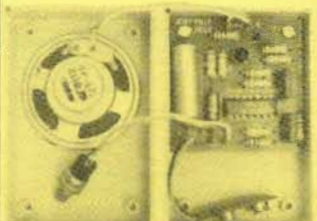
STEREODEKODER
HF 330 är en universellt användbart stereodekoder. Den passar till de flesta förberedda mottagare. Plus eller minus till jord. HF 330 har inbyggd stabiliseringsdel varför den kan anslutas till spänning mellan 12 till 50 volt DC. Stereoidikering med lysdiod som medföljer i byggsatsen. Mycket 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

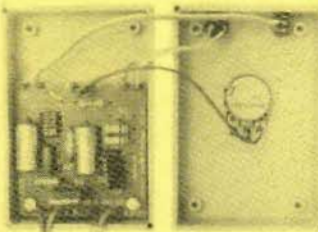
Antingen Du är garvad eller grön. Drygt 260 sidor om elektronikens grunder och sedan lika många med byggnadsbeskrivningar och principschemor. Steg för steg lär Du dej, hur Du själv beräknar komponenternas storlek, vad som händer i konstruktionen från ingång till utgång m.m. Det är enklare att lära än 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. Timerområdet 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

Utdelningsadress RT 10-77

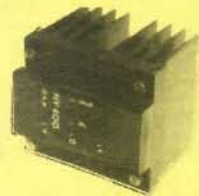
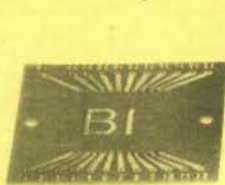
Postnummer och ort

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



Bygg-själv - ILP förstärkare

Hi-Fi, diskotek, bassdriver, booster, gitarr, monitor, orgel, PA



HY 50

HY 400

förförstärkare HY 5

Ingångar: PU 3mV RIAA,
Mic 10mV
tuner 100 mV,
aux 3—100 mV
tape 100 mV
Utgångar: 0dB (0,775V),
tape 100 mV
Ingångsimp: 47 kΩ
Överstyrningsreserv:
Pu 38 dB
Störavstånd: 68 dB
Tonkontroller: ± 12dB/
100Hz, ± 12dB/10kHz
Distorsion: 0,05 %/1kHz
Matning: ± 16—30V, 15mA
Mått: 20 x 40 x 50 mm
Potentiometrar och om-
kopplare ingår ej
Pris 75:—

effektförstärkare

HY 50

Uteffekt 25W sinus i 8 ohm
Frekvensgång 10HZ—45 KHZ—3dB
Känslighet 500 mV
Distorsion 0,04 % 25W/1 KHZ
Störavstånd 75 dB
Ingång 100 K ohm
Utgång 4—16 ohm
Matning + 25 V, jord, —25 V
Storlek 105 x 50 x 25 mm

Pris 95:—

HY 120

50W sinus i 8 ohm
10HZ—45 KHZ—3dB
500 mV
0,04 % 50W/1KHZ
90 dB
100 K ohm
4—16 ohm
+ 35 V, jord, —35V
114 x 50 x 100 mm

Pris 195:—

HY 200

100W sinus i 8 ohm
10HZ—45 KHZ—3dB
500 mV
0,05 % 100W/1KHZ
96 dB
100 K ohm
4—16 ohm
+ 45 V, jord, —45V
114 x 50 x 100 mm

Pris 295:—

HY 400

200W sinus i 4 ohm
10HZ—45 KHZ—3dB
500 mV
0,1 % 200W/1KHZ
94 dB
100 K ohm
4—16 ohm
+ 45 V, jord, —45V
114 x 100 x 100 mm

Pris 395:—

Nätaggreat

PSU50 passar 2 st HY50
mått: 60 x 70 x 85 mm

Pris 95:— Ringkärne- aggreat

Kortets mått:
110 x 110 x 50 mm
NA122 passar 2 st HY120
ringkärna:
45 x Ø 110 mm

Pris: 255:—

NA201 passar 1 st HY200
ringkärna:
45 x Ø 110 mm

Pris 285:—

NA202 passar 2 st HY200
eller 1 st HY 400
ringkärna:
55 x Ø 110 mm

Pris 340:—

Hy 120, 200, 400 är kortslutnings- och temp.säkrade

25W — 200W

Proffssteg till Bygg själv priser

Begär särtryck av Teknik för Allas gitarrförstärkarbygge i 4/78.

Armbandskalkylator i byggsats

8 siffror , π , +/-
+ - x ÷ %=

\sqrt{x} , $\frac{1}{x}$, x^2 parentes

M · M MR, Mex, Mc
Omvandling tum - cm



99:—
exkl
batterier

Digital Multimeter



PDM 35

3 1/2 siffror
Överrange 1.999
Ingångsimp. 10 M Ω
Autopolaritet

395:— med nätsladdar
& fodral

Batterieliminatör 39:—

METALL- & MINERALDETEKTOR

Upplev spänningen i att utforska en badstrand,
ett ödetorp eller en ruin. Finn ett nytt malmfält!

Detektorn reagerar för metaller i marken och vattnet.
Borttappade mynt, smycken, nycklar, yxor, krigsbyten, skatter, propellrar — allt kan finnas i marken och vattnet.

Tag med hela familjen på en riktig skattjakt. Barnen jublar och vem vet — det kan löna sig.

Coingetter TR 2 S 395:—
Beachcomber 3, 8", 995:—
Beachcomber diskriminator 1.275:—

Alla har ställbar längd, ljudstyrka och hörlursuttag. (Obs. ej BFO typ.)

Vi har mer avancerade metalldetektorer — även för dykare.

Observera!
Fynd av historiskt värde skall anmälas till Historiska Muséet.



Nu
395:—



Bygg själv S/V TV-spel.

All elektronik inkl. IC-krets AY 8500.
(ej låda, rattar och kabel)

99:—

BECKMAN

Beckman Innovation AB
Telefon 08-44 00 50 Telex 10318
Wollmar Yxkullsg. 15 A, Box 17116
S-104 62 Stockholm 17, SWEDEN

Javisst Jag beställer totalt kr porto tillkommer

Jag har 14 dagars returrätt på oskadade varor samt 1 års garanti

Namn

Adress Postadress

RT 10-78

TIA 9/78

Kontakta också gärna våra återförsäljare t. ex. Deltron, Telko, Josty Kit.

11 ◀ **Mera mässnytt forts**

Om långtidskvaliteten är det vanskligt att uttala sig – men att den japanska industrin kommit långt är ju omvitnat. Det är egentligen mest kassettdäcken som av och till vållar serviceproblem för kunderna. Skivspelarna är visserligen mekaniskt ömtåligare men knappast så slitageutsatta eller benägna att ge t ex mekaniska omkopplarfel som däcken.

Håller det, sakta men säkert, på att utbildas en trend mot raka tonarmer? Vi tror det, oaktat flertalet nu uppvisade svängda armar. Men allt flera separata tonarmer i de högre prisklasserna ser ut att komma som "raka rör", amerikanska, engelska, japanska.

Föregångaren överlag är tyska **Dual**, som nu har klart två nya kvartskristallstyrda verk, **CS 731** och **714 Q**, med en tonarm som ytterligare lättats på massa och avstämts optimalt för **Ortofon ULM 60 E**. Ekvivalent nålspetsmassa: 8 g! Firmans dynamiska antiresonatorkrets är förbättrad ännu mera.

Skärmningen är ny mot magnetiska läckfält och alla reglage kring upphängningen förbättrade och ändrade.

731-modellen har en upplyst skala på fronten som visar procentuell hastighetsavvikelse i en optoelektronisk indikering. Båda modellerna har möjlighet till tonhöjdsjustering från främre panelen och ett LED-stroboskop ingår.

Dual har fö ett stativ med nya enheter, bl a en digitaltuner, där vissa funktioner kan fjärrstyras.

Fishers nya linjärmotor för grammofonverk granskas i artikel på annan plats.

På tal om verk och tonarmer visades **Micro**s nya skivspelarlinje med bl a ett mycket snabbstartande verk av extrem enkelhet plus intressanta **DQX 500** med den nya **MA 707**-tonarmen, som tar upp en gammal idé genom att erbjuda varierbar rörlig massa i form av en löpare eller ställbar motvikt som kan skjutas över armens längd. Armen är specialgjord för att överkomma problemen med dynamisk balans vid ytterst låga nåltryck och bibehålla sina

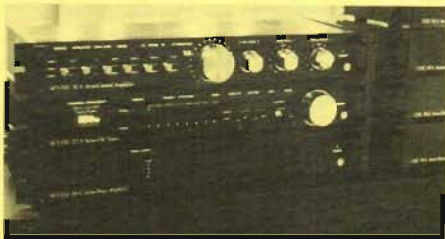
funktioner med tiden – fjädrar slakar ju eller mattas. Här har man valt en hel rad nya lösningar och material för en, som det heter, extremt känslig spårning vid låga krafter och högfjädrande nålelement. Armen är balanserad kring dels det nya fjädersystemet, dels en torsionsstång, som sägs medge korrekt balans vid varje last. Själva armen är gjord av lättmetallegeringar och aluminium. Skalet är fast integrerat i armen, också en sak man mera allmänt vill nå numera, och ledarna, isolerade i armen, är av extra fint slag med guldpläterade kontakter i terminaländen. Man använder dels riktig koaxkabel i miniatyr, dels ett plug-in-block för bästa infästning och belastbarhet.

Tonarmen kommer att kunna levereras från Septon i Micro-programmet och antages då kosta 950–1 000 kr. En klart intressant nyhet.

Nytt på pick up-sidan är eljest **Shure V-15 IV**, **Bang & Olufsen**s nya med kristallmaterial som vi skrev om i september, några mycket fina men dyra

Forts på sid 26

Digitaltuner Sentec-nyhet Nytt JBL-kit



nal/brusförhållandet till 70 dB. Priset för denna kretsmässigt sett påkostade apparat kommer att ligga vid ca 1 500 kr.

Tommy Jenving AB, som bl a presenterar det välkända högtalarfabrikatet **JBL**, har ett stort sortiment byggsatser till högtalarlådor med **JBL**-element. En nykomling är **LBL KIT 65 BIG**. Lådan är samma som i modellen **KIT 300**, men bashögtalaren är bantad från 15" till 12" och byggsatsen har därmed hamnat i en lägre prisnivå.

För högtalare som skall användas av musiker, pa-ljud m m finns speciella "störbtågar" som tidigare omtalats i RT. De har nu utvecklats så att högtalarens lutning bakåt kan justeras. "Road version" kallas högtalarna med detta tillbehör. ■

■ ■ **Sentec**, som satsat på lättbyggda, i hög grad förmonterade byggsatser med topprestanda, visade naturligtvis kombinationen **SC 8, PE 8** som vi testade i RT: s januarinumner. Två slutsteg **PE 8** kan nu bryggkopplas så att det ger 2×150 W med tillsatsen **SD 8**. Systemet synes nu vara komplett i och med tillkomsten av radiodelen **TU 8**. Den innehåller frekvensräknare och digital sifferindikator som visar frekvens eller kanalnummer, speciella faslinjära LC-filer (fabrikstrimmade) och är liksom de övriga apparaterna i serien moduluppbyggd.

De preliminära data som föreligger pekar på fina prestanda: Distorsion 0,04 % vid mono och 0,1 % i stereo, känslighet $1,5 \mu\text{V}$ för 26 dB signal/brusförhållande. I stereo uppgår sig-

Ny annonschef till radio & television



Jan Petrini är fr o m augusti ny annonschef för Radio & Television. Jan kommer närmast från Expressens annonsavdelning.
DU TRÄFFAR JAN PÅ TEL. 08-34 00 80

KLICK KLICK KLICK 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



Fig 15. För den inspelningskunnige amatören: Teacs mixer model 2A påhängd utstyrringspanelen MB-20. Sex ingångar, fyra ut, tvåområdes tonkontroller, utläggning med panpot och externsignalanslutning möjliga. På panelen är 0 VU valbar från 75 mV till 1,2 V.



Fig 16. En framtidsvision: Hitachis labbprototyp 6500, mikrodatorstyrd kassettspelare med fjärrkontroll med IR i form av en pluggmodul som sitter i panelen. Alla magnetfunktioner som bias och ekvalisering trimbara steglöst, specialtonhuvuden; många driftlägen inprogrammeringsbara. Kommer kanske hit 1980.



Fig 17. Ett av de senaste Dual-kassettdäcken, C 839 RC, är en aning belamrat med grejor och dioder...



Fig 18. Det senaste verket från Dual är 731 Q som har en mängd "japanska" finesser. Se t ex lysdiod-indikatorn på sockeln som anger exaktheten i tonhöjd - den regleras in med rattarna t v.

Hitachi-system samt att märket Excel är tillbaka i Sverige.

Ett praktfullt grammofonverk visade Fisher - däckat helt i grön sten, tung onyx! Priset blir ändå faktiskt rimligt, under 3 000 kr, enligt uppgift.

Lafayette finns numera i Sverige med skivspelare också.

Kenwoods "stenverk" är alltid intressanta: Här sågs KD 5070 och KD 500, båda med tunga däckplattor av ARCB, antiresonansmaterial som ger mycket god vibrationsisolering.

Technics har utvecklingsarbete i gång ihop med SR:s labb och visade en tidig rundradiomodell av SP 10 gjord för SR. SP 10 Mk II är nu föremål för modifieringar och tillsatser för radions krav med inbyggda filter etc.

Med det är vi nästan inne på yrkesljudsidan och här hade MP en rad fina Tascam-produkter framme: Mixerbord, en 16-kanalig bandspelare och småmixers av portabel typ liksom 8-kanalbandspelare.

Intressant är att MP:s agentur Teac erbjuder ett antibrussystem som modulariserat tillbehör. Det är dBX som här kallas RX-8. Mera om brusreduktion:

Det svenska PNR 290 avlyssnades av många och denna Prelab-skapelse verkade intressant. Annars hade vi väntat att Telefunken skulle ställa till med sensation genom att visa koncernens nya system High Com, som tyvärr inte debuterar förrän i vår och enligt uppgift i Düsseldorf - där det var sådär halvhemligt - bara i Telefunkens apparater. Rimligtvis måste det vara utvecklat ur det f n bästa proffssystemet, SynCom, men enklast kan det beskrivas som en syntes av Dolby A och dBX - det har Dolbys mjuka och linjära arbetssätt ihop med dBX långt effektivare brusundertryckning och dynamikexpansion. RT hoppas återkomma då mera detaljer föreligger. - Också Hitachi har ett eget system i görningen, ett kommandersystem som dock inte gått i produktion än. Visat i Tyskland internt.

Proffs- och semiproffsmaterial: Under mässan

kunde Rolf Isacson, Intersonic, meddela RT att det intressanta japanska fabrikkatet Otari - flerkanalbandspelare och kassettkopieringslavar - skall företrädas av Intersonic. Otari är ofta använd i småstudios världen över och som låter förnämligt. Exteriören är ovanligt nog också mycket snygg i guldmetall och ljus läder.

Tillbehör: TDK:s nya, aktiva tonhuvudrengöringskassetter är ett mycket välkommet tillskott till underhållssidan. Vi skall prova den och återkommer senare med närmare fakta. Den är elektronisk, något som verkar klart lovande som koncept.

EMI visade skivvårdsartiklar och vidare finns svenska Seleks nyheter. Från Hitachi visades en till flertalet apparater passande, svart lysdiodramp för två kanalers effektuttagvisning. En liten, svensk men tyvärr mycket dyr och miniaturiserad motsvarighet är MG Elektroniks MGE dBLED 36 för nivåkontroll; säljs genom Pioneer. Dubbla toppvärdesminnen och fördröjd återgångstid.

Nakamichi presenterade en ny Audio Analyzer, ett slags kombimätinstrument som sägs förena en rad funktioner som oscillatorns, rörvoltmeterns, klirrbryggans och svajmeterns. Det 4 kg vägande instrumentet är egentligen avsett för inspelningsanalys men kan även användas för insatser lite varstans i kedjan. Informationen ges i form av en s k bar-graph-display, och man har ett 110 dB omfång. Digitalvisning har undvikits, heter det; man kan se "fluttret" bättre så här.

Som nivåmätare kan T-100 användas närhelst det passar. Pris: 5 900 kr från Elfa.

I Tyskland såg vi en snygg audiotimer av det slag

"Observer", nyhet för pick up-vård



Selek AB är ett svenskt företag som säljer ett eget medel för nålspetskontroll och rengöring, ett slags belyst spegelhus som sätts under nålspetsen. Observer är ett visuellt allroundhjälpmedel, menar tillverkaren - man kan syna mikrospåren i skivan med den för att tona in rätt och man kan använda donet som belysning då man trevar omkring bakpå stärkaren för att söka rätt uttag. Vidare kan Observer användas som jigg för injustering av korrekt spårinkel. Se foto.

som svenska importörer förgäves sökt få S-märkt här. Det var Sony-ägda Wega som byggt in en sådan universaltidgivare i ett nytt stativ.

Minns ni Ottos häftiga audiotimer som vi skrev om i våras? Den har faktiskt en chans att komma hit - Gunnar Svärd, Impex Audio, som säljer Fisher, har den här under det namnet, till följd av att märket Otto icke får gå utanför Asien och att patent- och tillverknings Samarbetets underliga vägar ibland kan gynna också avlägsna marknader. Fisher har en rad patent- och fabriktionsavtal med Japan, visar det sig.

RT kommer fortlopande att titta på audio- och hi fi-nyheter under hösten, så har du inte återfunnit dina favoriter i de här mässglimtarna finns chansen fortfarande. Mycket väljud och stor apparatglädje önskar

RT:s mässreportrar ■



DX- ING

Stig Adolfsson
rapporterar

Exklusiv veteranmottagare ännu oslagbar: R-390A/URR

■ ■ Denna gång skall vi på DX-sidan presentera en kommunikationsmottagare som, ehuru gammal, på senare år rönt viss uppmärksamhet bland DX-lyssnare och radioamatörer. Vetterligt har denna mottagare aldrig importerats till Sverige för vare sig militärt eller kommersiellt bruk. Ursprungligen byggdes apparaten för den amerikanska försvarsmakten. Beteckningen R-390A/URR anger att det är den 390:e mottagaren i en löpande nummerserie. "A" indikerar att just denna modell genomgått vissa förändringar gentemot ursprungsmodellen, som då heter endast R-390/URR. "URR", slutligen betyder "Universal Radio Receiver", dvs en mottagare för allmänt bruk.

Ursprungsritningarna till R-390A/URR gjordes av Collins Radio Company, som också tillverkade den allra första serien av mottagare omkring 1956-57. Därefter lades tillverkningen efter anbud ut till andra firmor. Motorola Inc, Stewart-Warner Electronics, Capeheart Electronics, Electronic Assistance Corp, m fl gjorde stora serier. Tillverkningen upphörde omkring 1962. Med anledning av Vietnamkriget återupptogs dock tillverkningen 1965-1969, helt efter de gamla originalritningarna, av EAC.

"Ett underverk av mekanisk precision och stabilitet"

Apparaten är uppbyggd på lätt utbytbara underchassier. Eftersom samma ritningar och specifikationer legat till grund för tillverkningen, oavsett vem som tillverkat, är enheterna blandbara de olika fabriken emellan. Med sina över 50 kuggjul, rörliga kamhjul m m, är mottagaren ett litet under av mekanisk precision. Alla kristaller (20 st) sitter i ugnar och både vfo och bfo är permeabilitetsavstämda. Dessa faktorer, kombinerade med utsökt mekanisk stabilitet, medför extrem stabilitet. Inom hela frekvensområdet 0,5-32 MHz är missvisningen på skalan ej större än $\pm 0,15$ kHz efter kalibrering och med max 20% nätspänningsvariation. Frekvensskalan är av "Veeder-Root"-odometertyp. Den är graderad till varje kHz med interpolationsmarkeringar för varje 0,2 kHz. Siffrorna är stora och lättavlästa. Varje kHz motsvarar 12 mm på odometerskalan. Mottagaren har 32 band, vardera



Fig 1. Exteriör och frontpanel R-390A/URR.



Fig 2. Närbild av panelen på mottagaren. Stadiga reglage och rattar, militäranvändningen skiner igenom.

omfattande 1 MHz med ca 30 kHz överlappning i bandkanterna. På de åtta lägsta banden arbetar apparaten som trippelsuper och på övriga band som dubbelsuper. Blandarrören är av triodtyp, varför god dynamik, ca 86-87 dB uppnås. Totalt innehåller mottagaren 26 rör, de flesta av standardtyp. Några rör kan dock vara svåra att få tag på, tex ballaströrret 37F7, likriktarrören 26Z5W samt möjligen dubbeltrioden 5814A. - Selektiviteten är superb genom fyra mekaniska filter om 2, 4, 8 och 16 kHz bandbredd. Dessutom finns kristallfilter, vilket medger ytterligare två lägen om 1,0 samt 0,1 kHz. 2 kHz-filtret har en formfaktor av 1,21 (se fig). För extremt skarp CW-mottagning finns i lf-delen ett bandpassfilter, centrerat på ca 800 perioder och ca 100 perioder brett. - Antenningången är dubbel med en nominell impedans av 125 ohm, men den fungerar bra inom 50-200 ohm. För obalanserade antenner finns en speciell ingång som är kopplad förbi antenntnsformatörerna. Nyttjas denna ingång, tappar man en del känslighet, dock inte mycket. Vid kalibrering, sändning etc, bryter ett antennrelä hela antennkretsen. - Lf-steget levererar 0,5 W till

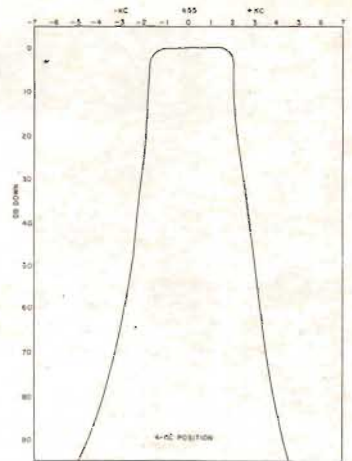
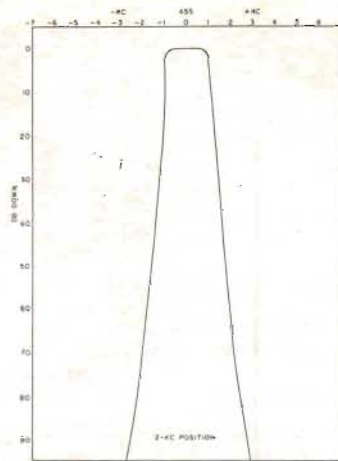


Fig 6. Selektivitetskurvor upptagna för mottagaren vid frekvenserna 2 och 4 kHz. R-390A/URR har mekaniska mf-filter.

600 ohm högtalare och 10 mW till 600 ohm "balanced line" för tex rtty. Givetvis finns 455 kHz mf-utgång. Förf använder den för att driva en extern ssb-konverter av märke TMC. - Mottagaren är omkopplingsbar för 115 eller 230 V växelström. Med kristallugnarna påslagna är effektförbrukningen 225 W, annars 140 W. Apparaten är avsedd att monteras i 19-tums stativ och väger strax under 40 kg.

Ett förmånligt köp trots alla påslag

Priset som amerikanska försvarsmakten betalade omkring 1960 för

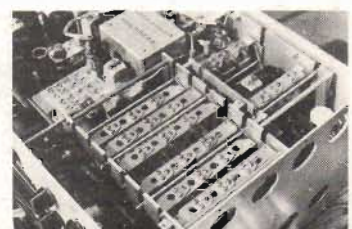


Fig 5. Närbild av hf-delen plus kretsarna för den variabla mf-delen.



Fig 3. Här är R-390A jämte TMC M5R9-ssb-konverter som passar samma stativmått.

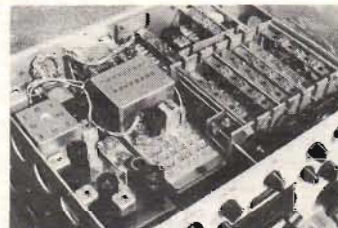


Fig 4. Mottagaren sedd ovanifrån. Robust kvalitet!

denna mottagare var 3 900 dollars. Idag betingar den ett pris på surplusmarknaden av 500-1 000 dollar, beroende på kondition. En R-390A/URR i garanterat felfritt skick kostar ca 1 000 dollar hos anständiga handlare i USA. Med flygfrakt (ca 1 300 kr), tull (11%) och moms blir det en ganska dyrbar rx innan den står i radiohörnan. Många anser att denna mottagare är den bästa rorbestyckade,

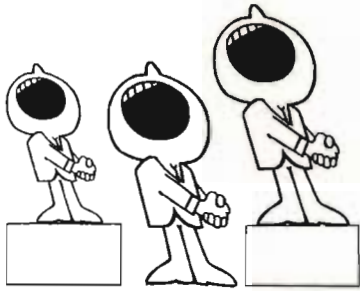
serietillverkade radio som någonsin funnits. Kanske skall man låta detta vara osagt, men klart är att vid jämförelse med andra kommersiella mottagare som Eddystone, Drake, Hallicrafters, Collins 51J-4 m fl står 390:an i särklass; elektriskt och framför allt, mekaniskt! Står man i begrepp att investera i en mottagare i 6 000-8 000 kronorsklassen är den gamla R-390A/URR ett högst tänkvärdt alternativ. Still going strong...

Exotiska Falkland-öarna hörbara bra hela juni

Sommarens hörlighet på den lägre delen av kv-bandet har inte bjudit på några större sensationer. Diverse nya brassar, nya bolivianer etc har kunnat avlyssnas med goda styrkor på tropikbanden. Det skojigaste var väl att Falkland Island hördes nästan varje natt under hela juni på ca 2 369 kHz. Denna station gick förra sommaren endast ett par nätter. Tyvärr synes den inte svara på rapporter. Stationen sänder på mv 536 kHz, 5 kW, och på kv 2 370 kHz, 0,5 kW. Beroende på den goda hörligheten har spekulerats kring en effekthöjning på kv men någon bekräftelse på detta har ej stått att få. Frekvensvalet kan synas en smula egendomligt men hänger antagligen samman med att sändningarna riktar sig till bl a fiskebåtarna omkring öarna, därav närheten till sjötrafikbanden.

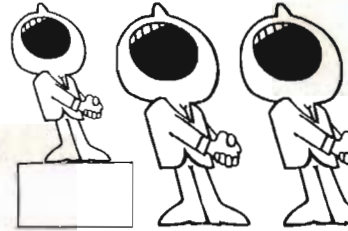
Annars kan man bara notera ett stort antal övertoner från mv i bandet 2 300-2 500 kHz. De stationer som är mest hörbara är östblockets samt t ex Frankrike 2 320 (2x1 160), Belgien 2 480 (4x620) m fl. - På återhörande då hösten hunnit börja på rikigt. ■

Att ingen tänkt på det tidigare..



En höjning i både bas och diskant ger en onaturlig ljudbild.

LOW-BOOST



En höjning bara i basen ger en naturlig ljudbild.

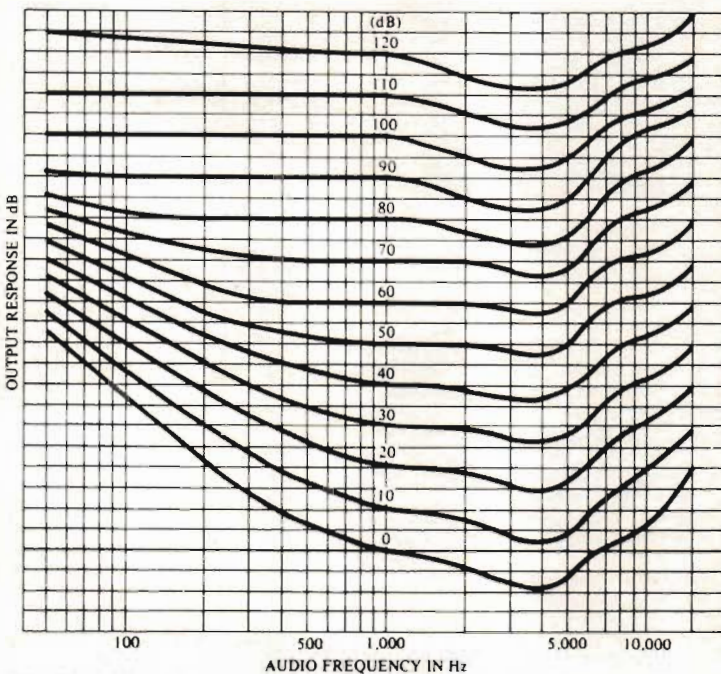
Loudnesskontroll av low-boost-typ

Kenwoods forskare har under många år studerat problem som har att göra med tonkvalitet. Arbetet har resulterat i en rad upptäckter och tekniska nykonstruktioner som på ett avgörande sätt har förbättrat tonkvaliteten på Kenwood-produkterna. Ett exempel på detta är Kenwoods loudnesskontroll av low-boost-typ.

Low-boost innebär att loudnessfunktionen endast höjer basregistret vid låga lyssningsvolym. Kenwoods tekniker har nämligen funnit att en höjning av både basen och diskanten försämrar ljudkvaliteten och ger upphov till en felaktig ljudbild.

Varför har man loudnessfunktion?

Loudnessfunktion finns i dag på de flesta förstärkare och stereoreceivrar av HiFi-klass. Funktionen grundar sig på de s k Fletcher & Munson-kurvorna som utarbetades för många år sedan och som visar örats förmåga att uppfatta olika toner (frekvenser) vid olika ljudnivåer.



Fletcher & Munson-kurvor för olika ljudnivåer. Kurvorna visar att örat uppfattar låga toner allt sämre ju mer volymen minskar. Höga toner uppfattas däremot i stort sett lika oavsett ljudnivå.

Av kurvorna framgår att örat uppfattar toner med olika frekvenser mycket olika. Om man alstrar en ton med frekvensen 1 kHz och ljudnivån 90 dB och en med frekvensen 5 kHz och samma ljudnivå låter 5 kHz-tonen 5 dB svagare än 1 kHz-tonen.

Kurvorna visar också att skillnaderna varierar med olika ljudnivåer. Vid ljudnivåer på över 90 dB finns t ex bara små differenser mellan 50 Hz och 1 kHz, medan en 50 Hz-ton måste alstras med 60 dB för att låta lika stark som en 1 kHz-ton på 20 dB.

Höga toner uppfattas genomgående svagare än toner i mellanregistret. 10 kHz låter t ex lika starkt vid 50 dB som 5 kHz vid 40 dB.

Hur ska man tolka kurvorna?

Kurvorna har tolkats så att örats förmåga att uppfatta bas och diskant i förhållande till mellanregistret blir sämre ju lägre ljudvolymen är. Därför har de flesta tillverkare av HiFi-produkter försett sina förstärkare och stereoreceivrar med en loudnessfunktion som kompenserar för denna örats egenhet, dvs som höjer både basen och diskanten vid låga ljudnivåer.

Kenwoods tekniker har noga analyserat kurvorna och studerat nya undersökningar som beskriver samma sak. Och de har kommit fram till att det inte är fullt så enkelt.

Tolkningen av kurvorna för basregistret visade sig vara riktig. Ju lägre ljudvolymen är desto sämre uppfattar örat basen. En loudnessfunktion som kompenserar för de låga frekvenserna är alltså nödvändig.

Men när det gäller diskanten blir förhållandet ett helt annat.

Örat uppfattar höga toner sämre oavsett ljudnivå

Kurvorna för de höga frekvenserna är praktiskt taget identiska oavsett ljudvolym – från 120 dB till 0 dB. Redan detta konstaterande innebär att en loudnessfunktion som bara höjer diskanten i de låga volymerna ger en felaktig ljudbild. Ska man höja diskanten måste det ske på alla nivåer.

En sådan funktion skulle naturligtvis kunna byggas in i förstärkaren eller stereoreceivern. Men detta förutsätter att kurvorna för olika ljudnivåer följer ett bestämt mönster så att örats förmåga att uppfatta höga toner försämrats successivt och likformigt med frekvensen. Tyvärr finns inget sådant mönster.

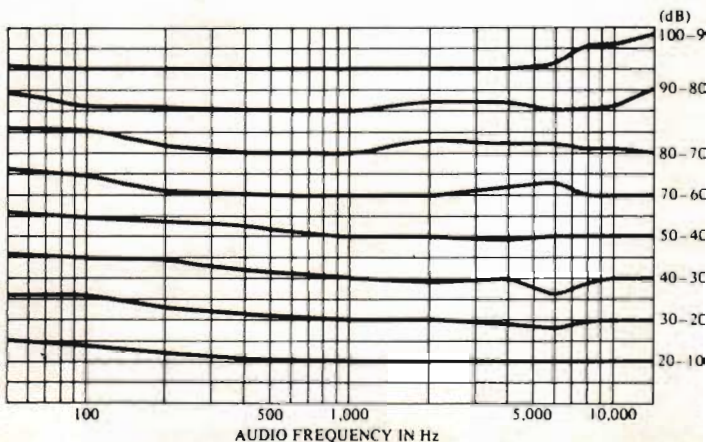
Variationer hos kurvorna

Att kurvorna inte följer något mönster kan man konstatera om man plottar skillnaderna mellan två kurvor i avseende på frekvenserna.

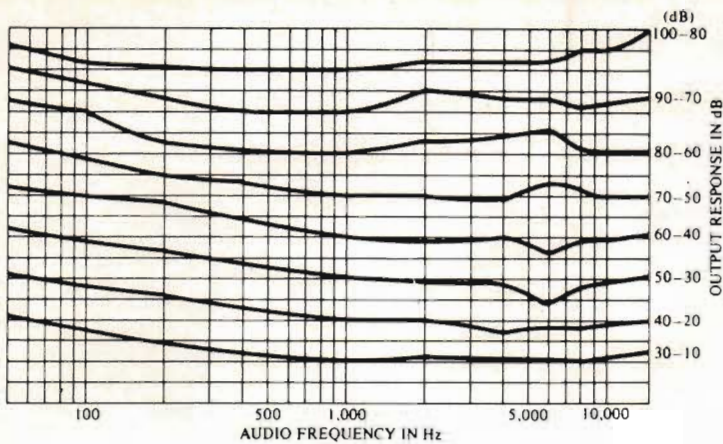
Plottningen går till så att man jämför t ex 100 dB- och 90 dB-kurvorna med varandra. Om 100 dB-kurvan avviker med +7 dB vid 10 kHz och 90 dB-kurvan med +6 dB plottas skillnaden -1 dB.

Man har plottat skillnaderna mellan kurvor med differenser på 10 dB, 20 dB, 30 dB och 40 dB. Därmed har man fått fram ett nytt system av kurvor som kan analyseras ytterligare.

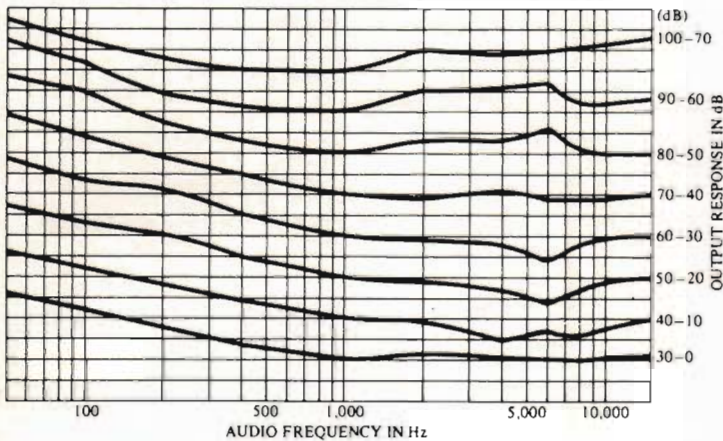
Analysen visar att kurvorna är ganska lika varandra på de låga frekvenserna. Det är alltså riktigt med en loudnesskontroll för basen. Däremot avviker kurvorna kraftigt från varandra på de höga frekvenserna. Avvikelseerna är slumpartade. Om man alltså loudnesskompenserar för diskanten kommer man att få en mycket egendomlig ljudbild.



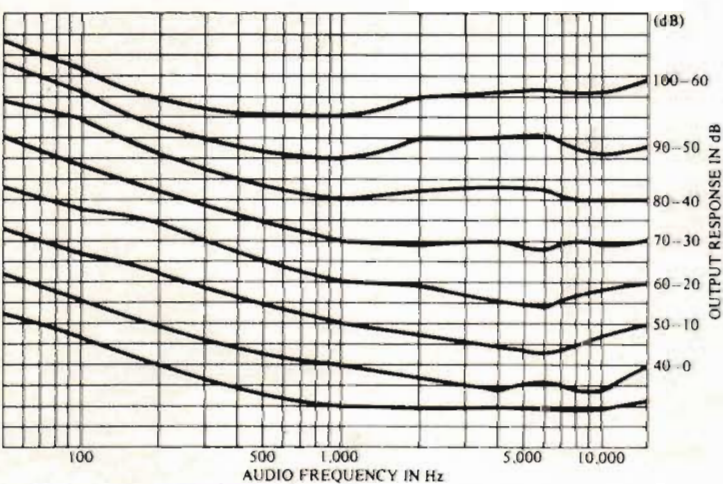
Plottade kurvor för 10 dB-differens.



Plottade kurvor för 20 dB-differens.



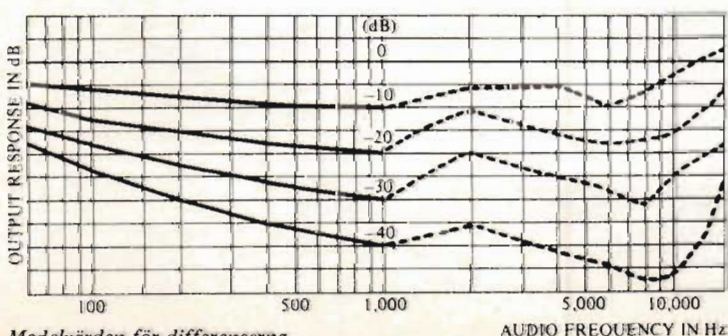
Plottade kurvor för 30 dB-differens.



Plottade kurvor för 40 dB-differens

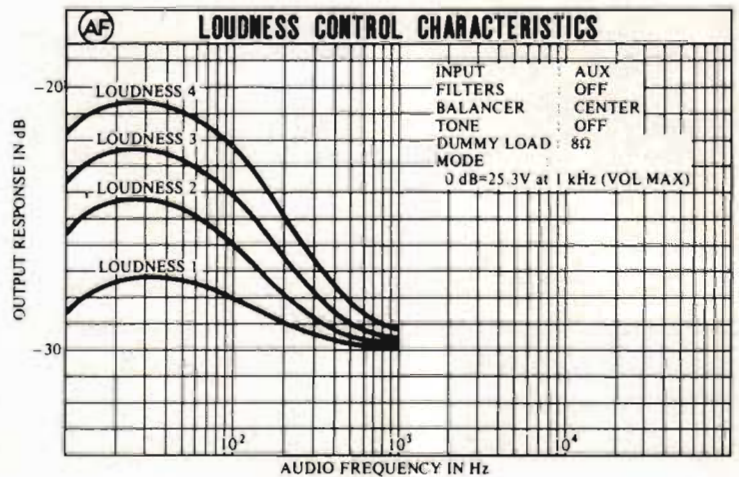
Svårt att göra en exakt kompensation för de höga frekvenserna

Om man studerar medelvärdena för differenserna finner man att de låga frekvenserna även här följer det mönster som redan framgick av de ursprungliga Fletcher & Munson-kurvorna. Däremot är medelvärdeskurvorna oregelbundna i de höga frekvenserna och dessutom skiljer de sig mycket från varandra.



Medelvärden för differenserna.

En loudnessfunktion för de höga frekvenserna skulle generellt kunna innebära en kraftig höjning mellan 1 kHz och 2 kHz, sedan en utplaning och minskning upp till 8–10 kHz och ytterligare en höjning över 10 kHz. Men eftersom kurvorna är olika inbördes kan man ändå inte få en plan nivåkurva för mer än en enda ljudnivå. En exakt kompensation för de höga frekvenserna på alla ljudnivåer är alltså mycket svår att göra.



Hur ska man göra?

Kenwoods tekniker har dragit slutsatsen att en loudnessfunktion som höjer diskanten vid låga lyssningsnivåer snarare försämrar än förbättrar tonkvaliteten.

- Örat uppfattar höga frekvenser sämre på samtliga ljudnivåer, inte bara på de lägsta nivåerna.
- Örats egenheter följer inget bestämt mönster i de höga frekvenserna, det finns slumpvisa variationer mellan kurvorna för olika nivåer.
- En höjning av hela diskanten på samtliga nivåer resulterar inte i jämna nivåkurvor.

Av dessa skäl är Kenwoods förstärkare och stereoreceivrar försedda med loudnesskontroll av low-boost-typ som bara höjer basen vid låga lyssningsvolym. Förutom att man genom low-boost får en riktigare ljudbild eliminerar man också den distortion som en loudnessfunktion för diskanten ofta ger upphov till.

Loudnessfunktionen är i själva verket ett slags tonkontroll – i stället för att använda loudnesskontrollen skulle man ju kunna vrida upp baskontrollen när man lyssnar på låga ljudnivåer. En loudnesskontroll av low-boost-typ är dock enklare att hantera, bashöjningen är förprogrammerad till att följa örats ofullkomlighet.

När det gäller diskanten har man alltid tillgång till diskantkontrollen. Den kan man reglera efter den aktuella lyssningsnivån så att resultatet blir tillfredsställande. Ett rätt handhavande av diskantkontrollen ger planare nivåkurvor än en loudnesskontroll som höjer diskanten med fasta, programmerade värden.

LOW-BOOST
-för att det ska låta naturligt



Innovation från Fisher, USA:

Nytt skivspelarkoncept med linjärt drivsystem

- Fisher är det kanske anrikaste USA-företaget inom Hi fi-tekniken, även om tillverkningarna varit förlagda till Japan under ett par årtionden nu.
- Som ett led i RT:s fortlöpande bevakning av kretstekniska nyheter inom grammofontekniken följer här en rapport om en Fisher-utveckling av den direktdrivna skivspelarmotorn.
- Det rör sig om en radikalt ny teknik: I stället för att på konventionellt sätt utveckla en motor och godta att innerdiametern av rotormagneten och det totala magnetiska fältet är till förfång för det traditionellt accepterade vridmomentet, har man gjort en motor med kompakta magneter.
- Likaså tog man fasta på linjärdriftprincipen och koncentrerade sig på den relativa hastigheten hos rotor och stator.

■ Den normerade hastigheten för direkt-drivna motorer är, som bekant, satt till 33 1/3 och 45 varv/minut och teknikerna vet att när väl det erforderliga vridmomentet är bestämt, är därmed motoreffekten specificerad. Exempel: För 1 kg/cm i vridmoment fordras en effekt av 0-35 W för en hastighet av 33 1/3 rpm. Om denna effekt betraktas i form av en linjär funktion, fås följande ekvation, som anger uteffekten P i watt

$$P = 0,0098 S L \cdot f (W)$$

Den drivande kraften representeras av f och hastigheten representeras av $S \cdot L$ (m/s). Dessa två värden är omvänt proportionella mot varandra. Om hastigheten är relaterad till den relativa hastigheten för rotorn och statorn, kommer effekten att tendera att minska vid extremt låga hastigheter. I ordinarie skivspelarmotorer är detta värde så lågt som 0,1 m/s. Detta är en primär orsak till att utvecklingen alltid resulterat i motorer som vägt över 1 kg och vilka, trots sin vikt och storlek, endast kan avge en effekt av 0-35 watt. Vad Fishers tekniker har gjort är att se på problemet ur ett helt annat perspektiv, bli genom att analysera den drivande kraften f mellan rotor och stator, tätheten hos magnetfältet B över statorlindningen, strömmen I som flyter genom lindningarna samt den effektiva längden l av dessa lindningar.

Drivkraften f kan representeras av följande ekvation:

$$f = 1/9800 I \cdot B /$$

Denna ekvation visar, att när tillståndet avseende statorn är konstant, kommer den magnetiska flödestätheten i rotormagneten, vilken är omvänt proportionell till sin diameter, att minska. Ett lågt magnetiskt fält över statorn har stora fördelar när det gäller att

konstruera motorer och det har därför stått klart för teknikerna att rotormagneten för en direktdriven skivspelarmotor inte får göras liten utan så stor som möjligt.

Blockschema över linjärmotorn

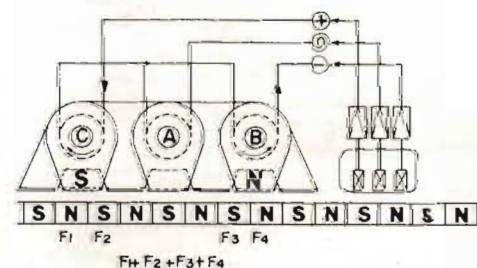
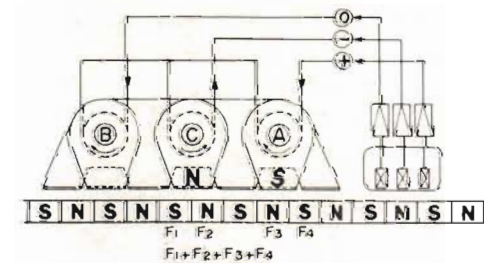
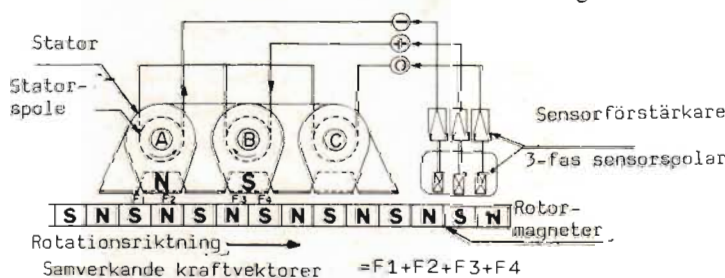


Fig 1 a. Principlösningen för linjärmotorn.

Denna teknik och filosofi har anammats av USA-företagets konstruktörer vid utvecklingen av skivspelare MT 6250 och 6225. Rotormagneten har en diameter på hela 210 mm, vilket är avsevärt större än någon annan direktdriven motors. I tillägg till att utformningen av statorn är helt annorlunda och

genom att systemet driver "motorn" direkt har man kallat sin konstruktion för linjär motor

Grundprincip (Fig 1)

En mångpolig magnet, utförd i ringform, är placerad i periferin på skivtallriken. Skivtallriken utgör själva rotorn och drivs av en tre-fas sinussignal via en stator som har tre drivspolar. Se fig 1! Karakteristiskt för denna konstruktion är dess förmåga att åstadkomma ett kraftigt startmoment med ett minimum av tillförd effekt samt i tillägg att kraftpåverkan sker på skivtallriken omkrets. Av denna anledning kan den magnetiserande kraften samt drivströmmen göras liten, vilket förenklar konstruktionen av de magnetiserande kretsarna.

Genom att tillföra en sinusformad drivkraft till den mångpoliga (120 st) rotorn, som i sin tur har en mycket stor diameter, blir slutresultatet att skivtallriken i princip utför samma arbete som rotorn i en dc-motor.

Fördelarna med konstruktionen är:
A. Inga vibrationer från skivspelaren under startmomentet.

Av GUNNAR SVÄRD
Impex Audio AB, Norsborg

- B. En mjuk "uppstart" utan en omkoppling av drivströmmen.
- C. Antalet rörliga mekaniska delar blir litet.
- D. Allt slags svaj tas ned till ett minimum.
- E. En mycket jämn gång, vilket resulterar i låga mullervärden samt låg s k "froggeffekt" inom det linjära området.

Skivtallriken (Fig 2)

Ett 14 mm brett och 2 mm tjockt band av hårdgummiliknande ferritmaterial är så magnetiserat, att det består av 60 stavmagneter med totalt 120 poler med ett likformigt avstånd av 5,5 mm. Diametern på det ringformade magnetbandet är 210 mm och den

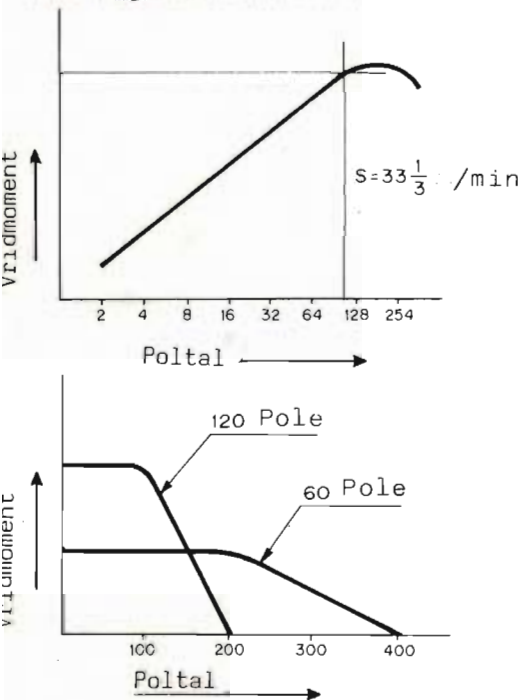


Fig 1 b. Vridmomentet som funktion av poltalet vid en hastighet av 33 1/3 varv/min, överst. - Vridmomentet för en 60- resp 120-polig motor, underst.

magnetiska flödestätheten är ca 600 Gauss. De tre statorlindningarna (drivspolarna) är kopplade i 3-fas stjärnkoppling och strömmen genom dem styrs av sensorpoler, placerade 3,8 mm från varandra. Alla spolarna är placerade under skivtallriken, diagonalt från pick upen och med ett konstant avstånd av 1,0

mm från magnetringen på skivtallriken. Uppbyggnaden är så utförd, att de tre drivspolarna med sina poler består av 25 sågtandformade polbleck med ett sektorsnitt av 3,5°.

Den totala dragkraften på skivtallriken uppgår till ca 600 cmp, vilket medför att skivtallriken har nått sin nominella hastighet i s efter start.

Generellt arbetssätt

Drivströmmen, som är en 3-fas-formad sinussignal, måste ha ett exakt fasläge i förhållande till skivtallrikens position (rotormagnetens rörelse), för att i varje ögonblick avge en korrekt drivkraft till skivtallriken. Rotormagneternas positioner indikeras av tre sensorpoler, vilket framgår av fig 1, och den 3-fassignal som genereras i sensorpolarna förstärks, filtreras och används därefter som drivström.

Generering av drivströmmen (Fig 3)

En kristallstyrd (resp LC-) Oscillator alstrar en 60 kHz sinussignal som påförs de tre sensorpolarna, vilka är permanent förmagnetiserade. Induktansen hos sensorpolarna är ca 1 mH, men på grund av det roterande magnetfältet ändras den ca 10 %. När sensor-

spolarnas induktans ändras, blir den påförda 60 kHz signalen amplitudmodulerad till ca 50 %.

När N-polen på rotormagneten ligger mitt över sensorspolen, kommer det magnetiska flödet att öka och sensorspolens induktans L minskar. När S-polen ligger över sensorspolen, kommer omvända förhållandet att råda. Då avståndet mellan sensorpolarna är exakt 3,80 mm, uppstår en fasförskjutning mellan de utgående signalerna om 120°. Drivförstärkarna som tillförs den modulerade signalen består av tre konstanta strömgeneratorer, uppbyggda med tre operationsförstärkare och lika många komplementära symmetriska slutsteg.

Drivkretsen (Fig 4)

De tre modulerade signalerna som är 120° fasförskjutna innehåller en dc-komponent som måste filtreras bort. Signalen passerar genom drivspolarna och vidare till ett belastningsmotstånd. Då drivkretsen är utförd som en konstant strömgenerator, kommer en ström med exakt samma vågform som in-signalen att flyta genom lasten R. Denna krets karakteriseras av att lasten är kopplad som en stjärnkoppling och den neutrala punkten fly-

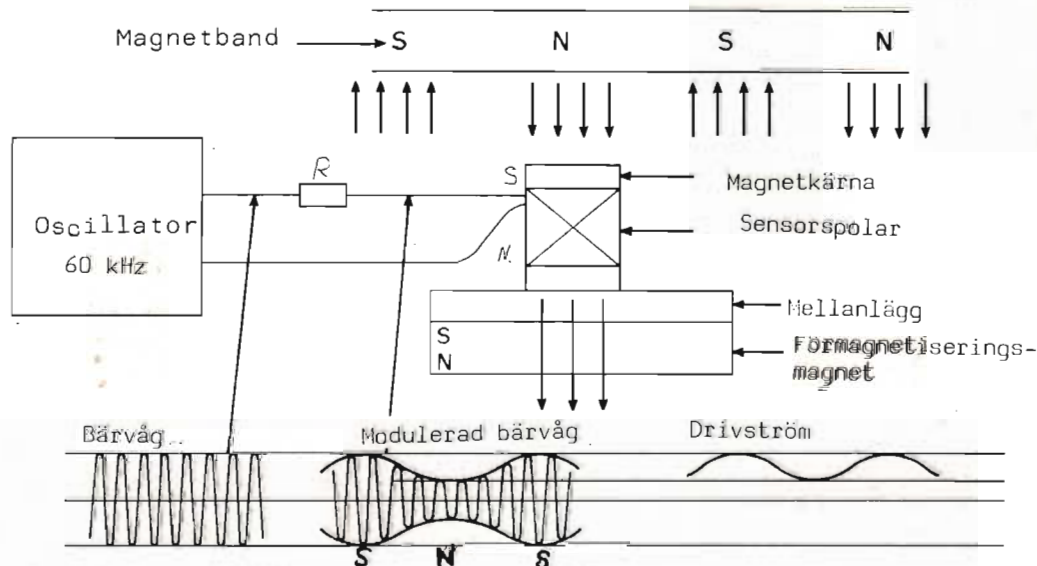


Fig 3. Principerna för drivströmmens generering och olika element i kopplingen härför.

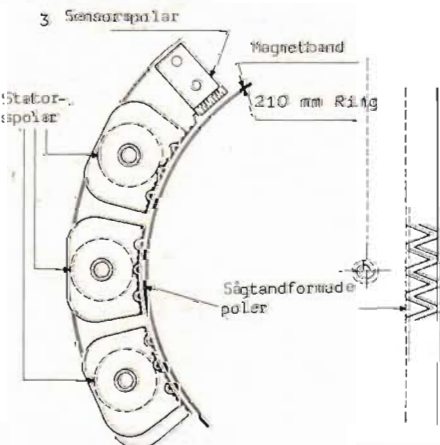


Fig 2. Skivtallrik med spolarna och magnetring. Se texten.

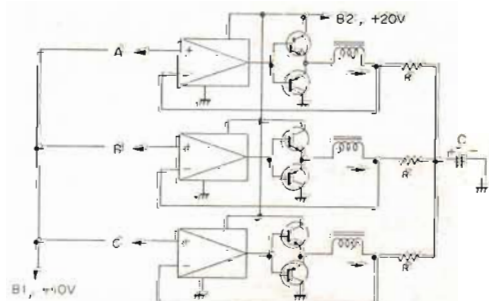
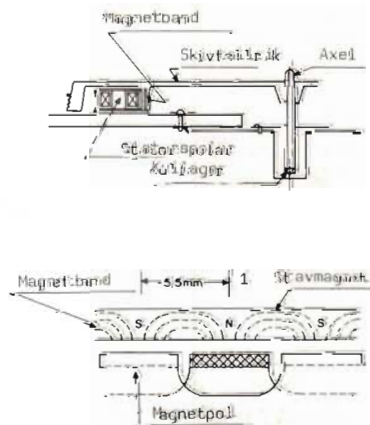


Fig 4. Schema över drivkretsens koppling.

MATERIAL OCH METODER

ter med dc-nivån. Kondensatorn C laddas till en nivå om ca 12 V (B1 + dc-komponenten). De komplementära transistorerna i slutsteget arbetar som drivsteg. Utgången är återkopplad till differentialförstärkarens ena ingång, och därmed balanseras dc-komponenten ut.

Startfasen

Starten sker genom slutning av en mikro-brytare, mekaniskt apterad till tonarmen. I första ögonblicket efter inkopplingen är styr-signalen en modulerad 60 kHz bärvåg med en amplitud på 6,0 V t-t. Denna bärvåg likriktas och tillförs över förstärkarna de tre drivspolarna. Så snart skivtallriken börjar rotera, kommer amplituden att sänkas till 1 V t-t, samt moduleras av de tre sensorspolarna. När sedan skivtallriken uppnått nominell hastighet, ändras det roterande fältet i drivspolarna synkront med magneternas lägen på skivtallriken.

1. Hastighetskontroll (fig 5)

Den återkopplade elektromotoriska kraf-ten, med samma frekvens ($F = S \text{ Hz}$) som rotationshastigheten $S \text{ rpm}$ hos skivtallriken, ändrar sig fortlöpande när skivtallriken roter-ar.

$$F = S \times 1/60 \times (120 \times 1/2) \dots F = S$$

Skivtallriken styrs av en drivström som är servokontrollerad så snart det uppstår en frekvensdifferens som är möjlig att detektera.

2. Pulsformande krets

Den sinusvåg som påverkar drivspolen har en periodtid (T) som är omvärd proportionell till rotationshastigheten S för skivtallriken och omvandlas till en annan vågform i en pulsomformare.

3. Den uppkomna pulsformen differentieras, likriktas och omvandlas till triggpulser. Pe-riodtiden T för dessa triggpulser är omvänt proportionella till rotationshastigheten S för skivtallriken.

4. Kretsen alstrar en sågtandspänning med ett värde U_R , omvänt proportionellt mot hastigheten för skivtallriken. Sågtandgenera-torn startas och stoppas av triggpulserna.

5. Spänningsreferens och jämförelsekrets

Utspanningen U_S från referenskretsen och toppvärdet på sågtandspänningen jämförs i en differential-förstärkare, som avger en defekte-rad styrsignal.

Denna signal genererar i sin tur en puls när rotationshastigheten på skivtallriken minskar till ett värde, som är lägre än den nominella hastigheten och då U_R blir större än U_S .

6. Filterkretsen avlägsnar eventuellt rippel som härrör från den pulsformade kretsen och matar styrsignalen till spanningskontrollen för högfrekvensoscillatorn.

7. Beroende på spänningsnivån på styrsigna-len genererar oscillatorn en sinussignal med ca 60 kHz frekvens. När hastigheten tenderar att minska i förhållande till den nominella hastig-heten, kommer styrsignalen (och därmed 60 kHz-signalens amplitud) att minska.

8. De tre sensorspolarna modulerar 60 kHz-signalen och genererar en trefasig driv-signal.

9. Förstärkaren driver de tre drivmagneterna. När hastigheten blir mindre än nominell hastighet, kommer drivströmmen att öka.

Nätspänningsavvikelser kompenseras ge-nom att differentialutjämnaren 5 tillförs en justerbar spänning som tas från nätdelen. ■

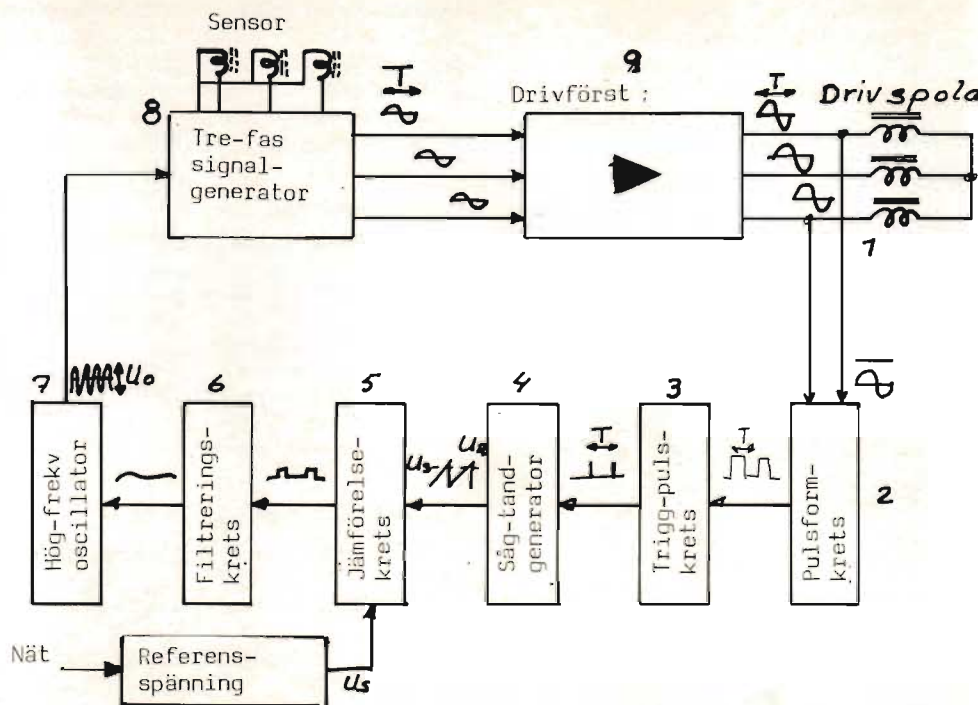


Fig 5. Lösningen av hastighetskontrollens kretsar med referensspänningsintag och komparatorer

DIREKTDRIFTMOTORERNA

i Hi fi-verken arbetar bara i undantagsfall med flera än 20 poler. Man kan uppnå en hastighetskonstans som svarar även mot yrkesbetingade krav om ett ganska dyrt uppbåd kretstekniska lösningar sätts in i verken.

Japanerna i synnerhet har ju producerat flera dylika skivspelare, vilka tillämpar kända drivprinciper och där man lägger ned avsevärda mödor på att hålla snäva toleranser, ja ibland extrem precision hos de ingående detaljerna. Verken blir på så sätt kostnadskrävande att framställa.

Tanken på linjärdrift är inte ny, som känt. Ett par uppmärksammade försök har gjorts under senare år att omsätta dessa principer i praktiken, bl a skulle ett statligt brittiskt företag exploatera en ultratunn, liten och lätt sådan motor i grammfonverksamhet. Därav blev dock intet, av en mängd här ovidkommande skäl.

Men linjärdriften, som den här praktiserats av t ex **Fisher**, är onekligen intressant och varslar om ännu en förnyelse av den traditionella teknologin på tröskeln till digitalåldern. Skivspelaren blir i ännu högre grad en del av drivaggregatet/

motorn – den enda rörliga delen, f.ö. Polantalet är visserligen inte helt avgörande för verkets gångprecision men ändå mycket viktig. Här rör vi oss med långt flera än gängse 20–24 poler. Utöver kraftansättningen har vi faktum, att drivningen inte är inriktad på att vrida om en axel utan har sin verkan mot den perifera ferritringen på skivtallriken om 21 cm diameter. Det innebär, att små krafter mycket väl förslår till rotationen, motorn blir effektsnålare och de magnetiska störfälten blir försumbara.

I synnerhet det där sista är en välkommen sak efter alla sista som vissa direktdriftmotorer med sina starka läckfält vållar; flerfaldiga gånger omskrivna här mot bakgrunden av att en rad annars problemfria pick uper av typ rörlig spole induceras brum i av ibland olidlig styrka! Motorerna är stundom för dåligt isolerade och ligger för nära verktygan, så när pick upen förs in över skivspelaren börjar det brumma i högtalarna.

Linjärdriften har också den fördelen, att man slipper den gängse motorns släpkontakter och deras gnistbildning; impulser som drar ner signal/brusförhållandet. ■

-e

TEAC A-103 får beröm.

TEAC är en av världens mest kända tillverkare av bandspelare för proffs och halvproffs. Men TEAC tillverkar även en rad mycket prisvärda kassettdäck för kvalificerade amatörer.

Vill du själv bedöma A-103 eller någon av TEAC:s övriga kassettdäck — vänd dig till din radiohandlare. Om du inte kan finna TEAC på din ort, ring oss på MP, så berättar vi var närmaste TEAC-handlare finns.

Saxat ur HIFI & MUSIK nr 5. 1978

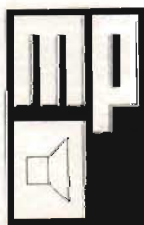
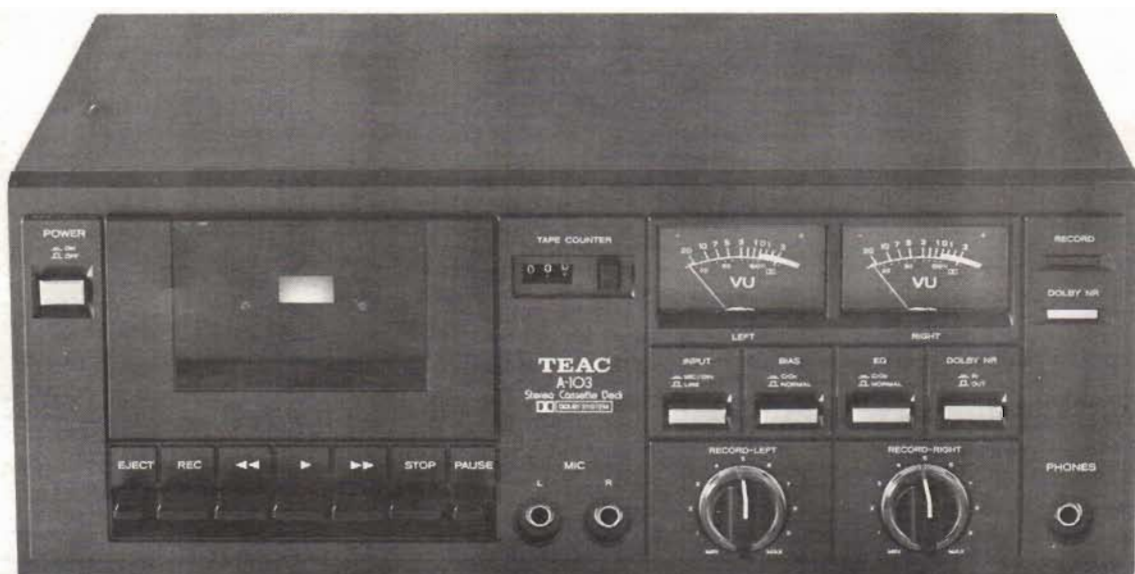
Kort sagt:

Elegant, lättmanövrerad apparat som ger utmärkt ljud till ett i dag hyfsat pris.

Denna modell ingår i en alldeles ny serie bandspelare från Teac som är en av de större japanska bandspelartillverkarna med just bandspelare som sin största produkt och specialitet. Tittar man närmare på deras konstruktioner så märker man att de har erfarenhet. Deras apparater brukar vara bra men också ganska dyra.

Den här modellen som går helt i svart ser verkligen elegant ut med VU-mätare där skalan lyser i grönt och rött. Frontmatning och lättmanövrerade tangenter. Dolby, inställning för de vanliga bandtyperna etc. Det som skiljer den från mängden är två separata volymrattar för inspelningen. Naturligtvis är det lättare att vrida om man inte vrider lika. Men det gör man ju normalt och i så fall är det bekvämare med en ratt som är delad eller har balanskontroll.

Ljudet låter alldeles utmärkt vilket det borde med de utmärkta mätresultat vi fått. Distorsionen är ovanligt låg.



TEAC från Martin Persson!

Martin Persson AB, Box 19127, Sveavägen 117, 104 32 Stockholm. Telefon 08/23 30 45.

Ingen vårdkris på Hi fi-fronten!

På Hi fi-fronten råder sannerligen ingen behandlings- och vårdkris! Olika tillbehör för bättre klarare, renare, mera långlivat och allmänt upplivande ljud utbjuds i strida strömmar! Vi har granskat några olika tillbehör till skiv- och bandspelare och redovisar resultaten. Mycket kan göras utan specialdon, men ibland har man god nytta av någon välfungerande vårdprodukt.

■ ■ Ett sätt att skaffa sig rengöringsutrustning för bandspelare och skivspelarnålar är att köpa bomullstoppar i livsmedelsaffären och

komplettera dem med kemiskt ren bensin (s k medicinsk bensin) från ett apotek. Det är förmodligen det billigaste sättet, och det

Fig 1. Här är det hopplock av grejor som vi har granskat. Längst tv syns RC skivvårdsserie med sina tre flaskor för nålsvätt, schampo och sköljmedel. Bakom dem skymtar den nya skivpåsen Rec-Over och framför syns Nion med sin joniseringsdel och skivborste. Längst bak i mitten tronar 3 M:s skivtallriksmatta och framför den står Bib Groov-Guard "skivsmörjare". Den runda tingesten längst fram i mitten är Skivpucken. Till höger framför Dustguard står en sats rengöringsgrejor för band- och skivspelare. Dess namn är Audio Cleaner, och den skymts delvis av Sound Guard som är ett annat medel för minskad friktion vid skivavspelning. Den runda, svarta saken längst fram i h är avmagnetiseringsapparaten Emag och framför den ligger de smådelar som bygger upp den lilla skivborsten The Decca Microbe.

fungerar alldeles utmärkt. Eventuellt kan man komplettera med en liten borste för nålrengöringen. Borsten bör i så fall rengöras grundligt i vätskan mellan användningarna.

Man kan också gå till ljudbutiken och köpa något av de speciella "kits" för ändamålet som florerar i riklig mängd. Ett typiskt sådant "kit" finns med på bilden. Det kallas Audio Cleaner, kommer från Selek Import och rymmer ett antal rengöringspenslar och bomulls



toppar samt en tandläkarspegel och en flaska med rengöringsvätska. Man använder triklor-trifluor-etan som verksam beståndsdel i sprayflaskan. Satsen kostar ca 40 kr.

Urladdade joner

Uppladdade skivor är ett välkänt gissel. Uppladdningen för med sig knäppar och sprak och gör dessutom att damm attraheras av skivan och sugts kvar av den statiska laddningen.

Det effektivaste sättet att urladda en skiva är med jonpistol, och effektivaste sättet att kontinuerligt rengöra en skiva är med svepande borste med borsthåren skurna så att de verkligen tränger ner i spåren och inte bara plogar ytorna emellan. Det bör därför ligga nära till hands att försöka kombinea de två verktygen till ett, och så har man gjort i en engelsk anordning som kallas *Nion*.

En liten svart plastlåda rymmer ett nätdrivet högspänningsaggregat som kopplas till två spetsar i en slits på aggregatets framsida. Därmed skall man få en emission av joner därifrån. Metoden låter kanske ganska äventyrlig med två högspänningsförande spetsar åtkomliga för operatören, och man utlovar också 3,6 kV högspänning på dem. Som skyddsmotstånd i serie med utgångarna ligger emellertid 5 Mohm, och man känner inte någonting om man tar på spetsarna när apparaten är i gång.

Våra mätningar visar dock betydligt lägre högspänning än den utlovade: Strax över 1 kV obelastad spänning fick vi vid anslutning till 220 V. En del av skillnaden mellan detta och det lovade kan bero på att apparaten är gjord för bruk i England med 245 V nätspänning. Den faktiska inre resistansen är också väsentligt högre än serieresistansen på 5 Mohm.

Den låga joniseringsspänningen gör att anordningens urladdade verkan på intet vis kan mäta sig med en "riktig" jonpistol. En klar reduktion av laddningen hos en kraftigt laddad skiva kunde iakttas, medan en oladdad skiva blev uppladdad efter en spelning med Nionen aktiverad.

Till urladdningsdelen hör en rengörande borste som fästs på en tapp på spänningsaggregatets ovasida. Armen har längst ut en spårande borste och en dammsamlande rulle. Rullen visade sig ha god dammsamlande förmåga och lämnade en ren skiva efter sig.

Hela aggregatet kostar ca 300 kr och säljs av **Selek Import**. Vårt provade exemplar var inte S-märkt, men man arbetar med att få apparaten godkänd.

Ledande matta

Ett annat sätt att reducera den statiska elektriciteten i en skiva är att använda en ledande underläggsplatta på skivtallriken. Den kan då ge en större eller mindre, bestående eller momentan nedsättning av laddningen, så att befintligt damm låter sig avtorkas och nytt damm inte attraheras. Materialet *Dustguard* (Scotch) från 3M skrev vi om i RT 1977 nr 11. Vi visade där bilder från 3M:s laboratorier som föreställde experiment som påvisade materialets urladdande effekt. *Dustguard* som skivtallriksmatta har nu nått Sverige och vi har provat den.

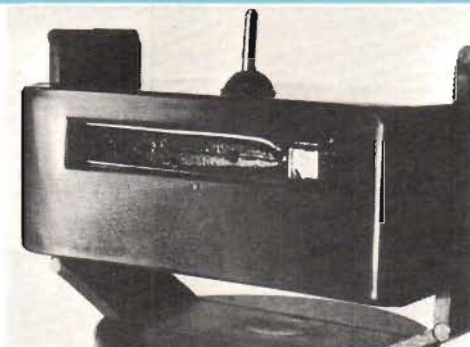


Fig 2. Jonemittern Nion i närbild. I slitsen på framsidan sitter två små spetsar som kopplas till högspänning och då skall emittera joner. Till höger i slitsen finns en glimlampa som med sitt sken talar om att anordningen är aktiv.



Fig 3. När man tar skivan ur innerpåsen Rec-Over kan man hålla den med omslagets kant tills man lägger den på skivtallriken.

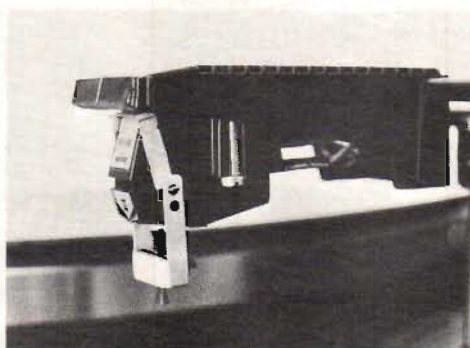


Fig 4. Den lilla skivborsten The Decca Microbe i viloläge. Den nedåtriktade borsten skyddar pick-upnålen och skivan mot plötsliga fall, och en uppåtriktad borste håller nålen ren.

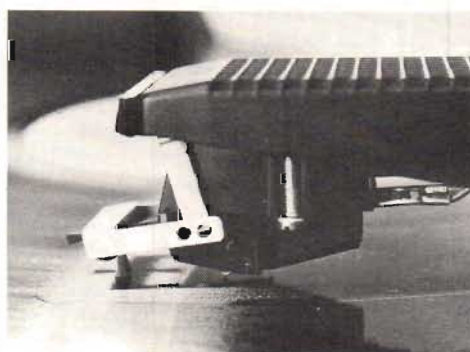


Fig 5. Vid spelning rengör den mellersta av Microbens borstar skivytan.

Materialet i skivan är elektriskt ledande plast. Vi har mätt en resistans mellan skivans båda sidor som ligger runt 1 kohm. Värdet beror i hög grad av trycket mot den mjuka skivan.

Om *Dustguard*-mattan placeras under en uppladdad grammofonskiva reduceras helt riktigt dess statiska laddning så att dammproblemet blir mindre. När skivan förs bort igen kvarstår emellertid laddningen. Någon direkt urladdning eller kvarvarande neutralisering sker alltså inte, utan skivan kan ånyo dra till sig damm när man lyft den av skivtallriken. *Dust Guard Turntable Mat* kommer att kosta ca 40 kr.

Friktionslös skivpåse

En vanlig orsak till att skivor blir uppladdade är att man gnider dem när de dras ur sina innerkuvert. Många klipper därför upp sina innerkonvolut, så att skivorna kan tas ur utan att de behöver dras mot kuvertets innersidor. På köpet får man då tillträde till påsens insidor och kan blåsa rent där så att man inte efter hand stoppar sina skivor i en dammpåse...

De flesta skivbolag fortsätter dock att göra påsarna slutna på tre sidor med blott en öppning att dra skivan genom.

Paper Moon Company i Göteborg har emellertid tagit fram en ny typ av innerpåse kallad *Rec-Over* där skivan viks in i fodralet som är gjort av utvalt papper. Genom fodralets speciella utformning tjänar det även som "grytlapp" åt skivan när man lägger den på skivtallriken. Man behöver alltså inte ta i skivan ens i kanterna.

Grammofonindustrin har ställt sig mycket positiv till utformningen, enligt tillverkaren, som alltså i första hand syftar till att nya skivor skall förses med den nya formen av innerpåse. Dessutom avser man att sälja påsen som tillbehör i fackhandeln.

Rengörande vätskor

Av olika anledningar kan man ha fått någon skiva så nedsmutsad att den är onjutbar att spela. Det kan komma sig av slarv eller av att man tex använt någon form av olämplig antistatisk smet som lagt sig i spåren och förstört skivan. Man kan då försöka tvätta skivan, och det går i och för sig att göra i vanligt vattenledningsvatten, men det rekommenderas inte. Vattnet kan nämligen innehålla en hel del föroreningar, som kalk och liknande, som fälls ut på skivan och ställer till besvär.

Här finns nu en verksam metod med *RC Skivvårdsserie*, som innehåller ett speciellt schampo för skivan och en speciell sköljvätska att användas efter tvättningen för att få bort rester av schampot och eventuella beståndsdelar i tvättvattnet. Skivvårdsserien kostar ca 40 kr, och då ingår även en liten flaska nältvättmedel. Tvättvätskorna uppges räcka till 30 LP-skivor.

Vi har provat medlens verkningar på en skiva som vi tidigare använt *Lencoclean* på under en period. *Lencoclean* finns inte längre att köpa, såvitt vi vet, men den var på sin tid ett system för "våtavspelning" (alltså ett sätt att minska friktionen vid avspelning) av skivor

RT har provat

i en speciell vätska. Detta fungerar i och för sig ganska bra tills man vill spela av skivan utan att använda vätskan. Då hade beståndsdelar i den kristallerat i spårens botten och gjort skivan ospelbar.

En dylikt spelad skiva utsatte vi nu för RC-seriens skivtvätt. Resultatet blev mycket gott, i det att brus och knaster reducerades högst betydligt. Helt perfekt blir dock knappast en skiva som varit hårt smutsad – bästa sättet att behålla sina skivor rena är att se till att de aldrig blir smutsiga vare sig av damm eller misstänkta antistatpreparat!

Smörjande preparat

Från minst två olika håll kommer till synes identiska produkter för behandling av skivor så att de skall få längre livslängd. Genom Pioneer distribueras medlet *Sound Guard* och genom Rådbergs *Bib Groov-Guard*. Det båda består av en flaska med en speciell vätska, en mekanisk pump och en avtorkare, och båda kostar ca 50 kr.

Förbättringen av skivans egenskaper skall ske genom att medlen innehåller ett speciellt smörjmedel som sätter sig i spåren och får nålen att glida över en jämnare yta. Därigenom skall man få mindre friktion och mindre slitage. Doseringen är inte kritisk, utan man sprutar ett jämnt "skikt" över vardera skivsidan och torkar sedan av överflödigt vätska med avtorkaren. Det kan då fortfarande finnas överflödande mängd smörjmedel i spåren, men det försvinner i så fall vid första spelning.

Efter torkning är medlet inte kladdigt, och dammpartiklar bör därför inte bindas i det. Som en extra egenskap ger det dessutom en antistatbehandling av skivan som alltså inte suger åt sig damm efter behandlingen.

Diminutiv skivborste

The Decca Microbe heter en liten skivborste som är avsedd att fästas på pick up-en. *Stanton* har ju en sådan på sina nålmikrofoner, men *Deccas* är av något annorlunda konstruktion. Anordningen består av en fast del som kläms fast på pick up-en. På den fasta delen sitter en ledbar gaffel med tre borstar längst ut.

I viloläget vidrör en borste pick up-nålen medan en annan pekar rätt ner. Borsten på nålen sägs rengöra den, och borsten rätt ner skyddar skivan, om man t ex tappar pick up-en mot skivytan. Hela anordningen skyddar dessutom nålen i det nedhängande viloläget.

När pick up-en läggs mot en stillastående skiva, kommer den alltså att vila på den undre borsten. När skivan sedan bringas att rotera, viker sig gaffeln och den mellersta borsten intar sop-position framför nålen medan de övriga borstarna frikopplas från nål och skiva.

Man har därmed fått en automatverkande skivborste i stil med *Dust Bug*, men som inte kräver någon egen arm.

Anordningen är mycket lätt; den väger mindre än 1 gram. Genom att borsten under spelning stöder mot skivytan reduceras inverkan av vikten till ca 0,5 gram. Detta kan man kompensera för med nåltrycksjusteringen på armen. Borstmaterialet är detsamma som *Decca* använder i sina övriga skivvårdsprodukter. Det rör sig om en syntetisk fiber som

är elektriskt ledande. Det är meningen att man skall säkra god kontakt från borsten ut till skivspelarens chassi för att få statisk urladdning av skivan. I likhet med andra svepande borstar kunde vi inte märka någon större laddningsreduktion efter spelning med *Microben*, men jordningen kan väl åtminstone minska risken för uppladdning genom den friktion som uppstår mellan borste och skiva. Borsten i sig förefaller effektiv och samlar på sig imponerande mängder damm.

Om man har mycket dammiga skivor bör man dock först torka av dem med någon annan borste eller dylikt, eftersom den lilla *Microben* i annat fall blir "fylld" och inte förmår föra med sig mera orenhet.

Microben distribueras av **Selek Import** och kostar ca 40 kr.

Fixerande gummiklump

Om man har skeva LP-skivor, och vem har inte det, kan det ge missljud vid uppspelningen. Gäller det nya skivor, bör man naturligtvis försöka byta dem, men det finns bot i andra fall också. **Rådbergs** i Göteborg distri-

bundet av RT vid avspelning och dyrgripen n... ett är en väl balanserad och fint ytbehandlad tyngd från 1950-talet, då **SELA** gjorde sina av många så saknade gramfonverk. Idén med centrumtyngden är gammal.

Avmagnetiserande don

I RT 1978 nr 4 skrev vi om avmagnetisering av bandspelardetaljer. En ny, prisbillig de fluxer har sedan dess introducerats på marknaden. Den heter "*Emag*", är tillverkad i Västtyskland och importeras av **GJR Bromma**.

Apparaten är vettigt utformad och därmed lätt att använda. En lättmanövrerad strömbrytare och en liten kontrollampa gör att man hela tiden har kontroll över om fältet är aktiverat eller ej. En jämförelse med redaktionens trogna *Ferrograf* visar endast obetydligt lägre fältstyrka för *Emag*, varför den bör vara klara av de flesta avmagnetiseringsuppgifter på kassett- och bandspelare.

Konsumentpriset för *Emag* är ca 150 kr. Vårt provade exemplar är inte S-märkt. ■

B F



Fig 6. Skivpucken kan göra god nytta mot skeva skivor – men inte på Revox B790 med tangentialtonarm! Hela armhållaren skall föras in över skivans centrum innan man kan börja spela, och den rörelsen hindras effektivt av skivpucken.

buerar en rund tingest som man kallar *Skivpucken* och som kostar ca 15 kr. Den ser ut ungefär som en svart ishockey puck med hål i mitten.

Mot skeva skivor kan den hjälpa genom att man lägger den på skivan och pressar den mot skivtallriken. Pucken håller då kvar skivan i plant läge genom att puckens hål går trögt på skivtallrikens axel.

Pucken sägs också förbättra kontakten med antistatmattor som man lägger under skivan.

En nackdel med pucken upptäckte vi vid första försöket med den: På Revox nya skivspelare med tangentialtonarm ligger den i vägen för armhållaren, så att den inte kan svängas i läge. Därigenom kan inga skivor spelas på den spelaren med pucken på plats... Sådana problem uppstår av naturliga skäl inte på en mera konventionell skivspelare.

– Dylika centrumtyngder används regel-

Skivborste med tangentialtonarm

I en japansk tidskrift fann vi denna eleganta skivborste med tangentialarm. Alla tänkbara goda egenskaper utlovas med den, och man hävdar med bestämdhet att frånvaron av fel i spårningsvinkeln gör skivytan *totalt* ren. Bäva månede varit dammkorn!

Tillverkare: **Excel Corp, Japan**.

LINEAR TRACKING AUTOMATIC
CLEANER
ES-550J



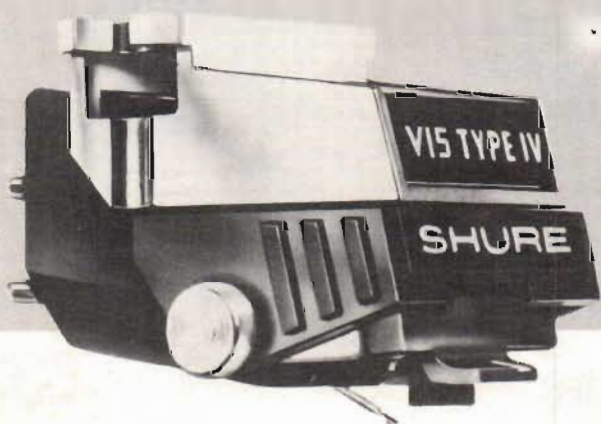
Shure får alla andra att verka gammalmodiga.

Nyhet!

Shure V15 Type IV

SUPER TRACK IV™

Stereo Dynetic® Phono Cartridge



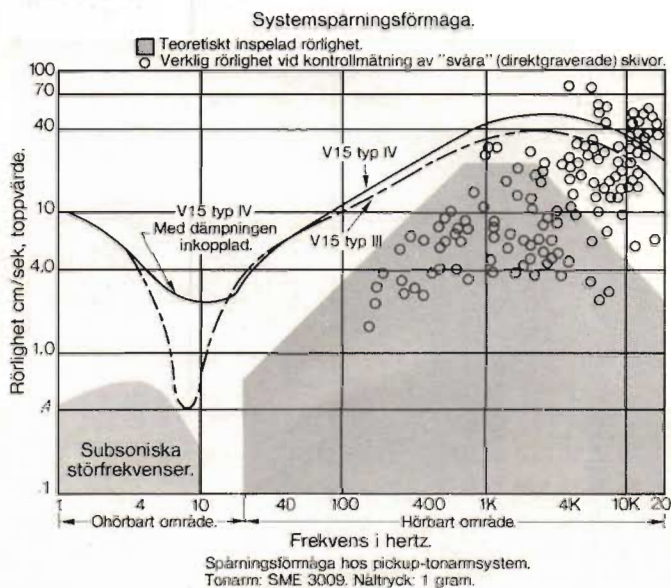
Shure V15 typ IV. Den kanske största pickup-innovationen sedan stålstiftet försvann. I ett slag raderar Typ IV ut en lång rad klassiska hifiproblem.

Borta är problemen med statisk elektrisitet.

V15 typ IV har en kolfiberborste med 10.000 extremt fina strån framför pickupnålen. All statisk elektrisitet fångas upp och leds bort. Oberoende om skivan är bucklig eller ej håller pickupen konstant avstånd till skivan. Borsten som är silikondämpat upphängd eliminerar också subsoniska störningar upp till 15 dB. Alla former av olinjäritetsdistorsion försvinner.

Borta är dammproblemen.

Kolborsten håller effektivt allt damm borta från nålen. De fina stråna tränger ner i spåret och gör rent. En dammfri nål kan känna av ett dammfritt spår.



Borta är problemen med otillräcklig spåringsförmåga.

Tack vare borstens dämpande effekt har nålen helt kunnat utformas för att känna av det musikaliska materialet. Resultatet har blivit en spåringsförmåga över hela det hörbara området på upp till hela 47 cm/s!! Musikalisk information som varit dold kan nu kännas av och återges utan minsta förvrängning.

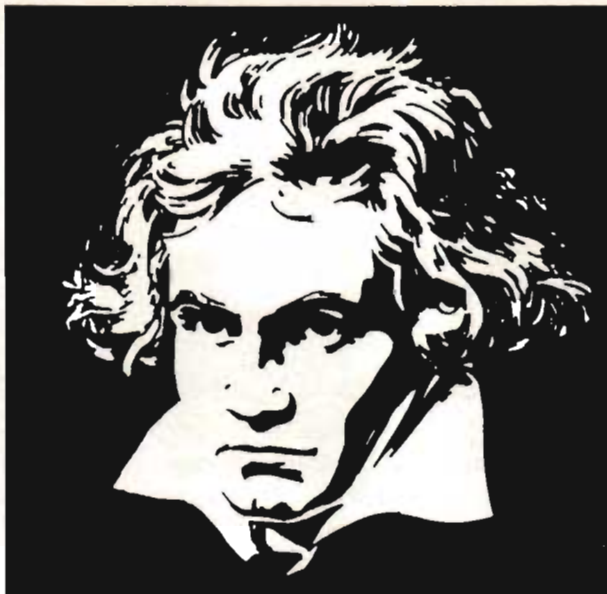
25% mindre distorsionsproblem.

Super Track IV har en helt ny design på nålspetsen. Med en ny teknik har nålen kunnat göras mer elliptiskt utformad, dvs längre och smalare. Anliggningsytan har därigenom blivit större, vilket jämfört med den vanliga elliptiska nålen har minskat distorsionen (HD o. IM) med hela 25%.

SHURE®

Nu i fackhandeln!

Generalagent: Septon Electronic AB • Box 4048 • 421 04 Västra Frölunda • Tel. 031-29 94 00



MAXELL GÖR MUSIKEN FULL RÄTTVISA!

Vilken musik du än föredrar, seriös eller pop, vill du att musiken skall återges så realistiskt som möjligt.

Precis som de som själva skapade musiken ville ha den; naturligt utan förvrängningar.

Det är från de utgångspunkterna som Maxell har utvecklat — och utvecklar — sina legendariska kassettband.

Om du följer med vad som skrivs i ljudfackpressen har du också säkert sett vilket slösande beröm Maxell fått för sin förmåga att återge musik realistiskt.

Men du skall inte förblinda dig av tester och lovord. Ofta berättar de bara en del av sanningen och lösrycka ur sitt sammanhang kanske inte ens det.

Det finns viktiga detaljer, som man sällan eller aldrig berör.

Ta t ex Maxells unika rengöringssladd. Under fem sekunder, rengör den varsamt, men effektivt tonhuvudet. Inget damm eller smuts får försämra kvaliteten vid inspelning eller återgivning.

Eller ta Maxells precisionstillverkade kassett-hölje som gör Maxellbanden praktiskt taget trasselfria.

Eller ta den jämna, spegelblanka bandytan som minskar slitaget på tonhuvudet till ett minimum.

Det är inte bara Maxells enastående förmåga att återge musiken fullödigt, rikt och realistiskt som gjort det till Sveriges mest köpta högvärdiga järnoxidkassett.

Älskar du musik kommer du att uppskatta Maxell!



maxell

Generalagent: Rydin Elektroakustik AB, Spangavägen 399-401
163 55 Spanga



Hi Fi & audio

Robert Angus:
USA-rapport

Metalltape, 2-speed-kassetter och Dolby

RT har nöjet presentera Robert Angus som tidningens nye USA-korrespondent och medarbetare på ljudtekniksidan. Angus är en av USA:s mest respekterade HiFi-journalister och medarbetare i ett halvdussin internationella tidskrifter med aktuella krönikor, nyhetsrapporter och insideglimtar från marknad, mässor och företag.

Vi hälsar honom välkommen i RT-spaltarna och hoppas att hans månadsbrev skall uppskattas av den mycket stora publik som i RT är van att finna initierade nyhetsartiklar och kommentarer som spänner över ljudvärldens alla skiftande aktiviteter.

■ ■ Det har varit en sommar av stora mässaktiviteter i USA med CES i Chicago, *Consumer Electronics Show*, och något som hetta the *First Annual International High Fidelity Show*, bakom vilken stod IHF. Institute of High Fidelity. Den fick 188 utställare, platsen var Atlanta och ca 4 500 handlare fann vägen dit.

► Trots lite mattare tider kan klart ses att Super fi-vågen fortsätter att rulla i USA. En klar indikation är inte bara all dyr apparatur utan också boomen för exklusiva skivor. Mycket omtalad har given från *Mobile Fidelity* blivit: Firman har specialiserat sig på ett slags omgjorda återutgivningarna och har tecknat kontrakt med stora märken som *London*, *Warner Brothers* och *ABC* om att få reproducera dessas hitsäljare i Hi fi-versioner. Andra tecken är öppnandet av en alldeles ny studio i Los Angeles, som bara skall direktgravera och ytterligare ett är att den jättestora *Radio Shack*-kedjan av hemelektronikbutiker börjar sälja Canada-gjorda direktgraveringar.

► Från *National Semiconductor* föreligger en ny ic som man menar kommer att i grunden ändra synen på bandapparatkonstruktion: *LM 1818* är en linjär, bipolär krets som innehåller alla aktiva elektronikkretsar som är nödvändiga för att göra en kassettspelare eller en bandspelare... I st f hittillsvarande stora mångpoliga omkopplare får man nu en enkel-polig dubbelfunktionskontakt: "Detta ensamt gör att man kan gå ned kraftigt i storlek då man vill göra protabla kassetmaskiner. Högre flexibilitet i layouten,



Så här ser en tysk tecknare Robert Angus, och antikviteterna han lyssnar till syftar på hans kända intresse för magnetofontechnikens allra tidigaste yttringar; Angus håller på med historiska källstudier om bl a dansken Poulsens liv och verk för en bok om de första pionjärernas idéer på inspelningsområdet.

bättre tillförlitlighet, färre delar och lägre montagekostnader är andra fördelar", säger man hos NS om nyheten. Den köps av OEM-tillverkaren för \$2.85 stycket, och NS uppger data till 60 dB för avspelnings s/n resp 69 s/n (!), insatt i en frekvensrak elektronik för inspelning.

► På tal om kassetter: i sommar har BIC visat en intressant, ny kassettspelare som jag senare skall återkomma till. Den har två hastigheter för kompaktkassetten: Utöver den vanliga finns också 9,5 cm/s, alltså den som EL-kassetten lanserades med. Man når mycket goda data med det här frångående av standardkonceptet för cc men får naturligtvis lite problem

med att man ej kan spela av standardinspelade kassetter på den hastigheten liksom att t ex en "vanlig" C 60, C 90 etc plötsligt halveras p g a bandåtgången. Användning av 120-band avrådes dock från. Över huvud råder delade meningar om huruvida de tunnare bandsorterna egentligen tål 9,5 cm-hastigheten (och med den förenade påkänningar).

Vissa av konkurrenterna skär tänder. Idén är nämligen gammal - sådana här däck fanns som prototyper för 10 år sedan men nådde aldrig marknaden, eftersom det ansågs att Philips, licensgivaren för cc-systemet, aldrig skulle gå med på några ändringar av grundkonceptet. Men idag hörs inget dylikt. BIC verkar ha fått grönt ljus av holländarna.

► Och när har vi metallbandsvägen över oss...? Det kommer att hända en hel del med kassettdäcken framöver!

Bara någon månad efter att 3M släppte sitt *Metafine*-band med rena metallpartiklar har det presenterats sådana band från *BASF*, *Maxell* och *TDK* - den senare firman anses vara den som ligger bakom *Nakamichi*-tapen, som visades på CES, där också *Tandberg* hade en metallspecialmodell. Alla större tillverkare har fått prov på de nya metallbanden, och alla apparatfabrikanter säger samstämmigt att de inte har några planer på att lansera dem som grund för en ny generation däck. Så inte förrän man har enats om en standard kring detta nya inspelningsmedium och inte förrän det finns nya däck tar utvecklingen ett nytt steg. Tala om hönan och ägget...

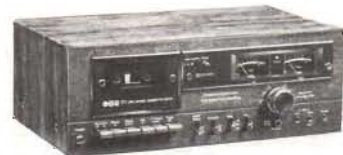
Man har kallat in normsakkunniga inom såväl *DIN* som *EIA* i Japan, *Electronics Industries Assn*. Likaså finns något som heter *International Tapes Assn* inkopplat.

Man kan troligen använda metallbanden i kromläge på vissa maskiner (mera härom senare med lite mätningar över själva banden). Men det torde dröja minst ett år innan det finns kompatibla däck, menar t ex Maxellchefen *Tadeo Okada*. Varken han eller företrädarna för *BASF* och *TDK* anser att *Metafine*-formeln kan göra särskilt stor skada på försäljningen av slagnumren *BASF Professional*, *TDK SA* och *AD* eller *UD XL II* från Hitachi-företaget *Maxell*. TDK:s *Ken Kohda* påpekar, att metalltapen kostar det dubbla mot de bästa ferrooxidbanden idag, och en rätt omfattad mening i branschen är att det nog dröjer ett tag innan kunderna är villiga att betala så mycket mera för programvaran. Men visst kommer någon satsare - japan? - att ha bråttom med att släppa ut en kassettspelare snart, trots att ingen norm finns för metallkonceptet. Det har hit-

tills aldrig slagit fel att industrin erbjuder hårdvara först och låtit användarna och programvaruledet komma efter. Se t ex på ferrokromlösningen och på fm-Dolbyn! Dolby, ja:

► Senaste nytt från *Dolby Labs* är ett automatiskt transmissionssystem som kopplar in Dolby-elektroniken mot brus i en tuner, närhelst mottagaren stäms av mot en signal som är Dolby-serad. Fyra fm-stationer i San Francisco och tre i Chicago är f n i färd med prov av kretsens pilotmodell, som visades tillverkarna under CES. Dolby hoppas intressera alla de större tunerfabrikanterna. En diod skulle lysa upp på mottagaren då en signal med rätt sammansättning indikeras. Ingen vet ännu vad den här Dolby-nyheten skulle fördyra mottagarna med, men klart är att den kan föreligga i marknadsfärdiga mottagare mot slutet av 1979.

► *Leonard Feldman*, teknisk konsult åt *IHF* i USA, har vittnat inför ett senatsutskott om att inte mycket vore vunnet med en lag som kräver att tillverkare av alla slags stereoapparater installerade filter för att minska radiointerferensrisken. Detta skulle medföra ganska kraftiga prispåslag. Vidare riskerar man prestandaförslämring och slutligen, att de föreslagna åtgärderna icke ett dyft skulle hindra audiokretsar från att fungera som mottagare för "allt" från pr-prat till polis- och flygtrafik. Det är senator *Barry Goldwater* som föreslagit en lag om saken; han är radioamatör och dessutom pr-entusiast... Han fångade med



I USA lanseras nu BIC:s idé om en vanlig kassettspelare som fått två hastigheter - smart grej i rätt tid! Konceptet lyckades inte för 10 år sen...

sin proposition upp de nästan desperata stämningar som finns i USA och vilka gäller den hopplösa kampen mot pr- och amatör-radiostörningar i allt från tv-apparater till kyrkornas pa-system. Efter Feldmans utskottsframträdande har senatorn accepterat att vänta ett år för att se vad tillverkarna kan göra själva för att få bukt med läget. Men händer inget, kommer han på nytt att arbeta på att få sitt lagförslag antaget, varnar han. Under tiden har FCC, USA:s telestyrelse på federala planet, efterlyst kommentarer från allmänheten, industrin och etermediernas folk. Vad FCC vill veta är hur störningarna påverkar allmänheten tekniskt och ekonomiskt och vad allmänna meningen kan vara i landet om rfi, som pesten förkortas. ■

Eumig som kassettspelartillverkare debuterar med storsatsningen CCD

- ☆ Ett europeiskt kassettdäck som aspirerar på en tätplats bland världens kassettdäck testar vi denna månad.
- ☆ Det kommer från österrikiska Eumig, som tidigare gjort sig känt för filmutrustningar.
- ☆ Däcket har mycket goda data i de flesta avseenden, finner vi, men har samtidigt en del irriterande underligheter för sig.

■ ■ Dynamiken 70 dB är något av en drömgräns för kassettspelare, vill man låta påskina från Eumig. Den dynamiken säger man sig också ha uppnått, vilket våra mätningar bekräftar.

Eumig har ju inte tidigare sysslat med Hi fi-utrustningar utan firman är i stället välkänd som fabrikant av filmutrustningar, där elektroniken tagit allt större plats i ljuddelar m m. Det kan därför ha trott sig naturligt för Eumig att försöka slå sig in på den överhettade, ja kokande, Hi fi-marknaden med det kunnande man skaffat sig. Dessutom är det säkert angenämt att kunna sprida produktsortiment över en större sektor.

När man nu har tagit fram sina första Hi fi-produkter har man slagit på stort och genast siktat in sig på den allra exklusivaste klassen vad gäller kassettdäck. Man har också lanserat en kompaktanläggning med mottagardel, kassettspelare och effektsteg. Kassettdelen i den är praktiskt taget identisk med det kassettdäck vi provar här: Eumig Metropolitan CCD, där CCD inte står för sedvanda Charge Coupled Device, utan för någonting i stil med Consort Cassette Deck . . .

Spelaren bjuder helt visst många intressanta särdrag med överträffade data i vissa avseenden. Samtidigt tycks den ha en del barnsjukdomar som borde gå att rätta till. En del förändringar är också aviserade, och vi återkommer till dem. Priset för underverket skall ligga runt 5 000 svenska kronor, vilket naturligtvis är mycket pengar; ambitionen är uppenbarligen från fabrikantens sida att vända sig till användare med extremt höga krav som är beredda att betala för att få dem uppfyllda.

Nå, vilka högt ställda krav fyller då Eumigs CCD? Apparater i den här prisklassen lever i inte alltför liten grad på sitt utseende och sin imponansfaktor, och vi kan därför ha skäl i att granska spelarens yttre apparition.

Elektronisk manövrering med lysdiodindikeringar

Färgen på det liggande verket är svartaste svart när allt är avslaget och i vila. Höljet är delvis av plast, delvis av gjuten metall och allt är lackat mattsvart. När man slår på verket skingras dock mörkret och apparaten tindrar som en bättre julgran: Inte mindre än 29 lysdioder i färgerna gult, grönt och rött kan fås att lysa: Utstyrningsinstrumentet består av två lysdiodspelare med åtta dioder i varje, och alla inkopplade drifttillstånd indikeras av lysdioder.

Manövreringen är helt elektronisk och sker över mikroströmbrytare, vars tryckyta är utformad som en grund skål, lagom för en fingertopp. Manövreringen går härigenom mycket lätt och distinkt. Fast tangenterna inte är regelrätta beröringsströmbrytare utan kräver ett distinkt tryck, har det hänt oss att vi oavsiktligt kopplat om maskinen till icke önskat driftfall.

Den totalt elektroniska styrningen av maskinen för med sig att man kunnat förse den med en

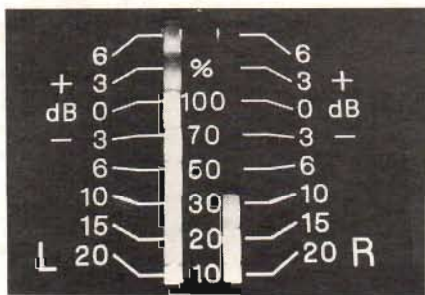
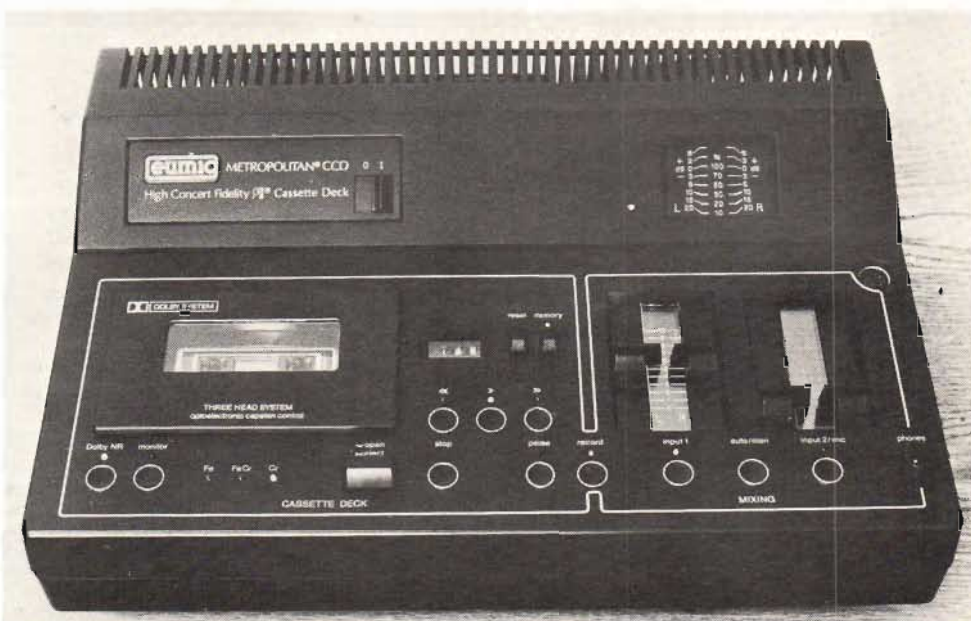


Fig 2. Utstyrningsnivån indikeras med olikfärgade lysdioder som reagerar mycket snabbt och exakt.

Fig 1. Det liggande, svarta däcket med skjutpotentiometrar för nivåreglering i h och den belysta kassettluckan t v.

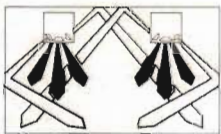
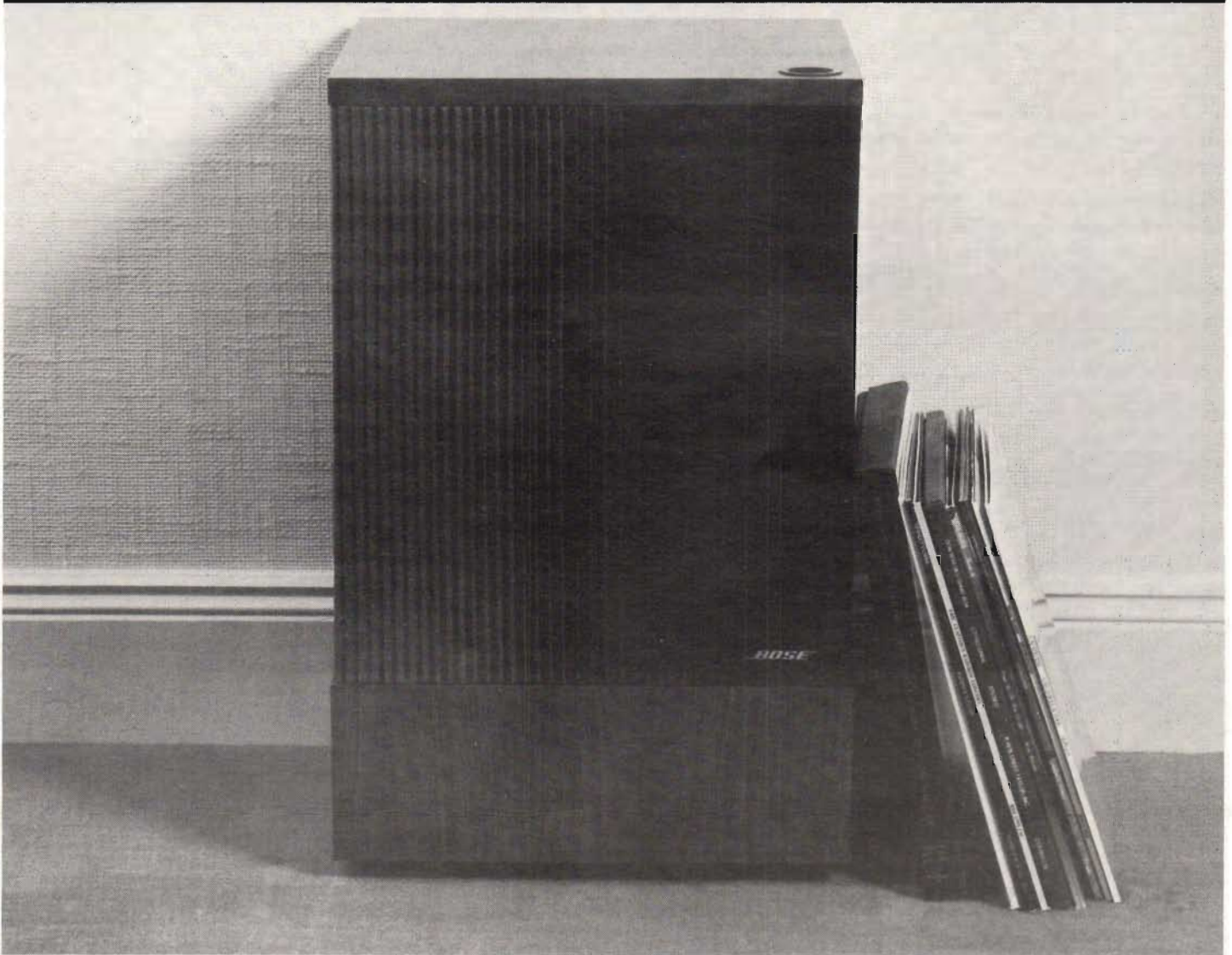
kabelförbunden fjärrkontroll. Med den kan man välja funktionerna snabbspolning, spelning, inspelning, paus och stopp.

För kontroll av inspelningen används skjutpotentiometrar, och av dem finns två stycken. De används för två ingångar som därmed kan blandas i önskad proportion. Övervakningsinstrumenten för inspelningsnivån är, som nämnts, utbyggda med lysdioder. För normala nivåer under 0 dB används grönljysande dioder, 0 dB utmärks med en gul diod och nivåer däröver indikeras med röda dioder. Detta ger en överskådlig bild om upplösningen än blir begränsad av att endast åtta steg är tillgängliga. Den praktiska nackdelen av detta är dock inte så

Tillverkarens data:

Frekvensomfång:	Järnoxid:	30 - 16 000 Hz ± 3 dB
	Kromdioxid:	20 - 20 000 Hz ± 3 dB
	Ferrochrome:	20 - 20 000 Hz ± 3 dB
Signal-brusförhållande (effektvärde, vägt värde "A"): Med Dolby NR ökar de angivna värdena med 8 dB	Järnoxid:	58 dB
	Kromdioxid:	60 dB
	Ferrochrome:	65 dB
Raderdämpning:	Bättre än	70 dB
Svaj (wow och flutter):	Avspelning testkassett: ± 0,08 % (DIN), 0,05 % (WRMS)	
	Avspelning av egen inspelning: ± 0,12 % (DIN), 0,07 % (WRMS)	
Avvikelse från nominell hast:		± 1 %
Starttid:		50 millisekunder
Returspolningstid för C 60-kassett:		40 sekunder

Nya Bose 501 Mk III: Anpassad för din rumsakustik och musiksmak.



Bose 501 Mk III bygger på Bose's Direkt/Reflekterande princip, precis som sin lovordade föregångare. Eftersom den reflekterar en stor

del av den utstrålade energin mot lyssningsrummets väggar, blir ljudspridningen likadan som i en konsertsal samtidigt som stereobilden växer.

Och eftersom två diskantelement riktats snett bakåt mot väggen mellan högtalarna, försvinner den "hål-i-mitten-effekt" som är vanlig hos konventionella högtalare.

Men Bose 501 Mk III har en inbyggd fördel till: Den rörliga ljudflöjeln. Den är placerad framför det direktstrålade diskantelementet och gör det möjligt att anpassa ljudbilden efter rummets akustik och din egen musiksmak.



Om högtalaren tex placerats långt från en reflekterande sidovägg, kan detta kompenseras genom att flöjeln vrids inåt. Vill man bredda ljudbilden, tex när man spelar konsertmusik, vrids flöjeln utåt. Flöjeln gör alltså Bose 501 Mk III mer lättplacerad än sina föregångare, samtidigt som den behöver mindre utrymme för att låta bra.

Och den låter fantastiskt bra över hela tonregistret. Basen är distinkt och kraftfull, tack vare ett nykonstruerat 25-centimeters baselement som drivs av en keramisk magnet på 0,6 kg.

Diskantelementen är konstruerade för att avge mer energi, ju högre upp i frekvens de arbetar. Därför ger Bose 501 rak frekvensåtergivning i lyssningsrummet. Verklighetsnära ljud, alltså. Till verkligt vettigt pris.

TEKNISKA DATA.

PRINCIP: Direkt/reflekterande med osymmetrisk spridning

BASELEMENT: 1 st 25 cm:s element med keramisk magnet och Nomex talspole

DISKANTELEMENT: 2 st, 7,5 cm kondiameter

DELNINGSFILTER: Dual Frequency Crossover med dubbla övergångsfrekvenser vid 1500 Hz och 3000 Hz.

IMPEDANS: 4 Ohm

EFFEKTÄLIGHET: 100 W

REK FÖRSTÄRKAREFFEKT: 20-100 W per kanal

MÅTT: Bredd 36 cm, höjd 60 cm, djup 36 cm

VIKT: 21 kg UTFÖRANDE: Valnöt

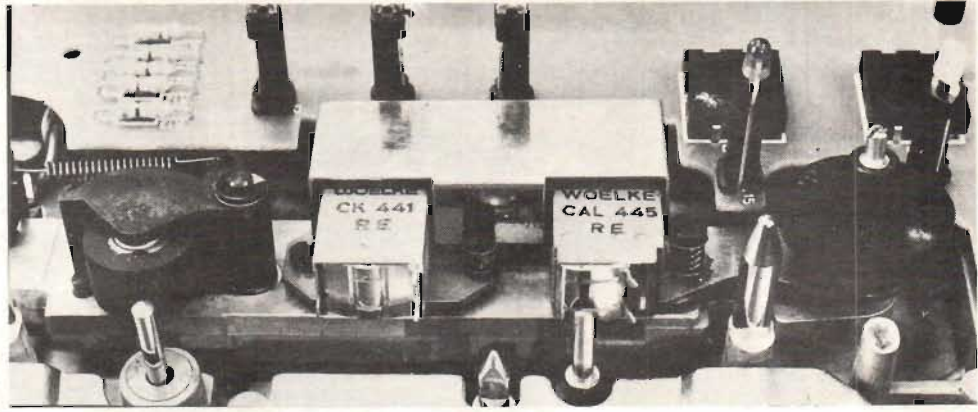
BOSE®

Så nära levande musik man kan komma.

Ring eller skriv så skickar vi broschyr och uppgift om närmaste auktoriserade Bose-återförsäljare. Bose Scandinavia AB, 100 56 Stockholm. 08-67 01 80.

RT provor

Fig 3. Längst tv syns här kapstanaxeln med tillhörande tryckrulle, höger därom avspelningshuvudet, ännu längre till höger de sammanbyggda inspelnings- och raderhuvudena. Längst t h syns inställningsdonet för inspelningshuvudets azimut, dvs vinkeln mellan bandets kant och huvudets spalt.



10. Om man endast använder en ingång till bandet lyser endast en skala. När man bara använder en ingång kan man i stället för manuell amplitudreglering koppla om till automatisk. Nivån regleras då automatiskt in av de inbyggda kretsarna, och för att markera detta släcker maskinen skalan på utstyringsinstrumentet och nivåregel. Endast en tänd lysdiod talar om vilken kanal som är vald.

Apparaten är utrustad med räkneverk och minne. Om man alltså ställer räkneverket på 000 kan man senare automatiskt återvända till samma mätarställning. Funktionen är ju välkänd från flertalet japanska spelare. Eumig har dock lyckats trassla till det hela något: När man nollställer räkneverket med memory-funktionen påkopplad, avstannar all verksamhet hos spelaren, och det är väl oftast inte vad

stor. Värre är i så fall att instrumenten endast visar nivåer ner till -20 dB, ett tillkortakommande som de delar med majoriteten av kassettdäckinstrument i dag.

Instrumenten uppges vara toppvärdeskännande och har även befunnits vara så, enligt mätningarna. Dessutom är de inkopplade efter inspelningskorrektionen, vilket innebär att de för varje signalspektrum visar utstyrningen i förhållande till bandets överstyrningsgräns. Däcket bjuder därmed på förnämliga instrument med goda övervakningsmöjligheter.

Lysdioderna anger alltså genom sin färg vilket nivåområde det arbetar inom. Dessutom finns vid varje instrument en inifrån belyst dB-skala för mera "siffermässig" kontroll. Skjutpotentiometrarna har även de en inifrån belyst skala, graderad från 0 till

Mätresultat och testdata för Eumig CCD

In- och utspänningar

Inspänningar för 0 dB på mätinstrumentet vid max regel, 315 Hz.

Mikrofon (5-pol DIN "low")	0,8 mV
("high")	0,1 mV
Linje (5-pol DIN "line")	50 mV
("DIN")	0,6 mV

Utspänningar vid 0 dB på mätinstrumentet vid max regel, 315 Hz, obelastade.

Linje (5-pol DIN in/ut)	580 mV
Linje (5-pol DIN ut)	770 mV
Hörtelefon (5-pol DIN)	580 mV

Absoluta signalnivåer

Inspelnings av 315 Hz till 0 VU på BASF FeCr ger +2,5 dB relativt 250 nWb/m

Maximalnivåer

Nivå för 3 % tredjetonsdistorsion vid 315 Hz relativt 250 nWb/m mätt över band.

TDK AD	+3,5 dB
BASF FeCr	+3,5 dB
BASF CrO ₂ -S	+5,5 dB

Mättningsnivå vid 15 kHz relativt 250 nWb/m vid 315 Hz, mätt över band.

TDK AD	-17 dB
BASF FeCr	-21 dB
BASF CrO ₂ -S	-14,5 dB

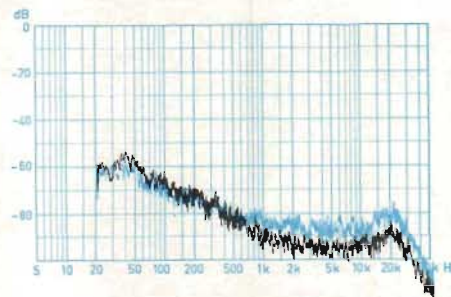
Maximalnivå för avspelningsförstärkaren vid 315 Hz rel 250 nWb/m, 3 % distorsion

Nivå	+16 dB
------	--------

Brunsnivåer

Brunsnivåer mätta över band. Inspelningskontroller på min. Nivå under 250 nWb/m mätt enligt IEC-kurva A. Utan Dolby/med Dolby.

TDK AD	55/62,5 dB
BASF FeCr	61/68,5 dB
BASF CrO ₂ -S	58,5/64,5 dB



Brukspektrum med kromband; färg med och svart utan Dolby. Använd analysatorbandbredd 30 Hz. Nivå under 250 nWb/m.

Brunsnivåer för avspelningsförstärkaren utan band. Nivå under 250 nWb/m mätt enligt IEC-kurva A. Utan Dolby/med Dolby.

Järnläge	58/64,5 dB
Ferrokromläge	63/68,5 dB
Kromläge	60/66 dB

Inverkan av inspelningsförstärkarens brus. Brunsnivån under 250 nWb/m med band BASF CrO₂-S och Dolby. Inspelningskontrollen ställd för 1 mV känslighet för 0 VU vid 315 Hz. Ingången ansluten till 680 ohm.

Brunsnivå	61,5 dB
Brunsnivån försämras alltså 3 dB när inspelningsförstärkaren aktiveras som ovan.	

Dynamik

Avstånd mellan maximal nivå vid 315 Hz och brunsnivå. Utan Dolby/med Dolby.

TDK AD	58,5/66 dB
BASF FeCr	64,5/72 dB
BASF CrO ₂ -S	64/70 dB

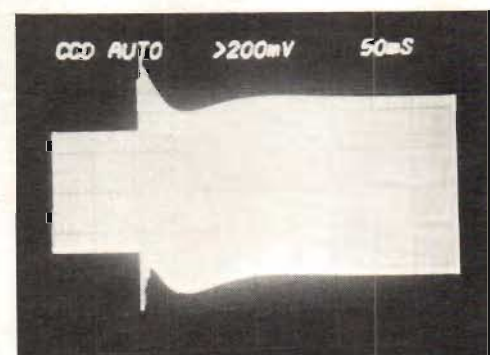
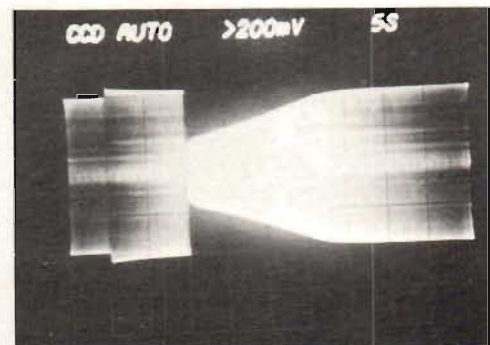
Utstyringsinstrument

Kontroll av formfaktorberoende. Ändring i instrumentutslag vid mätning på pulståg 315 Hz när pulsförhållandet ändras från 0,5 till 0,1.

	+3 dB
Instrumentets frekvensgång. Visarutslag vid sinusformad signal som frekvensändras.	

20 Hz	+3 dB
315 Hz	0 dB
10 kHz	+16 dB

Automatisk förstärkningsreglering



Automatikens funktion i olika tidsskalor. I den övre bilden visas först ett språng på +10 dB över 0 dB med automatik, därpå -10 dB. I undre bilden visas en detaljbild av automatikens insvängningsförlopp. Frekvens 315 Hz.

Raderförmåga

En sinussignal med frekvensen 110 Hz har spelats in vid nivån 0 VU och därefter raderats. Respspänningen anges under 250 nWb/m vid 315 Hz.

För alla band	>80 dB
---------------	--------

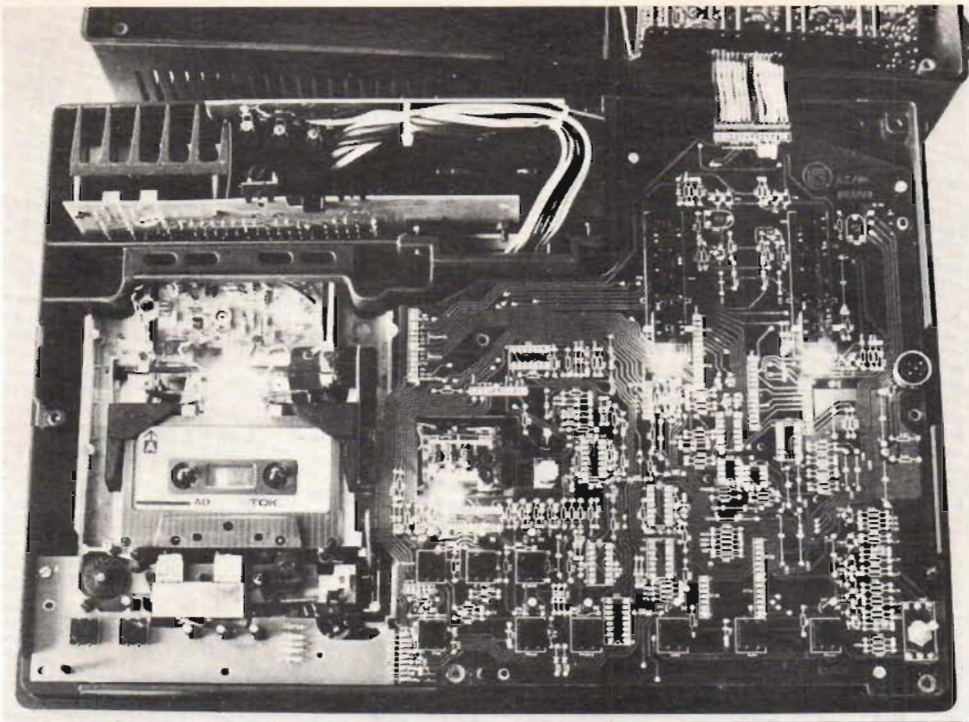


Fig 4. Med maskinens hölje avlägsnat ser man som här lödsidan av ett stort mönsterkort och en mängd lysande indikeringsdioder i drift.

man önskar! Om man sedan snabbspolar tillbaka till 000, stannar spelaren först sedan man passerat 000 med någon enhet. Så gör de flesta andra spelare även, men CCD skiljer sig från mängden genom att den ånyo stannar när man spelar framåt och efter en enhet i räkneverket passerar 000! Mycket enerverande faktiskt! Flera försökspersoner, som tillgång ett eget CCD-däck lite före RT, höll på att begå överilade handlingar pga denna egenhet plus ett par andra särdrag . . .

När det gäller övriga, yttre egenskaper fäste vi oss genast vid att man genomgående enbart använt DIN-kontakter av olika slag, även till hörtelefon- och mikrofoningångar. Standardiserade förhållanden i olika avseenden är förvisso av godo, men t o m Philips har i åtskilliga av sina senare apparater använt teletjack och phonokontakter! Man har meddelat från importören att apparaten kommer att ändras i flera avseenden och då bli förses med hörtelefonuttag av gängse slag samt phonokontak-

Svajning

Avspeling av mätband 3 150 Hz. Vågning enligt DIN.

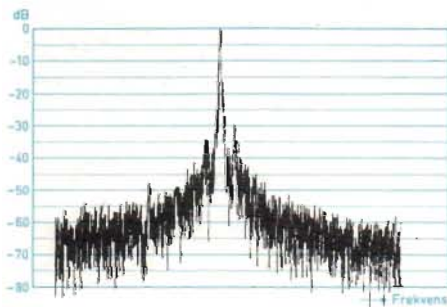
Vägt	0,05 %
Linjärt	0,07 %
In- och avspeling av 3 150 Hz. Värdet vid bandet början/bandets slut.	
Vägt	0,08/0,07 %
Linjärt	0,12/0,14 %

Fasjitter eller ostabilitet i bandföringen. Samtidig inspelning av 10 kHz på båda kanalerna. Fotot visar utsignal från vänster kanal som funktion av höger kanal. Exponeringstid 10 s.

Bandhastigheter

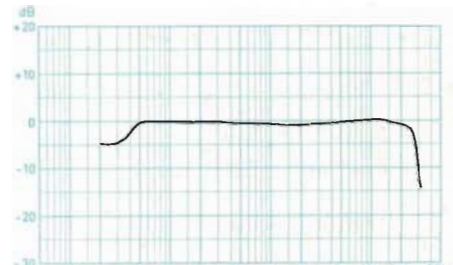
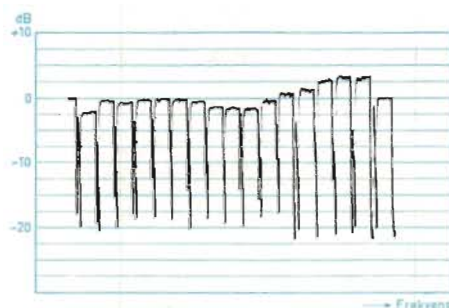
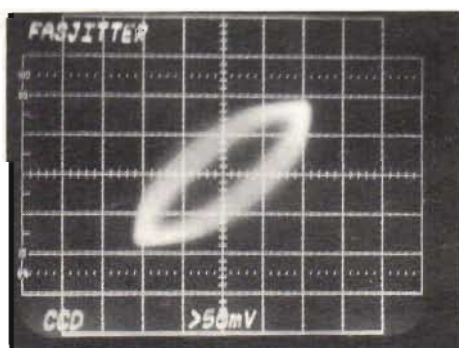
Snabbspolning av C60-kassetter tar framåt	78 s
bakåt	42 s
Avspeling av kalibrerad signalfrekvens 2 150 Hz ger frekvensen	3 172 Hz

Frekvensgång

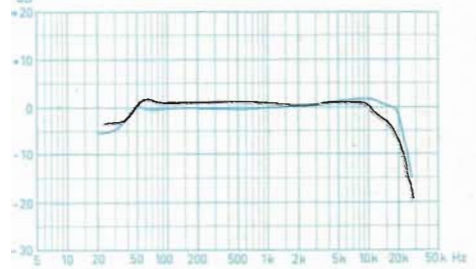


Spektrumanalys, "brustrumpet", av inspelad signal 2 kHz utstyrd till 3 % tredjetonsdistorsion i mitten av en C90-kassett. Använd analysatorbandbredd 3 Hz, svept område 1 000 Hz, sveptid 200 s.

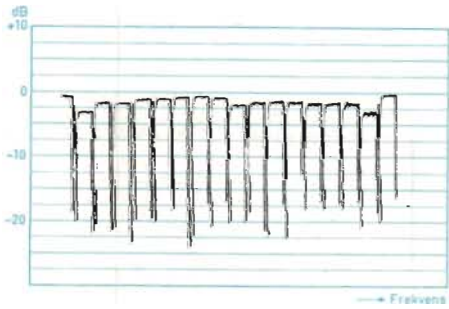
Fasskillnader



Frekvensgång vid in- och avspeling upptagen vid -26 dB relativt 250 nWb/m. Färgad kurva med TDK AD, svart kurva BASF Cr₂O-S.



Frekvensgång med BASF FeCr.
Mätobjekt: Kassettdäck Metropolitan CCD
Fabrikat: Eumig
Tillverkare: Eumig, Österrike
Utförande: S-märkt
Tillverkningsnr: 6805069
Apparaten har bestått av: Generalagenten, Eumig Skandinaviska AB
Mätningarna utförda: Augusti 1978
Provningsperiod: Juli-Augusti 1978
Samtliga mätningar utförda av: RT-lab, BH
 Vid mätningarna använd utrustning har bl a omfattat:
Spektrumanalysator: Hewlett Packard 3580 A
Sinusoscillator: Radford LDO 3
Fasmeter: Brüel & Kjaer 2971
Rms-voltmeter: Radford ANM 2
Frekvensräknare: Philips PM 6624
Oscilloskop: Tektronix 7613
X/Y-skrivare: Houston 2000



Utnivåer vid avspeling av testband. Använda frekvenser är 315 Hz - 31,5 - 40 - 63 - 125 - 250 - 500 Hz - 1 - 2 - 4 - 6,3 - 8 - 10 - 12,5 - 14 - 16 18 kHz-315 Hz. Den övre kurvan avser järnband och den undre kromband.

ter för andra anslutningar. Vi tackar särskilt för det! Däcket skall ju exporteras långt utom DIN-marknaden så det finns fullt fog för bytet.

När det gäller de elektriska egenskaperna hos in- och utgångar har man inte lika strikt hållit sig till DIN:s bokstav och anda. Ingångarna har betydligt högre känslighet än DIN föreskriver och utgångarna har lägre signalnivå. Detta kan föra med sig anpassningsproblem med extra bra tillskott och även risk för klippning i ingångsstegen. — Även här har man utlovat ändring till det bättre.

Omtrimning krävs för optimala data

Eumig CCD skulle enligt uppgift vara trimmad för BASF-banderna CrO_2-S , $FeCr$ och $LH-S$. Vårt provade exemplar gav dock en undermålig frekvensgång med både samtliga dessa och andra provade band. Vi företog därför en omtrimning och anpassade förmagnetiseringen till BASF:s kromsuperband. Konstruktionen är nu sådan att endast en

valt en passande inställning där. Då vi fått en annan uppsättning optimala bandtyper.

När alla mätningar var genomförda fick vi ett nytt besked från importören: Däcken skulle inte vara trimmade för superkrombandet utan för vanliga kromband! Vi fick också titta på ytterligare ett exemplar som trimmats för sådana band. Det däck vi först fick hade en alltför hög förmagnetisering för att passa något band och vi sänkte alltså nivån något för att anpassa den för superkrom från BASF. Vanliga kromband, och även kromekvivalenterna TDK AD och Maxell UDXL II, kräver ännu något lägre förmagnetisering som vi alltså fick på däck nr 2.

Med den inställningen fick vi rak frekvensgång för de tre typerna från BASF: CrO_2 , $FeCr$ och $LH-S$. Dynamiken blev dock genomgående lägre eftersom utstyringsgränsen flyttats nedåt med den minskande förmagnetiseringen. Den speciella, krökta inspelningskaraktistiken man använder medför tydligen att förändringen i användbar nivå

negativa synpunkter att komma med! TDK AD gav också strålande resultat med -2 dB vid 20 kHz. Ferrokrombandet gav däremot, som vi nämnt, sämre resultat med 14 dB fall vid 20 kHz och gränshörsnivå -3 dB redan vid 10 kHz!

Här kan det alltså tyckas, att krom- och ferrokromband är praktiskt taget likvärdiga från frekvensgångssynpunkt, men dessa frekvensgångscurvor ger inte hela bilden av högfrequensbeteende. På grund av krom- och järnbandens olika högfrequenskänslighet använder man till dem olika grad av diskantförstärkning vid inspelningen. Det innebär, att en diskant-signal av hög amplitud kommer att överstyra järnbandet tidigare än krombandet. Vi har mätt mättnadsnivån vid 15 kHz till $-14,5$ dB för krombandet och ca 3 dB sämre för järnbandet.

Dessutom för de olika frekvenskorrektionerna med sig att man får olika brusnivå från de olika banden. Därför blir dynamiken olika. Man brukar tala om att järnband har sämre högfrequensegenskaper än kromband, som i sin tur har sämre

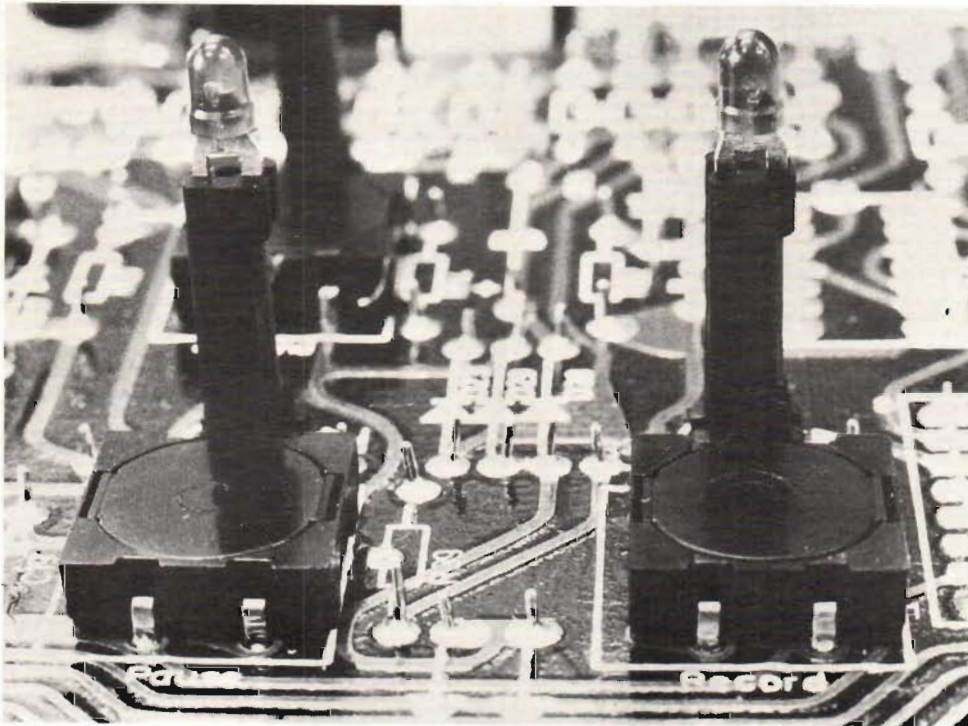


Fig 5. Lysdioderna sitter på små torn och sticker upp genom hål i däckets front.



Fig 6. Hela verket fjärrmanövreras med denna lilla dosa som mäter blott ca 50×90 mm.

inställningsmöjlighet finns för förmagnetiseringen på däck. Förhållandet mellan nivåerna för de tre bandtyperna järn, ferrokrom och krom ligger fast, bestämt av resistiva spänningsdelare. Om man ställer in arbetspunkten för en bandtyp får man alltså ta de andra på köpet.

När vi sålunda ställt in förmagnetiseringen för rak frekvensgång med krombandet, kunde vi inte få ferrokromläget att ge rak frekvensgång med något band. Bäst resultat fick vi dock med BASF ferrokromband och vi har därför använt det vid de fortsatta mätningarna. I järnläget gav däremot BASF-banderna inte goda resultat med den valda inställningen. Bäst resultat fick vi i stället med TDK AD, som gav mycket goda prestanda.

På en bandspelare i den aktuella pris- och kvalitetsklassen tycker vi nog att man kunde kostat på sig individuella trimmöjligheter för alla tre förekommande bandsorter. Som nu är blir man väldigt låst i och med att valet av ett band drar med sig ett fixerat "val" av de andra typerna! Vi hade lika gärna kunnat utgå från t ex ferrokromband och

blir betydande: I genomsnitt sjönk dynamikskillnaderna med ca 2,5 dB. Det "optimala" krombandet från BASF (alltså inte super krom i svart låda denna gång utan vanligt standardkrom i grå låda) är ett inte alltför imponerande band och det gav en dynamik på blott 64,5 dB med Dolby och allt! Maxell UDXL II gav ett bättre resultat med 67 dB, men särskilt upphetsande är det ju ändå inte i sammanhanget!

Vi vill nog vidhålla att banden bör ha var sin trimskruv för förmagnetiseringen eller tills vidare att man i stället trimmar för de band vi mätt på i vårt test. I fortsättningen redovisar vi värden som härrör från den trimning vi gjort fört super krom.

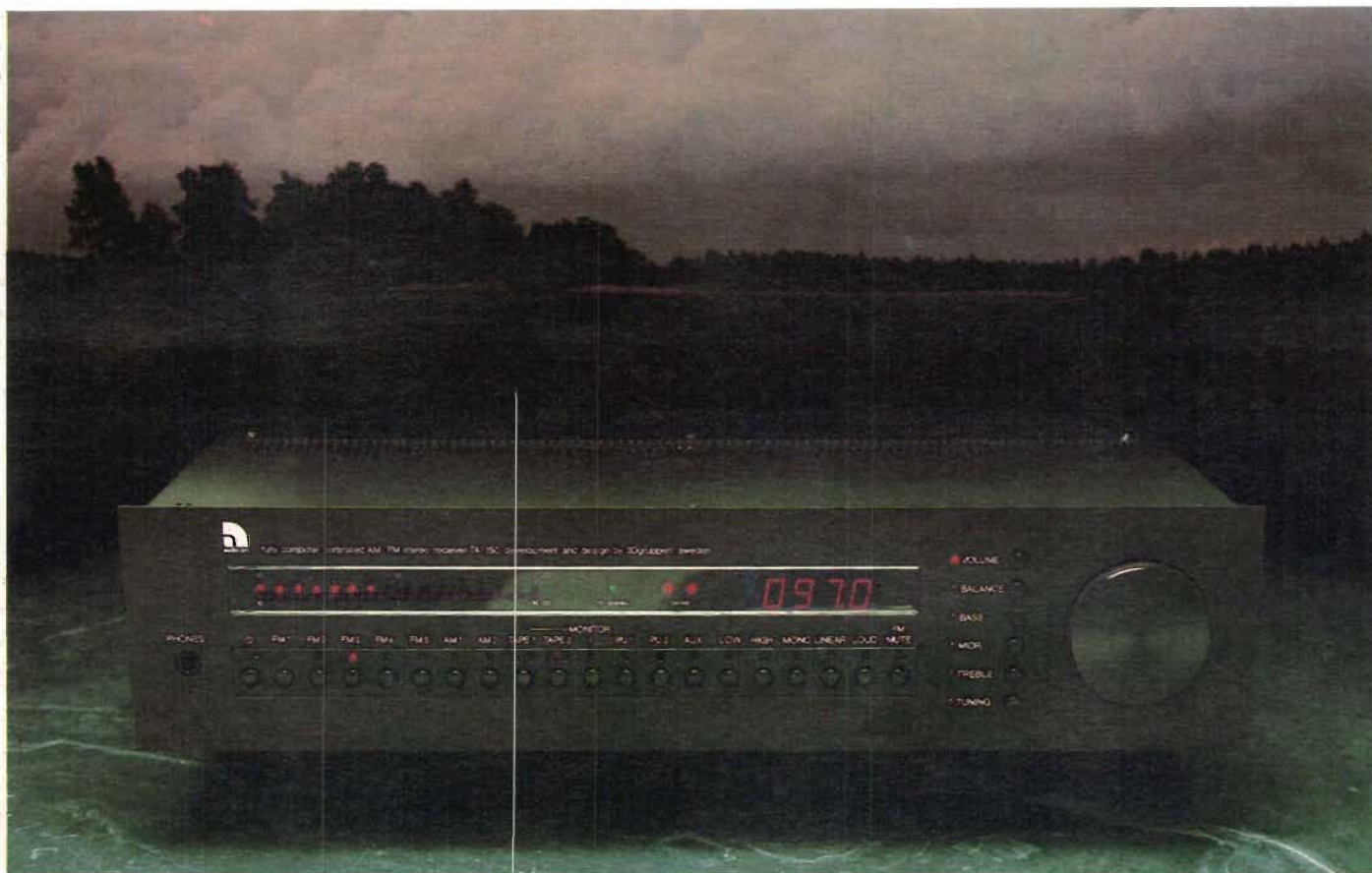
Mycket god frekvensgång på utvalt kassetband

Med avpassad förmagnetisering kunde vi omsider mäta upp en mycket god frekvensgång på superkrombandet. Vid 22 kHz har utsignalen blott fallit 2 dB, och här kan man naturligtvis inte ha några

lågfrekvensgenskaper än järnband. Utstyringsgränsen vid 315 Hz brukar ligga högre för järn- än för kromband i normala fall. Här ser vi emellertid att järnbandet går att styra ut 3,5 dB över mätbandets referensnivå, medan kromband ger samma förvrängning först 5,5 dB över nivån.

För att åstadkomma den höga dynamiken har man här tagit till särskilda åtgärder i form av en "fördistorsionskrets" av samma slag som t ex Nakamichi använder. Tanken bakom den är att man skall utjämna den krökta karakteristiken i slutet av bandets linjära område genom att låta signalen passera genom en krets med motsatt krökning före inspelningen. Härigenom töjer man utstyringsgränsen uppåt. För att detta skall fungera måste då krökningen ligga på rätt nivå och i övrigt vara exakt anpassad till det använda bandet. Det synes här som om kretsen vore väl anpassad till BASF:s kromband, som alltså på detta sätt får en betydande utstyringspotens. Den höga utstyrbarheten är dock något illusorisk: Upp till en viss gräns får man alltså lägre distorsion, men i stället ökar förvrängningen

Audio Pro TA 150, den svensktillverkade receivern som blivit en världssensation.



Audio Pro Receiver TA 150 är utvecklad i Sverige, och tillverkad vid Lövånger Elektronik AB.

Audio Pro TA 150 är en receiver som du troligen ännu inte hört talas om. Den representerar en ny teknologi och kommer att få massor av efterapningar de närmaste åren.

Men vi riskerar att inte bli trodda.

Dels för att få ord i den här branschen är så utslitna som just "sensation" och "nyhet". Dels för att vi lärt oss att allt väsentligt inom HiFi har haft England, Tyskland, USA, Schweiz och - inte minst - Japan på tillverkningsetiketterna. Men inte Sverige.

Likafullt har vi, först av alla, kunnat ta steget över till nya, audiotekniskt sett bättre lösningar. Genom att kombinera digitalteknik, microdotorteknik med audiokunnande. De lösningar vi på detta sätt kunnat bygga upp är inte möjliga med traditionell teknik.

RECEIVERN MED MICROPROCESSOR.

Sensationen heter Audio Pro TA 150 och är en receiver på 2×75 W och med förinställning av 7 radiokanaler.

Det som gör den till en världsnöhet är att den har en microprocessor - en liten dator - inbyggd som ett slags samordnande "hjärna". Men inte bara det, utan i än högre grad det sätt på vilket processorns möjligheter tagits tillvara audiotekniskt.

Hela receiverlösningen liksom flera av dellösningarna är patentsökta världen över.

En av de mest iögonenfallande konsekvenserna av micro-processorn är att detta är troligen den mest lättskötta

avancerade receivern. Den har nämligen bara *en* ratt, med vilken man reglerar alla funktioner.

MICROPROCESSORN.

Microprocessor förekommer redan på en del HiFi-apparater. Men då mer som en kul pryl där man oftast bara har utnyttjat möjligheten att visa siffror och att leta fram förinställda radioprogram.

I TA 150 är processorn en samordnande "hjärna" som givit vittgående konsekvenser i lösningarna.

Tack vare processorn får receivern mindre brus, större dynamik, större frekvensområde, mindre fasvridning etc, jämfört med konventionella lösningar.

Processorn gör också att man slipper en massa knappar, vred, omkopplare och annan mekanik.

Tack vare processorn slipper man skicka audiosignalerna via (mekaniska) reglerdon på fronten innan de kan skickas ut, man kan istället låta signalerna gå bästa vägen genom förstärkaren.

RATTEN.

Alla funktioner är koncentrerade till en enda ratt. Med den reglerar man volym, balans, bas, mellanregister, diskant samt tuning (förinställning av radiokanaler).

Med hjälp av funktionsvalsknappar bestämmer du vilken funktion som skall påverkas av ratten.

Det går inga audiosignaler via ratten.

I stället skapas med hjälp av IR-ljus pulser som talar om för processorn at vilket håll som vald funktion skall ändras.

Inte heller via någon av knapparna går det några signaler, utan när man trycker på en knapp ger den en puls till processorn som ombesörjer dina önsningar.

RECEIVERN SOM TALAR OM VAD DEN HAR FÖR SIG.

Det finns mycket mer att berätta om alla de finesser som döljer sig under skalet på TA 150 och som fått slipade audio-rävar världen över, att förväntat lyfta på ögonbrynen. Men utrymmet medger inte vidare utsvävningar.

Men skickar du in kupongen här nedan skall du få en broschyr som ger dig mer kött på benen, och som bör göra dig ytterligare nyfiken.

Du får också en adresslista till alla Audio Pro handlare, så att du kan stilla din nyfikenhet och höra TA 150 live.

Skicka mig broschyren om Audio Pro TA 150 Receiver.

Namn

Adress

Postadress

3D-gruppen ab,
Svartmangatan 16,
111 29 Stockholm.

RT 10-78



audio pro

75 W slutsteg i nytt utförande: Snabbare, tåligare, driftsäkrare

- Den stereoförstärkare som beskrevs i RT 1976 nr 10 och i Bygg själv Ljudteknik har troligen byggts i flera tusental. De flesta har lyckats väl, men några har inte klarat den tämligen kritiska konstruktionen.
- Vi har bett konstruktören undersöka om steget kunde göras mera okritiskt beträffande jordning, ledningsdragnings, komponentval m m.
- Här är resultatet av ansträngningarna: Det tål nu hårdhäntare behandling och är stabilare mot självsvängning.
- I kommande avsnitt visas kretskort för den nya versionen. Det kommer även en ombyggnadsbeskrivning för "uppgradering" av tidigare utförande.

■ ■ Det slutsteg som författaren presenterade hösten 1975 har rönt ett stort intresse bland RT-läsarna. Många har lyckats bra med sina byggen, men andra har haft problem av olika slag. Vissa väsentligheter i uppbyggnaden hos slutsteget kom att bli undanskymda. Detta bidrog till att under de gångna åren en uppsjö av olika mer eller mindre fantastiska konstruktioner såg dagens ljus: från byggen i aluminiumfolie till rena slag-skepp i avseende på mekanisk stabilitet.

Författaren avser att här försöka ge en så entydig bild som möjligt av hur uppbyggnaden bör se ut. Slutsteget som presenterades i RT 1975 nr 10 var emellertid inte helt invändningsfritt. En snålt tilltagen fasmarginal bidrog till att göra livet surt för många byggare. Många slutsteg självsvängde "friskt" och den sjuka patienten blev i många fall

felaktigt medicinerad. Många kondensatorer löddes in och den eventuella bandbredd som fanns försvann helt.

Det sadades att slutsteget skulle vara transientdistorsionsfritt vid den aktuella tiden och så var faktiskt fallet. Bandbredden uppgick i de av författaren byggda exemplaren till ca 75 kHz och förstärkningen till ungefär 58 dB. I stycklistan angavs en transformator från Transduktor om 30 V, något som gav vissa problem. Den lämnade nämligen 33 V i vila och det bidrog till att många slutsteg drabbades av sekundärt genombrott.

Detta var några problem som det tidigare steget drogs med. Tilläggs bör att åtskilliga har arbetat felfritt i flera år och förmodligen kommer att göra så även i fortsättningen. Avsikten med den här artikeln är att visa hur man kan undanröja de tidigare svagheter i utförandet.

Författaren har också försökt att tillmö-

tesga de läsare som har önskat ett förförstärkarsteg till slutsteget. Ett sådant kommer också att presenteras i ett senare nummer av RT.

Det nya slutsteget med flertalet förbättringar

Det nya steget skiljer sig från det gamla i ett par viktiga punkter. I schemat, *fig 4*, kan vi se den elektriska kopplingen. Ingångssteget är som tidigare en dubbel differentialkoppling med NPN- och PNP-transistorer. Dessa har i sina respektive emitterkretsar en strömgenerator som håller strömmen konstant genom differentialparet. Basarna på strömgeneratorerna är förbundna med varandra genom en koppling, som vid tillslag av slutsteget kommer att fungera som ett avbrott för att sedan långsamt öka strömmen genom zenerdi-oderna. Detta bidrar till att slutsteget inte kommer att generera någon "duns" vid tillslag

Av PER ÅKEMARK

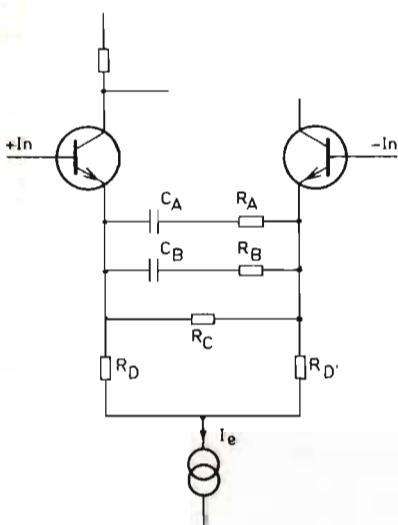


Fig 1. Här visas hur ingångssteget frekvenskompenseras. R_D och R_D' är mycket större än R_C . R_C bestämmer förstärkningen från likström upp till 1 MHz. Över denna frekvens parallellkopplas R_C med den successivt minskade impedansen i länkarna R_A , C_A och C_B , R_B .

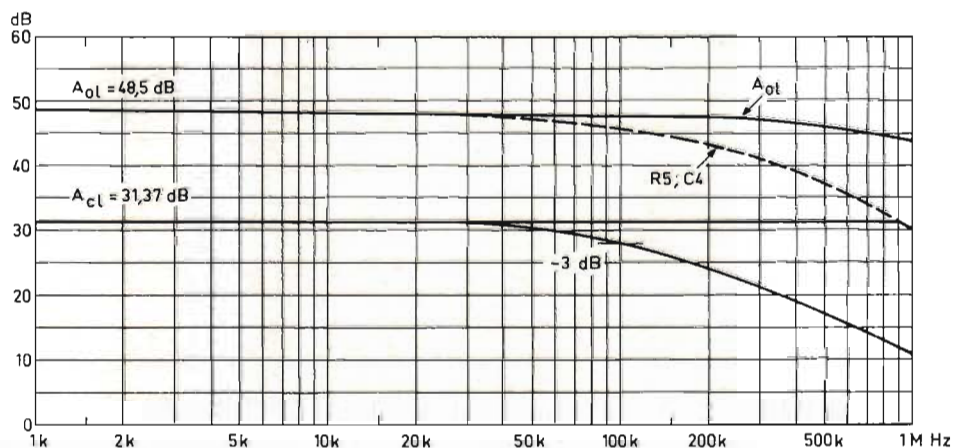


Fig 2. Förstärkningen som funktion av frekvensen i olika fall. A_{OL} betecknar förstärkaren utan motkoppling (open loop). När förstärkaren motkopplas blir frekvensgången rak upp till ca 900 kHz för att därefter sjunka. För att undvika TIM införs ett filter R_5 , C_4 , som reducerar bandbredden så att den blir mindre än A_{OL} . Man får i det fallet en -3 dB-punkt vid 100 kHz.

Fig 3. Bäst är att försöka få fram ingångstransistorer som är så lika som möjligt. Matchningen kan ske med den visade kopplingen.

Balansera transistorerna för den aktuella strömmen. (1,9 mA).

$$R_C = 9 - 0,6$$

1,9

Det ger $R_C = 8,4 = 4,42 \text{ kohm}$ och

1,9

vi väljer 4,3 kohm som är närmaste standardvärde.

KALIBRERING:

1) Sätt två motstånd mellan kollektor-emitteranslutningarna. Mot-

ståndet skall ha så god tolerans som möjligt. (10k 1 %).

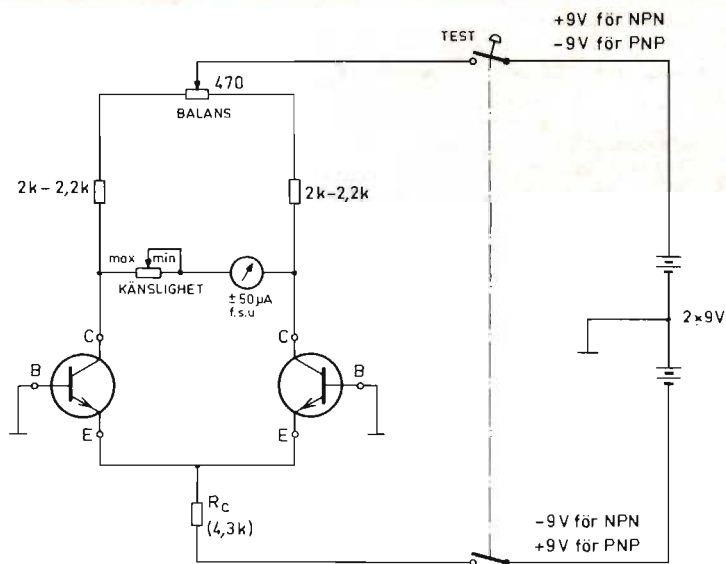
2) Vrid potentiometern "balans", så att instrumentet visar noll.

Kopplingen är nu balanserad och det går lika stor ström genom vardera kollektormotståndet. Ersätt kalibreringsmotståndet med två transistorer. Känslighetspotentiometern kan kalibreras så att instrumentet visar procentuell obalans.

MÄTNING:

1. Sätt i två transistorer och tryck ned knappen "test". Instrumentet kommer nu att ge utslag åt något håll och indikera obalans.

2. Ersätt en av transistorerna med en ny transistor till dess att instrumentutslaget blir så litet som möjligt.



och hålla alla kretsarna avstängda. Tiden som behövs för att man skall komma upp till rätt arbetsläge i alla strömmar är ca 30 s. Kretsen behöver sedan ett par minuter på sig att tömma laddningen från kondensatorn C6, så att den fungerar som den skall vid ett nytt tillslag. Om denna tid inte får passera utan tillslag kommer man att få en viss duns i högtalarsystemet. Denna obalans hänförs sig allt som oftast till dålig matchning av differentialtransistorerna.

Emittermotståndet är på 3,9 kohm. Mellan emitterarna finns en överbryggnings med 100 ohms motstånd. Det är en teknik som används i oscilloskop bl a, och den har den fördelen att man kan ändra förstärkningen genom att variera motståndet mellan emitterarna. Samtidigt ger den möjlighet att kompensera kopplingen i de högre frekvensområdena; se fig 1. Författaren har inte utnyttjat detta faktum då instrumentering saknades för arbetet i frekvensområdet 2-10 MHz. Bandbredden på steget i det här visade utförandet är större än 1 MHz.

Efter ingångssteget kommer en emitterföljare för att minska den uttagna eller injicerade strömmen i differentialparens kollektorkretsar. Emitterföljarna utgörs av T8-T9. Signalen går vidare till ett GE-steg som utgörs av T10 resp T14. Kollektorerna på dessa två transistorer är anslutna till emitterarna på T11 resp T13, vilka är två basjordade steg.

Transistorer som ger större bandbredd

Orsaken till denna lösning är tvåfaldig. I "open loop" kan man se att bandbredden på hela steget är mycket beroende av kollektorjordkapacitansen hos T10 resp T14, vilket gör att uppbyggnaden av steget totalt kan påverka bandbredden och dessutom ge upphov till eventuellt självsvängning. Kollektorerna på dessa två transistorer är således två kritiska punkter. Genom att isolera dessa med ett basjordat steg undviker man den ogynnsamma egenskapen.

Vidare är T10 och T14 utsatta för ett maximalt spänningssving vid utstyrning, vilket gör att vi får modulation av signalen i form av intermodulationsdistorsion. Det kan man undvika antingen genom att man höjer matningsspänningen med ca 50 % över vad man behöver eller att man håller spänningen V_{CE} konstant. Undersökningar har visat att denna distorsion uppträder så fort V_{CE} ändras sig,

vilket är helt naturligt ur teoretisk synvinkel men en ofta förbisedad funktion i praktiken.

Transistorerna T11:s och T13:s basar är anslutna till en stabil spänning i strömgeneratorerna. Det gör att vi över T10 och T14 kommer att ha zenerspänningen minus ett bas-emitter-spänningsfall. Bandbredden hos dessa steg är stort. Den övre gränsen ligger utanför mätapparaturens område. Nackdelen med ett sådant steg som valts är att man i någon mån förlorar maximal utstyrning; nog räknat zenerspänningen plus mätningsspänningen hos det basjordade steget. Det kan emellertid kompenseras genom en motsvarande höjning av matningsspänningen. Då förlusten svarar mot cirka en halv dB förlust i effekt ansågs åtgärden inte motiverad. För att hålla nere förstärkningen i steget har kollektorerna på T11 och T13 belastats med var sitt kollektormotstånd, 3,6 kohm mot jord. Förstärkningen blir då ungefär $3 \cdot 600 / 75 = 48$ ggr. Faktorn 75 utgör emittermotståndet för T10 alternativt T14. Kollektorerna hos T11 och T13 förbinds med en transistor som har till uppgift att hålla efterföljande steg med en lämplig basförspänning. I denna transistor, T12, kollektor-baskrets ligger två temperaturberoende dioder som monteras på effektransistorernas kylflansar.

Fyra sluttransistorer för säkrare funktion

Fyra effektransistorer har använts i två NPN för positiv utstyrning och två PNP för negativ utstyrning. Fördelningen av kollektorspänning över T17, T18 resp T20, T21 är gjord så att över den ligger då halva matningsspänningen. Fördelningen styrs av transistorerna T19 resp T22 och de till deras baser anslutna motståndsnäten. Den övre effektransistor fungerar som en serieregulator till den undre i respektive seriekopplat par. Den undre transistor styrs av en emitterföljare T15 och T16 som arbetar i klass A med en kollektorström av ca 50 mA. Basarna på de två undre effektransistorerna är ihopkopplade med ett motstånd (R32) som har till uppgift att tömma effektransistorernas basladdningar så snabbt som möjligt vid utstyrning för att man i möjligaste mån skall undvika att övre och undre slutstegshalvan leder samtidigt vid snabba omslag. Funktionen hos den spänningsfördelade kopplingen över effektransistorerna är samma som har använts (och fortfarande används) av SAE

med den skillnaden att SAE har tre transistorer i serie och uteslutande har valt lösningen för att undvika sekundärt genombrott i alla typer av last.

Seriekopplade transistorer matas från spänningsdelare

Som vi tidigare nämnt fungerar den övre transistor som en serieregulator för den undre i den bemärkelsen att den hela tiden försöker att hålla spänningen över den undre transistor till hälften av den aktuella matningsspänningen. I viloläge innebär det, med en matningsspänning av 50 V, att det kommer att vara 25 V över vardera transistor. Spänningsfördelningen ger ökad säkerhet genom minskad effektförlust i effektransistorerna. Nackdelen med det är att man förlorar i maximal utspänning. För att i möjligaste mån minska den olägenheten är den aktuella matningsspänningen delat i den kontrollerade motståndskedjan och avkopplat med kondensatorerna C10 resp C9. På detta sätt får man en "bootstrap"-funktion som gör att man vid utstyrning uppnår en tillförd spänning till T19, alternativt T22, som är högre än matningsspänningen och på detta vis fullständigt kommer att föra den övre effektransistor in i bottnat tillstånd. Signal ut till högtalare tas vid emittermotståndet från effektransistorerna. Författaren har inte använt den gängse drossel-motståndskopplingen på utgången då den inte behövs för att ge stabilitet åt slutsteget.

Det kan dock vara av vikt att använda en sådan koppling i vissa fall för att förhindra att radio- och nätstörningar kommer in i steget i drift. Det får den enskilde byggaren själv avgöra. Om man får starka störningar av kylskåp och dyl utrustning, "nätknappar", bör man sätta in ett filter på utgången. Emellertid orsakar ett sådant filter allt som oftast svåra ringningar vid transienter.

Mätningarna bekräftar att bandbredden är hög

Slutstegets bandbredd i "open loop" uppmättes med full effekt ut och följer kurva A i fig 2. Kurvan har uppmätts utan det filter som finns på ingången, R2 och C3, samt utan den "common mode"-länk som ligger mellan basarna på ingångsdifferentialen, R5 och C4. Den övre gränsen blev då 710 kHz för kopplingen.

Med R5 och C4 blir "open loop"-bandbredden (före motkoppling) ca 100 kHz, och faller

Bygg själv

med -6 dB/oktav. Överföringen har alltså dämpats 20 dB vid 1 MHz och den totala förstärkningen är då +28,5 dB. Eftersom det inte fanns möjlighet att mäta med högre frekvens, så bestämdes att förstärkningen i "closed loop" skulle vara 30 dB, eller 31,62 ggr. Ingångsfiltret skall ha en -3 dB-gräns vid högst 100 kHz för att man inte skall generera någon intern överstyrning (TIM) i steget. Bandbredden utan filter blir således 1 MHz och med filter 100 kHz. Det gör att stigtiden på slutsteget skall vara 3,5 μ s ungefär och att den spänningsderivata som steget måste ha i alla sina interna steg skall vara minst 23 V/ μ s för de delar som arbetar med hela utsvinget. För differentialparen, som inte har mer än ca 5,54 ggr förstärkning, gäller ca 1 V/ μ s i slew rate. Den aktuella kollektorströmmen i differentialparen gör att man kan belasta dessa med en kapacitans av ungefär 950 pF till jord. Det överstiger den aktuella kapacitiva lasten för kollektorerna.

Viktigt med lika ström genom differentialparen

Det är av största vikt att strömmen genom differentialparen parvis är så lika som möjligt, annars har man förlorat en av de stora fördelarna med att använda differentialkopplingen. Man bör således försöka att matcha ut par som har så lika kollektorström som möjligt vid givna betingelser. En enkel kopp-

ling för selekteringen visas i *fig 3*. Matchningen gör också att man får bästa möjliga likspänningsbalansering, vilket är önskvärt från "offset"-synpunkt.

Slutsteget är helt motkopplat vid likspänning genom kondensatorn C5. Storleken på den gör att den undre gränzfrequensen kommer att bli ungefär 0,6 Hz. Förstärkaren behöver ca 0,8 V för full utstyrning. Om det är en för hög känslighet, eller om förstärkaren kanske genererar ett tomgångsbrus som är störande, kan man sätta in en dämpsats för slutsteget. Däremot skall man inte försöka att öka motkopplingen, då det med all sannolikhet kommer att få slutsteget att självsvänga. Författaren kan inte rekommendera detta då utseendet på "open loop"-kurvan inte är känd till den frekvens där signalen har sjunkit till 0 dB.

Kompenserande länkar förhöjer bandbredden

För den experimentlystne som vill försöka att vidareutveckla denna konstruktion kan nämnas att man kan kompensera ingångssteget med länkar enligt *fig 4* för att upprätthålla förstärkningen i de högre registren, högre än 1 MHz. Kollektormotstånd kan också seriekopplas med en trimbar induktans så att dessa ökar i värde med ökad frekvens. Transistorerna T10 och T14 kan ersättas med någon lämplig hf-transistor med f_t på ca 500 MHz.

Transistorerna T11 och T13 behöver däremot inte vara av hf-typ utan kan vara vilken epitaxialtransistor som helst som tål den aktuella strömmen och spänningen.

Det är viktigt att man håller jordsystemen för de olika delarna av steget isär! Ingångsjorden samt jordpunkten för motkopplingsnätet skall vara gemensamma men skilda från jorden för högtalarledningarna och jord för avkoppling från matningsspänningarna. Om så inte görs kommer man att få en positiv återkoppling allt som oftast med självsvängning som följd. Samtidigt kommer man att drabbas av ringningar över transienterna.

Slutsteget uppvisar inga tendenser till instabilitet med någon typ av last och kan lämna full effekt i blandad kapacitiv eller rent kapacitiv last. Man får emellertid en viss, mindre ringning i kantvågssvaret i kapacitiv last. Detta hänför sig till en viss elektromagnetisk koppling mellan in- och utgång i prototypen. Kopplingen var helt kontrollerbar och kunde påverkas genom att man flyttade högtalarledningarna.

I nästa del av den här beskrivningen skall vi visa hur man modifierar sitt tidigare slutsteg, det gamla 75 W-steget från anno 75 på hösten. Författaren kommer också att visa sin förstärkare, som är uppbyggd ungefär som det visade slutsteget och vilken har en ingång för pick up med rörlig spole.

(forts följer i ett kommande RT-nummer) ■

Komponentförteckning till 75 W slutsteget:

R1	1 M
R2	3 k
R3, R43	1 k
R4	30 k
R5	560 ohm
R6, R7, R9, R10	3,9 k
R8, R11, R22, R23, R30	100 ohm
R12, R13, R14, R15, R16, R17	2 k
R18	7,5 k
R19	100 k

R20, R21	750 ohm
R24, R27	75 ohm
R25, R26	18 ohm
R28, R29	3,6 k
R31	390 ohm
R32	22 ohm
R33, R34	100 ohm
R35, R36	820 ohm 1 W
R37, R38	560 ohm 1 W
R39, R40	150 ohm 1 W
R41, R42	0,1 ohm 2 W
R44	8,2 k
R45	270 ohm
Alla motstånd 0,25 W 5% om inte annat anges.	

C1, C2	47 μ F/6 V
C3, C4	330 pF styrol
C5	2 200 μ F 6 V
C6	22 μ F 63 V
C7	0,47 μ F
C8, C9	1 000 μ F styrol
C10, C11	200 μ F 6 V
C12, C13	10 000 μ F 63 V
C14, C15	22 μ F 63 V
C16, C17	0,1 μ F polyester
C18, C19	22 μ F 63 V
T1, T2, T6, T7, T9, T12, T14	MPSA 06
T3, T4, T5, T8, T10	MPSA 56

T11, T16, T22	BD530
T13, T15, T19	BD 529
T17, T18	BD 317
T20, T21	BD 318
D1, D2	1N5230
D3, D4	1N3754
D5, D6, D7	1N4007
Likriktare	BYW 22
Transformator	2x30 V/5 A 300 VA

Färdigborrat kretskort tillverkas av Meab Electronics och säljs av LW-ljudteknik, tel 08/29 08 76 som också tillhandahåller komponenter och kompletta komponentsatser.

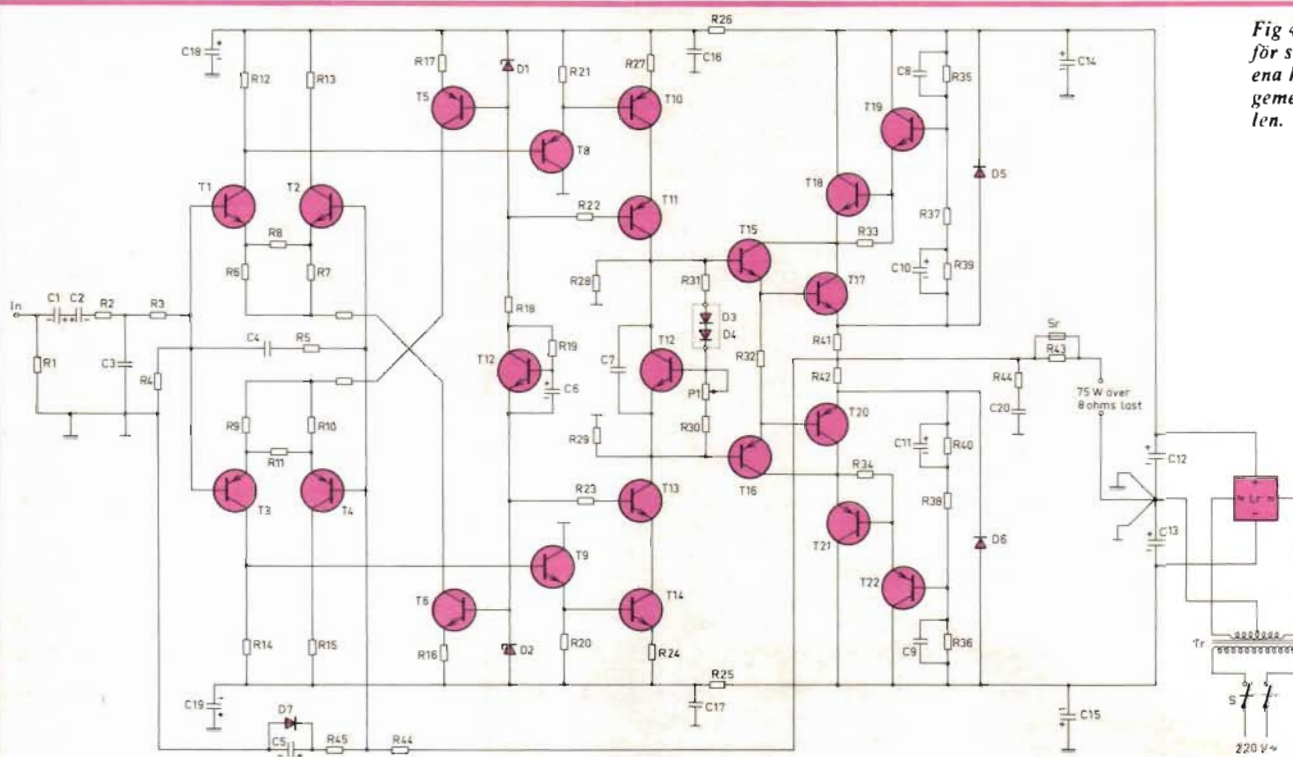


Fig 4. Principschema för stereoslutstegets ena kanal jämte den gemensamma nätleden.

Philips går genom ljudvallen

- med en helt ny generation receivers, tuners, förstärkare



Ta bara receptorn 686. Förstärkardelen är på 2×65 W FTC. Direktkopplat slutsteg ger extremt låg distorsion i hela hörbara frekvensområdet. Dubbla skyddskretsar bryter spänningen från nätaggregatet både vid transistorfel och överhettningsrisk på sluttransistorerna. Den har tre olika högtalaruttag: A, B och C. Du kan parallellkoppla A och B. Uttag för MFB-högtalare finns också. Förförstärkarens 32-stegs volymkontroll har exakt dB-kalibrering. Det ger dig direkt och precis info om ljudnivån. Dubbel monitoring och tvåvägs band-

kopiering ger stor flexibilitet i bandspelar användningen. En annan finess är source-monitoring. Den gör att du kan kopiera band samtidigt som du hör på radio, spelar skivor eller lyssnar på en annan bandspelare. 686 har också diskjockey-funktion.

Radiodelen har 4-gangad vridkondensator och MOS-FET i FM-tunern. Därför klarar den både extremt svaga och extremt starka signaler utan distorsionsökningar. Den fina känsligheten ger dig också god FM-lyssning i stereo från avlägsna sändare.

PHILIPS

Ljudet kommer från Philips



Reducera bandspelarens brus med IC-bestyckad tillsats

► *Det finns i handeln flera typer av system, avsedda att reducera bandspelarens brus med. Som lösa enheter är de som regel ganska dyra.*

► *Vi skall här beskriva ett brusreduktionssystem som är både effektivt och prisbilligt. Systemet har vissa likheter med det kända dBx men, är i jämförelse med det starkt förenklat tack vare de ingående integrerade kretsarna och därför även lättbygggt.*

■ ■ Kassettbandspelarnas signal/brus har under årens lopp förbättrats avsevärt och inte minst de nya bandtyperna har sin del i den höjda kvaliteten: Det signal/brusförhållande som man kan uppnå är emellertid långt ifrån idealt. Fortfarande kan man höra ett grundbrus även från en bra bandspelare. Ett sätt att förbättra detta är att använda ett brusreduktionssystem. Det finns en mängd sådana att välja mellan: **Dolby**, **Telcom** och **DNL** samt **dBx**, att nämna några.

Dolby och Telcom jämte dBx kan köpas som separata enheter för att komplettera en befintlig bandspelare, men priserna för dessa enheter är dessvärre ganska höga, åtminstone för en privatperson. Genom att bygga sin elektronikutrustning själv kan man många gånger komma billigare undan.

Den DNL-enhet som vi tidigare beskrivit i RT (1976 nr 4 och Bygg själv Ljudteknik), har fått ett gott mottagande och byggts i stora antal. Det Philips-utvecklade systemet DNL, Dynamic Noise

Av **RALPH LÖFBERG**

Limiter, gör god nytta vid brusiga inspelningar och kan faktiskt användas även vid avspelnning av skivor.

En egenhet med DNL-systemet är att det bara används i avspelningsledet. Med system som verkar både vid in- och avspelnning kan man få högre grad av brusreduktion.

Krets utvecklad för komradio blev i stället använd i Hi fi

Signetics, som numera ägs av Philips, fick för ett antal år sedan en beställning från en tillverkare av kommunikationsradioutrustning av en integrerad krets för kompression och expansion av talinformation. När kretsen var färdig hade beställaren siktat in sig på en annan systemlösning och ville inte längre ha kretsen. Den kom i stället att bli användbar för Hi fi-bruk tack vare goda data. Vi skall här beskriva ett brusreduktionssystem att bygga själv med denna krets, märkt **NE 570/571**.

I kretsen finns två identiskt lika kretsar som består av spänningskontrollerade förstärkare som antingen kan användas för kompression eller för expansion. Varje kanal har en halvslikrikare som mäter medelvärdet hos signalen; en linjär, temperatorkompenserad krets med variabel förstärkning och en operationsförstärkare. Huvudsakliga användningsområden är telefon- och bärvägssystem, kommunikationsradio och i Hi fi-system.

Det här brusreduktionssystemet liknar dBx i sin funktion i det avseendet att det komprimerar med en faktor 2:1 vid inspelning och expanderar med samma faktor vid avspelnning. Skillnaderna ligger i att man i dBx har vissa frekvenskorrigeringar och att man där arbetar med en effektivvärdeskännande detektor som styr kompressor resp expander medan man i den här konstruktionen känner av medelvärdet!

Tidkonstanten kritisk Kräver noggrann utprovning

Förstärkaren i en kompressor eller expander styrs alltså av en spänning från en detektor på utgången.



Komponentförteckning:

Nätdel (för båda kanalerna):

R1	4,7 k
R2	10 k
R3	1 k
C1	1 000 µF 25-30 V
C2	470 µF 25-30 V
IC1	78µH
D1-D4	1N4002 el likn
D5	lysdiod OPL209 el likn
S1	transformator Elfa
F	strömställare
K	säkr med hållare 0,1 A
	kylplåt

Övriga komponenter (för båda kanalerna):

R26	120 k
R27	15 k
R29	1 k
C16	0,022 µ
C17	4,7 µF/25 V
D6, D7	1N4148
IC 3	SN 16889P
D8	lysdiod OPL209 el likn

Kretskort
 Omkopplare S2, S3
 Distanser
 DIN-kontakt
 Skruv, genomföring, kopplingsplintar, lödöron, IC-socklar, låda

Komponenter angivna för en kanal:

R4, R7, R23, R25	100 kohm 8 st
R5, R24	120 ohm 4 st
R6, R18	120 kohm 4 st
R8, R9, R19, R22	20 kohm 8 st
R10, R11, R20, R21	47 kohm 8 st
R12, R15	68 kohm 4 st
R13, R14	33 kohm 4 st
R16, R17	10 k pot 4 st
C3, C13	10µF/50 V 4 st
C4, C12, C15	10µF/25 V 6 st
C5, C9, C10, C14, C18	1µF/25 V tantal 10 st
C6, C11	2 200 pF 4 st
C7	1µF/25 V 2 st
C8	10µF/25 V 2 st
C19	15 p 2 st

NE 570 Signetics 2 st
 Kompletta komponentsats, stereo, inkl nätdel kan köpas från **Electronic Development**, Box 48, 182 71 Stocksund. Pris inkl moms: 385 kr, kretskort 1 st 40 kr, NE 570 1 st: 58:-.

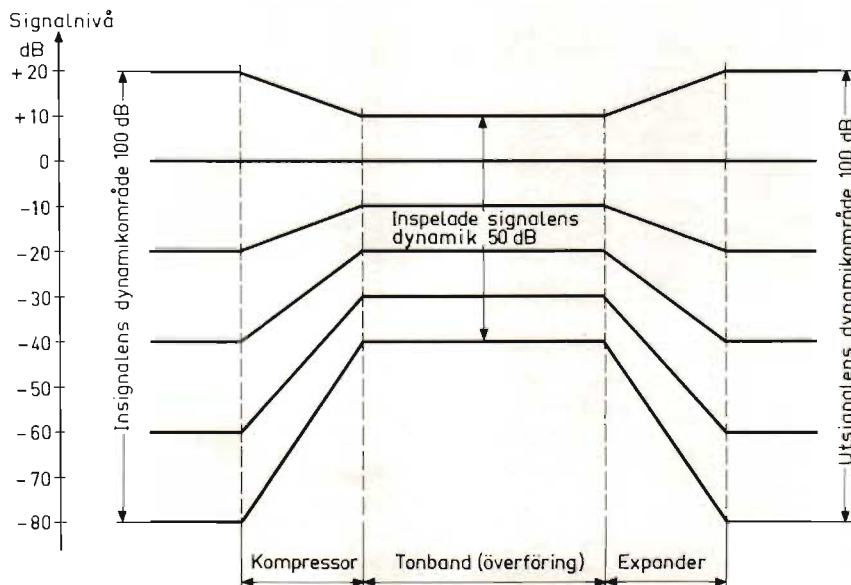


Fig 1. Här visas hur ett från början 100 dB stort område krymper till 50 dB genom kompression för inspelning på bandspelare. Vid avspelnning sker en expansion så att det ursprungliga dynamikområdet återfås.

Detektorn måste ha en tidkonstant, då den i alla fall skulle följa envelopen hos den detekterade signalen. En för kort tidkonstant ger distorsion på samma skäl, medan en för lång tidkonstant ger en långsam reglering. Optimalt resultat kan bara följas på en kompromiss. Den måste nog utprov praktiskt.

Ett fenomen som kan uppstå, och som egentligen är ett resultat av för liten tidkonstant, är en kompressorn "fladdrar". Det innebär att den styrt ut av en lågfrekvent signal orsakad av t ex rumbl. Signalen kommer sedan att påverka den spänning styrda förstärkaren, vars förstärkning ändras i takt med den lågfrekventa inkommande signalen.

**Inspelning med kompression
 Avspelnning med expansion**

Funktionssättet framgår bäst om vi studerar fig 1.

Vid inspelning händer följande: Har vi 0 dB in

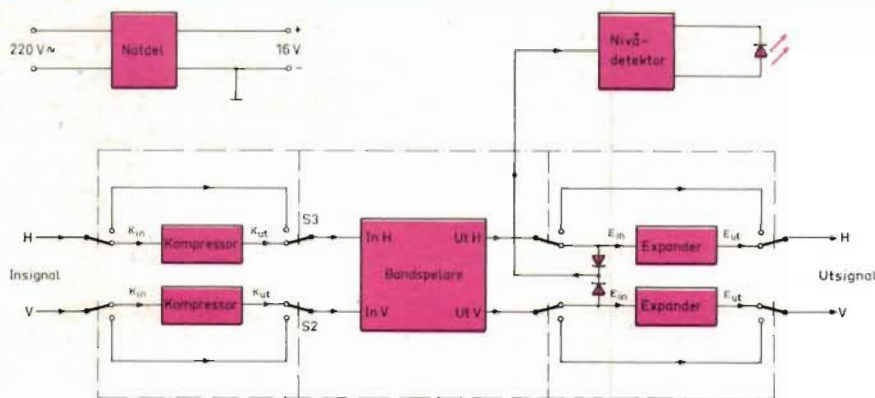


Fig 2. Blockschema för brusreduktionssystemet. Nivådetektorn är gemensam för de båda kanalerna. Den känner det högsta värdet. Med omkopplare, en för vardera stereokanalen, kan man om så önskas koppla förbi enheten.

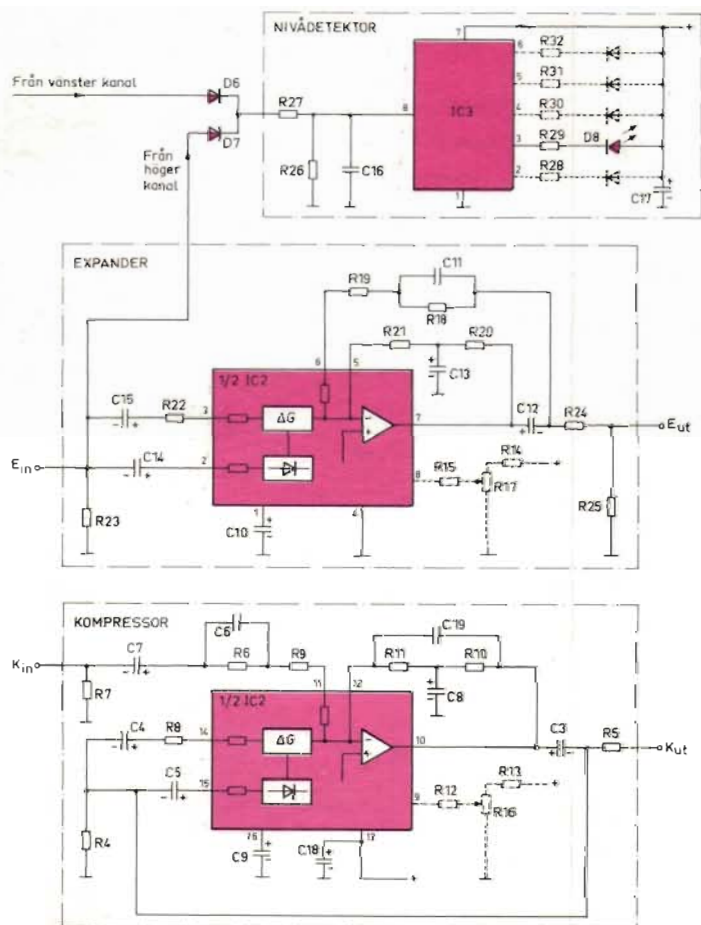


Fig 3. Schema för expander/kompressorerna med tillhörande utstyringsindikator (IC3). Den indikerar 0 Vu med dioden D8. Expander resp kompressor kan trimmas in för lägsta distorsion med näten R15, R17, R14 resp R12, R16, R13. Om man saknar distorsionsmeter eller spektrumanalysator skall man utelämnat helt. De mätvärden som redovisas i artikeln avser apparat som ej har trimmats för lägsta distorsion (Ca 0,2 %).

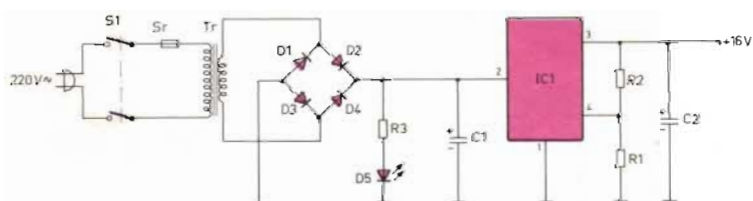


Fig 4. Schema för nätdelen.

kompressorn får vi också 0 dB ut. Skulle vi däremot få in en signal vid -40 dB, höjs den till -20 dB. En signal på +20 dB sänks till +10 dB. Vi ser att det totala dynamiska området har minskat: Vi har komprimerat signalerna.

Vid avspelning är förhållandet det motsatta. Har vi 0 dB in till expander ger den 0 dB ut. Signalen på -20 dB reduceras till -40 dB. Har vi +10 dB in så får vi +20 dB ut. Det dynamiska området har ökat till det vi hade före inspelningen. Vi har expanderat signalerna med samma faktor som de komprimerades vid inspelning. Genom kompression/expansion av signalerna kan vi överföra ett stort dynamiskt område över ett medium (band) som har ett mindre dynamiskt område!

I praktiken innebär tekniken att man teoretiskt sett kan få 120 dB signal/brusförhållande om bandspelaren i sig medger 60 dB (en faktor 2 av ingångsvärdet)! I praktiken får man dock räkna med att brusreduktionssystemet har ett visst egenbrus och att även andra faktorer sätter en övre gräns, men man kan dock med de flesta bandspelare räkna med en väsentlig förbättring av signal/brusförhållandet. Se mätresultatruvan!

Samtidig in- och avspelning tack vare två kretsar

I fig 3 visas schemat för brusreduktionssystemet för en kanal. Kretsen NE 570 innehåller två identiska spänningsstyrda förstärkare med detektorer. Man skulle kunna använt dessa för var sin kanal med omkoppling för in- eller avspelning. Nackdelarna är att det blir rätt många ledningar att koppla om och att avlyssning inte kan företas samtidigt som inspelning; något som ju är möjligt om bandspelaren har tre huvuden. Därför har i denna konstruktion använts två kretsar – en för vardera kanalen.

Av IC1 används den ena halvan därför för inspelning och den andra för avspelning.

Ett nät för basavskärning har förts in i kopplingarna (C11, R18 resp C6, R6) för att undertrycka lägsta basområdet. I annat fall kan muller från skivor odyll gå in och påverka kompressor/expander med "fladder" som följd. Kompressorn har en kondensator C19 i motkopplingsnätet för att begränsa frekvensområdet uppåt till ca 20 kHz. Finns inte denna med, är frekvenskurvan rak upp till 70 kHz, vilket är onödigt med tanke på interferens med bandspelarens raderoscillator.

För att brusreduktionsenheten skall arbeta med rätt nivå har den en inbyggd utstyringsindikator. I de byggsatser som säljs ingår en lysdiod för indikering av 0Vu. Önskar man indikeringar uppåt och nedåt är konstruktionen förberedd för detta. Upp till fem dioder kan anslutas.

Kretsarna matas med +16 V som fås från en integrerad krets av typ $\mu A78GUIC$. Spänningen ställs in med spänningsdelaren R1 och R2. En lysdiod D5 visar att apparaten är tillslagen.

Montering på kretskort

Den kompletta brusreduktionsenheten är uppbyggd på ett kretskort, vilket underlättar monteringsarbetet. Man börjar i vanlig ordning med motstånd och kondensatorer (vänd elektrolytkondensatorerna rätt!). Sedan monteras dioder, integrerade kretsar och till sist transformator, omkopplare och kylplåt. Lagg märke till att C18 skall monteras på kretskortets undersida liksom överbyggingen A-A. Dioden D5 kan uteslutas om man har en belyst strömställare för nätet.

Kretsen IC3 har fem utgångar, men här har bara en använts (till D8). Givetvis kan man ansluta de övriga fyra utgångarna till dioder om man vill få indikering vid flera nivåer.

Lådan borras enligt mått i fig 5 och 6. När man är klar med detta passar man in kretskortet så, att S2 och S3 sitter på rätt plats. Därefter markerar man i lådans underdel hålen för distanserna som kretskortet sedan monteras på. Dioden D8 ansluts liksom kablar från DIN-kontakterna till S2 och S3 enligt fig 9.

Lägsta distorsion med trimning

Med R16 och R17 kan man nedbringa distorsionen i NE 570 till ett lågt värde. Dock bör man ha

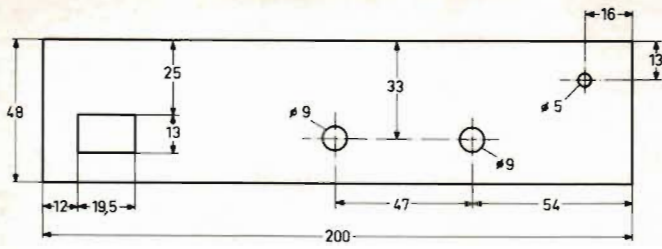


Fig 5. Upptagning av hål i frontpanelen.

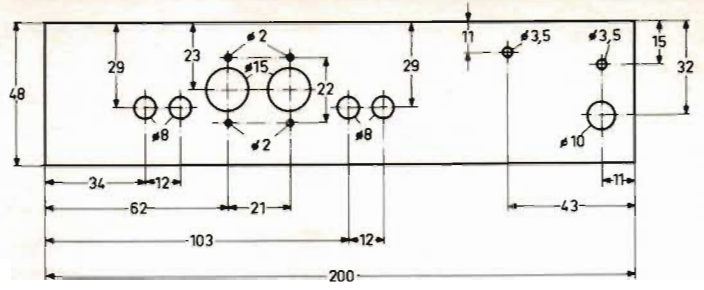


Fig 6. Upptagning av hål i baksidan.

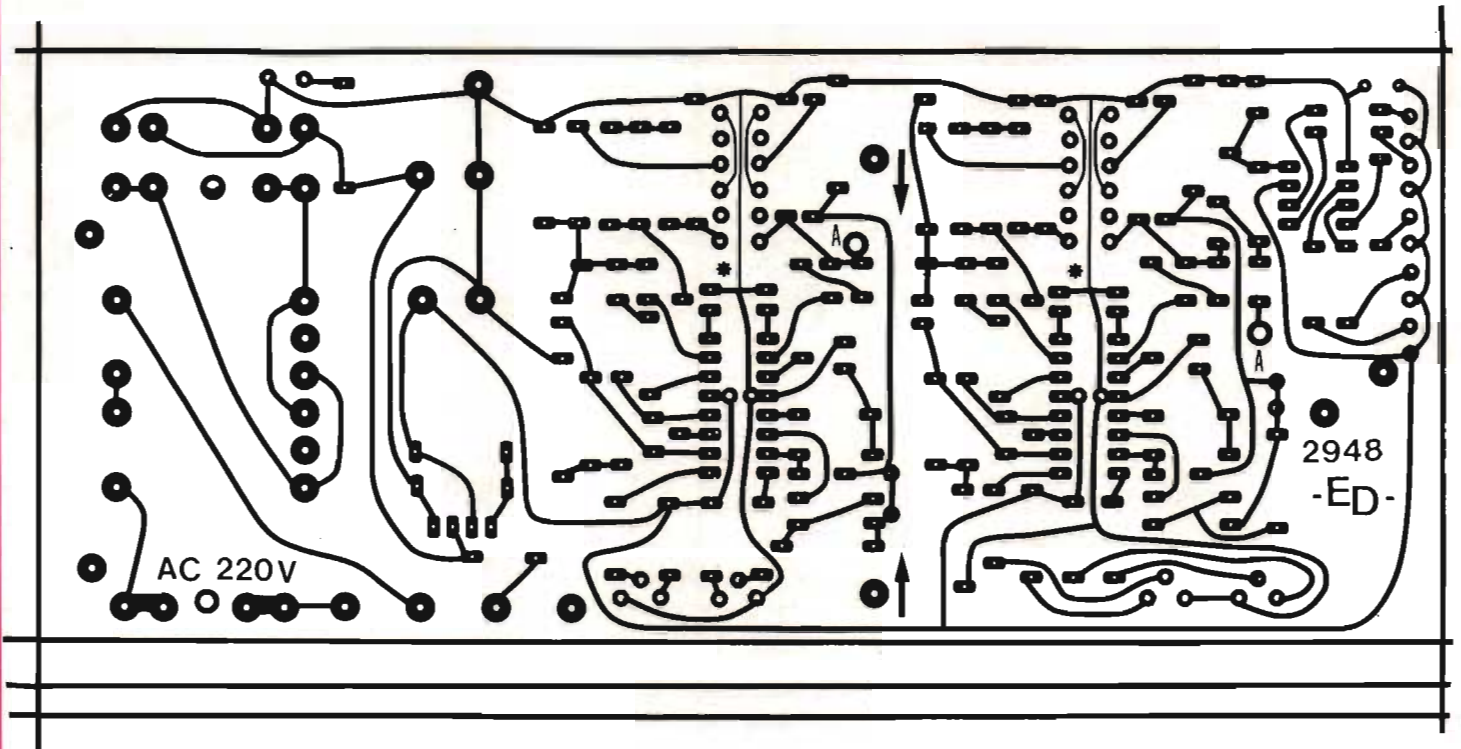
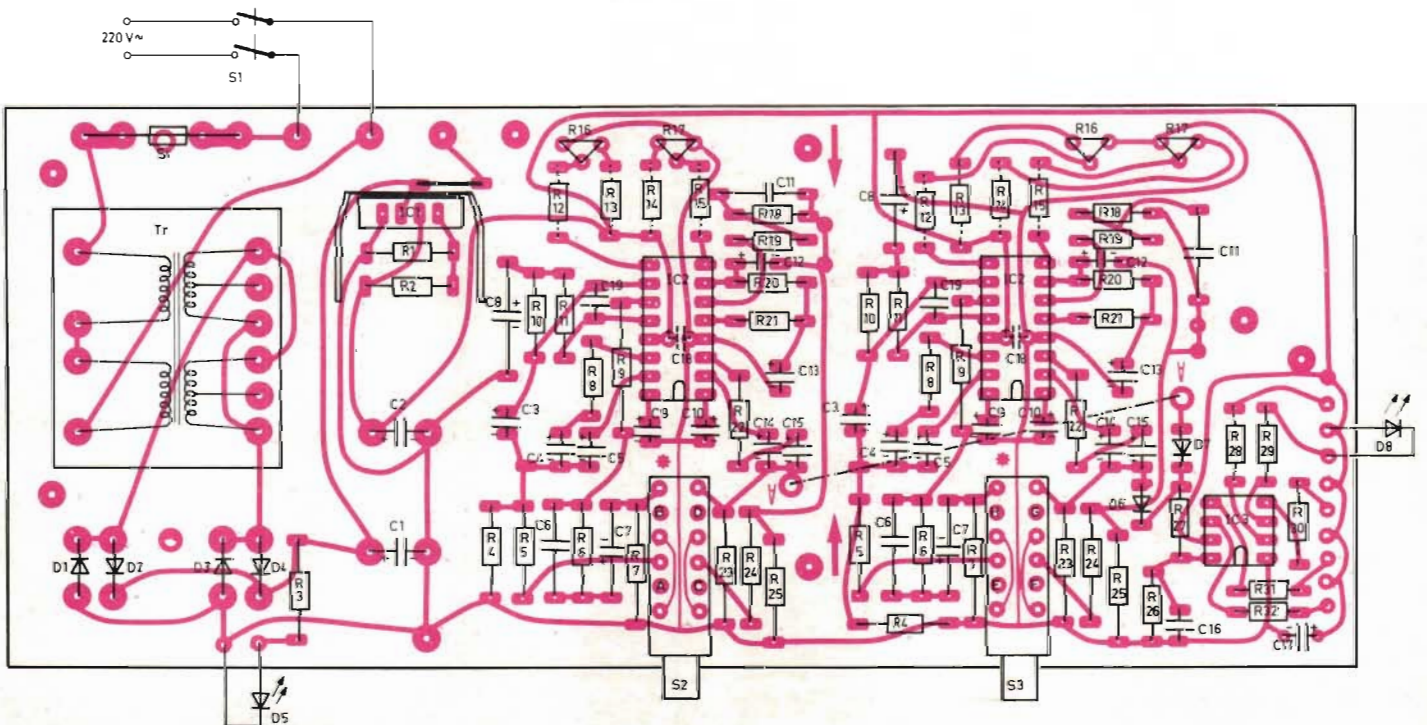


Fig 7. Kretskortets mönster i skala 1:1.

Fig 8. Komponenternas placering på kretskortet.



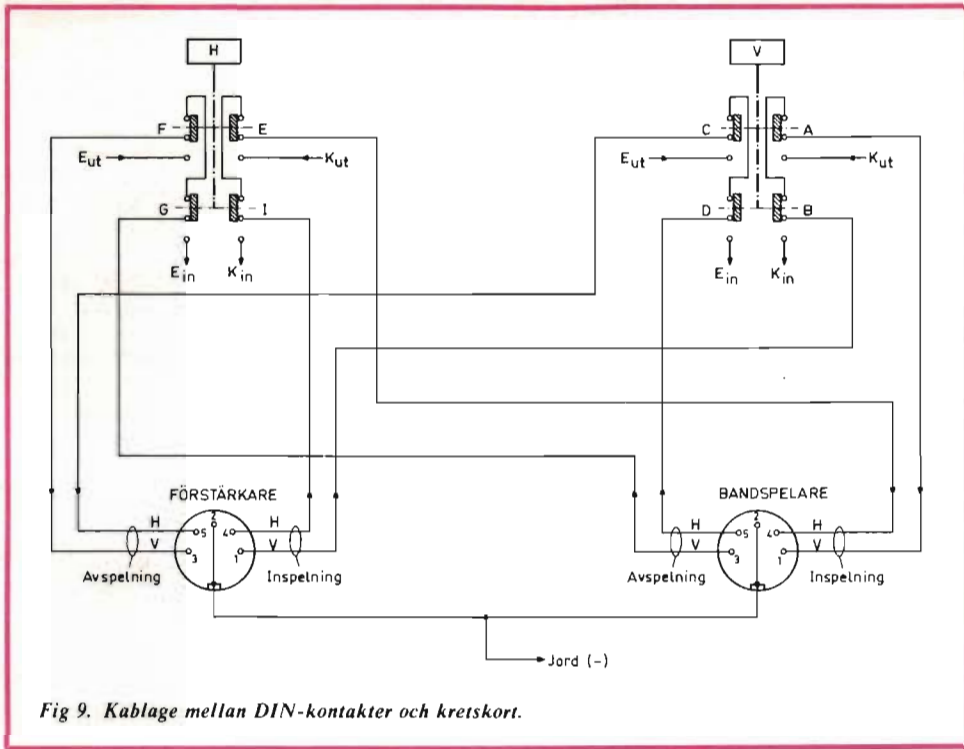


Fig 9. Kablage mellan DIN-kontakter och kretskort.

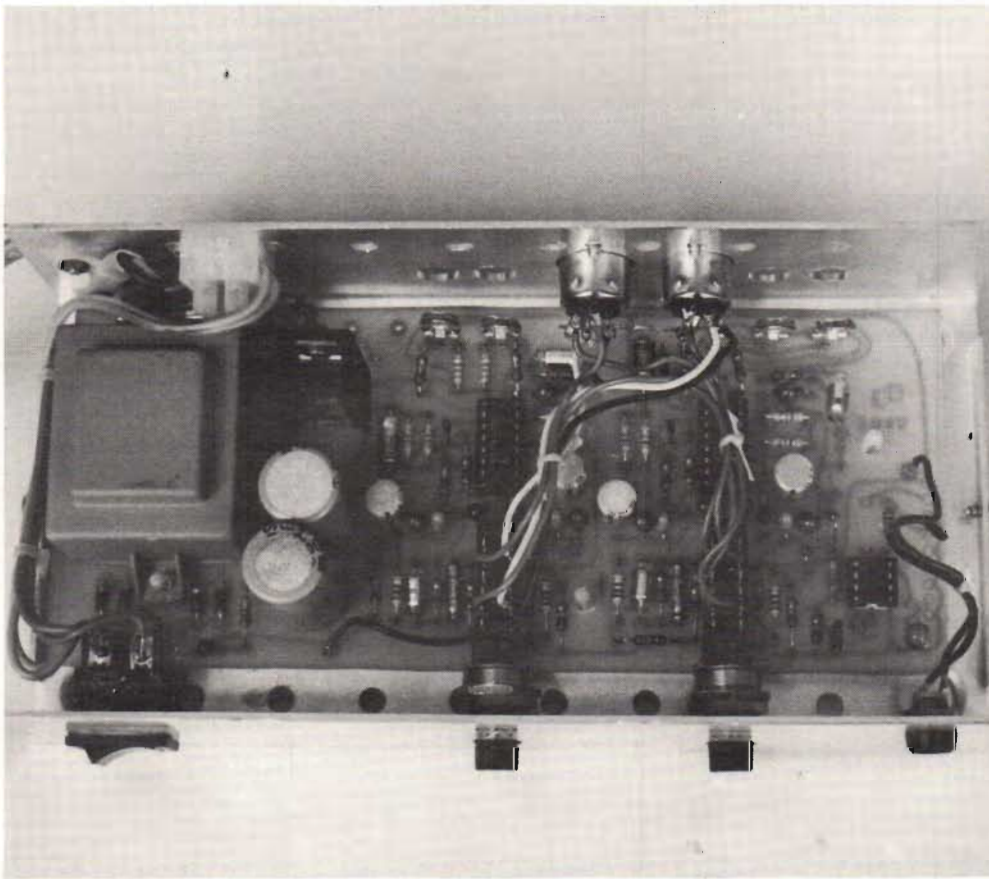


Fig 10. Kretskortet ses här monterat i apparatlådan.

tillgång till en distorsionsmeter eller en spektrumanalysator för att nå bästa resultat. Har man inte tillgång till dessa instrument skall man inte försöka trimma efter "gehör". Det leder sannolikt till högre distorsion än med den grundinställning som fås utan trimnätet.

Enheten i drift: Styr ej ut fullt!

Enheten bör arbeta vid linjenivåer kring 0,5–1 V. Man bör inte styra ut bandet till 100 % utan något lägre, till 75–80 %. I annat fall blir bandet snabbt mättat. Det gäller givetvis inte alla bandspelare

utan främst de med dålig utstyringsreserv vid höga frekvenser. Dioden D8 används endast som referens, och den skall blinka när man nått rätt nivå.

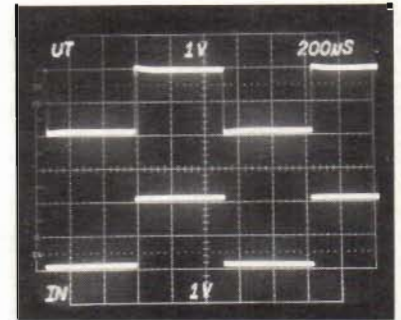
Har bandspelaren separat kontroll för avspelningsvolym förfar man enligt följande: Justera bandspelarens känslighetskontroll så att instrumenten visar ca 75–80 % av fullt utslag. Justera så kontrollerna för avspelning så att D8 blinkar i takt med utstyringen.

Med nämnda justering av avspelningskontrollerna får man en högre utstyringsreserv än om bandspelaren saknar denna kontroll. ■

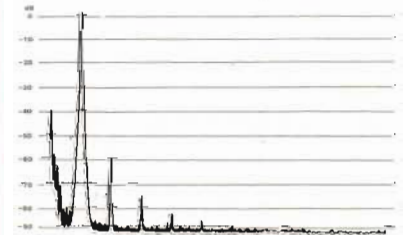
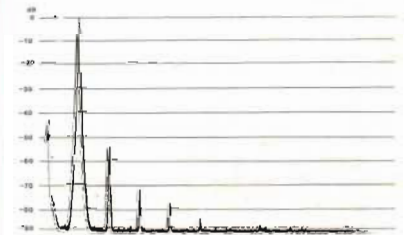
Mätresultat avseende brusreduktionssystemet

Vid mätningarna har enheten kopplats så, att signalen först genomgår expandern, som är direkt kopplad till kommandern så, att signalnivån återställs till den ursprungliga. De ledningar som går till bandspelaren för in- resp avspelning var med andra ord sammankopplade.

1. Max insignal före klippning: 4,6 V Vid 1 kHz: Klippningen var osymmetrisk
2. 4-kantvägmätning: Man ser att utsignalen är något diskant höjd



3. Frekvensområde: $\pm 0,5$ dB, 18 Hz–90 kHz (Uppmätt vid 1 V rms ut)
4. Signaldämpning in/ut: 1 dB
5. Övertonshalt:
A vid 660 mV
B vid 4,6 V ut



6. Brusnivå ut vid kortsluten ingång:
0,76 mV vägt
0,15 mV vägt
Det innebär max signal/brusförhållande vid 1 V ut:
62,5 dB vägt
76 dB vägt
Vid 4,6 V ut:
66 dB vägt
79,5 dB vägt

(Störningarna är huvudsakligen brum. Bruset ligger ca 10 dB lägre. Brummet förefaller komma från de oskärade ledarna mellan kretskort och DIN-kontakter.)

Mätningarna är utförda vid RT-lab. Vid mätningarna använd utrustning har bl a omfattat följande:
Tongenerator: Radford LD0 series 3
Tonfrekvensvoltmeter: Radford ANM 2
Spektrumanalysator: Hewlett Packard 3580 A
Oscilloskop: Tektronix 7613
Frekvensräknare: Philips 6624
Skrivare: Houston 200

Bygg själv RT:s lyssningsprov visar möjligheter och begränsningar

■ ■ Förutom mätningarna har vi även företagit en del lyssningsprov med olika programmaterial över kommandern. Anordningens främsta användningsområde skall ju vara att reducera grundbruset hos t ex en kassetbandspelare så att man får tystare inspelningar — där de skall vara tysta. Ytterligare en effekt bör emellertid kunna uppnås: Eftersom man sänker grundbruset ut, kan man kosta på sig att spela in med något lägre utstyrning än normalt och får på så sätt mindre förvrängning från bandet. Båda effekterna, brusundertryckningen och distorsionsminskningen, bör alltså ge ett välkljudande resultat.

Så långt teorierna. Den besvärliga verkligheten tränger sig dock på och vill gärna modifiera intrycket något, som vi skall se.

Den enklaste typen av musik för kommandern att arbeta med tycks vara "tät" sådan, där medelnivån hela tiden ligger rätt konstant. Den enda inverkan av kommandern man då hör är en välgörande tystnad mellan programavsnitten. På talinspelningar fungerar apparaten också invändningsfritt, och det är ju ganska värdefullt eftersom talet innehåller en stor del tystnad som blir plågsam om den innehåller hörbart brus (och alltså inte är så tyst...)

Dynamikvinster med örats hjälp

Åtskilliga andra programtyper får uppenbarligen kommandern att må mindre väl. För att vi skall förstå varför kanske det kan vara på sin plats att avslöja alla brusreduktionssystem: Det sägs i dagligt tal att system som *Dolby* och *dBX* ger en större dynamik åt inspelningsskedet. Detta är alldeles fel. Inspelningsmomentana signal-brusförhållande förändras inte alls! Verkan av alla brusreduktionssystem bygger i stället på det stora illusionstrick som kallas maskeringseffekt. När örat hör flera ljud samtidigt, har det svårt att urskilja de svagaste ljuden i blandningen. Om vi har spelat in stark musik på band med brus, hör örat helt enkelt inte det ganska svaga bruset. Dvs örat hör det inte så länge

musiken pågår med full styrka. Om orkestern emellertid får för sig att spela pianissimo mitt i stycket, kommer bruset mera till sin rätt.

Det är här trollkonsten med dynamikvinsten kommer in: När musiken hörs tyst, ser man till att både brus och signal hålls nere så att bruset inte hörs. Det är vad *expanderen* gör i vår apparat: Ju svagare ljud, desto mindre förstärkning! För att man inte skall förlora musikinnehållet höjer man då musiken vid inspelningen i samma grad, och med man menas här *kompressorn* i konstruktionen. Avståndet mellan signal och brus — det vi kallar signal-brusförhållande — är under alla omständigheter konstant, men även en enkel bandspelare ger ganska tillräcklig dynamik när signalen är stark, vilket den alltså blir efter behandling i kompressorn.

Nå, det här låter väl bra? Var ligger svårigheterna? En erför vi intensivt när vi lyssnade på en inspelning med flöjt och cembalo. Flöjtens ansats blev helt förvrängd och instrumentet lät mera som någon slags elorgelkopia av en flöjt. Detta kommer sig av svårigheterna att veta hur snabbt elektroniken skall reagera för förändringar i musiken. Här reagerar alltså elektroniken inte korrekt för att ge ett helt njutbart resultat. Ett annat svårt problem är att bruset på en bandspelare faktiskt inte bara ligger som en konstant störning med fix nivå under musiken utan att man även får *modulationsbrus*, som beror av den inspelade signalen. Eftersom modulationsbruset hela tiden följer den inspelade signalens förlopp, kommer den inte att påverkas av kommandern, och detta gäller även andra typer av brusreduktionssystem av liknande slag.

Vissa musikformer svårbehandlade

På flöjtskivan kunde man avlyssna detta fenomen mycket tydligt i form av ett extra tillagt brusljud som kom flöjten att låta mera hes än den borde och cembalon klingade som om den rev med en luftström vid varje anslag. Dessa brustillskott kommer alltså att åka upp

och ner i takt med musiken och ge otrevliga "pumpeffekter" som inte märks så tydligt när man samtidigt har bandspelarens grundbrus på ta hänsyn till.

Man får alltså vara försiktig med att använda kommandern okritiskt på alla musiktyper. Rätt använd kan den dock tveklöst förbättra lyssningskvaliteten på många programmaterial.

Man behöver dock inte stanna vid att använda konstruktionen enbart som kommander. De ingående komponenterna kompressor och expander kan även användas för experiment och tillämpningar av skilda slag. Ett sätt att minska bruset på en gjord, linjär inspelning är att koppla en *DNL*-enhet på utgången.

Ett annat sätt kan vara att koppla en expander, vilken expanderar med en faktor som obetydligt överstiger 1, på utgången. Ett enkelt sätt att få en variabel expansion kan vara att shunta den likspänningsstyrda förstärkaren i kretsen med en potentiometer som tillåter en inställbar del av den opåverkade signalen att passera och blanda sig med den expanderade. Praktiskt kan man prova med en potentiometer på 500 kohm mellan stift 3 och 5 på kåpan. Man får då en expansion som kan varieras mellan 2:1 och 1:1 ungefär. Om man sedan vill använda kretsen som expander för att minska brus och störningar får man försöka finna en inställning som ger bästa kompromiss mellan brusundertryckning och hörbara pumpningsstörningar.

På samma sätt kan man göra kompressionen variabel, dvs man kopplar en potentiometer mellan stift 11 och 14. En kompressor kan t ex vara användbar i bilradion, där ju lyssningsrummet har en ganska hög bullernivå. Musik med hög dynamik blir ofta onjutbar i bilen för att de svaga partierna drunknar i det allmänna bullret. Om man komprimerar signalen något kan man här åtminstone få höra alla avsnitt i musikstycket. Man kan t o m tänka sig att styra kompressionsgraden från en mikrofon som känner bullernivån i kupén, så att man alltid har lagom kompression i förhållande till fordonets hastighetsbuller...

Här finns alltså stora möjligheter till experiment: Kretsarna lämpar sig också för bygge av begränsare, brusspärar för låga nivåer, automatiska förstärkningsregleringar för olika ändamål osv.

Låt oss säga det komprimerat: Möjligheterna expanderar!

■
BH

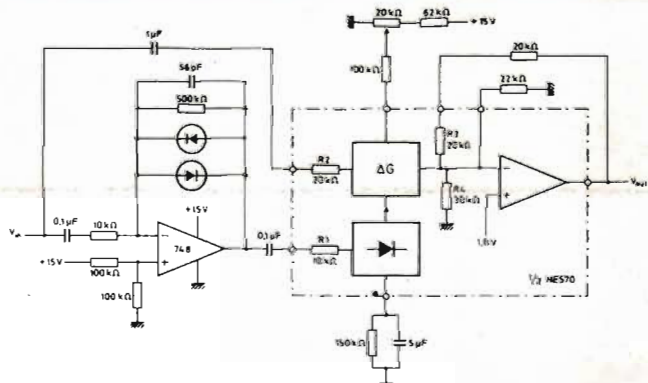


Fig 1. Så här tänker sig Philips att man kan anordna en expander för låga nivåer, eller brusundertryckare, med kretsen NE 570/571.

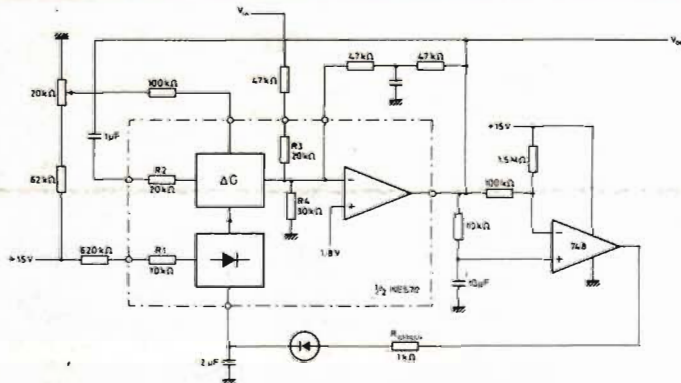


Fig 2. Begränsare med snabb insvängningstid är också en applikation som föreslås av tillverkaren av den integrerade kretsen.

"THIS IS BY FAR THE MOST INCREDIBLE TUNER THAT I HAVE EVER MEASURED."

"DET HÄR ÄR DEN HITTILLS MEST OTROLIGA TUNER SOM JAG NÅGONSIN TESTAT".

Angus McKenzie.



Tuner CT-7000 B

 **YAMAHA hifi**

VI HAR TILLVERKAT MUSIKINSTRUMENT I SNART 100 ÅR,
SÅ FÖRSTÅ ATT VI ÄR LITE KRÄSNA NÄR DET GÄLLER ATT ÅTERGE INSPELAD MUSIK.

Yamaha Svenska AB, Box 4052, 400 40 Göteborg. Tel. 031-42 03 55, 42 72 35.

F-serien. Höstens stora HiFi nyhet från Mitsubishi.

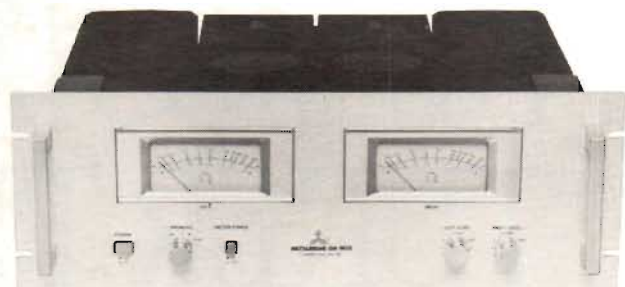
För dig som kan ljud och HiFi måste vi skryta lite med vår F-serie. Det är vårt nya 100 W system där vi kombinerat ihop våra mest kvalificerade komponenter uppifrån och ner.

Kraftpaketet med förstärkaren och slutsteget samt den nya syntestunern tänkte vi här beskriva lite närmare med kurvor och diagram.

Men det fantastiska ljudet från hela F-serien får du uppleva och testa i din HiFi butik.



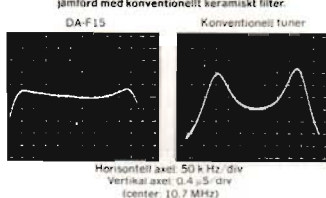
FM Synthes-tuner DA-F15. Avstämningen av stationerna sker med hjälp av en kristallstyrd oscillator i 100 kHz intervaller. För de få stationer i Sverige som har udda frekvenser kan lösningen till 100 kHz intervaller kopplas bort. Omkopplingsbar MF-bandbredd ger mycket låg distorsion. I läge "wide" är distorsionen vid 1 kHz så låg som 0,08 % i stereo. LED-indikatorer för signalstyrkan och avstämningen. Inbyggd oscillator som ger den rätta inspelningsnivån och underlättar bandinspelningen från tuner. Ytterligare bidragande till den låga distorsionen är typen av LC-filter i MF-steget. Kurvan för frekvensgången i dessa filter blir bredare och jämnare än för motsvarande keramiska filter.



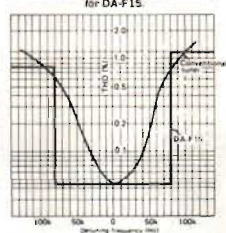
Uteffektmeter DA-M15. Reagerar mycket snabbt (10 ms) och ger alltid omedelbar och exakt indikation av uteffektnivån. Uteffekten från 1 mW till 200 W kan avläsas direkt. Omkopplingsbar till mätområdet 0,1 mW till 20 W. Hopkopplingsbar med slutsteg DA-A10DC.

Stereoslutsteg DA-A10DC. Uppbyggt som en helt dubblerad monokonstruktion med samtliga funktioner separerade. Direktkopplad d.v.s. signalen passerar inga kondensatorer på vägen genom förstärkaren. Detta gör frekvensgången rak från 0 Hz – 150 kHz. Den harmoniska distorsionen är extremt låg, bara 0,01 % vid full effekt eller 0,005 % vid halv effekt. Även värdet för intermodulations distorsionen är extremt lågt från 0,008 % vid halv effekt till 0,01 % vid 1 W.

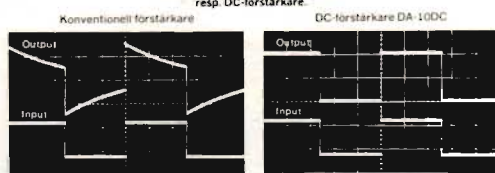
MF-kurva för DA-F15 6-poliga linjära MF-filter jämförd med konventionellt keramiskt filter



T.H.D. som funktion av snedavstämning för DA-F15



Kantvågs-svar för konventionell resp. DC-förstärkare



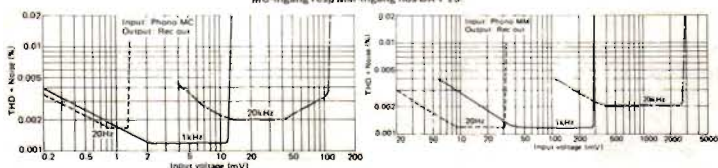
Vertikal axel: Ut 5 V/div In 0.2 V/div
Horizontal axel: 20 mS/div

Blockschema för DA-F15 syntes tuner



Förförstärkare DA-P15. Förförstärkaren är uppbyggd som två separata monoförstärkare. Varje kanal har sin helt separata strömförsörjningskrets, sina egna tonkontroller och omkopplare. På detta sätt eliminerar man interferens mellan stereokanalerna. Överhörningen mellan kanalerna är vi 1 kHz mindre än störnivån och bättre än 80 dB vid 20 kHz. DA-P15 har även inbyggd förstärkare för MC-pick-up'er med extremt låg distorsion, 0,005 % och ett störvstånd som är bättre än 77 dB (IHF, A). Dubbel tape-monitor som tillåter kopiering samtidigt som man lyssnar på radio eller skiva. Volymkontroll med klickstopplågen i kalibrerad dB-skala.

T.H.D. som funktion av ingångsspänning för MC-ingång resp MM-ingång hos DA-P15



I F-serien ingår vår skivspelare DP-EC 10, kassettdäcket DT-4700, racket DR 690 och till det rekommenderar vi högtalarna DS-50 CS.

VILL DU VETA MER OM DOM HÄR OCH ALLA VÅRA ANDRA HIFI PRODUKTER SÅ HÄMTA VÅR NYA FOLDER HOS DIN RADIOHANDLARE ELLER REKVIRERA DEN DIREKT FRÅN OSS.



ERIKSBERGSGATAN 1 A. 114 30 STOCKHOLM. TEL. 08/22 37 00.

Högtalartechnikens grunder – del 4

I det här avsnittet börjar vi granska de förutsättningar som gäller för konstruktion av slutna högtalarlådor.

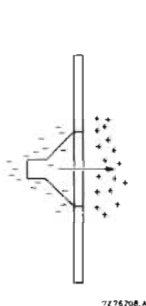


Fig 3.1. En högtalare som monteras på en liten baffel utsätts för akustisk kortslutning vid låga frekvenser.

Konstruktion av sluten låda

Oändlig baffel

■ ■ Betrakta en högtalare som monterats på en liten baffel. När konen rörs framåt, komprimeras luften framför den och förtunnas bakom den som visas i fig 3.1. Den komprimerade luften läcker runt baffelns kanter; impedansen hos den belastande luften är låg (som för en omonterad högtalare) och därmed är det utstrålade ljudtrycket litet. Denna effekt blir mest uttalad när avståndet som ljudvågen har att färdas från högtalarens framsida till dess baksida blir en halv våglängd. Vid 40 Hz, till exempel, måste baffeln vara åtminstone 4,25 m i fyrkant för att förhindra märkbar utsläckning om högtalaren monteras i centrum. Ju större baffel, desto bättre isolation får man mellan högtalarens fram- och baksida. Total isolation uppnås med en oändligt stor baffel – uppenbarligen en omöjlig lösning!

Total isolation kan emellertid också uppnås genom att man viker baffeln runt bakom högtalaren så, att man formar en låda som oskadliggör högtalarens bakåstrålning. Den slutna lådan går under flera namn:

- oändlig baffel (en oriktig benämning)
- sluten låda
- tryckkammahögtalare

Namnet sluten låda pekar på den viktigaste egenskapen hos konstruktionen, och den termen kommer därför att användas i resten av artikeln. Fastän en sluten låda och en oändlig baffel oftast antas vara ekvivalenta, finns det en viktig skillnad mellan dem. Den inneslutna luften i lådan pressas samman och verkar därför som en fjäder när konen rör sig in och ut. Så sker naturligtvis inte hos den oändliga baffeln.

Ekvivalenta kretsar

Låt oss nu se vad som händer när vi monterar en högtalare i en sluten låda. Om den inneslutna volymen är mycket stor, kommer volymförändringen på grund av högtalarkonens rörelser att bli försumbar jämfört med lådans stora luftvolym.

Om lådan däremot är liten, kommer konen

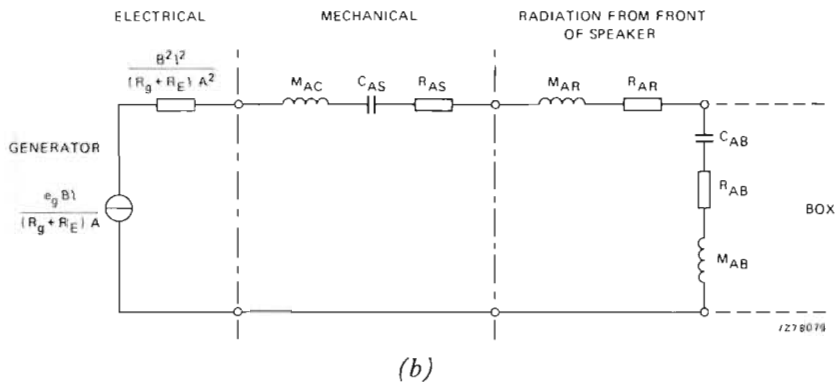
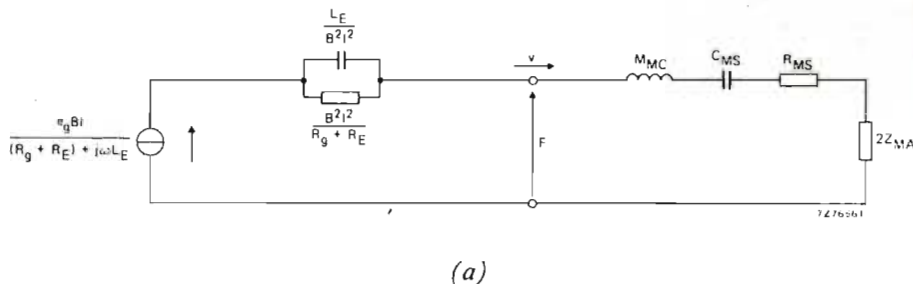


Fig 3.2 (a). Ekvivalent krets för en dynamisk högtalare. (b) Ekvivalent krets vid låga frekvenser för samma högtalare monterad i en sluten låda – konen fungerar som en kolv. Schemat gäller upp till omkring 500 Hz.

att arbeta mot relativt stora tryckförändringar i lådan, och det kommer att ge en betydande skillnad i uppförandet. Den inneslutna luften fungerar som en extra förstärkning åt konen och denna effekt blir allt mer uttalad vid små ljudvolym. I enlighet med en ekvation i ett tidigare avsnitt kan den akustiska komplanzen eller eftergivligheten hos en avgränsad volym V_B beräknas som

$$V_B \text{ is } C_{AB} = V_B / \gamma P_0.$$

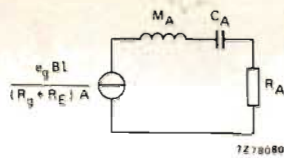
Eftersom konen uppför sig som en styv kolv vid låga frekvenser kan vi nu rita om den ekvivalenta kretsen i fig 3.2 (a), så att alla element överförs till den akustiska sidan av kretsen. Mekaniska element divideras, som diskuterats i tidigare avsnitt, med kvadraten på den effektiva konarean för att ge den akustiska impedansen. Den elektriska impedans som beror på induktansen i talspolen kan försummas under 500 Hz. Den dubbla strålning impedansen $2Z_{MA}$ i fig 3.2(a) måste nu ersättas av två impedanser: Strålning impedansen från lådans framsida (M_{AR} , R_{AR}) och den akustiska belastningsimpedansen på grund av den slutna lådan (C_{AB} , R_{AB} , M_{AB}). Den nya ekvivalenta kretsen visas i fig 3.2(b).

Vi skall nu betrakta de element som ingår i fig 3.2(b). Storheten e_g representerar tomgångsspänningen hos förstärkaren, B är flö-

destätheten i luftgapet mätt i tesla (1 tesla = $1 \text{ Wb/m}^2 = 10^4$ gauss), och l är trådlängden i talspolen mätt i meter. R_E är likströmsresistansen i talspolen, mätt i ohm, och R_g är utimpedansen hos förstärkaren; också den mätt i ohm. (Att R_g uppträder i nämnaren hos en av resistanserna återspeglar förhållandet att förstärkarens utimpedans påverkar systemets dämpning.) Den effektiva konarean i m^2 representeras av A .

Den mekaniska delen av högtalaren har reducerats till de tre termer som följer: Hittills har vi använt M_{MC} som beteckning för den mekaniska massan av kon och talspole. Genom att dividera M_{MC} med A^2 konverterar vi den storheten till akustisk massa M_{AC} , som alltså uttrycks i kg/m^4 . På liknande sätt blir R_{MS} i fig 3.2(a) till R_{AS} (den akustiska resistansen hos upphängningen) och C_{MS} blir C_{AS} (den akustiska komplanzen hos upphängningen, mätt i m^2/N). Alla dessa kvantiteter kan bestämmas i laboratoriet, som vi senare skall se.

Om vi ser på de återstående kretselementen i fig 3.2(b) finner vi att M_{AR} motsvarar den akustiska strålningmassan hos luftbelastningen i kg/m^4 och R_{AR} är den akustiska strålningresistansen. Storleken hos dessa kvantiteter beror av baffelns storlek, inte den inneslutna volymen, eftersom de representerar den framåtriktade strålningen. Storheten C_{AB} å andra sidan motsvarar den akustiska komplanzen i m^2/N och R_{AB} den inneslutna luftens akustiska resistans. Den senare beror



$$C_A = \frac{C_{AS} C_{AB}}{C_{AS} + C_{AB}} \quad M_A = M_{AC} + M_{AR} + M_{AB}$$

$$R_A = \frac{B^2 l^2}{(R_g + R_E) A^2} + R_{AS} + R_{AR} + R_{AB}$$

Fig 3.3. Förenklad version av fig 3.2 (b).

av absorptionen i lådan. M_{AB} är den akustiska massan hos luften som belastar konens baksida.

Fig 3.2(b) kan förenklas ytterligare till den form som visas i fig 3.3, och som har en enkel seriekrets med en resonansfrekvens f_0 som ges av

$$f_0' = \frac{1}{2\pi\sqrt{M_A C_A}} \text{ Hz,} \quad (3.1)$$

där

$$M_A = M_{AC} + M_{AR} + M_{AB} \text{ kg/m}^4 \quad (3.2)$$

och

$$C_A = \frac{C_{AS} C_{AB}}{C_{AS} + C_{AB}} \text{ m}^5/\text{N}. \quad (3.3)$$

(Symbolerna f_0 och ω_0 definierades i ett tidigare avsnitt att gälla resonansfrekvensen hos en omonterad högtalare. Symbolerna f_0' och ω_0' används här för att beteckna resonansfrekvenserna hos en högtalare monterad i låda.)

Akustisk massa

Ekvation 3.1 ligger till grund för konstruktionen av en sluten högtalarlåda. Låt oss först betrakta kvantiteten M_A som representerar den totala akustiska massan. Den är lika med summan av M_{AC} , den akustiska massan hos talspole och kon, M_{AR} , den akustiska massan hos den belastande luften på strålningssidan (framsidan) av konen och M_{AB} , den akustiska massan hos den belastande luften på konens baksida. Dessa kvantiteter kan bestämmas genom:

$$M_{AC} = \frac{M_{MC}}{A^2} \text{ kg/m}^4, \quad (3.4)$$

där M_{MC} är talspolens och konens mekaniska massa i kg och A är den effektiva konarean i m^2 .

$$M_{AR} = \frac{M_{MR}}{A^2} \text{ kg/m}^4, \quad (3.5)$$

där M_{MR} är den mekaniska massan hos den belastande luften på konens framsida, mätt i kg.

Table 3.1 Determination of coil and cone mass

Acoustic quantities	Mechanical quantities
1. $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{(M_{AC} + M'_{AR})C_A}}$, (3.7)	$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{(M_{MC} + M'_{MR})C_M}}$, (3.11)
where:	where:
M_{AC} = moving system mass in kg/m^4 ,	M_{MC} = moving system mass in kg,
M'_{AR} = total air load mass for both sides of cone in kg/m^4 ,	M'_{MR} = total air load for both sides of cone in kg,
C_A = compliance of suspension in m^5/N .	C_M = compliance of suspension in m/N .
2. Add mass M_{AX} ($= \frac{\text{mass in kg}}{A^2} \text{ kg/m}^4$).	Add mass m kg.
3. New resonant frequency	
$f_m = \frac{1}{2\pi\sqrt{(M_{AC} + M'_{AR} + M_{AX})C_A}}$, (3.8)	$f_m = \frac{1}{2\pi\sqrt{(M_{MC} + M'_{MR} + m)C_M}}$, (3.12)
4. Dividing eq. (3.7) by eq. (3.8) and manipulating	Dividing eq. (3.11) by (3.12) and manipulating
$M_{AC} = \frac{M_{AX} f_m^2}{f_0^2 - f_m^2} - M'_{AR}$, (3.9)	$M_{MR} = \frac{m f_m^2}{f_0^2 - f_m^2} - M'_{MR}$, (3.13)
where:	where:
$M'_{AR} \approx \frac{2 \times 0.16}{r} \text{ kg/m}^4$, (3.10)	$M'_{MR} \approx 2 \times 1.58 r^3 \text{ kg}$. (3.14)

Note: M'_{AR} and M'_{MR} are the sum of the front and rear values given by eqs (3.15) and (3.16) in Table 3.2 and r is the cone radius in m.

$$M_{AB} = \frac{M_{MB}}{A^2} \text{ kg/m}^4, \quad (3.6)$$

där M_{MB} är den mekaniska massan hos den belastande luften på konens baksida, mätt i kg.

Observera att dessa akustiska kvantiteter kan härledas ur deras mekaniska motsvarigheter. Tillvägagångssättet är att mäta resonansfrekvensen hos högtalaren när den är omonterad. En känd massa på några gram fästs vid konen och en ny, lägre resonansfrekvens mäts upp. Den totala massan kan nu beräknas, och genom att dra bort massan hos den belastande luften kan de rörliga delarnas massa lätt bestämmas. Denna beräkningsmetod framställs i tabell 3.1.

Ekvationerna (3.7) till (3.10) visar proceduren när man utgår från akustiska kvantiteter, medan ekvationerna (3.11) till (3.14) utgår från de mekaniska mått som de flesta

läsare förmodligen är mer bekanta med. Den väsentliga skillnaden är att de akustiska massorna är lika med de mekaniska massorna dividerade med A^2 och den akustiska kompliansen är lika med den mekaniska kompliansen multiplicerad med A^2 . Detta ger faktorn m^4 som skiljer de respektive enheterna åt.

Belastande luftmassa

När man beräknar högtalarprestanda måste man ta hänsyn till luftens massa. Dess tröghet måste övervinnas av den effekt som matas till högtalaren. När lådan är mycket stor, blir den inneslutna luftens effekt på den framåtstrålade impedansen samma som om man hade en oändlig baffel. När lådan har mindre volym än ca 220 liter uppför sig högtalarmembranet som en kolv i ett långt rör.

Tabell 3.2. Bestämning av massan hos den belastande luften.

mounting	front		rear	
	acoustic M_{AR} (kg/m^4)	mechanical M_{MR} (kg)	acoustic M_{AB} (kg/m^4)	mechanical M_{MB} (kg)
unmounted, free-space or anechoic room	$\frac{0,16}{r}$ (3.15)	$1,58r^3$ (3.16)	$\frac{0,16}{r}$ (3.15)	$1,58r^3$ (3.16)
infinite baffle	$\frac{0,32}{r}$ (3.17)	$3,15r^3$ (3.18)	$\frac{0,32}{r}$ (3.17)	$3,15r^3$ (3.18)
small sealed enclosure	$\frac{0,23}{r}$ (3.19)	$2,27r^3$ (3.20)	$\frac{0,375k}{r}$ (3.21)	$3,75kr^3$ (3.22)

r = effective cone radius in m, k = mass loading factor from Fig. 3.5. Numbers in parenthesis are equation numbers referred to in the text.

 **HITACHI**

MOS FET

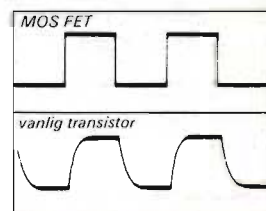
De första som köpte Hitachi MOS FET var våra konkurrenter!

När Hitachi som första HiFi-tillverkare i världen presenterade en effektförstärkare med MOS FET-transistorer, väckte det sensation.

I år har en enig japansk kritiker-jury i två olika tidskrifter haft Hitachi MOS FET-förstärkare på första plats.

MOS FET-transistorn har tidigare använts för snabba reaktioner i dataelektronik, och har nu idémässigt utvecklats och förbättrats av Hitachi för användning inom förstärkartekniken.

MOS FET-transistorns extremt snabba reaktion "hänger med" i musikens alla växlingar. Effektförstärkaren HMA-7500 på bilden har den otroligt låga distorsionen 0,02% vid full utteffekt 2×75 W över hela det hörbara frekvensområdet 20 – 20.000 Hz.



Har ser Du skillnaden mellan en blixtsnabb MOS FET reaktion och en vanlig reaktion.

HMA-7500 har dessutom uttag för dubbla högtalarpar. Har toppvärdesvisande uteffektinstrument. Strömförbrukning som är oberoende för vänster och höger kanal, vilket eliminerar överhörning. Den kostar nästan 4.000 kr, men är väl värd sitt pris.

Perfekt anpassad till effektförstärkaren är förförstärkaren HCA-7500. Den är bland annat utrustad med 3-stegs phono-förstärkare, dB-graderad volymkontroll, in- och urkopplingsbara tonkontroller med FET-transistorer och valbara bryt-frekvenser. Perfekt anpassning till olika pickuper med belastnings- och kapacitanskopplarna. Pris HCA-7500 ca 2.900 kr.

Vill Du veta mer, så kan Du rekommendera vår HiFi-broschyr direkt från Hitachi, eller hämta den hos Din HiFi-handlare.

 **the HITACHI HI-FI professionals**

"the professionals" är ett stort antal specialutbildade HITACHI HI-FI-återförsäljare

HITACHI SALES SCANDINAVIA AB
Box 7138 · 17207 Sundbyberg · Tel. 08-98 52 80

Det gäller dina privata affärer!

Att spara pengar är inte lika lätt som förr. Inflationen har medfört att det blivit en konst att spara – men den som lär sig knepen kan göra fina investeringar och spara på ett effektivt sätt.

Privata Affärer är en ny tidning som vill ge sina läsare alla de vettiga råden om både din egen vardagsekonomi och hur du kan investera för framtiden.

Den som läser Privata Affärer får en rad experttips inom olika områden t ex villaekonomi, skatter, aktier, konst och antikviteter.

Vem du än är ska det löna sig att läsa Privata Affärer – det är tidningens målsättning!

På kupongen här nedan kan du beställa de första fyra numren av den nya tidningen till ett starkt rabatterat introduktionspris. Du betalar bara 29:75 och sparar redan där 9:25 jämfört med ordinarie lösnummerpris.



Jag vill gärna prova de fyra första numren av Privata Affärer. Sänd mig dem efter hand så betalar jag 29:75 när inbetalningskort kommer. På det sättet får jag en rabatt på 9:25 jämfört med ord. lösnummerpris.

Var god texta tydligt

07

339

105

Efternamn Förnamn

c/o

Gata, Box, Postlåda etc

Postnr Postadress

Rikt nr / Telnr

Porto
betalt

**privata
affärer**

SVARFÖRSÄNDELSE
Kontonummer 8834
108 60 STOCKHOLM 3

RT 10-78

Du är välkommen som en av våra första prenumeranter!

privata affärer

I denna artikelserie behandlar vi i första hand små lådor, och vår diskussion omfattar alltså inte det allmänna fallet. Vi har översiktligt ställt samman de akustiska och mekaniska massorna som representerar luftens belastning på konen i tabell 3.2.

På grund av att den inneslutna luften påverkar ljudalstringen från konen måste förhållandet mellan konens och baffelns yrtas med i beräkningarna. Tabell 3.2 upptar de ekvationer som kan användas för att beräkna luftens belastning under olika förhållanden. De mekaniska massor som representerar luftbelastningarna i tabell 3.2 kan fås direkt ur fig 3.4. Uttrycket i tabell 3.2 för luftens belastning på konens baksida i en liten, sluten låda innehåller en konstant k (massbelastningsfaktor). Denna är proportionell mot förhållandet mellan effektiv konyta och baffelyta. Värdet på k som funktion av detta förhållande visas i fig 3.5.

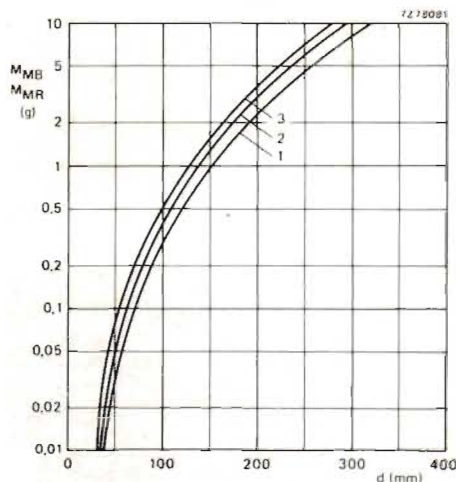


Fig 3.4. Den belastande luftmassan på konens ensida som funktion av högtalardiametern. Kurva 1 visar sluten låda, framsidan. Kurva 2 gäller för en oändlig baffels båda sidor. Kurva 3 gäller för baksidan i en sluten låda (multiplicera med k enligt fig 3.5).

Komplians hos upphängning och låda

Om vi först tar kompliansen hos högtalarkonens upphängning, blir den akustiska kompliansen

$$C_{AS} = C_{MS} A^2 \text{ m}^5/\text{N}, \quad (3.23)$$

där C_{MS} är den mekaniska kompliansen hos upphängningen i m/N och A den effektiva ytan hos konen.

Den mekaniska kompliansen kan lätt bestämmas genom att man fäster vikter vid konen med högtalaren i vertikal position och med en mikrometer mäter hur djupt konen sjunker:

$$C_{MS} = \frac{\text{displacement (mm)}}{\text{added mass (g)} \times 9,8} \text{ m}/\text{N}. \quad (3.24)$$

Alternativt kan ekvation (3.11) användas om massorna M_{MC} och M'_{MR} är kända:

$$C_{MS} = \frac{1}{4\pi^2 f_0^2 (M_{MC} + M'_{MR})} \text{ m}/\text{N}. \quad (3.25)$$

Den akustiska kompliansen hos lådan ges av

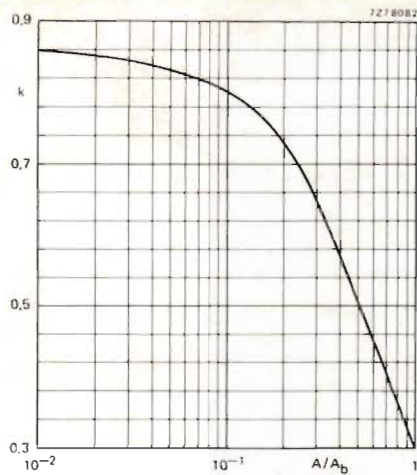


Fig 3.5. Massbelastningsfaktorn k som funktion av förhållandet A/A_b (effektiv konarea/baffelarea).

$$C_{AB} = \frac{V_B}{\gamma P_0} \text{ m}^5/\text{N}, \quad (3.26)$$

där V_B är lådans volym i m^3 , P_0 det normala lufttrycket ($10^5 \text{ N}/\text{m}^2$) och γ (förhållandet mellan luftens specifika värme vid konstant tryck och detsamma vid konstant volym) är 1,4 för förlustfri kompression i en klädd (inte fylld) låda.

Vi rör oss med akustiska storheter och vi kan därför konvertera dem till mekaniska ekvivalenter genom att dividera komplianser eller multiplicera massor med A^2 .

Om vi tar ekvation (3.26) kan vi få

$$C_{MB} = \frac{C_{AB}}{A^2} = \frac{V_B}{\gamma P_0 A^2} \text{ m}/\text{N}, \quad (3.27)$$

där C_{MB} representerar lådans mekaniska komplians.

Ur lagen om förlustfri expansion och kompression kan vi härleda ljudhastigheten given av följande uttryck:

$$c = \sqrt{\frac{\gamma P_0}{\rho}} \quad (3.28)$$

och sålunda

$$\gamma P_0 = \rho c^2, \quad (3.27)$$

där ρ är tätheten.

Om vi sätter in detta värde för γP_0 i ekvation 3.27 får vi

$$C_{MB} = \frac{V_B}{\rho c^2 A^2} \text{ m}/\text{N} \quad (3.29)$$

och sålunda den inneslutna luftvolymens styvhet

$$S_B = \frac{\rho c^2 A^2}{V_B} \text{ N}/\text{m}. \quad (3.30)$$

Denna ekvation visar att styvheten inte blott beror av lådans volym utan jämväl av den effektiva konarean.

Resistiva element

I fig 3.3 har vi kombinerat de resistiva komponenterna från fig 3.2 till ett enda element.

$$R_A = \frac{B^2 l^2}{(R_g + R_E) A^2} + R_{AS} + R_{AB} + R_{AR} \quad (3.31)$$

Låt oss först undersöka varje term i detta uttryck. Vi måste då komma ihåg att detta är akustiska kvantiteter och att det är därför kvantiteten A^2 uppträder i den första termens nämnare. Genom att multiplicera med A^2 får vi

$$R_M = \frac{B^2 l^2}{(R_g + R_E)} + R_{MS} + R_{MB} + R_{MR} \quad (3.32)$$

som uttrycker ekvation (3.31) som akustisk impedans. Värdet på termerna i ekvation (3.31) kan antingen bestämmas direkt genom beräkning eller genom att man använder de mekaniska ekvivalenterna som bestäms genom mätning.

Den akustiska strålningsresistansen R_{AR} för små lådor ges av

$$R_{AR} \approx \left(\frac{f}{10}\right)^2 \text{ m.k.s. acoustic ohms} \quad (3.33)$$

där frekvensen f är sådan att $2\pi r < \lambda$ dvs $kr < 1$ (r är konens radie).

Den akustiska resistansen hos upphängningen ges av

$$R_{AS} = \frac{R_{MS}}{A^2} \text{ m.k.s. acoustic ohms} \quad (3.34)$$

där R_{MS} är upphängningens mekaniska resistans. Vi kommer senare att visa hur man kan bestämma R_{MS} .

Den inneslutna luftmassans akustiska resistans R_{AB} kommer att behandlas i nästa avsnitt. ■

88 ◀ Dynaharmony forts

Vi kan inte ge något entydigt utlåtande om vad Dynaharmony reellt kan prestera i fråga om klippteffekt.

Sammanfattning och utvärdering

● Om ca ett år är det här konceptet lite inaktuellt: Hitachi har visat förserieexemplar av en ny, moderniserad och utvecklad Dynaharmony-version, som är MOSFET-bestyckad (dock är boost-stegets transistorer ännu bipolära) och som ter sig betydligt intressantare. Idén förs s a s upp till en högre nivå. Kanske har då också bakgrunden klarnat – hur momentant sker kraftutvecklingen mot de 400 watten på toppen? Som förstärkaren f_n presenteras finner vi det hela en aning dunkelt om vad som egentligen sker. – Nyheten kommer hit hösten 1979.

● Men visst kan den som främst tror sig vilja ha tillgång till music power med fördel pröva om den här särlingen svarar mot förväntningarna. För ca 5 000 kr är den inte direkt billig men låter ju potent och stor i flertalet fall. Lyssna dock först och jämför mellan Dynaharmony och några andra kraftstärkare! Effekt är nog bra men *allt* är det ju ändå inte. ■

B O och U S

Från primitiv klangkropp till popålderselektronik – del 15

► För dem som inte nöjer sig med serietillverkade gitarrer finns andra alternativ: Antingen kan man beställa ett instrument från någon välrenommerad gitarrbyggare eller så får man bygga sin gitarr själv.

► Det senare alternativet har här förverkligats i ett provbygge av en exklusiv byggsats från Schecter. Firman är huvudsakligen tillverkare av tillbehör. Det stora sortimentet gör att man i hög grad kan forma sitt instrument efter egna intentioner.

■ ■ De flesta gitarrer tillverkas industriellt i stora serier. Ofta behöver man inte söka enbart bland de dyraste modellerna för att hitta utomordentligt goda serietillverkade instrument.

Men det finns många som vill ha något annat än det serietillverkade. Man kanske vill ha någon särskild egenskap framhävd, vara ensam om sitt instrument eller har något annat skäl till att inte nöja sig med ett standardinstrument.

Har man råd kan man vända sig till en välrenommerad gitarrbyggare, och sådana finns runt om i världen. Vissa av dem håller sig strikt till egna modeller som med åren blir allt mera förfinade, medan andra i hög grad utformar gitarren efter kundens önskemål. De flesta av dessa gitarrbyggare ägnar sig åt att bygga akustiska gitarrer. Här kan vi bland de många namnen nämna amerikanerna *Podunavac* och *d'Aquisto* samt svenskarna *Wretling* och *Bolin*. Andra, t ex svensken *Malmberg*, bygger massiva elgitarrer.

Monteringsfärdig gitarr för självbyggare

Man kan naturligtvis även bygga eller modifiera sin gitarr själv och det skall belysas närmare i ett kommande avsnitt. Som förberedelse skall vi här sätta ihop en "monteringsfärdig" gitarr. Sådana finns nämligen.

Alla gitarrtyper har sina fördelar och sina begränsningar. Själv har jag nog alltid haft lite svårt för massiva elgitarrer av typ *Gibson Les Paul* och *Fender Stratocaster*, trots att jag till och från spelat på sådana sedan 1950-talets mitt. Det är inget tvivel om att dessa gitarrer ger bäst sustain och minst rundgångsproblem. De tål också transporter mycket bättre än andra typer. De kan dock vara obekväma att sitta med, tunga att bära i axelbandet en hel kväll, svåra att anpassa för olika musik och de fortplantar inte vibrationer till kroppen på samma sätt som en stor akustisk eller halvakustisk elgitarr. De ger ingen "feeling" och är mycket opersonliga.

Så gick jag omkring och tyckte och står väl för det mesta ännu, men jag har fått ge mig

vad gäller "feeling" och personlighet. Den gitarr som fick mig att kapitulera var inget egentligt originalinstrument utan en kopia av *Fender Stratocaster*, men vilken kopia...! Jag fick spela på en *Schecter* och hade så svårt att släppa den gitarren ifrån mig att jag omgående bestämde mig för att skaffa en likadan.

Nu är inte *Schecter* vilken kopia som helst.

för en original-*Fender*, och ändå ger den svenske generalagenten *Dieke* en viss rabatt om man köper delar till ett komplett instrument. Den *Stratocaster*-kopia vi visar här, kostar i delar drygt 5 000 kr och monterad ca 5 500 kr.

Tony Lindberg, som tidigare medverkat i denna serie, utförde huvuddelen av monteringsarbetet medan förf gjorde slutjuste-



Fig 1. En utomordentligt vacker *Les Paul*-kopia med topp av "tigerlönn", tillverkad av *Malmberg*. Vid nybeställning torde en sådan idag kosta omkring 8 000 kr. Ägaren, som vill vara anonym, konstaterar stillsamt att gitarren inte är till salu.

Firman har länge tillverkat och sålt delar till *Fender Telecaster* och *Fender Stratocaster* och på senare tid även till *Gibson Les Paul*.

Delarna är genomgående av högre kvalitet än originaldelarna eller också representerar de utgångna utföranden av originalen. Pick uperna kan levereras som "tapped picks ups", där man har extra många varv på spolen för att få ett fetare sound delvis genom överstyrning av ingångssteget. Ett mittuttag ger lägre utsignal men bättre diskant. Man kan få *Kluson*-mekanik i det gamla utförandet. Man kan även köpa utomordentligt vackra kroppar i olika träslag som är oljebehandlade och slipade fem gånger. Halsarna motsvarar *Fender*-halsarna men träet är mera kräset valt.

Schecter-sortimentet är nu så komplett att man kan bygga hela gitarrer eller basar, men det blir inte direkt billigt. Priset blir högre än

ringen. Bildserien med kommentarer får berättas mera om gitarren och bygget.

Bygget motsvarade förväntningarna

Som slutkommentar kan sägas att gitarren helt motsvarar förväntningarna, trots att viss fintrimning av t ex sadelhöjd och pick up-höjd ännu återstår. Det är en mycket tung gitarr, men så har den också en sustain som betydligt överträffar originalets. Priset är högt, men instrumentet kommer säkert ändå att anskaffas och älskas av en krets entusiaster och krävande yrkesmusiker. Vill man komma billigare undan, skall vi ge därför lämpade tips i ett kommande avsnitt.

Som en kuriositet kan nämnas, att man ingenstans på den färdiga gitarren kan läsa namnet *Schecter*. Diskret exklusivitet! ■



Philips kassetter

Den nya generationen för världens HiFi-entusiaster

Kassettspelare och kassettdäck i avancerat utförande blir mer och mer vanliga. Det ställer allt högre krav på kassettmaterialet, som måste anpassas för att ge bästa möjliga in- och avspelningsresultat. Philips nya generation kassetter finns i fem kvali-

teter som täcker alla kassettspelare på marknaden. Även japanska och amerikanska — den nya SUPER FERRO1 är anpassad just för sådan bias-trimning. Hämta vår folder i fackhandeln. Där kan du bli se vilken kassettdu bör välja i olika situationer. Vill du ha utförligare

information — kontakta Svenska AB Philips, Stockholm. Philips kassetter är ensamma om att ha FFS — det unika systemet mot bandrassel.

floating coil SECURITY



Universalkassetten för allmänt bruk. Lågbrusband med mycket fint balanserad utsignal och frekvenssvär.



Kassetten för högre anspråk. Det speciella bandkonceptet garanterar en mycket hög utsignal inom ett stort frekvensområde och en låg brusnivå.



Kräver något högre förmagnetisering (bias) än SUPER FERRO. Används i alla kassettspelare med ferro-bias märkt Normal, t ex japanska.



Kromdioxid-kasset som möjliggör utomordentlig HiFi-återgivning på kassettspelare med Chromium (CrO₂)-omkopplare.



Det dubbla oxidskiktet förenar ferro- och kromdioxidernas fördelar för att nå perfekt balans och högsta HiFi-egenskaper över hela frekvensområdet.

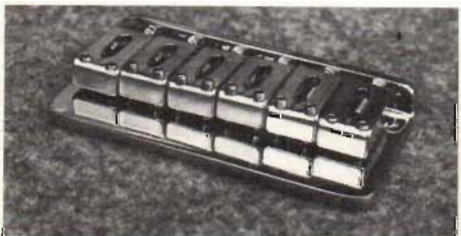
Gitarrbygget, steg för steg



A. Alla delarna till Schecter-gitarren har packats upp. Obs den lilla plastasken nere till höger! Den innehåller en komplett skruvsats till Fender-gitarrer och -basar. Den vackra kroppen är tillverkad av *Anjico* och har slipats och oljebehandlats fem gånger. Schecter tillverkar kroppar av många träslag och till mycket varierande priser. Kontaktplattan vid kroppens nedre högra hörn är av den försänkta typen. Man kan även få en plan platta, där telefonjacken till sladden trycks in vinkelrätt mot gitarren. Det förutnämnda utförandet är enligt min mening bäst. Råkar man sätta foten på sladden och lyfter gitarren, drar man helt enkelt ur kontakten. Vid det andra utförandet är risken stor att man sliter sönder sladden.



B. Som den kritiske läsaren ser har vi inte monterat gitarren i samma följd som bilderna redigerats i. Vi rekommenderar att man börjar med att knacka in stränghållarna i sina förborrade säten i kroppens baksida. Lagg gärna en pappskiva



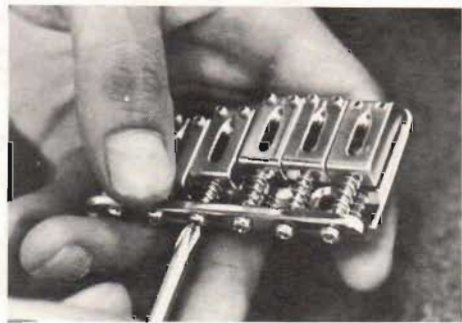
eller träbit på stränghållarna då de knackas in, så att inte metallen skadas.

C. Innan vi monterar stallet kanske vi skall studera det lite närmare: Det är utfört i mässing och levereras liksom övriga metalldelar obehandlat eller förkromat. Vi valde förkromat.

Bilden visar stallet från "strängsidan". Strängarna kommer upp ur hålen i mitten på de sex separata ställen, och stränghöjden eller aktionen justeras individuellt för varje sträng med två små insexskruvar.



D. Stallet från baksidan. Med skruvarna som går igenom den uppåtbockade basplattan justeras intonationen individuellt för varje sträng. Observera, att intonationsinställningen är beroende av stränghöjden, och trimmas således efter denna.



E. För att kunna montera fästskruvarna måste man släppa ut stallblocken en bit.



F. Kroppen är förborrad för stallets fästskruvar. Vi satte, utan att fästa dem, halsen och spelplattan på plats när vi monterade stallet för att kontrollera att allt fick rum. Lagg märke till att stallet måste monteras före spelplattan då det styr spelplattans placering.



G. Spelplattan är svarteloxerad aluminium (finns även guldeloxerad, vit eller svart plast eller obehandlad eller kromad mässing) levereras med pick uper och kontroller monterade och kopplade. Varje pick up har en egen switch. I ytterlägena är antingen hela spolen eller en del av den inkopplad. I mittläget är pick uperna parallellkopplade med varandra.

Den yttre potentiometern är ett variabelt lågpassfilter (diskantkontroll) och den inre en volymkontroll.



H. Spelplattan underifrån visar en prydlig kabeldragnig och högklassiga militärspecificerade potentiometrar. Volymkontrollen är kompenserad med ett motstånd och en kondensator.



I. Pick upernas spolar är skärmade med kopparplåt.



K. Monteringshålerna i spelplattan är färdigborrade, men det är inte dess fästhål i

Ultimo 10X. Bästa köp enligt HiFi & Musik.

"I nr 2, feb 1978, testade HiFi & Musik pickuper. Både sådana med rörliga magneter och sådana med rörliga spolar.

Ultimo 10X fick mycket beröm. Inte nog med att den fick beteckningen Bästa köp bland pickuper med rörliga spolar, det konstaterades också att den är marknadens billigaste pickup med rörlig spole. Detta tack vare att den inte behöver någon transformator. Då kan priset bli så lågt som 495:-.

Så titta efter Ultimo 10X om du både är kräsen



och snål. Den är lätt att skilja från andra pickuper även med ögat. Den är nämligen röd."

Staffan Hansson

ksh AudioCenter ab
Stationsvägen 13 18265 Djursholm Stockholm Sweden
Telefon 08-755 8851

Informationstjänst 17

Ekonomi-oscilloskopet för dig

Modellerna i T 900-serien

- T 921 — DC till 15 MHz. En kanal, enkel tidbas.
- T 922 — DC till 15 MHz. Två kanaler, enkel tidbas.
- T 932A — DC till 35 MHz. Två kanaler, enkel tidbas.
- T 935A — DC till 35 MHz. Två kanaler, tidbas med svepfördröjning.
- T 912 — DC till 10 MHz. Minnesoscilloskop med skrivhastighet upp till 250 cm/ms. Två kanaler, enkel tidbas.
- T 922R — DC till 15 MHz. Två-kanaligt oscilloskop för rackmontage.



TEKTRONIX' oscilloskopserie T 900 är utvecklad för ekonomisk användning vid service, utbildning och produktionskontroll: billig i inköp och drift utan att därför göra avkall på vare sig prestanda eller kvalitet.

T 900 serien består av fem portabla oscilloskop med olika prestanda och ett avsett för rackinstallation.

Gemensamt för modellerna i T 900-serien är: en stor och lättavläst bildyta (8 x 10 cm), kompakt konstruktion och låg vikt (ca 7 kg). Känsligheten ligger mellan 2 mV/div och 10 V/div i 12 kalibreringsteg. Dessutom inbyggd spänningsstabilisator och 3 % noggrannhet på vertikalförstärkare och tidsbasenhet.

Till T 900-serien finns en komplett uppsättning tillbehör samt beskrivande servicemanual.

TEKTRONIX AB
Fack, 171 04 SOLNA, Tel: 08-83 00 80. Göteborg 031-42 70 35.

Tektronix[®]
COMMITTED TO EXCELLENCE

TEKTRONIX för prestanda, kvalitet och ekonomi!

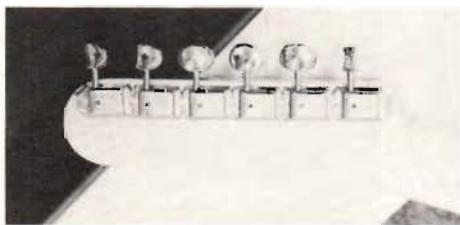
kroppen. Lägga spelplattan provisoriskt på plats och drag fram utgångskablarna till hålet för utgångskontakten. Skjut sedan in halsen på plats. Då styrs spelplattan automatiskt upp så att magnetpolerna kommer rakt under strängarna.

Nu kan man genom två hål så långt från varandra som möjligt i spelplattan förborra hål för fästsruvarna i kroppen. Sedan kan man ta bort halsen, fästa plattan med skruvarna i de två hålen och borra resten av hålen. Vi använde 2 mm-borr. Borra försiktigt så att borren inte går av. Det kan vara svårt nog att få ut en bruten borr ur det hårda träet. Skruva även i skruvarna försiktigt, så att de inte bryts!

Därefter är det dags att montera in honkontakten i fästplattan, löda fast anslutningarna till honkontakten och skruva fast fästplattan. Sedan är kroppen klar, om man inte vill montera hållare för axelband.



L. Då kan vi ägna oss åt halsen. Man kan välja mellan modern Fender-mekanik och den ursprungliga Kluson-mekaniken. Vi valde den senare.



M. Huvudet är förborrat för Fendermekaniken, så man måste borra nya hål för Kluson. När Kluson-mekaniken monterats, syns inte hålen för Fender. Innan man monterar mekaniken bör man dock trycka in bussningarna från framsidan. Samtidigt kan man montera trissorna som håller ner strängarna.



N. Det mest krävande momentet är att slipa in sadeln på halsen. Den levereras som en bit 4-kantig mässingsstång och här visar Tony hur man först filar in välvningen.

Musikelektronik



O. Efter att ha pressat sadeln på plats filar man in stränglägena. Fila gärna med en s k fågeltunga.



P. Så är halsen klar och kan monteras till kroppen. Drag först de yttre skruvarna, sedan de inre.



Q. Strängarna monteras bakifrån genom stränghållarna...



R. ... och vevas upp på mekaniken, men inte för många varv. Då får man problem med stämningen.



S. Så återstår bara finjustering av aktion, intonation och pick up-höjd.

Ett arbetsmoment har vi hoppat över, nämligen hur man förenar stallet med jord. Den som läst hela serien, vet varför förf avstår från att göra så, men vi återkommer till riskerna med den anslutningen.



Fig 1. Teckningen visar hur Anik C-satelliterna kommer att täcka Kanada med sina signaler. Här har Hughes-satellitens "solcellskjol" dragits ned och sändarantennen fällts upp efter utskjutningen från rymdfärjan.

Satellit som "drar ner kjolen" får ökad kraft och livslängd

■ ■ Både i USA och i Kanada kommer man från 1981 att få en betydande del av sina telekommunikationer – TV, radio, telefon, telex, data m m – över direktsändande satelliter. Satelliterna kommer att arbeta på frekvensområden på 12–14 GHz, dvs samma höga frekvenser som är aktuella för de nordiska ländernas planerade Nordsat-system.

Sändningarna i USA och Kanada kommer dock inte att gå direkt till mycket små antenner i varje hushåll, utan till 5-meters antenner som kan sättas upp på institutioners och företags kontorshus eller parkeringsplatser. Signalerna distribueras sedan till mottagarna.

USA har beställt tre sådana satelliter, av Hughes Aircraft, som skall leverera lika många till Kanada. Samtliga satelliter skall sändas upp 1981 med rymdfärjorna – "space Shuttle" – och konstruktörerna hos Hughes har åstadkommit en ny utformning av satelliterna i dubbelt syfte:

Dels att förlänga satelliternas livslängd, dels att göra uppskjutningen till omloppsbanan 36 000 km ute i rymden billigare. Man har försatt satelliterna med en dubbel cylinder eller mantel med solceller. Vid färden med rymdfärjan, där man betalar efter det utrymme som krävs, är den yttre cylindern uppdragen utanpå den inre. När satelliten lämnar rymdfärjan för egen utplacering i rymden, dras yttre "kjolen" ned och antennen fälls ut.

På detta sätt sparar man utrymme och kostnad ombord på färjan och den dubbla solcellsytan förlänger satellitens livslängd.

De tre USA-satelliterna kostar tillsammans ca 285 Mkr och de tre Kanadasatelliterna ca 245 miljoner (63 respektive 53,6 miljoner dollar).

25 populära handböcker

Sålda i miljonupplagor i Europa
– nu också i Sverige

BP 1: First Book of Transistor Equivalents. En förteckning över de gamla välkända transistorerna med ekvivalenter. För dem som har gamla scheman. **15:—**

BP 11: Practical Transistor Novelty Circuits. Känner man transistoren, kan man en del kretslösningar, men det finns många fler, som man med fördel kan använda. För den tränade amatören. **14:—**

BP 13: Electronic Novelties for the Motorist. För den som har bil (och vem har inte det), finns det en lång rad kopplingar som löser problemen. Läs denna bok **15:—**

BP 14: Second Book of Transistor Equivalents and Substitutes. En bok som Populær Radio sålt mer än 10.000 ex av. Ytterligare beskrivning är knappast nödvändig **20:—**

BP 22: Electronic Novelty Circuits. Ett häfte för den erfarne amatören. Har man komponenter över och är häändig med lödkolven, kan man tillbringa timmar med den här boken. **17:—**

BP 23: First Book of Practical Electronic Projects. Massor av idéer: Tjuvlarm, morsetränare, mottagare, 20W-förstärkare, metronom och mycket annat för den rutinerade. **17:—**

BP 24: 52 Projects using IC741. En av de bäst kända integrerade kretsarna i Europa är 741. För en billig penning får man en krets med mycket fina egenskaper — och ett stort användningsområde. **17:—**

BP 35: Handbook of IC Audio Preamplifier & Power Amplifier Construction. Bokens tre delar omfattar följande: Egenskaper hos integrerade kretsar för LF-bruk, förstärkare, mixers och tonkontroller, utgångsförstärkare och strömförsörjningar. **19:—**

BP 36: 50 Circuits Using Germanium, Silicon & Zener Diodes. I boken visas 50 användbara och enkla kopplingar med dioder — bla flera typer av kristallmottagare, signalbegränsare, blinkers, strömförsörjningsaggregat och över-spänningsskydd. **17:—**

BP 40: Digital IC Equivalents & Pin Connections. På 316 sidor finns i den här handboken över 3.000 olika integrerade kretsar med angivande av hölje, till-ledningskonfiguration, typ och fabrikat. 550 olika stiftanslutningar visas. **33:—**

160: Coil Design and Construction Manual. Behandlar beräkning av spolar till både HF och LF, filterspolar och transformatorer. Boken använder engelska enheter. **17:—**

200: Handbook of Practical Electronic Novelties. Det här häftet ger många idéer för aktiva musiker: Orglar utan tangenter, cymbaler, förstärkare, vibraton m.m. **15:—**

202: Handbook of Integrated Circuits. En av Populær Radios fullträffar. Storsäljare i Danmark. Funktion eller ersättnings-system — slå upp! **17:—**

203: Integrated Circuits & Transistor Gadgets Construction Handbook. Den här boken innehåller konstruktioner av det mer skämtsamma slaget! ... **16:—**

205: First Book of HiFi Loudspeaker Enclosures. En mycket praktisk bok om hur man bygger in högtalare. 26 utprovade förslag. Mått i tum (ca 2,5 cm) **17:—**

206: Practical Transistor Circuits for Modern Test Equipment. Boken beskriver 10 olika transistorkopplingar för mätbruk — bla volt-ohm-meter, RC-brygga, HF-sändare, millivoltmeter och signalinjektor. **16:—**

207: Practical Electronics Science Projects. 12 spännande elektroniska experimentuppställningar, t.ex: ultraljudsändare och mottagare, gasdetektor, laserrör, högspänningsgenerator, digital och Geiger-Müller-räknare. **17:—**

211: Diode Characteristics, Equivalents and Substitutes. Mer än 25.000 dioder, likriktare och zenerdioder med data och ersättnings typer. **19:—**

213: Electronic Circuits for Model Railways. En hobby för alla mellan 5 och 80 år. Styrning och modelljärnväg, signaler, elektronisk ångvissla, tuff-tuff-generator m.m. **18:—**

216: Electronic Gadgets and Games. Många roliga konstruktioner. Den gömda skatten, ljusorgel, dörrsignal, elektronisk frågesport och mycket annat. **18:—**

217: Solid State Power Supply Handbook. 20 moderna strömförsörjningsaggregat till flera ändamål: Stabiliserande, reglerbara och kortslutnings-säkra strömförsörjningar till kassettbandspelare, mottagare, förstärkare osv. **18:—**

222: Solid State Short Wave Receivers for Beginners. Många av de nya halvledarna kan användas till små effektiva kortvågsmottagare. Ofta räcker en enda integrerad krets. **19:—**

224: 50 CMOS IC Projects. För amatören hör de digitala CMOS-kretsarna till de mest användbara för konstruktioner som multivibratorer, oscillatorer osv. **19:—**

225: A Practical Introduction to Digital IC's. De digitala kretsarna har nu blivit så billiga att den intresserade kan använda dem till digitala klockor, mätuppkopplingar och mycket annat. **19:—**

226: How to Build Advanced Short Wave Receivers. Bland det mest spännande en amatör kan bygga är en kortvågsmottagare. **21:—**

Du beställer och betalar böckerna genom att sätta in beloppet på vårt svenska postgirokonto. Priser i Skr inkl. emballage och frakt.

Gör så här: Välj de böcker du vill ha. Räkna samman priserna. Sänd beloppet per postgiro.

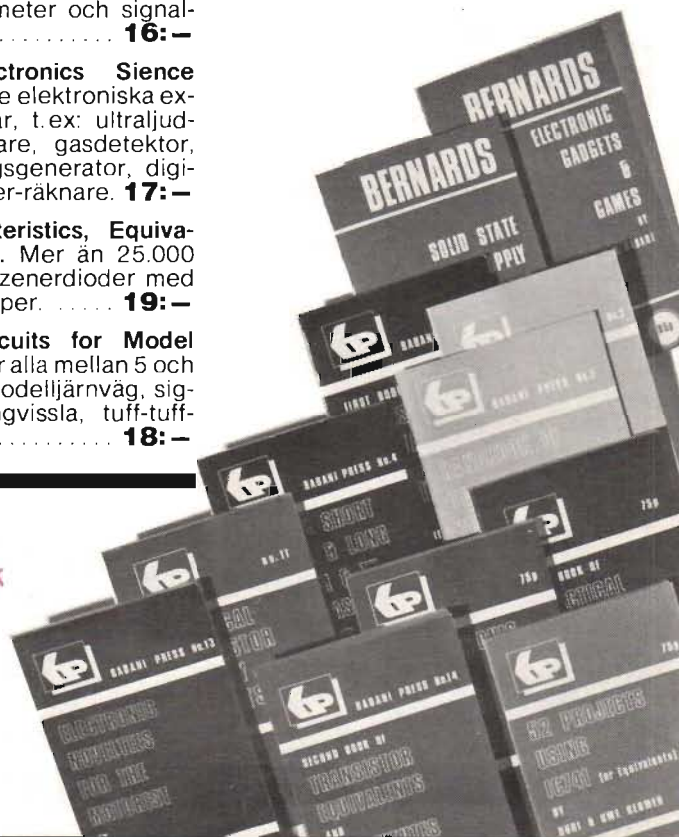
Kom ihåg att på postgiroblanketten skriva: — Vilka böcker du vill ha
— Ditt namn och din adress

Du ska girera beloppet till:

Populær Radio
Pilestræde 52
1147 KÖPENHAMN K
Danmark

Svenskt
postgiro: 54 83 84-7

Svensk
representant sökes.



Nu är RT-datorn färdig för provkörning:

Från utvecklingsystem till dator för Basic – del 10

□ I och med att videokortet, som beskrivs i detta avsnitt, är färdigt kan vi provköra vår dator.

□ Med detta kort använder vi vår dator som terminal med presentation på en vanlig tv-mottagare.

□ Presentationen av alfanumeriska tecken och grafiska symboler sker i färg.

■ ■ Med byggandet av det videominne som beskrivs i detta avsnitt är det dags för provkörning av vårt lilla datorsystem. Tidigare har behandlats ombyggnaden av Motorolas D2-kort och komplettering av det med tangentbord, printer, KCS-modem och låda med nätled. För en fungerande dator behövs så bara komplettering med ett minne, t ex Motorolas 16 k byte minneskort.

Vanlig tv kan användas

I vårt system kan vi använda en vanlig tv-mottagare som datapresentationenhet. Terminaldelen består då av mottagaren, videominnet, tangentbordet samt delar av D2-kortet. På D2-kortet finns även det program, som styr mikroprocessorn under terminalfunktionerna.

Videominnet består av ett skriv/läsminne på 1 k ord, som kan direktadresseras från mikroprocessorn. En tv-synkgenerator avser kontinuerligt detta minne och presenterar dess innehåll som ett antal tecken på mottagarens bildrör. Videominnet är organiserat så att man på röret får 24 rader med 40 tecken per rad. Detta bildformat är helt kompatibelt med de nu aktuella teletext och viewdatasystemen. Mer om detta senare.

I varje teckenposition kan lagras en byte, som vid utläsningen ger ett synligt tecken eller ett styrtecken till videodelen. I fig 1 återfinns de tecken som motsvarar de olika koderna \$00 – FF. I princip är det en modifierad ASCII-kod, där Å, Ä och Ö placerats in på sina rätta platser. Koderna \$00-1F är reserverade för kontrollfunktioner och har ingen teckenrepresentation på bildskärmen.

Eftersom ASCII-koden bara består av sju bitar, har vi använt den åttonde biten för att identifiera specialtecken och styrkoder. Koderna \$AO-BF används för de specialtecken, som finns i Motorolas teckengenerator MCM 6579 och koderna \$C1-C9 samt \$D1-D7 är styrkoder för videodelen. Dessa koder styr omkopplingen mellan olika färger, mellan text och grafiska symboler samt in- och urkoppling av blinkning, se fig 2.

Av ÅKE HOLM

Programmet som sköter om terminalens funktioner finns i en programmerad EPROM-krets, vilken placeras i en sockel på D2-kortet. Detta program, som arbetar under icke maskerbara avbrott (NMI), styr processorn, så att denna plockar in data från tangentbordet och skickar det vidare till mikrodatorns in/utport (ACIA \$8008) via terminalens in/utport (ACIA \$8010). Programmet tar också emot de tecken, som sänds ut från porten \$8008 och lägger upp dessa på bildskärmen eller, då det är fråga om kontrolltecken, flyttar skrivmarkeringen (cursorn), radmatar eller ger signal i tangentbordets högtalare.

I fig 3 återfinns de kontrolltecken, vilka styr olika funktioner hos terminalen. Inte någon av koderna \$00-1F lagras på skärmen under terminalens programkontroll.

PROM-kretsar förenklar logiken

Principskemat för videominnet återges i fig 4. På grund av dess storlek ger vi endast en kortfattad funktionsbeskrivning.

Tv-delen består av en kristalloskillator på 16 MHz (X1, IC33) vars frekvens delas i IC34 med 16 och matas till IC20. IC20 är en MOS-LSI-krets från Siemens och innehåller en komplett programmerbar tv-synkgenerator. I denna konstruktion är den kopplad så att den lämnar en normerad CCIR-synksignal 625 linjer med radsprång och utjämningspulser. IC20 ger alla till videominnet erforderliga synk- släck- och drivpulser. IC24 och IC23 är räknare, vilka delar ner frekvensen för de vertikala kolumnadresserna. De horisontella radadresserna kommer från IC18 och IC8, vilka kan förinställas med signaler på de fem

Fig 1. Tabellen visar de olika tecken, som motsvarar de olika koderna \$00-FF. Den vertikala skalan motsvarar den mest signifikanta biten och den horisontella skalan motsvarar den minst signifikanta biten. Bokstaven A är alltså lika med \$41.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
A																
B																
C																
D																
E																
F																

Tabell 1.

Koder som styr videodelen

- \$C1 Röd alfanumerisk text
 - \$C2 Grön alfanumerisk text
 - \$C3 Gul alfanumerisk text
 - \$C4 Blå alfanumerisk text
 - \$C5 Violet alfanumerisk text
 - \$C6 Cyan alfanumerisk text
 - \$C7 Vit alfanumerisk text
 - \$C8 Blinkning till (de tecken som kommer efter C8 kommer att blinka).
 - \$C9 Blinkning från
 - \$D1 Röd grafisk återgivning
 - \$D2 Grön grafisk återgivning
 - \$D3 Gul grafisk återgivning
 - \$D4 Blå grafisk återgivning
 - \$D5 Violet grafisk återgivning
 - \$D6 Cyan grafisk återgivning
 - \$D7 Vit grafisk återgivning
- Varje rad börjar med vit alfanumerisk text utan blinkning (C7 och C9).

Tabell 2.

Kontrolltecken som behandlas av terminalprogrammet

- Control A On Line, kopplar in terminalen till datorn
- Control B Local, kopplar bort terminalen från datorn
- Control E Erase, raderar bildskärmen och flyttar cursorn till adress \$DOOO i övre vänstra hörnet.
- Control C Clear screen, raderar bildskärmen från cursorns position till bildens nedre högra hörn.
- Control G Bell, ger signal i tangentbordets högtalare.
- Control H Backspace, flyttar cursorn ett steg åt vänster.
- Control I Cursor right, flyttar cursorn ett steg åt höger utan att radera ev framförvarande tecken.
- Control J Line feed, flyttar cursorn en rad nedåt och raderar denna rad om skärmen är fullskriven.
- Control K Cursor up, flyttar cursorn en rad uppåt utan att radera något tecken.
- Control L Home, flyttar cursorn till övre vänstra hörnet oavsett vilken adress den befinner sig på.
- Control M Return, flyttar cursorn till vänsterkanten på den rad där den befinner sig.
- Control N Printer on, kopplar in printern så att den skriver ut varje rad.
- Control O Printer off.
- Control W Cursor down, flyttar cursorn en rad ner, utan att radera det tecken som ev står där.
- Control Z Kill line, raderar från cursorn till radens slut.

Revox Audio Rack och Serie B.

En oslagbar hifi-kombination. Uppbyggd med Revox nya Serie B: Revox B790. Skivspelaren med kvartskontrollerad direktdrift och digital hastighetsangivelse. Extremt kort tangentialtonarm med opto-elektronisk spårningskontroll. Låg massa och symmetrisk konstruktion. Revox B77. Bandspelaren med elektronisk driftslogik och med en transportkontroll som känner av bandets rörelse. Och nya VU-metrar med toppvärdesindikerande lysdiod för +6 dB över 0 VU. Revox B750. Integrerad stereoförstärkare med separerade nätdelar och helt komplementärt slutsteg. Inget TIM – ett rent, klart ljud. Uteffekt 2×60 W i 4 ohm. Revox B760. Digital FM-tuner med elektronisk lagring av upp till 15 stationsfrekvenser med kvartskontrollerad inställning ±0,005%. Och med kontinuerlig valbar mutingkreis mono-stereo. Alla dessa monterade i Revox Audio Rack, en stabil konstruktion i metall med skiv- och bandkabinett i trä med glasdörr. Och till detta kopplar du naturligtvis in ett par högtalare ur Revox BX-serie. För att inte förstöra helheten. Skicka in kupongen så får du broschyrer och får veta var på din ort du kan titta på Revox Serie B och Audio Rack.

REVOX

Generalagent: Elfa Radio & Television AB,
171 17 Solna.

 MEDLEM AV SVENSKA HIFI INSTITUTET

Till Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna.

Sänd broschyrer om Revox Audio Rack och Serie B.

Namn _____

Adress _____

Postadress _____

RT 10-78



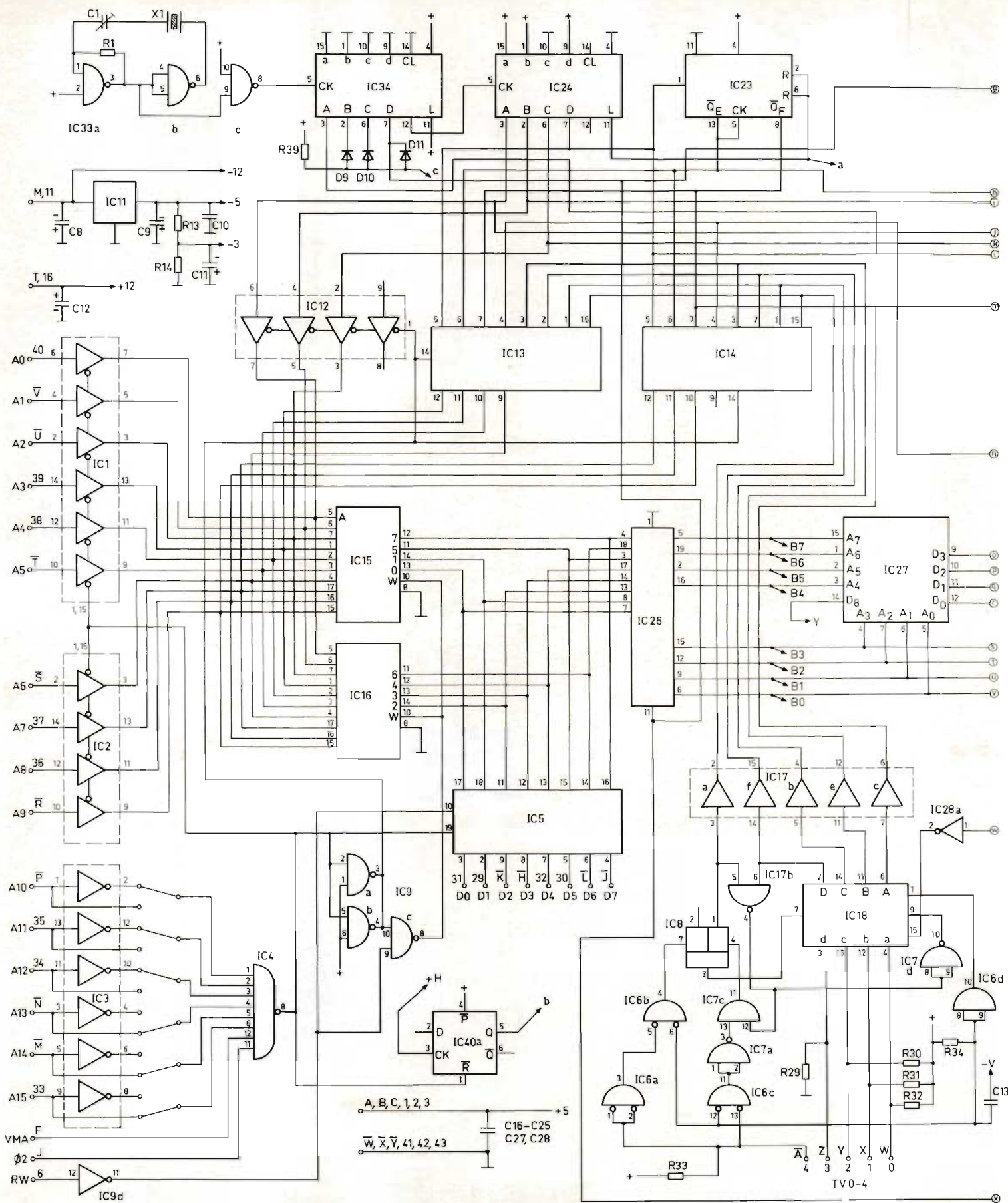
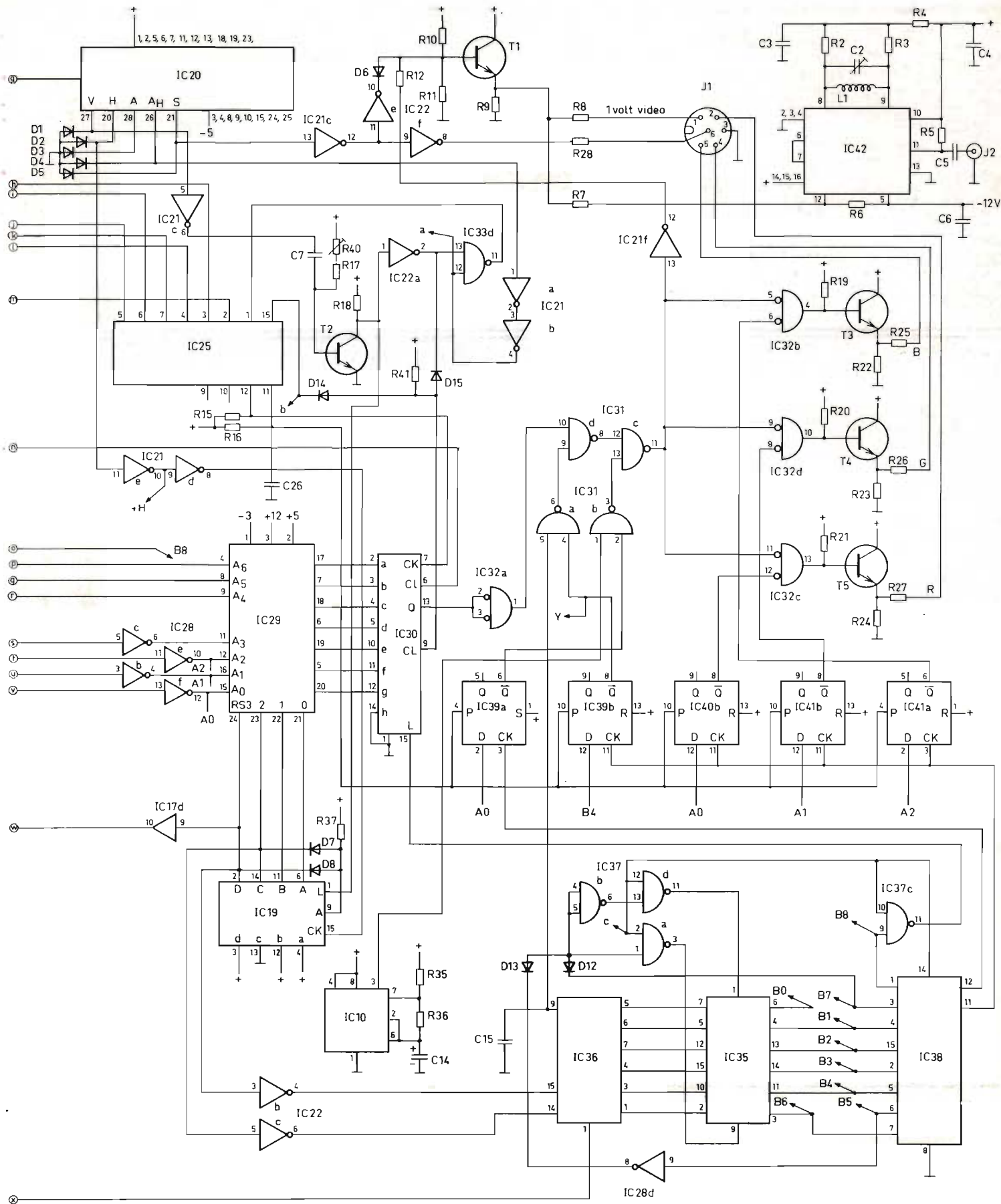


Fig 2. Principischemet för videominnet.



ingångarna TV0 – TV4. Detta är gjort för att man skall kunna stega raderna (line feed) i terminalprogrammet.

IC12, IC13 och IC14 driver adressgångarna på de båda minneskretsarna IC15 och IC16. IC13 och IC14 är två förprogrammerade läsminnen, vilka kodar om adresserna till IC15 och IC16, så att adresseringen till bildskärmen blir linjär.

Anpassningen till mikroprocessorn sker med adressbuffrarna IC1 och IC2 samt adressavkodningskretsarna IC3 och IC4. Med byglingsfältet mellan IC3 och IC4 på kretskortet kan videominnet läggas på valfri adress mellan \$00xx och \$FFxx. Detta är gjort med tanke på att videominnet skall kunna användas i andra 6800-system än RT-datorn. I vårt fall hör videominnet ihop med ett terminalprogram, och byglingen skall ske till adress \$D0xx.

Då processorn adresserar minnet, matas detta till eller från minneskretsarna via den dubbelriktade buffertkretsen IC5.

När minnet avsågs av svepet, klockas data ut via kretsen IC26, vilket är en 8-bitars D-vippa. Från utgångarna på IC26 förs signalen till läsminnet IC27, teckengeneratoren IC29 samt till IC35 och IC38. IC27 kodar om signalen så att Å, Ä, Ö, å, ä, ö, £ och # kommer på rätt plats i ASCII-koden. IC30 är ett skiftregister, som omvandlar signalen från parallell till serieform.

Varje tecken är uppbyggt av 12 horisontella linjer. Att räkna dessa sköter IC19 om. Dess utgångar är kopplade till teckengeneratoren IC29 och radräknaren IC18-IC8.

Den grafiska symbolgenereringen sker med hjälp av IC35 och IC36 vilka känner av indata och omvandlar detta till grafiska symboler, när rätt kod har matats in. IC38 avkodar de styrtecken som styr D-vipporna IC39-IC41. I IC31 och IC32 sker sedan grindningen av de olika signalkombinationerna. IC31b styr de grafiska symbolerna, IC31a styr blinkningen, IC32b den blå färgen, IC32d den gröna färgen och IC32c den röda färgen. Oavsett vilken färg som är vald får man alltid en svartvit videosignal. Den blandas med synkpulser i T1 och matas ut till stift 1 på J1. Färgutgångarna matas via de tre emitterföljarna T3-T5, och utamplituden är 0,7 volt vid 75 ohms belastning. På stift 6 finns synkpulser med 4 volts amplitud. Dessa fyra signaler är avsedda att driva en färgmonitor med rgb-ingång.

Hf-delen består av IC42, vilken är en videomodulator från **National Semiconductor**. På vhf-bärvågen, vilken ligger på kanal 3, finns den svartvita videosignalen modulerad. Utfrekvensen kan varieras med C2.

Videokretsarna är så utförda, att varje rad börjar med vit alfanumerisk text utan blinkning med lämpligt styrtecken kan man sedan få färg eller blinkning på varje rad. I den grafiska moden kan man blanda grafiska symboler med det stora alfabetet (\$40-5F).

Komponentförteckning till videominnet:

C1-2	10-40 pF trimkond
C3, 13, 26	1 nF ker. skiv
C4, 6	47 nF ker skiv
C5, 27	0,1 µF pol
C7	68 nF pol
C8	47 µF 16 V
C9, 11-12	4,7 µF tantal
C10, 14, 16-25	1 µF tantal
C15	470 pF ker skiv
C28	47 µF 6 V tantal
D1-15	IN4148
IC1, 2, 12	74LS367
IC3, 21-22, 28	74LS04
IC 4	74LS30
IC5	74LS245
IC6	MC 14001BCP
IC7	MC 14011BCP
IC8	MC 14027BCP
IC9, 31, 37	74LS00
IC10	MC 1455P1
IC11	MC 7905CT
IC13	CÄ-6301 (svart)
IC14	CÄ-6302 (röd)
IC15-16	2114-3
IC17	MC 14050BCP
IC18-19	MC 14516BCP
IC20	S 178
IC23	74LS73
IC24, 34	74LS193
IC25	CÄ-6303 (orange)
IC26	74LS377
IC27	CÄ-6304 (gul)
IC29	MCM 6579P
IC30	74LS166
IC32	74LS02
IC33	74S00
IC35	74LS174
IC36	CÄ-6305 (grön)
IC38	CÄ-6306 (blå)
IC39-41	74LS74
IC42	LM 1889

J1	6-pol. DIN-kont för kort
J2	antennkontakt för kort
L1	drossel 1µH
R1, 4, 28	100 ohm 5 % 1/8W
R2, 3, 9, 22-24	220 ohm
R5, 8	75 ohm
R6	10 k
R7, 12, 18-21	2,2 k
R10-11	3,3 k
R13	680 ohm
R14-16	1 k
R17	18 k
R25-27	330 ohm
R29-33, 35-36	100 k
R34, 37	33 k
R38-39, 41	4,7 k
R40	10 k trimpot
T1-5	BC 548
X1	kristall 16,000 MHz
1	kretskort CA-6806
2	kortutdragare
2	rörnitlar till do
1	IC-hållare 8 stift
16	IC-hållare 14 stift
17	IC-hållare 16 stift
3	IC-hållare 18 stift
2	IC-hållare 20 stift
1	IC-hållare 24 stift
1	IC-hållare 28 stift
1	skruv ECS 3x5
1	mutter M3
1	6-pol DIN-propp
2	antennkontakter
1	antennkabel
1	programmerad EPROM-krets
	med terminalprogrammet
	VTP

Kompleta satser enligt stycklistan kan rekvireras från **CÄ-Elektronik AB**, Box 2010, 135 02 Tyresö, tel 08-742 34 01, eller från **Digitronic**, Box 127, 194 01 Upplands Väsby, tel 0760-836 70. En komplett sats kostar 1 795 kr inkl moms.

Montering av kretskortet

Kretskortets komponentsida med komponentplacering återges i *fig 5*. Det har måtten 247x173 mm och är helt kompatibelt med Motorolas Exorcisermoduler. Kretskortet är dubbelsidigt med genompläterade hål samt försedt med komponenttryck.

Vid monteringen av kortet börjar man med alla motstånd och dioder samt byglingarna vid adressfältet. Därefter skruvar man fast IC11 och löder dess anslutningsstift. **OBS! Alla lödningar skall göras från kretskortets undersida.** Till alla övriga kretsar används IC-hållare. Dessa har en markering vid stift 1 och det är viktigt att den kommer åt rätt håll. Observera, att IC42 skall vändas åt motsatt håll. Kristallen monteras liggande och hålls på plats med en liten bit blanktråd, vilken löds i de två lediga hålen. Sist inlöds alla kondensatorer och drosseln L1.

Har man väl fått alla komponenter på plats, kan det vara bra att först koppla till spänningen utan några IC-kretsar isatta (utom IC11). Man får då en kontroll på att inga kortslutningar föreligger mellan jord och de olika matningsspänningarna. Kontrollmät att

det finns -5 volt till IC20 och -3 volt på stift 1 på IC29. Finns ej dessa spänningar bör kortet kontrolleras och felet rättas till. I annat fall kan IC29 ta skada. Stäng av spänningen och sätt i alla IC-kretsarna.

Glöm ej att IC42 skall sitta åt andra hållet! Vissa kretsar är av MOS-typ och skall behandlas varsamt.

Dags för provkörning

Sätt in videominnet i datorlådan och placera EPROM-kretsen med terminalprogrammet i sockel U12 på D2-kortet. Ändra byglingen på det lilla extrakortet, så att TV-terminalen kan arbeta (punkt T förbinds med punkt H). Anslut tangentbordet till D2-kortet och en TV-mottagare eller en videomonitor till videominnet. När spänningen kopplas till, skall det efter någon sekund stå TBUG 1 i övre vänstra hörnet på TV-bilden. Används vhf-utgången kan C2 behöva en justering först. Eftersom videominnet använder hela den tillgängliga bildhöjden, kan det ibland hända att tv-mottagaren eller videomonitorn behöver en mindre reglering av bildhöjdskon-

Tabell 3

Data för videominnet:

Bildformat: 24 rader, 40 tecken per rad
Teckenmatris: 7x9 punkter
Alfanumeriska tecken: 128 st ASCII-kod modifierad för Å, Ä, Ö, å, ä och ö. Se även separat fig.
Grafiska symboler: 64 olika, uppbyggda av 2x3 punkter per teckenposition. Hela bilden rymmer 72x80 punkter. Färgåtergivning: 7 olika (vit, röd, gul, grön, blå cyan och violett)

som väljs med olika styrtecken. Fordrar Färg-TV med RGB-ingång. Blinkning: Styrtecken \$C8 blinkning till, \$C9 blinkning från. Adressering: Kan adresseras till valfritt 1 k block \$00xx-FCxx. Vid användning i terminalkonfiguration skall adressen vara \$D000. Anslutning: 86-polig kontakt enligt Motorola-standard. Videoanslutning: Svartvit videosignal 1 volt, dito på VHF-bärvåg kanal 3, färgutgångar

RGB 0,7 volt med 75 ohms la st, sammansatt synk 4 volt obelastat.

TV-system: CCIR 625 linjer med utjämningspulser.

Radmatning: Programvarustyrtd via 5 ingångar (TV0-TV4).

Strömförbrukning: +5 V/900 mA, +12 V 50 mA, -12 V 100 mA (ca).

Terminalprogram: Med ett tangentbord på PIA-adress \$8022 fungerar videominnet som en komplett terminal som arbetar under interrupt.

"Superkall" gigant-generator för 20 MVA för en ny energiepok

■ En supraleddande elektrisk experiment-generator – vars rotor kyls ner till den mycket låga temperaturen -221°C – håller just nu på att konstrueras vid General Electrics forsknings- och utvecklingscentral i USA.

Genratorn är betydligt starkare än någon annan som nu provas eller brukas i USA och är konstruerad för att ge 20 miljoner voltampere (MVA) växelström vid varvtalet 3 600 rpm. Fem nyckelkomponenter har utvecklats till generatoren, som beräknas vara byggd och klar för driftprov 1979.

Supraleddare är en klass metaller och legeringar praktiskt taget utan elektriskt motstånd vid temperaturer nära absoluta noll-

trollen. Nu är det bara att börja köra datorn. Det kan då först vara lämpligt att gå igenom de olika funktionerna som TBUG-monitor-programmet har. Dessa funktioner beskrevs utförligt i förra numret av RT. Trimkondensatorn C1 används för att justera kristaloscilatorn till 16 000 MHz. Denna justering är dock inte kritisk. R40 används för att justera höjdläget på texten.

Normalt behandlar RT inte kraftteknologi eller högspänningsapplikationer men den här skildrade tillämpningen av supraleddningseffekten i form av ett imponerande generatorbygge i USA pekar onekligen framåt mot en rad intressanta möjligheter.

Utbyggnaden går vidare

Nu är datorns grundbitar färdigbyggda och man kan börja köra program, som laddas in från kassettspelaren. En förutsättning är dock att man har RAM-minne, som börjar på adress \$0000. Man kan t ex använda Motorolas MMS 68104, som är ett dynamiskt minneskort på 16 k ord. För dem som inte vill satsa på ett så stort minne på en gång kommer

vi i kommande nummer av RT att beskriva ett par olika statiska minneskort som fullt utbyggda rymmer 4 k ord och 16 k ord. Senare följer ett EPROM-kort och ett kort för programmering av EPROM-kretsar.

I nästa nummer skall vi beskriva hur man modifierar några typer av färg-tv-mottagare för rgb-ingångar. Vi skall även titta närmare på hur terminalprogrammet fungerar.

Dr Arthur M Bueche, vicedirektör för General Electrics fou-projektdivision, säger att experimentgeneratoren blir ett viktigt första steg för att bestämma hur denna avancerade teknologi skall kunna tillämpas i elkraftverk.

Man undersöker också möjligheterna för ännu större supraleddande generatoren. Detta projekt bekostas av den amerikanska elindustrins statliga forskningsföretag, The Electric Power Research Institute, EPRI.

Projektet, som nästan slutförts, går ut på att General Electric preliminärt skall utforma supraleddande generatoren på 300 MVA och 1 200 MVA.

Dr Bueche betonar, att eftersom supraleddande generatoren kommer att kräva nya material, ny tillverkningsteknik och nya lösningar beträffande utformningen, måste de testas mycket noga för att visa att de kan ge den jämna och pålitliga drift man väntar av

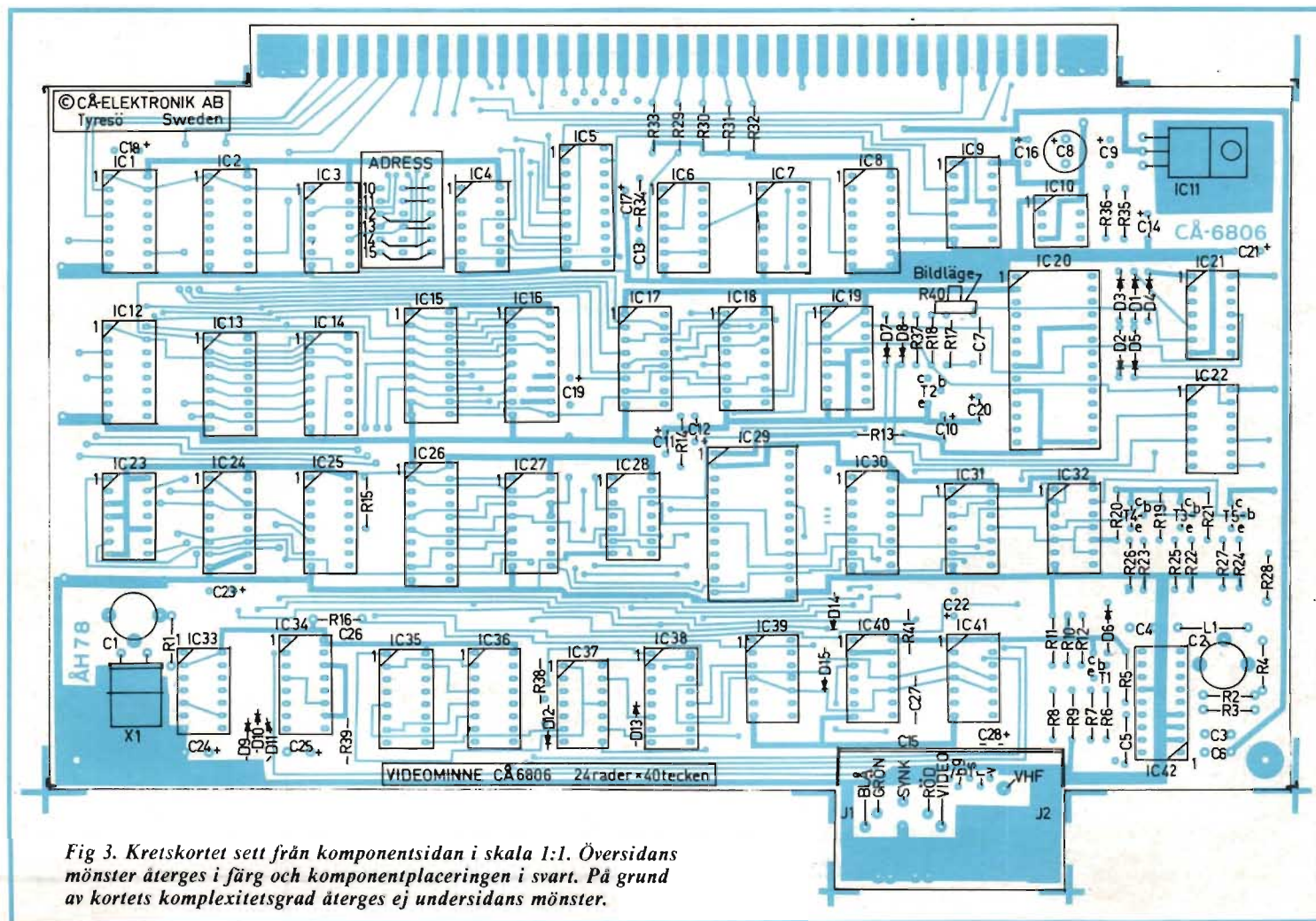




Fig 1. En supraledande elektrisk experiment-generator – rotorn kyls ner till den mycket låga temperaturen -452°F – håller på att konstrueras vid General Electric, Schenectady, New York. Generatorn, som är betydligt starkare än någon annan som nu testas i USA, är konstruerad för att ge 20 miljoner voltampere (MVA) växelström vid varvtalet 3 600. Teknikerna dr Trifon E Laskaris (till vänster) och dr P Agustin Rios vid General Electric förbereder den 1 200 kg tunga, 3 meter långa rotorn för rotationsprov. Ångkylda strömledare, som sticker ut på rotorns framsida, leder magnetiseringsströmmen till de supraledande lindningarna i rotorn.

annan karakteristisk egenskap är att denna typ av generator är jämförelsevis liten. En konventionell generatorerhet väger däremot hundratal ton och är byggd av tiotusentals precisionstillverkade delar. För kvalitetskontroll (och på grund av kostnadsfaktorn) föredrar generatortillverkarna att sätta ihop maskinen i fabriken och sedan transportera den till kunden, normalt med tåg. Ibland går också väldiga pråmlaster med generatorer.

De största konventionella generatorerna med kapaciteten 1 200 till 1 500 MVA ligger redan nu nära gränsen för vilka format järnvägarna kan klara av. Om ännu större generatorer behövs för att klara den växande efterfrågan på energi, kan därför de kompakta supraledande generatorerna tillmötesgå de framtida kraven.

General Electrics prov med 20 MVA-experimentgeneratorn avser att fastställa vilka tekniska möjligheter grundutformningen av den nya generatorn skall sikta till. Innan detta kan göras måste utvecklingen och

tillverkningen av komponenterna till generatorns rotor slutföras. Detta arbete har krävt avancerade tekniska lösningar för de fyra nyckelkomponenterna i rotorn – den supraledande rotorlindningen, de ångkylda elektriska ledarna, heliumöverföringskopplingen och det flytande helium-kretsloppet.

Rotorn är till exempel lindad med ganska lätt, tvinnad niob-titanium-supraledare i stället för den vanliga, tyngre kopparlindningen. Lindningen är impregnerad för att förhindra rörelser som skulle kunna höja temperaturen och därigenom orsaka att materialet slutade fungera som supraledare.

Dessutom har en aluminiumkonstruktion gjorts för att stödja de supraledande lindningarna som skydd mot de enorma krafter som uppstår när ström går igenom lindningarna.

En annan nyckelkomponent, det flytande helium-kretsloppet, kontrollerar den nödvändiga mängden kylmedel för att behålla supraledarens låga temperatur. Överföringskopplingen, som förser den snurrande rotorn med flytande helium från en fast kylanordning där mediet kondenseras, har testats mycket noga i mer än ett år.

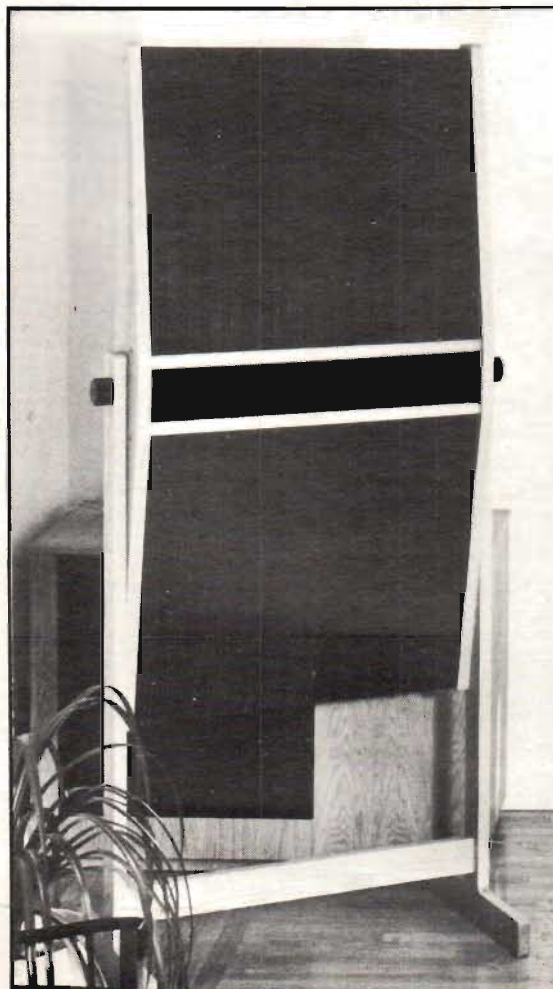
Utformningen av statorlindningarna (de stationära lindningarna) i supraledargeneratorn innefattar också en ny teknisk lösning. Framförallt behövs inte de stältänder som finns i konventionella generatorer, och på så sätt reduceras både storleken och vikten.

En ny typ av statorlindning har också utvecklats hos General Electric. Dess fint skilda, korsade ledare minskar strömförluster orsakade av det roterande magnetfältet. Statorsegmenten vattenkyls på samma sätt som i en större, konventionell generator.

sina elkraftverk – till ett pris elkonsumenten kan acceptera.

Den "superkalla" 20 MVA-generatorn – den första av denna typ som byggs av företaget – är resultatet av tio års forskning och utveckling.

En av de största fördelarna med supraledande generatorer är effektivitetsökningen genom att motståndet mot elektrisk ström saknas i de starkt nerkylda lindningarna. En



"High Fidelity 78"

Hasselbacken på Djurgården i Stockholm, 13 - 15 oktober:

**Audio Research, Breuer,
Mark Levinson, Sequerra
Electrocompaniet, Hartley
Denon/Verion, Mørch, Bryston
Electro Research, Klipsch
Linn Sondek, Audience, Win
DCM Time Window, Verion
Studer/Levinson, Fulton
EMT/Breuer, EMT/Weinz**

HQD-systemet (bilden) demonstreras,
för första gången i Norden, av Mark Levinson personligen.

glotta

Luntmakargatan 26
111 37 Stockholm
tel. 08-10 20 96

44 ◀ Eumig som

mycket brant över den gränsen. En liten utrustning över gränsen ger sämre återgivning med den använda linjäriseringskopplingen än i ett normalfall. Man måste alltså vara extra försiktig för att inte överstyra någon del av programmaterialet, och denna försiktighet gör att man förlorar en del av dynamikvinsten med arrangemanget.

Dynamik på > 70 dB rekordhögt värde

Den här utvunna extra utstyrningsmarginalen tillsammans med lågt brus gör att man kan åstadkomma den höga dynamik man eftersträvat. Med ferrokrombandet har vi mätt upp 72,5 dB dynamik med Dolby-kretsarna aktiva och med förmagnetiseringen ställd som den var när vi fick apparaten. Efter trimningen sjönk dynamiken med en halv dB till 72, och sjunker ner till 70,5 om vi anpassar förmagnetiseringen för att få användbar frekvensgång med ferrokrombandet.

Ett användbart värde på dynamiken är 70 dB med brusreduktion. Värdet gäller för kromsuperbandet vid trimning för rak frekvensgång. Så hög dynamik har vi bara sett angiven hos någon annan kassettspelare; den ligger faktiskt flera dB högre än de flesta andra högklassiga däck vi sett! Även med järnband uppnår man imponerande dynamik: 66 dB är mätt med Dolby på TDK AD.

Dessa siffror gäller alla för högerkanalen. Vänsterkanalen störcas av brum som sätter ner mätvärdena högst avsevärt.

Vi fick senare tillfälle att kontrollera ett annat exemplar av däck i detta avseende, och på det uppträdde inget störande brum. Troligen har någon jordning hamnat fel i det exemplar vi först mätte på.

En av anledningarna till att man här uppmätt

förnämlig dynamik och dito frekvensgång är att man använder separata in- och avspelningshuvuden. Man har därmed kunnat göra huvudena kompromisslöst optimala för var sin uppgift, vilket för med sig goda resultat. De flesta kassettdäck har fortfarande kombinerade in- och avspelningshuvuden som ger begränsningar i såväl högfrekvensgenskaper som styrbarhet. Eumig, Tandberg och Nakamichi löser problemen genom att använda ett separat inspelningshuvud som placeras i den kassettslits som är avsedd för raderhuvud. Eumig har därvid också byggt samman rader- och inspelningshuvud.

Till följd av de toleranser som finns i kassetthöljens utförning måste man justera inspelningshuvudets läge gentemot avspelningshuvudet varje gång man byter kassett.

Underlåter man att göra detta, får man mycket stora frekvensgångsfel och öronskärande fasfel. I Eumigs CCD finns inbyggt en speciell anordning för kontroll av inspelningshuvudets azimut, och inställningen går därför relativt snabbt att göra mycket exakt. Dock måste man alltid komma ihåg att göra inställningen, och den sker med en lös skruvmejsel som man måste hålla reda på.

Vi vill gärna ha tre tonhuvuden på kassettdäcket, men en del fabrikanter (bl a **Hitachi**) har nu börjat komma med sammanbyggda, ehuru elektriskt åtskilda in- och avspelningshuvuden. De är mekaniskt oskiljaktiga och ger alltid rätta vinklar och är därför överlägsna den besvärligare lösningen med åtskilda huvuden!

Mekaniskt svänghjul helt eliminerat

En av de intressantaste lösningarna med detta däck är att det helt saknar mekaniskt svänghjul! Normalt används ju svänghjulet för att variationerna i drivmotorns vridmoment skall utjämnas så att kapstanaxeln, som sedan driver bandet, skall gå

med jämn hastighet. Svänghjulet har här ersatts av elektronisk styrning av kapstanaxeln. En skiva med 2 500 markeringar avläses optiskt och varje hastighetsfel korrigeras snabbt, så att en mycket jämn hastighet uppnås. På provdäcket har vi mätt mycket låga siffror för svajet: CA 0,08 % vid in- och avspeling. Detta, tillsammans med ett relativt snyggt utseende på modulationsbruset, ger en bild av en god bandföring som bör inverka högst obetydligt på det goda ljudet, dvs fördelaktigt.

De tre tonhuvudena hos däck medför, utöver den goda ljudkvaliteten, att man kan utföra riktigt A/B-test vid inspelning. Man kan med andra ord under inspelningsgången jämföra det inspelade ljudet med ingående program. Med krombanden kan man då komma mycket nära originalljudet efter den trimning som vi utfört. Dock blir diskanten något uppväddad, vilket också syns på frekvenskurvorna.

Om man spelar in på järnband får man något mindre briljant och något mer brusande ljud. Fortfarande får man dock beteckna det som högklassigt, vilket man inte kan säga om ferrokrombandet.

Avspeling av band från andra spelare ger ett märkbart lyft i järnlaget, medan återgivningen av inspelade kromband är utan anmärkning.

Eumig CCD finner vi sammanfattningsvis vara ett ambitiöst första försök i Hi fi-branschen av firman. Man har använt en hel del okonventionella lösningar och även uppmätt aktningvärda resultat. En del barnsjukdomar och ofärdigheter skulle vi dock gärna se tillräddade i synnerhet i ljudet av apparatens höga pris:

Betalar man 5 000 kr för ett kassettdäck, vill man säkert ha perfektion i alla detaljer, något som säkert går att uppnå här utan alltför drastiska förändringar.

■
B H

Ett idealiskt oscilloskop för Era mest brännande problem – nya typ **SS-5212**

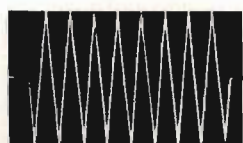
– portabelt 2-kanals- oscilloskop DC–15 MHz

Den japanska firman Iwatsu har åter utvecklat ett nytt oscilloskop av hög kvalitet till lågt pris.

Prestanda

- Bandbredd: DC–15 MHz
- Tvåkanalsoscilloskop
- Känslighet: 1 mV/div
- Engångssvep
- Alt – trigger
- Fördröjd triggerfunktion för komplexa signaler
- Bredbandig X–Y-ingång
- Noggrannhet: ±3%

Begär närmare upplysningar från generalagenten



teleinstrument ab

Maltesholmsvägen 138 • Box 490 • 162 04 Vällingby • Telefon 08/380 370 • Telex 11347

Thorens tre nya!

Thorens filosofi är mycket enkel: En skivspelare skall leva upp till de avancerade elektroniska finesserna i ett hifi-system. Och den filosofin märks på Thorens tre nya skivspelare, TD 110, TD 115 och TD 126 Mk III.

Gemensamt för de tre skivspelarna är Thorens välkända remdrift med servokontrollerad synkronmotor. Det är bl.a den som ger de exceptionellt låga värdena på rumble och svaj, faktiskt bland de lägsta som finns. Startkopplingen förhindrar att remmen slirar, reducerar starttiden och minskar chassivibrationer. Chassit har en ny stabilare upphängning för att isolera skivtallriken och tonarmen från motorvibrationer. Den förhindrar också akustisk återkoppling.

Alla tre har också en ny typ av Isotrack-tonarm. Den är helt rak – den kortaste vägen mellan pivot

och nål. Genom att pickupskalets fästpunkt är så nära vridpunkten har tonarmen lägsta tänkbara effektiva massa, bara 7,5 gram, och det är ungefär hälften av en konventionell tonarm.

En ny hastighetskorrektionskrets korrigerar alla avvikelser från det rätta varvtalet. Varvtalet kan kontrolleras med ett inbyggt stroboskop och kan också ändras $\pm 6\%$.


På modellerna TD 115 och TD 126 Mk III finns en elektronisk krets som känner av tonarmens snabba rörelser i skivans centrum, lyfter tonarmen och stänger av motorn.

Sänd in kupongen så får du broschyrer om Thorens nya skivspelare TD 110, TD 115 och TD 126 Mk III. Då får du också veta var du kan titta och lyssna på dom.



THORENS

Generalagent: Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna

 MEDLEM I AV SVENSKA HIFI INSTITUTET

Till Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna.

Sänd broschyrer på Thorens nya skivspelare.

Namn _____ RT 10-78

Adress _____

Postadress _____

Hitachis MOSFET-steg HMA-9500

Kraftelektronik av världsklass

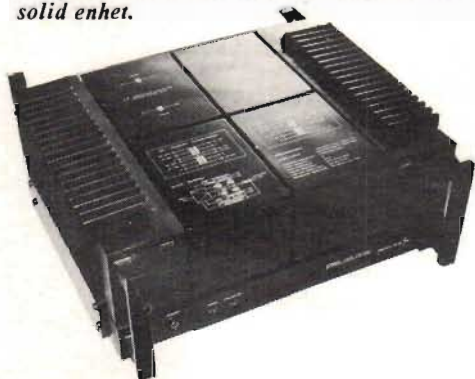
- ☆ *Hitachi i Japan blev först med att utveckla MOSFET-teknologin till en kommersiell proposition på kraftsidan inom tonfrekvenstekniken.*
- ☆ *Den här specialimporterade, provade, stora förstärkaren visar in i framtiden. Det är, allt sammantaget, fråga om den mest överlägsna konstruktion vi hittills mätt upp respektive lyssnat på.*
- ☆ *En lysande helhet, kretstekniskt, mekaniskt, prestandamässigt!*
- ☆ *Bengt Olwig och Ulf B Strange har sammanställt testrapporten.*



■ ■ Förstärkarkoncept som avviker från standardlösningarna finns det i och för sig gott om. Vi läser tid efter annan om hängivna experiment med alla möjliga och omöjliga slags förstärknings- och drivkretsar, utförda med t ex högfrekvensrör, videosteg, jonisationsanordningar; en hel arsenal av besynnerligheter som regelbundet avlockar entusiaster längst ute på väljudsmaffians ytterflyglar hänfödda lovord. Det är bara det att de här uppvisningarna i ofta missförstådd fysik dels ställer sig oerhört dyra, dels nästan aldrig besitter livskraft nog att sättas i tillverkning. Hur många s k voodoo-understeg har inte passerat revy genom åren? Hur många "svarta lådor", hybrider (med rör/halvledare), "moduler", fantasikopplingar och super-duper-grejer? – Det senaste är fö "V-FET-VALVE" i USA av hr *Richard Knapp*...

Men den stora och mäktiga industri som förser världen med lite kommersiellt gångbarare, nyktrare hopkomna varor – och som regelmässigt mest röner hån och förakt för detta av svärmarna och de s k aggressiva kulturutövarna – är numera också i färd med att, lite stillsammare möjligen, få fram mera avancerade koncept än för bara några år sedan. Otvivelaktigt har det skett något på området tonfrekvensförstärkarkonstruktion och att man börjat söka nya vägar under användning av nya medel kan anses fastslaget. De vanliga klass B-stegen har förbättrats allt eftersom man fått kunskap om hur kretsarna och komponenterna samverkar. Men utöver mer eller mindre marginella förbättringar har

Fig 1. Massiv och imponerande utan att på något sätt försöka göra intryck. Hitachi HMA-9500 är en starkt särpräglad förstärkare utan att offra det minsta åt publikfrieri. Här är det fråga om en lysande konception i några "svarta lådor" som bildar en oerhört solid enhet.



industrin på kort tid nu presterat flera intressanta variationer (vi bortser nu från alla nygamla klass A-kopplingar) på temat den gängse förstärkaren:

► **Yamaha** (Nippon Gakki) lyckades forska fram basen för firmans utomordentliga slutsteg – den vertikala fälteffekttransistorn, V-FET, som drivning; härigenom nåddes en mjuk, "rörligande" klang och en optimerad karakteristik. Se test i RT 1977 nr 4. V-FET har många av MOSFET-fördelarna.

► Audiopionjären **Acustical Quad** i England presenterade för ett par år sedan sin ännu kontroversiella och oförstådda s k strömlastningskoppling ("Current Dumping"), som först nu på allvar börjat analyseras och som övertygande visat sin kvalitet vid de troligen mest minutiöst genomförda praktiska lyssningsprov som någonsin arrangerats någonstans. Den intresserade hänvisas till den ledande brittiska fackpressen där dessa försök redogjorts för sommaren–hösten 1978.

► Från både här aktuellt japanskt håll (**Hitachi**) och USA-firman **Soundcraftsmen** tog man vidare upp en nygamal idé, "efterbrännkammaren" för momentaneffekter. Denna s k klass G/H-koppling aktiverar speciella nätdelar, ibland dubbla sådana med olika spänningar, och man vinner toppstyrka. I övrigt rör det sig om ganska konventionella steg.

► Från **Sony** kom nyligen världens första kommersiellt tillgängliga förstärkare enligt principen pulsbreddmodulering. De första exemplaren debuterar just nu på svensk marknad. Lösningen är förnämlig, även om kanske någon detalj kan återstå att finjustera, t ex utgångsfiltret, som skall styra signalen mot ljudkällorna. Denna förstärkare är mycket gedigen och kan låta storartat.

► Och så är vi framme vid föremålet för månadens test, **Hitachis** effektförstärkare som först i världen använder vertikala MOSFET-transistorer i en kommersiell audioapplikation.

De sitter i en hel familj av slutsteg, större som mindre; det provade – **HMA 9500** – importeras f n inte till Sverige och säljs veterligt heller inte utanför Japan. RT:s ex är specialimporterat och speciellt utfört för 220 V i stället för 100 V. Däremot har Hitachis svenska representation tagit upp en rad andra utföranden och inom kort väntas också det härintill provade **Dynaharmony**-steget hit i en MOSFET-bestyckad version som ersätter den äldre transistorkopplingen. Konstruktionen har också moderniserats i övrigt.

Generatorer och turbiner kompletteras med hemgrejer

Vi har besökt de utvecklingslabbar i Japan där koncipieringen av MOSFET-stegen skett. Det torde vara överflödigt att för RT:s sakkunniga läsekrets

TILLVERKARENS DATA HMA-9500:

Uteffekt	Belastn imp	Frekvensområde
100 W/kanal	8 ohm	5 Hz–100 kHz
120 W/kanal	8 ohm	5 Hz– 20 kHz

Distorsion		
0,01 %	8 ohm	5 Hz–100 kHz
0,005 %	8 ohm	5 Hz–20 kHz
0,002 %	8 ohm	1 kHz (50 W ut)

Im-distorsion		
mätt som resultat av frekvenserna 60 Hz och 7 kHz utstyrd i förhåll 4:1		
0,003 %	8 ohm	
0,003 %	8 ohm	(vid 50 W ut)

Im-distorsion		
mätt som resultat av frekvenserna 60 Hz och 7 kHz utstyrd i förhåll 4:1		
0,003 %	8 ohm	
0,003 %	8 ohm	(vid 50 W ut)

Im-distorsion		
mätt som resultat av frekvenserna 60 Hz och 7 kHz utstyrd i förhåll 4:1		
0,003 %	8 ohm	
0,003 %	8 ohm	(vid 50 W ut)

Im-distorsion		
mätt som resultat av frekvenserna 60 Hz och 7 kHz utstyrd i förhåll 4:1		
0,003 %	8 ohm	
0,003 %	8 ohm	(vid 50 W ut)

Im-distorsion		
mätt som resultat av frekvenserna 60 Hz och 7 kHz utstyrd i förhåll 4:1		
0,003 %	8 ohm	
0,003 %	8 ohm	(vid 50 W ut)

Im-distorsion		
mätt som resultat av frekvenserna 60 Hz och 7 kHz utstyrd i förhåll 4:1		
0,003 %	8 ohm	
0,003 %	8 ohm	(vid 50 W ut)

Im-distorsion		
mätt som resultat av frekvenserna 60 Hz och 7 kHz utstyrd i förhåll 4:1		
0,003 %	8 ohm	
0,003 %	8 ohm	(vid 50 W ut)

Avvikelse
+ 0, –1 dB
Ingångskänslighet
1 V över 50 kohm för full utstyrning.
Signal/brusförhållande, ovägt
110 dB
s/n, vägt värde inom 5 Hz–100 kHz
85 dB
s/n, vägt värde för 5 Hz–20 kHz
95 dB
Dämpningsfaktor, 5 Hz–20 kHz
60
Högtalaranslutningar
4–16 ohm
Effektförbrukning
280 W
Dimensioner
435×192×410 mm
Vikt
26 kg
Fabrikatet **Hitachi** importeras av **Hitachi Sales Scandinavia AB**, Sundbyberg. Anm: Här specificerade apparat **HMA-9500** importeras f n inte till Sverige men däremot finns ett program mindre förstärkare med MOSFET-uppbyggnad.

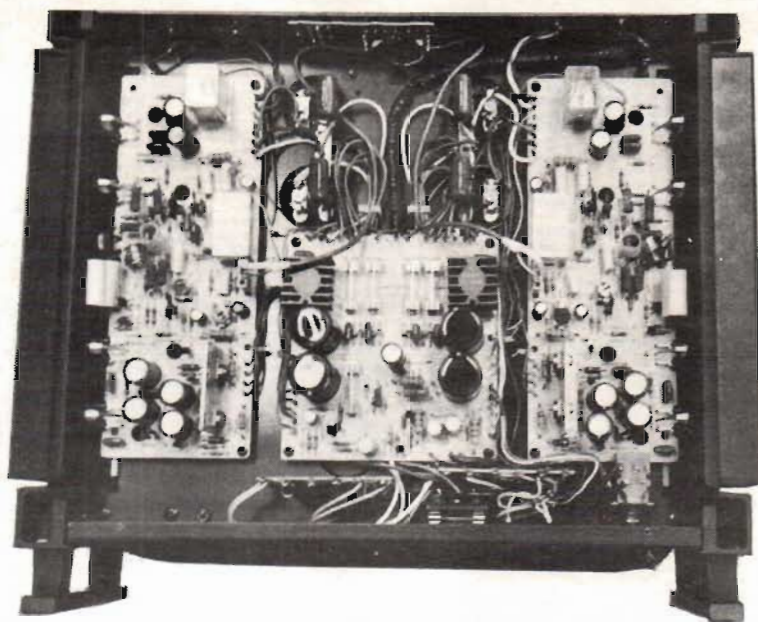


Fig 2. MOSFET-steget sett underifrån. Synnerligen enkel, strikt uppbyggnad med ett överraskande ringa antal komponenter – två förstärkarkort och reglerkretsarna däremellan. Sluttransistorerna går direkt in på kretskorten från gavlarnas kyldeklar. Ingen utgångskondensator. Lagg för övrigt märke till de stora avkopplingskondensatorerna. – I motsatt ände av förstärkar-”däcket” sitter de stora elektrolyterna m fl komponenter.

framhålla att ett projekt som det inte gärna går att driva inom ett mindre högteknologiskt företag knappast heller inom ett med begränsade ekonomiska resurser. Inom Hitachi, Japans största koncern på den tunga elektroteknikens och industrielektronikens domäner, gällde för några år sedan att man ville få fram och sätta i marknaden ett likaså ”tungt” vägande hemelektronikprogram, där tekniskt avancerade lösningar skulle förenas med det slags kvalitet som firman med sol-symbolen eljest står för. Man hade då inget bredare hemelektroniksortiment. Men resurser uppbyggades och konstruktörer engagerades, både inom och utom koncernen. Medan märket i Sverige länge enbart stod för enkla ”musikkonmoder”, ett slags fonografer, som USA-terminen lyder, började ett nytt program att utvecklas i Japan under det lite konstliga namnet LoD, som står för Low Distortion. Det berikades efter hand med en hel serie apparater och man valde en mycket seriös framttoning i reklamen och på olika mässor med nästan fysikaliska demonstrationer mera än produktvisningar för allmänheten. Det kan nog ha samband med att märkets audioidivision – med fabriken i Toyokawa i mellersta Japan – tillfördes betydande resurser för att börja konkurrera med den redan etablerade hemelektronikindustrin. Utrustningar köptes och konstruktörer anställdes, både inom och utom koncernen. De ledande tänkarna togs i flera fall från universitetsinstitutioner och gavs fria händer med aktingsvärda laboratorieresurser, där t ex datorer och förfinade analys-hjälpmiddel för akustiska mätningar är rätt rikligt företrädade. På så sätt kom en stab rena vetenskappare, fysiker och forskare på olika tillämpningsområden att samlas: flera med doktorsgrad från några av Japans och USA:s mest ansedda universitet, för att arbeta fram de här målinriktade utvecklingsprojekten.

MOSFET-teknologi i effektalstrare

RT har tidigare, i nr 12 från 1977, återgivit en rad grundläggande fakta kring MOSFET-teknologin på basis av arbeten av bl a Hitachi-forskarna

Isao Yolshida, Masaharu Kubu, Shikayuki Ochi och Yoshito Ohmura, som beskrivit högeffektfull-lämpningarna av denna halvledare, och vidare har en trio tekniker från Hitachi Consumer Products Research Center resp Central Research Laboratory tagit sig an just 100 W-”superstärkaren” (Sampel, Ohashi och Ochi). RT har träffat the Chief Engineer vid Hitachis Toyokawa-fabrik, Setsuo Yamamoto, och under en intressant labbdag följde bl a provningar med förstärkarna i praktisk drift. Vi mätte vid ett sådant tillfälle upp de data som kan ses härintill, som en jämförelse med dem vilka senare framkom i RT:s eget labb.

– Fördelarna mot bipolära halvledare är klart och tydligt mycket stora, understryker både Yamamoto och hans kollega Katsuhide Takahashi, som är ansvarig för exportutförandena av MOSFET-linjens produkter.

– Snabbheten ger överlägsen frekvensgång och alla interna omkopplingar i stegen sker likaså med sådan snabbhet att alla jämförelser utfaller överväldigande till MOSFET-kretsarnas fördel. Stabilitet och genombrottsresistans är unika, för att ta ett par andra framträdande egenskaper, säger Yamamoto till RT. Signalbearbetningstroheten är nog i en klass för sig, vilket kan både ses och höras. Mera om det längre fram. – En mera systematisk analys kunde t ex se ut så här:

MOSFET-teknologin uppvisar en rad intressanta egenskaper som gör den påfallande lämplig att applicera i effektförstärkarsammanhang. T ex uppvisar MOSFET-transistorer inte sådana hos bipolära effekttransistorer vanliga brister som lokala strömkoncentrationer, termisk strömrusning och sekundärt genombrott. Vidare har MOSFET-transistorerna en i likhet med vakuumelektronrör kvadratisk överföringskaraktär, vilket är en betydande fördel i samband med rent linjära applikationer.

En MOSFET kan konstrueras lite olika, beroende på vad den är avsedd för. Hitachi har specialiserat sig på tillverkning av MOSFET-transistorer avsedda för rena audiokonstruktioner.

Man har bl a lyckats framställa effekttransistorer som tål hela 7 A vid 160 V spänning. Att man kunnat få så pass höga värden på såväl spänning som ström öppnar goda möjligheter när det gäller att konstruera effektstarka audioluststeg. Hitills har ju som bekant huvudsakligen bipolära transistorer använts i lågfrekvensförstärkarnas slutsteg. Det här har för förstärkarkonstruktörer inneburit att man hela tiden tvingats tänka på de bipolära transistorernas benägenhet för sekundära genombrott, negativa temperaturkoefficient, begränsade frekvensområde och dåliga laddningsegenskaper. I och med MOSFET-transistorernas lyckliga intåg på halvledarmarknaden har emellertid många av tidigare dimensioneringsproblem eliminerats. Jämfört med normala bipolära tonfrekvensluststeg är effektsteg utförda i MOSFET-teknologi i flera avseenden överlägsna:

- 1) God frekvensåtergivning pga snabba laddningstransporter.
- 2) Snabba omkopplingstider tack vare avsaknaden av upplagrade minoritetsbärare.
- 3) Hög termisk stabilitet och avsaknad av sekundära genombrott.
- 4) Betydande effektförstärkning, tack vare MOSFET-transistorernas höga ingångsimpedans.

Halvledare med extrema bandbredder och snabbhet

Att frekvensgången i ett MOSFET-steg är god har redan nämnts. I fig 4 visas vilka i praktiken uppnådda bandbredder det är frågan om. En bandbredd på hela 15 MHz (!) vid emitterföljarkoppling gör effekt-MOSFET idealiska att använda i slutstegssammanhang. I jämförelse med t ex Darlingtonsteg får man inte heller samma snabba fasändring som funktion av frekvensen. Det här innebär att man utan risk för instabilitet kan applicera hög motkopplingsgrad även vid betydande signalfrekvenser. Detta medför i sin tur att distorsionsnivån vid höga frekvenser kan hållas betydligt lägre än i ett bipolärt effektslutsteg. I bipolära transistorförstärkare utgör omslagsfördröjningen ytterligare en allvarig begränsning. I fig 5 visas ett exempel på omkopplingsegenskaperna hos såväl bipolära som MOSFET-transistorer. Som framgår har den senare betydligt bättre switch-egenskaper. Den långa omslagstiden för bipolära transistorer (2 μ s) beror på att laddningsbärare finns upplagrade i transistorens basregioner vid fränslaget. För effekt-MOSFET är omslagstiden omkring 1/20 av den för en bipolär effekttransistor.

Styr man ut ett bipolärt slutsteg vid höga frekvenser uppstår lätt termisk strömrusning p g a efterledning i transistor. Denna typ av defekt finns inte i MOSFET-transistorer eftersom de inte uppvisar någon egentlig fördröjning. En annan effekt av detta är att övergångsdistorsionen blir låg, vilket avspeglar sig bl a i lågt klirr.

Driveffekten för ett MOSFET-steg ökar linjärt med frekvensen (fig 6), men den är samtidigt mycket mindre än för en bipolär transistor. Det låga behovet av drivström gör att drivsteget rent kretstekniskt kan förenklas betydligt jämfört med fallet för ett bipolärt effektsteg.

För att inte MOSFET-transistorernas ingångskapacitanser (i storleksordningen ett par hundra pF) skall degradera förstärkarens högfrekvensåtergivning har drivsteget låg utgångsimpedans. Totalt sett innebär dock användandet av MOSFET att bortåt 30 % färre komponenter krävs vid kretslösningen än för motsvarande, genomgående bipolära effektförstärkarkonstruktioner. Till stor del beror detta på att de temperaturkompenserande element som

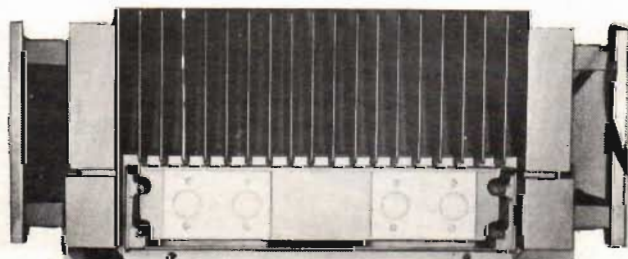


Fig 3. Här sitter de parvis koplade sluttransistorerna i HMA-9500, Hitachis råstarka och ultralinjära bredbandshalvledare.

Här får ni en ny exportmarknad

- Ekonomisk paritet med Storbritannien och Frankrike
- Ett "andra Japan"
- En importmarknad som på 1980-talet blir större än t ex Sovjets
- En framtida stormakt i export av stål, fartyg, bilar, elektronik.



Det spår Håkan Hedberg, utlandschef i tidningen Dagens Industri, i denna bok om världens snabbaste växande industristat: Sydkorea. Hedberg träffade rätt med prognoserna i en av sina tidigare böcker: Den japanska utmaningen (1969), en succé på elva språk.

Boken är en guide — om hot och chanser — för industrimän och affärsmän, ekonomer och politiker. Här avslöjas strategin, de hemliga prognoserna, företagsjättarnas femårsambitioner, 80-talets exportmål.

Här ges telexnummer och adresser till företag som vill handla med Sverige, liksom listor över industriprojekt och de teknologier som Sydkorea vill köpa.

Beställ boken med den här kupongen!

— eller per telefon 08/34 90 00 ankn 849



En bok oundgänglig för Sveriges exportindustri

Till Dagens Industri, Box 3177, 103 63 Stockholm
Härmed beställs . . . ex av Håkan Hedbergs bok
"Den nya utmaningen: Sydkorea!" — Vårt pris 135 kr
(inkl moms)

NAMN _____

ADR _____

POSTNR _____

POSTADR _____

Sänd inga pengar nu! Vi skickar faktura med särredovisad moms.

RT 10-78



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

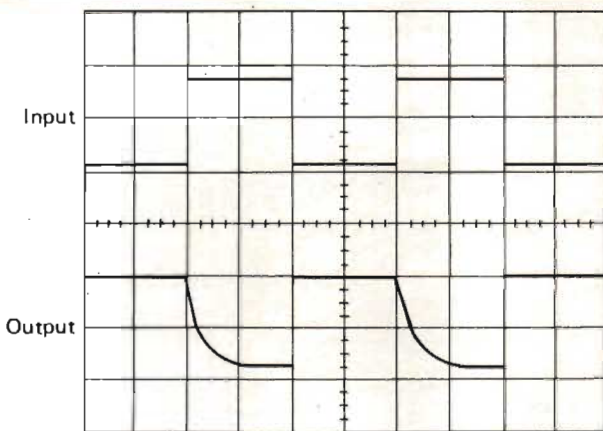
Postnr Postadress

Beställ Ditt exemplar av "BYGG SJÄLV — Ljudteknik" från oss (endast skriftliga beställningar) eller köp den hos din tidningsförsäljare. Pris 24:50 inkl. moms.

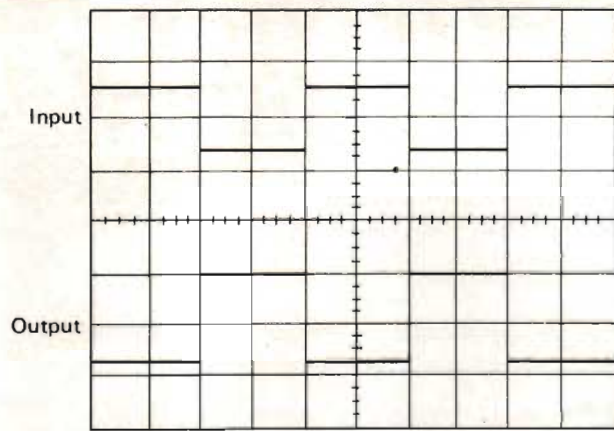
OBS Du som är bosatt utanför Sverige kan enbart köpa boken genom att tillsammans med beställningskupongen sända en check (köpes i bank) på Skr 26:—. Checken skall vara utställd på Specialtidningsförlaget AB.

Klipp ur och skicka kupongen till:
Radio & Televisions försäljningsavd, Specialtidningsförlaget, Box 3224, 103 64 Stockholm

RT 10-78



(a) Bipolar Transistor



(b) MOSFET

$f = 50 \text{ kHz}$, $H = 5 \mu\text{s/div}$ $V = 5 \text{ V/div}$ (Input), $V = 10 \text{ V/div}$ (Output)

Fig 5. Omkopplingsegenskaperna för bipolära resp MOSFET-transistorer. De senare har avsevärt bättre switch-egenskaper.

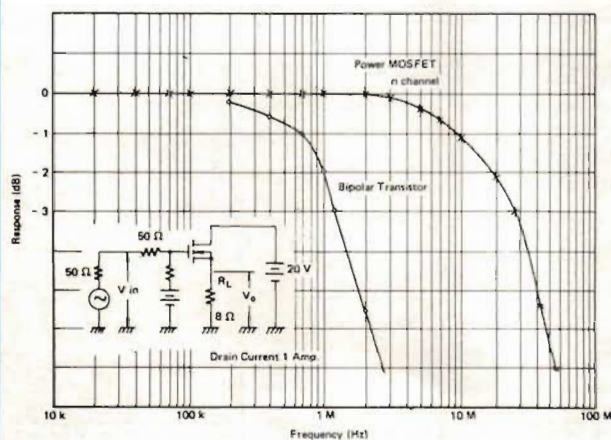


Fig 4. En jämförelse mellan frekvensgång hos bipolära halvledare och MOSFET.

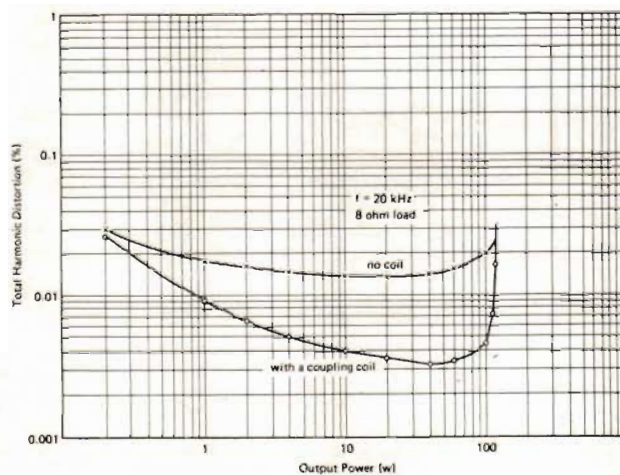


Fig 7. Med inkopplad spole på förstärkarens utgång kan betydande distorsionssänkning fås.

vanligen behövs i bipolära sammanhang helt kan utelämnas i ett MOSFET-steg. Det blir knappast varmt vid full drift.

Solidaste utförandet som någonsin skådats

Man behöver varken börja lyfta eller närmare känna på det här stora kraftverket för att falla i grubbel över vilka krav upphovsmännen egentligen ställt på användningen av det. Det handlar ju från början till slut om ett stycke genomprofessionell elektronik. Pjäsen är solitt tung som en stridsvagn med sina nästan 30 kg – och ungefär lika massivt gedigen som vore den tänkt till ett pansarvärn. Det handlar också om stålplåt, tjock sådan och massivt hopskruvad på ett profilerat, halvdecimetern tjockt grundchassi i botten. Denna bär upp de sex kapslade, svarta "modulerna" – fyra i mitten plus de två drivtransistorpanelerna med sina närmare 20 tjocka kylflansar som gavelement på var sida.

Det yttre av HMA-9500 är lätt beskrivet. Här finns inga instrument eller moderiktiga effektindikatorer. Det enda som lyser upp är de små diskreta diodskvaller-signalerna nere tv som talar om att steget är i drift resp att skyddskretsarna är aktiva. Själva tillslaget är en liten omkopplare med en cirkel kring längst ut på underpanelen. Två termosäkringsindikeringar finns upptill på plåten i form av röda små band.

Ett par kraftiga, raka bärbyglar sticker ut ett kort stycke från frontplåten. De har sin motsvarighet i ett par lovligt bra "parkeringsstöd" baktill på samma plats. Då man bär den här bjässen behöver man inte riskera att skada några kontakter eller att sätta ner den på något olämpligt underlag. "Land-

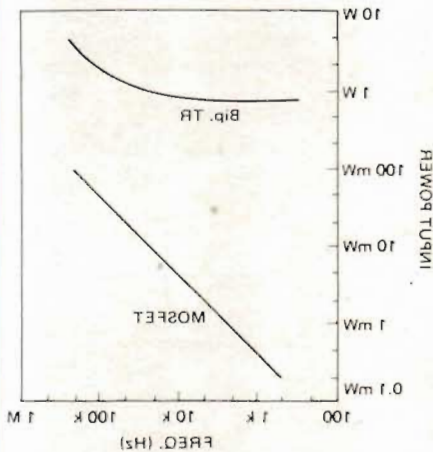


Fig 6. Linjära sambandet mellan driveffekt och signalfrekvens för MOSFET resp bipolar transistor.

ningsstället" är dessutom gummiklätt på de yttre ytorna.

Man måste inse att allt tal tidigare om vridstya chassier och stabila paneler m m dylikt eller kassaskåp-liknande montage får en alldeles speciell dimension i fallet Hitachi HMA-9500; något så otroligt välgjort och gediget har icke skådats förut!

Detaljarbetet och utförandet kan t ex ses i de mycket överdimensionerade och handfast grova skruvkontaktarna för högtalarna baktill – ett rent

nöje att ansluta kabel där: kontakterna är de största vi sett. Här behövs varken funderingar eller fula ord då man skall leda in sina grova kopparledningar – dem slukar anslutningarna utan vidare. Enda jämförbara pjäs man får i tankarna är Yamahas stora Pa 2200, en rent proffsiktande (orkester- och PA-förstärkare) apparat med dubbla in/utgångar, bl a balanserade sådana i form av Cannon XLR-don. Det har faktiskt inte Hitachi; kanske enda tecknet till att man, trots allt, tänkt sig Hi fi-kunder för HMA-9500... Ingångarna är kraftiga phono-hylsor av guldtypen. En omkopplare ger dc-läge eller "normal", 4 Hz–100 kHz.

De med kretssymboler och -scheman vackert påritade, svarta modulerna på chassiet går inte att öppna utan vidare. De är nog heller inte avsedda att avlägsnas. Här ligger stora elektrolytkondensatorer etc. Det som utan svårighet först går att få insyn i är de parvis monterade drivhalvledarna längs gav-larna med kylkropparna om man skruvar en stund. Det kan nämnas att vi inte under några omständigheter lyckats få det här steget mer än lite ljummet ens vid maximalt effektuttag, ännu mindre att gå sönder. – Däremot gick både säkringar upprepade gånger och ett säkringsmotstånd löste ut på Dynaharmony-förstärkaren efter det att den körts lite varm och efter en paus skulle slås på igen! Det gick dess värre inte att komma till rätta med utan apparaten fick bytas ut. Märkets service klarar givetvis sådana saker på minuten, men nog är det lite avigt att man skall behöva känka i väg hela den tunga stjärken till handlaren f v b märkesverkstaden för en sådan enkel åtgärd. Driver man den nuvarande Dynaharmony över sin bandbreddsgräns löser också säkringarna ut, vilket kan vara bra

Dual har upphävt tyngdlagen för att skona dina skivor.



Den viktigaste komponenten i en skivspelare är tonarmen. Det är efter dess egenskaper du skall välja hi-fi spelare. Allt annat prat om direktdrivning eller remdrift, typ av upphängning etc är sekundärt. Det är saker som man bara skall kräva att de fungerar. Precis som bromsarna på en bil. Här kan du se de väsentligaste skillnaderna mellan Duals tonarm och andra:

Som du vet skevar de flesta skivor vid avspelning, av en eller annan anledning. Det gör att pickupnålen utsätter skivspåret för enorma krafter, i värsta fall ända upp till flera kilos tryck – om man har en vanlig balanserad tonarm.

Dual däremot, har med en avancerad teknik lyckats upphäva tyngdlagen. Tonarmen är i sin tyngdpunkt upphängd i ett kardanlager med fyra kombinerade nålspets- och rullager. Dessa ger minimal friktion i både vertikal och horisontell ledd. Det innebär att tonarmens massa blir helt balanserad i alla rörelseriktningar.

Nåltrycket åstadkoms endast genom en precisionsfjäder. Det gör att nålen får ett konstant rätt tryck, oavsett om skivan är skev eller om hela skivspelaren lutar. Dessa egenskaper gör att ljudåtergivningen blir bättre på en Dual-spelare. Man skonar också både skivorna och nålen, som inte på långt när utsätts för samma slitage.

Ytterligare en skillnad. Dual har som enda skivspelarmärke anti-resonatorer för att motverka att motorns ljud fortplantas och förstärks via pickupen eller tonarmen.

Gå in i en affär och be att få en Dual-skivspelare demonstrerad. Du kommer varken att tro dina ögon eller öron.

Dual har 6 st hi-fi spelare i prisklasser från 900:–. Med rem- eller direktdrift samt med eller utan automatik.

Informationstjänst. 24

Dual

Marknadsförs och distribueras av
AKTIEBOLAGET
ELEKTROHOLM
Box 3005, 171 03 Solna. Telefon 08-82 02 80.

RT provar

att veta om. Men åter till HMA-9500.

Kretsteknisk analys av MOSFET-steget HMA

Kretstekniskt är Hitachi HMA-9500 uppbyggd med fyra grundläggande kretsblock (se fig 12). Ingångssidan utgörs av ett FET-bestyckat differentialsteg, vilket i sin tur driver det med strömspegel utrustade andra diff-steget. (Strömspegeln utgör en aktiv kollektorbelastning.) Dessa två sektioner drivs med en välreglerad och spänningsstabiliserad spänning. För att kunna driva de på ingången högkapacitiva MOSFET-transistorerna HS 8401C resp HS 8402 har man mellan det andra differentialsteget och de mottaktkopplade sluttransistorerna inkopplat en normal, symmetrisk emitterföljare med låg utgångsimpedans. På det här viset kommer varje sluttransistors 600 pF kapacitans att ha mycket ringa inverkan på systemets frekvensegenskaper. Transkonduktansen uppges till 1 S (Siemens) för MOSFET-arna. Sluttransistorernas bias är ställd vid en punkt, där övergångsdistorsionen är låg och samtidigt temperaturkoefficienten växlar tecken mellan negativt och positivt. MOSFET-transistorerna arbetar över denna biasström i klass B.

Vardera kanalen är utrustad med egen nätdel. Sluttransistorerna drivs med +63 och -63 V ostabiliserad spänning, medan drivstegen matas med 60 V stabiliserad spänning. Vidare finns i förstärkaren ett för de två kanalerna gemensamt 12 V spänningssystem. Detta driver skyddselektroniken för dc-offset och överhettning.

Genomgående är kretsarna påfallande enkla och kretstekniskt rena. Många av de speciella tricks man brukar finna i skilda effektförstärkare saknas och tycks inte heller behövas. Genomgående för konstruktionen är enkelhet och optimerad uppbyggnad, där man till viss del också tycks ha hf-teknik i tankarna. Så är bl a matningsspänningarna i förstärkaren riktigt avkopplade med kondensatorer för högfrequens, osv. Bra!

Graden av motkoppling anges inte från tillverkarehåll, men man kan uppskatta den till i storleksordningen 40 dB. Eftersom stegets omkopplade frekvens- och distorsionsegenskaper är goda, medför denna motkopplingsgrad inga funna nackdelar (se DIM₃₀-mätningen).

I ett klass B-slutsteg flyter ström under halva periodtiden genom varje transistor och denna ström ger upphov till vissa övertonskomponenter. Distorsionstypen kan som i Hitachifallet nedbringas genom att man inför en spole i återkopplings- eller utgångsledningen. Spolen skall orienteras så att maximal utsläckning av distorsionskomponenterna sker. Speciellt vid höga signalfrekvenser är detta tillvägagångssätt effektivt och den totala harmoniska distorsionen (thd) kan minskas högst påtagligt (se fig 7). Det här är bara en av orsakerna till varför Hitachi HMA-9500 inom 5-100 000 Hz kan ha mindre än 0,01 % thd vid 100 W uteffekt över 8 ohms belastning.

Förutom de nämnda egenskaperna har HMA-9500 på ingången utrustats med omkopplingsmöjlighet för antingen helt dc-kopplad signalgång, alternativt lågpasfilterad frekvensgång (se fig 8).

RT-provning med delvis ny, aktuellare mätmetodik

I samband med RT-mätning av Hitachi HMA-9500 introduceras några nya mätningar och mätmetoder. Bl a används en simulerad högtalare, en sk konstlast, vars inställbara och speciella impedanskaraktäristik redovisas i fig 9. Samtidigt gäller att konstlastens fasvridning varierar kraftigt inom tonfrekvensområdet. Speciellt stor är variationen för låga frekvenser. Avsikten med denna mätlast är att få en mer praktiskt verklighetsanpassad distorsionsmätning.

I samband med införandet av konstlasten har differentsanalys vid 100 + 200 Hz utförts. Anledningen till detta val av testfrekvenser är dubbel. Dels har konstlasten, som tidigare nämnts, hög fasvridning inom detta område, dels är det i praktiken just i basen som man behöver mest uteffekt. Av denna anledning har mätningen utförts vid en utnivå -1 dB under begynnande klippning.

För kontroll av tillgänglig pulseffekt (musikeffekt) har en speciell mätning genomförts. Till

● HMA-9500 周波数特性

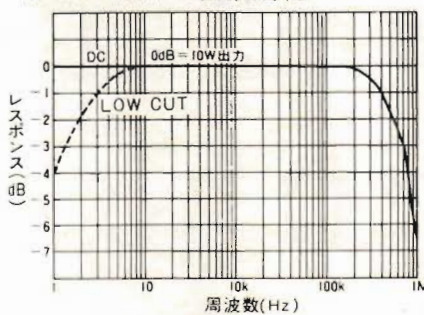


Fig 8. Frekvensgång för ingångsfilteret i HMA-9500.

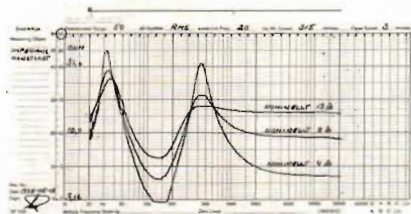


Fig 9. Impedanskurva över använd konstlast. Endast 8-ohmsläget aktiverat vid mätningarna.

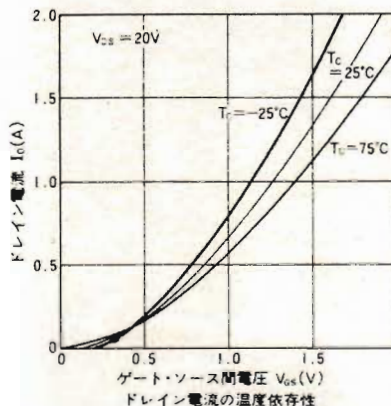


Fig 10. Sambandet mellan V_{GS} och I_D vid tre transistortemperaturer.

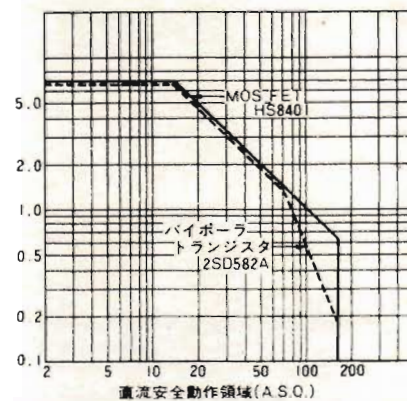


Fig 11. En jämförelse mellan tillåtet arbetsområde för MOSFET resp bipolär transistor.

skillnad mot japanska angivelser för dynamisk effektkapacitet är den i artikeln redovisade mätningen gjord endast med testobjektets egen nätdel inkopplad.

Som mätsignal används en kortvarig, osymmetrisk kantvågspuls med 20 ms varaktighet. För att man enkelt skall kunna detektera när begynnande

klippning uppstår har en 1 kHz sinuston överlagrats på kantvågen. Blandningsförhållandet mellan puls och sinuston är 10:1. För att ge en uppfattning om testobjektets tillgängliga pulseffektkapacitet har denna beräknats enligt ekvationen $((U_{puls}/U_{rms}) - 1) \times 100\%$. Ett framräknat stort procenttal tyder således på att den kortvarigt tillgängliga pulseffekten är hög.

Slutligen har en av dr Matti Ojala introducerad mätning av den dynamiska intermodulationsdistorsionen utförts. Mätningen, som RT tidigare gjort, går under beteckningen DIM₃₀ och består av en lågpasfilterad (-3 dB vid 30 kHz; 6 dB/oktav) mätsignal. Den är sammansatt av en 3,18 kHz kantvågs- respektive 15 kHz sinuston. Blandningsförhållandet är 4:1. P g a att tillgängliga kantvågsgeneratorer inte är helt ideala kommer mätsignaler att innehålla ett antal jämna övertoner. På utförda spektrogram finner man från testsignalen härrörande signalkomponenter vid följande frekvenser 3,18, 6,36, 9,54, 12,72, 15,0, 15,90 och 19,08 kHz - I testdataredovisningen är distorsionskomponenterna alltid inringade.

Kommentarer till mätningarna: En oerhört överlägsen apparat

Uppmätt uteffekt för Hitachi HMA-9500 visade sig överstiga fabrikantens specifikation med drygt 30 % vid FTC-mätning 20 - 20 000 Hz. Vid 1 kHz testfrekvens uppmättes inte mindre än 144,5 W över 8 ohm vid begynnande klippning!

Vid halveffektbandbredds-mätningen kom registrerade mätresultat att helt begränsas av tillgänglig mätutrustning. Den av fabrikanten uppgivna 95 kHz halveffektbandbredden förefaller fullt trolig.

Vid pulseffekt-mätningen fick vi inte mindre än 89 % pulseffektmargin. Detta är en anmärkningsvärt hög siffra, men samtidigt styrks detta mätresultat av de subjektiva lyssningsomdömena som redovisas nedan.

För spektralanalyserna gäller genomgående att distorsionskomponenterna är låga. Absolut märkbara är förstärkarens olika distorsionsbildning vid konstlast- resp resistiv belastning. För thd- och 15 + 20 kHz spektralanalyserna visar det sig att det rent resistiva fallet ger mest distorsionsbidrag, men vid DIM₃₀-mätningen är förhållandet det omvända. Att det blir på det här viset har sin förklaring konstlastens varierande belastningsegenskaper som funktion av signalfrekvensen. Hur pass stor inverkan en riktig högtalarlast har på det slutliga distorsionsbidraget framgår i någon mån av 100 + 200 Hz differentsmätningen. Den totalt uppmätta distorsionen är här 0,78 %, vilket i och för sig är något högt, men samtidigt bör påpekas att konstlasten vid de valda frekvenserna utgör en mycket svår last. De bästa distorsionsvärdena uppmätta med denna konstlast för förstärkare i 100 W-klassen ligger i storleksordningen 0,2 %. - Se längre fram!

DIM₃₀-mätningen visar sig ge mest distorsion vid konstlastbelastning och uppgår då till omkring 0,03 %. Detta är så pass lågt att man inte behöver befara att höra någon distorsion.

Beträffande den i dag vid alla förstärkarmätningar så aktuella spänningsderivatan kan meddelas att HMA-9500 har ett transientsvar som fullt ut placerar den i toppigan (se fig med stigtidsdata för kantvågen): Tillverkaren anger återhållsamt 80 V/μs men rätta värdet ligger på hela 110 V/μs, som RT mätt fram.

Generellt uppvisar förstärkaren mycket god fas-trohet, linearitet och överensstämmelsen mellan reella mätdata och spec i fråga om känsligheter/impedanser m m är förtämlig.

Musiktestet föranledde en onand entusiasm...

Eftersom det handlar om en uppriskande ny tillämpning av den aktuella halvledarteknologin och HMA-9500 är en unik pjäs, som vi visste fått ett stortartat mottagande i hemlandet Japan - effektförstärkaren har vunnit några av audiovärldens högsta utmärkelser där nyligen och av väljudssökande, tillika kritiska japanska audiofiler lovprisat som överlägsen också det bästa utländska importgodset, var det med både förväntan och nyfikenhet vi inledde våra praktiska prov med den här tungvik

MÄTRESULTAT OCH TESTDATA:

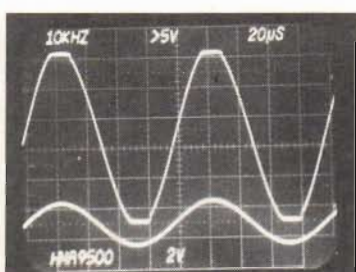
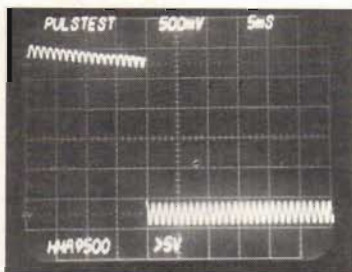
Mätobjekt: Förstärkare
Fabrikat: Hitachi
Typbeteckning: HMA 9500
Tillverkare: Hitachi Ltd, Tokyo, Japan
Utförande: Slutsteg, stereo
 Serietillverkningsnummer: 01000082H
 Apparaterna har bestått av: Tillverkaren
 Mätningarna utförda: Juli 1978
 Provningsperiod: Mars–augusti 1978

1a. Max uteffekt enligt *FTC*. Resistiv belastning, 0,1 % thd, och båda kanalerna samtidigt drivna. Lika uteffekt uppmätt för de två kanalerna.

Belastning	20 Hz	20 kHz
8 Ohm	136 W	130 W
4 Ohm	174 W	174 W

1b. Halveffektbandbreddsmätning. Värde relativt -3 dB-punkterna. Fixerad klirrförekomst om 0,1 % thd.

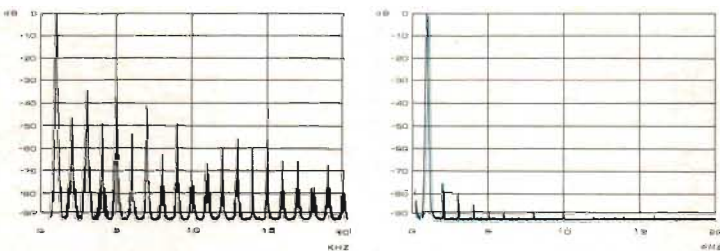
Belastning	Effektbandbredd
8 Ohm	DC - > 60 000 Hz
4 Ohm	DC - > 60 000 Hz



1c. Pulseffektmätning. Insignalen osymmetriskt positiv med 20 mS pulslängd och överlagrad 1 kHz sinuston. Blandförhållande 10:1.

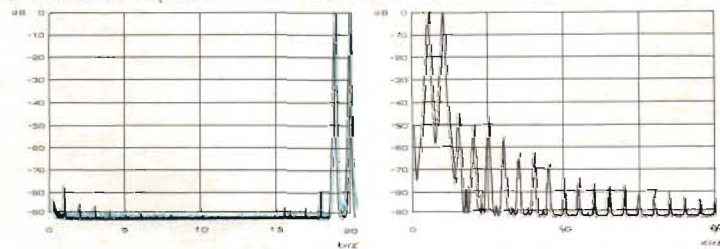
Belastning	Pulsspänning	Pulseffektreserv
8 Ohm	64 V _{peak}	89 %

1d. Foto över stationär signal vid +1 dB överstyrning. Testfrekvens 10 kHz, belastning 8 ohm.



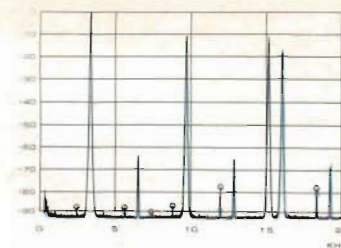
1e. Spektrogram upptaget vid 1 kHz, +1 dB över nivå för begynnande klippning. Mätningen utförd med 30 Hz filterbandbredd och 8 ohms konstlast.

1f. Spektrogram upptaget vid 1 kHz, -1 dB under nivå för begynnande klippning. Mätningen utförd med 30 Hz filterbandbredd och 8 ohms konstlast (svart kurva) respektive 8 ohms rent resistiv last (röd kurva).



2a. Spektralanalys över skillnadsdistorsion. Testfrekvenser 19 och 20 kHz, mättnivå -1 dB under begynnande klippning över 8 ohms konstlast (svart kurva) respektive 8 ohms rent resistiv last (röd kurva).

2b. Spektralanalys enligt ovan men vid testfrekvenserna 100 resp 200 Hz. Endast konstlast.

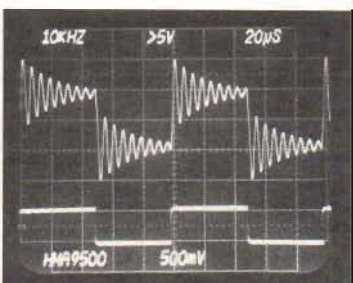
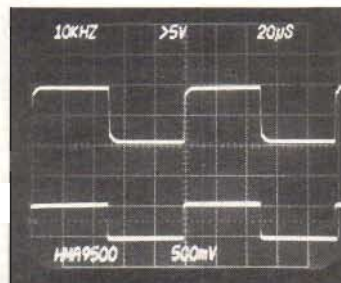


3. Spektralanalys över dynamisk intermodulationsdistorsion enligt *DIM30*-metoden. Mätningen utförd vid -1 dB under begynnande klippning över 8 ohms konstlast (svart kurva) respektive 8 ohms rent resistiv last (röd kurva). Funna distorsionsprodukter utmärkta med en cirkel.

4. Uppmätt frekvensområde. -3 dB-punkterna vid 1 watts uteffekt över rent resistiv belastning.

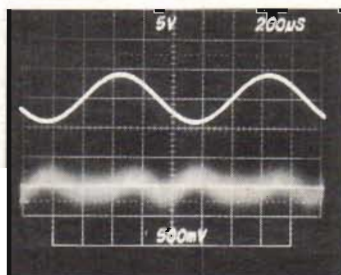
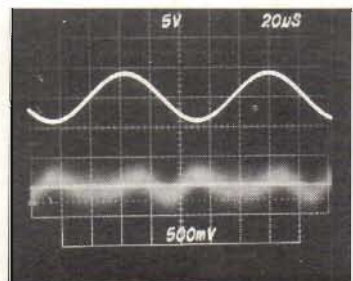
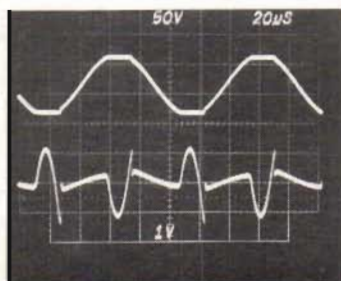
Belastning	Frekvensomfång
8 Ohm	DC - ~ 300 kHz
4 Ohm	DC - ~ 200 kHz

5a. Kantvägssvar vid 15 watt i 8 ohms resistiv belastning. Testfrekvens 10 kHz. Uppmätt stigtid 0,7 µS och falltid 0,8 µS. - Se texten!



5b. Kantvägssvar vid 15 watt i 8 ohms resistiv belastning parallellt med kapacitiv last. Fasvridning vid 20 kHz är 15°. Större kapacitiv last medför att skyddselektroniken aktiveras.

6a. Foto över thd-restsignal vid +1 dB utnivå över begynnande klippning. Testfrekvens 10 kHz, 8 ohms resistiv belastning. Uppmätt klirr 4 %.



6b. Foto över klirr-restsignal vid 1 watts uteffekt. 8 ohms resistiv belastning, 10 kHz testfrekvens. Uppmätt thd 0,16 % (brus huvudsakligen).

6c. Motsvarande mätning för 1 kHz testsignal. Uppmätt klirr 0,016 % (= brus).

7. Uppmätt signal/brusförhållande vid kortsluten ingång och 8 ohms resistiv belastning.

Linjärt värde	DIN 45 550	IEC 268, vägningskurva A
-71 dB	-81 dB	-85 dB

Mätningarna har utförts vid RT-Lab av *Bengt Olwig*.

Följande utrustning har använts bl a:

- Tongeneratorer:** Tektronix SG 502, Radford LD03
 - Funktionsgeneratorer:** Tektronix PG 502, FG 504, Hickok 270
 - Distorsionsanalysator:** Brüel & Kjær 2010, 1902, NF DM 154
 - Spektrumanalysator:** HP 3580A
 - Skrivare:** Brüel & Kjær 2307, Huston Instrument 2000
 - Mätförstärkare & mV-meter:** Brüel & Kjær 2607, Radford ANM 2
 - Oscilloskop:** Tektronix 7613 med tillhörande insatsenheter
 - Frekvensräknare:** Philips PM 6624
 - Belastningsmotstånd:** Dale
 - Oscilloskopkamera:** Polaroid, Tektronix C-50
- Mätningarna utförda i en omgivningstemperatur på +25°C.

RT provar

taren.

Den fick gå igenom den sedvanliga ekluten både på provbänken i labbet och som drivning för olika högtalare i närvaro av svårflirtade grinollar som älskar att finna fel, brister och tillkortakommanden på allting.

Tja, den natten fingo de intet, skulle man kunna säga. Dvs här handlar det om en period av flera veckors värdering av stärkarens handlag med programvaran, som BO delvis släpat hem från USA och som också berikades av US japanska fynd på skivfronten. Med vid det avgörande provet, där en känd superstärkare fick växla om med Hitachi i A/B-test, var Lars Mossberg, SR, vars erfarenheter, kunskap och goda musiköra tillvunnit sig respekt. Han gäller dock för att vara minst sagt kritisk, men den som sett och hört honom slita i timmar med inspelningar och mikrofonplaceringar ger honom nog i tyshet all rätt att inta en frostigt avväntande attityd till nya grejor, hur stort rykte som än föregått dem...

Alltnog, vi använde den samling utvalda gramfonskivor som finns förtecknade i RT:s augustinumner i samband med provningen av Bose-högtalaren. Det beständet - se p 17 i den artikeln, där också använd utrustning listas; skivspelare, tonarm, pick uper etc - hade för det här tillfället utökats med ett par fina nyttillskott för programvarans del. Det handlar om först den med utsökt handlag inspelade Knoa, Tvåra kast och vändningar, av Jan-Eric Persson i Opus 3-serien, om Sheffield's stora orkesterfyrverkeri på direktgraveringen som upptar Prokofjevs Romeo och Julia-svit och om

JÄMFÖRANDE LABMÄTNINGAR

föreligger i begränsad omfattning från applikationslabbet i Toyokawa, där man på vår begäran undersökt några nyckeldata på här testade produkter, ett HMA 9500-steg (för 100 V) jämt en 8300-kombination, för- och slutsteg.

Protokollet är signerat K Hayakawa vid stereokomponentdivisionens laboratorium.

För HMA 9500 med serietillverkningsnumret 010000H gäller betingelserna 8 ohms lastimpedans, klirrförekomsten 0,01 % avlast värde, varvid uteffekterna blev följande:

	10 Hz	20 Hz	1 kHz	20 kHz
H kan	120 W	124 W	128 W	126 W
V kan	122 W	126 W	132 W	128 W

Övertonshalten i signalen, total harmonisk distorsion alltså, mättes vid uteffekten 50 W och frekvensen 1 kHz:

H kan 0,0035 %
V kan 0,0034 %

Frekvensområdet var:

H kan dc - 95 kHz
V kan dc - 96 kHz

varvid frekvensgången avvek +0, -0,5 dB

Signal/brusförhållandet belöpte sig till det ovägdade värdet av

H kan 104,6 dB
V kan 104,0 dB

mätt med kortsluten ingång

8300-kombinationen bestod av försteg HCA med serienumret 690013485 resp effekt delen med serienummer 63001346 J. Vi begränsar oss här till att återge slutstegets mätdata enligt följande:

Uteffekt i 8 ohm och ett maximalt avgivet klirr om 0,1 % thd

	20 Hz	1 kHz	20 kHz
H kan	226,5	247,5	218 W
V kan	225,8	242,0	219,5 W

Signal/brusförhållande, ovägt, blev

H kan 102,5 dB
V kan 102,5 dB

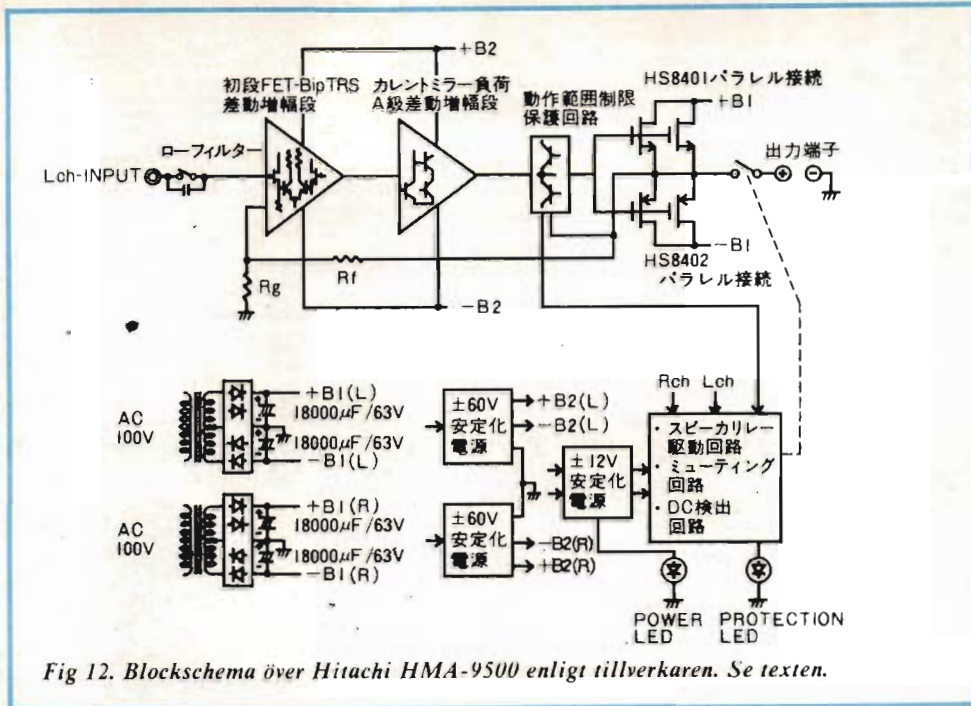


Fig 12. Blockschema över Hitachi HMA-9500 enligt tillverkaren. Se texten.

Century-direktgraveringen Class of 78 med Buddy Rich's stora band. (Rec kommer i RT senare.)

Talad framställning blev också granskad. Härvid fick än en gång SR-programmet bilda utgångspunkt för bedömningen.

Högtalarna som huvudsakligen användes var samma par Dahlquist DQ-10 som tidigare och platsen likaså BO:s vardagsrum, möblerat som vid tiden för Bose-testet. Hans egen PCA-booster bestod mellanledet mellan pick up (rörlig spole) och de två förstärkare som användes, en Hitachis egen HCA-8300 och en av annat ursprung, mycket exklusivt. - Mera om detta lite längre fram.

Om en god förstärkarkonstruktion skall egentligen inte finnas särskilt mycket att andra. Men vår oförbehållsamma entusiasm för HMA-9500 har ändå avsett de här kommentarerna.

Det står klart för oss att den här konstruktionen är en i viktiga avseenden särklassig skapelse. Man kan då peka på både vad den faktiskt gör och vad den inte gör! Tex så kan man utan att känna ringaste trötthet eller leda spela både högt och ihållande länge med den. Den saknar uppenbart flertalet av de kretstekniska ofullkomligheter som vällar lyssningströtthet vid andra kombinationer. Ljudets obesvärade lätthet, den nästan fullkomliga troheten mot programmaterialet och den likaså nästan fullständiga avsaknaden av alla slags distorsionsaktande bidrag registreras tydligen som vederkivande stimuli av sinnesorganen. Det är en ganska idealisk utgångspunkt för musikupplevelser.

Här kan inskjutas att tex den dynamiska intermodulationen i steget är akademisk - enligt Otala visar ju praktiska, mycket omfattande försök att man reagerar först vid en dim-nivå om 0,3 %. Här föreligger ju en hel tiopotens lägre dim. Alla distorsionsmätningar för övrigt ger ju här gränsvärden som vår apparatur inte kan registrera. Dock kan påpekas en lite förvånande sak, nämligen att den speciella labbkonstlaster gav så hög distorsion som ca 0,8 %. Men, det måste understrykas, denna konstlast, som är tänkt vara ekvivalent med en reell, mycket använd och erkänd referenshögtalare, är långt svårare som "arbetslast" än tex de av oss vid proven använda USA-ljudkällorna m fl högtalare.

Av detta följer att Hitachis HMA-9500 ihop med ett fåtal, speciella högtalare möjligtvis kan avsäta en liten anings färgat ljud i någon region. Men det skall goda öron till för att detektera det!

Förstärkaren mäter ju gudomligt bra i flertalet avseenden och den bär om något syn för sagan att en väl mätande konstruktion också är en väljudande sådan. Det är kanske inte alltid sant, men absolut i det här fallet!

Ta t ex det här MOSFET-stegets förmåga att ta fram full, djup bas ur materialet utan att det blir till s k fläsk; ett obestämt muller eller då som kan låta maffigt men som reellt saknar detaljer. Här finns en sinnessgande klangtrohet ner i djupoktaven, ett ljud direkt ur naturen som avsätter punch i både kropp och möbler! Verkligt audiofila vibrationer...

Diskanten lämnade testpanelen i djup förundran över att något så fint och luftigt intill det nästan andlöst skära kunde gå fram så fullt och rikt. (Hr Mossbergs erkännande på den här punkten var verkligen kungsgod.)

Den lätta men lyskraftiga diskanten, som på något sätt inte "går håll" på utan lägrar sig som en stämning i rummet snarare än som förklingande toner, och den här fina basförmågan kan möjligen i några fall, enligt BO:s noteringar, göra att det s k nedre mellanregistret framstår som snudd på tunt. Här har vi diskuterat vad vi tror oss höra och vad som reellt kan finnas inmixat i programljudet. - En liten antydning till svacka där då? säger BO. Men US har svårt uppfatta det som avses. - Klängen framstår som alldeles obruten och helt enkelt fruktansvärt naturligt också där. MOSFET-steget låter i förstone så att man undrar om det har konstiga egenskaper - eller om allt, kanske det mesta, låter trögare? Det är en rätt förbluffande konformation.

Allt det är en annorlunda förstärkare kan man höra vid t ex förekomst av knäppar och spraktörningar i skivor. Där andra, mera konventionella konstruktioner ger ifrån sig ett KNÄCKK eller Boong!! ur högtalarna hörs allt sådant över HMA-9500 mycket sprödare, tystare och mindre störande. Orsak: Steget är så oerhört snabbt att inget hinner spricka upp någonstans.

Det där gänge talet om "återhämtning efter klippning" och frihet från de-offset får här en ganska teoretisk innebörd, för övrigt.

Stereoiderivningen över HMA-9500 är inte bara analytiskt detaljerad. Den blir anmärkningsvärt njutbar på den grund att stegets extrema transiensförmåga och höga fastrohet (frekvenslinneariteten!) kommer fullt till uttryck. Stereoljudbildningen är klippfast stabil och definierad och, vilket hrr BO och LM nogsnamt tog fasta på, steget ger också detta imaginära djup i ljudet som kan finnas vid en lämpligt gjord mixning - då får man ett flerdimensionellt, fysiskt närvarande intryck av de musikaliska uttrycksmedlen, som blir både perspektiviskt högst tilltalande och utmejslat i sina enskildheter.

Att förstärkaren är rejält stark har antytt. Det ger en lustbetonad känsla, rent subjektivt: Dessa kraftresurser gör att 100 W ut "låter mer", som

FISHER HiFi-SYSTEM 7000.

Med den professionella studiotekniken som förebild.



Förebilden för rack är det professionella arbetet i en studio där säker funktion och snabb överblick spelar en avgörande roll. Samma kriterier har legat till grund vid konstruktionen av FISHER HiFi-system 7000.

I FISHER HiFi-system kan följande enheter kombineras: Timer TR 7000 med absolut och relativ tid. Tuner FM 7000, känslighet stereo bättre än $20\mu\text{V}$. Förstärkare 7000, uteffekt $2 \times 40\text{ W FTC}$ $0,2\%$ THD. Förförstärkare CC 7000 THD $0,1\%$, tonkurva $20\text{--}20.000\text{ Hz} \pm 1\text{ dB}$. Effektförstärkare CP 7000, uteffekt $2 \times 50\text{ W FTC}$ $0,1\%$ THD. Kassettdäck CR 7000, svaj $0,15\%$ DIN tonomfång $30\text{--}16.000\text{ Hz}$. Skivspelare MT 6225, linjärdrift svaj $0,03\%$, rumbel 70 dB . Högtalare: Basreflex med diskanthorn.

FISHER HiFi-system 7000 finns i polerad aluminium eller svart metallic.

FISHER's produktprogram: 7 recieverar, 6 förstärkare, 4 tuners, 5 skivspelare, 8 kassettdäck, 12 högtalare.

FISHER

The first name in high fidelity

FISHER HiFi SVERIGE, Box 35, 145 01 Norsborg-Stockholm.
Tel. 0753/390 30.

Dynaharmony: Förstärkare med "efterbrännkammare"

■ Den japanska Hi fi-industrin är från början egentligen uppbyggd på ett högst tvivelaktigt begrepp, som en världsomfattande reaktion omsider satte in mot – och i dag har samma begrepp, intressant nog, börjat relanseras, den här gången under lite mera genomtänkta former.

Det som vi syftar på är "musikeffekt", något som bekräftades hårt i våra spalter då det begav sig. RT-läsarna kommer säkert ihåg hur enormt det konkurrerades med den termen under 1960-talet. De japanska förstärkarna specificerades med upp till halvdussinet effektnivåer, där musikeffekt nog var den oskyldigaste, egentligen. Det talades och skrevs ogenerat om "musikeffekter", "toppeffekter" etc i en hel djungel av hemgjorda klassningar och det hela började bli avgjort löjligt då en apparat om strikt sett 15 W ut per kanal i 8 ohm genom dessa förledande omskrivningar utbjöds som sådär 65–70 W stark ... minst.

Hur kom japanerna på idén och hur genomfördes den? Ja, konkurrensen med effekt, "wattkriget", var ju mördande. Effekt var vad som räknades. Dåtidsens förstärkare var ofta dåliga, ibland rent usla, i termer av kvalitet hos ljudet, stabilitet och uppfyllda data. Men "peak power" och "music power" o s v måste de presenteras med. Mätmassigt var det hela en bluff: Japanerna anslöt externa nätdelar utan några begränsningar, mätte med stora effektmotstånd, rent resistiva laster, som mer eller mindre fastlödades direkt på utgångsklämmorna utan några degraderande kablar, som i verkligheten. Kunde man så några ögonblick i labbet avläsa osannolika topp effekter räckte det. Förstärkaren "gav" då det

önskade. Marknadskampanjen kunde börja ...

Ansvarskännande tekniker världen över reagerade mot det här. Men det var Japans största marknad, USA, som till slut genomdrev ett federalt beslut om att konsumenterna inte fick förledas så här. Motsvarigheten till handelsdepartementet här, *Federal Commission of Trade*, inlade veto (ihop med *IHF*) mot det ohämmade skojet med effektvärdena. Den japanska industrin beslöt "frivilligt" att börja ta det lite lugnare. Utvecklingen länkades in i sundare banor. Intresset försköts mot bättre kvalitet överlag mera än enbart watt. Marknadsföringen sanerades, allmänt sett.

Ingen vill väl ha tillbaka det här kriget med fiktiva data, men i takt med att gramfonskivan utvecklats till ett s k häftigt medium, reflekterande vissa nya musiktypers popularitet, har intresset för effektstarka slutsteg givetvis stimulerats. Högtalarernas verkningsgrad är ju i stort densamma som förr, d v s låg.

Momentaneffekter behövs – musikwatten aktuella igen

Då nu begreppet musikeffekt försiktigt börjar röra på sig igen, sker det från lite andra utgångspunkter. Vi har numera betydligt bättre analys-hjälpedel än förr och kan följa hur ett energispektrum är sammansatt, hur stora effektuttag momentant krävs och hur transienterna ställer krav på kretskopplingarna och, framför allt, på spänningsmatningen i stegen.

Flyget har i miljösammanhang sedan många år efterbrännkammaren påhängd jetmotorn och dess

► Här är ett förstärkarkoncept som baserats på en tidsenligare form av "musikeffekt" än vad det gamla begreppet stod för. Dynamisk uteffekt.

► Hitachis Dynaharmony har blivit en ganska populär effektförstärkare, särskilt bland unga köpare.

► Vi granskar lösningen och bakgrunden till den. Det rör sig om en rätt gedigen apparat, men vi har inte kunnat säkerställa effektdata, stegets viktigast existensberättigande, som kräver ett mycket speciellt mätförfarande.

Ljudkvaliteten är medioker men därför inte dålig.

Konstruktionen behöver ses över – och en ny version kommer om ett år.

B & K's Audiolaboratorium

bestående t.ex. av:

DISTORSIONS- MÄTTILLSATS TYP 1902

för mätning av:

- Harmonisk distorsion
DIN 45403 – IEC 268-3
- Diff.-frekv.-distorsion
DIN 45403 – IEC 268-3 – CCIF
- Intermodulationsdistorsion
DIN 45403 – IEC 268-3 – SMPTE

NIVÅSKRIVARE TYP 2307

För automatisering av
mätningarna
och dokumentation

FLUTTERMETER TYP 6203

- Automatiskt områdesval
- Digital mätning av drift
- DIN 45507 – IEC 386 –
CCIR 409 – IEEE 193

VÅGANALYSATOR TYP 2010

- Analysator
- Generator
- Mätförstärkare
- 2 Hz – 200 kHz
- Lin- & Log Svep
- Dynamik > 85 dB
- Digital- & analog
frekvensindikering



Begär
Brüel & Kjær's
kvalitetsmærke!

Ledande företag och
institutioner över
hela världen litar till
Brüel & Kjær instrument
för audio-tester

Vill Ni veta mera om instrumenten och deras användning?
— ring eller skriv till oss



Brüel & Kjær
Sverige AB

KVARNBERGSVÄGEN 25 · 141 45 HUDDINGE · TEL. (08) 711 27 30

TILLVERKARDA HITACHI HMA-8300

Uteffekt: kontinuerlig effektangivelse i 8 ohm med båda kanalerna i drift över området 20 Hz–20kHz, 2×200 W.
Klirr: 0,1 % vid märkeffekt
Ingångskänslighet: 1 V över 50 kohm
Frekvensomfång: 5 Hz–80 kHz
Tonkurvas förlopp: +0, -1 dB
Signal/brusförhållande: 110 dB (vägt enligt IHF med Akurvan)

kompressorsteg. Den här prestandahöjande anordningen används ju för tex snabb stigning till operationshöjd och i lägen då en extrem effektutveckling är önskvärd. På bilsidan är ju efterföljaren till 1930-talets kompressor våldsamt omtalad i dag: Turbotillsatsen, avgaskompressorn, eller vad den kallas. Också här är idén att merparten av all körning kan ske med jämnt och lågt effektuttag ur en ekonomiskt rimligt dimensionerad kraftkälla – men då acceleration krävs, finns ett extra steg att tillgå.

I princip samma sak med vissa audioförstärkare. Skillnaden mot tidigare är nu att redovisningen bygger på faktiska förhållanden: Några "musikwatt" är det grundläggande inte fråga om, utan vi har en kalkylerad normalnivådrivning som utgångspunkt. I stället för att låta kunden investera dyrt i en råstark apparat, som inte behöver jobba med all sin effekt hela tiden, låter man nu en reserv finnas inbyggd för att användas då musiken själv, och principiellt bara den, ställer krav på högre effektresurser. Det är här nätdelen i steget måste aktiveras. En tidigare fas i utvecklingen inriktade sig t ex på att sätta in dubbla nätdelar, så att inte någon av kanalerna under vissa ögonblick skulle få för låg matningsspänning så att klippning inträdde. Värdet av det här är omstritt. Man får visserligen minskad påverkan mellan kanalerna men man får knappast en bättre effektreserv.

Hitachis Dynaharmony-steg ger efterbrännkammarverkan

Föreliggande koncept, Hitachis sk Dynaharmony-förstärkare HMA-8300, är typiskt utförd enligt principen "efterbrännkammar". Det innebär i klartext, att man har tillgång till två olika höga drivspänningar och att förstärkaren är uppdelad i två skilda sektioner, en för lågnivåsignaler och en för högnivåförlagda signaler.

Se fig som schematiskt klargör verknings sättet! Den bärande tanken är, att man genom att enbart låta högnivåsteget arbeta då kraftigt utteffekt behövs kan hålla effektförlusterna i sluttransistorerna nere. Funktionsprincipen finns i fig B: Transistorn Q1 blir ledande då en positiv signal tillförs den, och då flyter strömmen från lågspänningskällan (+B1). Då en hög, positiv signal tillförs kretsen, blir också Q2 ledande, varvid strömmen flyter också från högspänningskällan (+B2).

Motsvarande gäller för negativa insignaler men då med transistorerna Q3 resp Q2 aktiva.

I princip samma tillvägagångssätt använder USA-tillverkaren Soundcraftsmen i sitt sk klass H-slutsteg MA 5002 (se RT 1977 nr 12).

Hitachi HMA-8300 har, vilket bör understrykas, blott en nätdel. Den är gemensam för de två kanalerna. Ingångssteget arbetar med stabiliserad spänning, medan effekttransistorer och drivsteg försörjs med en ostabiliserad spänning. Drivstegen går helt i klass A.

För eliminering av icke önskvärda subsoniska frekvenser finns ett andra ordningens högpasfilter inlagt i signalvägarna. Se fig C. Man har förlagt -3 dB-punkten vid 15 Hz och filterbrantheten är således 12 dB/oktav. Se fig D.

Utom nämnda filter rymmer HMA-8300 också normal skyddsupsättning för högtalarbrytning i händelse av dc-offset eller andra fel som kan skada det anslutna högtalar systemet.

Till skillnad från MOSFET-förstärkaren 9500 har Dynaharmony utstyringsinstrument på front-

Fig 1. Hitachis sk klass G-steg Dynaharmony HMA-8300 har stora utstyringsinstrument på fronten jämte två nivåregleringsrattar. Ett subsoniskt filter kan också inkopplas. Det rör sig också här om ett rejält tungt och stort stycke elektronik, där framför allt nätdelarna väger. Det här exemplaret saknar de stativhandtag som vi skruvade dit på RT:s första mätningsexemplar. Handtagen är tillbehör.



panelen och även två nivåinställningsrattar. Instrumenten finns bakom tjocka och lite onödigt mycket reflekterande glasylor.

Förstärkaren är mycket tung och solid men knappast lika välbalanserad som MOSFET-mot-svarigheten. Man kan med fördel skruva på de bärhandtag för stativmontage som Hitachi tillhandahåller som extra utrustning.

Anslutningarna bak till är av normaljapanskt slag för skruvförbindning av högtalarna.

Toppeffekten bara mätbar då ena kanalen är driven

RT har använt två exemplar och jämfört mätningarna på dessa med ytterligare exemplar från tillverkaren.

Uppmätt utteffekt överstiger vad tillverkardata utlovar vid låga signalfrekvenser. Den föreliggande pulseffektreserven är 29 %, ett ganska normalt värde för de flesta förstärkare.

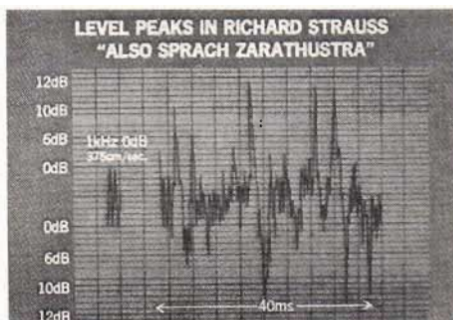
Anmärkningsvärt är emellertid att utteffekten ligger betydligt lägre vid arbetsbelastningen 4 ohms impedans än vid 8 ohm! Att så faktiskt är fallet pekar på att nätdelen, reellt sett, ändå är för klen dimensionerad. Från tillverkarhåll uppgivna 400 W "dynamisk utteffekt" synes ligga något bortom verkligheten. Vi har, trots upprepade försök, icke kunnat få ut den effekten annat än då endast en förstärkar kanal drivs. Då har vi kunnat mäta upp och säkerställa förekomsten av 403 W ut.

Ur mätningarna framgår, att förstärkaren inte är dc-kopplad (exponentiella flanker då pulsen förändrar amplitud).

Klippningen som sätter in vid +1 dB är påfallande stark.

Stig- och falltider håller sig i stort inom normala gränser. Värdena är 2 µs för båda. Detta motsvarar en spänningsderivata på omkring 28 V/µs, ett godtagbart värde.

Fig a. Analys av ett dynamiskt kraftigt avsnitt ur Strauss Zarathustra i form av ett tid/ nivådiagram över några takter.



För spektralanalysen gäller, att distorsionsnivån håller sig under den tröskel där den inte är hörbar. Det enda undantaget utgörs av differensmätningen vid 100 + 200 Hz, där en icke obetydlig distorsion föreligger. Dys-harmony...?

Undersökningen av stegets stabilitet vid 10 kHz kantvågssignal och kapacitiv last antyder viss tendens till för löst dämpad ringning.

I praktisk drift har vi provat Dynaharmony som drivning dels till de tidigare nämnda Dahlquist DQ 10-högtalarna, dels till olika uppsättningar Yamaha (500), Silver Ring (MP), Bang & Olufsen jämte AR och Spendor (modell 12 resp BC 1). Alltså en ganska representativ uppsättning av dynamiska högtalare och sådana utföranden som är ganska vanliga.

● Det skall sägas omgående, att förstärkaren, trots frågetecknen för vad den reellt kan presteras som "dynamisk" toppeffekt över båda kanalerna vid hög drivning, nog ger det mesta av vad som utlovas. Flertalet köpare torde knappast märka om utteffekten inte är precis den specificerade – bara det är klös i lådan och låter dånande högt utan uppspräckning. Ty vi har förstått att den här tunga, svarta, och kraftfyllda pjäsen övervägande köps av en ung, popsinnad publik som finner den "häftig". Den finns också hemma hos flera av våra estradkändisar. Den ger ett gediget intryck, och tar man isär den finner man inget direkt som motsäger första uppfattningen om Dynaharmony. Ett väl gjort montage, ganska god åtkomlighet men ack så tung och svårflyttad.

Irriterande skyddskretsar Ljudet: Snällt och "runt"...

● Vad vi – och knappast heller Hitachi själv – definitivt inte gillar är förstärkarens egensinniga skyddskretsar. Som beskrivs i provningen av HMA-9500 gick det säkringar flera gånger då vi bara lite råkade överskrida vissa nivåer, och till slut fick testtexten nr ett bytas ut, helt snöpligt, då det vägrade starta igen efter att ett säkringsmotstånd satt sig på tvären. Inget kunde upptäckas som såg defekt ut. Vid det tillfället hade stärkaren jobbat hårt och stod och svalnade. Sedan vägrade den gå igång igen. Samma resultat får man om man driver den över dess bandbredd, hör vi av Hitachis tekniska ledning.

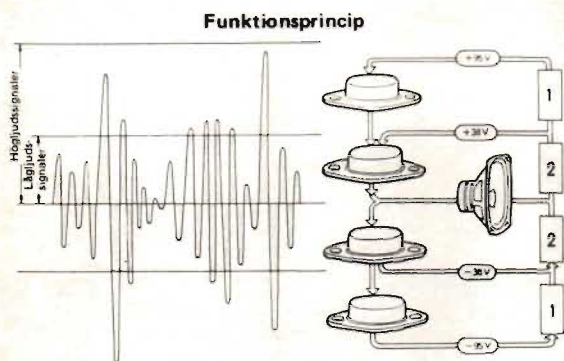
● Ljudet? Ja, det är högst Japan-normalt. Det är inte dåligt men heller inte framträdande bra. Nästan allting låter "runt" och snällt med den här "ebk-förstärkaren", som saknar värre egenheter i något register.

Det finns ingen speciell lyster eller finess över något tonområde, heller inget man kan peka på som direkt felaktigt eller onjubarbart.

Vid hård drivning får man intryck av en något luddig, lite blockerad bas. Samtidigt är höjdregistren i musik något onyanserade.

Som helhet kunde ljudet inte vinna fullt bifall hos någon av testarna, men våra intryck av samma tillverkarens MOSFET-steg HMA-9500 var känsl

RT provar



1. Spänningskälla för högnivåsignaler
2. Spänningskälla för lågnivåsignaler

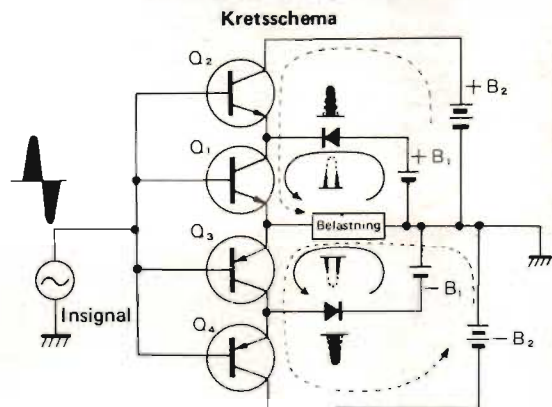


Fig b. Förenklad funktionsbeskrivning över Dynaharmony-principen.

för starkt!

I tillägg till de här subjektiva värderingarna vill vi gärna komma med några reflexioner om konstruktionen som sådan:

Den är baserad på en alldeles riktig tanke, men – jfr effektmätningarna – hur har den förverkligats i praktiken? Nätaggregatet är ju uppbyggt så, att dess yttersta lindningar är klenare än de som matar det egentliga kraftstegets halvledare. Drivs steget för hårt, förändras relationerna mellan det yttre och det inre nätverket i kraftdelen och det sker en urladdning av ytterhalvornas matningsspänningar. Förstärkaren får en effektkarakteristik som påminner om en sidvänd tratt; ett slags omvänd exponentiellkarakteristik. Styr vi ut till 400 W sjunker uteffekten exponentiellt mot 200 W-nivån, dvs till den effekt som det "inre", egentliga drivsteget ger. Givetvis får man då en toppklippt signal, en "partiell" klippning som kan vara förrädisk. Den här klippningen är i verkligheten olik den man får med ett "rent" klass B-steg.

Hitachi har för några år sedan utfört en analys av hur musikmaterial av gängse slag är strukturerat.

Hela idén med Dynaharmony vilar på det här analyserande materialet om transientförlopp och statistisk amplitudfördelning. Det visar sig då, att man ansett det här boost-steget i förstärkaren inte behöver vara aktivt mer än några ytterst korta ögonblick – millisekunder enbart, om vi rätt tolkat den tekniska bakgrunden! Det är då ytterligt svårt att avgöra hur verklighetsgrundad effektutvecklingen är och hur reell den blir. Vi har mätt med ett pulsförhållande vi anser relevant, 10:1 mellan puls och sinuston, jfr 20 ms mätningarna på HMA-9500, och ett pulsförhållande om 1:16.

RT har haft täta kontakter med Hitachi i Sverige med anledning av Dynaharmony-testets utfall. Vi kan inte finna annat än att toppeffektvärdering i det här fallet kräver ett speciellt mätförfarande. Kanske 100 ms hade varit mera på sin plats. Det föreligger mycket snabb switching i förstärkaren, som totalt sett har en ca tre ggr bättre verkningsgrad än ett "rent" klass B-steg. Det är ju en fördel.

Det är erkänt svårt att mäta dynamiska förlopp. Det finns inga normer, enbart IHF-praxis på den punkten. Hur reell är egentligen en transient?

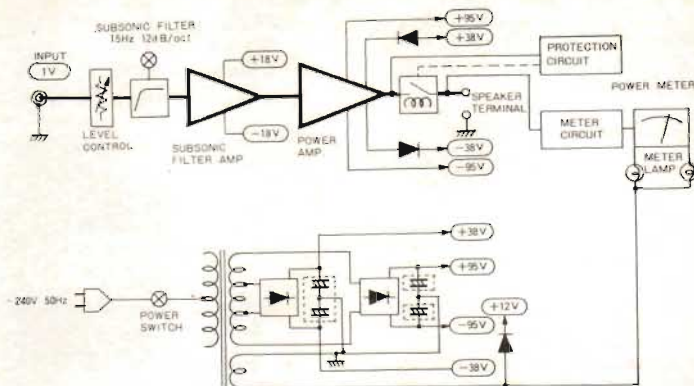


Fig c. Blockschemata över HMA-8300 enligt tillverkaren.

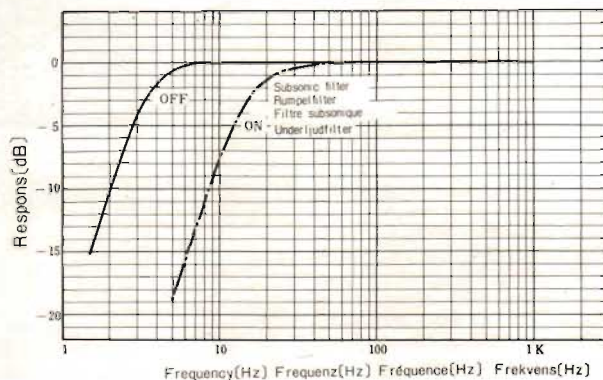


Fig d. Frekvensgången för HMA-8300 med in-resp urkopplat subsoniskt filter.

Jämförelser mellan Dynaharmony-förstärkaren och andra konstruktioner är vanskliga att göra. Troligen är det rimligast jämföra med ett normalt 200 W-slutsteg i sig några mycket starka supersteg. Av allt att döma har också konstruktionen baserats på det, på den ekonomi som fås med den här lösningen mot vanlig, "stationär" kraft.

Men allt tyder på att den här förstärkaren bara kan avge sin faktiska toppeffekt under några millisekunder varefter en återhämtning måste ske under 100 ms för att en uppladdning skall kunna ske på nytt.

Hitachi har alltså fått fram ett underlag för detta här konceptet och att motbevisa konklusionerna där kräver naturligtvis statistiskt säkerställbara analys från vår sida. Vi vill dock anmäla tvivel på att dagens musikmaterial, med sin branta anslag energi, utdragna höga diskantförlopp och ibland mycket kraftiga basmodulation är så godartat som teorin bakom förstärkaren förutsätter. Principen är inget fel på – men har man ett energirikt programmaterial, typ elektrofonisk musik, slagverk, special effekter etc stiger kraven på effektuttag under så långa moment.



Priser: M1 17.965:-/par
101: 2.295:- 103: 2.395:-

Designfilosofin:

Att producera en högtalare –M1– med så hög musikalitet som möjligt. Mao. bygga en aktiv högtalare där varje element drivs av sin inbyggda effektförstärkare.

Att producera en förförstärkare –101– med så hög musikalitet som möjligt, mao. eliminera filter och tonkontroller som ger upphov till ljudförvrängning.

Att producera en effektförstärkare –103– med så hög musikalitet som möjligt med vanliga passiva högtalarsystem.

Norge

- Bergen: HiFi-Center
- Gjøvik: E.B. Audio
- Ørsta: Sunnmøre HiFi-Center

Sverige:

- Göteborg: Radiolagret HiFi
- Smedjebacken: Dala Ljud
- Stockholm: High Fidelity
- Västerås: TV-Ströms

Imports & Exports by Holmström

Box 2139 · 600 02 Norrköping
Tel 011-18 86 00

MÄTRESULTAT OCH TESTDATA

Mätobjekt: Effektförstärkare
Fabrikat: Hitachi, Japan
Typbeteckning: HMA-8300
Tillverkare: Hitachi Ltd, Tokyo, Japan
Utförande: Effektförstärkare stereo
Serietillverkningsnummer: 63002619 A, 63001212 A, 63001346 I

Apparaterna har bestått av: Importören
Mätningarna utförda: Juli 1978
Provningsperiod: Mars-augusti 1978

1a. Max uteffekt enligt FTC. Resistiv belastning, 0,1 % thd, och båda kanalerna samtidigt drivna. Lika uteffekt uppmätt för de två kanalerna.

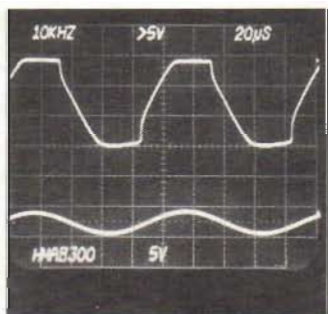
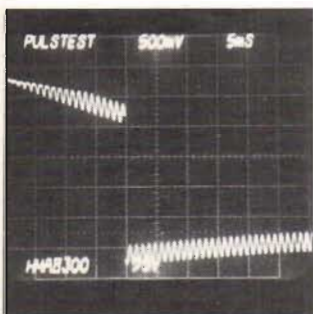
Belastning	20 Hz	20 kHz
8 ohm	276 W	210 W
4 ohm	127 W	116 W

1b. Halveffektbandbreddsmätning. Värde relativt -3 dB-pukterna. Fixerad klirrförekomst om 0,1% thd.

Belastning	Effektbandbredd
8 ohm	dc - 40 000 Hz
4 ohm	dc - 40 000 Hz

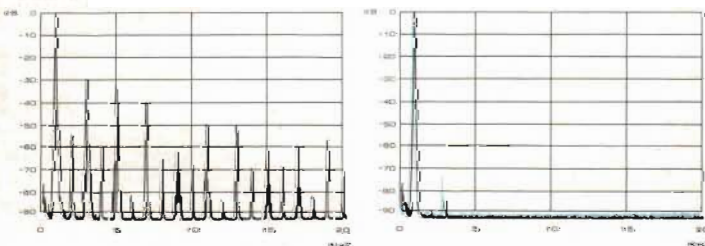
1c. Pulseffektmätning. Insignalen osymmetriskt positiv med 20 ms pulslängd och överlagrad 1 kHz sinuston. Blandförhållande 10:1.

Belastning	Pulsspänning	Pulseffektreserv
8 Ohm	80 V peak	29%



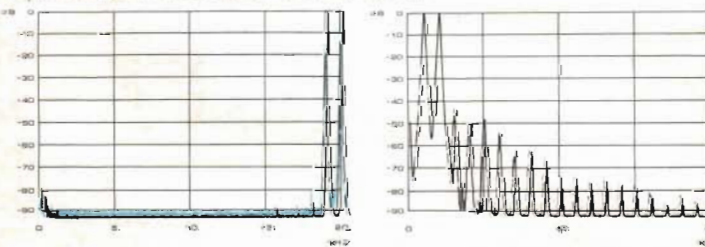
1d. Foto över stationär signal vid +1 dB överstyrning. Testfrekvens 10 kHz, belastning 8 ohm.

1e. Spektrogram upptaget vid 1 kHz, +1 dB över nivå för begynnande klippning. Mätningen utförd med 30 Hz filterbandbredd och 8 ohms konstantlast.

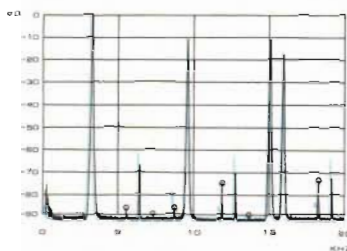


1f. Spektrogram upptaget vid 1 kHz, -1 dB under nivå för begynnande klippning. Mätning utförd med 30 Hz filterbandbredd och 8 ohms konstantlast (svart kurva) respektive 8 ohms rent resistiv last (röd kurva).

2a. Spektralanalys över skillnadstonsdistorsion. Testfrekvenser 19 och 20 kHz, mättnivå -1 dB under begynnande klippning över 8 ohms konstantlast (svart kurva) respektive 8 ohms rent resistiv last (röd kurva).



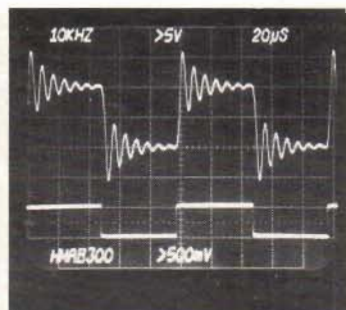
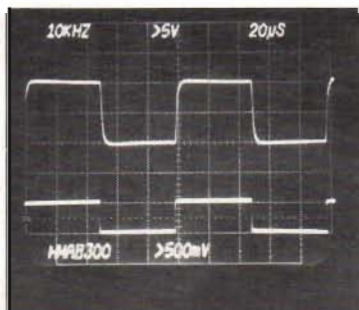
2b. Spektralanalys enligt ovan men vid testfrekvenserna 100 resp 200 Hz. Endast konstantlast.



3. Spektralanalys över dynamisk intermodulationsdistorsion enligt DIM 30-metoden. Mätningen utförd vid -1 dB under begynnande klippning över 8 ohms konstantlast (svart kurva) respektive 8 ohms rent resistiv last (röd kurva). Funna distorsionsprodukter utmärkta med en cirkel.

4. Uppmätt frekvensområde. -3 dB-punkterna vid 1 watts uteffekt över rent resistiv belastning.

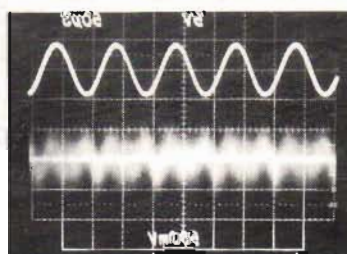
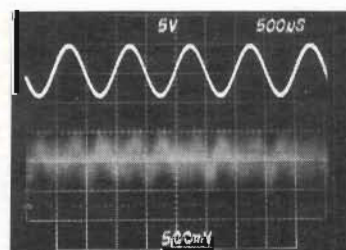
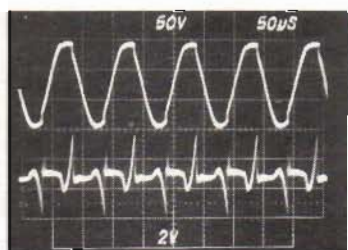
Belastning	Frekvensomfång
8 Ohm	DC - 200 kHz
4 Ohm	DC - 140 kHz



5a. Kantvågssvar vid 30 watt i 8 ohms resistiv belastning. Testfrekvens 10 kHz. Uppmätt stigtid 2 µs och falltid 2 µs.

5b. Kantvågssvar vid 30 watt i 8 ohms resistiv belastning parallellt med kapacitiv last. Fasvridning vid 20 kHz är 15°. Större kapacitiv last med för att skyddselektroniken aktiveras.

6a. Foto över thd-restsignal vid +1 dB utnivå över begynnande klippning. Testfrekvens 10 kHz, 8 ohms resistiv belastning. Uppmätt klirr 5%.



6b. Foto över klirr-restsignal vid 1 watts uteffekt. 8 ohms resistiv belastning, 10 kHz testfrekvens. Uppmätt klirr 0,02% (brus huvudsakligen).
6c. Motsvarande mätning för 1 kHz testsignal. Uppmätt klirr 0,02% (= brus).

7. Uppmätt signal/brusförhållande vid kortsluten ingång och 8 ohms resistiv belastning.

Linjärt värde	DIN 45 550	IEC 268, vägningskurva A
-67 dB	-75 dB	-79 dB

Mätningarna har utförts vid *RT-Lab av Bengt Olwig. Följande utrustning har använts bl a:

- Tongeneratorer: Tektronix SG 502, Radford LD 03
- Funktionsgeneratorer: Tektronix PG 502, FG 504, Hickok 270
- Distorsionsanalysator: Brüel & Kjaer 2010, 1902, NF DM 154
- Spektrumanalysator: HP 3580A
- Skrivare: Brüel & Kjaer 2307, Huston Instrument 2000
- Mätförstärkare & mV-meter: Brüel & Kjaer 2607, Radford ANM 2
- Oscilloskop: Tektronix 7613 med tillhörande insatsenheter
- Frekvensräknare: Philips PM 6624
- Belastningsmotsstånd: Dale
- Oscilloskopkamera: Polaroid, Tektronix C-50
- Mätningarna utförda i en omgivningstemperatur på +25°C.

Mångsidig signalkontroll i HCA 8300 förstärkare

Funktionsbeskrivning

■ ■ Blockschemat över Hitachi HCA-8300 visas i fig 3. Som framgår finns på lågnivåsidan två olika gramfoningångar, av vilka den ena har utrustats med nivåregleringsmöjlighet. Ingångskänsligheten är 2-6 respektive 2 mV, varför de flesta vanliga pick uper typ inducerad eller rörlig magnet kan anslutas. Däremot finns ingen ingång för p u av typ rörlig spole.

Själva gramfonförstärkarsteget har sju transistorer. Ingångssidan är helt dc-kopplad, men i utgångssteget används metalliserade polyesterfilmkondensatorer med låg induktans och goda hf-egen-

skaper.

RIAA-korrektionen är påfallande exakt - från tillverkarhåll anges den totala avvikelser ej överstiga 0,2 dB (fig 4). Maximal insignal på gramfoningång phono 1 vid minimum känslighet visas i fig 5.

För att optimera signal-brusförhållandet och motverka överstyrning av något högnivåsteg är Hitachi HCA-8300 utrustad med en dubbel volymkontrollfunktion. Det här innebär att man varierar signalnivån såväl före som efter de aktiva tonkontrollkretsarna. Dessa har för övrigt valbara in-

greppspunkter.

Volymkontrollen är förutom dubbel även stegad i totalt 32 steg. Som ett ytterligare komplement finns dessutom tre fasta nivådämpningskontroller på -5, -10 och -20 dB. Den totala dämpningen kan m a o varieras från -35 till 0 dB i steg om 5 dB. Detta möjliggör, förutom distorsionsfri mottagning av kraftiga insignaler på högnivåingångarna, även att loudnessfunktionens verkan direkt kan påverkas, beroende på verkningsgraden för det använda högtalarsystemet i ljudanläggningen (fig 6).

På utgångssidan i HCA-8300 är ett kombinerat utgångssteg och aktivt högpassfilter inkopplat. Dämpningen är 12 dB/oktav för frekvenser under 20 Hz (fig 7). För drivning av lågohmiga hörlurar finns på utgången en speciell hörlursförstärkare



Fig 1. Förstärkaren HCA 8300 finns numera i en med här avbildade apparat identisk version så när som på att tryckknappen t h för valbar förstärkningsnivå ersatts av inställningar för kapacitansanpassning; klart bättre och värdefullare! Som synes är det en med knappar och spakar ganska välförsedd kontrollpanel och det handlar om god kvalitet.

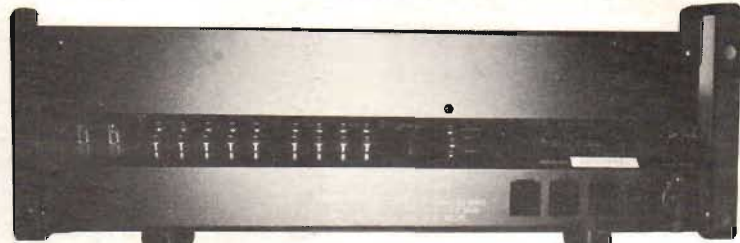


Fig 2. En originell detalj är att den här kontrolldelen inte bara har plats för påskruvade stativhandtag på frontpanelen, den har handtag (fasta sådana) också baktill. Kontaktanslutningspanelen är invinklad på modernt maner och medger mycket god tillgänglighet. Dubbla jordklämmor och flera ingångar för pick up, dock ingen av typ rörlig spole. Tre högnivåingångar (två Aux, en radio-) plus dubbla bandanslutningar. Vidare finns en DIN-kontakt för in/avspelning.

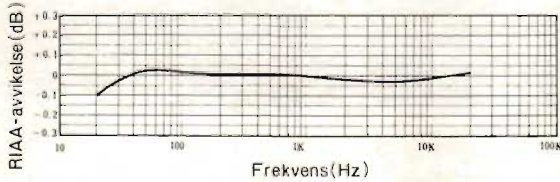


Fig 4. RIAA-korrektionen i HCA-8300 anges från tillverkarhåll till maximalt 0,2 dB deviation inom 20 - 20 000 Hz.

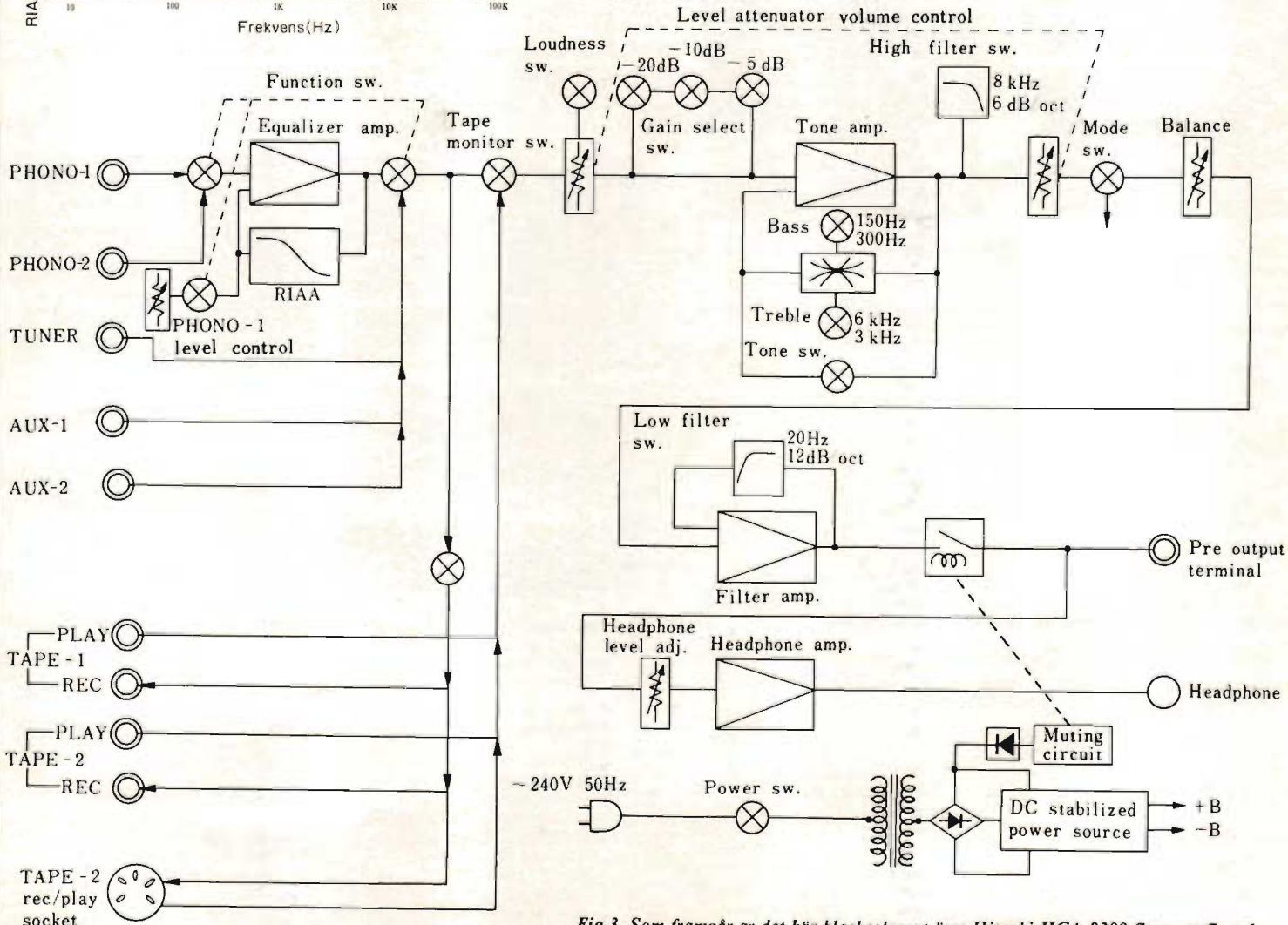


Fig 3. Som framgår av det här blockschemat över Hitachi HCA-8300 finns ett flertal intressanta finesser som t ex dubbel volymkontrollfunktion, ställbar ingångskänslighet på gramfoningången samt urkopplingsbara tonkretsar.

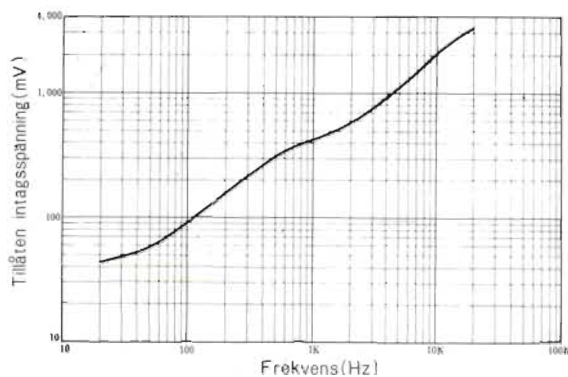
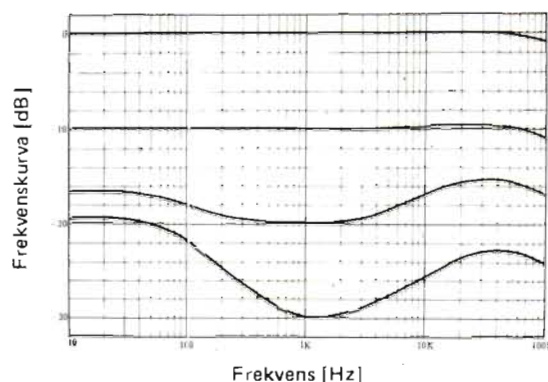


Fig 5. Med lägsta ingångskänslighet på phono 1-ingången följer maximal insignalnivå diagrammet.

Fig 6. Genom att volymkontrollen kombinerats med tre fasta dämpkopplare kan ljudness-funktionen varieras i förhållande till verkningsgraden på använt högtalarsystem. Ett par olika kurvor visas.

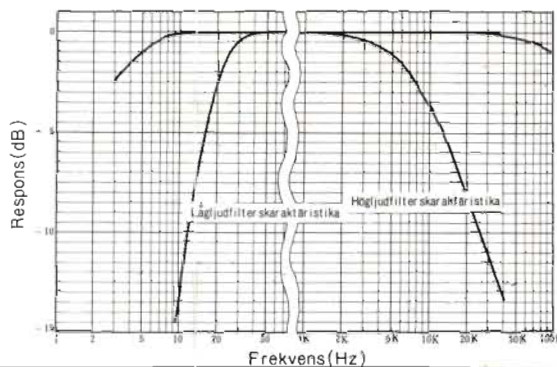


vilken förmår driva så låga laster som 8 ohm. För nivåjustering av signalen till hörlursförstärkaren finns en speciell volymkontroll.

Bland övriga finesser märks bl a dubbla tape-copy-funktioner, tapemonitor samt ett passivt nålraspfilter med 6 dB/oktav branthet. Filtret är verksamt för frekvenser över 8 kHz. Slutligen gäller generellt att samtliga filter och tonkontroller är helt urkopplingsbara.

Det är inte alltför gott om separata, modest prissatta förstärkare på marknaden. Den här Hitachi-kontrolldelen fyller ett behov. Utförandet är både elektriskt och mekaniskt berömvärdt bra, apparaten är lätt och funktionsflexibel. Ett ännu bättre utförande finns, som antyts tidigare, där kapacitansval för p u-last kan regleras fram till i st f här provade upplaga med förstärkningsreglering. ■

Fig 7. Här framgår de olika skärfilterns dämpning.



97 ◀ Ingångssteg forts

höra medan den andra går mot noll. En antennrotor är något högst användbart (om man bor i rätt del av Europa, övers anm).

Spurioer trist lyssning

Lokaloscillatorn som svänger 10,7 MHz över den sökta frekvensen kommer också att avge en mf-spänning från en annan inspänningsfrekvens som ligger 10,7 MHz över lokaloscillatorn själv, dvs på 21,4 MHz över önskad frekvens. Eftersom ett flygradioband börjar över frekvensen 108 MHz kommer över denna våglängd att kunna avlysnas kommunikation mellan plan och markkontroller och vice versa. Hf-kretsarna måste effektivt eliminera dessa sk spegelfrekvenser det blir fråga om, så att de reduceras till nästan inget på blandarstegets ingång. Troligen har många läsare någon gång avlyssnat flygradiotrafik över någon liten bärbar vhf-mottagare utan tillfredsställande hf-selektivitet. Spegelfrekvensresponsen är ett mått på diskrimineringsförmågan hos ingångsstegets kretsar i fråga om önskad frekvens vs spegelfrekvensen. Goda tuners undertrycker spegelfrekvenser med 80 till 100 dB, som tid efter annan också visat sig i RT:s provningar. Ibland händer, att en fm-mottagare används i närheten av en kortvågssändare som ligger nära 10,7 MHz. Antennen och dess nedledning kan då mycket väl ta in kortvågsprogrammet, och om det då inte finns tillräcklig isolering mellan hf-ingången och mf-delen i fm-mottagaren kan det uppstå störningar. Man får då ombesörja motåtgärder mot mf-påverkan som sker och försöka undertrycka 10,7 MHz-signalen som kommer genom antenspanningsklämmorna eller, allmänt sett, uppstår omkring mottagaren. Då man vill mäta upp förekomsten bör värdet på undertryckningen bli åtminstone 90 dB hos en god mottagare. Högfrekvent intermodulation uppstår till följd av interaktion mellan två starka bärvågor; för att ta ett engelskt exempel igen då BBC:s Radio 3 på 91,3 MHz "möter" Radio 4 på 93,5 MHz, vilket alstrar en intermodulationsprodukt på 95,7 MHz. Ett mått på mottagarens im-prestanda räknas fram som skillnaden mellan IHF-känsligheten och nivån hos envar av två signaler som avger en hf-im-produkt motsvarande IHF-normens 30 dB. Dåliga fm-tuners kan mäta sämre än 60 dB under det att de allra bästa konstruktionerna ligger på bättre värden än

80 dB, vilket alltså fordrar två bärvågor om 10 mV för att avsätta detekterbara spurioer eller falska signaler. Tyvärr gäller också, att hf-im-mätningar länge har blivit negligerade av både teknikerna i tillverkarnas produktprovningsslabbs och av fackpressens bedömare. I verkligheten är nämligen dylika spurioer högst irriterande att utsättas för från dåliga eller medelklass fm-mottagare, eftersom de ligger "på toppen" av varje svag station som man råkar vilja avlyssna. Dåliga hf-im-prestanda inför dessutom ett svårartat bakgrundsbrus som kan bli sardes energiverande. Det man uppfattar som en bärvåg med åtminstone två olika program överlagrade kommer mycket troligt från hf-intermodulation, ehuru förhållandet kan vållas av korsmodulation också, vilket kanske är ett mera välkänt begrepp - det innebär, att samma verkan uppstår till följd av att en bärvåg överlagrar sin modulation på en annan i blandarskedet. Om man tillbörligt uppmärksammar de aktuella förstärkningsförhållandena i ingångskretsarna, kommer man påtagligt att kunna förbättra utsattheten för hf-intermodulationsbenägenhet.

Ren lo nödvändig

Ytterligare falska signaler eller spurioer kan uppstå om lokaloscillatorn inte är "ren" utan är bemängd med övertonhalt i sin utsignal, alltså alstrar harmonisk distorsion. Detta inträffar då kring frekvenserna 284 och 306 MHz, t ex. Dessa övertoner kan intermodulera dem från band 2 uppkomma skillnadstonerna i hf-stegen och i sin tur vålla ännu flera interferenser. - Vad mera är, ytterligare blandningsprodukter av udda ordningar kan uppkomma genom att övertoner från lokaloscillatorn intermodulerar dåligt undertryckta transmissionsrester från band 3 och högre. Ännu en spurioproduct (eller falsk signal) vållas av nionde övertonen till mellanfrekvensen på 96,3 MHz plus eller minus 600 kHz under intermodulation med någon stark, önskad sändare som ligger inom mellanfrekvenskretsarnas passband. (Detta förhållande har diskuterats tidigare i Sverige till följd av att P2 över Nacka förlagts till en något kritisk frekvens i just detta hänseende, RT:s anm.)

Översatt till brittiska förhållanden är den här omständigheten speciellt kännbar i södra Wales, där BBC sänder över en Wenvoekanal på denna barvågfrekvens. Bättre isolation mellan mf-kretsarna i mottagaren och blandarsteget kan överkomma en hel del av detta problem.

Signalnivåer viktiga

Sedan ovanstående kriterier har tillgodosetts bör man studera den totala förstärkningsgraden hos mottagaren i dess olika delar. Förutsatt att väl beräknade kretsar föreligger, bör utsignalnivån från blandaren ideal sett icke ligga mera än 20 dB över antenspanningen för den aktuella stationen. Sålunda, om man avser att begränsarinsatsens tröskelvärde bör finnas på 0,4 μ V, bör blandaren ge ut ca -90 dBm till första mf-steget, dvs 90 dB under 1 mW vid förekomst av den svagaste station som är möjlig att ta in vid ca 0,9 μ V under bibehållandet av s/n-kravet på 30 dB enligt IHF. En antensignal om 10 mV skulle ge kring -7 dBm med samma förutsättningar, och det ligger väl inom kapaciteten hos blandare av god kvalitet. Mellanfrekvensdelarna bör tillhandahålla förstärkning nog för att lyfta fram de svagaste signalerna till full begränsning; alltså krävs åtminstone 80 dB förstärkning, vilket inkluderar den som gäller begränsardelen själv. En optimal hf-del eller ett bra ingångssteg bör hålla omkring 24 dB för två hf-steg. En förlust om ungefär 4 dB införs av en diodblandare som matar ett lågbrusigt första mf-steg. Teoretiskt sett skulle de mest övertänkta konstruktionerna kunna hålla ett dynamiskt omfång kring 90 dB mellan de svagaste mottagningsbara signalerna och de starkaste som går att hantera, vilket skulle avstyra alla blandningsproblem för ingångsdelen.

Prestanda som de förf har antytt är på inget sätt svåra att uppnå i en påkostad fm-stereotuner, men det återstår faktiskt ändå att mäta fram en som ens kommer i närheten av den standard som gäller för de bättre amatörradiomottagarna och kommunikationsapparaterna (trafikmottagare). Professionell sådan utrustning står ytterligare en klass över den här nivån. Det är beklagligt, att de önskade kriterierna ligger ganska långt från utfallet av de mätningar jag gjort på framst en del av marknadens sämre fm-stereomottagare, som lämnar åtskilligt att önska då det gäller de väsentliga kretstekniska delar som föregår detektor, dekodare och audiodsteg och vilka konstruktörerna tydligen tar lätt på i många fall.

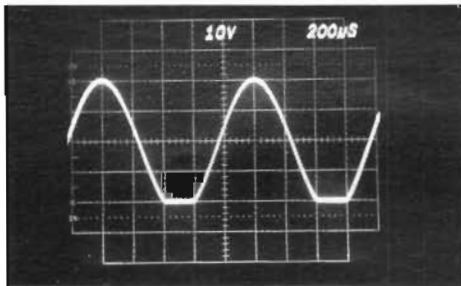
Avsikten med den här kritiska granskningen har varit att försöka förklara några av de problemområden jag har stött på då det gäller fm-stereomottagarkonstruktion, och det är förf:s förhoppning att vi skall få ett marknadsbeständigt långt bättre apparater i framtiden mot nu. ■

Mätresultat och testdata

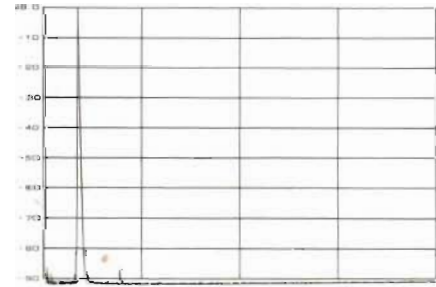
Mätobjekt: Förförstärkare, stereo
 Fabrikat: Hitachi
 Typbeteckning: HCA-8300
 Tillverkare: Hitachi Corp, Tokyo
 Serietillverkningsnummer: 69 001 348 J
 Apparaterna har bestått av: Generalagenten
 Mätningarna utförda: Juli 1978
 Provningsperiod: April-augusti 1978

1a. Max utspänning som sant effektivvärde vid samtidig drivning av båda kanalerna till gränsen för inträdande klippning, iakttagbar på oscilloskop vid 10 kohms resistiv belastning.

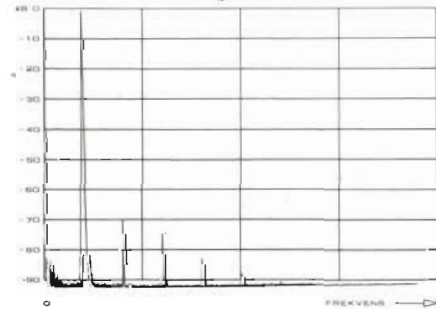
Frekvens	Vänster kanal	Höger kanal
100 Hz	13,0 V _{rms}	13,0 V _{rms}
1 kHz	13,0 V _{rms}	13,0 V _{rms}
10 kHz	13,0 V _{rms}	13,0 V _{rms}
100 kHz	8,7 V _{rms}	8,7 V _{rms}



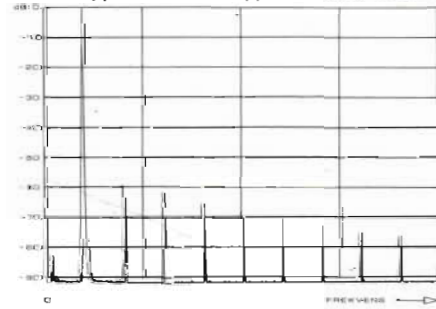
1b. Klippningsegenskaper vid 1 kHz och 10 kohms belastning. Insignal på auxingång.



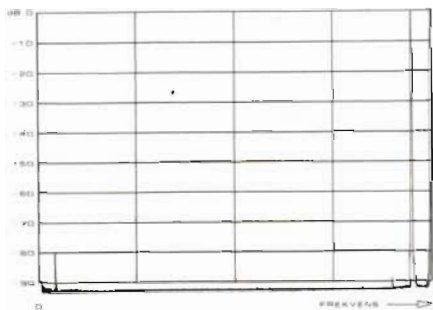
2a. Spektralanalys av det harmoniska distorsionspektrat vid 1 kHz grundton och 8,0 V_{rms} utsignal över 10 kohm belastning.



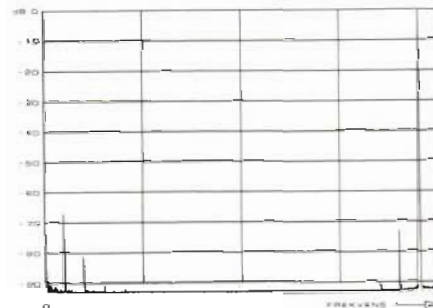
2b. Motsvarande mätning vid 11 V_{rms} (-1 dB under klippnivå). Totalt uppmätt thd är 0,043 %.



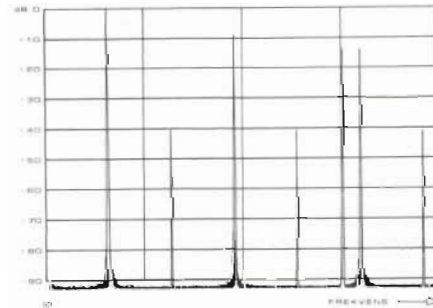
2c. Motsvarande mätning vid maximal utsignal (beggående klippning). Uppmätt thd är 0,17 %.



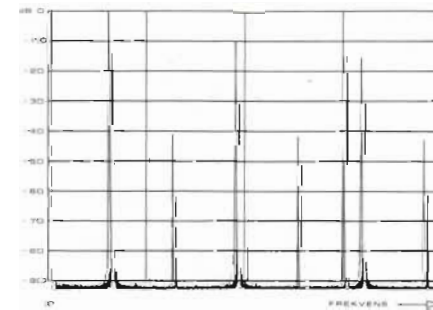
2d. Spektralanalys över differensstonsdistorsionen vid 19 + 20 kHz testfrekvenser. Uppmätt utsignalnivå 0,775 V_{rms} för vardera signalen. Uppmätt distorsion 0,011 %.



2e. Motsvarande mätning vid 6 V_{rms} utsignalnivå för varje grundton. Uppmätt distorsion är 0,052 %.



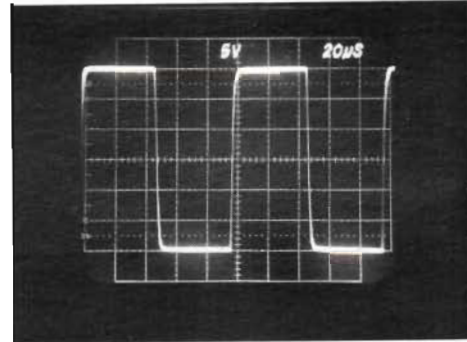
3a. Spektralanalys över dynamisk intermodulationsdistorsion enligt DIM30. Uppmätt distorsion lägre än mätinstrumentens detektionsgräns. Grundtonen 2V_{t-1} på utgången med ett blandförhållande på 4:1. Insignalen ansluten till aux-ingången.



3b. Motsvarande mätning då testsignalen anslutes till phono-ingången. Insignalens nivå 135 mV. Ingen DIM30 kan detekteras.

4. Maximal insignalnivå på grammofongång innan begynnande klippning iakttagbar på oscilloskop. Uppmätt klirr <- 90 dB. Ingångskänsligheten på phono-ingången 2 mV.

Frekvens	Nivå
100 Hz	95 mV _{rms}
1 kHz	450 mV _{rms}
10 kHz	2,2 V _{rms}



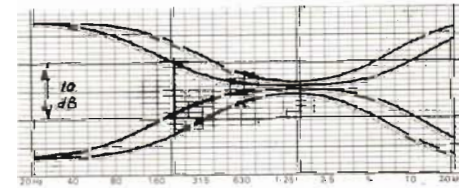
5a. Kantvågssvar för förstärkaren vid 10 kHz och 2 V_{p-p} utsignalnivå. Öppen volym.

5b. Transientegenskaper vid 2 V_{p-p} och 10 kohm belastning.

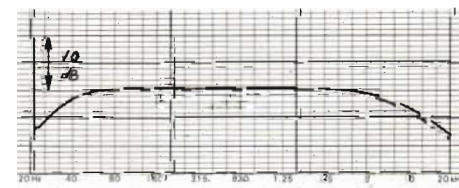
	Volym dämpad -14 dB	Öppen volymkontroll
Stigtid	3,5 µs	2,2 µs
Fälltid	3,5 µs	2,2 µs

5c. Frekvensgång uppmätt -20 dB under klippnivå vid 1 kHz. Inga tonfilter inkopplade, 10 kohm belastning. Insignalen ansluten till auxingången.

Volymkontrollen dämpad -14 dB	Öppen volymkontroll
10 Hz - 60 kHz	10 Hz - 100 kHz
+0/-1 dB	+0/-1 dB



6a. Registrering av tonkontrollernas reglerområde. Insignal till aux, mätnivå -20 dB under klippgränsen. Ingreppspunkter 150, 300, 3 000 och 6 000 Hz.



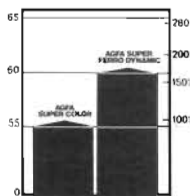
6b. Registrering av hög- och lågpasfilterfunktionerna. Mätconditioner enl ovan.

Time is money.



6 minuter till

Just det, tid är pengar. Därför har vårt högvärdiga järnoxidband Agfa Super Ferro Dynamic 6 minuter mer inspelningstid (3 minuter mer på varje sida) än andra kassettband. Istället för 60 min och 90 min ger Super Ferro Dynamic 66 och 96 minuter. Tänk hur mycket mer du kan få in på detta extra band. För samma pris! Så mycket tid och så mycket kvalitet till så lågt pris ger bara SFD. Dess täta järnoxid möjliggör en bra utstyrning av grund- och övertoner. Du uppnår utan omkoppling en ovanlig klangkvalitet vid höga och låga toner. Du får upp till 90% mer dynamik. (Se Dynamikjämförelsen.) Genom den väsentligt reducerade klirrfaktorn höjer sig musikens transparens. Med SFD uppnår du även 50% bättre höjdstyrning på alla bandspelare. (Se kurvan för frekvensgång.) Gör som ledande studios i Sverige. Tänk både på kvalitet och ekonomi. Och satsa på Agfa-band. Studios använder spolband Agfa Professional, som är utgångspunkten för våra kassetter. Ditt val är **Super Ferro Dynamic**. Kassetten, som ger mer band och mer kvalitet för mindre pengar.



Dynamik



Frekvensgång



AGFA-GEVAERT



■ ■ Sverige blir, tack vare Televerket, första land i världen som får en ny service, MBS, för rikstäckande personsökning. MBS-systemet (mobilsökning) är unikt då de ordinarie P3-sändarna i fm-nätet används för att överföra digital information, avsedd för personsökning. Söksignalerna initieras genom att man slår en sifferserie på telefonen till en central dator i Örebro. Från datorn styrs signalerna över modem till P3-sändarna i Örebro, Västerås och Borlänge och länkas till övriga P3-sändare. Projektet har många år bakom sig i form av försök och mätningar, om vilka RT rapporterat i andra sammanhang.

Systemet väntas få en snabb expansion under de närmaste åren, eftersom det utom enkel personsökning också medger överföring av telefonnummer eller kodmeddelanden till mottagaren. Innehavaren kan ur den mottagna sifferserien utläsa vilken typ av åtgärd som skall genomföras. Några av användningsområdena för mottagaren och det nya systemet är personsökning, överföring av kodmeddelanden, larmöverföring samt jourtjänst.

För larmöverföring kan mottagaren exempelvis kombineras med larmgivare av typ multialarm eller liknande, varvid indikation om olika larmfunktioner kan överföras, t ex fel i värmesystem, fel i kylanläggning, inbrott m m.

MBS-systemet över P3-nätet söker, larmar och vägleder: Mottagaren mikrodatastyrd

Sverige blir första land som tar i bruk Televerkets sedan länge projekterade nät för mobil sökning över radiosändarnätet. Systemet är mångsidigt och väntas bli snabbt utbyggt.

För många som har jourtjänst är mottagaren en välkommen nyhet. I jourfallet kan man genom att koda informationen som sänds till mottagaren direkt ange graden av angelägenhet dvs med kodinnehållet styra åtgärderna till tid och plats.

MBS-systemet rikstäckande Mikrodatastyrd funktioner

En av fördelarna är att system MBS är rikstäckande. Sökning kan ske från varje telefon inom Sverige. Enda förutsättningen för att mottagaren skall aktiveras på söksignaler är att den återfinns inom P3:s täckningsområde, vilket i dag uppgår till ca 99 % av landets yta. En annan stor fördel är att Televerket administrerat den centrala delen av systemet och att kundföretagets enda åtgärd är att skaffa MBS-mottagare samt abonnemang hos Televerket, dvs ingen investering i dyra servicekrävande centralutrustningar behövs.

Mitsubishi lanserar nu en MBS-mottagare på marknaden med avancerat utförande. Trots den komplicerade tekniken är mottagaren enkel att hantera och har totalt bara tre knappar för manövreringen, en lysdiod för fältstyrkeindikering samt en 12 positioners sifferindikator, också av LED-typ. Mottagaren innehåller utom specialutvecklade LSI-kretsar en mikroprocessor av CMOS-typ.

En unik krets i mottagaren är en raderbar PROM i CMOS, vilken innehåller programrutinerna för mikroprocessorn. Mottagaren kan i sitt standardut-

förande användas för samtliga tillgängliga abonnemangstyper. Den inbyggda siffertablan med visning av mottagna telefonnummer eller kodmeddelanden. I standardutrustningen ingår laddningsbara NiCd-batterier samt separat laddare för anslutning.

Söksignaler börjar gå ut då man slår numret

Söksignalerna i MBS-systemet initieras genom nummerslagning på telefonapparaten:

Först slås ett tillträdesnummer, exempelvis 0, varefter en 6-siffrig mottagarkod slås, exempelvis 161 300. Därefter kan telefonnumret hos den sökte slås in som tilläggsinformation. Signalerna från telenätet styrs in i den centrala processorn i databuss och en specialprocessor, styrdelen.

Styrdelens uppgift är att kontrollera det inkommande anropets status och styra ut lämpliga åtgärder i form av inkoppling av talbesked eller initiering av annan service. Efter att den inkommande koden kontrollerats med avseende på förbrukningsidentitet, abonnemangstyp och behörighet slås sökkod och, i förekommande fall, tilläggsinformation (telefonnummer eller sifferkod) ut.

Sändarna frekvensmoduleras med en ton på 19 kHz \pm 6 Hz till 3 kHz sving. Vid samtidig sändning av stereo fasläses 57 kHz-tonen till stereo pilotton på 19 kHz \pm 2 Hz. Underbärvägen produktmoduleras med en signal genom fasmodulering av en ton på frekvensen 1 187,5 \pm 0,1 Hz med differenskodad binär information.

Gadelius International AB, som säljer Mitsubishi-produkter för radiokommunikation på de nordiska marknaderna, har bl a fått en order om ca 1,2 miljoner enheter innefattande mottagare för MBS för Televerkets interna behov. Leveranserna påbörjas i oktober 1978.

Fig 2. Mitsubishis kompakta, mikrodatastyrd mottagare som bl a har en LS-krets för raderbar PROM i CMOS-utförande. Apparaten är föga större än en räknedos

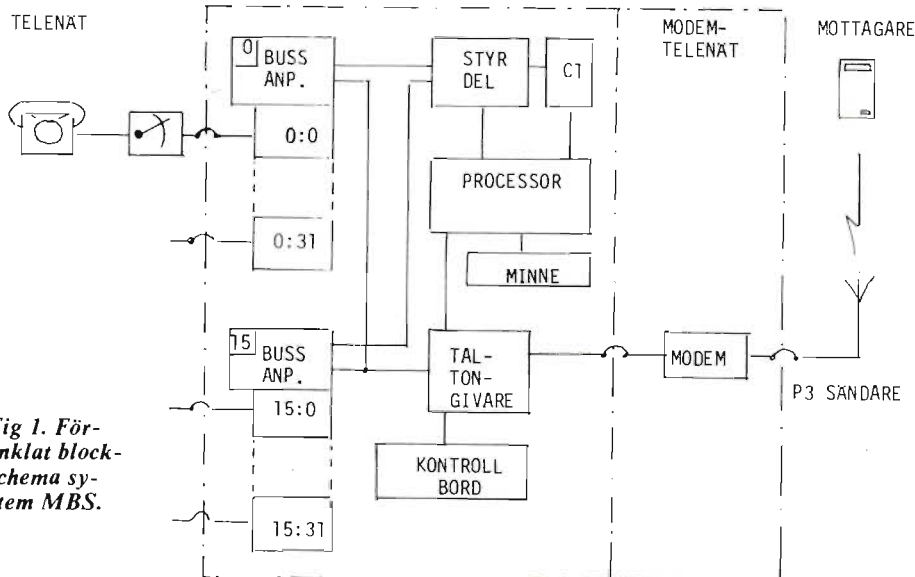


Fig 1. För- enklad block- schema system MBS.



Ingångssteg, mf- och detektorer: Svaga punkter i dagens fm-tuners En praktisk och mätteknisk analys

☆ "Mottagaren uppvisar sådana data att den är bättre än sändaren", brukar det ibland heta i tester av fm-stereotuners och receiver-radiodelar.

☆ Ja, i vårt land har vi egentligen inte mycket problem med apparatbeståndet på den sektorn, kanske mest till följd av att det aldrig utsätts för några värre mottagningsförhållanden. Här finns ju inte Europas och USA:s vimmel av näraliggande, störande fm-sändare på olika frekvenser, utan tre stackars riksprogram . . .

☆ Pilottonsystemets kända svagheter vållar naturligtvis problem, men vad den kritiske Angus McKenzie här sätter ljuset på är vissa grava anpassningsfel i mottagarbeståndet och bristfällig kunskap i kretsteknik, som yttrar sig på olika sätt i en svårare miljö än det svenska rundradioklimatets. Tex felgjorda ingångskretsar, felaktiga impedansvärden och dålig samverkan mellan olika steg.

ställda ljud, uppblandade med kanske tre omgångar modulation på en gång från skilda sändare. Detta tjatter är nästan värre än ingen signal alls . . .

Syftet med denna artikel är att belysa några av orsakerna bakom detta tillstånd, och förf vill sätta ljuset på några av de grundläggande tunerkonstruktionskriterier som kan bedömas väsentliga för strävandena mot bättre prestanda från mottagarna.

Blockschemat i fig 1 visar en typisk kretsgruppning för en vhf-tuner. De olika sektionerna kommer att beröras längre fram. Eftersom vhf-mottagare för många synes bestå av en samling mystiska svarta lådor, kunde det kanske vara underlåtande om vi i stora drag berättar om vad som försiggår i tunerns kopplingar, sådana de kan följas i blockschemat. Alltså:

Två antennimpedanser

Antenningångssteg är vanligen försett med anslutning för antingen en sk balanserad spänningsmatning om 300 ohms impedans eller obalanserad inspänning med en koaxialkabel för 75 ohm. Den som tittat lite på det skiftande mottagarbeståndet vet att det finns en mängd olika utföranden i fråga om kontakter och anslutningar. De vanligaste är skruvertminer över en platta resp en koaxialsockel som kallas RMA; den liknar den typ av anslutningsdon som TV-mottagare har numera. Vissa Europa-bygda mottagare, främst tyska och danska apparater, skall ha ett slags plastgjuten flatskiftkontakt av normtyp (gäller 300 ohm). Omedelbart bakom de här kontaktpanelerna, oavsett utförande, finns en vhf-antenntransformator, till vilken ingångarna går till anslutningar med passande impedans. Ut-ändan här ombesörjer matning in i antenningångsspolen som finns på det sk hf-kretskortet i mottagaren. Dessa högfrekvensingångskretsar måste släppa igenom det totala frekvensområdet för hela bandet men skär av frekvenser under och över band 2 som en skyddsåtgärd mot interferenser från övriga slag av radiotrafik som kan ligga nära i våglängderna.

Högfrekvensdelen tar nu vid och förstärker den del av bandet som avstämning skett mot, och denna hf-del består - oftast - av ett eller två steg, efter vilka insignalen påförs blandarsteget i mottagaren. Mycket enkelt utförda mottagare hade förr inga hf-steg alls och därför synnerligen dåliga spegelfrekvensegenskaper. Sedan årtal känner man dock till det förkastliga i sådan konstruktion, och i dag torde det inte finnas någon fm-mottagare som inte tillhandahåller flera avstämda kretsar före blandaren.

Det är mycket enklare att förstärka en radiosignal vid låg frekvens med användning av fasta filter än det är att stämma av alla kretsarna i en mottagare till en helhet. Det skulle ställa sig praktiskt taget omöjligt att konstruera en fm-apparat med en detektor (diskriminator är ett annat namn på kretsen), som hade en hela bandet omspännande bandbredd utan att tonkvaliteten bleve lidande. Det är därför man sätter in en lokaloscillator i en tuner som avstäms till en frekvens som ligger på ett konstant avstånd från signalens. Detta resulterar i en konstant skillnadsfrekvens om 10,7 MHz, och det är den som kallas mellanfrekvensen, mf.

När man nu vill ordna avstämning över bandet skall lokaloscillatorn, som vanligen svänger med en frekvens över detta, justeras in på 10,7 MHz över den mottagna stationens frekvens. Skall exempelvis vi ta in BBC:s Radio 3 i Londonområdet arbetar lokaloscillatorn då på 102 MHz i svävning med 91,3 MHz för att bilda en mf- eller skillnadsfrekvens om 10,7 MHz. Allt eftersom lokaloscillatorn avstäms över frekvensområdet 98,7 till 108,7 MHz, stäms hela bandet av och omvandlas till mf.

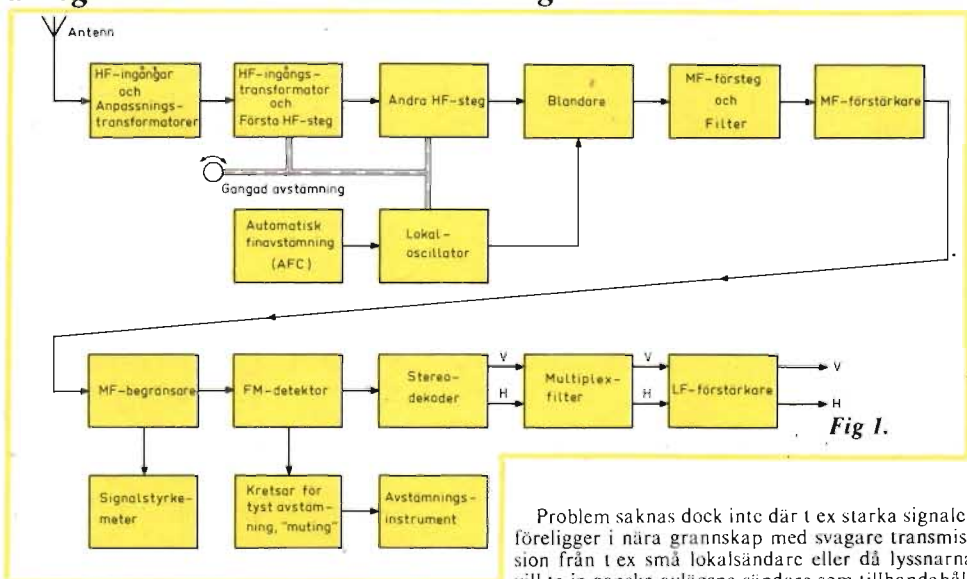


Fig 1.

Problem saknas dock inte där t ex starka signaler föreligger i nära grannskap med svagare transmission från t ex små lokalsändare eller då lyssnarna vill ta in ganska avlägsna sändare som tillhandahåller intressanta program.

I förf:s hemland England finns sålunda tre rikstäckande BBC-nät jämsides med en tät struktur av lokalradiostationer som drivs av BBC resp sk oberoende kommersiella intressen. Det händer ofta, att man vill ta in någon lokal utsändning från ett område bortom det man själv bor i: Sålunda finns ett stort publikunderlag för kontinentens program bland lyssnarna längs Englands östkust och likaså bland de många som bor vid sydkusten. Det torde vara klart, att en hel del av Kontinentaleuropas invånare reciprokt tar in de brittiska sändarnas program ganska ofta. Detta gränsöverskridande radiolyssnande tycks stadigt öka snart sagt överallt.

Under troposfäriska ledningskonditioner som överväger i anticykloner eller, speciellt då anticyklonerna går mot sin upplösning, blir en mängd utländska och fjärran belägna stationer hörbara. Har man då en mindre god mottagare, omöjliggörs all avlyssning eller också inträffar det att man får en totalt onjubar kakofoni av distorderade och van-

■ ■ Över hela Västeuropa har vhf-mottagning på band 2, alltså fm-lyssning, blivit den vanligaste radioprogramkällan, oaktat nyhetsstationer, reklamsändare etc för am fortsätter att attrahera stora mängder publik vissa tider.

Fm-sändarnätet omfattar stationer som varierar starkt i effekt. Från ett par hundra watt till över 100 kW kan finnas inom olika anläggningar med antenner, vilka kan resa sig flera hundra meter över markytan. Allmänt bedömt håller stereo-fm-radionätet hög kvalitet över hela Europa. Utbyggnaden och omsorgen om de tekniska faktorerna har varit påfallande inom EBU-länderna (EBU = Europeiska Radiounionen, som även SR är medlem av), och på en rad håll har de lokala företagen rustats upp avsevärt under 1970-talet liksom de lokala teleförvaltningarna verkat för kvalitetsförbättringar.

Av ANGUS MCKENZIE, AMF, London

Hög selektivitet önskad.

Nu eftersträvar man mottagarens selektivitet – förmåga att urskilja sändarna, också olika starka och nära belägna sådana – och i övrigt vill man minska andra problem i sammanhanget, varför hf-stegen förses med avstämda kretsar både framför och bakfefer. Dessa toppar i frekvens vid den punkt där den mottagna sändaren skall avstämmas mot lokaloscillatorn. Stationsväljarratten eller förvalsknappen styr alltså både hf-stegen och lokaloscillatorfrekvensen. Blandarsteget genererar även andra frekvenser än mf-frekvensen, och de måste undertryckas av blandarstegets utgångsdel, men detta förhållande kan vi lämna därhän för ögonblicket.

Mellanfrekvensens 10,7 MHz kräver man skall utgöra en exakt avbild av den mottagna signalen. Den enda skillnad som finns är att bärfrekvensen har ändrats medan modulationen, idealt sett, är densamma. Inspänningen till mf-delen från blandaren kan vara låg, t o m mycket låg för svaga signaler, varför den måste förstärkas för att kunna tillhandahålla drivning till diskriminators, där en utskiljning sker av bärvåg och tonfrekvensmodulationsignal. För att avstyra att amplitudmodulation detekteras i mottagaren, vilket även omfattar tändspolestörningar från fordon, har man infört begränsarsteg som tar upp praktiskt taget alla stations signaler av mottagbar styrka till samma nivå. Det fungerar genom att ingripa med klippning i vågformen, så att enbart frekvensändringarna kan passera vidare till detektor. MF-filtreringen måste vara så aktivt brett verkande att bara hela bärvågen och dess modulationsinnehåll från en viss, mottagen sändare passerar igenom utan några spårrester av närliggande stationer på vägen mot detektorkopplingen. Dennes utsignalalstring påförs den del av mottagaren där stereodekodern ligger resp sista förstärkarsteget. I tonfrekvensdelen av nätet leds signalen till de kretsar vilka driver olika slags indikatorer, avstämningsinstrumentet tex. Också afc-funktionen (automatisk frekvenshållning) resp muting (tyst avstämning) påverkas härvid till att träda i aktion.

Svåra mätproblem

När det gäller fm-tuners av hög kvalitet är specifikationerna så högt satta och data så goda, åtminstone på papperet, att testutrustning av mycket hög standard krävs. Dessvärre gäller, att också den bästa och dyrbaraste provningsmateriel knappast är signifikant bättre än det man vill mäta! – Noggrannheten hos en generator vid nivån en mikrovolt in i tunern är rejält svår att upprätthålla och nödvändiggör användning av kalibrerade dämpsatsar och t o m specialtrimmade anslutningskablar och serietransformatorer. En H-P spektrumanalysator för radiofrekvens, försedd med en aktiv FET-bestyckad prob, medger att insignalstyrkor på antenningången kan övervakas ned till ungefär 10 μ V med en noggrannhet bättre än $\pm 0,25$ dB, förutsatt att FET-kroppen och analysapparaturen som sådana är injusterade mot varandra. För nivåer under 10 μ V måste kalibrerade dämpsatsar användas för att ge förutsebara nivåer. Då man använder två generatorer för inmätningar på hf-sidan krävs en hybridtransformator för att blanda generatorutsignalerna genom att isolera dem från varandra så att ingen belastar eller interfererar med den andra. Då en tredje signalkälla är önskvärd används i AMF-Jabbet (Angus McKenzie Facilities Ltd. RT:s ämni) en Marconi 995-generator som, trots att den är ålderstigen i dag, väl förslår för vissa ändamål. Då det gäller mätningar av tonfrekvenssignalen ut använder jag alla slags mätinstrument, inklusive spektrumanalysatorer, distorsionsbryggor och bruskvantiseringsapparatur; resultaten kan plottas på x/y-skrivare eller avläsas över ett digitalt minnesoscilloskop. Det visar sig alltså, att man för konstruktion – och inte minst testverksamhet – på området högkvalitativa fm-mottagare måste punga ut med summor i storleksordningen 100 000–150 000 kr; eljest kan man knappast vara säker på att man har ringat in problemområdena eller uppenbart några felkällor. Jag minns, att då Marconis fältsäljare besökte mig för några år sedan han bara uttryckte rejäl förvåning då jag frågade efter en signalgenerator med en högsta distorsionsförekomst om 0,1 %. Han meddelade mig då att ingen annan kund krävt bättre än 0,2 %. Det är glädjande, att Marconi sedan denna tid insett vikten

av mycket lågdistor derande generatorer i firmans senare produkter.

Ett av de knepigaste testen gäller infångningsindex eller tuners s k fångförhållande. Mätningen av det kräver extrem stabilitet hos frekvensen ut från båda generatorerna, eftersom de måste arbeta på nästan exakt samma frekvens under åtskilliga minuter. Äldre generatorer råkar ofelbart i drift som en herrelös roddbåt på Nordsjön. De senaste konstruktionerna har däremot inbyggda fasläsningskretsar, vilka ger nöjaktigt stabilitet kring ett par Hz under en timme.

Brum i testapparatur kan bli en trist historia att komma tillrätta med, och tyvärr har inte så få testare och kritiker mätt ovägd brusförhållandevärden för fm-mottagare utan att inse, att det mesta bruset i verkligheten alstrades av deras generatorer. Också jag ramlade i denna grop första gången jag använde en Radiometer SMG 1, som avger ett lågnivåförlagt "skårt" brus, som reellt är högre än det som kommer från de bästa stereotuner-kretsar. Inte ens den annars så välenommerade amerikanska Sound Technology-encodern är god nog för saken, egentligen, så då det gäller brusmätningar i stereo matar jag en filtrerad 19 kHz bärvåg (pilotonen) in på H-P 8640 B, som jag anser vara den tystaste generator jag har. Nota bene: 19

terminalerna och hf-kretskortet medan jorden låg förd igenom över chassit till mittuttaget. Radiosignalen kom att ledas i kapacitanskoppling till andra sidan av bandkabeln och blev sålunda utsläckt på primären till ingångstrafon. Det framstår som obegripligt, att en hel del fm-mottagare har konstruerats så att liknande problem uppstått – och de återfinns i vissa fall också hos välkända tillverkare.

Med utgångspunkt i 75-ohmsimpedansen som ett exempel har förf mätt ingångsimpedans med en v h admittansbrygga under iakttagande av de korrekta åtgärderna och då funnit betydande variationer från mottagare till mottagare på den aktuella ingången. Impedansvärdena har växlat från så låg nivå som 30 ohm upp till höga 150 ohm! Om antenningångskretsarna inte är anpassade till kabeln, kommer de effektiva brusvärdet från tunern att försämrats med åtskilliga dB, eftersom inspänningen från antennen över den avsedda frekvensen måste länkas in i mottagarens kretsar med optimal verkningsgrad. Den här saken är alltför ofta förbisedad av konstruktörerna. Ändrar man transformatorns omsättningsomdelbart framför ingångssteget, kan man uppnå många dB:s skillnad i reell känslighet!

Brus i ingångssteg

Ändamålsenligheten hos det som kallas the r

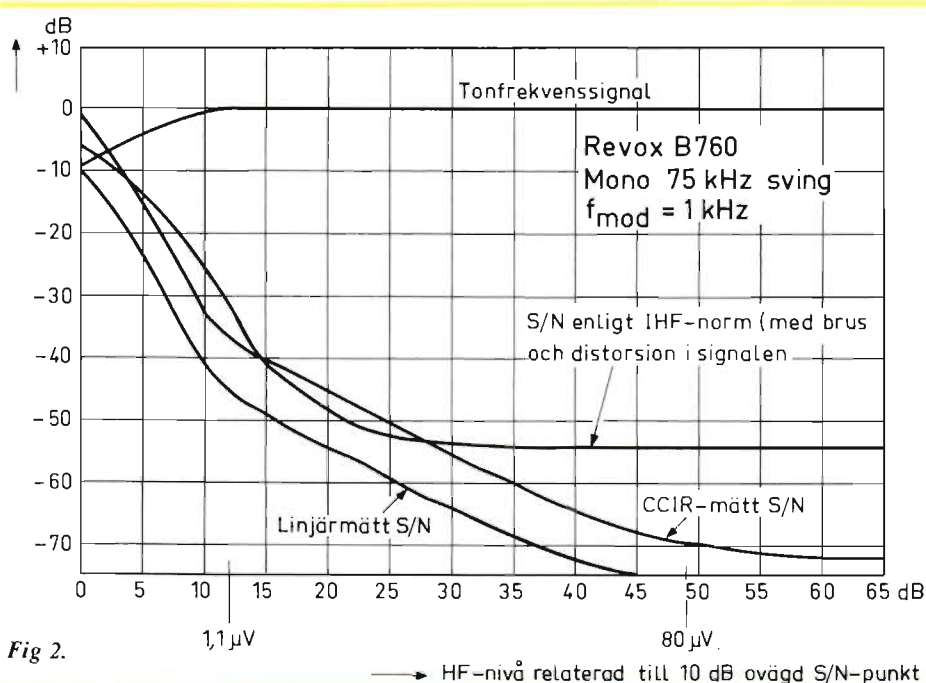


Fig 2.

kHz-modulationen krävs för att koppla på mottagarnas decoderkretsar till stereofoni.

Knepiga ingångsproblem

Vi nämnde tidigare, att koaxialkablar i det här hem-sammanhanget har 75 ohms impedans medan de balanserade antennerna – i form av inledd bandkabel – håller 300 ohm: de senare används övervägande ute i Europa. Den s k balun-trafon till antenningången (= balanserad/obalanserad) har oftast tre primäranslutningar. De två yttre går från toppen och botten av spolen och de håller 300 ohm respektive, under det att anslutningen från mittuttaget till änden håller 75 ohm. Är trafon verkningsfull, bör energiförlusten begränsa sig till 1 dB (eller omkring detta värde). Stundom gäller, att vissa mottagare kan uppvisa relativt goda prestanda på bara en av ingångsimpedanserna under det att anslutning till den andra kan medföra rejält usla värden. Jag har granskat orsaken till detta förhållande och har därvid funnit, att i många mottagare och receiver typer har antenntransformatorn förlagts alldeles för långt ifrån ingångskontaktens anslutning, och vidare har dålig kabeldragning kunnat påvisas. I ett fall hade vi en tuner som fungerade invändningsfritt med insignalmatning över 300 ohms-klämmorna under det att den på 75 ohms matning måtte en känslighet kring 20 μ V, där rätta värdet borde legat på 2 μ V! Det visade sig, att den obalanserade signalens ledning låg ansluten till ena sidan av 300-ohmsbandkabeln mellan anten-

front end, alltså mottagarens hf-ingångssteg, termer av signal/brusförhållande, kan anges som antalet decibel steget är sämre än ett som kan anses fysiskt fulländat. Eftersom en ren resistor i praktiken utvecklar brus om temperaturen ligger över absoluta nollpunkten, kan detta brustal framräknas som effekt då

$$1,38 \times 10^{-23} \times T \times B$$

varvid T står för temperatur i Kelvin, dvs absoluta temperatur, och B är ekvivalenta brusbandbredden. Antar vi en mf-bandbredd om 240 kHz, kommer bruset från en ren resistans om 75 ohm vid rumstemperatur, ansluten ett perfekt ingångssteg, att belöpa sig till 10^{-15} W approximativt, ekvivalent med en spänning om 0,27 μ V in till mottagaren. E mycket god sådan kan visa ett brustal om 2 dB, medan genomsnittligt bra mottagare har i realitet brustvärden om, som bäst, kring 6 dB. Genomsnittligt – om övriga parametrar mäter invändningsfritt – kan en rimlig brussiffra avsätta ett känslighetsvärde som ligger bättre än 1 μ V mätt enligt IHF vid ett signal/brusförhållande på 30 dB. Värdet är dock i stort beroende av mf-selektiviteten och detektor kretsens kvalitet. Brusvärden för ingångssteg måste i alla händelser mätas genom att man tar ut blandarsignalen till en högklassig kommunikationsmottagare, som i sin tur ansluts till lämpade testdon som tex en brusfaktormeter som förf:s Rohde & Schwarz SKTU som också används för att generera kalibrerat tillsatsbrus. När det resulterande brustal fördubblats avger bruskillan samma brus som

ingångssteget, vilket möjliggör att ett värde kan räknas fram.

En alternativ metod som inte involverar anslutningar från blandarsteget i den uppmätta mottagaren innebär användning av en stabil signalgenerator som blandas i en hybridtransformator med utsignalen från det brusspanningsmätande instrumentet.

Signalgeneratoren måste då ställas in på en nivå så att inmatad signal blir tillräckligt stor att driva mottagaren på den linjära delen av signal/brusförhållandekurvan, dvs omkring 15 dB över IHF-normpunkten om 30 dB s/n. Brus kan därpå tillföras för att man skall uppnå en försämring med 3 dB i tonfrekvenshänseende (dynamik) och brusfaktormeteren kommer då att visa brusfaktorn plus dämpningen mellan bruskillan och mottagaren under test, dvs den dämpning som införs av transformatorn och kablarna.

Det bästa värde förf någon sin lyckats mäta fö är 2,15 dB på ett ingångssteg som tillverkas av **Microwave Modules** i Liverpool.

Första hf-steget måste ha ett gynnsamt brusvärde men också förmåga till förstärkning nog för att rå på bruset från andra steget, om sådant finns, vilket i sin tur måste "övrörsta" bruset på blandarstegets ingång. En praktisk regel säger, att brusfaktorn plus effektförstärkningen i varje steg måste ligga 10 dB

utmärkt känslighet osv är hf-delens im-prestanda bara medelmåttiga, om man ser till detta. En bättre gjord blandare med lägre förstärkning och lägre brus - ihop med ett tystare mf-steg - kunde förbättra nivån vid vilken im kan mätas med åtminstone 10 dB. Men det här problemet delar denna högklassiga tuner med troligen 95 % av världens alla fm-mottagare, så konstruktörerna borde nog ägna uppmärksamhet åt komplexet hf-förstärkning versus brusprestanda.

Ingångssteget i en tuner måste också omfatta åtskilliga avstämda kretsar för att ge god stationsundertryckning, plus/minus ca 600 kHz från den önskade sändaren. Avstämda kretsar med högt Q-värde är ett krav, och dessa kan antingen ha mekanisk avstämning med mängder av vridkondensatorer i samverkan eller så sker det hela med kapacitansdioder, s k varicap-avstämning (vilket torde vara ett varumärke). De senare är dock i huvudsak olinjära anordningar, så att om en koppling av lägre kvalitet används kan svår intermodulation (i hf) bli följden. Gängse praxis har blivit att koppla de här dioderna mot varandra för att hålla nere intermodulationen - se upp för en radiodel där man använt enkla kapacitansdioder! Den kan på goda grunder befaras vara ganska dålig.

Lokaloscillatorn måste ha stabila egenskaper och

mycket låg distorsion (förutsatt att övriga förutsättningar är tillfredsställande), däremot får man sämre selektivitet med det breda mf-passbandet. Att tillgodose alla krav genom att göra en kompromiss är synnerligen knepigt. För att få filtret att avge lägre än 0,2 % distorsion i audiosignalen ut måste det vara ytterst väl trimmat och hela konstruktionen blir dyr. I dag har en rad mottagare för fm-stereo två och t o m tre alternativa mf-passband, som t ex Yamaha CT 7000, **Trio-Kenwood T 600** och **Sansui TU 9900**. Dessvärre synes det som om de snävaste lägena hos dessa tuners inte är smala nog, eftersom man gjort en kompromiss alltför långt åt låg-distorsionssidan. Å andra sidan är nästan alla tuners och receivers gjorda i Västtyskland enligt *DIN* alltför smala i passbanden: Uppmätt distorsion har i två fall visat sig överstiga 1 procent vid nyligen gjorda prov!

Fig 2 och 3 visar resultat uppnådda vid mätningar på Yamaha CT 7000 resp **Revox** modell B 760 ifråga om dynamik, IHF s/n och s/n enligt CCIR-spec med vägning vid olika signaler påförda ingången. Det framgår, att vid förekomst av mycket svaga signaler kan en högst obetydlig ökning av styrka ge dramatiska förbättringar i s/n för audiosignalen. Vid mellannivåer sker dock en ökning av förhållandet mer eller mindre linjärt med ökad signalnivå in. Givetvis kommer förändringarna till det bättre att bli relativt små, då det slutliga s/n har uppnåtts. Kurvorna visar några ovanliga knyckar i den uppåtriktade karakteristiken och detta reflekterar faktum, att skilda punkter i kretskopplingarna när linjär karakteristik vid olika nivåer. Skillnaden mellan 30 och 50 dB s/n, dvs förhållandet mellan maximal tonfrekvent utsignalnivå och bärvägsbrus, kan uppstå som resultat från blott ca 10 dB ökning av hf-nivån! Den som är intresserad av att ta in svaga signaler kan nå ett ganska stort bättre s/n i audiosignalen som följd av bara ett par extra dB antennvinst eller bara lite lägre förlust i koaxialkabeln - liksom en lite förbättrad "front end" kan ge ett högst påtagligt resultat!

Skulle fallet vara, att man befinner sig ganska långt från förekomsten av starka signaler, kan man komma en bra bit på väg genom att skaffa en god förstärkare i antenssignalledningen - det är inte alls omöjligt att nå en förbättring med upp till 20 dB på de allra svagaste signalerna, vilka alltså kan få ett nytt värde mot tidigare. Den amerikanska IHF-normen (*Institute of High Fidelity*, som förmått industrin att acceptera vissa standards på just fm-tunersidan) för brusvärdering utgår från förhållandet mellan full modulation och den samlade förekomsten av brus och distorsion på bärvägen under modulationen. Mätningen görs alltså med en inkopplad klirrfaktorbygga i motsats till *DIN*-metoden, vid vilken enkel brusspanningsmätning sker; detta ter sig inadekvat enligt förf:s mening eftersom den tyska metoden inte tar i beaktande den distorsion som förekommer i programsignalen och vid mycket svaga signaler.

Begränsaren avskiljer am

Begränsardelen i en fm-tuner är det som samordnar alla signaler som kommer in, svaga eller starka, och som tar upp dem till samma nivå, om steget är korrekt gjort. Men vissa begränsare ger ingen förstärkning, varvid svaga signaler medför en sänkt utnivå hos tonsignalen - i dessa fall kommer inte detektorn att fungera invändningsfritt. Dessutom kommer am-undertyckningen att fungera dåligt och impulsstörningar från bilmotorer etc blir lätt irriterande, fastän detektorn i sig också skall vara behjälplig med att hålla dem borta. Om två signaler kommer in på samma frekvens, kommer den starkare att "erövra" detektorn från den svagare och modulationen för den starkare tar över den svagares. Detektorbandbredden måste vara mycket stor för att medge en absolut linjär infångning. Infångningsindex eller fångförhållandet är ett mått på hur liten amplitudskillnaden mellan signalerna kan vara utan att den starkaste blir påverkad. I praktiken gäller, att monofoniska signaler med ca 10 dB i inbördes nivåskillnad bör låta den starkare göra den svagare nästan totalt hörbar, men i stereofonifallet är det så att avsevärt högre skillnader är för handen. Bästa fångtal jag någonsin mätt fram är 0,5 dB, medan det sämsta låg på föga ärofulla 20 dB...

Om två sändare trängs på samma frekvens, gör det en häpnadsväckande skillnad då man roterar sin antenn i akt och mening att fånga in den man vill

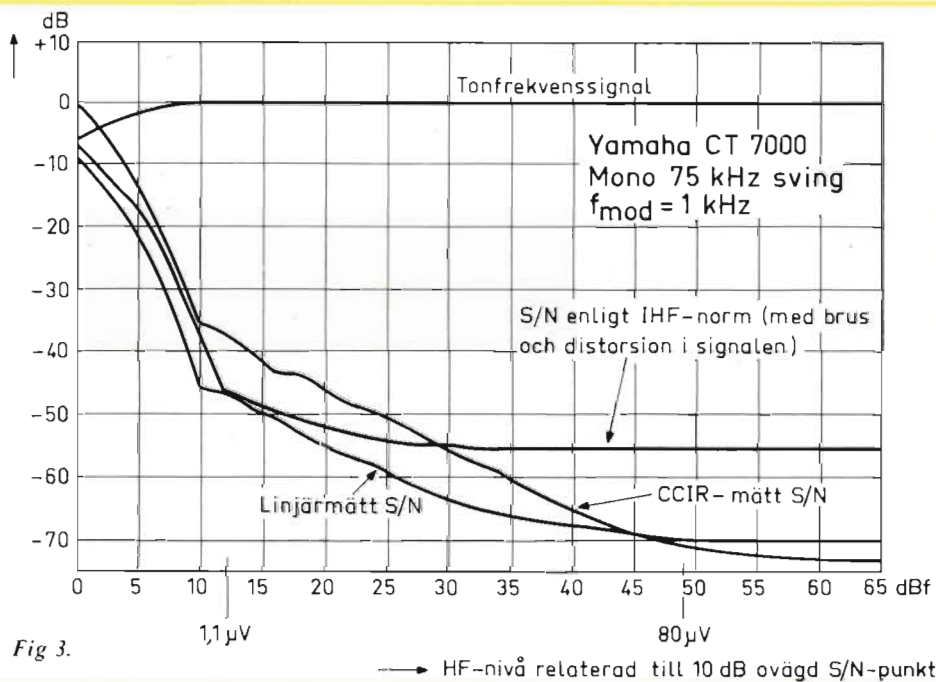


Fig 3. HF-nivå relaterad till 10 dB ovägd S/N-punkt

högre än brusfaktorn hos den krets som skall drivas. Om man inte vill ha ingångsdelens brusfaktor försämrad, krävs minst 14 dB förstärkning per steg och sålunda 28 dB totalt, vilket dock nått och jämnt räcker för att rå på ett halvdåligt blandarstegs egenbrus. Då detta steg i sig mycket väl kan ha förstärkning kan man hamna på en total, nödvändig förstärkningssiffra om hela 34 dB. Man kan väl tänka sig att känsligheten förblir bibehållen, men betänk vad som händer då två eller tre sinsemellan ganska närbelägna sändare (nära i frekvens), som alla går in med 5 mV, når blandarsteget. Dettas utspänningsnivå kan ligga på 2,5 V eller så, och sålunda kommer svår hf-intermodulationsdistorsion att uppstå. Botemedlet mot detta är att minska förstärkningen i första steget, ingången, varvid givetvis känsligheten blir lidande. Här blir blandarens brus kritiskt, och det är detta förhållande som så ofta bestämmer en mottagares brusprestanda. Första mf-steget måste också ha goda brusvärden för att man skall uppnå en större marginal mellan den svagaste mottagbara signalen och den starkaste tillatna innan högfrekvent intermodulation inträder.

Ingen tuner optimal

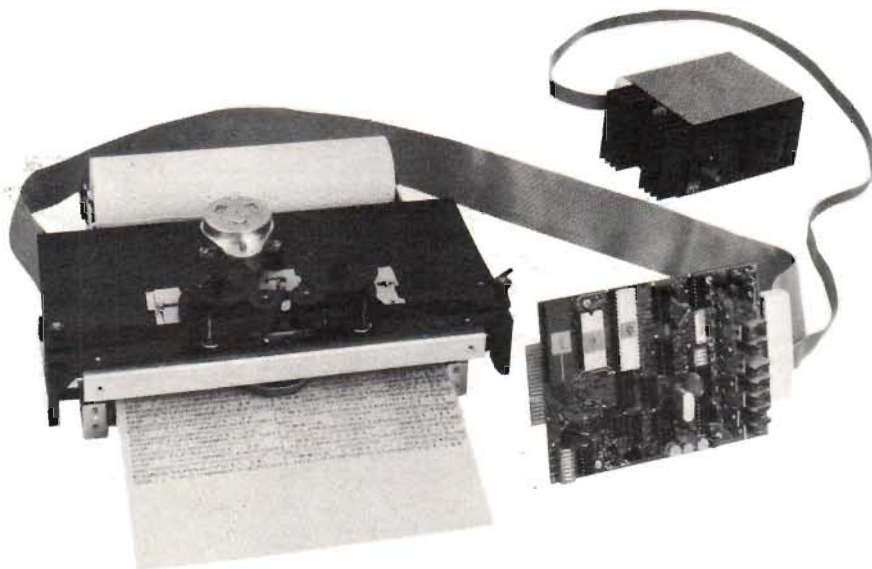
En tuner av världsklass som **Yamaha CT 7000**, testad tidigare i RT, har en uppmätt förstärkning upp till blandarstegets utgång om 29 dB, men första mf-steget har en ganska dålig brusfaktorn som ligger på ca 20 dB. Alltså, under det att mottagaren har

väl följa de avstämda hf-kretsarna. Ingår afc, automatisk frekvenskontroll, i mottagaren inverkar denna så att lokaloscillatorn justeras lite genom en från diskriminatorutgången avledd spänning, så att en väl trimmad mottagare med afc alltid är i stånd att få önskad station att ligga i mitten av mf- och detektorpassbandet. I verkligheten måste mixern prestera en andra ordningens blandningsprodukt mellan den sökta stationen och lokaloscillatorn. Däremot bör tredje ordningens produkter hållas nere med alla medel och detta, åter, kräver högst omsorgsfull konstruktion! Den antagligen bästa typen mixersteg är dubbelbalanserade diod- eller FET-steg för att släcka ut tredje ordningens blandningsprodukter, och de bör ges ett mycket vidare dynamiskt omfång än enkla blandarstegkopplingar. Blandarstegets utsignal är givetvis avstämd till mf-delens frekvens.

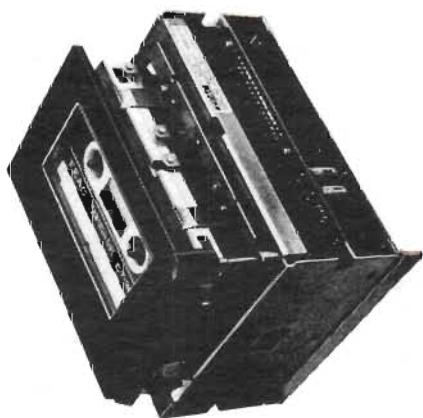
Breda, branta mf-steg

Mottagarens mellanfrekvenssteg vill man ha mycket raka i förstärkningshänseende och i fråga om färgång en likaså flat karakteristik över en bandbredd stor nog att släppa igenom önskad station men däremot med avskärning vid kanterna med så brant förlopp som möjligt. Likaså krävs undertryckning av stationer som ligger på grannkanaler eller alternativkanaler på avståndet 200 resp 400 kHz från varje sida. Ett snävare mf-passband kommer att ge bättre selektivitet men högre distorsion, undet det att ett brett tilltaget passband avger

Prisvärda Alfanumeriska Matrisprintrar från Practical Automation



- 6 olika modeller
- 20, 40, 60 eller 80 tecken/rad
- Vanligt papper, fanfold eller rulle, 1—4 kopior
- Biljettryckare med eller utan automatisk in/ut-matning av biljetten
- Plottingversion
- u-processorbaserat interface med V24, strömlop och parallellingång
- Kraftaggregat 220 V AC eller 12—24 V DC



TEAC MT-2 Datapack

Världens mest kompakta kassettdäck.
Bara 105 x 120 x 91 mm.

Detta har möjliggjorts av att man använder ett LSI-kontrollerat interface.

- ANSI, ISO och ECMA 34 Kompatibelt
- Hög sökhastighet 45 tum/sek.
- +5 och +12 Volts matning

För ytterligare data sänd in talongen



Önskar info om

PA-printers

TEAC-deck

Namn:

Adress:

Postnr.: Ort:

RT 10-78

SCANTELE AB

Tengdahlsgratan 24, 116 41 Stockholm, Tel. 24 58 25

”Förstärkarna möter de krav man i dag kan ställa på kvalificerad Hi Fi apparatur: Mycket låg DIM, låg störnivå och lågt brus samt försumbar fasvridning inom det hörbara området och helkomplementär uppbyggnad.”

(R. o TV 1-78)



Sentecs kunder ställer ofta mycket höga krav på sin anläggning. Många har gjort direkta lyssningsjämförelser med superdyra amerikanska eller japanska märken – jämförelser som utfaller till Sentecs förmån! Det låter renare – speciellt i transientrika passager (helt enkelt därför att "slew rate" är extremt hög).

Du sätter ihop en Sentec anläggning på ett par kvallar – kretskorten är monterade och kontrollerade. Du lär dig på en gång en hel del elektronik – om hur det hela fungerar. Och skulle du, trots den utförliga byggnadsbeskrivningen misslyckas på någon punkt, så hjälper vi till utan kostnad.

Det bästa av allt är ändå: Sentec SC8 + PA8 kostar bara 2560:- kr!



Nu kan du bygga ut din Sentec anläggning till 2 x 180 W! Bryggkopplingsenheten PD8 kopplas in mellan förstärkaren SC8 och två slutsteg PA8. Slutstegen får arbeta som monosteg, ett för höger och ett för vänster kanal.

Med PD8 inkopplad bibehåller du Sentecanläggningens alla goda data – du får till och med "slewing rate" fördubblad. Vi har mätt upp 160 V/uS!

En liten nackdel dock: Du kan inte ansluta ett bryggkopplat slutsteg till högtalare på mindre än 8 ohm!



Letar du efter något verkligt extra, bör du skicka in kupongen nedan, så får du vår broschyr om Sentecs serie 8. Men titta också på 77-serien med svensk kvalitet till lågt pris. Du får för- och slutsteg samt stereoradio i lättmonterad byggsats för c:a 1900:-.

Sänd mig information om Sentec serie 8 Sänd mig information om Sentec 77-serien

Namn

Adress

Postnr Postadr

Sentec AB Upplandsgatan 39 113 28 Stockholm

SENTEC AB

Upplandsgatan 39, 113 28 STOCKHOLM. Tel. 08-32 46 00

Generalagent i Danmark och Norge: AUDIOSCAN

RT 10-78

Det senaste från Nikko: Alpha – Beta – Gamma

De separata enheterna med drömdata.

Tuner: Gamma 1. Distorsion stereo
0,08%. S/N 75 dB.
Känslighet stereo 34 dBf.
Rek.pris 3140:—

Förförstärkare: Beta 2. Distorsion
0,01%, S/N 74 dB.
Max.inspänning på
Ph 315 mV. IM-distorsion
0,003%.
Rek.pris 1785:—

Effektförstärkare: Alpha 2. Effekt
2 × 130 watt (IEC)
8 ohm, S/N 108 db,
IM-distorsion 0,003%
Rek.pris 3450:—

Professionellt rackutförande. helt i metall.

Broschyrer och uppgifter om närmsta återförsäljare:
Audio Stockholm, Storgatan 29, 114 55 STHLM
tel: 08/630 230

Electro-Bbygg

JOSTI BYGGSATSER

LJUSORGLAR M.M.!!

	AT 65 3-kanals ljusorgel	AT 645 4-kanals ljusorgel	AT 685 3-kanals ljusorgel med MIKROFON	AT 868 RINNANDE LJUS
Antal utgångar	3	4	3	4
Max effekt per utgång	200 watt	200 watt	200 watt	400 watt
Effekt från först.	5-10 watt	2-5 watt	3 watt	3 watt
Kopplas till först.	Ja	Ja	NEJ	NEJ/Ja *
Pris ca	168.50	193.45	215.50	245.-

* AT 868 Rinnande ljus som "vandrar" antingen i takt med musiken eller med egen inbyggd generator.

ULTRALJUD!!!

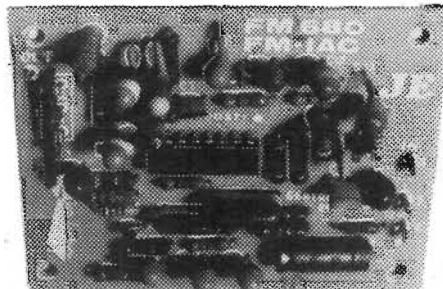
Ny byggsats som kan användas som "fotocell" el. med hållkretsen AT 761 att sätta på och stänga av t.ex. TV:n. Räckvidd 5-6 m, drivsp 9 Volts batteri.

Byggsats AT 760 Ultraljudsmottagare ca 110:-
Byggsats AT 761 Hållkrets f. relä ca 24:-
Byggsats AT 765 Ultraljudssändare ca 76:-

SLAVBLIXT

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

Byggsats AT 636 ca 42:30



IAC-STÖRÅTAREN!!!

Nu finns Philips berömda IAC som byggsats att montera i bil el. vanlig FM-radio för att eliminera störningar.

Drivsp. 12 volt 20 mA.
Byggsats FM 680

ca 79:-

DIAGRAMMAPP på SVENSKA. Förbättrad upplaga innehållande diagram, kopplingschema, 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, 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 12:- plus porto

Till
ELECTRO-BYGG ■ JOSTI ELECTRONIC
Box 1107, 251 02 Helsingborg

Namn

Adress

Postadress

Ev Kundnr

Obs Glöm ej fylla i namn o adress! **RT 10**

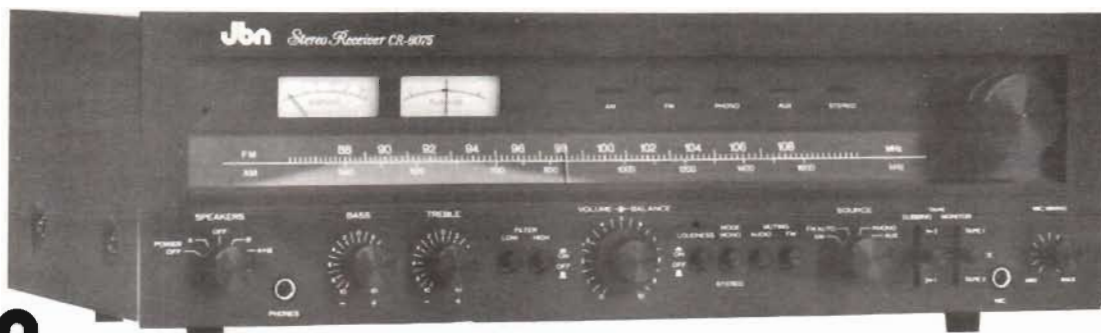
Sänd mig "GENERALKATALOG" pris 17 :- i förskott el. 18 :- mot postförskott. (inkl.frakt)

Sänd mig DIAGRAMMAPP. varunur. 1000 mot postförskott, frakt tillkommer.

Sänd mig mot postförskott

ALLA PRISER INKL MOMS Leveranser över 600 - fraktfritt
Förskotts betalning kan ske genom insättning på vårt postgiro 298177-7 eller bankgiro 162-8098 eller genom check utställd på oss. OBS! 12 - frakt vid förskotts betalning.
Vill Du veta mer så nng eller skriv till oss - telefon 042-13 33 73 Affarsadress Karlsgatan 9. Där träffas vi mellan 9.30 och 17.30, på lördagar till 13.00 ORDERMOTTAGNING DYGNET RUNT

Överlägsen teknologi ger den musikaliska skillnaden!



Jbn CR - 6075 med FM/AM stereoradio

Kraftig effektförstärkare 2 x 55 W IEC (enl. statens provningsanstalts nya tuffare mätmetod) vid 8 ohm. och med mycket låg intermodulationsdistorsion, 0,03 % typiskt värde. Högkänslig FM - stereoradio med låg distorsion och PLL slingkrets. Receivern är bl.a. bestyckad med brus- och brumfilter, både FM- och audio - muting. och anslutning för två bandspelardeck med fulla kopieringsmöjligheter. Dessutom finns mikrofonmixning till alla programkällor med en separat volymkontroll m. m. Uppbyggnaden är unik med kretslösningar som t.ex. en tre stegs direktkopplad korrigeringskrets med en differentialförstärkare på skivspelaringången. Direktkopplade OCL - kretsar i slutsteget med differentialförstärkare på ingångssteget.

Alla viktiga egenskaper som uteffekt, låg distorsion, mångsidighet och kontrollmöjligheter, gör CR - 6075 till ett av de absolut bästa stereoreceiverköpen Du kan göra idag.

CR - 6075 finns både med silver - och svartoxiderad front, c:a pris 2.600,-

Se Statens Provningsanstalts mätningar i "Stereo HiFi Handboken -79"

ÅTERFÖRSALJARE SÖKES.

PS.

Jbn CR - 6075 har också en lillebror som bl.a. har en inbyggd equalizer den har benämningen Jbn CR - 8080 SE och kostar c:a pris 1.700,-



Informationstjänst 31

U66 ELEKTRONIK AB

SPECIALBUTIK FÖR HI-FI
Högtalar- och förstärkarbyggsatser



PS. Till samtliga högtalarstser har vi helgirade lädor, med håltagna bafflar, i målningsfärdig eller fanerad spånplatta.

På programmet har vi först och främst våra egna förstärkare, Texan, Bass Driver (se RT 10/75) Electronic Crossover (se RT 12/76) och CMOS Pre-Amp (se RT 4/77), men också ett brett sortiment högtalarbyggsatser och löselement. JBL, Hokutone, Sinus, Isophon, Coral, RCF, Peerless och Philips finns representerade. Du kan också jämföra olika sidosystem (se RT 4 och 5/78) och bashorn. Du får vår katalog mot 5,- i frimärken som avräknas vid order, och kan du inte hämta grejorna själv så skickar vi mot postförskott eller efterkrav.

U66 ELEKTRONIK AB

kontor
Silvergransgatan 5
421 74 V:a Frölunda
tel. 031/296385

butik
Vallgatan 5
411 16 Göteborg
tel. 031/117980

Informationstjänst 32

VI DISTRIBUTUERAR

CORAL

PROFESSIONAL SPEAKER · Hi-Fi SPEAKER SYSTEM

Dessutom på programmet: Isophon, ATC, JBL, Electro-Voice, Peerless, RCF
Vi har träsatser och högtalarelement till de nya RT-hornen. Detta och mycket
annat nytt finner du i vår nya Hifi katalog som kommer inom kort.

LJUDIA

HÖGTALARSPECIALISTEN

JOHN HEDINS VÄG 23
54200 MARIESTAD
TELEFON 0501/18345

Informationstjänst 33

LEADER'S INSTRUMENTS

Dokumentera dina mätningar
genom att registrera resultatet
på LEADER's nya responsre-
corder.

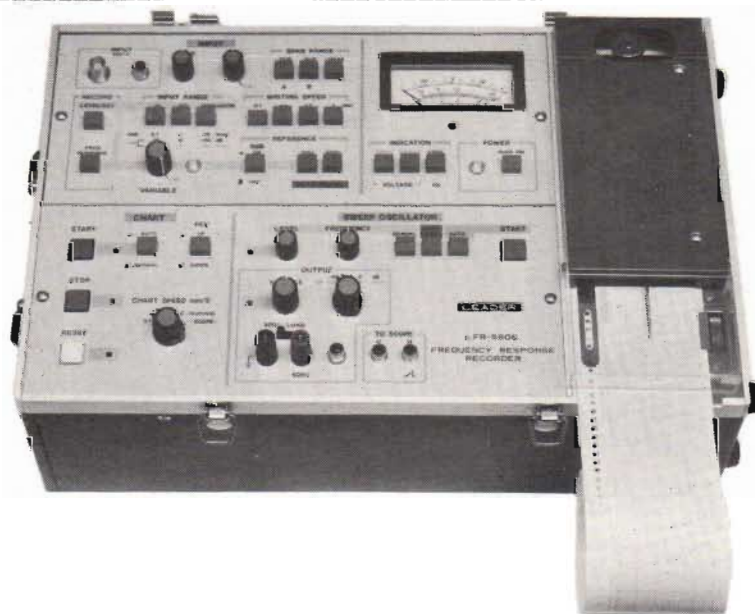
Registrerar frekvensgång på alla typer av
Hi-Fi utrustningar
● svaj ● drift ● mm

Pris: ex. moms **10.915:--**

Du kan också komplettera skrivaren med det nya stor-
bildsoscilloskopet LBO-9S med lång efterlysning **2.040:--**
ex. moms för direktobservation.

M. STENHARDT AB

Hässelby Torg 10, Box 331, 162 03 Vällingby
Tel. Stockholm (08) 739 00 50



Sänd mig LEADER'S katalog över Prisvärda Kvalitetsinstrument.

Firma _____

Namn _____

Adress _____

Tel.nr. _____

RT 10-78

Informationstjänst 34

Soundy

den eleganta, byggbara
stereobänken

En kombi-möbel med hög kvalitet och många finesser. SOUNDY består av två delar, som kan placeras antingen på eller bredvid varandra. Måtten på varje enhet är: längd 62 cm, höjd 50 cm och djup 40 cm. SOUNDY har utdragbar skiva samt flyttbara fack. Elegant utförande med plastlaminerade skivor i valnöt. Ta en ordentlig titt på SOUNDY – både priset och kvaliteten brukar bli en glad överraskning. Tala med Din radiohandlare!



BJB BJ A-Produkter AB

Box 4090 - 381 04 KALMAR - Telefon 0480-116 34

Informationstjänst 35

LJUDEX



MODELL 5

Prisklass (inkl. 20,63% moms) ca 2400,-/par
Max rek. förstärkarut effekt (W/dBp) 75/139
Akustisk uteffekt vid max. rek. förstärkarut effekt (dB) 117

Volym	51 liter
Frekvensomfång enl. DIN	25 - 20 000 (Hz)
Känslighet enligt DIN	(W)
Impedans	(ohm) 8
Princip	Basreflex
Högtalarelement, bas	1 st, 25 cm ytterdiam.
» mellanregister	1 st, 10,5 cm ytterdiam.
» diskantregister	1 st, 2,5 cm soft dome tweeter
Delningsfrekvens(er)	1000, 4000 (Hz)
Anslutning	4 m kabel med DIN kontakt
Mått B x H x D	38 x 62 x 32 (cm)
Höjje	Valnöt, svartek
Tillverkare	Ljudex högtalare, Sverige
Generalagent	Ljudex högtalare

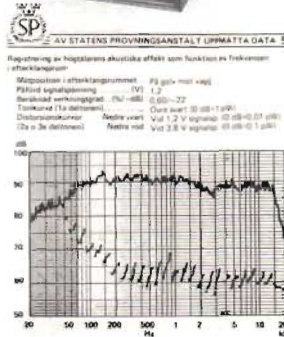


MODELL 4

NYHET

Prisklass (inkl. 20,63% moms) ca 1700,-/par
Max rek. förstärkarut effekt (W/dBp) 70/138
Akustisk uteffekt vid max rek. förstärkarut effekt 108

Volym	40 liter
Frekvensomfång enl. DIN	35 - 20000 (Hz)
Impedans	4 ohm
Princip	Basreflex
Högtalarelement Bas	
Mellanreg	1 st 25 cm ytterdiam
Diskant	1 st 2,5 cm soft dome tweeter
Delningsfrekvenser (Hz)	2500
Anslutning	4 m kabel
Mått B x H x D	34,5 x 57,5 x 29,5 (cm)
Höjje	Valnöt, svartek



Beställ gärna vår informativa broschyr.

LJUDEX, Bagaregatan 35, 611 00 Nyköping
Tel. 0155/151 91, 530 08

DATORER



"SOL" NYTT

☆ HELIOS floppy-disk system med PER-SCI 270 drivenheter vilka har en medelaccessstid av 32 ms (5—7 ggr snabbare än ordinära floppy). HELIOS har det hittills kraftfullaste diskoperativsystemet som vi sett, för mikroprocessorer.

"SWTPC" NYTT

☆ SWTPC dubbel dubbelsidig 1,2 MByte 8-tums floppy-disk.

"SD-SALES" NYTT I SVERIGE

☆ SD-SALES har gjort sig kända för högklassiga S-100 Bus kort till låga priser.

☆ 8-32 K och 16-64 K expanderbart RAM från 1.520:— inkl. moms.

☆ Intelligent floppy-disk controller, CP/M diskoperativsystem, Z-80 CPU, PROM-kort (2708) och en Z-80 enkortsdator med S-100 Bus expansion.

NYA PRODUKTER

☆ TDL Z-80 S-100 Bus datorer.

☆ DYNABYTE högklassiga S-100 Bus minnen.

☆ MICROPOLIS Macro- och Metafloppy med upp till 315 KByte formaterat per 5 1/4" skiva (från 4.960:— inkl. moms).

WARRIOR ELEKTRONIK

MIXERMODUL



Komplett ingångs-mixer-modul med 3 tappningar, 3-vägs tonkontroll, högpassfilter samt pan-pot. Allt detta på ett kretskort vilket gör enheten mycket lättbyggd. Data som övriga High-Pro systemet. Modulen finns även i Super-Pro version. Levereras i olika utföranden med avseende på frontplåt, antal omkopplare, relä m m.

DELNINGSFILTER



Elektroniskt delningsfilter i stereo. Ett 3-vägs delningsfilter med omkopplingsbara deln.frekvenser 100, 600, 800 Hz samt 2,5, 3,5, 6 KHz (kan modif.). Alla tre kanalerna har individuell nivåjustering. Filtret finns även i Super-Pro version. Levereras som enkortsbyggsats med samtl. komponenter monterade på kortet (även nät-del).
PRIS: 495:— Std. (inkl. moms).

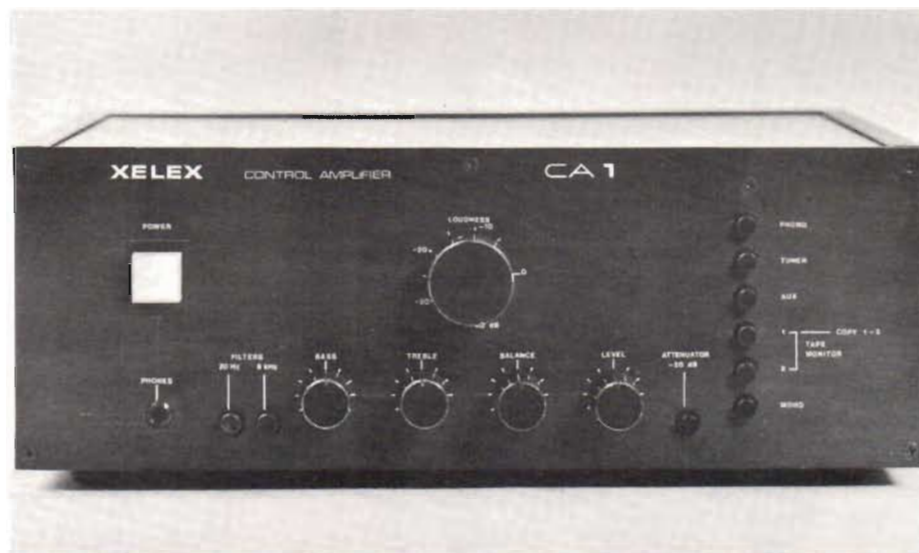
Box 72, 133 01 Saltsjöbaden, Telefon 08-717 62 88, Torsvägen 61

Informationstjänst 37



PROFESSIONELL HI-FI

Xelex



Äntligen lanserar Xelex den på marknaden länge efterlängta kontrollförstärkaren CA-1. Förstärkaren har genomgått test av Ljudtekniska Sällskapet och erhållit överväldigande lovord.

Rak frekvensgång från 3 Hz till 120 kHz, med kontroller för 20 Hz och 8 kHz filter. Loudness och separat level kontroll. Förstärkaren har insticksmoduler för dynamisk pick-up eller "moving coil".

Unik möjlighet att anpassa inimpedansen till Din

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

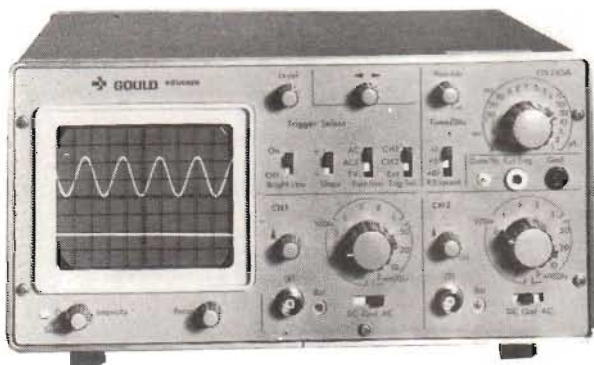
speciella MM-pickup för optimalt rakt frekvensområde. Utmärkande för CA-1 är det ytterst låga bruset, t ex 25 nanoV(A) för MC-förstärkaren.

CA-1 garanterar att Du är förberedd när PCM-tekniken kommer.

Kombinera CA-1 med Xelex slutsteg DD 10x100 W och Du har erhållit en musikanläggning som överträffar det mesta på marknaden förekommande vad gäller ljudåtergivning och kvalitet.

Informationstjänst 38

Oscilloskop OS 245 → GOULD ADVANCE



- Två kanaler DC-10 MHz
- Känslighet 5 mV—20 V/skd i 12 områden
- Svephastighet 1 μs—0,5 s/skd i 18 områden
- Äkta X—Y, känslighet 5 mV—20 V/skd
- Skärmstorlek 8×10 skd (1 skd=8 mm)
- Accelerationsspänning 1,5 kV
- Dimensioner 270×132×317 mm, vikt 5 kg
- Pris: 1.990:— 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 39

Celestion Högtalarelement

Modell	Effekt W RMS	Resonans-frekvens Hz	Flödes-täthet GAUSS	Användbart frekvensomr. Hz	Diameter mm	Pris inkl. moms
G10-60 SD	60	85	13000	60-8000	256	215:-
G12-50	50	55	13500	45-8000	310	225:-
G12-80	80	75	16000	60-8000	310	285:-
G12-80 SD	80	75	16000	60-8000	310	295:-
G12-80 LF	80	35	16000	30-5000	310	325:-
G15-100 SD	100	45	12000	40-6000	387	495:-
G15-100	100	35	12000	30-4500	387	475:-
MH 500	—	—	—	—	458x204	575:-
DC 100	100	—	17000	500-8000	139	395:-
Powerc.HF20	100	—	17000	3000-20000	—	495:-
MH 1000	25	—	12000	800-10000	172x92	255:-

Celestion



DELTA
AUDIO

Box 3024,
161 03 Bromma
Tel: 08-37 85 88

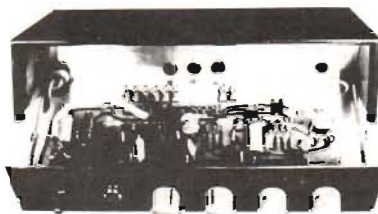
Ny adress fr o m 1/10-78
Gatuadress: Flemmingg. 95-97 Sthlm
Postadress: Box 490 46, 100 28 Sthlm
Tel: 08-54 81 30

Informationstjänst 41

Byggsatser

Ljusorgel 3/6-kanals.

400 watt per kanal. För 220 volt.



3-kanal

Pris:

- 3-kanals ljusorgel, byggsats 165:—
- 6-kanals ljusorgel, byggsats 300:—
- 3-kanals ljusorgel, förmonterad 225:—
- 6-kanals ljusorgel, förmonterad 385:—

Vandrande ljus. "Walking Lights".

Elektronisk ljusväxlare för 10 lampor. För 220 volt. Max 200 watts lampor. Reglerbar växlingshastighet.



Pris:

- Walking Lights, byggsats 225:—
 - Walking Lights, förmonterad 285:—
- Alla byggsatser levereras komplett med standard låda.
Moms 20,63 % ingår.



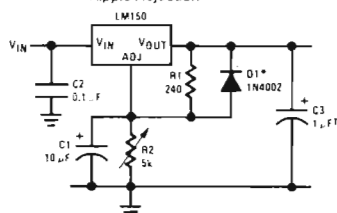
Svebry Electronics HB

Box 120, 541 01 Skövde. Tel. 0500/80040

Informationstjänst 40

ELEKTRONIKBYGGARE SENASTE NYTT.

Adjustable Regulator with Improved
Ripple Rejection



LM350 TO-3
V_{in} 35V
V_{ut} 1,2-30V
OBS. 3A

LM 350 TO-3 kostar endast 95:—. Med komp. enl. schema 105:—. Ett ypperligt lab-aggregat.

NATIONAL SEMICONDUCTOR IC-KRETSAR OCH HANDBÖCKER

LF 356 N 12:25:st. 25—99 st 8:45/st.

Engelska byggtidningen Electronics Today International finns hos oss. Pris 9:00/mån eller 86:— helår.

God sortering TTL-kretsar.

F.ö. massor med komponenter i katalogen som sändes mot 5:00. Bif. i kuvert eller till p-giro 22 77 10-1. Moms ingår.

ELEKTRONIKTJÄNST I HJO

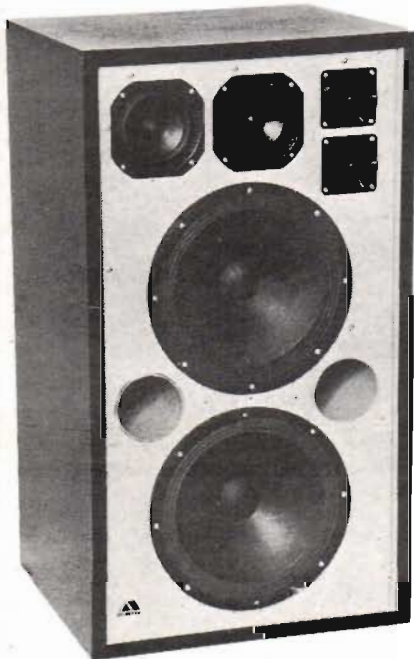
Box 40, 544 00 HJO Tel. 0503/123 94.

God sortering mönsterkorts-material, laminat, rit-film, "gnuggisar" resist m.m.

Informationstjänst 42

ALLT FÖR HÖGTALAR- BYGGAREN

60 Olika kompletta byggsatser



Acoustic 160
160 liter 160 W

Acoustic – högtalarbyggsatser består av färdigmonterade lådor, valnötspanerade eller i svartbetsad 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.

Demonstration och butiksförsäljning:

Öppet: månd.-fred. 11–18, lörd. 11–14

ACOUSTIC
CELESTION
CORAL
DS
ELECTRO-
VOICE
GAMMA
GOODMAN
ISOPHON
JBL
KEF
PEERLESS
PHILIPS
RCF
SEAS
SINUS

HÖGTALAR-
ELEMENT
FILTER
TRÄSATSER
70/80 HORN
SPOLAR
KONDENSA-
TORER
PICK UPER
TYG
SKUMFRONTER
M.M

HIFI KIT ELECTRONIC AB



Box 23098, 104 35 Stockholm butik: S:t Eriksgatan 124
tel: 08/33 51 51 – 33 33 54

Sänd mig gratis katalog

Namn

Adress

Postnr Ort

RT 10 78

Informationstjänst: 43:

HEATHKIT

AMATÖRRADIO – DATORER – BIL- och
HEMELÄKTRONIK – HIFI – INSTRUMENT –
MARIN – UTBILDNINGSKITS



**ET-3400 MIKROPROCESSOR
TRAINER**
Lär hur mikrodatorn fungerar. Trainer med utförlig dokumentation 1 k ROM monitorprogram ingår 256 bytes RAM (utökas till 512 bytes med kurspaketet EE-3401).

Byggsats 1 202:– ex. moms,
monterad 1 925:– ex. moms.



**IM-4190 BIDIREKTIONAL
WATTMETER**
100 MHz-1GHz. Fabrikskalibrerade och matchade komponenter. Portabel, drivs med vanliga 9 volts batterier.

Byggsats 514:– ex. moms,
monterad 866:– ex. moms.



**GD-1558 ULTRALJUDSLARM
FÖR BILEN**

Lätt att installera. För fast eller tillfälligt montage. Anslutes till signalhornet.

Byggsats 361:– ex. moms.

MIKRODATORSYSTEM FÖR HOBBY OCH INDUSTRI
Kompleta system med marknadens utförligaste dokumentation. Standard software medföljer utan extra kostnad. H11 byggd på DEC:s LSI-11. Skrivminnen både till H8 och H11. Nu även DEC writern LA36 på lager.



HEATHKIT Schlumberger AB
Norr Mälärstrand 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

Namn

Adr.

Postnr Postadr.

HEATH
Schlumberger

RT 10 78

Informationstjänst: 44:

Ringkärne- transformatorer

220 V 50 Hz
Upp till 300 VA



Prisexempel:

Kr/st. exkl. moms

VA	SEK	1 st	2-9 st
30	24V	70:-	60:-
	2 x 15	83:-	70:-
50	24V	77:-	65:-
	2 x 15	90:-	76:-
80	24V	83:-	70:-
	2 x 22	95:-	80:-
120	24V	97:-	83:-
	2 x 22	109:-	93:-

TRANSFORMATOR-TEKNIK AB
Box 28, 662 00 Åmål
Tel. 0532/149 50, 149 58

Informationstjänst 45

FANTASI PRISER?

...Jo faktiskt. Några prisexempel.
SN74LS00 (LS = Low Power Schottky) 1,95
Timer kretsen NE 555.....3,95
2102-F 350ns 1024x1 bit..... 12,00
Elyt, och Tantalkondensatorer.....
Verktyg, och mycket annat, kan ni
hitta i vår nya KATALOG, som nu
finns ute. Katalogen får ni mot 4 kr
i frimärken. Skriv till.....



Box 9343 541 03 Skövde
Tel 0500/863 80

Informationstjänst 46

JBL JBL

Professional Series Löselement och kit-system
Distributör för Sverige

Acousto-Q

Långfibrig syntetisk högtalarvadd
Distributör för Europa

Tommy Jenving AB O31/124720

Informationstjänst 47

WERSI årets segrare

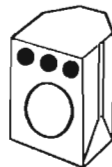
i världsmästerskapet för elektronorglar i USA

Orglar med elektro-
nisk Leslie, sträng
orchestra, elpiano
och 64 fritt
programmerbara
kombinationer.
Basssynthesizer,
rytmaggregat med
kompautomat,
mixer, förstärkare,
boxar - allt även
som lätt byggda
byggsatser som ger
stor flexibilitet och
låga priser.



8 olika orgelmodeller
- från combo till konsert.

NYHET!



reflexhornbox
med 120 W
bashögtalare
och 3 piezoelek-
triska diskant-
"superhorn".

WERSI orgel ab

Box 2003 - 141 02 Huddinge - Tel 08/711 31 60

Informationstjänst 48

AVAB Visu-Lizer

AVAB equalizer DET STORA LYFTET!

Tommy Jenving AB O31/124720 vx.

Distributör för Europa

Informationstjänst 49

Bygg ditt eget inbrottslarm!



I Sensvact-programmet finner du larmkomponenter för
varje behov och kassa. Tusentals nöjda Sensvact-ägare runt-
om i landet. Kontakta fackhandeln eller oss direkt.

SIREN SKYDDSLARM AB

Box 150 13, 161 15 Bromma 15. Tel 08/26 68 78

Skicka mig Sensvact komponentförteckning och planeringsanvisningar.

Namn

Adress

Postnr Postadress Tel

Informationstjänst 50

SE OCH HÖR EN KOMPLETT STAX-ANLÄGGNING Å 75.000:—!

Så här säger Ulf Strange i RT nr 9-78:

"Självt skulle jag kort och gott vilja säga att det fascinerande ljudet
från den här superaktiva musikanläggningen helt enkelt besitter
den enastående ljudbeholdande kvaliteten i alla dimensioner, som varit
ljudteknikens högräddande mål och ideal för alla årtionden."

ANLÄGGNINGEN OMFATTAR:

Nyheterna hörluren Sigma, kondensator-pick-
upen CPY samt
ELS 6A elektrostatiska högtalare
DA-300 300 W klass A slutsteg
DA-80 slutsteg 90 W klass A
SRA-12S försteg
SRX, SR-5 och SR-44 hörlurar
UA 7/60 tonarm

HÄR KAN DU KOMMA IN OCH HÖRA:

Ljudet Stockholm, Augusti
CM-Service Göteborg, September
Rosens ljudcenter Malmö, 20/10 - 11/11
*High Fidelity Stockholm, 13 - 15 oktober
Ljudet Göteborg, slutet November
Ljud i Lund, December

*High Fidelity 78 på Hasselbacken

För ytterligare upplysningar ring eller skriv till

GJR i Bromma, Box 310, 163 03 SPÅNGA 3

Tel. 08-36 25 86

Audiolab, Box 2044, 235 02 VELLINGE 2

Tel. 040-48 73 80 10-12

Informationstjänst 51

GAMMA BYGG-SYSTEM 111

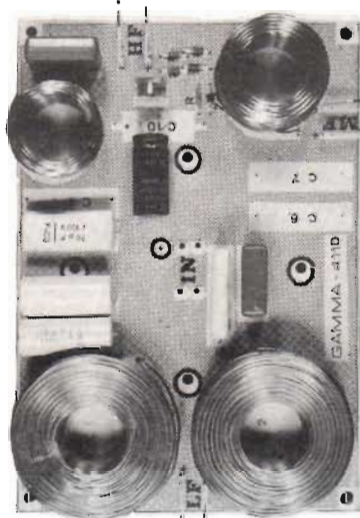
DISKANT-HÖGTALARELEMENT

MELLANREGISTERHÖGTALARE



HA-3731 är en nyutvecklad diskanthögtalare av "dome"-typ, med en 1 1/2" talspole av profilerad aluminiumtråd. Den höga effektiviteten och det breda frekvensområdet gör att den passar väl in i professionella högtalarsystem.

Impedans	8	ohm
Resonansfrekvens	500	Hz
Effektivitet	100/3000	W/Hz
Frekvensområde	1500-20000	Hz
Känslighet	96	dB 3,0 W, 1 m
	91	dB 1,0 W, 1 m
Magnetmassa	0,8	kg
Magnetmaterial		Alnico
Magnetens flöde	57000	Maxwell
Magnetens flödestätthet	12000	Gauss (1,3 T)
Talspolediameter	Ø 37	mm
Talspole resistans	6	ohm
Talspolevikt	0,5	gr
Max diameter	Ø 120	mm
Monteringshål	Ø 85	mm
Djup	55	mm
Totalvikt	0,9	kg
Färg		matts svart



Observera att talspolen är tillverkad av profilerad aluminiumrör och ligger helt i magnetens luftgap. Det låga membranet och den kraftiga alnicomagneterna bidrar till att HA-3731 får ett brett och jämnt frekvensområde, och mycket god transientåtergivning, med låg distorsion som följd. Ett av marknadens kraftigast mellanregisterelement.

Impedans	8	ohm
Resonansfrekvens	350	Hz
Effektivitet	100/700	W/Hz
Frekvensområde	500-8000	Hz
Känslighet	96	dB 2,5 W, 1 m
	92	dB 1,0 W, 1 m
Stagnmassa	2,85	kg
Magnetmaterial		Alnico
Magnetens flöde	173000	Maxwell
Magnetens flödestätthet	13000	Gauss (1,3 T)
Talspolediameter	Ø 52	mm
Talspole resistans	5	ohm
Talspolevikt	1	gr
Talspolehöjd	7,5	mm
Luftgapets höjd	8	mm
Membranvikt	1,2	gr
Max diameter	Ø 138	mm
Monteringshål	Ø 112	mm
Djup	65	mm
Totalvikt	3,06	kg
Färg		matts svart

12" BASHÖGTALARELEMENT

LA-1231, som är av mycket hög klass, lämpar sig för all slags transientåtergivning, p. g. a. sin höga verkningsgrad, goda transientåtergivning och låga distorsion vid hög belastning.

Impedans	4, 15, 8	ohm
Resonansfrekvens	25	Hz
Effektivitet	100	W
Frekvensområde	25-5000	Hz
Känslighet	96	dB 1,5 W, 1 m
	94	dB 1,0 W, 1 m
Magnetmassa	2,6	kg
Magnetmaterial		Alnico
Magnetens flöde	125000	Maxwell
Magnetens flödestätthet	13000	Gauss (1,3 T)
Talspolediameter	Ø 38	mm
Talspolevikt	7,0	gr
Talspole resistans	6,8	ohm
Talspoles tredelängd	15,0	m
Talspoles höjd	20	mm
Luftgapets höjd	8	mm
Chassiematerial		Aluminium
Membranupphängning		Textil
Totalvikt	3,6	kg
Max diameter	Ø 312	mm
Monteringshål	Ø 279	mm
Djup	158	mm
Konddiameter	Ø 230	mm
Konsvikt	12	gr
Färg		matts svart



PRIS utan låda

1250 :-

Till Frekvensia Gete AB,
Breddenvägen 31
194 00 Upplands Väsby
Tel 0760/330 25

Jag vill veta mer om Gamma

Namn _____

Adress _____

Postadress _____

RT 10-78

"allt möjligt"

Det kostar bara 15:- per rad att annonsera under "allt möjligt" - radio & televisions radannonser. Annonser skall inte vara längre än 10 rader. Lägsta pris är 45:- (3 rader). Har du något att sälja så skall du prova "allt möjligt" - radio & televisions radannonser! Använd kup. som finns i tidningen.

BYGGSATSER, förstärkare. Fyrkanalsförstärkare enligt RT nr 4, 5 och 8/1975. Grundsats 752A med pick-up steg 498 kr. Hörlurssteg 29 kr. Fjärrkontroll 139 kr. FM-tuner 298 kr. CD-4 dekodare 298 kr. Inkl. moms. Frakt tillk. Oscilloskop Telequipm. D61A obet. beg. 2.000 kr inkl. moms.

CA-Elektronik AB, Box 2010
135 02 Tyresö, tel 08-742 34 01.

Tektronix 455 osc. Motorola datamonitor, Radiostyrning, Multiplex FM7, Futaba 2kan + bil och båt + Nicd Batterier + Tillbehör KIM1 och Motorola kit. 1 mikrodator, Revox A77 + 10 band, databandspelare, FTV-byggsatser, IC + transistorer. Tel 0470/22500/424 eft 13. Lars-Åke Johansson, tel kväll 0470/207 93.

1 st Akai Färgvideokamera med samtrimmad videobandspelare luxor N 1500 med videoingång för färg. Obetydligt begagnad. Nyss genomgången hos Generalagenten. Kr 9.500:—.

METALLSPOLAR 10,5" NAB
Omonterade. Min best kvant 10 st 256:— inkl moms + frakt. Live Recording, Nordenskiöldsgatan 23, 413 09 Göteborg. Tel 031-24 22 44.

DATATERMINAL Heathkit H9 4900:— HÖGTALARE Altec Lansing model nine 4000:—. Tel 08/755 12 89 efter 18.00.

BYGGSATSER till rundstrålande högtalare likn OA 5—2 samt exp horn

Bällsta Träindustri AB,
Karlsbodavägen 12, Bromma.
Tel 08/29 16 16

ELEKTRONIK-SURPLUS
Tulegatan 37, STOCKHOLM
Transf. reläer, högtalare, motorer, instrument m m, m m.
Öppettider vard 17—20,
lörd 10—14.

Ljus laminat för monstertkort
Belzon-Produkt, Gränsholmsb 6,
127 42 Skärholmen,
tel 08/710 75 11

DJUNGELLJUD fortsätter lågprislinjen: ADC XLM mk 3 340:— etc. Dessutom succen Nisco NK 450 en 30W högtalarbygg. inkl låda 425:—/par. Allt inkl frakt och garanti. 08/59 48 92 Box 334 121 03 Johanneshov.

TANDSYSTEM med optisk givare. 2 års gar. 360:—. **KOM-RADIO 5W** 23 kan. 1 års gar. 425:—. **SCAN-ELECTRO**.
Tel. 0521-216 39.

PRISERBJUDANDE. Överskottslager av komp. omkoppl. ringkärnetrafo mm. Kraftigt reducerade priser. 30W förstärkare stereoklar FM-radio, Skivvårdsdet. BIB Groov- o. Zerostat. Begär prislista.
PROG. IND. AB Box 3048,
681 03 Kristinehamn.
Telefon 0550/153 90.

70/80 MK 1, KUB och RT-hornsbyggare

Använd horn i alla register, det enda relevanta — undvik karaktärsskillnad. Prisex. **GAMMAS** nya 100-watt 12-tummare + **KLIPSCH 400 HZ horn** + **Electrovoice T 35 B, 625:— (!)** med filterritning. Filterdelar 100:— Alla löselement billigt, begär info. Endast postorder, garanti, returrätt. **FIRMA J-A Brogatan 79, 703 58 Örebro.**

FANTASTISK utförsäljning av diskanthorn, sista månaden. **Pioneer HTM 80 W 75:—, ELECTROVOICE T 35 B 270:—, ISOPHON DKT 11 med sektionsslins 215:—, AUDIO IMPORTEN, Box 77, 191 61 Sollentuna**

Servicemanualer färg-TV köpes. Nilsson, tel 0491/149 27.

USA-sirener med det rätta 2-toniga pulserande ljudet för alarm och fordonbruk. Vatten- och klimatsäkra horn av aluminium och epoxy ingjuten elektronik.
ES-350 12V 100 dB 198:—, ES-900 12V 110 dB 298:—

Vakator, Box 70, 122 21 Enskede

ELF II mikrodatorbyggsats **RCA CDP 1802 CPU, 256 byte RAM** Hex input, hex och video output till salu kr 1 000:—. Tel 031/24 28 16

★ **DISCO** ★ **DISCO** ★
Allt i disco, nytt och begagnat. **Sally sound System Disco Center**
Hornsg. 89 Sthlm Tel 08/68 88 40

REVOX A77 Mk IV DOLBY 2 sp 9,5/19 elombyggd S/N 80 dBA demoex 5600:— KEF B139 bashögt. 200 kr/st **FÄRULL. STAX UA7 600 kr. FR Mk II 300 kr. DENON DL 103 550 kr. TEXAS TI-58 500 kr.** 031-58 14 24.

Sveriges billigaste C90-kassetter? Lågpris Maxell UD 12:—, C60 9:75 UDXLI-II 17:50, Extra-priser TDK AD 13:50 (14:25), Philips SQ 12:75 (13:—), TDK SA 17:25, Sonyband HF under grossistpris? C90 12:25, OBS Pyral Optima C46 6:25, OBS. Stor mängdrabatt även C30-90. Tel 0380/153 23.

Bygg Transmissionslinebas (160 liter) enl våra ritn. Stridbeck (KEF) och A-T (Gamma) sändes mot 15:—. Av annan information. Demonstration bla nytt 5-vägs horns-system. **Audio test, Box 1002, 171 21 Solna, tel 08/96 43 76.**

Ortofon MC20 p u + MCA-76 först 1 år gamla i toppskick. Nypris ca 1300:—, säljes för 700:— pga bilköp. Tel 08/50 22 18 efter kl 18.30.

Revox A77 säljes till högstbj. 40 rullband med ca 65 tim insp musik 750:—. Tel 0756/429 79 efter kl 17.00.

Dynaco Mk6 2 st 3500:—, 1 st Mk3 800:—, Pas2 trim 1000:—, tuner 800:—, högt Gale 401 2 st 3500:—, Tel 08/44 36 91.

Uher Cassett Recorder CR 134 Stereo kompl m batteri, nätanstl mikrofoner, väska.
Tel 08/11 15 12

IBM-Selectric, fd terminalskrivmaskin kompl m ny kula. Pris 1650:—. Tel 08/91 42 61, 711 97 41.

Säljes **Revox A77HS, Pioneer** deln filter, tuner **Kenwood 600 T**, skivsp Transcriptor, förf **Sentec SC8**, sluts 3 st **Sentec PA8**, **Carlson** högt, 15 st nya **Agfa PEM 468**. Tel 08/50 05 78.

MIE-kvalité till Lågpris!
Böcker om mikrodatorer billigt. Stor sort Displayer, **MAN6710 15:75**, HiFi hörl. **MIE**, Box 28, 126 21 Hägersten.

Säljes: Receiver Kenwood kr 9400 Obet använd. För- + slutsteg 2 x 60 W. Högtalarelement 2 st **KEF B139 + B110**. Tel 08/740 12 18 eft kl 18.00. Claes.

Tjunga och Bygg HiFi i Skellefteå!
Vi säljer bla **Gaz, Stax, Quad, Sansui, Luxor, Zachry, Cerwin-Vega, Coral, JBL, Peerless, Seas**, m m. Bilstereo, **Jensen, Craig, Roadstar, Clarion, Philips, Tonarmar, Pickuper. Ljudshopen**, Nygatan 93, 931 00 Skellefteå. Tel 0910/105 90.

Gamma högt. System 50 med extra diskant inb i 100 l låda val 650:— styck. **Pioneer Receiver SX 727 2 x 50 W** val 1800:— Tel 08/758 63 88. Kvällstid.

☆ **Radio och TV-katalog** ☆ erhålles mot 6:—!!! Låga priser!
☆ **Polytron** ☆
Sjövägen 16, 546 00 Karlsborg.

Säljes oscilloskop **Philips 3226 2 kan 2mV 15 MHz 3 500:—**. Köpes lindningsmaskin för småtrafo, manuell el motordriven. Tel 0758/383 14 efter 16.30

Agfa PEM 468 10,5" metsp 730 M 85:—, 10 st 800:—, PE36 1080 M kaka 42:—, 10 st 380:—, 10,5" metsp 30:—, 10 st 290:—. Pearl mikr billigt! **Boprod**, **Klosterg 24, 442 00 Kungälv**. Tel 0303/101 34 eft 18.00

Vitråd nr 30, kynar, skalad 1", **Prisex: 500 x 3" 22:—, Sata med 250 x 3 1/2", 500 x 3", 500 x 3 1/2", 500 x 4", 250 x 4 1/2", 250 x 5", 100 x 5 1/2", 250 x 6", 100 x 7" samt 1 st 80 m rulle 175:—.**

Nordkonsult, Guldnedst 1, 413 21 Gbg. Priser inkl moms. Färg: röd, blå, vit.

RT 1, 3, 4, 5/77 köpes! Tel 08/51 25 87 e 18.00.

Köpes: **Philips färgbalkgenerator PM5508** och dubbelstråle-oscilloskop lämpat för TV-service. Tel 0755/192 70 efter kl 17.00.

MIKRODATOR CPU 8080A 75:— Z-80A 160:— + frakt. **B Johansson, Morögatan 34B, 991 00 Skellefteå.**

Norrländska hobbydatorer!
Köp din hobbydator (SWTPC, NASCOM, TELMAC m fl) från Norrlands första privatdatafirma. Ring eller skriv!
F:a **Elektroneka/Rune Grundström, Fågelstigen 47, 911 02 Vännäsby**. Tel 0935/206 25 säkr eft 17.30.

Stereo!!! förstärkare, skivsp, högt, kassettd, receiv av marknadens led fabri till vrakpriser. Ex: **Kenwood, JVC, Revox, Yamaha, Technics, Scny, JBL, Luxman, Pioneer, Nakamichi, AR, H-K, Tillfälle!** Restpartier av **Sonab** högtalare: **OA116, OA14, OA12, OD11** i svartlack och valnöt. **Ljudorama**, tel 08/52 75 70 efter kl 18.00.

Equalizer AVAB säljes 1000:—. **Brustestskiva och batterielim.** medföljer. Tel 046/13 40 51 eft 18.

Köpes! **Gamla Elfa och Claes** Ohlsson kataloger från 50 o 60-talet. Bra bet för bra exemplar! Tel 019/14 56 43.

Tillfälle!
Oscilloscope dubbelstråle med prob säljes. Tel 0302/418 06 eft kl 16.00.

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

84 ◀ Hitachis MOSFE forts

någon fann. Se pulseffektmätningarna!

Hittills okända bandbredder ställer nya krav inom audio

Nu till något som faktiskt ställer krav åt andra hållet, på användaren: Den ganska enastående snabbheten, transiensens och bredbandigheten i det här med ny teknologi utförda steget ställer praktiken rätt höga krav på den tillkopplade förstärkaren! Bredbandigheten gör att effektdelen enkelt slår ifrån då drivningen in avkänns som felaktig. Och man får avgjort icke ha någon hög dc-nivå ut till högtalarna! Bandbredden hos de transistorena är sådan att vi måste isolera dem från interaktion med eventuella, externa högfrekvensstörfält. Vi höll till i det vardagsrum som enligt tidigare, för RT-läsarna kända omständigheter ligger under en central-tv-anläggningsförstärkning med en jordkabel nerledd till våningsplanet. De visade sig eftertryckligt. Ty:

Vi har med HMA-9500 reellt sett inte långt bara med tonfrekvensteknik att göra utan faktiskt med hf-tillämpningar! Därför kräver förstärkaren absolut omsorg vid installationen. Den är kritisk. Det går inte med t ex halvdana kabeldragningar och slarv med kontaktarna. Då strålar allt möjligt in och ödelägger alla förutsättningar för en vettig användning.

Sammanfattning och utvärdering

Vi har provat några minnesvärt fina förstärkare genom åren, saker i särklass som förenat olika goda sidor till en utmärkt helhet, senast t ex Yamaha fina V-FET-förstärkare B2, som kan ses som föregångare här, och Stax DA-300, en minnesvärt starkare! Men, och det är egentligen betänkligt också vissa apparater som varit våldsamt exklusiva och synnerligen dyra med ett haussat rykte för att bjuda en kvalitet som just inget annat – och vilken befunnits vara ganska mediokra, tillika punkt nästan dåliga, tom! Det hela har varit en dysfunktionell erinran om den vetlösa voodoo-kult som audiovärlden hänger sig åt allt för mycket, vanligen uppbyggd av folk som dels saknar något slags realistisk värdeskalor, dels tydligen inte satt sin fot i sammanhang där musik utförts!

● När det nu debuterar en konstruktion som baserad på ren, tillämpad fysik och skapad tekniker med av diverse lidelser alldeles opåverkad intellekt, måste man med t ex Peter Baxandall (RT:s aprilnummer) säga, att det finns tungt vägande sakskalet till förmodan om att det hela skulle utfalla väl – detta utan att hålla med honom i varje detalj av hans kritik mot en rad företeelser.

● Vi som testat Hitachis HMA-9500 är sammanlagt imponerade. Det är inte långt ifrån att den för nyorienterade konstruktionen kan anses ha vidgat gränserna för ljudteknikdomänen.

● Här är det fråga om en nästan unikt komplicerad misslös skapelse, gjord genom alla led med uppbyggande av lösningar som i en del fall ligger långt från gränsen till vad som är möjligt att förverkliga i dag. Det gäller om en på tillämpad forskning baserad men ändå raffinerad konstruktion, där artisterna vetenskapsmännen bakom den uppenbart också kommit till tals. Som teknisk prestation är förstärkaren remarkabel, sedd som en förening av teknisk logi och musikalitet har vi att göra med en lysande konkretion av en samling önskeegenskaper av både mätteknisk/fysikalisk och musikalisk natur. Det förvånar ingen av oss att t ex några för oss kända brittiska Hi fi-kritiker, bl a vår medarbetare Angus McKenzie, numera utnämnt HMA-steget till referensförstärkare. Hitachi-teknikerna har ju givetvis oss en ny standard att jämföra med.

BO och U

Priset på HMA-9500 i Japan uppgår till ca 230 000 yen. Dagens kurs: 1 000 yen = ca 24 kr. Apparaten finns veterligt enbart för den japanska hemmarknaden (= 100 V nätspänning). Här blev troligtvis priset ca 8 000 kr. Inga importplaner finns.

FÖR PROFFS!



**S10X STEREO
EQUALIZER** med
individuellt justerade filter

- toppvärdesvisande utstyringsinstrument • S/N > 90 dB
- distortion: < 0.1% • frekvensgång: 10 Hz – 30 kHz ±1 dB
- stigtid vid linjenivå: 100 nS • känslighet: 100 mV • utnivå: 0 – 8 V • A/B-omkopplare • reglarnas slaglängd: 60 mm

EFTERKLANG/EKO • DYNAMIKKOMPRESSORER •
FÖRSTÄRKARE • MIXERS • MÄTINSTRUMENT FÖR
EFFEKT, DISTORTION, TEMPERATUR, M.M. • KOM-
PRESSOR/LIMITERS • OSCILLOSKOPMULTIPLEXER •
STRÖMFÖRSÖRJNINGSTRUSTNING • TIMERS •
SYNK-UTRUSTNING FÖR LJUDFILMNING är en del av
innehållet i vår nya katalog som Du får GRATIS. Utnyttja
RTs informationstjänst! Vi tillhandahåller både färdigbygg-
da apparater och komponentsatser för självbyggare.

INGENJÖRSFIRMA

LEIF MARENIUS & CO HB

Box 5086, 421 05 VÄSTRA FRÖLUNDA. Telefon 031-29 80 86

Informationstjänst 53

Komponent Katalogen

78/79

Komponenter, byggsatser,
instrument, verktyg, böcker.

Sändes mot 8:– i frimärken.
Gratis till skolor och berörda företag
samt institutioner.

MaTer Import

Fack
220 02 Lund
Tel. 046-14 77 60

Butik:
Karhegstorg 2
Lund

Ett företag med 5 år på nacken inom elektroniken.

Informationstjänst 55

High Fidelity 78 på Hasselbacken Årets LJUDMÄSSA

13,14 & 15 oktober

Hasselbacken på Djurgården i Stockholm

13 okt. 13.00–20.00

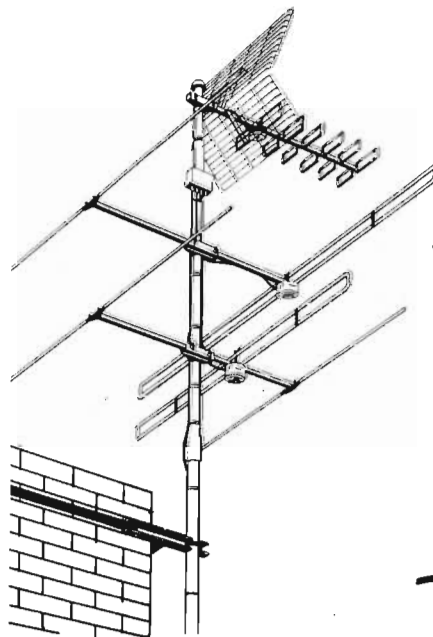
14 & 15 okt. 10.00–19.00

Uställare:

DAHLQUIST · GRADO · GALE · HADCOCK · MERIDIAN · FM ACOUSTICS
REGA PLANAR · PROPRIUS · YAMAHA · TRANSCRIBTOR · DB-SYSTEMS
STAX · SPENDOR · ROGERS · DENON · B&W · CONNOISSEUR · QUAD
AKG · ADC · KEF · AUDIO RESEARCH · BREUER DYNAMIC · BRYSTON
ELECTROCOMPANET · ELECTRO RESEARCH · HARTLEY · LINN SONDEK
EMT · KLIPSCH · MAGNEPLANAR · MARK LEVINSON · SEQUERRA · POLK
SONUS · TANGENT · BEVERIDGE · MAGNEPAN · SAC AUDIO · INFINITY
VAC-O-REC · DAYTON WRIGHT · STUDER LEVINSON · DESCWASCHER
LENTEK · PICKERING · REVOX · NAKAMICHI · ORTOFON · THORENS
SME · CABASSE · NEUMAN · OPUS 3 · STUDER · AEA mm

Informationstjänst 54

KATHREIN ANTENNER-ELEKTRONIK



- Villaantenner
- Centralantenner
- Kabel-TV
- ITV-
anläggningar
- Porttelefoner
- Kom-antenner

Obs!
*ny adress
och telefonnr.*

GENERALAGENT

telac ELEKTRONIK AB

Vasavägen 78, S-181 41 Lidingö · Tel 08/767 03 35

Informationstjänst 56

GRAND MASTER AMPEX 456

GRAND MASTER används av inspelningsstudios världen över för musikinspelningar.

Bandstorlek	Antal per förp.
1/4"	12
1/2"	6
1"	6
2"	2

Minsta orderstorlek hel förpackning.



AMPEX

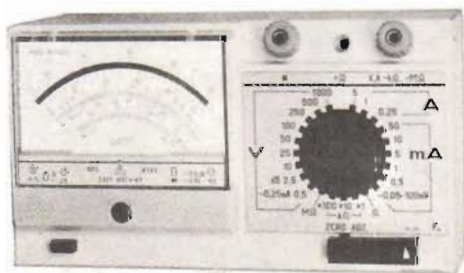
Ampex AB, Ljudavd. Box 7056
S-172 07 Sundbyberg/Sverige
Tel. 08/28 29 10

Informationstjänst 57

deltron aktuellt

U4317

Avancerad multimeter med elektronisk automatsäkring, för mätning av resistans, ström och spänning i lik- och växelströmskretsar samt transmissionsnivå. Instrumentet är spänningsupphängt. Levereras komplett med testsladdar och serviceväska.



Tekniska data

Mätområden: DC 50µA—5A, AC 250µA—5A, DC 100mV—1KV, AC 0,5V—1KV

Resistans: 0,5Ω—300KΩ

Känslighet: DC 20.000Ω/V, AC 4.000Ω/V

Noggrannhet: DC 1,5%, AC 2,5%

Pris 228:— exkl. moms, 275:— inkl. moms.

SVENSKA DELTRON AB

Huvudkontor
Orderkontor
Fack
163 02 Spånga
08/36 69 57

Butik Spånga
Tallåsv. 15
Spånga
08/36 69 83

Butik Sthlm
Valhallav. 67
Stockholm
08/34 57 05

Butik Göteborg
Landalagat. 6
Göteborg
031/16 12 46

Annonsörsregister för Radio & Television nr 10 1978.

Agfa Gevaert	93
Ampex	76,114
Audio Lab	108
Audio Stockholm	24,100
BASF	60
Beckman Innovation	23
BJ A-produkter	104
Bose	41
Brüel & Kjaer	87
Delta Audio	106
Electrobygg	101
Elektroholm	81
Elektroniktjänst	106
Elfa	69,116
Frëkvensia Gete	109
Gadellius	58
Glotta	74
Hifi Kit	107
High Fidelity 78	113
Hitachi	59
Impex Audio	85
Imports & Exports	88
JBN	102
Jenving, Tommy	108
Josty Kit	21
Kenwood	28,29
Knutsson, Bo	6
KSH Audio Center	65
LEAB	7
Ljudex	104
Ljudia	103
Marénius, Leif	113
MaTer Import	113
Persson, Martin	33
Populär Radio	67
Rydin Elektroakustik	2,38
Scandia Metric	106
Scantele	98
Schlumberger Heathkit	107
Seotec	99
Septon	37,115
Servex	63
Sirén Skyddslarm	108
Sombras Audio System	114
Sono-Elektronik	108
Stenhardt, M	103
Svebry	106
Sv Deltron	114
Sv Philips	49,77
Tektronix	65
Telac	113
Teleinstrument	73
Thellmod, Harry	4,5
Tonola	22
Transformator Teknik	108
3D Gruppen	45
U66-Elektronik	102
Wernor Ljud	105
Westenco	108
Xelax	105
Yamaha	55

Prenumerationstjänst

Postadress: Box 3263,
103 65 Stockholm 3
Telefon: 34 07 90

Postgirokonto: 88 95 00-5

Prenumerationspris:

Helår 12 nr 99:85

(OBS! det nya priset gäller inkl. den nya moms 17,1%)

Prenumerationer kan beställas direkt till Prenumerationstjänst, Box 3263, 103 65 Stockholm 3, i Sverige på närmaste postanstalt med postens tidningsintingskort postgirokonto 88 95 00-5.

Definitiv adressändring, som måste förslagsvis göras senast 3 veckor innan skall träda i kraft, görs skriftligt antingen av förlaget utskänd blankett eller postens resändringsblankett 2050.03. (Adresseringsavgift 1,50)

Nuvarande adress anges genom att resslappen på senast mottagna tidning, dess omslag klistras på adressändringsblanketten.

Adressändring på utländskt postabonnemang verkställs på posten i respektive land.

Äldre lösnummer kan rekvideras direkt till Ähnlén & Åkerlund's Förlags AB, Torsgården 21, 105 44 Stockholm, tel. 34 90 00. Lösnummerexpeditionen. Som regel dock endast ett halvt år gamla tidningar tillgå.

Bifoga inga pengar; tidningen sänds postförskott. Redaktionen kan inte återbetala beställningar på kopior av artiklar äldre nr. Vissa bibliotek har inbunden gångar och kan ibland stå till tjänst med kopior.

ADVERTISING REPRESENTATIVES

Belgium

Publicitas Media, Vlamincveld 44, B-1050 Antwerpen, Telephone 03/33 64 61. Telex 33795

France

R.I.P.S.A. 26, avenue Victor-Hugo, 75015 Paris 16, Telephone 01/727 73 04. Telex 61067

Danmark

Civilekonom Bent S. Wissing, International Marketing Service, Kronprinsensgade 10, DK-1114 København, Tel 01/11 52 55

Germany

Publicitas GmbH, 2 Hamburg 39, Bebelplatz 149, Tel 040/511 00 31-35. Telex 02 15276

Holland

Publicitas, 38, Plantage Middenlaan, 1017 CA Amsterdam, Telephone 020/23 20 20. Telex 11656

Italy

Etas Kompass, Riviste Estere, Via Marconi 6, 20154 Milano, Telephone 02/34 70 51. Telex 33152

Switzerland

Mosse-Annoncen AG, CH-8023 Zurich, Limmatquai 94, Telephone 01/47 34 34. Telex 65235

United Kingdom

Frank L. Crane Ltd, 16-17 Bride Street, London EC4Y 8EB, Telephone 01/477 1000. Telex 21489

Principiseman

Principisemanen i RT är ritade enligt gällande riktlinjer:

Komponentnumren korresponderar mot motsvarande nummer i ev. stycklistor.

Beträffande komponentvärdena i stycklistor gäller att för motstånd utelämnas ohm-tecknet, och för kondensatorer lämnas F.

Således är 100 = 100 ohm, 100 = 100 kohm, 2 M = 2 Mohm, 30 p = 30 pF, 30 n = 30 nF (1 n = 1 000 p), 3 uF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensatorer 250 V provspänning om ej annat anges i stycklista.

Alla förfrågningar som avser i RT publicerat material — artiklar, produktbeskrivningar samt byggbeskrivningar — och komponenter liksom kretsdiagram resp allmänna frågor skall göras skriftligen till red. Telefonförfrågningar till redaktionen inte besvaras p.g.a. tidsbrist. För alla upplysningar om äldre RT-innehåll hänvisas till bibliotekens intressenarg med årsregister.

Professionell avmagnetisering

ETT NÄSTE FÖR FRÖTTA BANDSPELARE VI HAR EUROPAAGENTUREN FÖR H.B. ANNIS HÖGEFFEKTIVA DEFLEXERS OCH MAGNETOMETERS, BEGÄR VÅR 8-SIDIGA KOSTNADSFRIA INFORMATION OM AVMAGNETISERING.

REVOX

NYA OCH BEGAGNADE MED GARANTI SVEN OMBYGGDA OCH "SKRÄDDARSYDDA".

LOWTHER

HÖGTALARELEMENT MED MYCKET HÖG VERKNINGSGRAD, SPECIALGJORDA FÖR HÖRN.

Skumplastfronter

I ALLA STORLEKAR
Sombras Audio System

FACK, 132 02 SALTSJÖ-BOO, 08/7157001

Informationstjänst 59

LÅT INTE DINA ÖGON LURA DIG.

Det är ett vanligt bedrägeri i HiFi-branschen att försöka lyfta en halvdan eller rent dålig apparat med en snygg front. Det vore synd om du köper NEC bara för den häftiga designen. Bakom NEC Authentic ligger ett långt och mödosamt utvecklingsarbete hos ett av världens ledande elektronikföretag.

NEC har på sin meritlista bl.a. världens första heltransistoriserade dator (1952), långdistansöverföring med hjälp av laserteknik (1975). Dessutom är NEC världens största tillverkare av jordstationer för satellitkommunikationssystem. Innandömet i NEC 7000 är ett resultat av denna samlade erfarenhet. 2 x 50W FTC, med alla tänkbara

kontrollmöjligheter. Här saknas ingenting. En front som ska betjäna NEC 7000 måste bli marknadens häftigaste.

NEC

Nippon Electric Company, Ltd.

Generalagent:
Septon, Box 4048,
421 04 V. Frölunda, 031-29 94 00.



FUJISOKU

Fujisoku löser alla dina design-problem

I tillverkningsprogrammet ingår såväl strömställare som miniatyromkopplare, större omkopplare och DIL-omkopplare.

Hundratals varianter. Välj bland löd, snabbanslutning till PC eller virning. Tillverkningen omfattar ett stort urval av panel- och bussningstätade tryckknappar och vipparmar som även kan fås med låsning. Det finns också icke gängade bussningar för PC-montage. Fujisoku kan leverera färgad topp på vipparmen alternativt brickor i färg.

Fujisoku är en av Japans största specialister på miniatyromkopplare och strömställare och är välkända för sin höga kvalitet i tillverkningen.

Ett antal varianter kan levereras i UL-testat utförande 6 A, 125 VAC. ELFA lagerför ett stort sortiment av Fujisoku och varianter som ej lagerförs anskaffas på begäran. Kontakta ing. Per Lindberg eller ing. Harry Dahlgren för ytterligare information.

Lagerförs av generalagenten:

ELFA

RADIO & TELEVISION AB
171 17 SOLNA

INDUSTRIVÄGEN 23 • 08/730 07 00

