

radio & television

Nr 11
NOVEMBER 1978
PRIS 10:— (inkl moms)
I DANMARK 15:50 Dkr
I FINLAND 9:75 Fmk
I NORGE 15:75 Nkr (inkl moms)

tidskrift för tillämpad elektronik

**Sveriges största
kassettbandtest:
TOTALANALYS
AV 56 TYPER**

**Fjärranalys
från Kiruna
med satellit**





Varje musikanläggning av klass har en SEA-tonkontroll!

Med den anpassar du ljudet direkt efter rummets akustik.

Den djärva, strama formgivningen av Musikmöbeln från JVC gör den till en lika vacker som funktionell del av musikälskarens miljö.

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 Musikmöbeln. Och framförallt lyssna och upplev det fullödiga ljudet, värdigt musikens mästare.

Receiver JR-S201. 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 är teknologiskt synnerligen avancerad. Likströmskopplingen ger ett mycket rent ljud — t ex är distorsionen bara 0,03 % dvs 23 gånger bättre än HiFi-normen kräver. Uteffekt 2 x 43Watt. **Ca-pris 2.900:—.**

Kassettdäck KD-S201. Avancerad design som exakt matchar JVC:s receivers.

Förutom stora, lättavlästa VU-metrar är däckets försett med 300 ggr snabbare toppvärdeskännande ljusdioder för kontroll av plötsliga, starka toppar i musiken. SA-tonhuvudet, som upfunnits och utvecklats av JVC, kombinerar ferrittonhuvudets slitstyrka med permalloyhuvudets goda ljudegenskaper.

Super ANRS brusreducering ökar diskantdynamiken upp till 12 dB. Dessa unika JVC-finesser ger ett klart, distinkt ljud. **Ca-pris 2.400:—.**

Skivspelare QL-A2. Skivspelaren är kvartsstyrd vilket innebär att hastigheten är 100 ggr precisare än konventionell direktdrift. Du får också så fina värden för svaj och rumble att de 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:—.**

Musikmöbel LK-500. En mycket elegant, svartlackerad musikmöbel på hjul formgiven för JVC:s nya avancerade musik-anläggningar. Den ger också plats för skivor, kassetter och andra tillbehör.

Ca-pris 1.000:—.

JVC
MUSIKENS MÄSTARE

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

En tidning från Specialtidningsförlaget



OMSLAGET: RT:s provningar på området kassetbandteknik tilldrar sig regelbundet stort intresse. Den här provningen utgör den i särklass största till omfattningen som någonsin gjorts i Sverige, och alla mätdata, fakta och prestandafaktorer är gjorda resp sammanställda vid RT:s eget laboratorium.
RT-foto: Claes-Göran Flink

Am-stereo i USA 1979 18

FCC i USA har "med entusiasm" givit klåstecken till att am-stereofoni införs där. Fem system tävlar om acceptans.

Pejling – RT:s speciella nyhetsidor med aktualiteter och debatt, kommentarer och recensioner 19

Porös metall material för högtalarmembran 27

Här handlar det om en faktiskt ganska omvälvande sak, vilket Fisher, USA och Japan, blivit först med och introducerat i sina omtalade STE 1200-högtalare där baselementet i synnerhet visar förnämliga egenskaper.

Stora kassetbandtestet 1978 33

RT presenterar här den mest omfattande provningen av kassetband som gjorts i Sverige. Totalt är 56 bandtyper uppmätta och analyserade med utgångspunkt i de mätningar som gjorts av RT vid eget labb.

Från primitiv klangkropp till popålderslektronik – del 16 50

Att bygga sin gitarr själv har tidigare tagits upp som tema i artikelserien. Då gällde det en byggsats. Här ges några råd och tips om hur man bygger efter egna intentioner med utgångspunkt i det sortiment av lösa detaljer som finns i handeln.

Faslinjära förstärkare från A&E provade 52

Det japanska "super hi fi"-märket A&E Technical Research tillverkar en exklusiv uppsättning för- och slutförstärkare, som granskas här. Påkostad konstruktion med ovanliga och vettigt tänkta detaljer i ett mycket enkelt "skal" – men högt pris.

Bygg själv: Ljudeffekter med skiftregister 58

Vi ger här en beskrivning över tillsatser till RT:s stereoexpander. Förbättrad dynamik, variabel efterklang och intressanta ekoeffekter blir resultatet.

DX-sidan 63

Under den mörka årstiden brukar Söderhavstations höras. Här ges några tips på stationer som brukar kunna mottagas.

Förstärkardistorsion och teori 64

RT har fått rätten till ett exklusivt arbete på området förstärkardistorsion – professor Robert Ashley's specialföreläsning inför IEEE i våras i USA om de faktorer som ligger bakom transientdistorsionen.

Medicinsk elektronik 66

Docent Jörgen Gundersen behandlar nya diagnosmedel baserade på elektronik och vidare återfinns en norskgjord datoranläggning för patientdata och sjukvård.

Från utvecklingsystem till dator för Basic – del 11 68

Datorbygget kompletteras i föreliggande avsnitt med minneskort.

Innehåll

Hi fi och audio på USA-scenen 5

RT:s krönikör Robert Angus har ordet och berättar bl a om prisbelönta nya grammofonskivor.

Finesser och design på hi fi-fronten 6

I tilltagande omfattning anonymiseras beståndet hi fi-materiel, vilket försvårar valet, men å andra sidan får man med de nya, avancerade apparatpaketen mycket för pengarna. RT har tittat på en rad av de här nya "stativen".

Ljudkuber och folk-fidelitet... 9

Vi fortsätter att botanisera i beståndet nyheter från höstens stora hemelektronik-mässor och här tar vi upp en blandad bukett hi fi-materiel, där ett par svenska nyheter märks fördelaktigt.

Ny mottagningsstation vid Esrange för fjärranalys via satellit 14

Raketbasen Esrange har nu kompletterats med en mottagningsstation för data från satelliten Landsat. Med dess hjälp kan naturens resurser kartläggas. RT's Gunnar Lilliesköld skildrar i text och bild den nya verksamheten.

Plasmahögtalaren – alltid aktuell... 17

Detta att excitera joniserad gas för att få ut ljud är ett projekt som tid efter annan aktualiseras. Nu senast har en USA-firma tagit upp tankarna.

REDAKTION 08/34 00 80
Chefredaktör
och ansvarig utgivare:
Ulf B Strange, MAES UIPRE, SSFT
Andre redaktör:
Ing Gunnar Lilliesköld, SMØDIS
Fackteknisk redaktör:
Ing Bertil Hellsten
Formgivning:
Christina Blencke
Sekretariat:
Gabrielle Hermelin
För insänt, icke beställt
material ansvaras icke.

ANNONSAVDELNING
08/34 00 80
Annonsschef: Dick Kjellberg
Jan Petrini

ANNONSMATERIAL
Åhlen & 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
Ekonomischef 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 standardserienumre-
ring
för periodisk publikation:
ISSN 0033-7749
PRENUMERATION:
Se sid 74
RT:S PRINCIPSCHEMAN:
Se sid 74
Åhlen & Åkerlunds Tryckerier 1978

Et av USA's mest betydande testlaboratorier bevisade att ADC XLM Mk II inte gav märkbart skivslitage under en skivas livstid. Sedan dess har ADC's energiska forskningsprogram skapat en ny "state of the art" toppmodell — ZLM Aliptic — konstruerad för bästa återgivning kombinerat med omätbart skivslitage.

Ytterligare minskad spetsmassa

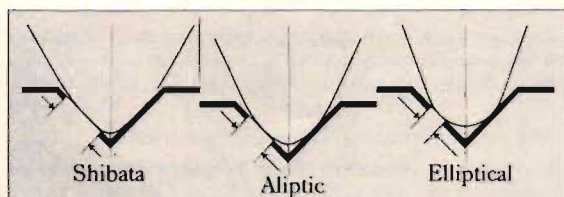
ZLM har en ytterst liten naken diamant med $0,1 \times 0,2$ mm's fäste. Detta ger större styrka och mindre massa än vanligt använd kvadratisk infattning. Diamanten är monterad på ett nytt koniskt nålrör, vilket återigen minskar massan. Faktum är att ZLM har reducerat massan med 50% jämfört med berömda ADC XLM Mk II.

Mindre massa genom ADC-patent

ADC's patenterade inducerade magnetsystem, där magneten är fast upphängd över det rörliga systemet istället för att vara fäst vid det, betyder mindre massa att accelerera i skivspåret. Detta i förening med avgörande förbättringar i nålupphängningen har givit ytterligare bättre frekvenskurva.

Ny lågslitage ALIPTIC slipning

ZLM har en ny diamantslipning, som kombinerar fördelarna från elliptisk och Shibata-slipning, men upphäver deras nackdelar.



Den utgår från ellipsform (8×18 u) men bottenradien är ändrad så att den vertikala bärande ytan mot spårväggen ökas med 100%.

Den är stor nog att i hög grad minska skivslitage men tillräckligt liten att hindra att smutspartiklar återges. Den nya slipningen benämns Aliptic TM.

Bästa möjliga polering

Vi bestämde att det var värt den extra kostnaden att få optimal polering för ZLM. Metoden innefattar en kamrörelse för att jämnt forma och polera de elliptiska ytorna samtidigt som den nya formen skapas. Denna Pathe — Marconi metod är kostsam, men resultatet ger ett ytterligare bidrag till minskat skivslitage.

Rymdkänsla

Du kommer att märka en bestämd skillnad i ljudkvaliteten. Ord som "öppen", "rymd", "ofärgad" och "sann" dyker upp. Enskilda instrument särskiljs lätt och man blir ej lyssningstrött. Detta ger konkurrenterna något att bita i.

Den nya ZLM Aliptic

Kulmen på ADC's forskning är nya ZLM Aliptic. Nedanstående data är bland det bästa Du kan finna. Varje ZLM åtföljs av en individuellt upptagen och undertecknad frekvenskurva. Vissa ZLM har en återgivning av $\pm 1/2$ dB 10 Hz — 20 kHz och ± 1 dB upp till 26 kHz. Dessa sällsynta pickuper kallas ZLM Select och finns endast efter speciell beställning.

Den bästa pickup vi någonsin har gjort

ZLM är utan tvivel den bästa pickup vi någonsin har gjort, men det är väl värt att även titta närmare på den nya ADC XLM Mk III som innefattar alla stegen mot minskad massa från ZLM, men som har en mycket liten elliptisk diamant. Den har också individuell specifikation. Programmet kompletteras med fyra pickuper i QLM Mk III-serien innefattande nya konstruktionsfinesser och fina uppfinnningar som exempelvis DIASA (diamant + safir) elliptisk spets.

ZLM Aliptic data

Diamantspets	naken Aliptic
Nåltryck	0,5 — 1,25 g
Frekvenskurva	10 Hz — 20 kHz ± 1 dB 20 — 26 kHz $\pm 1,5$ dB
Utspänning	1,0 mV per cm/sek
Kanalbalans	1 dB max skillnad
Kanalseparation	30 dB vid 1 kHz/ 20 dB vid 10 kHz
Induktans	580 mH
Resistans	820 ohm
Belastningsresistans	47.000 ohm
Belastningskapacitans	275 pF
Vikt	5,75 g
Tillbehör	Nålborste, skruvmejsel, erforderliga skruvar och individuellt uppmätt frekvenskurva

Skriv eller ring för ytterligare upplysning.



Den nya ZLM Aliptic-pickupen,
skillnaden mellan att spela
Dina skivor och att slita dem.



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



Hi Fi & audio

Robert Angus:
USA-rapport

IHF hi fi-nyrustar Vita Huset Hemelektronikimporten betänklig Stereoljudpionjären Light borta

■ ■ ■ USA:s Institute of High Fidelity, – en branschsammanlutning – har sett till att Vita Huset i Washington fått sitt första nya hi-fi-system på 17 år. Det var IHF:s direktör Leonard Feldman som medverkade till detta, och IHF:s medlemmar har donerat två kompletta utrustningar som skall förbli "statsegendom" och stanna i presidenthuset. En finns nu installerad i presidentens privata bostadsdel, en i solarier.

Den första omfattar Pioneers SX 1250 receiver, en JVC QL-A7-skivspelare med Shure V 15-IV pick up, en Kenwood KS-1030 kassettspelare plus Sony 300-högtalare jämte ett antal sidosystem, vilka skänkts av Jensen och Koss. Hörtelefonerna är Koss SP 10 och det hela fullständiga av en Altec 729 A-fk-variator. Anläggningen i solarier består av Sansuis G 7000 am/fm-receiver, BIA automatiskivspelare 916 MPC med Pickering's XSV 3000 pick up, ett kassettdäck från Teac (C-1) och högtalare från Jensen, LS 3.

Fram till 1961 fanns ingen musik-anläggning alls i Vita huset. Men det året bad John Kennedy en vän till familjen, Bostonhandlaren Joseph de Mambro, känd hi-fi-detaljist, att installera något i presidentparets våning. De då anskaffade sakerna bestod bl a av en Fisher-tuner och högtalare jämte en förstärkare från samma firma.

– De stod kvar där ännu då vi kom för att installera de nya apparaterna, omtalar Feldman: Vi fick avlägsna dem först.

– Att Vita husets grejor är så gamla som från 1961 betyder inte att dessa saker förblev de enda i sitt slag inom väggarna, säger han. Paret Kennedy köpte den dåvarande utrustningen som en fast installation, men de därpå följande presidenterna, Lyndon Johnson, Richard Nixon och Gerald Ford, hade troligen alla egna anlägg-

ningar för privat bruk och vilka de tog med sig efter ämbetsperioderna.

Jo, det är känt att förra presidenten Nixon ägde en omfattande bandspe-laranläggning... Den bestod av tyska Uher-maskiner. Det är inte bekant om han även använde Fisherapparaturen något. År 1970 stod dock Nixon som mottagare på Vita husets vägnar då den amerikanska skivbranschsammanlutningen överlämnade ett grundläggande skivbibliotek.

Enligt Feldman kommer man inte att låta den skänkta apparaturen stå och bli föråldrad, som hände med föregångaren. IHF kommer från tid till annan att se över Vita husets musikelektronik och ersätta delar av den efter samråd med husets stab och sambandscentral, allteftersom IHF anser att de tekniska framstegen motiverar utbyten.

● USA har ju ett antal fina och eftertraktade utmärkelser inom skiv- och musikindustrin, och inte minst på studiosidan finns många pris för "best engineering", "bästa ljud" etc. Ofta står branschtidskrifter eller branschorganisationer bakom. Ett i USA aktat namn på privatföretagsamhetens sida är pick up- och tillbehörsfirman Audio Technica. Företaget har sedan 1977 delat ut något man kallar Audio Excellence Record Awards, alltså pris för bästa skivkvalitet. I år togs pris i lite olika kategorier: Steely Dans "Aja" och Mstislav Rostropovichs inspelning av Tjajkowskis sex symfonier (han dirigerar ju också utom att han är världens kanske främste cellist) heter vinnarna. De kommer fram på så sätt, att 300 av USA:s ledande kritiker (!) – både på musik- och audiosidan – nominerar kandidaterna med det undantaget, att rock- och popsidas namn röstas fram av 14 framstående skribenter. Prisen baseras på ljudkvalitet och produktionsteknik plus andra tekniskt intressanta omständigheter.

I den klassiska genren tog alltså kombinationen Rostropovich/London Philharmonic priset (EMI LS 5099) följt av Leonhardt Consorts inspelning av Bachs Brandenburgkonserter (ABC Seon AB 67020/2). Prisbelönad blev också DG:s 2707097, Mahlers Nionde symfoni och Chicagos symfoniker.

Aja, ABC AA 1006, följdes av Fleetwood Macs Rumors (WB BSK 3010) och Billy Joels The Stranger på Columbia, JC 34987.

I klassen "audiofilinspelningar" segrade bekanta direktgraveringen med Harry James, Comin From A Good Place (Sheffield Lab) och därpå belönades Randy Sharp-inspelningen på Nautilus, The First in Line. Det Japan-gjorda direktgraveringsalbumet med Beethovens pianosonat nr 23, där Ikuyo Kamiya hörs, vann pris åt RCA (RCA Japan RDC-4).

● Hela hösten är full av hi-fi- och audiomässor i USA och Canada. På den icke-kommersiella sidan märks det fjärde årliga hi-fi/stereosymposiet vid Indiana-universitetet i Pennsylvania. På det här på upplysning och kunskapsförmedling lagda symposiet medverkar ca 60 tillverkare. Över 6 000 deltagare väntas. Allt tillträde är gratis för såväl allmänheten som utställarna.

AES, Audio Engineering Society, håller sitt 61:a konvent på Waldorf-Astoria i New York dagarna 3–6 november. Utställningssamordnaren Jacqueline Harvey säger att det här blir AES:s största begivenhet någonsin – 130 utställare är anmälda.

Under 1979 blir det åtminstone två "shower" av stort intresse, utom de i Chicago, Atlanta och alla dessa regionala evenemang tex kring storstäder som Detroit: Washington DC High Fidelity Show på Washington Hotel 9–11 februari och så har vi Los Angeles High Fidelity Music Show som går på L A Sheraton tiden 15–18 mars nästa år.

● Ett sorgebud. Enoch Light, mannen som anses ha upfunnit ping-pongstereon och vilken starkt var involverad i 4-kanalljudet på sin tid, har avlidit. Han blev 71 år. Light föddes i Canton, Ohio, och kom att studera musik både vid Mozarteum i Salzburg och Operan i Paris innan han tiden före andra världskriget gav sig estrad-nöjena i våld och då började leda ett dansband, kallat the Light Brigade. Efter en olycka kunde han inte fram-träda mera utan kom att inrikta sig på musikvärldens mera affärsmässiga sidor, främst skivindustri. I mitten av 1950-talet bildade han ett eget bolag, Grand Award Records. Då stereofonin erbjöds 1958, registrerade Light ett nytt märke, Command, som skulle göra de nya skivorna. En av hans största hits från den tiden var Persuasive Percussions, som blev favoriten i butiks- och demonstrationsledet de här tidiga hi-fi-åren. Sedermera kom han att väcka the Light Brigade till liv igen för Command och började producera en serie avancerade inspelningar

som vann berömmelse för sin extrema höger/vänster-riktverkan i ljudet. Light älskade även klassisk musik och spelade in Pittsburghs symfoniorkestern i en lång räckta verk, som han både producerade och ledde upptagningarna av från kontrollrummet. Sedan han accepterat ett bud från ABC Records om att överlåta Command vände Light sig mot de möjligheter han insåg ligga i 4-kanalljudet, och här kom hans skapelse Project 3 Records att höra till de första bolagen, liksom man gjorde något nyskapande – dömde ut bandspelaren och lät ta upp ljudet på 35 mm film som ett brusfriare, linjärare medium – jfr dagens strävanden! "Project 3" blev också en av de första firmorna som framställde och sålde 4-kanaligt ljud i form av tape, likaså med att spela in matriserad 4-kanalmusik. Hans bolag blev det enda som under 4-kanalljudets korta glansdagar erbjöd samtliga tre förfarandena – SQ-matrisen, QS-matrisen och CD 4-inspelningar. Light gjorde faktiskt en skiva, långt före det att en brittisk testskiva skulle ta upp idén, där man kunde höra prov på samma musik inspelad i alla tre systemen för jämförelse i butiker och som tekniskt.

Lights namn kom också att förknippas med en serie påkostade lp-album från 1970-talet, där han väckte till liv 1930- och 1940-talens swing- och dansbandsmusik men "kopierad" efter flera tiotal förebilders tidiga inspelningar, tex Benny Goodmans och Glenn Millers. Modern teknik, moderna solister men "gammal" musik, exakta replikor av arrangemangen från tiden.

● USA ser ingen minskning i fråga om importerad audio och videoelektronik: Under januari–mars 1978 säger statistiken att importen steg med nio procent över nivån för samma period 1977. Importvärdet var 938 miljoner dollars, något som bekymrar handelsdepartementet och administrationen, som har en usel handelsbalans med ett förfärande underskott mot utlandet, som känt. Videospelare ökade med 40 procent kvantitativt till 125 000 maskiner och med 159 procent i värde till 65,1 miljoner dollars. Bilstereogrejorna på import steg med 4 procent, då inkluderat radiomottagare till ett antal om 1,3 miljoner plus 6,4 miljoner kassettdapparater. På hemsidan märks skivspelare jämte elektrofoner med 2,5 miljoner enheter. Japan skeppade ut totalt för 547,3 miljoner dollars ljud- och bildelektronik, vilket slök 58,4 procent av totalimportmängden, en minskning med 18 miljoner dollars från 1977-perioden, då den japanska importen svarade för 65,8 procent av den sammanlagda mängden.

Länder med högsta exportökningarna blev Mexico med +3,4 procent, Taiwan, +2,3 procent och Canada +1,45 procent och varifrån hemelektronik kom till ett värde om 22,1 miljoner dollars. ■

Hi fi-generationen 1978:

Förfining och finesser men föga individualitet

■ ■ En ofta hörd anklagelse mot hemelektronikens ljudsida är att det innebär ett nästan omöjligt åtagande att "välja ut" något. Ja, något slags val gör ju spekulanten hur som helst till slut, men innebörden av det sagda är väl närmast att man ofta i fråga om det elektriska går vilse i detaljer som alla verkar snarlika till funktionen men begåvats med olika, mer eller mindre fantasifulla namn. Så valet måste till slut i mycket bli en ren prisfråga. Eller baserat på triviala saker som

storlek eller på träutförande. Etc.

Vi konfronteras allt som oftast med det här då läsare ringer eller skriver om sina problem. Vi brukar då, bland diverse sakargument, påtala att andra områden är minst lika knepiga för den som inte har baskunskaper nog att ringa in sina konkretiserade ideal från början. Förr sa vi t ex att "bilar, det finns flera hundra utföranden av och minst 50 märken – är det inte jobbigt, då"? Nej, det tyckte faktiskt ganska få. Numera kan man föra in i

☆ Full säsong för alla slags hemelektronik igen!
☆ Det rekordstora sortimentet av ibland förvirrande anonymiserad eller likartad hi fi-materiel får här en kommentar, som tar fasta på en välkommen nyhet:

☆ Den av tillverkarna komponerade totallydskedjan i form av en komplett "möbel" med apparater.

☆ Den första fullvärdiga paketiden, skriver Ulf B Strange, som finner att vi i dag kan få en bra mycket högre teknisk standard än tidigare – detta också till ett reellt förmånligare pris, om ljudkvalitet o c h funktioner skall värderas.

☆ De nya ljudelektroniklösningarna bör också verksamt bidra till en bättre rumsinredning och möblering än tidigare!

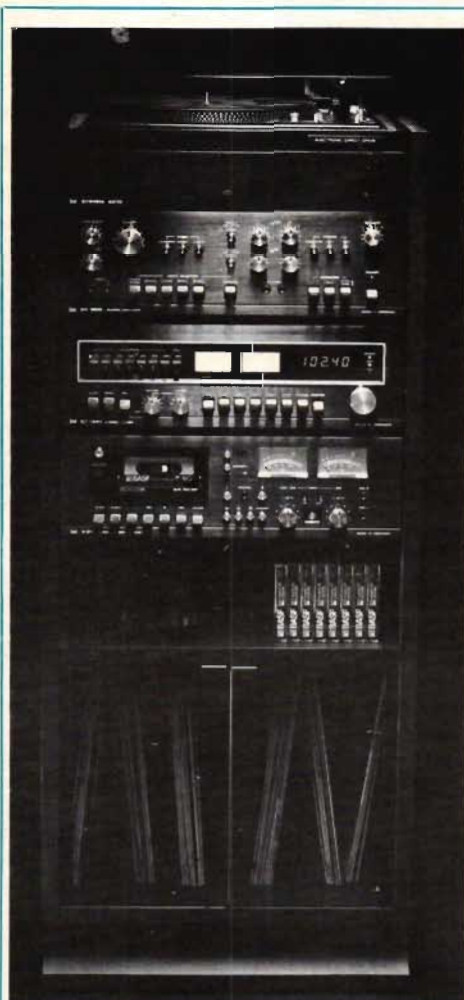


Fig 1. Att också europeerna numera kan få fram lockande kombinationer i "stapel" enligt de nya modetrenderna är tyska Dual belägg för: Här t o m en delvis digitalvisande utrustning; System 3010 med verket CS 721, stärkaren CV 1600 MB, tunern CT 1641 MB och kassettdäcket C 819 MB. Inger direkt lågprisklassat men intressant som aktualitet och designyttring.

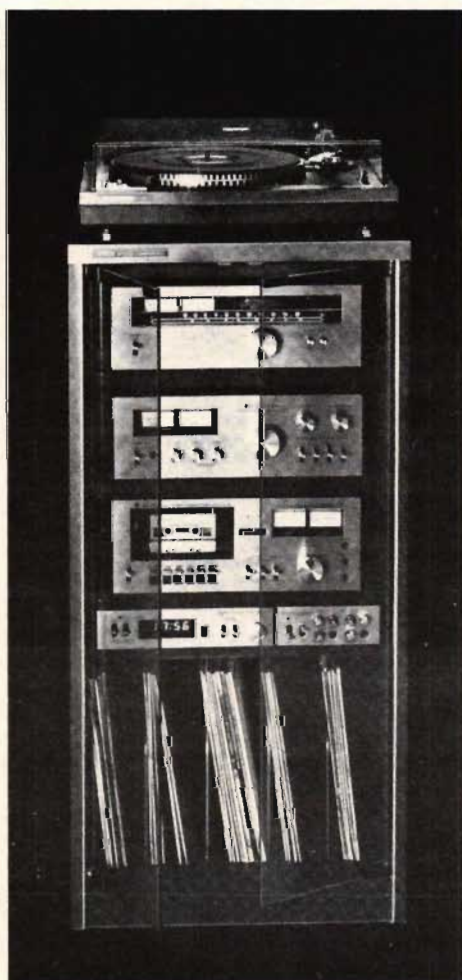


Fig 2. I den här kombinationen, som heter SRC 100, har Kenwood t o m lagt in en audiotimer – "klockan" nedtill åt vänster. Två glasörrar skyddar elektroniken. Höjd 1 080 mm.

Fig 3. SRC 40 är den mindre och enklare Kenwood-varianten av "stapel" – sambyggd förstärkare och en fm-del plus skivspelare. Höjd: 780 mm.





Fig 4. Det av Kjellbergs importerade Japan-märket Optonica (Sharp) utmärker sig för en rikhaltigt utrustad serie enheter. Här ett stativ där hjärtat är den svarta versionen av förstärkaren 4646 om 85 W per kanal med låg distorsion. Volymratten är stegrad i 32 rasterlägen. Tonkontrollerna har ett exklusivt drag – valbara brytfrekvenser. Slutsteget är helt likströmkopplat och komplementärt. Radiodelarna har am-band för både mv och lv (modellen 1616 H/HB) plus sk kalibreringsgenerator för bandning av radioprogram (beskrivet i RT nr 10).

Kassettdäcket är paradnumret RT-3838 H med mikrodator kontroll – vilket tidigare har skildrats i RT.

En dyr och fin kombination. Men betydligt prisbilligare enheter finns i programmet, finishen är densamma.

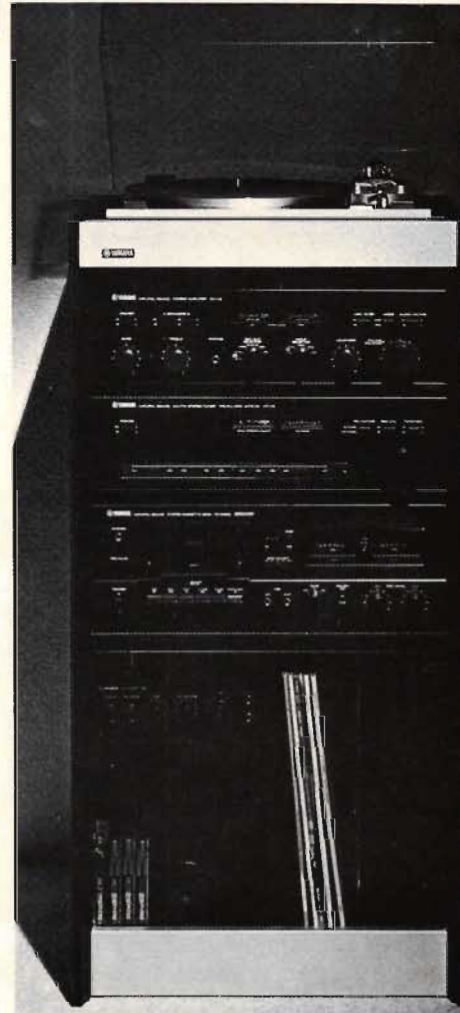
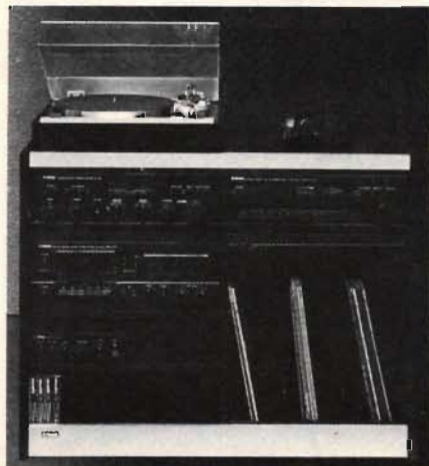


Fig 5. En av de verkliga trendskaparna var Yamahas V-1, föregångaren till V2-kombinationen, systemet på bilden, bestående av am/fm-tunern CT-V2, stereoförstärkaren CA-V2 och kassettdäcket TC 520 (B). Uteffekt 53 W/kanal enl DIN-mätning. S/n anges till goda 100 dB och det fattas knappast något på CA-V2, märk t ex de dubbla uteffektmetrarna. Vikt har fästs vid bestyckning med mat-chande, extra lågbrusiga halvledare och förmåga att tåla mycket utdragna urladdningar ur kondensatorerna till drivningen, och som vanligt har Yamahateknikerna lagt sig vinn om en koppling

som undertrycker samtliga, likfasiga signaler på ingången (balanserad överföring), vilket också ger låg överhörning, -65 dB vid fullutstyrning. Sk nollspänningsdetektor för skydd av utgångarna.
- Inlagd i stativ blir stapeln av utseende som visas på illustration intill – antingen som höjd-modul eller som "lowboy"-möbel. Skivspelare: YP B2B, remdrivet verk.

diskussionen något som åtminstone vi menar är överväldigande i sin mångfald – båtbranschens produkter. V e m kan skilja mellan och bedöma egenskaperna hos dessa hundratals nästan identiska små skrov, riggar och former...? Bilarna har haft snart 100 år på sig, så dem tror sig folk kunna skapligt. Båtarna är förstås ännu äldre men den industriellt

byggda fritidsbåten är dock relativt ny som folkföreteelse. Och det finns massor av dem...! – Vid den här punkten i resemanget strömmar en kvinnlig kollega in och säger dramatiskt: Har du nånsin försökt köpa diskmaskin...? Tala om djungel och mångfald!

Så också med viss hi fi; medges. Det måste

ha varit en aning förvillande för besökarna på S:t Eriks-Mässan nyligen att ta i betraktande allt som debuterar sedan förra mässan, den år 1975: Ta t ex den formliga flodvåg av alldeles likadana kassettdäck som nu exponeras! Det kan heller inte vara underlätande att, som några gjort, finna hurusom t ex ett relativt prisbilligt litet däck uppvisar bättre s/n-data än mer än dubbelt så dyra i beståndet. Det är ju en viktig faktor, menar mången, med rätta. Det är alltså uppenbart inte här som med bilar, dyrare vara ger inte alltid bättre prestanda. Vad är det då i stort som gäller? Undras det till oss. Eller: Vad märks mest i alla nyheter i dag? Svar:

Utbyggda resurser. Detaljer. Funktion. Design. Kanske bättre kvalitet än tidigare. Men bevisat är det inte. Mycket talar dock för att dagens apparatkvalitet är hög över lag.

Den "medvetne" inriktar sig främst på att maximera ett pris (= det man som högst är beredd betala), tittar på alla enskildheterna, avgör om den nya apparaten kan passa ihop med det man har eller tänker skaffa osv. Man rådfrågar i butiksledet, läser broschyrer osv.

Dvs – om man orkar med detta, har intresse nog för saken.

Den nya paketlösningen

Ett intressant alternativ finns annars i ny utformning: "Paketet" – eller den moderna formen av paket, det som innebär en hel, totalavstämmd elektronikmöbel. För fullt kom det här nu till synes på S:t Eriks-Mässan. Man inser att den linjen har ovanligt goda förutsättningar att bli kommande års stora succé: separat-stativet, systemkomponenterna, "racken" med enhetligt gjorda grejor, skivspelare, kassettdäck, förstärkare/effekt-del/fm-radio + förvaringsutrymmen. Där har redan den välrenommerade tillverkaren valt åt köparen. Inte, som förr, den smarte restpartiköpande handlaren som föst ihop något halv-dant, och inte heller någon grossist; annat än kanske i någon detalj som betingats av import-situationen, S-märkningstrassel eller annat i den vägen. Den här nya generationen apparater och kombinationer är, väsentligt nog, inte farligt dyra. Mer om det nedan.

Elektriskt sett verkar de stativförlagda apparaterna av det nya slaget vi tittat på ganska väl anpassade till varandra, oavsett effektklasser, disposition o dyl, och till sin uppgift. Det som vanligen släpar efter från den illa beryktade pakettidens glansdagar är förstås högtalarna, som nu antingen får accepteras som i något avseende inkluderade i systemet, som designmässigt specialgjorda till det eller som icke utväxlingsbara pjäser i erbjudandet. Eller som obefintliga! (Där kan prispåslaget för dem ovanpå "möbeln" bli lite av en negativ överraskning ibland. Man får ha måttliga ambitioner med sina första högtalare, om inte den i förstone lovande budgetbilden skall spräckas.)

På ett sätt är statividén mindre bra, och det är just då det förekommer specialformade, speciallackerade ljudkällor, som (på japanskt



Fig 6. JVC har fem "staplar" på programmet med länkrullar och plexiglasdörrar (på två modeller) och med lite olika placering av grammofoonverket. Utförandet kan variera något. Två rejält tilltagna proffsvarianter finns också med överkonsol, se illustration (System A). Den kanske originellaste och av många lovordade hyllvagnen System H ses slutligen. Innehåll: JR-S 301, QL-5, KD-S 201, LK-500, vilket allt anger kvarsstyrd skivspelare, sambyggd receiver med SEA-kontroll, kassettdäck och "vagnen", med ett intressant arrangemang för verket, som hålls av en nästan osynlig glasyta över kassettdäcket.



Fig 7. ITT eller tyska Schaub-Lorenz har satt ihop "Hi fi System 80 Components Rack" enligt bilden. Finns i flera varianter med olika effekt, olika ingående delar etc.



Fig 8. Fishers variant av "stativ" heter System 70000 och det lämpar sig för olika modeller ur märkets numera rikhaltiga program. Märk handtagen, som också finns på audiotimern överst, och märk de ovanliga högtalarna med de stora högtonsdiffusorerna upprätt över busdelen. Det här stativet är typiskt japanskt, då det saknar bakstyecke och är helt öppet åt sidorna - utmärkt för tillgängligheten vid koppling.



vis) ibland "ingår" i helheten. (Text som "gavlar" på sidorna om apparathyllans elektronik.) Det blir då mycket svårare att skiljas från högtalarna och byta upp sig lite senare utan att hela anläggningen följer med.

Mycket för pengarna . . .

Ett är ganska klart: Man får mycket för pengarna - skåpen är ju ofta påfallande flotta, text - som man spenderar på det här slaget "färdig" hi fi i dag, och i synnerhet verkar en hel del av de här allra nyaste, 4-komponents "rack"-grejerna både eleganta i sina höljen och prisvärda. Här har främst japanernas enorma produktionskunnande och oöverträffade massstillverkning pressat ner kostnaderna för både komponenter, kopplingar och montage, så att i termer av avancerad teknologi, praktiskt användbara finesser och goda data köper vi i dag med ett dylikt 4 000-5 000-kronors-"paket" en ojämförligt mycket bättre musikanläggning än fallet var för bara ett par år sedan, räknat i både inflationskronor och reella prestanda. De tidigare i RT skildrade förstärkarna i fm-delarna för 1 200-1 600 kr med bra data på huvudfunktionerna finns i år i stor mängd för den som vill anskaffa hi fi-delarna själv. Inom den prisramen blir dock variationerna små. Här kommer utförandet i förgrunden. Allt innebär nya möjligheter till en "riktig", hörvärd folkfidelity; något som i vissa fall kommer nära gårdagens bästa grejor och inte heller i något datasammanhang ligger så förfärligt långt bakom dagens lite tyngre massbestånd apparater. Säg receivers i 3 000-kronorsklassen. "Hyllan" eller stapeln ger ju flera funktioner än så, eftersom kassettdäck ingår.

Så låt oss försöka se det som så, att det inte alltid gått att undvika viss uniformitet, en ibland nedslående brist på originella designidéer och att det visst finns en myckenhet snarlikt och likartat gods i vissa prisklasser - men den bestående vinsten blir ändå den, att klyftorna mellan apparatkategorierna minskar lite, att industrin numera ger oss även i lågprisklasserna (se RT för september och oktober) riktiga grejor, inte imitationer, att ljudkvalitet och faktiska, för användningen väsentliga egenskaper som bra grammofoonsteg och goda fm-delar prioriterats! Funktion verkar vara ett honnörsord igen, och det är välkommet. Att sen data ibland på någon enstaka punkt kan befinnas bättre än motsvarigheten hos någon annan apparat i samma kategori (vi har senast märkt det på en fm-del resp en billig kassettspelare, två bland en mängd ganska likvärdiga) är ju intressant och stimulerande men knappast underlättande då det gäller att välja. Dock, som regel ligger flertalet låg- och mellanprisklassprodukter inom vissa gränser, som strikt bestäms av den helhet man kan åstadkomma med en viss, given kostnadslösning. "Taket" har tydligt höjts här till följd av bättre komponenter och ökad kunskap. Det är utveckling!

Folkligt proffsljud, nya högtalarprogram och dator-receivers

Mera mässnyheter

... och lite till: Här visar vi ett urval nyheter som alla är aktuella i höst på hi fi-marknaden.



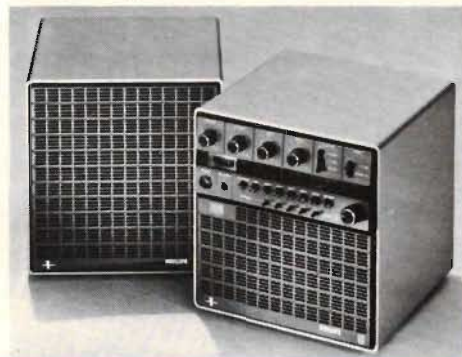
■ ■ Först "proffsljudet", det folkligt förankrade: Philips står för det. Bildens stadiga paket presenteras som gjort av Philips High Fidelity Laboratories och ursprunget är Magnavox i USA. Detta slags tung hemelektronik har man länge känt behov av. Nu finns resurser i form av 200 W/kanal, dB-graderad, stegad volymkontroll, ett "levande" blockschema som indikerar funktionerna, hög- och lågpasfilter, presensfunktion, nollställnings-

läge för tonkontrollerna, dubbla skivspelaringångar med varierbar känslighet.

Radiodelen har både fm och mv, ASNC brusreduktion, tyst avstämning med variabel känslighet och utnivåkontroll för både mv- och fm-signal.

Kraftdelen ger 2x200 W med 0,08 % klirr, har omkopplingsbara uteffektindikatorer och subsoniskt filter samt termiska skyddskretsar som känner av överlast.

● Philips står också bakom nästa, lite lugnare produkt – men den kommer från Norrköping, där de flitigt skapande teknikerna nu senast



frambragt "Ljudkuben" – se ill. Philips, som samtidigt nu lanserar stor och tung hi fi, vill också, heter det, medvetet bryta en utveckling mot allt större, dyrare och datainsnärjda apparater... det är till att sitta lite på två stolar, bestämt? Men snarare är man ute efter att göra en "folkstereo", som trots lågt pris och lättskötta knappar ger fullvärdiga hi fi-data. Att yttermåttan blivit så små som de är tillmäts stor betydelse, och att detta också är en internationell trend kan ses i Japan, där A4-formatet nu är utgångspunkten för nya apparatklasser (Technics). En ljudkubuppställning består av två kuber, en med en 2-vägs basreflexhögtalare och den andra rymmande förstärkare/radiodel.



15 W per kanal vid 4 ohm specificeras. Distorsionen: Max 1 %. Radiodelen går att förinställa för fem fm-program. Alla gängse in- och utgångar finns och bokhyllan kan svälja ku-

"Watt per krona" fel synsätt

Att det ibland är svårt att välja sin apparatur och att göra en meningsfull dataprioritering må vara. Vi tycker huvudsaken ändå är att den allmänna kvaliteten så uppenbart stigit som den gjort i många fall, något man bl a kan belägga genom att följa felfrekvens, returantal och de största importörernas serviceåtaganden gentemot radiohandlare och allmänhet. Då talar vi inte om alla av

förstånd och dumhet sönderbrända högtalarpolar och kvaddade element! På den sidan är det fortfarande illa. En bra sak är emellertid att man i likhet med t ex den förutseende Olle Mirsch numera kan leverera högtalare med inbyggda säkringar som skonar innanmätet och slår av innan det börjar osa hett – ännu ett framsteg, kunderna till fromma, kanske då mest de yngre.

Det är tråkigt att just den kundkretsen, som ekonomiskt är kanske intressantast för bran-

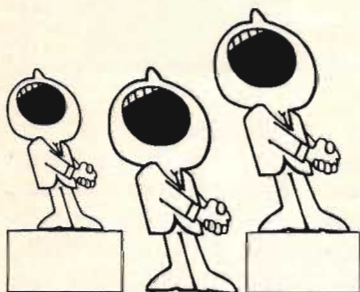
schon, i så hög utsträckning som synes vara fallet fortfarande graderar hi fi-apparaturen efter den överförenklade måttstocken "mest watt per krona". Som det också stod i en bil- och mc-tidning härförleden: "Det är hästkrafterna som räknas". Vore det så enkelt kunde man ju i ännu högre grad än som nu förekommer helt enkelt sätta en motor på hjul; det är motsvarande heller ingen konst att få till ett råstarkt slutsteg – däremot att åstadkomma en vettig kompromiss av alla relevanta faktorer, där effekt bara är en enda, inom en tilltalande prisram.

Men mycket talar för att hi fi-tekniken funnit en rak väg till en majoritet konsumenter med de nya variationerna på den gamla paketiden, där man också på ett absolut både estetiskt och funktionellt lyckat sätt löst problemet med förvaringen – slut med "hi fi uppåt väggarna" och bräckliga konsolbyggen, slut med virrvarret av grejor staplade i sladdormande, dammiga bokhyllor och vitrinskåp och slut med de idiotiska sk stereobänkarna med deras felaktiga arbetshöjder, otygliga disposition och svårplacerbarhet i rummen. – Man kan ju alltid hoppas att fördelarna med det nya skall gå upp för allt flera.



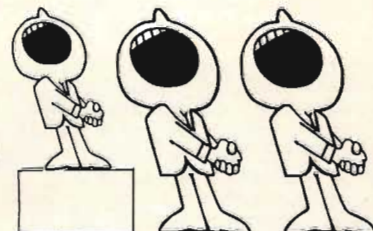
Fig 9. Det japanska hi fi-fabrieket Otto exporteras inte, till sorg för dem RI tidigare beskrivit märket för. Bl a har vi omskrivit dess audiotimer. Nå, här är den nu, under S-märkning och kallad Fisher Timer TR 7000, tack vare samarbete mellan amerikanska och japanska intressen. Det är ett nätfrekvensstyrt elektronur, programmerbart inom en 24-timmarsram. Man kan få permanent tidvisning, absoluttid (efter inkoppling) och relativtid (efter urkoppling). TR 7000 kan centralt koppla in en hel ljudanläggning och gemensam nätanslutning för alla enheterna underlättar kabeldragningen. De stora fluorescerande sifferindikatorerna anpassar automatiskt sin lyskraft efter rumsbelysningen.

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.

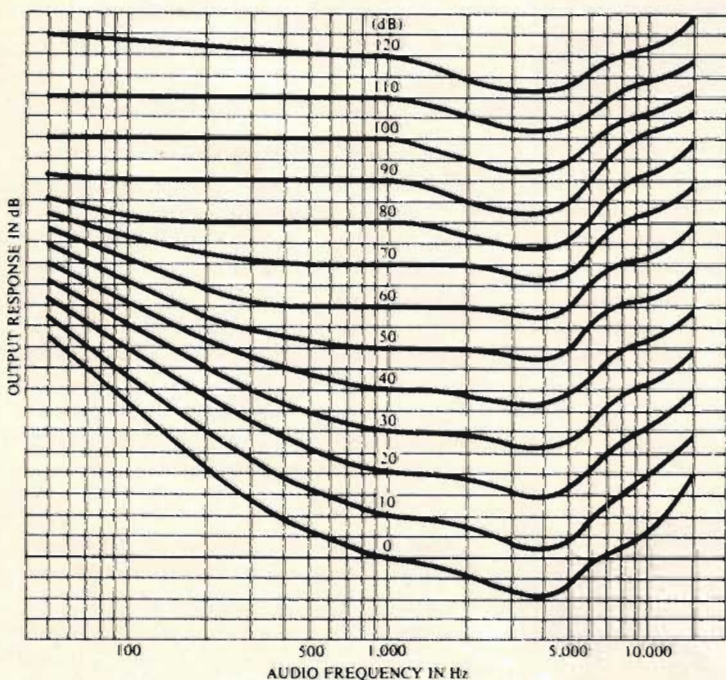
Loudnesskontroll av low-boost-typ

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 så kallade 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 bastonerna. 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 likförmigt med frekvensen. Tyvärr finns inget sådant mönster.

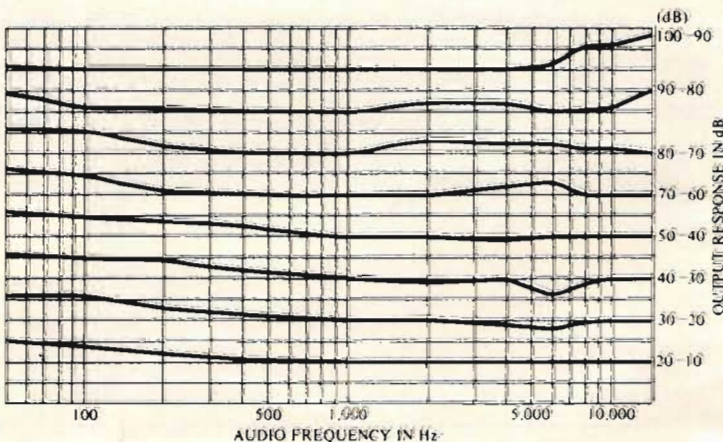
Variationer hos kurvorna

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

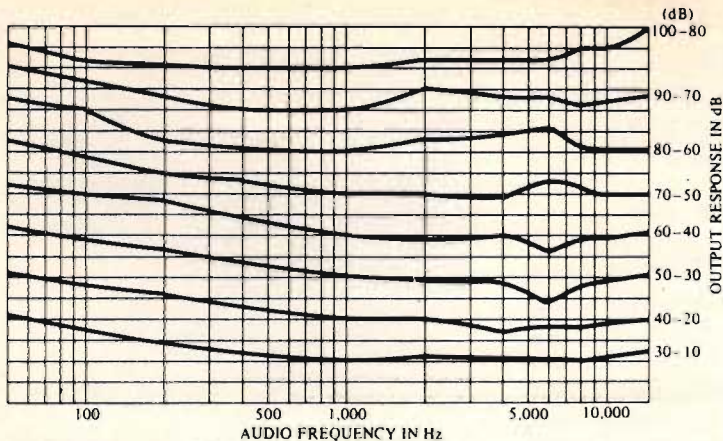
Plottningen går till så att man jämför t ex 100 dB- och 90 dB-kurvorna med varandra. Om 100 dB-kurvan avviker med +7 dB vid 10 kHz och 90 dB-kurvan med +6 dB plottas skillnaden -1 dB.

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.

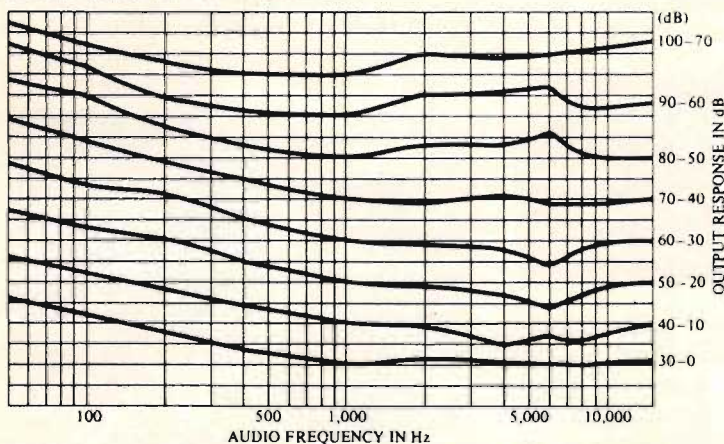
Analysen visar att kurvorna är ganska lika varandra på de låga frekvenserna. Det är alltså riktigt med en loudnesskontroll för basen. Däremot avviker kurvorna kraftigt från varandra på de höga frekvenserna. Avvikelsena är helt slumpartade. Om man alltså loudnesskompenserar för diskanten kommer man att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



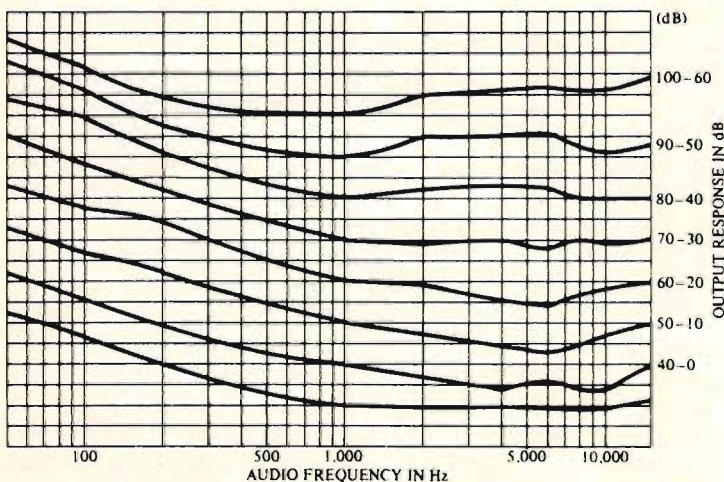
Plottade kurvor för 10 dB-differens.



Plottade kurvor för 20 dB-differens.



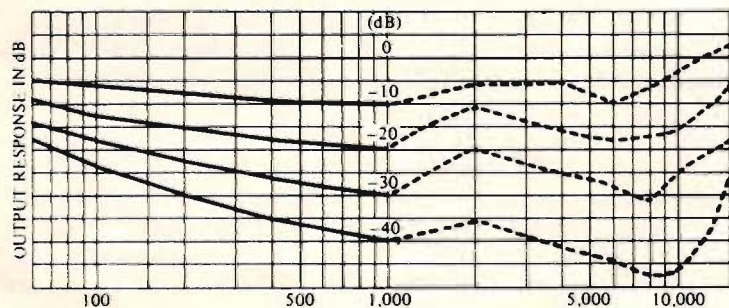
Plottade kurvor för 30 dB-differens.



Plottade kurvor för 40 dB-differens

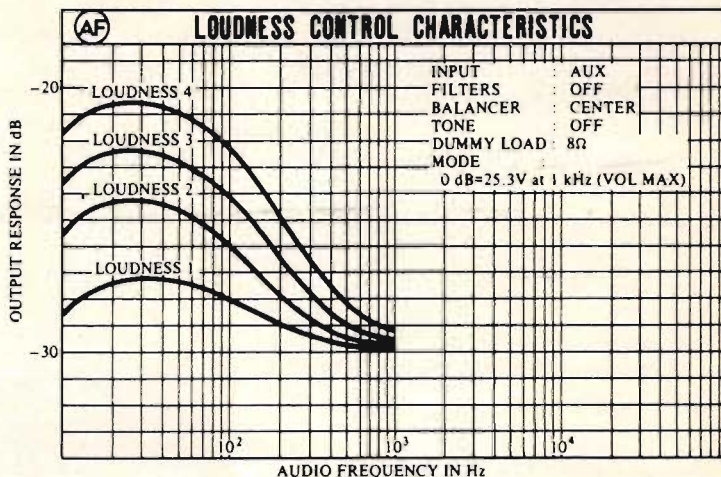
Svårt att göra en exakt kompensation för de höga frekvenserna

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 svårt 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 lyssningsvolymmer. 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



HiFi Stereo
med tonkvalitet
KENWOOD



berna. Pris: Ca 1 300 kr. AH 780 är beteckningen.

● Philips har vidare i år nya kassettdäck som N 2536 och N 2534 samt flera receivermodeller jämte förstärkaren 22 AH 270, som ses på bilden. Den kan, bland annat, anslutas Philips MFB-högtalare, som re-



dan har slutsteg inbyggda.

● I förra omgången hi-fi-nyheter informade vi om Olle Mirschs nya produktlinje högtalare. Här kan vi nu i bild visa den intressanta lilla OM 21, en högst flexibel ljudkälla, och de största systemen, som heter OM 71. Som mellanmodeller finns OM 51 och 61. Se RT nr 10!

● En ovanlig kassettspelare – bland alla mera slätstrukna – ingår i JVC:s program: KD-85, som har en ny, lysdiodförsedd matris på fronten med 25 ljuspunkter, vilka ger ett slags



”spektralanalys” av inspelningsnivån. Till detta kommer så två stora visarinstrument intill. Däcket har två motorer och svajet anges till blott 0,15 %. Alla bandfunktioner är tryckknappsstyrda med elektrisk impulsverkan. Super ANRS-brusreduktion upp till 12 dB. SA-tonhuvud, 3-lägesomkopplare för korrektion plus en

särskild 5-lägesfinjustering. Däcket har nygjord elektronik och yttre timer kan anslutas. S/n anges som bäst till 63 dB med kromdioxidtape. Priset är ca 4 200 kr.

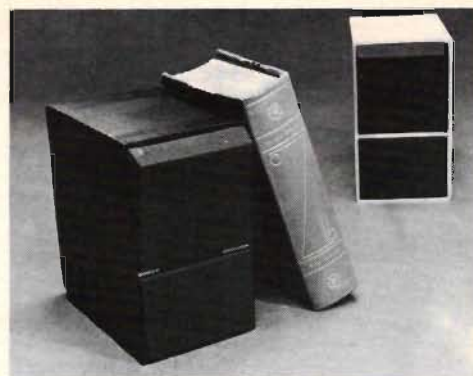
● Alaric electronic ab, som har ett stort danskbyggt högtalarprogram – Jamo – jämte hörtelefoner av olika typer, bl a en med kristallfoliemembran för 330 kr, har tagit upp det sedan några år försvunna schweiziska fabrikkatet Lenco på Sverigemarknaden igen. Lenco är ju i första hand synonymt med skivspelare, och här har Alaric fyra modeller, som i pris betingar mellan 775 och 1 450 kr, ent-



ligt uppgift till RT. Under Lencos namnet finns vidare en hel rad hi-fi-apparater, som kassettdäck, receivers och fm-delar – den elegantaste menar vi vara R-600. En kombination ger det frontmanövrerade gramfonverket L-744 DD med autoretur med receivern R-600, som ger 52 W per kanal och har ett slags grafisk f-k-variator vid ena sidan. Designen är avvikande tilltalande. Mera konventionella är de separata delarna: förstärkaren A-600 och tunern T-600; den förra har också de här skjutpotenkontrollerna samt en på mitten satt volymratt. Enheterna kan kompletteras med kassettdäcket C-1202 och förläggas i en stativstapel med förvaringshylla för skivor nederst. Lenco har också ett högtalarprogram och, naturligtvis, sitt skrivvårdssortiment. Bild: A 600.

● Bang & Olufsen, Danmark, har som vi tidigare omtalat ett nytt program med bl a en pick up, flera kassetmodeller med bl a Sendusthuvuden – firman har i anslutning till det använt en ny mätmetod för tonhuvudslitage genom att spåra det med radioaktiva isotoper, f ö – och högtalare, där man gått vidare med det faslinjära konceptet.

Med de nya, mycket små Beovox-systemen som är i bokformat, kan man ”fylla ett rum med musik utan att fylla det med högtalari”, konstaterar teknikerna i Struer fyndigt. De två aktuella modellerna heter C 40 och C 75. Högst avancerade datorbaserade mätmetoder har använts för dem och för ljudkällornas anpassning till rumsakustik. Båda har metallhöljen (extru-



derad aluminium) och båda använder ett slags sluten ljudledning som akustisk princip – log line loading, detta för en optimal resonansutdämpning.

Det hela liknar en obestämt ut-



sträckt ljudledning. Bakstrålningen från baselementet går genom en dämpledning till en bakre förlagd öppning. Den dämpade kanalen är delad. Dess längd är inte konstant för den sammantagna bakre utstrålningen, då en mindre del av bakstrålningen går en kortare väg. I större delen av den sker strömningen längs en gradvis ökande bana, runt i loppet, eftersom man infört en logaritmiskt minskande flödesresistans för den längre kanalen. Log-line-principen ger en av resonanser opåverkad bas.

Man kan belasta med 40 resp 75 W. Vägledande vid de akustiska beräkningarna har varit olika stora rumsresonansverkan, mönstret av sammanfallande frekvenser och de samverkande men olika våglängder som uppträder, från hela sådana till dubbla och 1 1/2, t ex. Resonansfrekvensen i ett litet rum med 4 m mellan parallella väggar kan t ex uppträda vid 45 Hz medan fullvåglängdsresonansen lägger sig vid 90 Hz.

Man rekommenderas placera högtalarna olika i olika stora rum: Med ”vanliga” ljudkällor bör man sträva efter att ställa dem så, att de står lite ut från vägg och närmare ljudvågens nollpunkt för att få ner resonanserna. I ett litet rum går det ofta inte att välja någon mera idealisk sådan plats. I stället får man söka beräkna högtalaren, som skett i fallet B & O, så att

bästa samverkan med rummet kan förutses. I rum under 25 m² gäller t ex att de här små högtalarna kan ställas mellan volymerna i en bokhylla. Enligt B & O uppnås med de här små faslinjära specialhögtalarna då en bredare stereoverkan än det fysiska avståndet mellan ljudkällorna, en homogen ljudbild utan hål i mitten, utmärkt stämlokalisering och ett ofärgat, naturligt ljud.

Inga priser kända f n.

● Den i förra numret omskrivna 3D-gruppen i Stockholm och Lövånger skall som avslutning få sin nya, mikrodatorförsedda och "engreppsmanövrerade" receiver *Audio Pro TA 150* avbildad i dess helhet. Uteffekt 2x75 W. Förinställning möjlig av sju radiokanaler. Med enbart en ratt sköts



alla funktioner. I TA 150 är mikrodatorn ett slags samordnande intelligens, som allt löper samman hos – på det sättet reduceras brus, dynamiken ökar och frekvensområdet vidgas, fasvridningen hålls nere, etc. De för TA 150 valda lösningarna vore ej möjliga genomföra med gängse teknik; de är också patentsökta världen över. Inga mekaniska reglerdon styr signalerna över fronten innan de sänds vidare, utan signalerna fås att ta "bästa vägen" genom kretsarna. Med den enda ratt som finns reglerar man volym, balans, bas, mellanregister, diskant samt avstämning. Funktionsvalknappar avgör vilken verkan man önskar ratten skall ha. Inga tonfrekventa signaler går över den. I stället används infraröd ljus för att alstra pulser, vilka informerar mikroprocessorn om vad som skall ske och åt vilket håll det hela önskas. Inte heller knapparna har några signaler på sig, utan

Jamo 300 MFB-högtalaren

är en nyhet som uppvisar ett aktivt 3-väghögtalarsystem med ett i höljet förlagt förstärkeri om 150 W effekt. Högtalarna kan som sina holländska förebilder matas direkt från förförstärkare, mixer eller yttre kraftdel.

På högtalarhöljets framvägg finns placerat en 10 oktavbands fk-variator med 10 dB regleringsverkan uppåt/nedåt.

I högtalarens basenhet finns rörelsemotkopplingselektroniken (!) inbyggd plus en nivåkontroll och det överlastskydd som finns för alla tre elementen.

Alaric är Jamo-agent och priset för högtalaren är 3 990 kr.



ett tryck alstrar en puls till datorn som exekvererar ordern.

Receivern har alla de detaljer man är van att finna, som dubbla bandfunktioner, dubbla pick up-anslutningar, monoknapp, linjäraaktivering, loudness och tyst avstämning etc. Arbetsättet kan belysas av att man vill t ex ta in P 3:

Man trycker på knappen FM 3. En lysdiod över den säger OK. Förstärkeriet har startat och ljudet kommer.

Digitalindikatorns siffror skiftar från att visa tiden till att indikera frekvensen för program 3.

Processorn stegar automatiskt vidare.

Lysdiodrampen informerar om funktion efter funktion – hur balans, bas och andra tonområden är ställda.

Datorn återgår sedan till volymens ställning.

Vill man t ex ha lite högre mellanregisterrespons, trycker man då på funktionsknappen. Lysdioden tänds. Ratten vrids, till dess nivån hörs godtagbar. Lysdiodskalan har då följt med. Man släpper ratten.

Efter fem sekunder slår datorn av sig själv om till volym för att inta beredskapsläge. Det är ju ljudstyrkan man vanligen vill ändra.

Några data: Phono känslighet mer än 300 μ V rms för 1 W ut vid 1 kHz, max signalnivå 150 mV för 1 % klirr, förstegets frekvensgång 18 Hz–200 kHz, distorsion 0,04 för 5 V ut, brusnivå –75 dB rel 10 mV, vägt med A-kurvans filter, frekvensgång med aktiva tonkontroller 16 Hz–200 kHz inom 1 dB rel 1 kHz.

Slutsteget har ett klirr om 0,04 % vid 75 W i 8 ohm, brus –100 dB, spänningsderivatan mer än 100 V/ μ s, dämpningsfaktor 60 i 8 ohms last, transientåterhämtningstid enl IHF längre än ca 200 ns.

Radiodelens känslighet anges till 1,4 μ V i 75 ohm enl DIN för 30 dB s/n. Selektivitet: 55 dB. Fångförhållande: 2 dB ell bättre. Brus: –60 dB mono, vägt värde. Distorsion lägre än 0,4 % vid 1 kHz. Detektorbandbredd: 600 kHz. Kanalöverhörning: bättre än –40 dB vid 1 kHz.

Inget pris meddelat ännu. ■



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

Ny mottagningsstation i Sverige för fjärranalys via satellit

- ▶ *Esrange, rymdforskningsbasen i norra Lappland som hittills mest varit platsen för uppskjutning av sondraketer och ballonger, har nu börjat inriktas på en ny verksamhet: Mottagning av satellitbilder.*
- ▶ *Satelliterna är i det här fallet Landsat 2 och 3, vilka genom vad som kallas fjärranalys ger bilder av vad som händer på jordytan med naturresurserna.*
- ▶ *Verksamheten kan ge oss både kunskap om och analyser av våra naturresurser och väntas bli av stor betydelse för forskning, näringsliv och riksplanering. Miljöförstöring t ex kan på ett tidigt stadium avslöjas med den nya, satellitbaserade tekniken.*
- ▶ *RT:s medarbetare har besökt Esrange och rapporterar här i ord och bild om den nya lovande verksamheten.*

■ Den vetenskapliga forskningsstationen **Esrange**, belägen fyra mil öster om Kiruna på 68° nordlig bredd, har nu tagit i bruk en mottagningsanläggning för signaler från jordresurssatelliter för fjärranalys av vad som händer i naturen. Hittills har man främst ägnat sig åt ballong- och raketuppskjutning för norrskensforskning, något som basen tack vare sitt läge i norrskenszonen varit väl ägnad, men nu tar man alltså steget in i ytterligare ett verksamhetsområde.

Fredrik Engström, VD vid **Svenska Rymdbolaget**, menar att mottagning av satellitbilder och kommunikation med satelliter i framtiden skall komma att dominera verksamheten vid Esrange.

Basen Esrange bildades 1966 och ägdes och drevs fram till juli 1972 av **ESRO**, European Space Research Organisation. Sedan dess har verksamheten letts av Svenska Rymdbolaget som generellt sett svarar för verkställande funktioner inom det svenska rymdprogrammet. Esrange stöds ekonomiskt av sju medlemsstater inom ESRO, inklusive Sverige.

Fjärranalys via satellit nu i civila tillämpningar

Vad är då fjärranalys? "Begreppet myntades sedan man gjort vissa tekniska framsteg under andra världskriget" säger *Stefan Zenker*, chef för Rymdbolagets fjärranalysprogram. Det fanns på den tiden bara militära önskemål om att kunna fjärranalysera vissa landområden. Det skedde då huvudsakligen med flygfotografering jämte de senare utvecklade metoderna fotogrammetri och flygbildtolkning. Inte förrän på 1960-talet började fjärranalysen användas för civilt bruk. Vid den tiden vidgade man även fjärranalyspektrum utanför det synliga våglängdsområdet till ir- och uv-områdena.

Övervakning av oljespill till havs kan t ex ske via fjärranalys. Ett övervakningssystem håller på att byggas upp i samarbete mellan

Rymdbolaget och Generaltullstyrelsen. Här använder man en sidtittande radar (*SLAR*) som utvecklats av **LM Ericsson**. De tre meter långa radarantennerna är monterade under vingarna på en Cessna 337 och känner av ett 15 km brett område. Genom successiva radarsvep bygger man upp en rullande TV-bild. Upplösningen är 75×75 m. Oljespill framträder då som mörkare fläckar genom att oljan reflekterar radarsignalerna sämre än vad det rena vattnet gör. Anläggningen fungerar även väl vid kartläggning av havsis, där områden av packis är mycket framträdande.

Man kan naturligtvis tänka sig att komplettera radaranläggningen med TV-kameror för avkänning inom ir- och uv-områdena för att få en allsidigare tolkningsgrund.

Ett annat område för fjärranalys är undersökningar av luftföroreningar med laser. Man har då två metoder att välja mellan:

Den ena går ut på att en laserstråle sänds genom ett luftområde som skall undersökas mot en spegel. Den reflekterar ljuset, som återsänds genom luftområdet till en detektor.

Den andra metoden, som vanligen är mera praktisk att använda, går ut på att den utsända laserstrålen reflekteras av de smutsiga partiklarna och på så sätt når detektorn (jämför med billjus i dimma! Strålen reflekteras mer, ju tätare dimman är.) I det senare fallet med laseravkänning kan man mäta tidfördröjningen mellan ljuspuls och detekterad signal, och på så sätt är det möjligt att kartlägga var föroreningarna finns.

Fjärranalys bör ske i olika spektra Kombinationer ger intressanta resultat

Fjärranalys kan naturligtvis ske i det synliga spektrum med foto- och TV-avkänning, men många gånger har man mer att hämta i uv- och ir-spektra. Det senare används t ex vid kartläggning av värmeutsläpp från t ex kärnkraftverk, dåligt isolerade värmekulvertar eller bostäder. Verkligt intressanta resultat kan



Fig 1. Den 9,14 m stora parabolantennen tar emot Landsatinformation vid Esrange.

man få om bilder från olika spektra kombineras. Man kan t ex undersöka i vilken kondition en skog befinner sig. Om träd är på väg att dö, sker nästan inga förändringar inom det synliga spektrum medan däremot stora förändringar föreligger i ir-områdets våglängder. Fjärranalys kan avslöja sådana döende skogar långt innan ens en erfaren skogvaktare kan se det med blotta ögat. Sådan avkänning kan ske från flygplan eller satellit.

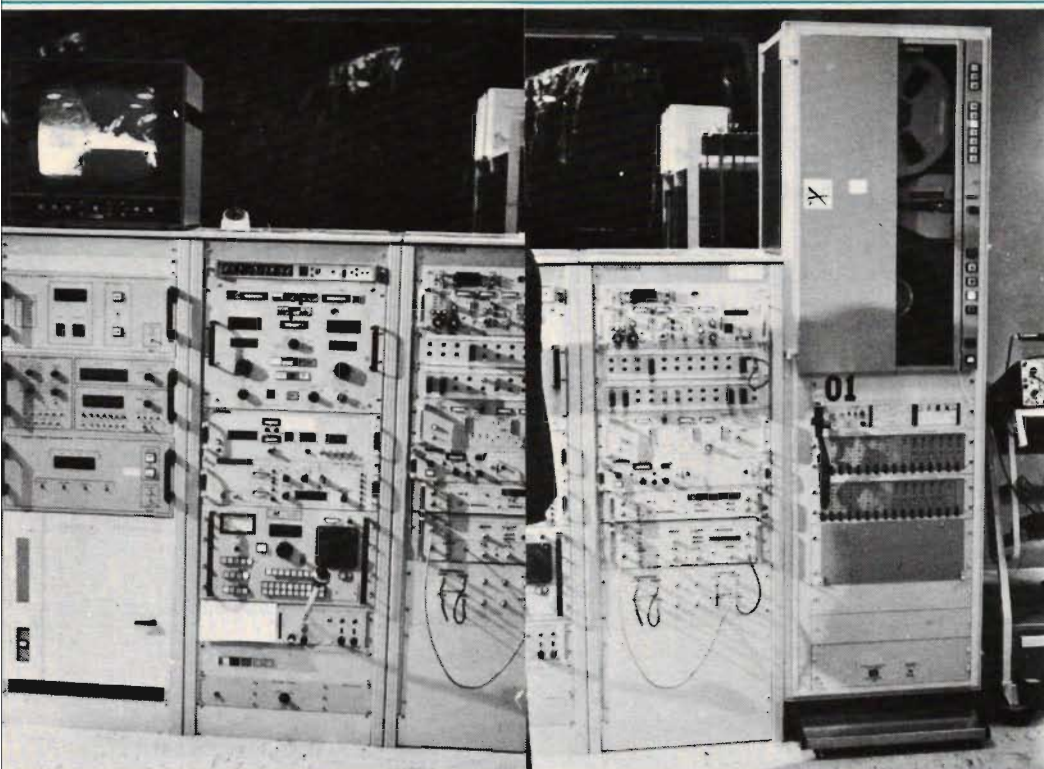


Fig 2. Här ses själva mottagaranläggningen. I mittstativet har vi reglerutrustning för antennen, PCM-demodulator, till höger mottagare för den signal som kommer från antennen (första mf), till vänster utrustning för att visa bilder på monitorn ovanpå stativet. Längst till höger ser vi databandsspelaren med högtåthetsband. Luckan nederst till vänster döljer ett halvledarminne för en bild.

Första jordresurssatelliten 1972 Idag finns det två i funktion

År 1972 sände NASA upp en satellit som betecknades *ERTS1* (Earth Resources Technology Satellite). Det var den första satelliten för fredligt kartläggande av jordens resurser. Den kom senare att byta namn till *Landsat 1* och snurrar fortfarande över våra huvuden men har stängts av därför att den kommit ur sin specificerade bana. I dag har vi satelliterna *Landat 2* och *3* i bruk.

Avkänningen av jorden sker i sju frekvensband från ir till uv. Varje svep (bildens bredd) omfattar 185 km, och man kan alltså få ut sju alternativa bilder från de olika spektra. För att man skall kunna dra intelligenta slutsatser av materialet bör bilderna databearbetas med utgångspunkt i olika kombinationer av bilder. Registrering av bilderna kan sedan ske på bildskärm eller med plotter.

Vad man kan använda satellitdata till är bl a kartläggning av:

- Översvämningar
- Frostskador
- Skogsbränder
- Torka
- Luftföroreningar
- Vattenflöde vid projektering av vattenkraftstationer
- Blomning i vatten. Undersökning av bl a Östersjön för bestämning av näringsvärdet hos vattnet.
- Skördar i jordbruk.

Eftersom bilderna från satelliten kommer att variera med väder och tidpunkt på den plats som skall analyseras måste man göra testundersökningar först.

Esrage betjänar hela norra Europa

Landsat-stationen vid Esrange betjänar inte bara Sverige utan hela Europa. Dess täckningsområde sträcker sig, tack vare den nordliga belägenheten, från större delen av Norra ishavet ned till Centraleuropa. Man har därnere överlapping med det täckningsområde som den italienska motsvarande stationen *Fucino* har. Dessa två stationer täcker alltså hela Europa.

Den svenska stationen kommer totalt att kosta 12 Mkr. Ännu är den inte färdig. Hittills har man gjort databearbetningen för bildanalys vid *Fucino*-stationen. I början av nästa år får man en egen dator som är tillverkad av *MDA* i Kanada. Den skall kompletteras med en plotter, så att man kan få ut kartor direkt. Datorn korrigerar geometriska fel och radio-störningar. I projektet återstår en hel del forskning:

- Att systematiskt gå igenom olika tillämpningar som t ex:
 - kartläggning av våra skogsförekomster och deras olika kvaliteter.
 - bedömning av vattenkvaliteten i våra sjöar
 - kartlägga torvmossor och göra en riksfattande inventering av dem
 - kartlägga snömängder inför snöhanteringar
- Att få ut fjärranalysen i praktiska tillämpningar.

Åtta nationer deltar i program *Earthnet*

Det internationella projektet kallas *Earthnet* och för närvarande deltar åtta nationer:

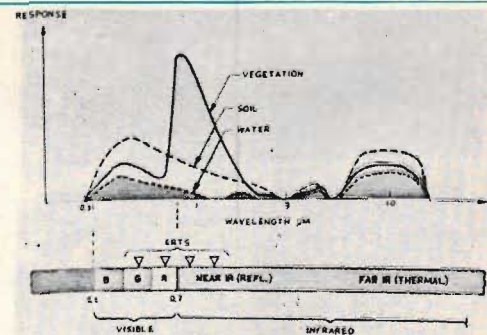


Fig 3. Förhoppningsvis framgår här spektrum för vegetation, jord och vatten. Man ser att den spektrala fördelningen varierar avsevärt. Genom att olika spektrum avses i *Landsat* (*ERTS*) är kartläggning av olika växter, mineraler m m möjlig.

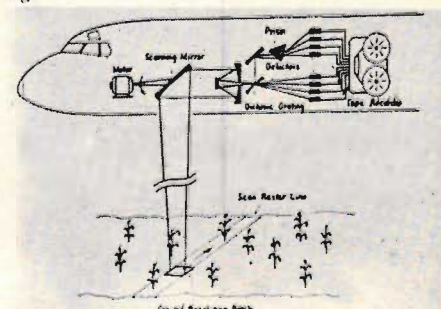


Fig 4. En multispektral scanner arbetar med en roterande spegel. I ett prisma sker uppdelningen i olika spektrum som vart och ett detekteras.

Belgien, Frankrike, Irland, Italien, Spanien, Sverige, Tyskland och Storbritannien. Nätet omfattar fem stationer med Esrange och *Fucino* för *Landsat*, *Lannion* (Frankrike) för *HCMM* och *Nimbus*, *Oakhanger* (England) och *Maspalmas* (Spanien) för *Seasat-A*.

Upplösningen från de nu fungerande *Landsat 2* och *3* är ca 80 m. Nästa amerikanska *Landsat 4* beräknas få en upplösning av goda 30 m. En fransk satellit kommer även, och den blir ytterligare förfinad med ned till 10 m upplösning! När man kommer ned i så god skärpa stöter man på politiska problem. Satellitdata kan då inte distribueras hur som helst. Man väntar nationella lagförslag som säger, att länderna då endast kan förfoga över bilder från egna områden. Den goda upplösningen kan i många fall ersätta flygfotografering och annan spaning.

Solsynkron och cirkulär bana för *Landsat* jordresurssatellit

De flesta satelliter har en starkt elliptisk bana. *Landsat* har en helt cirkulär bana. Korrigering av bildernas format hade annars blivit en besvärlig historia, som skulle ha krävt särskilda datorprogram och upplösningen skulle då även varierat med satellitens höjd över marken. En annan egenhet satelliten har är den i stort sett solsynkrona banan som hela tiden ligger i en viss vinkel i förhållande till axeln jorden-solen. Banan är dessutom polär.

Den speciella banan, som *Björn Eriksson*, teknisk chef vid Esrange, orienterar om för RT, gör att satelliten går över ekvatorn vid praktiskt taget samma lokala tid vid varje passage. Den flyttar sig 26 grader för varje

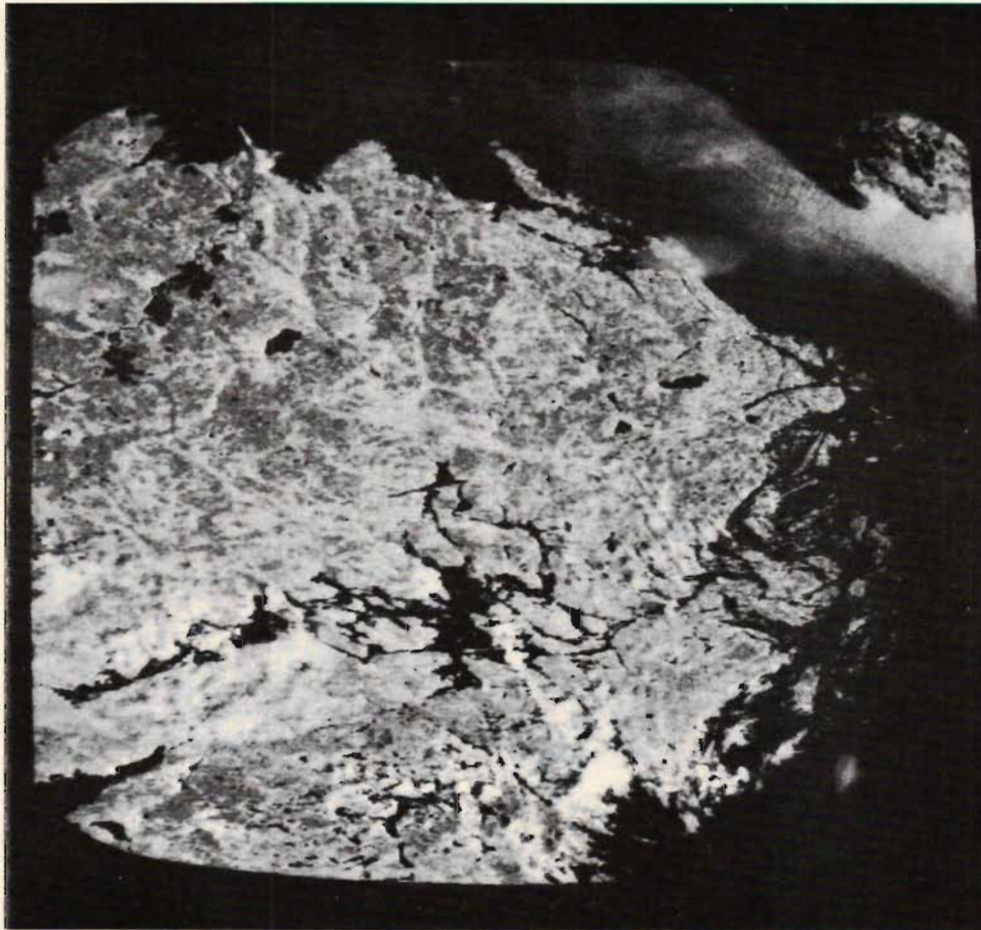


Fig 5. Så här ser en icke geometriskt korrigerad bild ut över Uppland projicerad på TV-skärmen. Med datorbearbetning och pappersutskrift kan man få betydligt större upplösning och noggrannhet.

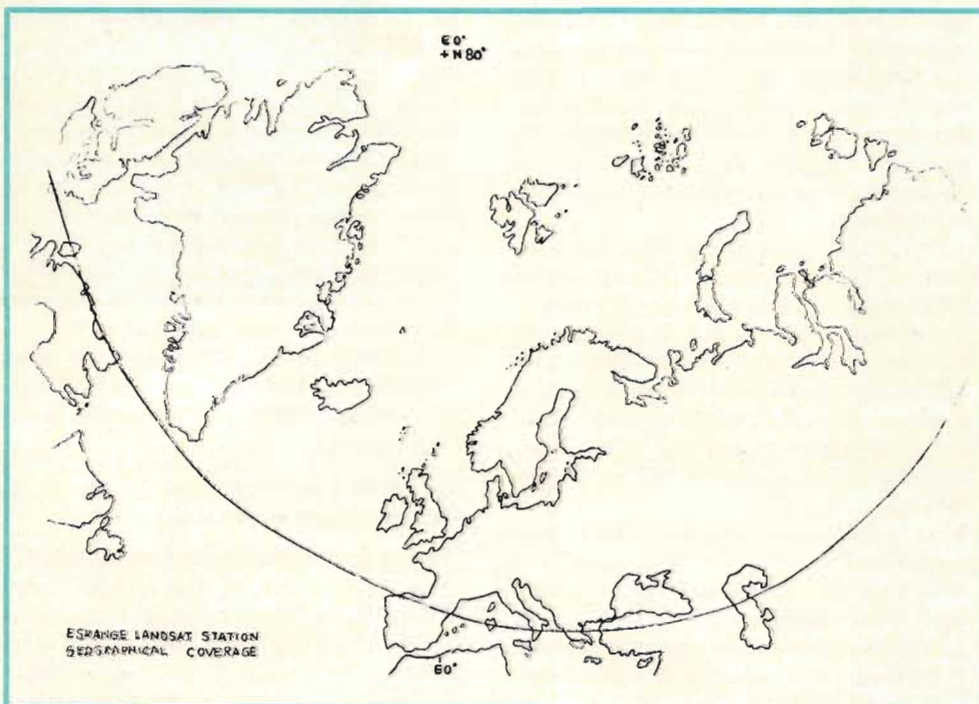


Fig 6. Täckningsområdet för Esrange Landsat-station är stort. Det geografiska läget och den högförstärkande antennen möjliggör detta.

varv och omloppstiden är 103 minuter. Efter 18 dagar eller 251 varv har den kommit tillbaka till ursprungspåret.

I sakens natur ligger att överlappningen varierar vid olika breddgrader. Vid ekvatorn är överlappningen 14 %, vid 70° är den 70 %

och vid polen sker naturligtvis en fullständig överlappning.

Landsat täcker i princip alla delar av jorden (mellan 81° N och 81° S) och det sker som nämnts på 18 dagar. Från jorden kan den stängas av när den passerar nattbelägna om-

råden för att spara elenergi.

Landsat väger 953 kg, har 1,5 m diameter, 3 m höjd och mäter 3,9 m över solpanelerna. Dessa ger 550 W och laddar batterier med 36 Ah kapacitet.

Nio meters parabol förstärker 43 dB

Det första yttre som avslöjar förändringar vid Esrange är den nya parabolantennen med 9,14 m diameter. Den tar emot radiosignalerna från Landsat som sänds ut på 2,2 GHz. Förstärkningen är hela 43 dB, vilket gör att mottagning med tillfredsställande signal/brusförhållande kan ske även då satellitbanan ligger långt ifrån stationen. Tack vare det nordliga läget får man en oerhört stor täckningsyta. Se Fig 6. Räckvidden ligger vid 270 mil och sträcker sig från västra Grönland till östra Sibirien, från Spetsbergen i norr till Italien i söder.

I en byggnad ett par hundra meter från parabolantennen ligger mottagare och avkodningsutrustning. Stationen är till största delen försedd med amerikansk materiel av fabriken MDA, Microdyne, HP, Datron, Aydin, Grinnel och enda undantaget är databandspelaren från Schlumberger (Frankrike).

PCM/fm är modulationen från Landsat-sändaren

Instrumenteringen i satelliten består av – om vi håller oss till ursprungsbenämningarna – en Multispectral Scanner, MSS, Return Beam Vidicon, RBV och Data Collection Platforms, DCP.

Från denna instrumentering får man "bilder" inom fyra resp fem spektralband (Landsat 2 resp 3) från MSS och tre spektralband från RBV.

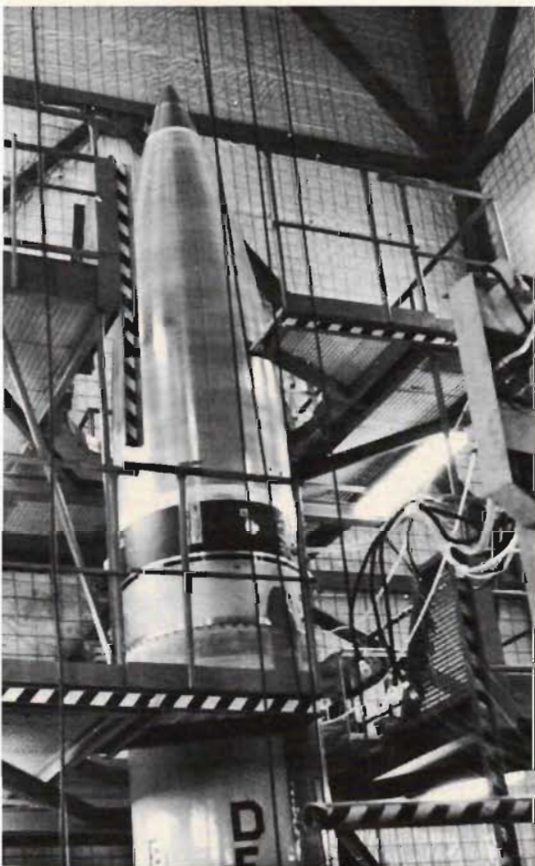
Signalerna från instrumenten pcm-kodas och den så bildade signalen fm-modulerar sändaren. Dataflödet är hela 15 Mbits/s, vilket innebär att bandbredden blir stor hos den översända signalen. Detta förklarar även varför antennen har fått så stora dimensioner som det reellt är fråga om.

I mottagningsanläggningen sker motsvarande fm-detektering och pcm-omkodning. Databitarna ligger lagrade i ett halvledarminne, så att rullande bilder kan presenteras på en TV. Vid det tillfälle RT besökte anläggningen låg täta molntäcken över större delen av det område satelliten passerade och i stället demonstrerades en bandinspelad, tidigare gjord överflygning. Upplösningen var då begränsad, eftersom bildskärmen bara tillät 525 x 525 linjer men överför man data till papper via en plotter och tar ut en begränsad del kan man få en upplösning av 80 m av totalt 185 000 km. Antalet bildelement är hela 2×10^8 informationsenheter, dvs bits, och man använder vid registreringen en nio kanalers databandspelare med extremt hög packningsgrad (s k högtäthetsband). Eftersom bearbetningen bara har kunnat ske i Italien hittills har man fått skicka magnetband per post. P g a den stora datamängden hade det varit omöjligt att sända över vanliga modemförbindelser.

Esrangestationen består i stora drag av ett antenn- och mottagningssystem, ett registrerings- och övervakningssystem, ett dataprocesssystem och ett fotoprocesssystem. De två senare tillkommer alltså i början av 1979.

De nya aktiviteterna runt Landsat har givit sju nya arbetstillfällen, en siffra som inte är att förakta vid dessa nordliga breddgrader! Personalen vid Esrange uppgår nu till 47 man.

Fig 7. Den största raket som skjuts upp vid Esrange-basen är denna Aries-raket. Egentligen är det andra steget i Minute-Man-robotarna som säljs som "surplus" när de lagrats över en specifi- cerad tidsrymd.



Vem som helst kan beställa bilder

Bilderna från stationen kommer att i första hand levereras till ESA, som tecknat kontrakt om detta med Rymdbolaget. ESA skall inom ramen för program "Earthnet" tillhandahålla användarna bilder från hela Europa.

Meningen är dock att alla som kan nyttja bilder kan beställa sådana från ESA. Man kan då välja mellan okorrigerat datorkompatibelt band, systemkorrigerat band, systemkorrigerade 70 mm dia eller 240 mm papperskopior, systemkorrigerade 240 mm dia eller snabbkopior (för en kanal).

Var alla dessa data och bilder skall förvaras är ännu ej bestämt. Från början var det meningen att ESA skulle ha ett centralt arkiv, men tanken uppgavs och man utreder nu frågan om hur ett arkiv skall kunna upprättas i Sverige för Landsatmaterialet.

Rymdbolaget strävar efter att hålla ett fullständigt register av Landsat-bilder över Sverige (även övriga världen) i form av kataloger och mikrofilm och kan lämna anvisningar om hur man beställer bilder. Tillkomsten av Landsat-stationen i Kiruna kommer att få stor betydelse för svensk forskning, för näringslivet och på längre sikt för ekonomin eftersom man med de nya resurserna bättre kan tillvarata våra naturtillgångar.

En fråga läsaren troligen ställer sig är om inte Landsat är ett effektivt vapen att spionera med över gränserna? Med en upplösning, 80 m, som nuvarande Landsat har, ser man dock inte mycket av militärt värde. De avancerade underrättelsesatelliter som stormakterna förfogar över har en upplösning av 15 cm, enligt vad som är känt — troligen ännu bättre! Storebror ser dig nog. Men inte med Landsat.

■ G L

Fig 8. I manöverrummet för raketuppskjutningarna ser vi till vänster chefen för Esrange, Arne Helger, och till höger Stefan Zenker, chef för rymdbolagets fjärranalysprogram.



Plasmahögtalaren — alltid aktuell

■ Den, som besökt de senare AES-konventen (Audio Engineering Society), har kunnat höra en mycket, ja anmärkningsvärt välljudande kombination, där stora horn bildat stommen och där en variant av jonofoner-plasmahögtalare utgjort "mellanregistren/diskanterna". Det är ett tyskt-amerikanskt försök som avses, och att den gamla tanken på att excitera upphettad gas tid efter annan dyker upp visar på förekomsten av den nya USA-ljudkällan Hill Plasmatronics på:

Alan Hill är en laserfysiker som satt ihop en minst sagt okonventionell stereoljudkälla vilken lovorden — naturligtvis — haglar över. Firman som vill tillverka heter Plasmatronics, Inc och ligger i Albuquerque, USA. Det här är högtalaren som måste "tankas" — en behållare för heliumgas följer med; ett slags Gasol-system är tydligen tänkt att upprättas, eftersom man måste byta tank. Högtalaren "drivs" av en gaskammare, vars innehåll hetas upp till 800–1 000°C. Denna plasmadrivenhet kan avge, som i andra kända fall, ljudet för diskant och mellanregister och det utan att excitera några svängande eller vibrerande koner o dyl. Vad man gör här som annars med jonofoner etc är att i stället för att sätta luftvolymen i rörelse under övervinnande av tröghet, diverse in-utsvängningsförlopp osv omvandlar elektriska insignaler från programkällan direkt till ljudvågor genom att luftens molekyler sätts i rörelse efter urladdningar med konstanta temperaturförändringar. Dessa uppkommer som följd av att det inne i den lilla — ca en tum stora — gaskammaren sker en jonisation av små mängder gasblandning (luft och helium). Plasmatronics menar att den termiska process som sker i högtalaren är ett slags avbildning i miniatyr av vad som händer i naturen då ett åskväder laddas ur med blixt och akustisk knall . . .

Högtalaren är ca 1,80 hög och ett par uppges kosta 6 000 dollar — utan helium-tank.

(Fotnot: USA har i praktiken monopol på gasen helium. Denna lätigaste, He, atomvikt 4,0026, upptäcktes först på solen innan den kunde häntas på jorden. De försök som gjorts att använda helium i högtalare — och, för den delen, varje gas — har inte varit uppmuntrande, särskilt inte då högtalarna skulle fraktas långa vägar. Gasen visade sig vanligen ha flyktigt vid ankomsten . . .)

Man kan tvivla på att Plasmatronics-konceptet kommer att avhöras. Men någon gång måste det väl hända något också med högtalaren från 1932 . . . Dess elektrodynamiska ljudkällan är nämligen från 1930-talets första år och har i princip bestått alldeles konstant alltsedan dess, oaktat några nya drivmoment tillkommit. ■

am-stereo införes i USA under 1979

För några veckor sedan beslöt USA:s federala telestyrelse, FCC, att "med entusiasm" godkänna att am-stereofoniproven man gjort hittills får läggas till grund för en fullständig systemutbyggnad med början 1979. Man hoppas att detta skall betyda "industriorder och allmän stimulans".

Däremot vill FCC ha ännu mera betänketid då det gäller de likaså föreslagna systemen med sk diskret 4-kanalstereo på fm-bandet.

I fallet am-stereo gick FCC emot sina egna tekniker, som väddat om ytterligare utredning och bara begränsad auktorisation till radiostationerna.

Teknikerna har fem system under prov och vill dels testa dem ytterligare, dels rådgöra med tillverkarna. De är **Magnavox, Motorola, Belar, Kahn Communications** och **Harris**.

Chefen för FCC:s *Broadcast Bureau*, *Walter Johnson*, är pessimist beträffande fm-kvadrofoni. "Kan ligga 10 år fram i tiden." Vare sig 4-4-4-metoden blir aktuell eller 4-3-4-förfarandet - båda är kompatibla - har de mot sig att de troligen måste bli offer för framtida bandbreddsreduktion. Systemen har dock fått tekniskt förord av sina utvärderare. Man ser få små möjligheter att bibehålla nödvändig full bandbredd för dessa system. Inte

heller vill man tala för en flyttning till smalare frekvensband redan nu av dessa utrymmeskrävande modulationsätt.

Vad som redan finns i USA och som inte kräver några direkta godkännanden är 4-kanaligt matrisstereoljud över fm-sändarna, ehuru något slags standard väntas här.

Teknikerna hävdar alltså, att såväl 4-4-4 som 4-3-4 kommer att råka i besvärigheter, och att 4-3-4 inte låter (lika) bra. FCC:s ordförande *Charles D Ferris* medlade mellan lägren genom sitt tidvinnande förslag - fm-4-kanaligheten utreds alltså ytterligare. Både han och ledamoten *James H Quello* lockade till skratt genom konstaterandet, att de är ur stånd att höra någon skillnad mellan 4-4-4-ljud och "vanlig" stereo...

Varför då detta för oss helt ointressanta haussande av am-ljudet?

am-principen: Död i Europa men livsviktig inom USA

USA har tusentals radiostationer som sänder am. Det är numera svårt få licens för fm - där är det trångt. De stora am-näten är kontinenttäckande och omsätter oerhörda reklam-belopp från riksannonser. Inget extra frekvensspektrum krävs för am-lösningen. Miljoner amerikanska bilar har bara am-radio - och am-stereo i bil är inte känslig för fädningsproblem som vid fm-fallet. Räckvidden är längre med samma

effekt på sändarna. De stora områden i olika stater som nu bara har am får ta steget upp till stereo, raskt och billigt.

Och inte minst kan am-näten börja konkurrera med fm-stationerna om stereoljudet.

FM-näten i USA har numera både stereofoniljud och *Dolby*-kodning, som innebär bättre s/n med längre räckvidd utan effektstegring på sändarsidan.

Varför tog man till fm-principen från början då, kanske den tekniske undrar. Ja, man hade t ex här i Europa vid 1950-talets början, då fm-näten började byggas upp, inte tillgång till den teknik som nu kan modernisera den gamla amplitudmodulationsprincipen: Försöken med att "bredda" am och få bättre frekvensomfång etc inleddes först på 1960-talet i USA av bl a *Kahn* och *Dorren* m fl. Am-stereon kan hur som helst icke konkurrera med fm-stereon sådan den är i dag och knappast med systemet under utveckling heller - *Dolby* osv. I Tyskland har man tid efter annan talat för am-nätens modernisering, men det lär förbli en utopi; här är fm-näten starkt etablerade och på många håll mycket goda i kvalitet. Här finns heller inga starka reklamsändare att räkna med, utöver några få som *Luxembourg*. Miljoner människor i Europa har sedan länge heller inga mottagare för något am-band.

Fem am-stereo-system tävlar om acceptans

■ ■ Det är alltså fem am-system som är aktuella i USA för stereorundradio över kontinentens totalt 4 497 radiostationer som am-sänder men vilka efter hand förlorat publik till de ca 3 000 fm-stationerna som länge sänt i stereo.

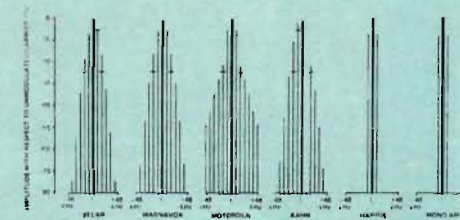
De fem systemen skiljer sig åt tämligen marginellt.

- **Harris** är ett fasmodulationssystem med max frekvenssving om 30°.
- **Belar** är egentligen ett fm-system men fasmodulationen skiljer sig bara ifråga om den modulerade tonfrekvenssignalen.
- **Kahn** - också ett fasmodulationssystem (med oberoende sidbandsmodulation).
- **Magnavox** är som ovan men definierar 100 % modulation som 1 radian eller 57,3° deviation.
- **Motorola**: Också ett pm-system med bärvågen kvadraturmodulerad.

Alla använder v + h-komponenten så, att man får "vanlig" am varvid mono-mottagarna känner kompatibla signaler. Det är behandlingen av v-r-fraktionen som skiljer systemen åt.

Tittar man t ex på **Harris** am-stereolösning - *cpm*, som betyder *kompatibel fas multiplex* - ser man att amplitudmodulationen sker av två bärvågor som ligger 30° i fasskillnad. Dessa två am-signaler kombineras linjärt och bildar den resulterande signalen. De sidband som uppstår och vilka ligger i fas är identiska med gängse am-förfarandes. **Harris** har också föreslagit ändringar på sändarsidan, vilka bl a inbegriper en brant klippande krets som återställer den fasmodulerade bärvågen liksom en enveloppedetektor, som återvinner den ursprungliga signalformen. Denna detektor drivs konstant olinjär och ger därför permanent distorsion.

På mottagarsidan sätter man in synkron-detektorer för att utvinna både de i fas och de ur fas liggande signalkomponenterna. Det hela löses med en integrerad krets för fasläsning; kostnad ca 15 dollars allmänt tillgängliga



byggelement kan användas.

Jämförelserna i *fig* (efter FCC och EDN) visar transmissionsspektra för de föreslagna am-systemen. Härvid gäller 80 % modulation vid 8 kHz, enbart vänster kanal, och jämförelsen avser mono. Balken genom spektrallinjen indikerar punkten där nu gällande FCC-begränsning ligger i fråga om radierad sidbands-effekt. Medan dessa spektra visar 80 % modulation kan tre av proponenterna, nämligen de från **Belar**, **Magnavox** och **Motorola**, medge upp till 100 % modulation av varje kanal. **Kahn** begränsar sig till 50 % medan **Harris**-förslaget innebär allt mellan -100 till +125 % modulation. ■

Copyright-kongress: "Straffskatt" på blanktopen för ljud, bild plus spelarna

Den utbredda kopieringen hemma av ljud- och bildmaterial, som upphovsrätt finns på, går inte att komma åt men ekonomiskt kan betydande grupper av tonsättare, författare, artister och producenter kompenseras genom att särskilda royalty-avgifter uttages på all inspelingsutrustning plus alla slags blanktape.

Det är kortfattat innebörden av den resolution som nyligen togs i Paris av delegaterna inom upphovsrättsorganisationen *World Intellectual Property Organization* jämte ILO, *International Labor Organization*, vilka samlats till ett UNESCO-stött aktionsmöte med deltagande från en rad länder. UNESCO är FN:s organ för kultur och undervisning. Bakom beslutet ligger ett idogt arbete i frågan av IFPI, den internationella federationen av producenter av fonogram och videogram. UNESCO-mötet hade förbättrats av en rad andra organ och kommittéer. Där ingår bl.a. den sk Bernunionen, som bevakar all upphovsrätt på områdena litterärt och artistiskt skapande, Internationella copyright-kommittén och det regeringsrådande organ som bildats för att övervaka Romkonventionen för skydd för utövare och producenter på området fonogram jämte verksamma inom rundradioorganisationerna – inalles medverkade 11 dylika officiösa sammanslutningar. De aktuella förhandlingarna eller överläggningarna byggde på beslut sedan 1977 och resolutionerna i år kommer att läggas till grund för en slutlig, detaljerad rapport som föreläggs Bernunionen jämte den internationella copyright-kommittén 1979.

– Det här mötet avser inte att vilja kriminalisera den vanliga hembandningen, säger en brittisk delegat till Pejling. Men allt tyder på att sådan "personlig kopiering" ändå "berövar artister och kompositörer väldiga summor i utebliven ersättning ("Stimpengar"). Därför måste någon form av ekonomisk kompensation bli aktuell.

Församlingen enades under sessionen om en del definitioner på t.ex. videogram: "Kan vara både kassettprogram eller föreliggande på skiva eller annan, analog informationsbärande som förmedlar vad slags bildsekvenser som helst med eller utan ljudsättning och oavsett anknytning till bildförloppet."

De frågor som berör offentligt bruk av ljud och bild liksom kriminalisering av t.ex. piratutgåvor och icke-auktorisierade versioner klarades ut i enighet och där befanns att existerande internationella och nationella lagar i stort är tillräckliga och vid akut behov kan byggas ut på det nationella planet. Likaså hävdades att de rekommenderade skärpningarna i fråga om konsumentpålagor icke kan befaras hindra eller försvåra upphovsrättsbehavarna gängse legala anspråk vid avslöjande av t.ex. piratutgåvor etc. Däremot uppstod diskussioner om vilken rätt som "egentligen" tillkommer skolor och undervisningsanstalter att använda

copyright-belagt ljud (och bildmaterial med upphovsrätt) – och här har ju Sverige i fråga om tryckta källor en ny praxis som medger t.ex. "fri" kopiering för skolbruk, varvid en klumpsumma årligen fördelas i stället för en detaljerad avräkning i varje enskilt fall. Kongressen beslöt följa utbildningsfrågan noga och uttalade att olika stater, vilka liksom Sverige tillämpar en generös praxis, bör få betala något slags ytterligare licensavgifter; "i alla händelser rimliga ersättningar", som en delegat säger till Pejling. Några nya organ ansågs onödiga att inrätta och trots att frågan om de olika nya läromedlen och -metoderna drogs upp i Paris, ansågs att saken numera är reglerad i flertalet väststater där rättsinnehavarnas intressen tillgodoses på acceptabelt sätt.

De myriader kassettdäck och ansemliga mängder videomaskiner som nu börjar finnas innebär oinskränkta möjligheter till reproduktioner och, hette det, "detta till ständigt sjunkande priser". Här ville man aktivera världens film- och TV-bolag och givetvis skivbranschen, vars möjligheter att sälja "gradvis börjat avta" och där det tilltagande bruket av kabel-TV till bostadskvarter, hotell, sjukhus etc liksom övriga ljud- och bildöverföringsmöjligheter i andra sammanhang "troligen påskyndar benägenheten att avstå från köp". Hela underhållningsindustrin befarar, av allt att döma, minskade sälj- och distributionsmöjligheter, menade flera talare.

IFPI står inför en rad stora kampanjer, framgick det, där man inte bara vill komma åt piratutgivningen, som är besvärande i vissa länder. Man vill också verka för att lagstiftarna över lag jämställer "inspelningar som artistiskt-kulturellt material" så att de "i skattehänseende behandlas likvärdigt med böcker och filmer".

● Så långt de hotfulla tongångarna från Paris. RT har flera gånger tidigare påpekat att det här är den västtyska modellen – köpare av magnetband och bandspelare får där betala en straffskatt som går till de förment inkomstberövade copyright-intressena. Tanken har flera gånger varit uppe här till diskussion.

● Flertalet tillverkare av magnetband och -apparater är inbegripna i en

oerhörd konkurrens. Prispressen är hård, minst sagt. Några märken kanske kunde klara en dylik straffskatt. Resten torde försvinna. Och den redan nu betydande varusmugglingen av band in till Sverige kan befaras öka starkt om dylika fiskala påbud får gehör på det nationella planet.

● Skivor är redan beskattade i vårt land alldeles tillräckligt – man undrar om avsikten är att sätta totalstopp för ett fritt kulturutbud över gränserna?

● För övrigt – har någon känslan av att säljställen för skivor, kassetter etc har *minskat*? Snarare dränks vi i utbudet, då snabbköp, bensinstationer och kiosker överflödar av ställ med dessa varor!

● Att människor kopierar musik etc på sin tape är inte mycket att göra åt. Intressantare synes det oss att fråga: Vilka *består* då varan? Ja, det är ju alldeles övervägande radiostationerna och -bolagen. Alltså är det deras ersättningar per skiva som man bör inrikta sig på att öka ut från upphovshåll, inte att plundra allmänheten.

● Man kan tänka sig vilka löjlige följer sådana här påbud skulle få, t.ex. utbudande av stora partier kassettape som "begagnad".

● Radiohandlarna har ju redan fått bördan av en angivarpåbud, ett uppge för Televerket vem som köper en mottagare. Nu skulle alltså även inspelningsgrejerna bli "heta" objekt eller rättare, radiohandeln skulle också sättas att driva in pengar åt diverse bolag... Säger du då att du bara vill banda verk av den sedan 300 år avdöde Bach lär det inte hjälpa; det är nu *producenten* som du måste betala extra till. Ja, för både musikerna och han/hon har faktiskt redan fått sina gager en gång, men det är alltså inte nog? Man undrar verkligen: Vem s intressen är man ute efter att skydda?

● Hela saken är absurd och skulle drabba utomordentligt orättvist. Den som köper några band för att öva uttal på till sin språkkurs klassas alltså som nöjeskonsument och skall prompt betala! Videokassetmaskinen för säljarinstruktion är plötsligt ett nöjesinstrument. Ohållbart.

● Mig förefaller det som om de här en aning konstruerade problemen

kunde lösas något enklare. Dels kan upphovsmännen få lite generösare kontrakt med sina produktionsbolag – självfallet också musiker, sångare och ljudtekniker m.fl! – dels kan *den inspelade slutprodukten*; skivan, videokassetten osv eventuellt få kosta någon krona mera då den *köps ny*. Detta synes ju inte alldeles ologiskt och det lär bli ansemliga summor att fördela till de arma nödlidande upphovsmännen. Det blir i alla fall något mera "rättvist" än dessa fräcka och fiskala anspråk på en hel industrigren plus miljoner människors pengar som de här skrivbordsstrategerna försöker intressera regeringarna för. Skattepålagor, trubbiga dekret och uppbojrsbyråkrati har vi sannerligen nog av ändå.

U S

INDUSTRINYTT

Harman Kardon engagerar Otala Finsk produktion?

(Köpenhamn, *Pejling*) Harman International har överraskat hi fi-branschen genom att knyta till sig dr *Matti Otala*, 39, från Finlands tekniska provnings- och utvecklingscentral i Uleåborg. Kontraktet gäller tills vidare ett år och Otala har i dagarna börjat sin vistelse vid Harman Kardons högkvarter i Plainville, New York, efter en rundresa i Europa där han och *Bob Furst*, Vice President, Engineering, H K International, har mött den tekniska pressen.

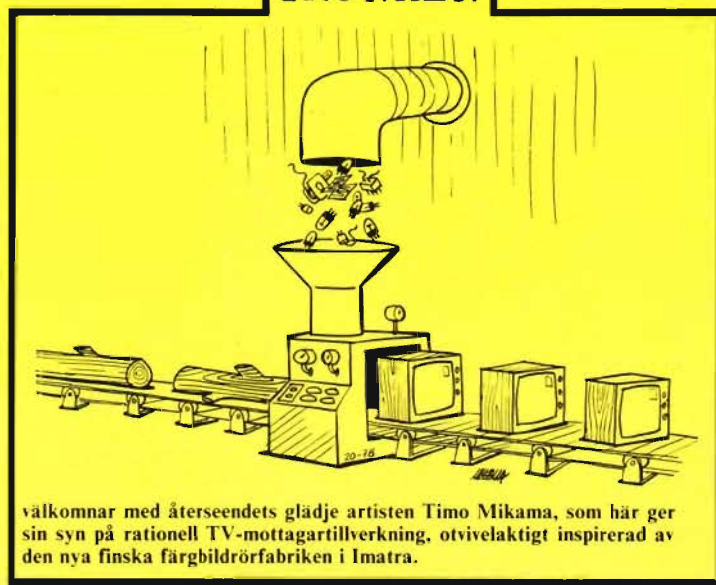
Bestämda uppgifter, som Pejling dock inte kunnat få bekräftade, gör gällande att en följd av den här överenskommelsen blir att H K kan komma att flytta en av bolagets sammansättningslinjer till Nordfinland, där i så fall 150 nya arbetstillfällen skulle uppkomma. H K tillverkar redan en del av sin produktion utanför USA, nämligen i Tokyo. De stora *Citation*-enheterna är USA-gjorda. Cirka 40 procent av produktionen avsåts i Europa, omtalar försäljningschefen *Randy Patton* för Pejling.

En annan världsbekant audioexpert, som också tidigare samarbetat med Otala, är *John Curl*. Denne har också engagerats av H K och har redan gripit sig an med att konstruera om vissa av firmans kassettdäck. "Elektroniken i kassettdäcken över lag kan faktiskt förbättras", säger en talesman för firman, dvs Curl har, precis som skett vid bl.a. RT-labbs olika mätningar, upptäckt att en hel del vanliga japanska däck har svårklarliga svagheter som t.ex. avspelningsförstärkare, vilka blir överstyrda! H K lanserar nu tre nya däck som är modifierade av Curl; ett är ytterligare att vänta, och detta kan tydas som att H K kommer att debutera med en helt ny maskin för järnpulverbanden i början av 1979.

– Vi knyter stora förhoppningar till det här samarbetet, säger mr Furst, som är en av H K:s veteraner.

– H K är ju sedan länge ett avancerat fabrikt, säger *Matti Otala*, och jag tycker det är mycket stimulerande att ha fått fria händer att ta fram en ny generation audiomaterial. Han vill dock inte avslöja om det blir annat än

TRUNKEN



välkomnar med återseendets glädje artisten Timo Mikama, som här ger sin syn på rationell TV-mottagartillverkning, otivelaktigt inspirerad av den nya finska färgbildrörfabriken i Imatra.



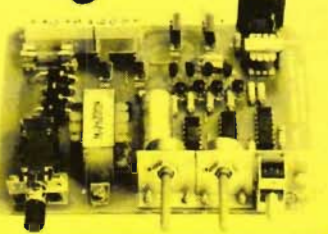
information

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 65:00
Byggsats Kr 230:00



Quadrolite



300W

300 W utan delningsfilter. Detta **PIEZO** - diskantorn arbetar enligt nya principer. En svängande kristall på ett membran är hjärtat. Den höga impedansen gör att delningsfiltret bortfaller och känsligheten blir hög, ca. 2W vid 4 ohm.

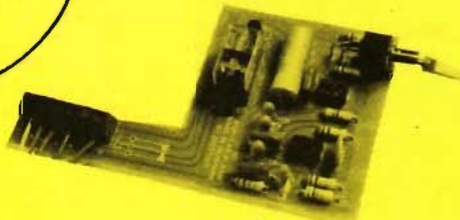
För ytterligare effekttålighet kan flera **PIEZO** - horn seriekopplas. **PIEZO** - hornet lämpar sig mycket väl i hem och orkesterhögtalare.

Du kan med **PIEZO** - hornet bättra på diskanten, direkt utan att ändra på ditt nuvarande system. Du bara parallellkopplar hornet med högtalarlådan. Frekvensområde: 3000 - 40.000 Hz.

Effekt:
vid 4 ohm 306 W
vid 8 ohm 153 W
vid 16 ohm. 76 W
Pris:(L450). Kr.99:00

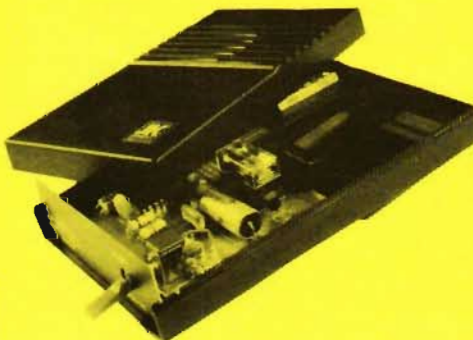
Nytt

Larm



JK 101 är ett tjuvlarm för montering i bilen eller båten. **JK 101** levereras komplett med låda, som är lätt att montera dolt. **JK 101** ansluts till innerbelysningen i bilen. När bildörren öppnas startar en timer. Timern är aktiverad i 20 sekunder – lagom för att stänga av larmet, när man själv stiger in i bilen. Om larmet ej blir avstängt inom de 20 sekunderna, aktiveras nästa timer. Denna timer drar ett relä. Reläet kan då vara anslutet till bilens signalhorn. Den sistnämnda timern drar reläet i 200 sekunder. Efter det, nollställs larmet igen. Med byggnadsbeskrivningen medföljer flera inkopplingsexempel. **JK 101** kan anslutas till alla bilar med 12 volts elsystem och minus i chassiet.

Byggsats JK 101. Kr. 139:50



TE



TILLÄMPAD ELEKTRONIK

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

När Du läst ett avsnitt, får Du kontrollera dina kunskaper i ett antal frågor med svarsalternativ. Samtliga svarsalternativ kommenteras.

Har Du inte matte-kunskaper så det räcker? Köp då den här boken. – Den lär dej det också. Med boken medföljer ett kretskort med tio roliga konstruktioner.

Tredje reviderade upplagan. Pris inkl. kort Kr.42:50

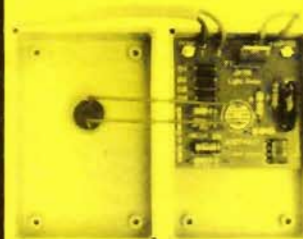


KATALOG!

Josty Kits katalog är oundgänglig för dej som gillar att bygga elektronik. 350 sidor med över 100 byggsatser.

Pris(plus porto) Kr. 7:00

Ljus-relä



JK 08 är ett tyristorstyrt ljusrelä som kan tända en eller flera lampor när det mörknar och sedan släcka dessa igen när det ljusnar. Hur mörkt eller lyst det skall vara kan justeras. **JK 08** är mycket lämplig om man skall resa bort och vill ha ljus tänt på natten. **JK 08** drivs direkt med 220V AC. Byggsats Kr. 52:00

Till JOSTY KIT AB Box 3134 200 22 Malmö 3

- JOSTY KIT katalog 1978 (350 sid.) Kr 7:00 plus porto
- ex. av Tillämpad Elektronik a' pris Kr.
- ex. av byggsats typ. . . . mot postförskott a'pris Kr.

Namn.

Utdelningsadress

Postnummer och ort

Föredrar Du att ringa till oss, finns vi på 040/126708, 126718. Du är alltid välkommen till våra butiker på Ö. Förstadsgatan 8 i MALMÖ eller i GÖTEBORG på Övre Husargatan 12. Öppet 10 – 18. Lördagar 10 – 13.

Alla priser inkl. 20,63% moms Porto tillkommer.



Bygg-själv - ILP förstärkare

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



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	HY 120	HY 200	HY 400
Uteffekt	25W sinus i 8 ohm	50W sinus i 8 ohm	100W sinus i 8 ohm	200W sinus i 4 ohm
Frekvensgång	10HZ—45 KHZ—3dB	10HZ—45 KHZ—3dB	10HZ—45 KHZ—3dB	10HZ—45 KHZ—3dB
Känslighet	500 mV	500 mV	500 mV	500 mV
Distorsion	0,04 % 25W/1 KHZ	0,04 % 50W/1KHZ	0,05 % 100W/1KHZ	0,1 % 200W/1KHZ
Störavstånd	75 dB	90 dB	96 dB	94 dB
Ingång	100 K ohm	100 K ohm	100 K ohm	100 K ohm
Utgång	4—16 ohm	4—16 ohm	4—16 ohm	4—16 ohm
Matning	+ 25 V, jord, —25 V	+ 35 V, jord, —35V	+ 45 V, jord, —45V	+ 45 V, jord, —45V
Storlek	105 x 50 x 25 mm	114 x 50 x 100 mm	114 x 50 x 100 mm	114 x 100 x 100 mm
Pris 95:—		Pris 195:—	Pris 295:—	Pris 395:—

Nätaggregat

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

Pris 95:—

Ringkärne- aggregat

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
Ingångs imp. 10 M Ω
Autopolaritet

DC:
1 mV—1000 V
1 nA—200 mA
AC: 1 V—500 V
R: 1—20 M Ω

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 me-
taller 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 jub-
lar 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 metallidetektorer — 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 11-78

— stal också en oktavekvalisator, fabrikt **Shure**, SR 107.

— Det i särklass tristade är dock förlusten av de fyra förstärkarna **Pro-lab 23** med numren 2, 4, 6 och 7 som samtidigt stals, framhåller **Ingemar Ohlsson**, Decibel och Lab Electronics, till Pejling. De här unika konstruktionerna som han själv är upphov till byggdes totalt i bara 18 exemplar, varav två gick till RT. De är i princip oersättliga.

Pro Lab-enheterna är lätt igenkännliga då de byggts in i lika eleganta som professionella stativhöljen av **Oltro-nix**-typ.

Den som tror sig ha något spår efter tjuvgodset kan meddela polisen, **Ingemar** eller **Anne Marie Ahlberg** på Decibel, telefon vx 23 34 35.

I sammanhanget: Ett lagförslag övervägs just nu som stadgar betydligt skärptare straff för både häre och folk som medvetet köper misstänkt gods mot vad som fn är fallet. Hemelektronikbranschen har inte minst anledning hälsa detta med glädje: "Sergels torgomsättningen" av varorna är lite för stor i det här landet!

JBL satte världsrekord i utomhus-pa

California Jam heter ett gigantiskt utomhusevenemang som nyligen arrangerades för andra året i följd, varvid mer än 200 000 besökare kom per dag för att följa denna kolossala friluftskonsert i en dalgång nära Los Angeles under en veckas tid.

Hit kommer den amerikanska popkulturens största namn och det hela är också lite av en rockfestival. Dalgången mynnar ut i en stor öppen yta, där publiken samlas.

Att göra utomhus-paljud är alltid en knepig sak. Den publik som finns närmast scenen får inte bli döv av närheten och folk längre bort bör inte gå miste om trycket, estradnärheten och känslan. Här gällde, att en stor folkmassa omgav estraden medan en ännu långt större satt många hundra meter bort.

California Jam blev i år platsen för det största publiklydnpådraget man känner till: I samarbete med **J B Lansing**, som bestod förstärkeri och högtalare, monterade arrangörerna upp totalt 150 000 W effektelektronik som kopplades till över ett tusen högtalarelement, vilka riggats upp i två mer än 15 m höga master.

Täckningen blev förnämlig: Ännu 200 m från scenen uppmättes 120 dB ljudtryck!

Det här kommer att inflyta som världsrekord i nästa utgåva av Guinness Book of Records.

AKTUELLT

Salisbury Lab lanserar pcm

Som första bolag utanför Japan och USA har kanadensiska **Salisbury Labs** gjort en pcm-skiva. Den är dock inspelad i Los Angeles, säger **Bob Brown** hos firman.

I USA görs nu kontinentomfattande reklamkampanjer för direktgraveringar, bl a från bolagen i Nashville

som **Direct Disk**. Affärerna går lysande — men en diskussion har uppstått om hur länge direktgraveringsvägen håller. I Kanada är t ex **Salisbury** övertygat om att pcm "dödat direktgraveringen inom två år".

Peter Clayton, Umbrella, håller delvis med om att i ett längre tidsperspektiv tar pcm över. Men det dröjer, och ingen pcm-skiva han hört har låtit lika bra som någon direktgraving. Han får en hel del medhåll, bl a av ombildade **Labyrinth Records**, som nu heter **Kiras**.

Så går talet i branschen, och alla sneglar naturligtvis på **3M:s** nya pcm-inspelningskedja. Det kan anses klarlagt, att man börjar orientera sig åt pcm — men det är nog realistiskt räkna med att det tar mellan två och fem år innan pcm konkurrerat ut direktkiv-intresset.

Umbrella har fö spolat **Teldec** i Hamburg och pressar nu hos **CBS** i Kanada, som fått mycket beröm, bl a i dessa spalter, för sin kvalitet. Det innebär, att alla tre bolagen i Toronto nu pressar på hemmaplan: **Salisbury** anlitar **Capitol** för sina vita lp och **Kiras** lilla **Golden Records**, som ligger i firmans grannskap.

Under tiden kan man tydligt se hur direktkivorna bryter sig in i de stora grammofonkedjornas butiker och att man nu, till följd av bättre kapitalför-sörjning, fusioner och allmänt stringentare management (från entusiastfir-mor i källaren till riktiga branschföre-tag) inlett en seriös marknadsföring med bl a tydligt märkt sortiment, riktiga skyltar och butiksställ (ett är fö en kopia av en **Neumann**-svarv!) samt en rad andra åtgärder.

Digital tv-överföring via satellit i Europa

Man kan i allmänhet uppnå flera fördelar om man överför signaler digitalt i stället för analogt. Överföringskvaliteten blir oberoende av avståndet mellan sändare och mottagare. Den baseras i stället helt på sändarens digitaliseringskvalitet. Dessutom kan man lätt bearbeta en digital signal så att redundant, överflödigt information ej behöver överföras.

Om man vill överföra tv-signaler med ordinär pulskodmodulation, pcm, fordras en relativt hög informations-hastighet, ca 100 Mbit/s. Eftersom intilliggande bildpunkter i en videosignal normalt inte skiljer sig så mycket kan man i stället för hela signalen överföra skillnadssignalerna mellan bildpunkterna i digital form, dvs en form av skillnads- eller delta-modulation, dpcm. Dessutom kan man styra utvärderingen av signalskillnaderna så, att bildinnehållet får bestämma upplösningen. Härigenom kan man minska den behövliga informations-hastigheten till 34 Mbit/s. Denna informationsmängd låter sig överföras i ett pcm system för 480 telefonkanaler, och **European Broadcasting Union**, EBU, har rekommenderat sina medlemmar att använda det överförings-formatet för långdistansöverföringar. När man använder satellit i överföringen kan man minska den erforderliga utteffekten till en femtedel för överföringen med detta system mot konventionell, analog frekvensmodulation.

De teoretiska fördelarna med digi-

NYHETER FRÅN HOBBY DATA

Nya böcker:

Z-80 Microcomputer Handbook. Allt om Z-80, programmering, periferikretsar m. m. 304 sidor. Pris 70:—

Using the 6800 Microprocessor. Samma som ovan men för 6800. 178 sidor. Pris 60:—

DEBUG an 8080 interpretive debugger. En komplett debugger för 8080 med listning och handledning. 110 sidor. Pris 50:—

EN NY KATALOG!

I november kommer vår nya katalog som innehåller mycket mer allmän information än vår förra samt naturligtvis en hel del nyheter. Katalogen kommer att kosta 10:— vid förskotts-betalning och 15:— mot postförskott. Om du väljer att betala i förskott så sätt in 10:— på postgiro 8 72 79-6.

P.S. SORCERER den kompletta datorn finns nu i våra butiker. I Göteborg hos **JANKEN**, Gibraltargatan 22.

HOBBY DATA

Malmö:

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

Öppet: Tisd.—Fred. 12—18
Lörd. 11—14

Stockholm:

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

Öppet: Tisd.—Fred. 12—18
Lörd. 11—14

OBS! Stora rabatter lämnas

Den idealiska älgjäggarparaten

Sydimport PR-18

i 3-wattsutöran-de. Marknadens absolut billigaste och minsta 3-wattapparater. För sitt pris fullkomligt anastående. Tack vare kompakt uppbyggnad har dimensionerna kunnat nedbringas till fickformat PR 18 är ej nämnvärt större än vanliga 100 mW-stationer. PR 18 har alla finesser som finns på större och dyrare apparater. 2 kanaler, 12 transistorer, tonsignal, öronmussla, uttag för extra högtalare. **Kr. 445:—**



Nyhet! Sydimport PR-2340

23 kanaler + 11A PLL-station. Digitalruta, S- och uteff.-meter, ANL, NBL, PA, Deltatuning, HF-gainkontroll, Squelch, Signallampor för sänd./mottagn. Känslighet bättre än 0,5 µV. Obs: Denna apparat är godkänd av telestyrelsen och ej att förväxla med liknande app. av annat märke men med samma beteckning som ej är godkända och sålunda ej får säljas eller användas. **Kr. 795:—**



SC-155

SWR/PWR-meter av högsta klass med inbyggd variabel anpassnings-enhet. SWR 1:1—1:3 uteff. 0—10 W. Ett ypperligt instrument för service-verkstäder. **Kr. 175:—**



CBT-001

CB-Tester för mätning av modulation uteffekt, fältstyrka, stående våg-förhållande och kristallaktivitet. Den kan också användas som ton- och signalgenerator för trimning av mottagare. Fungerar även som konstantenn. Uttag för oscilloskopanläggning. **Kr. 320:—**



SWR-2

SWR/PWR-meter lämplig för såväl amatörer som verkstäder. SWR 1:1—1:3, PWR 0—10 och 0—100 W. Frekvensområde 1,5—150 MC. **Kr. 125:—**



Vi söka återförsäljare över hela landet. Även privatförsäljare kunna antagas som återförsäljare. Vi har de absolut lägsta nettopriserna. Rekurrera vårt nya försäljningsprogram med speciell nettoprislista för återförsäljare. Sändes mot 5:— i frimärken eller sedel.

Älvsjö Sydimport Aktiebolag

Vansövägen 1 · 125 40 Älvsjö 2 · Tel. 08/47 00 34 · Postgiro 45 34 53-3

Högtalarelementtekniken förnyas: Högtalarmembran av porös metall!



Fishers stora nya högtalare STE 1200, försedd med det nya baselementet gjort av porös metall med hittills öppnada egenskaper i termer av linearitet och låg distorsion jämte brett frekvensområde. Den utsökt välgjorda högtalaren, med sin 65 mm tjocka frontvägg där inringarna som håller de försänkta elementen svarats ut ur metallen, blev starkt lovordad på S:t Eriks-Mässan nyligen. Den exklusiva högtalaren kostar dock därefter – ca 6 500 kr stycket blir priset.

■ ■ Har ni tänkt på vilken utveckling tekniken att reproducera ljud genomgått från det att Hi fi skapades 1937 och fram till dagens avancerade teknik? Vi har fått transistorer och andra halvledarelement, skiv- och bandinspelningarna har avsevärt förbättrats – liksom själva produkterna. Vi har "dolbyserat", DBX:at, pmc:at och vi har studerat tim, dim, im och thd! Men endast en fackman kan i dag se skillnad på ett högtalarmembran som tillverkats 1930 och ett som tillverkats 1978 (en tidskillnad på 48 år)!

Av GUNNAR SVÄRD,
Impex Audio AB, Norsborg

- Trots alla mödor under snart 50 år ser högtalarmembranen ut ungefär som de gjorde under 1930-talets första år . . .
- De material som, trots alla kända brister och fel, fått överleva har gjort det på den grund att de ställt sig billigast att masstillverka och att kontrollera i det ledet.
- Försök med metaller etc har varit lyckosamma och visat vägen mot bättre lösningar – men de har vanligen bara gått att använda för vissa frekvensområden.
- USA-firman Fisher har gjort en uppmärksammad innovation i det att membran av porös metall för baselement experimenterats fram, vilket är mycket lovande.
- Tekniken verkar ge avsevärda fördelar och i den här genomgången presenteras tekniska fakta.

Visserligen har membranen förbättrats men mer som ett resultat av att tekniken med att analysera membranets nackdelar har förbättrats, bl a genom laserhologram. Generellt ställs tekniken som skall konstruera högtalarmembran i dag inför samma problem som 1930. Membran av papp är trots impregnering känsliga för fukt och temperaturförändringar och dessutom åldras de. Talspolen har, trots aluminium som bas, dålig förmåga att leda bort värme. Dessutom är vikten eller massan på talspolen och membranet för stor, vilket resulterar i dålig transientåtergivning.

Membranet förmår inte återge höga frekvenser på grund av sin masströghet och otillräckliga styvhet. Vanligen uppkommer det s k partialsvängningar som kan vara förödande för ljudkvaliteten. Resonansfrekvensen för högtalarelementet har varit svår att definiera på grund av att membranet påverkas av fukt och andra faktorer. Membranvikten i förening med kantupphängningen och centreringsringen är avgörande för resonansfrekvensen.

Ett annat problem är, att mycket lätta

membran inte varit tillräckligt styva, vilket resulterar i uppbyggnad. Membran tillsammans med talspolen tål inte höga effekter på grund av att man inte lyckats lösa värmeavledningen samt att elementen inte tål de temperaturstegringar som uppstått.

Således en mängd problem som inte funnit sin lösning!

Samtidigt vet alla tekniker som arbetat med högtalare att ett högtalarmembran som tål höga temperaturer, som är lätt och inte förorsakar partialsvängningar, som är snabbt, som förmår generera hög ljudenergi över ett stort frekvensområde eller som inte påverkas av fuktighet är en hägring utan djupare kontakt med de fysiska realiteterna . . .

Nyckeln till lösningen på dessa problem är, enligt en enig teknikerexpertis, ett metallmembran med så stor styvhet, att det är kapabelt att åstadkomma en hög våghastighet för att därmed generera ljudenergi över ett tillräckligt stort frekvensområde. Många försök har även gjorts att utveckla ett ämne, som gör det möjligt att producera en metallplatta med sådana proportioner och sådant tek-

Material och metoder

niskt utförande att det är användbart som högtalarmembran, samtidigt som det medger en exakt kontroll över resonans-egenskaperna vid höga frekvenser. — I många fall har metallmembran använts som diskant- och mellanregister med utmärkt ljudåtergivning som resultat, vilket RT:s läsare bör ha kännedom om.

I dag presenterar Fisher i USA världen över *det första porösa metallmembranet* — som *baselement!* Ett metallmembran som är lösningen på en mängd av de ovan angivna problemen!

Porös metall

Den porösa metallen som används för att tillverka basmembran karakteriseras av att det förekommer en mängd luftporer, vilka generellt sett är lika stora och kopplade till varandra. Luftporerna är omgivna av väggar med likartad tjocklek, som tillsammans bildar en hopfogad struktur, uppvisande ett reguljärt tredimensionellt mönster.

Porös metall kan produceras med en porositet av 90–98 % luft. diametern på porerna kan variera mellan 0,15–0,3 mm. Olika typer av metaller — liksom olika blandningar — kan användas.

Basmembranet som används är utfört av nickellegering, tack vare att detta ämne har mycket stabila egenskaper och kan ges en hög grad av porositet, upp till 98 %.

Då porös metall även tillåter fri passage av luft är det nödvändigt att på något sätt fodra upp det porösa ämnet på någon metall innan det används som högtalarmembran. Resultatet blir en tvåskiktsskonstruktion, bestående av porös nickellegering och ett tunt aluminiumfoder. En sådan konstruktion ger många positiva egenskaper, men framför allt en hög styvhet och därmed lägre benägenhet för uppbyggnad ("partialsvängningar").

Högtalarmembranet måste ha en tillfredsställande styvhet för att klara ett varierande tryck och hög våghastighet för att åstadkomma en perfekt pistongrörelse samt ha ett välkontrollerat, lågt Q-värde.

Det porösa metallmembranet i Fishers nya högtalarsystem har utförts med en porositet av hela 98 % och med en total tjocklek av 2 mm. Insidan är på ytan belagd med ett 20 µm tjock aluminiumfolie, som framgår av *fig 2*.

Som anges i *fig 1* har denna typ av membran mer än 24–30 ggr högre styvhet än membran av aluminiumfolie med identisk yttäthet. Dessutom är det kapabelt att åstadkomma en pistongrörelse ekvivalent med en våghastighet av 2 400 m/s, relativt en hastighet av 1 500–2 000 m/s, vilket är den erforderliga hastighet som en lågfrekvensomvandlare bör omfatta.

Just för att metallmembranet är poröst är det i avsaknad av inre förluster, vilket gör att det porösa metallmembranet upp-

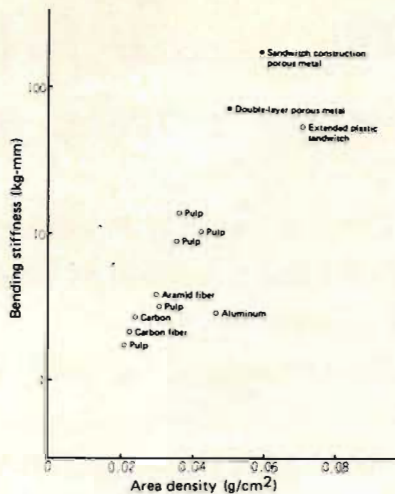


Fig 1. Baselementets karakteristik jämförd mot en rad gängse material avseende böjningspåkänningsresistens i kg/mm och täthet i g/cm². Fiber- och papperstyperna liksom carbonfiberutförandet återfinns nedtill.

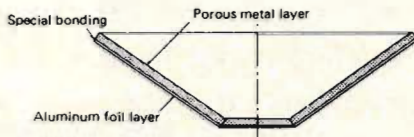


Fig 2. Tvärsnitt genom en kon av porös metall enligt Fisher.

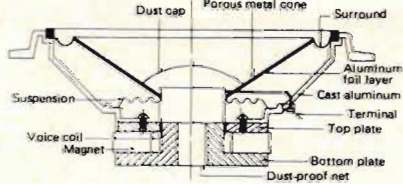


Fig 3. Tvärsnitt genom baselementet av porös metall.

när ett Q-värde av endast 20–22; ett värde överlägset membran av såväl papp som homogen aluminium. Resultatet blir en nästan perfekt pistongrörelse över ett mycket stort frekvensområde — ända upp till 1 400 Hz, vilket framgår av *fig 4*.

Poröst metallmembran

Konstruktion och huvudsakliga egenskaper

a) Membran: Basmembranet är utfört av två skikt, bestående av ett 2 mm tjockt poröst nickelskikt och fodrat med 20 µm aluminiumfolie som luftspärr.

b) Böjningsstyvhet 70 kg/mm. Yttäthet 0,05 g/cm². Membranvikt 25,3 g. Våg-hastighet 2 400 m/s. Q-värde 20–22.

c) Membranstorlek 30 cm nominell diameter vid en vinkel av 115°.

d) Magnetsystem: 156 @ × 20 mm. Ferritmagnet med en magnetisk flödestäthet av 11 000 Gauss.

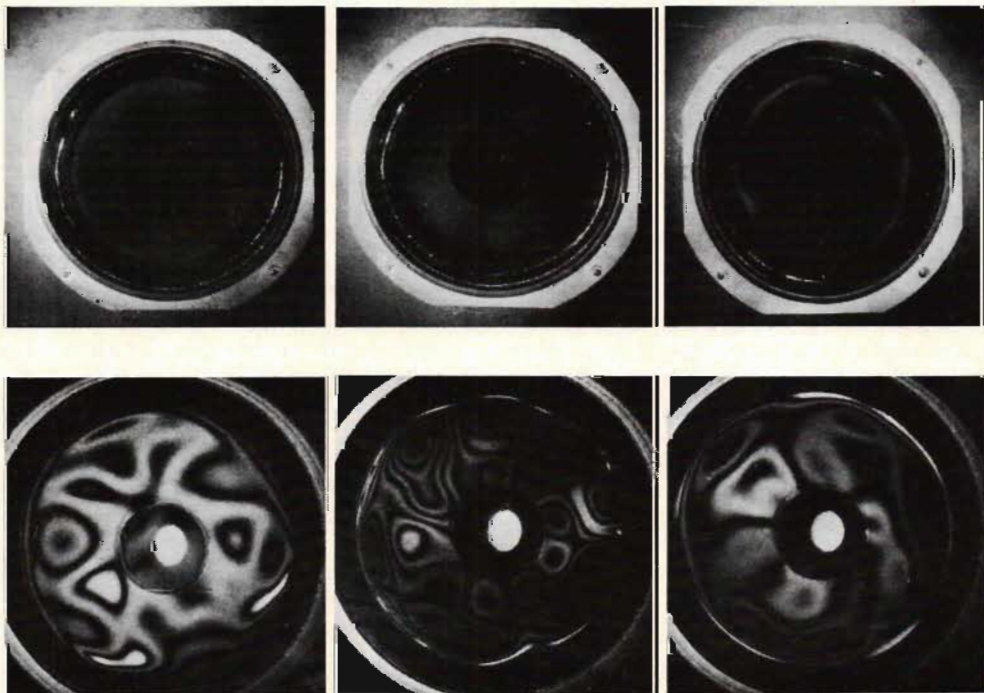
Flerskikts metall-mellanregister-element

a) Membran bestående av aluminium med en tjocklek om 50 µm. Båda sidorna är eloxiderade på ett aluminiumskikt av 20 µm tjocklek. se *fig!*

Elementet förmår att återge mycket snabba pistongrörelser inom det erforderliga mellanregisterområdet, i detta fall 500–5 000 Hz.

b) Kalott-membranet åstadkommer en utmärkt riktungsverkan och är därmed i

Fig 4. Analys gjord med holografi (laser-) av två membranutföranden, tv porös metall och tv papper/presspapp; från 600 Hz till 1 kHz. Det senare membranet råkar i oscillation eller partialsvängningar och bryts upp över ytan; metalldomen förblir opåverkad eller får en symmetrisk uppbyggnad — dock först vid 1 kHz.



Oöverträffad!



Kassetten ligger i det nya Stereodäcket BASF 3035 från BASF HiFi. Vill du veta mer om det och våra övriga HiFi produkter kan du skicka in kupongen här nere.

BASF Grön: Marknadens lägsta brus ger rent ljud i alla lägen. To m när du drar på ordentligt!

LÄGSTA BRUS FÖR RENASTE LJUD!

 BASF Grön har det lägsta bruset av alla kassetter avsedda för järninställning. Det innebär att du kan spela alla typer av musik på BASF Grön utan att störas av påträngande brus. Och att du kan höja volymen ordentligt och ändå ha rent och klart ljud. Det här är kanske den viktigaste egenskapen hos ett verkligt HiFi-band. Du ska inte behöva lyssna på bandet – utan bara på det som du spelat in!

HÖG UTSTYRBARHET FÖR BÄSTA DYNAMIK.

För att få bra dynamik räcker det inte med lågt brus. Bandet måste också ha hög utstyrbarhet. Dvs det ska

finnas kapacitet också för att ta emot och registrera mycket kraftiga partier utan ljudförvrängning. Hög utstyrbarhet är också förutsättningen för att du ska kunna få ordentligt tryck när du drar på volymen. BASF Grön har just dessa viktiga egenskaper – lyssna själv så får du höra hur det ska låta från en kassett!

 **BASF**

BASF Svenska AB,
Box 53008, 400 14 Göteborg. Tel. 031-81 32 60.

SÄKERHETS MEKANIK FÖR SÄKER DRIFT.

För att musik från kassett ska låta bra krävs också perfekt mekanik. BASF har  – för att i mesta möjliga utsträckning eliminera trassel och svaj – konstruerat SM (Säkerhets Mekanik). Den består av två små styrarmar, som tar emot bandet direkt vid bandrullen och leder det rakt och jämnt förbi tonhuvudet. Ett säkert skydd för att du ska få njuta av den musik du tycker om!

BASF HiFi. Ja, tack!

RT 11-78

Jag vill gärna veta mer om BASF HiFi – Receivers, Stereodäck, Högtalare och Kassetter.

Namn: Ålder:

Adress:

Postnr: Postadr:

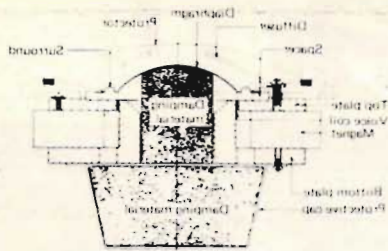


Fig 5. Tvärsnitt av mellanregisterelementet.

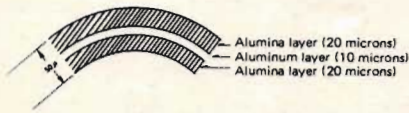


Fig 6. Tvärsnitt av membranet i elementet enligt fig 5, där olika aluminiumskikt av tre tjocklekar visas.

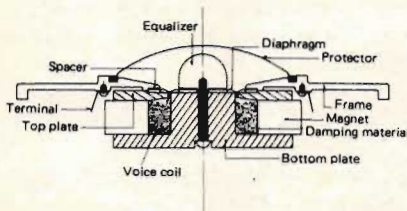


Fig 7. Tvärsektion av diskantelementet.

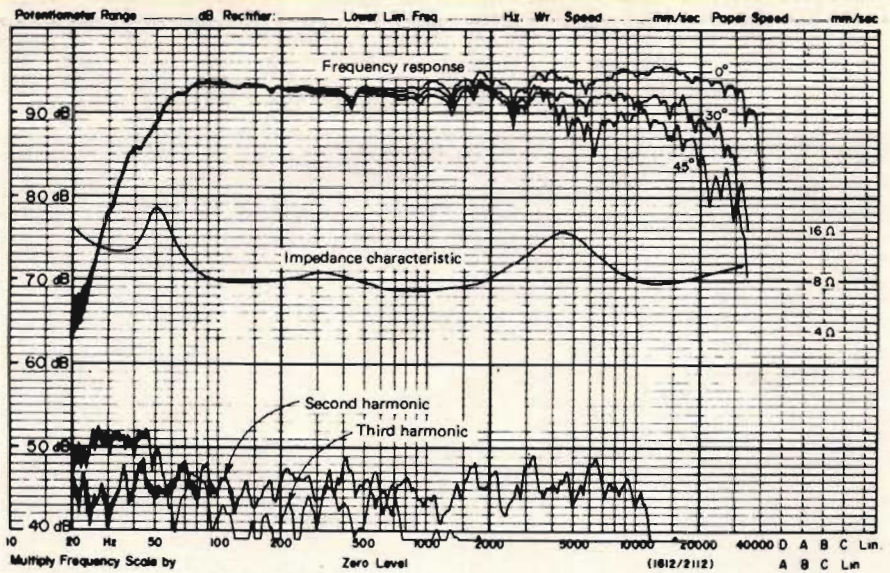


Fig 8. Av tillverkaren upptagen ljudtryckskurva för STE 1200 i ekofritt rum med 1 W påförd effekt och 1 m avstånd till mikrofon. Inlagda är kurvor för impedans, andra- och tredjtonsdistorsion. Det här trevägssystemet har en 30 cm baskon, ett mellanregister om 67 mm, där membranet är belagt med oxiderat aluminium. Diskantelementet är en 38 mm "ring" med al-skikt över domen. Man kan toppbelasta STE 1200 med 200 W, normalt tål den 100 W. Ljudtrycksrelation: 93 dB per W och M. Tonområde 35 Hz - 35 kHz. Impedans 8 ohm. Delningsfrekvenser: 500, 5 000 Hz. Volym 110 liter och vikt 51 kg.

stånd att reproducera en naturlig stereobild.

c) Membranet med eloxiderade ytskikt behåller sina ljudegenskaper oberoende av ändringar i temperatur, luftfuktighet och åldring. Det är vidare mycket resistent mot kemisk korrosion.

d) Den skopliknande profilen på magnet-sammansättningen resulterar i en reducerad magnetisk distorsion och en god transientåtergivning.

Ringtyp metall-tweeter

a) Konstruktion: Membranet, 6 mm ringtypmembran, tillverkat i hård aluminium, med en tjocklek av 30 µm.

b) Membranvikt 0,06 g. membranform: Det V-formade ringtypmembranet ansluter till talspolen som har en diameter av 30 mm. Runt dess inner- och ytterperiferi finns en ring som är placerad 6 mm från resp periferikant.

c) Periferikant: Både ytter- och innerkant är slitsade på ett flertal ställen. Membranet är fäst i fästpunkter på ringen med 90° avstånd mellan varje fästpunkt.

Egenskaper: Det V-formade ringtypmembranet väger mycket lite och är likformigt fäst på talspolen på fyra punkter runt periferin. Avståndet mellan talspolens bobin och in- och utsidan av ringen är därför liten och likformig.

Karakteristiskt för denna utformning är egenskapen att det inte uppstår sekundära resonanser, partialsvängningar, som försämrar ljudkvaliteten. Vidare medför konstruktionen att membranet förmår återge snabba pistongrörelser över erforderligt stort frekvensområde.

Det fria kantupphängningssystemet gör att tweetern får en låg undre arbetsfrekvens och bidrar därmed till en lämpad övergång till mellanfrekvensområdet.

Faslinjära delningsfiltret

a) Olika mångvägs-högtalarsystem är negativt påverkade av fasdistorsion, orsakad av varierande frekvensfördröjning som egentligen förorsakas av frekvensdifferenser mellan ingångs- och utgångssignalen. Denna typ av distorsion är mest framträdande när utsignalen från ett högtalarelement är ur fas, jämfört med andra element i eller i närheten av delningsfrekvenserna för filtret.

Konsekvent kommer den harmoniska distorsionen att uppgå till en nivå där den är klart uppfattbar, speciellt vid återgivning av rena tonsignaler.

b) Distorsion förorsakad av differentiella frekvensfel uppträder vid olika frekvensområden, individuellt för högtalarelementen, liksom det förekommer stora variationer mellan dem. Detta innebär,

att problemet inte kan angripas på ett enkelt sätt eller enbart genom att åstadkomma en tredimensionell placering av högtalarna i relation till varandra.

Exempelvis kan mellanregistret och diskantelementet ha en fasdifferens på upp till 40°, betraktade som individuella element, och ända upp till 230°, betraktade som en kombinerad krets.

c) I högtalarsystem STE 1200 finns inbyggt ett speciellt faskorrektionsnät för att eliminera fasdifferens mellan de olika högtalarelementen, så att den totala frekvenskurvan för högtalarsystemet blir så rak som möjligt. Med denna metod är det möjligt att uppnå en god faskarakteristik vid ett frekvensförlopp på hela - 20 dB/oktav.

Ytterligare reduktion av fasdistorsionen, förorsakad av differens i frekvensfördröjning, kan åstadkommas genom insättande av en rums-faskontroll; genom en bestämd optimal tredimensionell placering av högtalarelementen i själva lådan.

Högtalarlådan är utförd i 25 mm tjock spånplatta med hög täthet. Baselementet är fäst i en mycket kraftig (65 mm tjock) spånplatta. För att undvika turbulenser kring basreflexöppningarna har högtalarna försetts med s k fuzz-filter för tryckutjämning.

Martin Perssons senaste:



MP IV T, 100 W

MP II T, 55 W

Mini Ring, 35 W

*Begär specialbroschyr genom
tidningens informationstjänst.*



Ljud från Martin Persson!

Martin Persson AB, Box 19127, Sveavägen 117, 104 32 Stockholm. Telefon 08-23 30 45.
Tillverkare av MP-högtalare, generalagent för Sennheiser och TEAC. Expert på ljud.

Norsk agent för TEAC och MP-högtalarna: Audiotron A/S Tollbodgt 7, Oslo 1. Tel 02-41 75 35

Informationstjänst 5

Nakamichis mikrofoner. För proffs och andra.




Att spela in sitt eget programmaterial betyder att man kan frigöra sig från de dynamik- och frekvensområdesbegränsningar som kommersiellt inspelat material har. Genom att själv vara inspelningstekniker kan man, med rätt utrustning, exakt bestämma hur det skall låta. Nakamichis mikrofoner är konstruerade för både professionell och icke-professionell användning, och har fått ett mycket gott rykte bland studiotekniker och inspelningsamatörer för hög kvalitet och pålitlighet, ett brett frekvensområde och utmärkta transientegenskaper. I programmet

ingår kondensator-, elektretkondensator- och dynamiska mikrofoner, med flera olika kapslar för varierande upptagningskaraktäristik. Skicka in kupongen så får du en broschyr där du kan läsa allt om Nakamichis mikrofoner. Du får då också broschyren "The Nakamichi Live Recording System", som i detalj beskriver inspelnings-tekniken med tre mikrofoner.



NAKAMICHI

Generalagent: Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna

 MEDLEM AV SVENSKA HI-FI INSTITUTET

Jag vill veta mer om Nakamichis mikrofoner.
Sänd broschyr och "The Nakamichi Live Recording System".

Namn _____

Adress _____

Postadress _____

Till Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna.

RT 11-78

Informationstjänst 6

RT:s kassetbandtest 1978:

– Många nya utföranden

– Nya prestandarekord
– Nya kvalitetsgränser

□ *Flera nya, intressanta kassetbandtyper debuterar nu i höst och konkurrensen om tätplatserna hårdnar för varje år: Det som var av högsta klass i fjol framstår i dag som förlegat och passerat... Utvecklingsarbetet drivs intensivt världen över!*

□ *RT har i det här stortestet, det mest omfattande som någonsin gjorts i Sverige,*

samlat in och vid tidningens laboratorium mätt upp nyckeldata för 56 märkeskassetter.

□ *Resultatet är en totalanalys som ger en ganska klar bild av prestanda och ändamålsenlighet. Betingelserna skiftar, men här får du vägledning att välja rätt kasset till rätt däcktyp och till flertalet ändamål.*

■ ■ Nu är det alltså dags för ett nytt, stort kassettest! Ja, det kanske rentav är det mest omfattande som gjorts i Sverige. Alla mätningar är gjorda vid vårt eget RT-lab, och vi har också själva utarbetat mätmetoder och valt ut till granskning de parametrar vi funnit vara mest intressanta. Det är ingen konst att mäta i all oändlighet på kompaktkassetter, svårigheten är att göra mätningar som kan presenteras på ett meningsfullt sätt och som ger en rimligt rättvisande bild av vad de olika kassettyperna kan prestera.

Är det då meningsfullt att mäta grundligt och ingående på kassettdäcket? Ja, av åtminstone två skäl finner vi det vara befogat:

För det första vill man naturligtvis utnyttja sitt befintliga kassettdäck så väl som möjligt, och då bör man veta hur olika kassetter fungerar för att man skall kunna göra ett bra val. Nu är det faktiskt väldigt små skillnader mellan goda kassetter i dag, och man skall inte stirra sig blind på skillnader som är bråkdelar av dB i våra mätvärden. Man spelar ju faktiskt för örat och inte för mätinstrumenten... (Gammal repris.)

En sak är att kunna urskilja små differenser med mätinstrumenten, en annan sak att anse dem väsentliga eller över huvud taget kunna höra dem.

Det andra skälet till att publicera ett kassettest av denna omfattning är att visa kassetteknikens "state of art", dvs vad man över huvud taget kan prestera, inte så mycket för själva lyssnandets skull utan mera som en teknisk rapport om magnetbandteknologi i nuet.

Den tekniskt intresserade kan alltid göra historiska jämförelser och se vart de olika utvecklingskoncepten fört, och man kanske även kan ana vilka vägar som i framtiden kan leda till relevanta förbättringar.

Rätt maskinval avgör resultatet

Efter dessa inledande anmärkningar kan vi kasta oss ut i mätningarna. Man kan som bekant inte mäta någonting utan att göra jämförelser:

Att mäta längd innebär, att man jämför något med en fastställd sträcka, att mäta ström att man jämför elektronmängden per tidenhet med en fastställd mängd osv.

I alldeles särskilt hög grad gäller detta magnetband. De kan inte ens mätas genom jämförelse, utan

de måste mätas "indirekt" genom att man spelar in signaler på dem och sedan mäter signalerna. För inspelningen måste man dessutom använda en spelare och den lägger till och drar ifrån bitar av sanningen. I praktiken används ju också kassetterna på de mest skiftande betingelser och på högst olika maskiner som ger skiljaktiga resultat.

Frågan är alltså på vilken maskin man skall mäta kassetterna. Vi har valt att göra mätningar på ett antal olika spelare och sedan sammanjämka resultaten. Sammanjämkningen har gjorts så, att vi i stort har tagit resultaten från den spelare som gett bästa prestanda för varje parameter. Man får då ett kanske orealistiskt resultat, men vi kan se att bandet självt verkligen begränsar mätningarna och inte spelaren.

De apparater vi använt är bl.a. Hitachi D 900, Aiwa AD-6800, Luxor 9255 och Yamaha TC-1000, alla företrädare för utvecklad apparatkvalitet.

Antalet band som finns på den svenska marknaden är mycket stort. De, vilka är intressanta i en undersökning som denna, anses vi vara märkesband, dvs band tillverkaren själv sätter sitt eget namn på och säljer genom etablerade kanaler.

För att begränsa omfånget har vi endast mätt på C90-varianten av varje typ. För att man skall kunna göra ett statistiskt invändningsfritt test av detta slag skulle man vara tvungen att samla ihop ett stort antal band av varje typ. Banden bör dessutom komma från olika tillverkningspartier för att man skall kunna få en uppfattning om den jämnhet och de toleranser banden är gjorda med.

Vi har av praktiska skäl valt att mäta på ett mindre antal band, tre st av varje typ. Dataangivelserna blir då mera grova, dvs man skall inte tillmäta delar av dB någon större vikt. Om vi bara tolkar mätresultaten i ljuset av detta behöver det inte medföra alltför stora problem.

Nästa fråga som uppstår innan man kan börja mäta är nu vid vilken arbetspunkt man skall arbeta. Här är ju förvirringen ganska stor, speciellt när det gäller järnoxidband. När man trimmar en befintlig spelare utgår man ofta från att frekvenskurvan önskas rak. Den kan manipuleras genom variation av förmagnetiseringen, bias. En lägre förmagnetisering ger mera diskant och en högre förmagnetisering medför lägre diskant. Här finns alltså ett relativt entydigt kriterium på en användbar förmagnetisering. Många använder denna typ av inställ-

ning och med gott resultat. Därmed är inte sagt att man alltid når en optimal arbetspunkt genom att ställa frekvenskurvan rak.

Arbetspunkten – en kompromiss

En optimal inställning av förmagnetisering innebär alltid en kompromiss. Olika parametrar varierar på skilda sätt när förmagnetiseringen ändras. Alla dessa samband brukar sammanfattas i en kurvskara som ger en bild av bandets egenskaper. Vi visar exempel på sådana kurvor som gäller för Agfa Super Ferro Dynamic I.

A_{V3} betyder den nivå vid vilken bandet ger 3% tredjetondistorsion vid 333 Hz. Vi ser att nivån ökat med ökande förmagnetisering upp till höga värden där den planar ut. x-axeln visar storleken på förmagnetiseringen relativt den av DIN föreskrivna nivån. Om vi vill maximera den maximalt användbara nivån, skall vi alltså öka förmagnetiseringen till 2–3 dB över DIN-punkten.

Värdet vid 333 Hz gäller för låga frekvenser, där bandets hela skiktjocklek utnyttjas. Vid högre frekvenser kommer informationen att ligga koncentrerad i skiktets yttersta delar, och kurvan över maxnivån får ett annorlunda förlopp. A_{10max} visar maximal nivå vid 10 kHz som funktion av förmagnetisering. För att få maximal nivå här borde vi välja en mycket låg förmagnetisering. Redan här har vi således motstridiga krav.

Kurvan E_{333Hz} visar känsligheten vid 333 Hz, $E_{6,3kHz}$ känsligheten vid 6,3 kHz och E_{10kHz} känsligheten vid 10 kHz. Här ser vi samma motstridiga krav: Hög förmagnetisering ger hög känslighet vid låga frekvenser och låg känslighet vid höga och vice versa.

De våldsamt krökta kurvorna K_{250} och K_{160} visar distortion vid 250 resp 160 nWb/m upptecknat flöde. Vi ser att ett minimum inträffar vid ca +3 dB förmagnetisering.

De raka kurvorna längst ner visar brusnivån från bandet, mätt på olika sätt. Vi ser att brusnivån är praktiskt taget konstant, hur än arbetspunkten väljs.

Rak frekvensgång kan vilsleda

Vad sker nu när vi ställer frekvensgången rak genom att variera förmagnetiseringen? Jo, rimligen

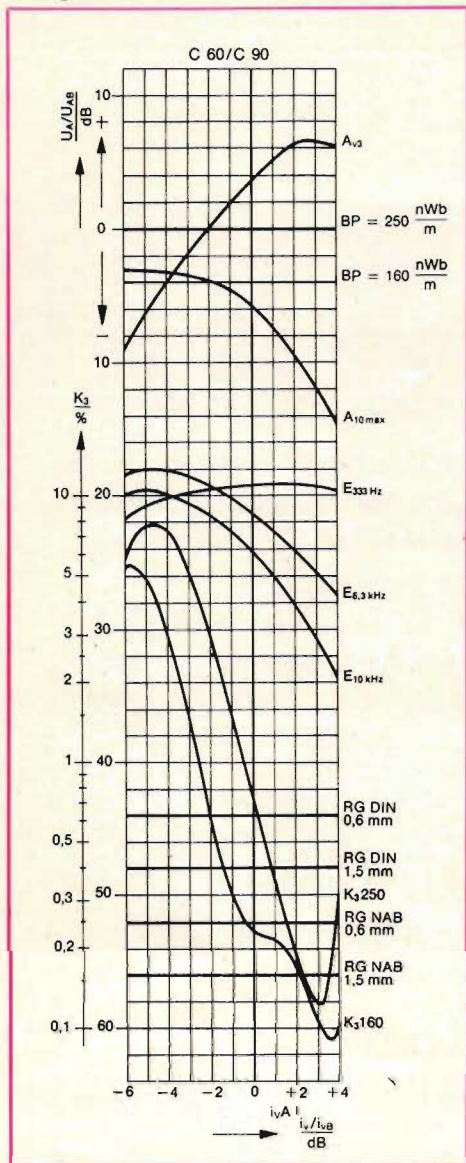


Fig 1. Karakteristiska kurvor för Agfa SFD 1. Kurvorna visar olika parametrars beroende av förmagnetiseringen. Olika egenskaper kräver olika förmagnetisering för optimalt resultat, bästa inställning måste alltid bli en kompromiss.

att känsligheten vid låga och höga frekvenser ställs lika. Enligt kurvan för Agfa-bandet skulle detta inträffa någonstans vid -2 till -3 dB, men så blir det faktiskt inte i praktiken!

Som bekant spelar man nämligen inte in en frekvenslinjär signal på bandet. Man har lyckats ena sig om att använda två definierade tidkonstanter med olika frekvenskompensation vid avspelning. För järnoxidband används 120 μ s och krom- och ferrokromband 70 μ s. (Dessutom används 3 180 μ s, men den påverkar bara låga frekvenser och är inte intressant här.) Detta är alltså fastlagt och följs väl av alla kassettspelarfabrikanter. För att man nu skall få en frekvenskurva på bandet som blir rak sedan man behandlat den i avspelningsförstärkarens korrektion, måste man modifiera inspelningsförstärkarens frekvenskurva. Här spelar en mängd faktorer in som inspelningshuvudets spaltbredd, dess form och dess övriga magnetiska egenskaper.

Följden av manipulation med inspelningsförstärkarens frekvensgång blir att känslighetskurvorna för högre frekvenser praktiskt flyttas i diagrammet, och vad mera är: de flyttas olika för olika maskiner med olika huvuden och inspelningsförstärkare! Man kan med andra ord säga, att olika spelare ger olika frekvensgång vid samma förmagnetisering!

I praktiken måste bandspelartillverkarna bestämma sig för en viss bandtyp och sedan skräddarsy frekvensgången på den.

Hur ställer man då in förmagnetiseringen om man inte kan använda frekvensgången som kriterium? Bandfabrikanterna brukar ange en arbetspunkt som de funnit utgöra bästa kompromiss mellan hög utstyrbarhet, god dynamik vid både låga och höga frekvenser och låg distorsion. Den arbetspunkten kan definieras på olika sätt, men den är olika för olika typer och det är detta som vållar problem för konsumenten utan mätlabb och med kanske ett primärt intresse att lyssna på musik, mindre att ta doktorsgrad i magnetbandteknik.

Fabrikantgivna arbetspunkter

DIN, den tyska standardiseringsorganisationen, har angett hur man bör ställa förmagnetiseringen, och man hade väl där hoppats att bandtillverkarna skulle följa givna rekommendationer, så att alla band skulle kunna arbeta vid samma nivå. Enligt den föreskriften skall man spela in en signal med frekvensen 6,3 kHz på ett normband med fastställda egenskaper, och variera förmagnetiseringen tills ett maximum uppträder vid avspelningen. Därefter skall förmagnetiseringen ökas tills signalen sjunkit 2,5 dB. Man har då uppnått DIN-arbetspunkten för järnoxidband. För kromband gäller att signalen i stället skall sjunka 5 dB. För ferrokromband finns ännu inget alls angivet. Man sliter med frågan.

En del fabrikanter följer nu DIN såtillvida, att de använder samma definition och mätförfarande för att ange optimal arbetspunkt. Agfabandet, som vi visar kurvorna för, skall t ex arbeta vid en nivå som ger 6 dB fall vid 6,3 kHz. Det motsvarar ungefär 2 dB högre förmagnetisering än vad DIN-inställningen ger på ett av DIN specificerat standardband.

Andra bandtillverkare anger andra sätt att ställa in bästa arbetspunkt. Ampex, USA, t ex anger att man för 20/20+ skall ställa in förmagnetiseringen för max känslighet vid 315 Hz. Fuji, Hitachi, Maxell m fl arbetar med 4 kHz och föreskriver att förmagnetiseringen skall ökas tills nivån sjunker 0,5 dB. Något entydigt sätt att ställa in optimal förmagnetisering finns därmed knappast.

Låt oss kort sammanfatta detta något svåröverskådliga resonemang: Bandspelartillverkaren skall välja ett band för sin konstruktion. Detta band ger han sedan en optimal förmagnetisering enligt bandtillverkarens anvisningar. Han skräddarsyr sedan inspelningsförstärkarens frekvenskurva så att han får bästa resultat. Att ställa ett godtyckligt bands frekvenskurva ger inte optimalt resultat på en given spelare.

Det som framför allt kan komma att bli lidande om man använder frekvenskurvans godhet som kriterium för korrekt förmagnetisering är dynamiken vid höga frekvenser. Det går alltså egentligen inte att trimma om en spelare för annan bandtyp än den gjorts för enbart genom att ändra förmagnetiseringen!

Men detta är teoretiskt resonemang, och när det kommer till praktik blir skillnaderna inte så särskilt stora. Främst visar det sig i att dynamiken vid höga frekvenser kan bli sämre. Större skillnader kan också uppstå vid lägre frekvenser där också distorsionen kan bli onödigt hög även vid lägre nivåer. I praktiken kan man emellertid med tämligen gott resultat använda dessa "felaktiga" kriterier, frekvensgången, för bandtrimningen.

Två biasnivåer för järnoxidband

Vilken arbetspunkt har vi då valt efter dessa teoretiska överväganden? Vi har studerat befintliga spelare och deras specifikationer och kommit fram till att de grovt kan delas in i två grupper, en DIN-trogen och en "japansk". DIN är väl definierad, men "Japanstandarden" är inte någon standard utan varierar en del. Vi har stannat för att mäta alla järnoxidband vid två förmagnetiseringar: Vid DIN-punkten och 2 dB över den. Därmed menar vi att

man ur resultaten kan dra goda slutsatser om hur banden fungerar.

När det gäller band av kromdioxid- och ferrokromtyp har vi beslutat att mäta vid arbetspunkten enligt DIN för kromband och vid 3 dB över DIN:s järnoxidpunkt för ferrokromband. Här finns också en del skillnader i inställningen mellan olika apparater, men olikheterna är förmodligen mindre här, varför vi kan försvara att arbeta endast vid en nivå.

Hög känslighet hjälper spelaren

Vid de valda arbetspunkterna har vi så kommit fram till att mäta ett antal egenskaper. Den första vi finner i sammanställningen är känslighet vid 315 Hz. Siffran anger hur stor utsignalen från det aktuella bandet är jämfört med DIN:s normband. En hög känslighet innebär att man klarar sig med en lägre signal i inspelningshuvudet för samma utsignal. Eftersom inspelningshuvudet med tillhörande elektronik ofta har problem att klara av höga nivåer invändningsfritt, kan hög känslighet vara av godo för ljudkvaliteten.

Emellertid är moderna kassettspelare utrustade med brusreduktion enligt Dolby eller ANRS, och för att den elektroniken skall fungera som avsett måste man få rätt nivå vid avspelning. Om spelaren alltså är nivåmässigt trimmad för ett visst band och man övergår till ett annat med högre känslighet, kan man få störande pumpeffekter. Nivåfel från ungefär 2 dB kan bli hörbara här, vilket alltså måste beaktas och eventuell omtrimning göras.

Med maxnivå vid 315 Hz menar vi den nivå vid vilken tredjtonsdistorsionen nått 3%. Tredjtonsdistorsionen innebär att man från bandet, förutom grundtonen, får en signal med tre gånger så hög frekvens, 945 Hz. Detta är den huvudsakliga typen av förvrängning från magnetbandet. Den ger alltså ett mått på hur högt upp i nivå vi kan utnyttja bandet. Nivån anges i dB relativt 250 nWb/m, en nivå man får vid avspelning av sk *Bezugsband* enligt DIN.

Bandets maxnivå anger "takhöjden"

En hög maximalnivå innebär att man kan spela in vid högre nivå utan att behöva dras med onjutbart ljud. Alternativt kan man ge bättre rum för toppar i programmaterialen så att de inte klipps med sämre ljud som resultat. De flesta bandspelare har VU-metrar som utstyrningsinstrument, och känt är ju att mätarna reagerar ganska dåligt på snabba transienter. Toppvärdeskännande mätare ger däremot en mera exakt information om de snabba förändringarna i musiken.

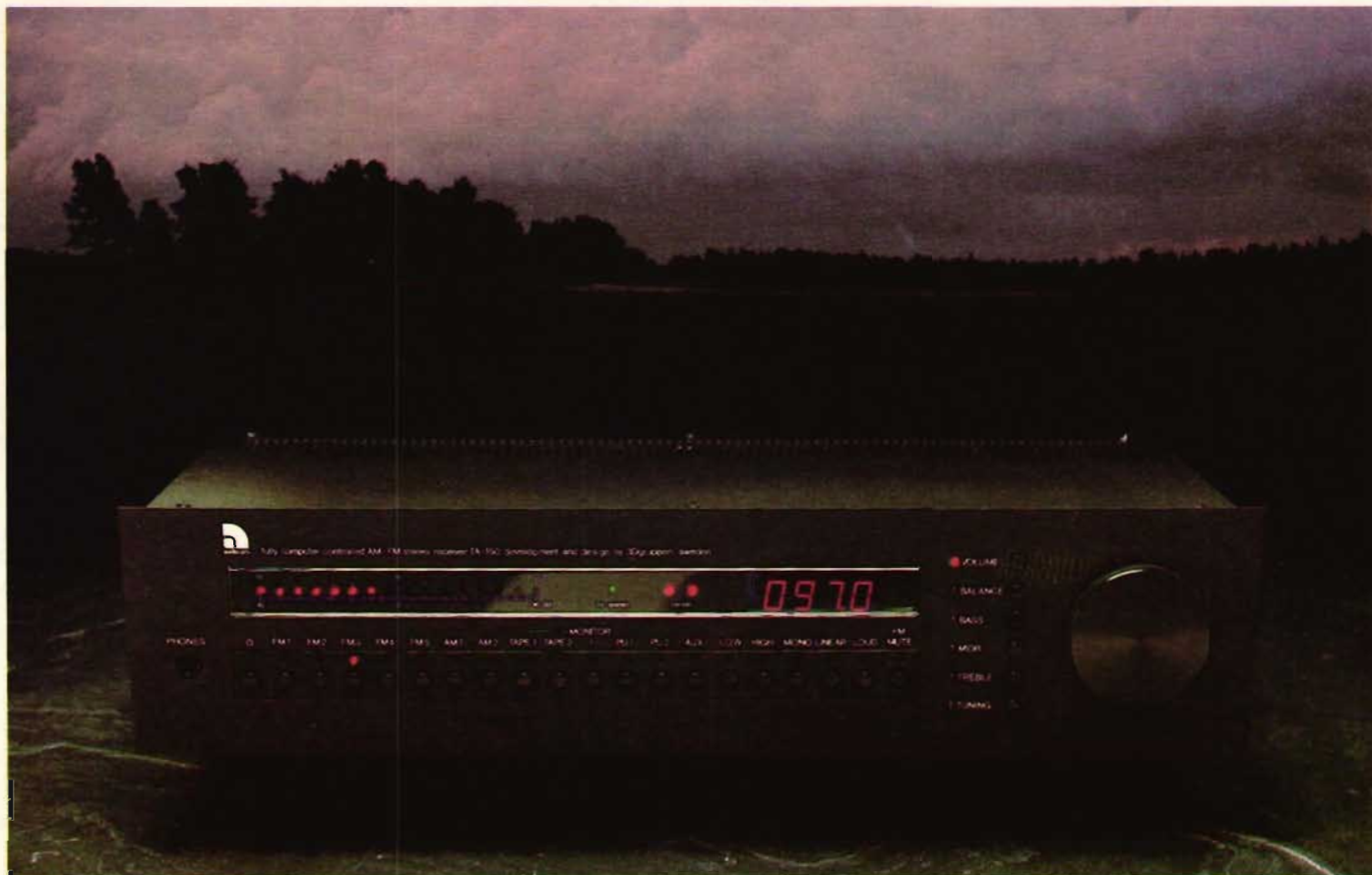
VU-metrarnas 0-markeringar ligger vanligen i närheten av 200 nWb/m, och det kan vara bra att ha i minnet när man använder bandtyper med mycket hög eller mycket låg utstyrningsreserv. Vissa band kan man alltså spela in med utstyrning långt över 0, medan andra ger svår distorsion redan vid den nivån.

Värdena på maxnivån i tabellen är upptagna med Hitachi D 900, som är en 3-huvudmaskin. Den har alltså ett inspelningshuvud kombinerat med ett avspelningshuvud och ett raderhuvud, där in/avspelningshuvudena dock är elektriskt separerade. Det konceptet gör att man magnetiserar bandet mycket effektivare än med en konventionell spelare med kombinerat in- och avspelningshuvud. Maxvärdena blir alltså högre här än vad man i praktiken uppnår på en enklare maskin. Speciellt om man har kombinerade huvuden av ferrit brukar den maximalt användbara nivån bli mycket sämre när det gäller kromband och liknande. Skillnaderna blir alltså större här i vår mätning än vad de blir med enklare spelare. Eftersom vi här dock primärt mäter banden, vill vi förstås använda så bra inspelningsutrustning som möjligt.

Högfrekvensegenskaperna kassetts svaga punkt

Maxnivån vid 15 kHz är mätt som den maximala nivån man får vid inspelning när man gradvis ökar

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, microdatorteknik 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 2x75 W och med förinställning av 7 radiokanaler.

Det som gör den till en världsnyhet 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 världens 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 radiogram.

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 radiokanalerna).

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 åt 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 förvånat 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,
11129 Stockholm.



RT provar

innivån. Utsignalen kommer då att mättas och avta. Den maximala nivån har antecknats och förts in i tabellen. Kriteriet för maxnivå vid höga frekvenser är alltså annorlunda än för den låga frekvensen. Att mäta distorsion i form av övertonsbildning vid 13 kHz är inte möjligt, eftersom redan andra deltonen kommer vid 30 kHz, där vi inte längre har någon återgivning. Man kan då i stället mäta intermodulation mellan två frekvenser, eller, som vi gjort, följa anvisningarna enligt *DIN* och mäta mättnadsnivån vid 15 kHz. Eftersom man inte kan mäta någon harmonisk (= övertons-distorsion kan man inte heller höra den; intermodulation kan man naturligtvis höra, och det vore i så fall en bättre mätmetod. Det visar sig dock att nivån för en konstant intermodulation och mättnadsnivån följer varandra ganska väl. Mättnadsnivån kommer dock att ligga högre.

Maxnivån vid 15 kHz är mycket stark beroende av förmagnetiseringens styrka, som vi kan se. Vid mätningarna har vi satt en gräns vid 24 dB för järnoxidband och 30 dB för krom- och ferrokromband. Allt under den gränsen måste betraktas som osäkert i vår mätning, och vi har blott angivit, att nivån ligger under 24 resp 30 dB. Nivån anges relativt 250 nWb/m.

Lågnivådistorsion avgör ljudresultat

Normal arbetsnivå för banden, sett med styrningsinstrumenten, är ofta 200 nWb/m. Vi har därför mätt tredjordsdistorsionen vid denna nivå. Genom jämförelse mellan de två förmagnetiseringarna för järnband kan vi här se hur maxnivån vid 315 Hz kan öka vid ökande förmagnetisering medan distorsionen vid 200 nWb/m samtidigt också kan öka. I de fallen har man uppenbarligen passerat punkten för minimal distorsion i bandets magnetiskivor.

Frekvensgång kan optimeras

För att få ett mått på frekvensgången har vi mätt skillnaden i känslighet mellan 315 Hz och 15 kHz. Den skillnaden ger alltså ett mått på bandets plus spelarens frekvensgång. Frekvensgången kan således justeras genom att man anpassar förmagnetiseringen, men man kan få sämre egenskaper i något annat avseende. Det rätta vore i så fall att bygga om inspelningsförstärkaren. Enklare, och tillika praktiskt möjligt, är i stället att använda tonkontrollerna på förstärkaren vid uppspelning. Tyvärr följer dock tonkontrollerna sällan just den frekvenskurva som bandet får, så metoden är ganska dubösa.

Om frekvensgången är dålig och man vrider upp diskanten, får man dessutom en högre subjektiv brusnivå, vilket alltså blir priset för den raka frekvenskurvan.

Om å andra sidan, bandet ger en diskanthöjning kommer en sänkt diskantkontroll att ge en lägre brusnivå. Det senare bandet ger alltså en bättre dynamik, som skulle kunna utnyttjas ännu bättre med en bättre avpassad inspelningsförstärkare.

Både maxnivån vid 15 kHz och frekvensgången följer varandra mycket väl; en frekvensgång med hög känslighet vid höga frekvenser ger hög styrbarhet vid höga frekvenser och omvänt.

När det gäller järnoxidbanden har vi alltså mätt vid två olika förmagnetiseringsnivåer. I tabellen har vi sedan märkt ut den enligt vår uppfattning bästa inställningen. Den efterföljande beräkningen av dynamik är sedan gjord för den inställningen. Ofta ligger kanske i verkligheten den bästa inställningen mellan de båda nivåer vi mätt vid, men skillnaderna mellan dem blir i så fall ganska små.

I brus- och dynamikangivelserna har vi blott givit hela dB, eftersom decimalerna knappast är relevanta. — Det betyder också att skillnader på 1 dB i tabellen kan vara så små som 0,5 dB och ändå upp mot 1,5 dB.

Brus och dynamik viktiga egenskaper

Brusnivån är angiven i dB under 250 nWb/m och är mätt som effektivvärde med vägningsfilter *A* enligt *IEC*-metoden. Det skiljer som synes inte mycket mellan olika band i detta avseende. De stora skillnaderna mellan banden i dynamikavseende ligger i stället i maxnivåerna. Tyvärr är det ofta så, att en hög styrbarhet för med sig en högre brusnivå som delvis åter upp dynamikvinsten.

Dynamiken vid 315 Hz och 15 kHz har bildats som skillnader mellan maxnivån och brusnivån. Maxnivån har alltså tagits från den förmagnetiseringsinställning vi valt som bäst. Alla brus- och dynamikvärden är angivna utan brusreduktion, som alltså kan förbättra dynamiken med ytterligare ca 8 dB upp mot 10 dB vid höga frekvenser.

Nivåbrus och kopieringseffekt sätter ner bandens prestanda

Det är mycket viktigt att banden ger en jämn utsignal som inte fluktuerar i nivå. Variationer här beror dels på bandets magnetiska egenskaper, dels på mekaniska förhållanden som anläggning mot huvudena. Vi har mätt utsignalen efter inspelning

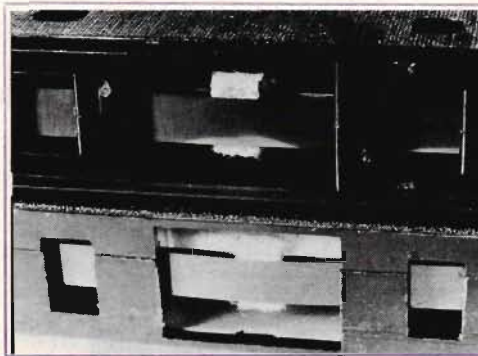


Fig 2. Två kassetter med olika brumavskärmningskapacitet. Den övre kassetten har blott ett plåtstycke i bandöppningens borte vägg medan den nedre har hela öppningen inklädd med skärmsplåt.

vid 10 kHz och noterat de variationer vi sett på ett visarinstrument. Med en sådan mätning missar man de allra snabbaste förändringarna, men får ändå en god bild av bandens egenskaper. Siffran i tabellen anger det totala variationsområdet för signalen under ca 10 sekunders speling.

Kopieringseffekt är en viktig faktor när det gäller kassetband. Om magnetiserade bandvarv ligger intill varandra, kommer magnetbilderna att överföras till intilliggande bandvarv. Detta kan höras som både för- och efter-eko vid uppspelning. Detta fenomen märks vid låga frekvenser och blir mera märkbart ju längre man förvarar bandet. Hög temperatur inverkar också ogynnsamt. Vi har mätt en frekvens av 500 Hz som legat inspelad på ett bandvarv under 24 timmar i 20°C, så som *DIN* föreskriver.

Eftersom kassetbanden är väldigt tunna, blir effekten ofta mera utpräglad här än hos vanliga, tjockare rullband. Skikten kommer helt enkelt närmare varandra när bandmaterialet är tunt. Vi har gjort de här mätningarna, liksom de övriga, på C90-kassetter. I RT 1978 nr 1 mätte vi några band av C60-utförande och fick överlag betydligt bättre resultat. Den som under lång tid vill spara något i opåverkat skick på kassetter bör därför i första hand använda C60-kassetter!

Kopieringseffekten ger praktiskt en minskning av den användbara dynamiken. I musik med varierande nivå, tex klassisk musik, är det ganska störande att höra en insats först svagt och sedan starkt. Eftersom vissa band har så låg kopieringsdämpning som ner mot 44 dB, får man en allvarlig begränsning av den annars goda dynamiken. Även här tycks det vara så, att goda och dåliga egenska-

per följs åt: Hög dynamik verkar ofta föra med sig dålig kopieringsdämpning.

Kassetten magnetskärm skall skydda mot brum

Alla kassetter har en liten metallbit i uttaget för tonhuvudet. Metallbiten är tänkt att skärma av huvudet mot störande brumfält. Vi har mätt inverkan av skärmningen genom att lägga ett kontrollerat störfält i närheten av huvudet och se hur mycket utsignalen förändras när kassetten läggs på plats.

I de flesta fall konstaterade vi mycket liten inverkan av skärmen. All plåt är inte magnetiskt verksam! Några kassettyper utmärkte sig dock genom en betydande undertryckning. De hade skärmen utformad som en kåpa i öppningen, och denna kåpa förefaller att vara mer effektiv än den enkla, raka plåtbiten. Tabellen anger hur många dB den konstlade brumstörningen sänktes när vi skärmade huvudet med kassetten i spelläge.

I de flesta kassetmaskiner spelar detta med brum inte någon större roll. Det är ju bättre att se till att inga störande fält alstras än att i efterhand försöka skärma av dem, och det verkar de flesta fabrikanter klara mycket väl. Normalt spelar det alltså ingen roll om man har god skärmning i kassetten eller ej, men den som redan har problem med brum i spelaren kan pröva med en god kassett i detta avseende och höra om det gör någon effektiv verkan!

Jämförelsepriser med stor variation

Priset är den sista angivelsen i tabellen. Det pris vi ger där är ett ungefärligt cirkapris, som gäller för riket i stort utom för storstäderna. I dem råder mer eller mindre fullt krig på kassetprisfronten, och priserna där kan vara betydligt lägre än annars. Priserna är dessutom givna i slutet av augusti till början av september och kan därför komma att höjas redan innan detta RT-nummer kommer ut. I åtminstone ett fall har en sådan höjning aviserats, men vi ger här de tidigare priserna för jämförelsens skull.

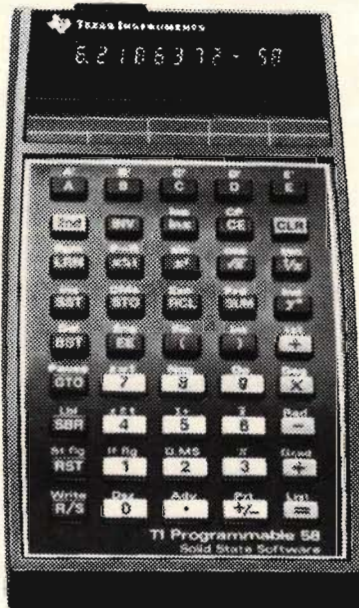
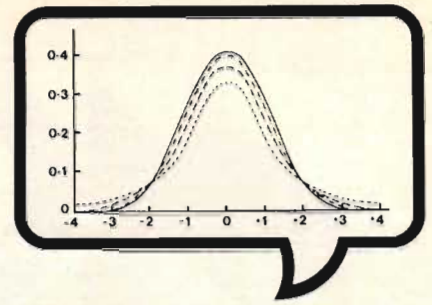
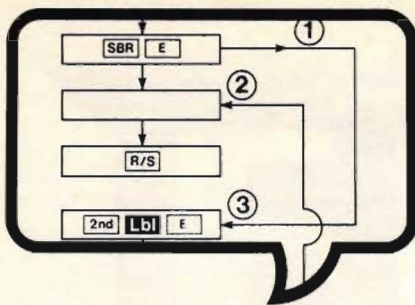
Vi har inte gett några siffror på kassetternas svajningsegenskaper. De mätningar vi gjort har visat högst svårtydda resultat! En kassett som fungerar bra på en maskin ger dåliga värden på en annan och vice versa. Inte ens på en billig, batteri-driven spelare av enklaste slag kunde vi avläsa några verkligt avgörande, strikt typbundna skillnader. Ofta fann vi större skillnader mellan olika exemplar av samma typ än mellan olika typer. En bra kassettspelare skall enligt vårt förmenande kunna ge goda resultat med vilken kassett som helst av de här provade.

I det här sammanhanget förtjänar det påpekas, att vi inte kunnat ange några värdeomdomen i tabellform över kassetternas rent mekaniska status. Vissa iakttagelser har gjorts och de står att läsa om i kommentarerna till varje band. Emellertid har vi det generella intrycket, att motsatsförhållandet mellan skruvhopfogade resp svetsade kassetthöjnen minskats något; senare rön och viss kritik tidigare mot båda slagen har tagits ad notam. Vidare synes gälla, att förut klandrad mekanik med fjädrar, filtduddar och diverse spännbleck eller foliefyllnad etc nu förbättrats så mycket (efter klagomål), att inga band skall behöva kärva fast eller gå ojämnt ryckigt över naven längre, i varje fall inte i normalfallet!

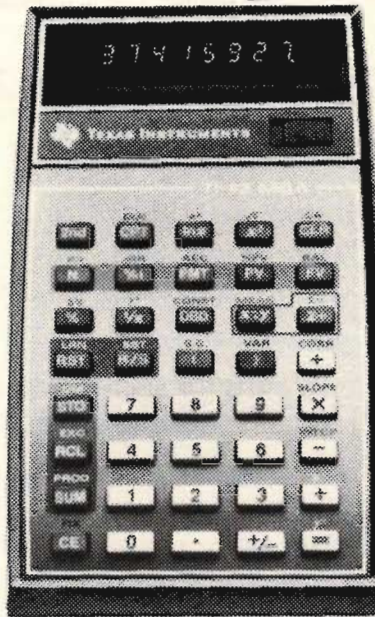
För att göra några meningsfulla och underbyggda påståenden om varje fabrikat härvid skulle, som inses, vi ha behövt mäta upp och skruva sönder något 100-tal exemplar av varje typ och det blir att driva testet in absurdum.

Alldeles klart förekommer, som redan antytts, variationer inom samma tillverkares produktion av t o m samma kassetutförande, vilket kan bero på många saker: montaget, bandjämnheten, benägenhet för detaljer att falla ur läge, plastmassans jämnhet (skevhet), temperaturfaktorer vid lagring osv.

Allt är inte 100-procentigt perfekt, men här om



Ca pris 795: -



Ca pris 495: -



Ca pris 350: -

PROBLEMLÖSARE FRÅN TEXAS INSTRUMENTS

TI 58

En avancerad programmerbar räknare för alla användningsområden. Programminne med upp till 480 steg och dataminne med upp till 60 register. TI 58 har också Texas Instruments unika utbytbara programmoduler som snabbt gör TI 58 till en specialräknare inom resp ämnesområde. Varje modul innehåller ca 5000 programsteg (ca 25 program). Idag finns 11 moduler för olika ämnesområden. Standardmodulen som medföljer innehåller program bl a för statistik, ekonomi och matematik. Laddare, ackumulator, väska och svensk programmeringshandbok medföljer.

TI 59. Som TI 58 men med upp till 960 programsteg och upp till 100 minnesregister. Och magnetkortsläsare. Ca pris 1950: -
PC 100. Alfnumerisk skrivare för TI 58 och TI 59. Ca pris 1750: -

TI 42MBA

Underlättar korrekta beslut inom ekonomisk analys, budgetering, investeringskalkyl, fastighetsinvestering m m. TI 42MBA beräknar internränta för varierande betalningsflöde, nuvärde, slutvärde. Antal perioder eller periodisk ränta för ordinär annuitet och utfallande annuitet. Dagar mellan datum, värdet av obligationer eller inteckningar med engångsbelopp. Statistik, linjär regression och trendanalys. Enkel programmering i upp till 32 steg. Räknaren minns en serie tangentnedtryckningar och kan repetera dem vid upprepade lika beräkningar. 12 separata minnen (exkl. beräkningsregistren). Ackumulatörer och laddare medföljer.

TI 51-III

För dig som behöver snabba och korrekta lösningar inom statistik, teknik, medicin, beteendevetenskap, forskning, utveckling m m. TI 51-III är mycket mångsidig. Avancerade matematiska funktioner som hyperboliska, logaritmiska, trigonometriska, potenser, fakulteter, m m. Statistiska funktioner som regressionsanalys med korrelationskoefficient, medelvärde, varians och standardavvikelse. 12 sortomvandlingsfunktioner. Koordinat-omvandling. 10 separata minnen, samtliga med fullständig aritmetik. Programmerbar i upp till 32 steg. Ackumulatörer, laddare och svensk bruksanvisning medföljer.

TEXAS INSTRUMENTS
INNOVATÖRER INOM
VARDAGSELEKTRONIK



 **TEXAS INSTRUMENTS**

Fack 100 54 Stockholm Tel. 08-23 54 80

Informationstjänst 8

 **HITACHI**

MOS FET

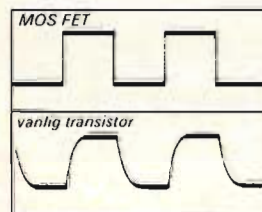
De första som köpte Hitachi MOS FET var våra konkurrenter!

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.



Här ser Du skillnaden mellan en blixtsnabb MOS FET reaktion och en vanlig reaktion.

HMA-7500 har dessutom uttag för dubbla högtalarpär. Har toppvärdesvisande utteffektinstrument. Strömförsörjning 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 förstärkaren HCA-7500. Den är bland annat utrustad med 3-stegs phono-förstärkare, dB-graderad volymkontroll, in- och urkopplingsbara tonkontroller med FET-transistorer och valbara brytfrekvenser. Perfekt anpassning till olika pickuper med belastnings- och kapacitansomkopplarna. Pris HCA-7500 ca 2.900 kr.

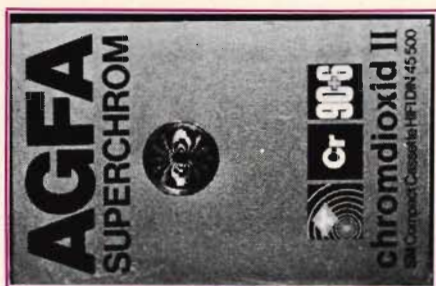
Vill Du veta mer, så kan Du rekvidrera vår HiFi-broschyr direkt från Hitachi, eller hämta den hos Din HiFi-handlare.

the  HITACHI HiFi professionals

"the professionals" är ett stort antal specialutbildade HITACHI HiFi-återförsäljare

HITACHI SALES SCANDINAVIA AB
Box 7138 · 17207 Sundbyberg · Tel. 08-98 52 80

AGFA



Agfa bidrar med två nya typer: Super Ferro Dynamic I och Super Chrom. Det billigaste och enklaste bandet i sortimentet är **Ferro Color** som förutom glatt och trevligt färgade kassetthöljen och askar kan berömma sig av testets i särklass bästa kopieringsdämpning: 57 dB. Nästa konkurrent kommer 3 dB efter. Övriga data är inte särskilt goda, men priset ligger också i den lägre klassen.

ALARIC



Har gör vi ett avsteg från principen att ta upp enbart märkesband. Alaric är ett specialmärke som importeras till Sverige av en hi-fi- och bilstereofirma för att säljas i vissa radioaffärer. Som jämförelse med de övriga märkesbanden kan det kanske vara av intresse.

Tre typer föreligger: Proffs High Output, FM Super och det nya Crystal. Alla typerna arbetar bäst vid *DIN*-förmagnetisering. **Proffs High Output** ger där rak frekvensgång och en bra dynamik vid höga frekvenser. Den har också en tämligen god kopieringsdämpning. Se tab.

FM Super ger sämre data på alla punkter, men säljs ändå till högre pris! Båda bandens priser verkar vara tilltagna i överkant; för 18 och 19 kronor köper man betydligt bättre kassetter än dessa. FM Super visar stora likheter, elektriskt och mekaniskt, med Sony Low Noise som säljs för 13 kr, vilket verkar vara en mot kvaliteten mera rimlig prisnivå.

Det nya bandet **Crystal** har heller inga uppseendeväckande data mer än en kopieringsdämpning som ligger över genomsnittet. Utstyrbarheten ligger också bättre än hos de övriga Alaric-banden.

◀ 36

något gäller, att man får vad man betalar för: Den som investerar några kronor mera i en syntes av både omsorgsfullt gjord "förpackning" och ett högkvalitativt magnetband, framställt under strikta betingelser, har goda chanser till att bli bestående belåten med köpet.

Nu har vi alltså talat om hur vi har mätt banden och kan därmed börja redovisa resultaten.

Alla mätvärden finns sammanställda i tre tabeller: en för järnoxidband, en för kromband (och deras gelikar) samt en för ferrokromband. Vi skall nu kommentera banden, märke för märke.

Super Ferro Dynamic I är däremot ett mycket gott band i flera avseenden. Dynamiken 59 dB som vi mätt upp placerar det klart i topp bland järnbanden. Tyvärr dras betyget ner en smula av dåliga högfrekvensgenskaper.

Man kan förbättra dem något genom att låta bandet ta lägre förmagnetisering än +2 dB, men då mister man något i dynamik vid lägre frekvenser. Bästa arbetspunkt torde dock ligga någonstans runt +1 dB för bästa totalprestanda. Kopieringsdämpningen är ganska god, kan noteras.

Agfas **Stereo Chrom** är i dag ett gammalmodigt band med blygsamma prestanda. Vi bör dock nämna brumavskärmningen, som är klart bättre än hos flertalet, och ett lågt pris.

Agfas nya **Super Chrom** är då ett mycket intressantare band. Den goda brumskärmningen har det inte fått arva från Stereo Chrom, men det har i stället en mängd andra goda egenskaper. Magnetbeläggningen består av två skikt som samverkar och som resultat får man ett band med en dynamik som ligger högst bland de provade (tillsammans med Scotchs/3M:s Master II). Även dynamiken vid

AMPEX



Även Ampex kommer med nyheter: Grand Master är ett nytt järnoxidband och 20/20+CrO₂ ett nytt kromband.

I sortimentet ingår också den tidigare typen **Plus**, som kommer bäst till sin rätt vid *DIN*-arbetspunkten. Där gör den rätt bra ifrån sig med 58 dB dynamik vid låga frekvenser. Distorsionen vid 200 nWb/m ligger också påfallande lågt.

Grand Master är alltså en nykomling i familjen. Det visade sig genast vara ett mycket bra band som arbetar bäst vid låg förmagnetisering. Dynamiken vid såväl låga som höga frekvenser ligger på topp och gör bandet till ett välbalanserat alternativ till

AUDIO MAGNETICS



Om något band skall utnännas till det *vackraste* bör priset gå till XHE från Audio Magnetics. Vacker, färgglad låda.

Plus är ett band i absolut lägsta prisklassen – och har också data därefter. Brusnivån är mycket låg, liksom även utstyrbarheten. Dynamiken är härmed

RT provar

höga frekvenser är i topp med 38 dB.

Tyvärr intar bandet en särposition även när det gäller kopieringsdämpning: 45 dB placerar det mycket nära bottenrekordet! Här ser man ett tydfall av dålig kopieringsdämpning parad med hög utstyrbarhet, lågt brus och hög känslighet. – Känsligheten ligger fö högst bland krombanden och dess ekvivalenter. Det bör kunna komma enklare spelare till godo genom att man inte behöver arbeta vid fullt så höga nivåer för att få full magnetisering. Förmagnetiseringen svarar ungefär mot vad ett vanligt CrO₂-band skall ha till följd av skiktens inbördes avvägning.

Se dock upp för problem med Dolby-kretsarna! Känsligheten ligger 2,5 dB över normalbandets, och om maskinen är trimmad för ett sådant kan man här få pumpningseffekter som stör.

Carat heter Agfas Ferrokromband. På två punkter har det bättre data än konkurrenternas: Det har högre kopieringsdämpning och bättre brumskärmning.

Övriga data når inte riktigt upp till den höga standarden på övriga ferrokromband.

åtskilliga andra. Vi måste dock ställa oss lite frågande inför prissättningen. Bandet har ju knappast mer än kommit ut på marknaden, och man kanske därför väntar att priset kommer att sjunka något från de aviserade 32 kronorna (!) för C90?

20/20+ är en gammal bekant, som tiden och den allestädes närvarande "utvecklingen" sprungit ifrån. Det arbetar liksom övriga Ampex-järnband vid låg förmagnetisering och ger prestanda som inte överträffar de för Plus. Detta till trots säljs bandet till högre pris än Plus. – En liten brasklapp kan vara på sin plats här: De tre prover vi ursprungligen mötte på visade högst olika beteende, varför vi skaffade ytterligare prover (från butik). Även dessa varierade ganska kraftigt, och de redovisade värdena är ett medelvärde som möjligen kan vara något felaktigt. Bandet är i och för sig inte dåligt men det är heller inte bättre än Plus, vilket vi hade väntat. Variationerna är svårförklarliga då det gäller en så erfaren tillverkare.

Ampex andra nykomling **20/20+CrO₂** är, som väl skall framgå av namnet, ett kromband. Som sådant ger det en mycket låg brusnivå som tyvärr åtföljs av en låg maxnivå vid 315 Hz. Dynamiken hamnar därmed en bit under konkurrenternas på detta område.

Fluktuationerna i nivå vid 10 kHz låg tyvärr också bland de högsta vi mätte. Bra kopieringsdämpning dock för att vara ett kromband.

låg, vilket dessvärre även kopieringsdämpningen är. Bandet bör användas vid en arbetspunkt enligt *DIN*.

Samma gäller för **Super**, som har obetydligt förbättrade data på de flesta punkter.

XHE är alltså mycket elegant med sitt klara plasthölje och små röda bandförare inuti. Bandet arbetar i stort sett lika bra med hög som med låg förmagnetisering och ger en förnämlig dynamik – åtminstone vid låga frekvenser. Den goda dynamiken uppnås inte så mycket genom hög utstyrbarhet som genom låg brusnivå, vilket alltså kan gynna spelare med klena högnivåegenskaper.

Vi hade väldigt problem med fluktuationer i nivån på alla prover av XHE. Ideliga rengöringar av tonhuvudet var nödvändiga för att få bandet att fungera. Till slut tog vi oss för att tvätta själva bandet med bensin, och då fick vi ner variationerna till en rimlig nivå!

Det förefaller alltså som om det fanns någon beläggning på bandet som behövde slitas bort innan det gick att använda. Samma tendens fanns fö även på de andra banden från Audio Magnetics. Utredningen har ännu inte kunnat påvisa vad som fällt ut över ytan.

JÄRNOXIDBAND

		Arbetspunkt enl DIN					Arbetspunkt enl DIN + 2 dB					Dynamik						
		Känslighet 315 Hz (dB)	Maxnivå 315 Hz (dB)	Maxnivå 15 kHz (dB)	K ₃ 200 nWb/m 315 Hz (%)	Δ 315 Hz/15 kHz	Känslighet 315 Hz (dB)	Maxnivå 315 Hz (dB)	Maxnivå 15 kHz (dB)	K ₃ 200 nWb/m 315 Hz (%)	Δ 315 Hz/15 kHz	Brusnivå (- dB)	315 Hz	15 kHz	Jämnhet 10 kHz (dB)	Kopieringseffekt (dB)	Brumskärmning (dB)	Ca-pris (kr)
Agfa	Ferro Color	-1,3	-1,4	-21	2,8	-0,4	-2	-0,5	>24	2,8	-5	53	52	32	0,5	57	0	12:-
	SFD I	+1	+5,5	-17	0,25	+2,1	+1	+6,9	>24	0,18	-4,5	53	59	<30	0,2	51	1	18:-
Alarik	High Output	+0,3	+2,3	-19	1,0	0	+0,2	+4,2	<24	1,0	-7,3	54	56	35	0,5	52	1	18:-
	FM Super	0	+1,2	-22	1,4	-2,3	-0,8	+1,2	<24	1,6	-8,1	53	54	31	0,3	51	1	19:-
	Crystal	+0,6	+3,9	-19	0,79	+0,3	+0,1	+4,3	<24	1,0	-7,7	53	57	34	0,3	53	1	-
Ampex	Plus	+0,3	+4,2	-22	0,28	-1,8	0	+4,5	>24	0,56	-7,3	54	58	32	0,3	51	1	17:-
	Grand Master	+1,5	+6,1	-18	0,20	+0,7	+1,2	+6,6	>24	0,36	-5,2	53	59	35	0,3	49	1	32:-
	20/20 +	+0,5	+3,0	-18	0,89	+1,0	-1,0	+3,0	-23	1,0	-2,3	53	56	35	0,2	50	1	20:-
Audio Magnetics	Plus	-0,5	+0,8	>24	1,3	-3,5	-1,4	+0,8	>24	1,6	-10	55	56	<30	0,4	46	1	8:-
	Super	-0,3	+0,8	-22	1,3	-2,1	-1,5	+1	>24	2,0	-6,5	54	55	32	0,3	49	0	13:-
	XHE	+0,1	+3,5	-20	0,5	+2,2	-0,8	+4,0	>24	0,32	-4	55	59	<30	0,3	47	1	23:-
BASF	LH	-1	0	-21	1,8	-0,8	-1,7	+0,8	>24	2,0	-9,5	53	53	32	0,3	53	1	11:-
	Super LH	0	+2,2	-20	1,1	0	-1,5	+2,3	>24	1,5	-4,6	54	56	34	0,2	51	1	13:-
	Super LH-1	+0,5	+3,8	-11	0,40	+7	+0,4	+4,1	-17	0,70	+1,6	52	56	35	0,2	48	1	16:-
EMI	Standard	-0,4	+1,2	>24	1,6	-3,7	-0,5	+2,9	>24	1,4	-10	54	55	<30	0,5	49	2	12:-
	Hi-Fidelity	+1	+4,4	-19	0,63	0	+0,4	+4,0	>24	0,94	-4,5	53	57	34	0,2	49	0	20:-
	Super	-0,5	+0,5	-22	1,9	-2,3	-1,3	+0,8	>24	2,0	-6,8	53	54	31	0,4	50	1	15:-
Fuji	FL	-0,3	+0,3	-22	1,8	-1,5	-1,9	+1,1	>24	1,8	-5,6	53	53	31	0,3	51	1	12:-
	FX-1	+0,2	+2,6	-18	0,79	+1	-0,2	+3,0	>24	1,0	-4	54	57	36	0,2	50	1	17:-
Hitachi	Low Noise	-0,3	+1,5	-22	1,4	-1	-0,7	+1,6	>24	1,6	-7,2	53	55	31	0,2	51	1	13:-
	UD ER	+1,1	+5,6	-14	0,32	+4	+1,1	+7,1	-20	0,06	-1,7	53	60	33	0,1	51	1	27:-
	UD	+0,3	+2,9	-17	0,79	+1,8	0	+3,7	-23	0,84	-3,9	53	57	<30	0,2	53	1	19:-
Maxell	UD	+0,2	+2,9	-16	0,71	+2,8	+0,1	+3,9	-23	0,63	-4,0	53	57	<30	0,2	53	1	16:-
	LN	-0,3	+1,7	-22	1,3	-2	-0,5	+2,4	>24	1,1	-9,0	53	55	31	0,3	52	1	12:-
	UDXL - I	+1,1	+5,8	-15	0,32	+3,6	+1	+6,6	-21	0,06	-2,1	53	60	32	0,1	50	1	25:-
Memorex	MRX ₂	-0,8	+0,7	-22	2,0	-1,5	-3,6	+1,9	>24	1,1	-4,0	54	55	32	0,4	51	5	18:-
	MRX ₃	-0,2	+4,5	-17	0,40	+2,0	+0,6	+5,0	-21	0,18	-2,0	53	58	32	0,6	50	5	-
Philips	Ferro	-0,1	+2,0	-21	1,1	-1	-0,8	+2,2	>24	1,4	-6,5	53	55	32	0,3	49	1	12:-
	Super Ferro	+0,8	+4,4	-20	0,50	-0,8	-0,6	+3,8	>24	1,1	-5,5	54	58	34	0,2	47	1	18:-
	Super Ferro I	+1,3	+5,8	-18	0,40	+1,3	+1,2	+6,7	>24	0,22	-4,3	54	61	<30	0,3	47	1	19:-
Pyral	Hi Fi	-0,7	0	-21	2,2	-1,2	-1,4	+0,5	>24	2,5	-9,3	53	53	32	0,3	51	1	13:-
	Optima	-0,2	+2,1	>24	1,5	-3,2	-3,8	+3,6	>24	0,56	-4,5	54	58	<30	0,2	45	1	15:-
	Super ferrite	+0,2	+3,8	-17	0,67	+1,1	+0,4	+5,4	>24	0,45	-4,5	54	59	<30	0,3	49	4	23:-

FERROKROMBAND

		Arbetspunkt enl DIN (Fe) + 3 dB				Dynamik							
		Känslighet 315 Hz (dB)	Maxnivå 315 Hz (dB)	Maxnivå 15 kHz (dB)	K, 200 nWb/m 315 Hz (%)	315 Hz/15 kHz	Brusnivå (- dB)	315 Hz	15 kHz	Jämnhet 10 kHz (dB)	Kopieringseffekt (dB)	Brumavskärmning (dB)	Ca-Pris (kr)
Agfa	Carat	-0,2	+2,5	-20	1,4	-1,5	58	61	38	0,6	50	6	26:-
BASF	Ferrochrome	+1,4	+6,6	-17	0,6	0	58	65	41	0,3	45	1	23:-
Philips	Ferro Chromium	+1,5	+6,7	-16	0,5	+2	58	65	42	0,3	46	1	26:-
Scotch	Master III	+1,5	+6,4	-19	0,6	-2,5	56	62	37	0,5	47	1	25:-
Sony	Ferri-Chrome	+1,6	+6,3	-18	0,6	-1,5	57	63	39	0,3	46	1	26:-

KROMBAND OCH KROMEKVIVALENTER

		Arbetspunkt enl DIN				Dynamik							
		Känslighet 315 Hz (dB)	Maxnivå 315 Hz (dB)	Maxnivå 15 kHz (dB)	K, 200 nWb/m 315 Hz (%)	315 Hz/15 kHz	Brusnivå (- dB)	315 Hz	15 kHz	Jämnhet 10 kHz (dB)	Kopieringseffekt (dB)	Brumavskärmning (dB)	Ca-pris (kr)
Agfa	Stereo Chrom	-0,8	-1,5	>30	3,0	-6,5	58	57	<28	0,4	51	6	21:-
	Super Chrom	+2,5	+4,8	-20	1,1	-3,7	58	63	38	0,3	45	0	26:-
Ampex	20/20 + CrO ₂	-0,4	+1,1	-25	1,8	-4,5	58	59	33	0,5	51	1	-
BASF	Chromdioxid	-0,4	+0,7	-24	1,9	-4,5	57	58	33	0,3	49	1	19:-
	Chromdioxid Super	+1,3	+4,0	-19	1,0	-0,2	57	61	38	0,2	47	1	26:-
Fuji	FX-II	+0,3	+2,0	-25	1,6	-4,4	57	59	32	0,2	47	1	20:-
Hitachi	UD EX	+1,7	+4,4	-26	0,8	-6,2	56	60	30	0,1	52	1	27:-
Maxell	UD XL II	+1,7	+4,0	-24	0,9	-5,8	56	60	32	0,2	51	1	25:-
Philips	Chromium	0	+1,9	-25	1,8	-4,5	57	59	32	0,2	47	1	22:-
Scotch	Master II	+2,3	+4,7	-23	0,8	+5,6	58	63	35	0,3	44	1	25:-
Sony	Chrome	-0,3	+1,5	-23	1,8	-2,5	56	58	33	0,2	49	1	18:-
TDK	SA	+1,5	+4,3	-22	0,8	-2,6	56	60	34	0,2	49	1	25:-

Tabellerna visar mätvärden som vi fått efter mätningar så som vi beskrivit i texten. Järnoxidbanden har mätts vid två olika förmagnetiseringsnivåer och vi har med rött märkt ut den nivå som ger bäst prestanda. Verkligt optimal nivå kan ofta ligga mellan våra mättnivåer.

Data för den utvalda nivån har legat till grund för beräkning av dynamikangivelserna.

Den som söker ett järnoxidband för en viss förmagnetiseringsnivå kan alltså lätt se i tabellen vilka band som ger bäst resultat.

Krom- och ferrokrombanden har endast mätts vid en nivå.



BASF



Gamla säkra kort kör man med i BASF:s lek: LH-bandet är väl knappast avsett att längre vara ett hi-fi-band av hög klass och är det inte heller. Inga data utom möjligen en ganska god kopieringsdämpning är värda att nämna. Priset är också lågt.

Super LH, däremot, skall vara ett gott val för *DIN*-trimmade spelare. Det har också anständiga data i alla avseenden utan att höja sig över mängden. Bandet är praktiskt taget identiskt med det av *DIN* antagna normbandet.

Super LH-I skall användas med hög förmagnetisering och ger då ungefär samma data som LH. Man får dock en lägre distorsion och ett litet diskantlyft, trots den högre förmagnetiseringen. Diskantegenskaperna blir därmed mycket goda både i form av känslighet och utstyrbarhet. Kopieringsdämpningen är dock märkbart sämre än hos LH-bandet.

TVå kromdioxidband erbjuder man också. Det billigaste och äldsta av dem är det som man kallar **Chromdioxid**, i den grå (eller som BASF själv säger: silverfärgade) asken. Bandet är ganska billigt, och däri ligger nog dess största förtjänst. Låg utstyrbarhet, hög distorsion och låg dynamik gör att det likt andra "gammalmodiga" kromband i dag måste finna sig överspelat.

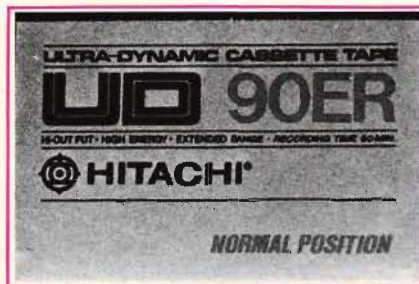
Chromdioxid Super är däremot ett mycket bra band, med 61 dB dynamik vid låga och 38 dB vid höga frekvenser. Då är också frekvensgången rak vid *DIN*'s arbetspunkt, vilket den inte är för något annat band i denna klass! De andra banden visar större fall vid 15 kHz. Vi har i tidigare tester kritiserat bandets dåliga kopieringsdämpning, och den är fortfarande ganska låg, men dessvärre visar många av nyttillskotten än värre siffror!

BASF:s **Ferrochrom** ger utmärkta mätvärden på de allra flesta punkter. Bandet ger testets högsta dynamik tillsammans med Philips Ferrochrom, som det liknar på alla punkter utom priset, där BASF ligger tre kronor lägre!

Bandet har också god dynamik (även vid höga frekvenser) och låg distorsion. Till nackdelarna hör en hög kopieringseffekt. Alla ferrokromband visar sämre jämnhet i återgivningen än de andra bandtyperna. Här spelar förmodligen svårigheter vid tillverkningen av de två skikten in.

I gruppen ferrokromband placerar sig ändå BASF i toppen även i detta avseende.

HITACHI/MAXELL



Att Hitachi och Maxell är samma sak i tillverkningsskedet är ingen hemlighet. I Sverige säljs banden dock genom skilda kanaler. Våra mätningar visar god överensstämmelse, även om en del skillnader kan konstateras. Dessa får skyllas på att vi mätt

EMI

EMI:s tre band Standard, Super och Hi-Fidelity bör alla användas vid låg förmagnetisering.

Standard-bandet är ett lägprensterande sådant utan att därför ligga bland de sämsta. Högfrequensegenskaper och jämnhet i återgivningen är dock inte mycket att yvas över. Medioker helhet, alltså.

Super-bandet är väl tänkt att vara bättre än så, men utstyrbarheten är faktiskt något lägre samtidigt som brusnivån är lite högre. Dynamiken halkar därmed ner någon dB, vilket knappast motiverar det högre priset. Frekvensgången är dock något förbättrad och därmed också högfrequensdynamiken.

Hi-Fidelity ger däremot betydligt bättre prestanda. Utstyrbarheten är väsentligt högre, vilket höjer dynamiken till 57 dB.



Högfrequensegenskaperna är även de klart goda, liksom jämnheten är förbättrad mot vad som gällde de tidigare EMI-typernas.

FUJI



Av Fujis tre band är två nya bekantskaper. Det gamla **FL**-bandet finns dock kvar som ett lågprisalternativ. Dynamiken är dålig, och övriga egenskaper placerar det definitivt i den budgetklass där det även prismässigt hör hemma.

MEMOREX



Plastlådorna till Memorex-kassetterna avviker i konstruktion från övriga. Eleganta men inte särskilt

ett begränsat antal kassetter, och de ger snarast ett mått på hur stor spridning man kan räkna med inom en och samma kassettyp.

Hitachi Low Noise/Maxell LN är ett lågprisband, men med goda data för att vara ett sådant. Bandet trivs bäst med låg förmagnetisering.

UD har samma namn för båda märkena och är ett bra mellanklassband. Det skall användas med hög, "japansk" förmagnetisering för optimalt resultat. Den bästa arbetspunkten ligger dock lägre än de 2



FX-I har vi placerat i *DIN*-fällan, men det kanske borde kunna brukas vid något högre förmagnetisering. Skillnaderna i prestanda blir dock måttliga. Vid *DIN* ger FX-I den bästa högfrequensdynamiken bland järnbanden. Dynamiken vid låga frekvenser är mera medelmåttig, främst beroende på att bandet inte klarar av de extremt höga nivåer som andra moderna band gör.

FX-II är ett nytt band i krom-gruppen. Det skall användas som kromband med hög förmagnetisering och 70 μ s tidkonstant men är uppbyggd med modifierad järnoxid. Resultatet blir ett band som prestandamässigt placerar sig mellan de "gamla" krombanden och de modernaste superbanden av krom och/eller järnoxid. Vad bandet saknar i jämförelse med de bättre banden är framför allt högre utstyrbarhet.

Detta bättre håller bandet ej heller det höga pris som följer med de mest högpessande superbanden. Det lägre priset kan då kanske motivera inköp, trots lägre prestanda.

praktiska, anser vi.

MRX2 arbetar bäst vid låg förmagnetisering och ger hyfsade mellanklassdata. Det är framför allt bristande högnivåkapacitet som sätter gränsen. På grund av detta får man också ganska hög distorsion redan vid måttliga nivåer.

MRX3 är ett nytt band som ännu inte är prissatt. Det ger ungefär samma resultat vid de båda provade inställningarna av förmagnetiseringen. Distorsionen blir dock något lägre vid den högre inställningen, varför vi rekommenderar den. Bandet ger ganska god dynamik men kommer inte upp till den absoluta toppklassen.

Brumavskärmningen är sedan gammalt särklassigt god för Memorex och gäller här båda bandtyperna. De är också lika vad gäller jämnheten i återgivningen, men likheten är tyvärr inte av godo, eftersom de ligger bland de sämre banden.

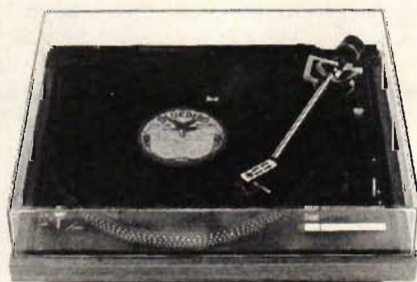
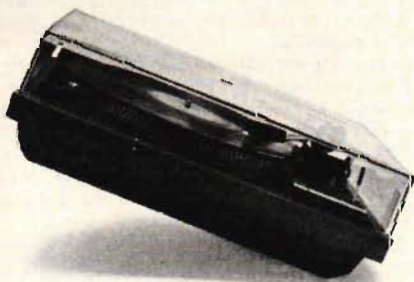
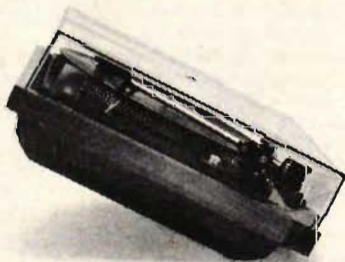
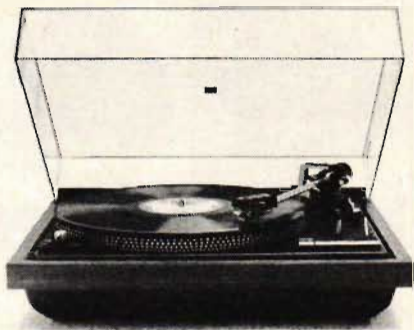
dB över *DIN* vi mätt vid. Kopieringsdämpningen förtjänar att nämnas som god.

Hitachi UD ER/Maxell UD XLII är ett högklassigt järnoxidband som också skall användas vid hög förmagnetisering. Prestanda ligger på alla sätt i en absolut toppklass med hög känslighet, hög dynamik, stor utstyrbarhet och den bästa jämnhet i återgivningen vi mätt! Distorsionen vid nivån 200 nWb/m ligger också särklassigt lägst bland de provade banden.

I kromgruppen finner vi även **Hitachi UD EX/Maxell UD XLII** bland de bättre banden. Känslighet och högnivåegenskaper ligger på topp liksom jämnhet i återgivningen. Även kopieringsdämpningen är hög. När det gäller dynamik överträffas bandet dock av flera andra typer. Detta beror främst på bandets brusnivå, som ligger bland de högsta.

Vi har noterat en skillnad i prissättningen mellan Hitachi- och Maxell-banden. De uppgifter vi fått pekar på att Hitachi-banden skulle vara något dyrare, men priserna gäller här som i övrigt med starka reservationer: Stora variationer förekommer. Här lönar sig att leta!

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

Marknadsförs och distribueras av
AKTIEBOLAGET
ELEKTROHOLM
Box 3005, 171 03 Solna. Telefon 08-82 02 80.

Dual har 6 st hi-fi spelare i prisklasser från 900:–. Med rem- eller direktdrift samt med eller utan automatik.

PHILIPS



Fem nya bandtyper lanserar Philips i höst. Av dem är typen **Ferro** billigast och enklast. Det bandet skall drivas vid DIN-nivån på förmagnetiseringen och ger då hyfsade prestanda i lågprisklassen.

Super Ferro är tänkt för mera kvalificerat bruk på spelare med låg förmagnetisering. Utstyrbarhet, högfrekvenssegenskaper och dynamik är goda utan att vara uppseendeväckande men kan antas vara klart prisvärda i det här fallet.

Betydligt mera uppseendeväckande är däremot **Super Ferro I**. Kassetten skall användas med hög förmagnetisering och ger då alldeles utmärkta resultat! Dynamiken är faktiskt högst bland de provade järnoxidbanden med 61 dB! Utstyrbarheten är mycket stor och distorsionen låg.

Tyvärr är inte högfrekvenssegenskaperna riktigt i klass med det övriga. Vi har noterat dålig dynamik vid de högsta frekvenserna, något som bör kunna förbättras om man sänker förmagnetiseringen en

del. Vid *DIN*-nivån blir dock distorsionen högre och utstyrningsegenskaperna lägre, varför man bör stanna någonstans på halva vägen för bästa balans.

Philips Cromium heter ett nytt kromband av konventionellt snitt. Det placerar sig i de flesta avseenden ganska medelmåttigt mellan "gammalmodiga" kromband och de modernaste superbanden.

Ferro Cromium liknar som nämnts BASF:s motsvarande typ väldigt mycket. Man kan kanske spekulera i vem som tillverkar vad? Det intressanta för konsumenten är ju dock möjligheten om han/hon kan köpa den ena eller andra typen till ett bättre pris.

Skillnaderna är helt försumbara, och Ferro Cromium ligger därmed på klart delad förstaplats när det gäller alla parametrar, utom kopieringsdämpning, där bandet tar ledningen i andra riktningen så att säga, med sämsta värdet i gruppen...

PYRAL



Sortimentet omfattar tre typer, varav Superferriten är relativt ny. Typerna lär förbättras kontinuerligt, liksom på många andra håll.

Hi fi är ett typiskt lågprisband, men även sett som ett sådant ger det ganska måttliga prestanda. Dynamiken är låg, främst på grund av låg maxnivå.

Optima är ett klart bättre band på alla punkter. Det bör användas med låg förmagnetisering och presterar då 58 dB i dynamik. - Högfrekvenssegenskaperna är dock skrala.

Superferrite bör användas vid högre förmagnetisering än *DIN* men kanske inte vid så hög nivå som de +2 dB vi mätt vid. En sänkning skulle förbättra egenskaperna vid hög frekvens, även om man kan tappa några tiondels dB i dynamik vid låga frekvenser. Vid +2 dB förmagnetisering ger det 59 dB, vilket placerar tapen bland de bästa med högsta värdena.

Den höga dynamiken uppnås genom en kombination av hög utstyrbarhet och lågt brus. Varken utstyrbarheten eller bruset i sig är särskilt märkvärdiga som isolerade mätvärden, men kombinationen är väl avvägd och ger gott resultat.

SONY



Det är nu flera år sedan Sony lanserade något nytt band, och de gamla, som starkt uppmärksammades, börjar bli en smula akterseglade i den hårda konkurrensen, som de tviselutan uppammat.

Low Noise-bandet arbetar vid *DIN*-punkten och ger medelmåttiga prestanda.

HF arbetar vid samma nivå på förmagnetiseringen och ger bättre värden på alla punkter. Det placerar sig ganska anspråkslöst i medelklassen. Ett bra bruksband i allmänhet.

Sony Chrome har alltid ansetts vara bra, och det har naturligtvis inte blivit sämre med tiden. Konkurrenterna har däremot blivit betydligt bättre. Man kan alltså köpa betydligt bättre band i klassen i dag, dock till högre pris. Sony-bandet är det billigaste enligt vår lista. En låg utstyrbarhet och hög brusnivå ger ett mindre gott dynamikresultat.

Ferri-Chrome ger en dynamik som ligger under toppbandets, men skillnaden är mycket liten. Utstyrbarhet, känslighet och distorsion är praktiskt taget identiska med övriga goda ferrokrombands, men brusnivån ligger hos Sony högre och drar ned dynamiksiffran något.

SCOTCH



Allt är nytt hos 3M. Till och med lågprisbandet **High Energy** har kostats på en ny, skruvad kassett, som förefaller betydligt mera driftsäker än den tidigare limmade. Naturligtvis är det inte limningen eller skruvningen som avgör kassetten prestanda utan förbättringarna ligger på ett annat plan. Vi tackar dock för skruvningen som Scotch nu övergått till i alla sina kassetthöjlen. Bandet i High Energy-kassetten är detsamma som tidigare. Det ger över lag vettiga prestanda till mycket lågt pris.

Master I är ett järnoxidband för användning vid hög förmagnetisering. Dynamiken är förträfflig: 59 dB placerar bandet i toppen av järnbandgruppen. Dynamiken uppnås genom mycket hög utstyrbarhet som kompenserar brusnivån vilken faktiskt ligger högst bland de provade banden! En sänkning av brusnivån skulle förbättra dynamiken dramatiskt...

En sådan sänkning som inte påverkar de andra parametrarna ogynnsamt är dock en ganska omöjlig uppgift att genomföra. För att man skall få bättre högfrekvenssegenskaper bör bandet användas någonstans i närheten av +1 dB över *DIN*-fastställd förmagnetiseringsnivå.

Master II är ett kromliknande band som tillsammans med Agfa Super Chrom delar tätplatsen när det gäller dynamik i den klassen. Här har man både högsta dynamik och bästa utstyrbarhet.

Högfrekvensdynamiken är dock något lägre än Agfas, men kan korrigeras med förmagnetiseringen. Kopieringsdämpningen är dess värre också besvärande låg med 44 dB.

Master III kännetecknas av hög utstyrbarhet - och hög brusnivå. Resultatet blir ett bra ferrokromband, som dock inte placerar sig i den absoluta toppen. Dynamiken vid såväl låga som höga frekvenser ligger ett par dB under de bästa konkurrenternas värden.

Hur som helst, en fin förnyelse från 3M över hela linjen.

TDK



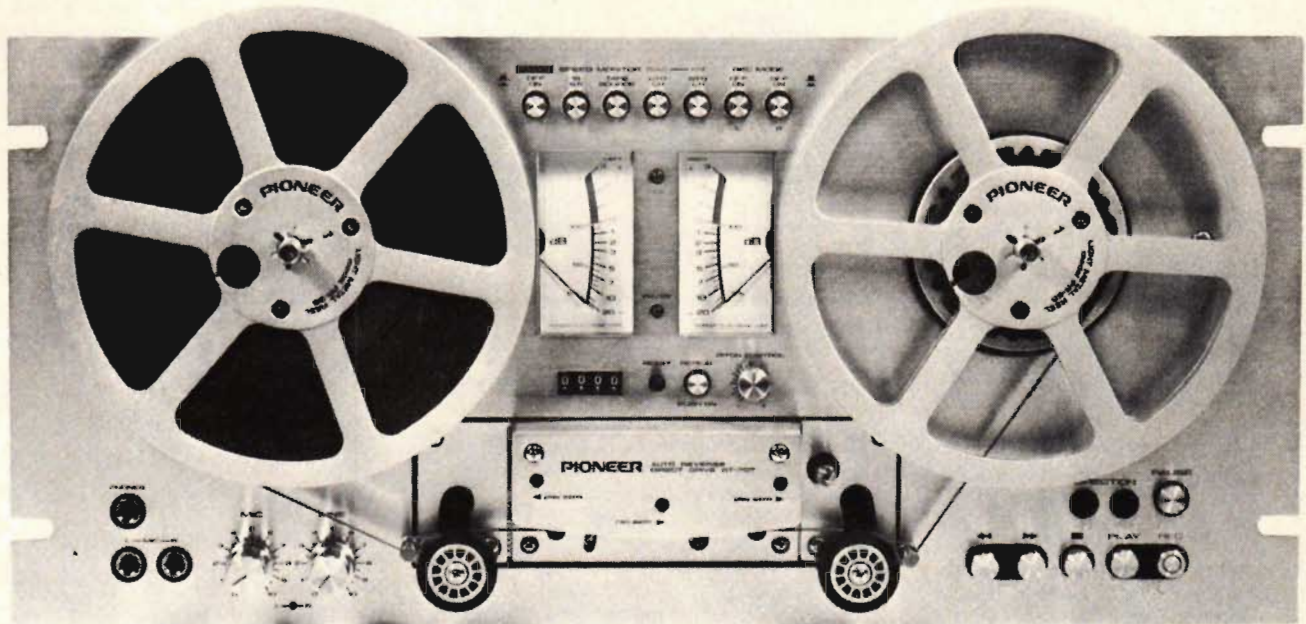
Sist kommer TDK, men det är helt av alfabetiska skäl. Lågprisbandet **Dynamic** är som lågprisband brukar vara: inga värden att yvas över och inte att skämmas för heller. Kvaliteten är jämn och god, också mekaniskt.

AD är ett intressant band som kommer upp i 58 dB dynamik när det ges en förmagnetisering som överstiger *DIN* med 2 dB. Samtidigt har man en i sammanhanget förträfflig högfrekvensdynamik på 35 dB! Om blott utstyrbarheten kunnat höjas något mer skulle bandet varit i absolut toppklass. Men det gäller kanske alla band: Skulle de blott vara bättre, så vore det bättre...!

SA, slutligen, är TDK:s kromekvivalent. Bandet har hög utstyrbarhet men dess värre en högre brusnivå än genomsnittet. Dynamiken blir därmed god, men hamnar inte i absolut topp. Intressant hur som helst.

En ökande mängd kassettdäck verkar numera lämna tillverkarna i Japan intrimade för något TDK-band, har vi funnit.

PIONEERS NYA '14-TUMMARE' ÄR SENSATIONELL



Den vänder automatiskt efter att ha spelat första sidan. $7 + 7 = 14$. Den vänder igen om "Repeat"-knappen är intryckt. Och igen, så länge du själv vill. En evighetsmaskin.

Formatet är ovanligt. Teknologin är revolutionerande. Designen är enastående. För rackmontage passar den som handsken. Och den är perfekt att stapla tillsammans med dina övriga komponenter.

Den direktdrivande servomotorn alstrar sin egen frekvens och korrigerar kontinuerligt bandhastigheten. Vilket i praktiken innebär att svaj inte existerar. Dessutom kan du själv ställa in hastigheten inom ett helt tonsteg.

Och pitchkontrollen ser till att dina

egna inspelningar alltid blir perfekt stämda, även om originalinspelningen inte var det.

Inspelningsfinessen "Rec mode" är din bästa säkerhet för att aldrig missa en inspelning.

Ljudtekniskt uppfyller den vad du har rätt att begära av en professionell rullbandspelare.

Driftstekniskt uppfyller den vad du har rätt att begära av en Pioneer-produkt. Som bevis på hållbarheten medföljer Pioneers funktionscheck. Ett kvitto på att apparaten är i samma skick som ny 5 år efter köpet. En evighetsmaskin.

Pioneer RT-707 säljs enbart av fackutbildade hifibutiker.

 **PIONEER®**

PIONEER ELECTRONIC SVENSKA AB
Lumavägen 6, 104 60 Stockholm, Tel. 08/23 12 50

SAMMANFATTNING

Vilket band skall man nu välja? Det beror naturligtvis på en mängd faktorer. Vi utgår dock här från att ekonomin inte spelar avgörande roll och att man eftersträvar högsta möjliga kvalitet på återgivningen. En mängd applikationer ställer ju inte just dessa krav, och man bör alltså optimera pris och prestanda på bästa sätt. När det gäller att få ut det maximalt möjliga av sin anläggning är man främst intresserad av att välja tekniskt bästa kasset.

Det finns ju då till att börja med tre huvudgrupper att välja mellan, nämligen järnoxid, kromdioxid och ferrokrom. Varje grupp har sina förespråkare och sina egenheter.

Dynamiken är ju alltid ett problem i kassettspelare. Högsta dynamik får man med ferrokromband i allmänhet. Ferrokrombandet kombinerar egenskaperna från järn och krom på ett lyckat sätt utan att innebära för mycket kompromiss numera.

Problemet är dock att göra kombinationen på ett sådant sätt att båda slagens oxid arbetar någorlunda optimalt. Tyvärr får man på de flesta spelare en svacka i frekvensgången i mellanregistret med ferrokromband, och detta kan ge en kanske speciell karaktär åt ljudet. Vissa däck förefaller att klara av detta bättre än andra. Ferrokrombanden har i regel också mera uttalad kopieringseffekt än andra bandtyper.

Svårigheterna med ferrokromband är framför allt att järnoxiden i regel får för hög förmagnetisering och kromskiktet för låg. Detta påverkar såväl frekvenskurvan som distorsionen vid olika frekvenser ogynnsamt.

Men fördelarna är betydande och bandtypen intressant.

Krombanden har vid en jämförelse bättre frekvensgång men i regel något högre distorsion och sämre högfrequensdynamik. Banden arbetar dessutom med mycket höga nivåer i magnetiseringen, och detta begränsar deras prestanda i många kassettdäck. Speciellt ger kombinerade in- och avspelningshuvuden av ferrit problem härvidlag.

Järnbanden ger, genom en annorlunda frekvenskompensering, en högre brusnivå. Den motvägs dock ofta av högre utstyrbarhet, så att dynamiken nästan kommer upp i nivå med krombandens.

Högfrequensegenskaperna hos järnoxidbanden är egentligen mycket sämre än krombandens, men genom den lägre tidskonstanten utnyttjas bandet annorlunda: man lägger helt enkelt in krombandets förbättrade prestanda som dynamikvinst, enkelt uttryckt.

Järnoxidbanden och arbetspunkten

För järnoxidbanden gäller, att den optimala arbetsnivån varierar liksom inställningen av förmagnetiseringen hos apparaterna på marknaden. Vi har försökt dela upp banden i två grupper med avseende på förmagnetiseringen, men gränserna är mycket vaga.

Ur tabellen med mätresultat kan man se vilken nivå vi föredragit att driva de olika banden med. Den som vet med sig att ha en spelare med nivå mellan DIN och +2 dB, kan bilda sig en uppfattning om hur banden beter sig genom att jämföra båda varianterna.

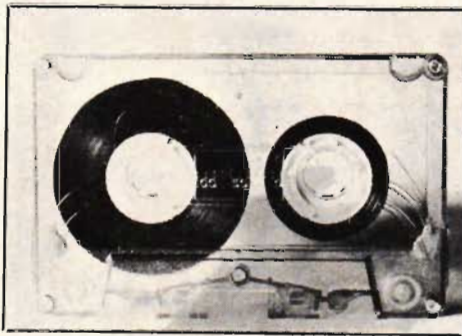


Fig 3. Stilrenast bland kassetterna tycker vi att Audio Magnetics XHE är. Det glasklara höljlet med röda bandförlare ger ett sobert elegant intryck.

De allra bästa banden av järnoxidtyp finner vi bland dem som kräver hög förmagnetisering i något varierande grad.

Främst skulle vi vilja sätta Agfa Ferro Dynamic I, Hitachi UD ER/Maxell UD XLII, Philips Super Ferro I, Pyral Superferrite och Scotch Master I.

Av dessa ger Philipsbandet högst dynamik vid låga frekvenser, tätt följt av Hitachi/Maxell som dessutom har något bättre kopieringsdämpning. Hitachi/Maxell har även något bättre högfrequensegenskaper än Philipsprodukten, som dock kan förbättras genom att man optimerar förmagnetiseringen.

De övriga banden i denna toppgrupp har ytterligare något lägre dynamik, som dock fortfarande ligger mycket högt. Skillnaderna inom gruppen är i de flesta fall små, och här kan trimning, apparatkonstruktion och spridning i egenskaper betyda mer än själva sortvalet.

Audio Magnetics XHE får också anses höra till denna grupp, om än med viss tvekan, efter våra erfarenheter med nedsmutsning av tonhuvuden.

För den som har ett däck med förmagnetisering enligt DIN finns inte så stort sortiment att välja mellan. Naturligtvis kan man använda ovanstående typer även med lägre förmagnetisering, men man får då dels något lägre dynamik, i en del fall högre distorsion och framför allt stort diskantlyft i många fall. Diskantlyftet kan alltså nödortfört korrigeras med tonkontrollerna, och man får då även en viss nedtoning av brusnivån. Det kanske bästa bandet som är optimerat för låg förmagnetisering är Ampex Grand Master. Det kostar dock 32 kr men ger utmärkta resultat. Agfas Super Ferro Dynamic I ger också påtagligt fina resultat vid den lägre nivån om man tillåter frekvenskurvan att höjas något. Samma, eller i stort samma, gäller Audio Magnetics, Philips Super Ferro I, Pyral Superferrite, vilka alla ger mätliga lyft men då med bibehållen god dynamik.

I klassen under dessa band finns också många verkligt tilltalande koncept. Se tab!

Dynamik viktig – men ej ensam

Observera, att skillnaderna mellan de upp-

räknade typerna och övriga i många fall är rätt minimal. Den totala dynamikskillnaden mellan bästa och sämsta band i sammanställningen är 9 dB. Om vi listar alla band i ordning efter fallande dynamik och inte tar hänsyn till övriga egenskaper får vi följande rangordning:

Philips Super Ferro I	61 dB
Hitachi UD ER/Maxell UD XLII	60 dB
Agfa SFD I	59 dB
Ampex Grand Master	59 dB
Audio Magnetics XHE	59 dB
Pyral Superferrite	59 dB
Scotch Master I	59 dB
Ampex Plus	58 dB
Audio Magnetics MRX ₂	58 dB
Philips Super Ferro	58 dB
Pyral Optima	58 dB
TDK AD	58 dB
Alaric Crystal	57 dB
EMI Hi-Fidelity	57 dB
Fuji FX-I	57 dB
Hitachi/Maxell UD	57 dB
Alaric High Output	56 dB
Ampex 20/20+	56 dB
Audio Magnetics Plus	56 dB
BASF Super LH	56 dB
BASF Super LH-I	56 dB
Audio Magnetic Super	55 dB
EMI Standard	55 dB
Hitachi/Maxell LN	55 dB
Audio Magnetics MRX ₂	55 dB
Philips Ferro	55 dB
Scotch High Energy	55 dB
Sony HF	55 dB
TDK Dynamic	55 dB
Alaric FM Super	54 dB
EMI Super	54 dB
Sony LN	54 dB
BASF LH	53 dB
Fuji FK	53 dB
Pyral Hi fi	53 dB
Agfa Ferro Color	52 dB

Märk väl alltså, att listan endast gäller dynamik, och det blott vid låga frekvenser! Någon rangordning för "bästa kasset" totalt i gruppen avses alltså inte.

Dynamiken är ju dock en mycket viktig parameter, så det kan vara av intresse att se hur banden grupperar sig i detta avseende.

Som vi tidigare påpekat bör skillnader på någon enda dB inte betraktas som på något sätt avgörande. Toleranser i tillverkningen, och framför allt skillnader mellan olika apparater, ja t o m olika exemplar av samma spelare, kan ge omkastningar mellan närliggande typer i listan.

Högfrequensdynamiken – kassetternas svaga punkt

Högfrequensdynamiken följer normalt ganska väl frekvenskurvan, och kassettdiets akilleshäla är ju just dynamiken vid höga frekvenser. Begränsningarna här yttrar sig som matta och "trötta" transienter, vilket kan konstateras om man t ex jämför med en god grammofonskiva. Bland de bättre banden i detta avseende och som samtidigt har anständiga egenskaper i övrigt kan vi nämna Ampex Grand Master, Ampex 20/20+, BASF Super LH-I, Fuji FX-I och TDK AD.

Sonys handgjorda kraftverk.

När det gäller utseendet kan du knappast hitta anspråkslösa apparater än dessa, vare sig det gäller storlek eller flärd. Se bara på den undre apparaten. Den har en enda kontroll med bara två lägen: ON och OFF. Men skenet bedrar, bakom det enkla yttre döljer sig ett avancerat inre.

De här två är nämligen Sonys tekniskt mest avancerade förstärkare. Dessutom de dyraste. Inte bara på grund av det forsknings- och utvecklingsarbete som ligger bakom dem eller de högklassiga komponenter de är byggda av. Att dessutom bygga samman elektroniken för hand i små serier, ökar inte bara precisionen utan också priset.

Förstärkaren består av två delar — en separat effektförstärkare (överst) och en förförstärkare. Förförstärkaren fungerar som en avancerad kontrollcentral. Genom sin förfinade konstruktionslösning har den fått egenskaper som gör den unik. Exempelvis är alla kontroller placerade direkt på kretskorten för att eliminera sladdar och lödningar som kan orsaka brus och distorsion. Förförstärkaren har också separat ingång för pick-uper med

rörlig spole (Moving Coil). Ingången kan kopplas om för två olika impedanser, 25 och 100 ohm.

Effektförstärkaren är pulsbreddmodulerad och ger 2×160 watt. Den har V-FET transistorer som antingen bryter eller släpper igenom förstärkarens effekt. Bara en sådan detalj som att ingångarna försetts med guld för att inte oxidera visar vilken perfektionism det handlar om. När det gäller värden för brus och distorsion, är de så låga att de praktiskt taget är omätbara.

Nästa gång som du får en ledig stund över, sätt dig ned och titta igenom Sony-katalogen. I den finner du ett stereoprogram av sådan bredd att du knappast lär hitta det i någon annan katalog. Bara när det gäller förstärkare finns det ett 10-tal olika apparater. Oavsett du föredrar de mer påkostade apparaterna eller några enklare modeller, kommer du upptäcka en sak: Så avancerad elektronik till så fördelaktiga priser är det svårt eller nästan omöjligt att hitta. Jämför oss gärna med samtliga fabrikat på marknaden. En sådan uppmaning är det inte många andra än vi som törs göra.

SONY



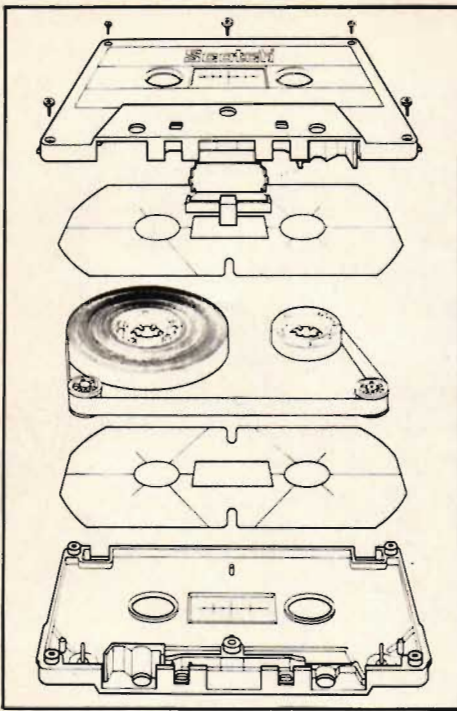


Fig 4. Master-kassetterna från 3M har fått helt nya, skruvade kassetthöljen. Av sprängskissen framgår hur mekaniken byggs upp med glidfolier, roterande brytaxlar och filtukde för anläggningen.

Med en noggrant avpassad förmagnetisering kan man dock få goda egenskaper från de flesta band, men i en del fall då på bekostnad av distorsionsnivå och, eventuellt, lågfrekvensdynamik. Här får man mycket stora skillnader mellan olika trimningar och tonhuvud/inspelningsförstärkar konstruktioner!

Här gäller också beträffande dynamiken att en del spelare inte är kapabla att svara mot de mycket höga inspelningsnivåer en del järnoxidband kräver för att ge full magnetisering. Upp till 7 dB över DIN:s referenspunkt 250 nWb/m har vi mätt! Ofta paras den höga utstyrbarheten med förhöjd känslighet, men inspelningsnivån blir likafullt hög. Om man inte kan utnyttja bandets högnivåegenskaper optimalt, sjunker naturligtvis värdet på den uttagbara dynamiken! Problemet är inte så uttalat när det gäller järnband utan kommer mera in på krombanden med deras högre förmagnetisering, som måste rymmas inom huvudets kapacitet.

Krombanden med gelikar

Vi har alltså mätt krombanden och ekvivalenterna därtill vid förmagnetisering enligt DIN. De flesta band ger också lägst distorsion vid den nivån ungefär, men speciellt banden med modifierad järnoxid ger bättre frekvensgång och högfrequensdynamik vid lägre värden. Om vi betraktar dynamik som en intressant parameter kan vi ge följande rankinglista i ordning efter fallande dynamik:

Agfa Super Chrom	63 dB
Scotch Master II	63 dB
BASF Super Chrom	61 dB

Hitachi UD EX/Maxell UD XLII	60 dB
TDK SA	60 dB
Ampex 20/20+CrO ₂	59 dB
Fuji FX-II	59 dB
Philips Cromium	59 dB
BASF Crom	58 dB
Sony Chrome	58 dB
Agfa Stereo Chrom	57 dB

Här ser nu ut att föreligga en betydande dynamikskillnad mellan bättre och "bara" bra band. Tyvärr följer nu kopieringsdämpningen i stort sett en omvänd kurva. Vi kan för jämförelsens skull göra en lista som i stället visar kassetterna i ordning efter kopieringsdämpning:

Hitachi UD EX/Maxell UD XLII	52 dB
Agfa Stereo Chrom	51 dB
Ampex 20/20+CrO ₂	51 dB
BASF Chrom	49 dB
Sony Chrome	49 dB
TDK SA	49 dB
BASF Super Chrom	47 dB
Fuji FX-II	47 dB
Philips Cromium	47 dB
Agfa Super Chrom	45 dB
Scotch Master II	44 dB

Den goda dynamiken hos många band äts alltså upp av en sämre kopieringsdämpning. Hitachi/Maxell-banderna är en god kompromiss här i dynamikavseende, men valet måste givetvis styras också av musiktyp och andra liknande överväganden.

Här gäller även i extremt hög grad att däckets egna prestanda inverkar på dynamik-

Därmed ställer det bandet mycket höga krav på spelaren för att ge sitt bästa uppnåeliga resultat.

När det gäller högfrequensegenskaper ger både Agfa och BASF Super Chrom oslagbara resultat. Skillnaden mellan dem och de övriga typerna är markant vid samma förmagnetisering.

Ferrokromband mycket lika

Ferrokrombanden visar inbördes mycket likartade egenskaper. Typerna som förekommer är ju heller ännu inte så många. Ena handens fingrar rymmer dem alla! Vi kan även här göra en dynamiklista för jämförelse:

BASF Ferrochrom	65 dB
Philips Ferro Cromium	65 dB
Sony Ferri-Chrome	63 dB
Scotch Master III	62 dB
Agfa Carat	61 dB

Även här gäller att hög dynamik tycks föra med sig hög kopieringseffekt som komplicerar sökandet efter bästa dynamikområde.

Om man undantar kopieringseffekten är BASF och Philips klart bästa band i denna grupp, men skillnaderna är alltså inte stora. Agfa har ju kommit ut med både ett nytt järnoxidband och ett nytt kromband, och vi kanske kan vänta även ett nytt ferrokromband från Leverkusen. Nuvarande Carat intar dess värre ingen hedrande position i denna samling.

Bandkassetter - men hur länge?

Detta om nutiden. Låt oss bara sluta med några ord om framtiden, och låt oss då kasta alla reservationer och drömma friskt:

Vad som står omedelbart inför att lanseras är Scotch nya Metafine-band, som alltså bygger på rena metallpartiklar i stället för oxid, som nu används. Flera fabrikanter håller också på med konceptet. Philips, BASF och Fuji har nämnts, men det finns fler. TDK t ex som gör Nakamichi-tapen.

Med den nya generationen kassetband har man förmodligen nått så långt det är ekonomiskt vettigt att gå med nuvarande magnetbandteknik och analog uppteckning. Vi kan ha fel, men vi tycker oss skymta en teknik med någon form av magnetupptecknat, digitalt ljud som skulle kunna realiseras som hemteknik och bli tillgänglig även för amatören. Då försvinner alla de problem vi i dag brottas med: svaj, kopieringsdämpning, överhörning, modulationsbrus osv. Naturligtvis tillkommer andra svårigheter, men de bör ligga på en långt lägre nivå än i dag.

Trots dessa framtidsutsikter vill vi gärna tro att det är ett övergångsskede att använda magnetband för den digitala lagringen. Priserna på halvledarminnen går stadigt ner, samtidigt som packningstätheten går upp.

Den framtida inspelningsapparaten kanske i stället för kassetband rymmer ett sockerbitsstort, digitalt minne, helt utan rörliga delar och med utrymme för någon timmes stereoljud med 100 dB dynamik... minst!

Kanske ja, men än kan nog bandfabrikanterna känna sig ganska lugna och under tiden får vi försöka klara oss med vad kassetbanden i dag kan. Det är inte litet!

B H



Fig 5. Memorex har en alldeles egen ask till kassetterna. Den är förvisso snygg och stabil, men svår att handha eftersom den frångår den övriga standard som finns.

siffrorna. På grund av mycket hög förmagnetiseringsnivå får många kombinerade tonhuvuden svårt att handskas med signalerna på ett tillfredsställande sätt. De flesta band i gruppen skulle må bra av en smula lägre förmagnetisering än DIN:s för att ge goda högfrequensegenskaper och det skulle i så fall underlätta nivåproblemen. Samtidigt ökar då distorsionen medan dynamiken minskar något.

Scotch Master II har den högsta känsligheten i gruppen och kräver alltså inte så hög inspelningsnivå för att fungera väl. BASF Super Chrom har däremot relativt låg känslighet och kräver omutligt hög förmagnetisering!



PROFESSIONAL

-ny avancerad hifi-serie från Luxor!



Äntligen kan du få en verkligt avancerad anläggning i "tungviktsklassen" till ett i förhållande till kvalitet och prestanda överraskande lågt pris! Det rör sig om en hel serie – Luxor Professional – med enheter som även den mest kräsne musikkännare och hifi-entusiast kan vara stolt över.

I Luxor Professional ingår 3 kompletta paket: 2×70 W FTC, pris ca 9.000:–. 2×50 W FTC, pris ca 6.600:–. 2×35 W FTC, pris ca 6.000:–. I samtliga paketpriser ingår även en elegant stereomöbel!

Se och lyssna på Luxor Professional!
En ljudupplevelse väntar dig!



Luxor Professional 2×70 W FTC

SKIVSPELARE 9381, frontmanövrerad, remdriven. Svaj endast 0,10%. Avancerad pick-up. Ortofon FF 15 EO MK II.

EFFEKTFÖRSTÄRKARE 7082A med mycket låg distorsion 0,09%. Dubbla bas- och diskantkontroller. Omkopplare för bandkopiering.

TUNER 7082T, högkänslig, FM mono/stereo 1,9/20 µV med MV och FM-snabbval för 5 förinställda stationer.

KASSETTDÄCK 9284, frontmatat, med Sen-Dust tonhuvud för bästa ljud. Frekvensområde 40–15.000 Hz. Dolby. Memory. Klar för kommande Dolby FM-sändningar.

HÖGTALARE 8071, transmission line-principen ger renare, djupare bas och bättre transientåtergivning. 3 element. 70 lit.

STEREOMÖBEL 9585 (ej med på bilden) i äkta adelträfanér.

LUXOR

Från primitiv klangkropp till popålderselektronik – del 16

■ ■ Varför bygger man en gitarr själv? Jag kan se tre skäl: Att komma undan billigare, att uppleva nöjet av att bygga och äga en egen produkt samt att förverkliga en önskan om att utforma gitarren på ett särskilt sätt.

Det första skälet kan man nog glömma. När man har köpt alla delar, verktyg, lim m m som behövs för att bygga en gitarr och byggt färdigt, finner man säkert att en begagnad gitarr av motsvarande kvalitet hade blivit billigare...

Men det är roligt och spännande att bygga den själv, och om det gäller en massiv elgitarr behöver det inte vara särskilt svårt (se bygget av en Schecter-gitarr i RT 1978 nr 10).



Fig 1. Byggsats för klassisk gitarr. Pris ca 350 kr (Dragspelsimporten).

Bygg enkelt och "konservativt"

Den första gitarr man bygger bör vara så enkel som möjligt. Man skall inte ge sig in på några äventyrligheter. Undvik besvärliga inläggningar och ovanliga former. Det senare gäller främst akustiska gitarrer.

Det finns flera bra böcker om bygge av akustiska gitarrer och här skall nämnas "Die Gitarre und ihr Bau" av Franz Jahnle (en helt fantastisk bok, men dyr) och Irving Sloane's böcker "Classic guitar construction" och "Steel string guitar construction", som inte är lika ingående som Jahnle's bok men lättare att arbeta efter. Samma sak gäller för "Make your own spanish guitar" av A P Sharpe som har ett mycket trevligt historiskt avsnitt. Samtliga ovanstående böcker kan köpas från Dragspelsimporten, Stora Nygatan 26, 111 27 Stockholm.

Följ den byggbeskrivning du valt slaviskt när du bygger din första gitarr. Man kan räkna med att författarna har lång erfarenhet och själva gjort massor av misstag som man kan undvika om man följer deras anvisningar.

Räkna inte med att ditt första akustiska instrument blir ett perfekt mästarinstrument, hur mycket omsorg du än lägger ner på detaljerna. Även om

I det här avsnittet ger författaren till artikelserien några råd kring hembygge av gitarrer efter egna intentioner.

Av BO KLASSON

kanske allt annat blir bra har man inte den vane gitarrbyggarens erfarenhet att anpassa lockets tjocklek, balkarnas och tornribbornas placering samt utformning till tonträets egenskaper, men det betyder inte att din första gitarr därför behöver bli direkt dålig.

Börja gärna med en byggsats

För gitarrer av klassisk modell kan man i Sverige köpa byggsatser (Dragspelsimporten). Eftersom sargen är färdigbockad kan man arbeta utan form. Tyvärr är locken laminerade, men det finns lösa lockämnen i olika grankvaliteter.

Från samma firma kunde man tidigare köpa lock, botten, sarg och hals till orkestergitarrer med välv lock, men dessa delar importeras tyvärr inte längre. Däremot kan man köpa ämnen att bearbeta själv. Till lock kan man använda ett cello-ämne.

På den amerikanska marknaden finns lite mer att välja på vad gäller byggsatser för klassiska gitarrer och främst "Western"-gitarrer. Även vad gäller massiva elgitarrer är tillgången av kompletta byggsatser begränsad. Jag känner bara till Schecter, vars byggsatser är monteringsfärdiga, men bygger man en sådan gitarr får man en gitarr som är exklusivare än Gibson, Fender, Music Man m fl. Se RT 1978 nr 10.

Om man vill hålla kostnaderna nere får man tillverka kroppen själv. Resten kan man köpa färdigt för montering. Det är faktiskt inte svårt att

tillverka en massiv kropp. Välj ett tungt, hårt träslag för god sustain. Delarna kan man köpa i många olika musikaffärer. Man kan köpa amerikanska originaldelar från Gibson, Fender m fl, men det finns även goda tyska och japanska.

Vi har rotat lite i Dragspelsimportens sortiment och separat redovisas ett billighetsalternativ resp ett bättre alternativ för delar till en komplett massiv elgitarr (exkl kropp) därifrån. Dragspelsimporten marknadsför t ex inte exklusivare amerikanska pick uper och potentiometrar men förf är inte säker på att man hör skillnaden mellan en sådan och t ex den japanska Ibanez. Den tyska Schaller-mekaniken är också väl i klass med den bästa amerikanska.

Vad bör man betala för de olika råämnena?

Ovannämnda böcker ger anvisningar om vad man skall välja för material när man letar hos ädelträfirman, men det är inte säkert att du hittar vad du söker.

I en akustisk gitarr vill man helst ha Rio-Jakaranda i botten och sarg, men p g a exportförbudet



Fig 2. Enklare hals för massiv elbas. Pris ca 195 kr. Finns i motsvarande utförande till samma pris för massiv elgitarr.

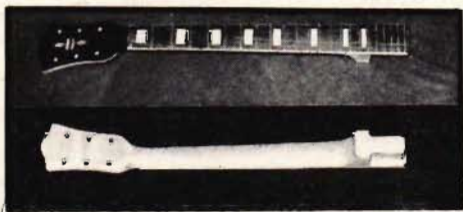


Fig 3. Bättre hals för massiv elgitarr. Pris ca 395 kr (Dragspelsimporten).

Komponentalternativ för massiv elgitarr (Dragspelsimporten)

	Dyrare alt	Billigaste alt
Hals	395:-	195:-
Kropp	—	—
Mekanik	150:-	20:-
4 fästeskruv för hals och fästplatta	10:-	10:-
2 pick uper	270:-	120:-
4 potentiometrar	28:-	28:-
2 kondensatorer	6:-	6:-
Vippomkastare	20:-	20:-
Honkontakt	3:-	3:-
4 m skärmd kabel	16:-	16:-
2 hankontakter (telefonjack)	30:-	6:-
Stall	110:-	14:-
Ev stränghållare	38:-	15:-
Celluloid till spelplatta	35:-	30:-
Strängar	35:-	20:-
1,5 m celluloid till kantlist	5:-	5:-
2 remhållare	6:-	3:-
4 rattar	20:-	8:-
	1 177:-	519:-

går det inte att få tag på denna ädla vara längre. Man får därför välja exempelvis lönn eller asiatisk jakaranda (rosenträ).

Det är inte heller säkert att din trävaruhandlare har lämplig mahogny eller lönn för halsen, jakaranda eller ebenholz för greppbrådan, o s v.

Dragspelsimporten har tagit hem material av olika kvaliteter för akustiska gitarrer. Ämne för botten och sarg kan man få från mycket låga priser till ca 300 kr och i jakaranda (asiatisk) för 350 kr. För ett halsämne, delvis bearbetat, får du betala ca 65 kr och för ett lockämne i alpgrän får man ge från 30 kr till över 300 kr. Viss spännvidd, alltså — men en indikering på prislägena.

Denna artikelserie syftar inte till att lära dig bygga en gitarr, men för den som tänker bygga en massiv elgitarr kanske bilderna från Music Man kan ge en del tips.

Vi återkommer med mera bilder om gitarrbyggeri, analys av halsens konstruktion och förslag till pick up-kopplingar.

Tillverkning av gitarrer vid Music Man-fabriken

För dem som tänker bygga en massiv elgitarr kan dessa bilder ge en del tips.



Maskinslipning av amnen till massiva gitarrkroppar.



Uttagning av kroppens kontur.



Konturtagning.



Grovslipning av kroppen.



Fin slipning av halsen.



Sprutlackering av kroppen.



Finputsning.

Polering av kroppen.



Polering av halsen.



Koppling av tonkontroller.



Justering av halsen.

Leo Fender verksam i den praktiska fasen av ett utvecklingsprojekt.



Faslinjära för- och slutförstärkare från japanska A & E Technical Research

● Förutom de stora japanska hi fi-jättarna finns en rad mindre fabriker som har specialiserat sig på exklusivare materiel. A&E är en sådan firma, som lagt ned mycken möda på att ta fram faslinjära steg.

● Förförstärkaren saknar tonkontroller, eftersom de skulle påverka fasgången. Enheterna är mycket välgjorda och mäter utmärkt. Men det handlar om en exklusiv enkelhet!



■ Det japanska kvalitetsfabrikatet A & E har vi tidigare omnämnt i RT-spalterna. Firman representeras i Sverige av Audio Equipment AB. Vi har här till provning tagit upp förförstärkaren SCA-2000 och slutsteget DCA 120 med 60+60 W märkeffekt.

Om vi börjar med att granska den meka-

leder till avvikelser i fasgången. Hur mycket denna fasvridning betyder i praktiken kan diskuteras. Använder man förstärkaren i en inspelningsstudio kan det ju vara tryggt att veta att den här biten inte inför någon fasvridning, men man bör ju samtidigt ha i åtanke fasvridningen i bandspelare och högtä-

ledningarna kan det dock vara skäl att löda in 75 ohm parallellt över slutförstärkarens ingångskontakter (eller ansluta detta över en adapter) för en perfekt överföring. Missanpassade ledningar som går kanske 100-tals meter kan mycket väl ge upphov till kraftiga fasvridningar inom tonfrekvensområdet, och det har visat sig att sådan överföring ger upphov till hörbara defekter.

Vi har inte provat hur förförstärkaren reagerar då den belastas med 75 ohm, men den borde klara det utan att förstöras, eftersom det i serie med utgångsstegets operationsförstärkare ligger ett 75 ohms motstånd. Signalspänningen kommer naturligtvis att halveras till slutförstärkaren, men eftersom man har hela 8,9 V (enligt våra mätningar) att ta av, finns det tillräckliga reserver.

RIIA-korrekturen är uppdelad i två nät

De ordinära RIIA-näten ställer mycket stora krav på de förstärkare i vilkas motkopplingskedja nätet ligger. Skillnaderna i förstärkning vid 20 Hz resp 20 kHz uppgår till hela 40 dB och steget måste därför ha minst denna råförstärkning.

Korrektionsnätets impedans sjunker med ökad frekvens och vid 20 kHz är impedansen så låg, att förstärkarens utgång belastas märkbart. Om steget ej har extremt låg utimpedans får man spänningsfall, med följd att RIIA-korrekturen stämmer dåligt vid höga frekvenser. Dessutom stiger distorsionen kraftigt.

Ett bättre sätt att göra ett gramfonsteg med RIIA-korrektion är att dela upp det komplexa nätet med sina tre brytpunkter på två nät. Man behöver då inte ha så hög förstärkning i varje steg och impedansvariationerna är inte lika uttalade, vilket gör att förstärkaren kan utnyttjas bättre. Så är gjort i SCA-2000. Dessutom har man kostat på fälteffekttransistorer i ingången. En ytterligare detalj är att ingångsresistansen kan väljas med en omkopplare från apparatens



Fig 1. Överst slutförstärkaren och nederst förförstärkaren. Lagg märke till BNC-kontakterna till vänster och omkopplaren till höger för valbar ingångsimpedans hos gramfonsteget.

niska uppbyggnaden finner vi idel kvalitet: Tjock, fräst aluminiumpanel, svarvade(!) bussningar i phono-kontakterna, välgjorda kretskort, kabeldragning med flexibla kretskort, omsorgsfullt skärmatade transformatorer m m.

För hi fi-puritaner – saknar tonkontroller

Varje tillverkare strävar efter image genom att framhålla en eller flera speciella egenskaper som skiljer konstruktionen från konkurrenternas. A&E har tagit – utom en serie switchförstärkare – faslinjäriteten som viktigaste egenskap. Att använda tonkontroller skulle strida mot en sådan uppfattning, eftersom en avvikelse i frekvenskurvan automatiskt

läre, som kan vara avsevärd! Hur som helst lovar A&E att fasvridningen skall vara mindre än 3° inom 0–20 kHz för förförstärkaren och 20 Hz–20 kHz för slutförstärkaren.

Sammankopplingen mellan för- och slutförstärkare sker alternativt med vanlig audiokabel med phonokontakter eller via 75 ohms koaxialkabel och BNC-kontakter. Utgången från förförstärkaren håller mycket riktigt 75 ohm, men om överföringen skulle varit helt perfekt borde mottagarsidan (slutförstärkaren) också uppvisa 75 ohms impedans! Nu gör den inte det. Impedansen är i stället 47 kohm. Mot den bakgrunden är väl det här med 75 ohms koaxialkabel lite överdrivet!

I tillämpningar där man har mycket långa

”EN MILSTOLPE I AUDIOHISTORIEN?”

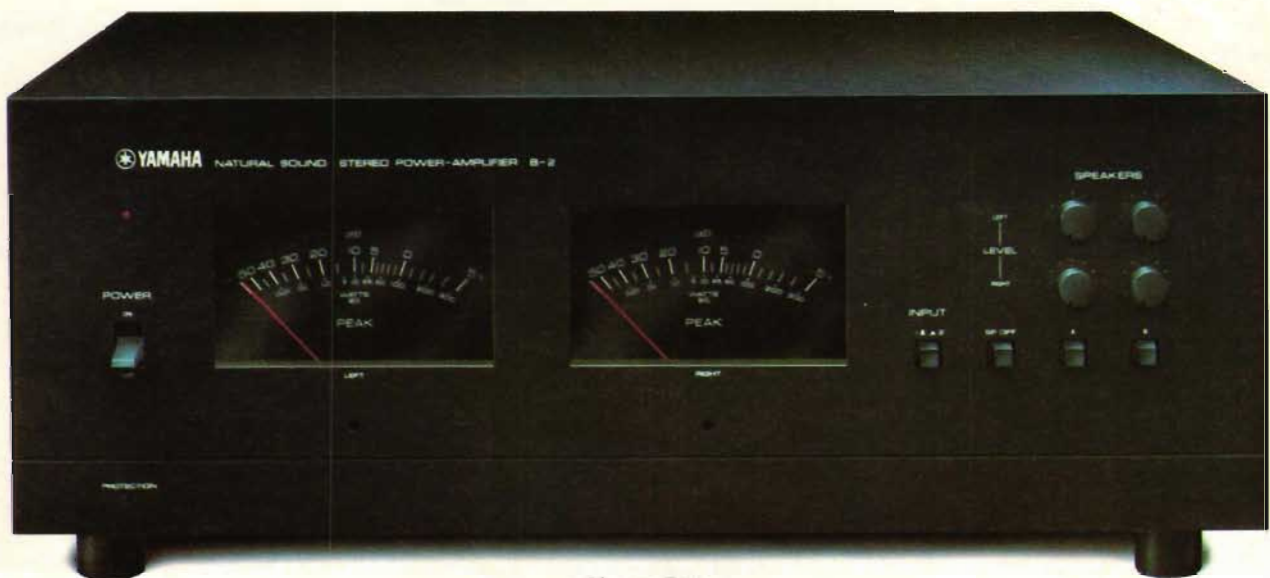
Ulf B. Strange, R&T Nr 4/77.



Förförstärkare C-2.

”AV ALLT DETTA KOMMER
EN LJUDKVALITET SOM KANSKE ÄR DEN
FINASTE MAN KAN FÅ HÖRA...”

Ulf B. Strange, R&T Nr 4/77.



Slutsteg B-2.

”VISST BOR MUSIKEN I
DEN HÄR SKAPELSEN.”

Ulf B. Strange, R&T Nr 4/77.

 **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.

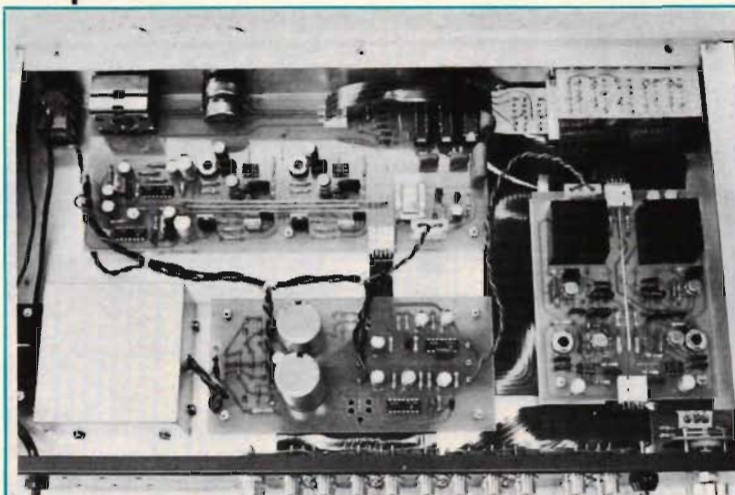


Fig 2. Förförstärkarens inre. I förgrunden nätdelen med sin skärmade nättransformator. Till höger grammofoonsteget. Förbindningarna mellan korten sker som synes med flexibla kretskortslaminat.

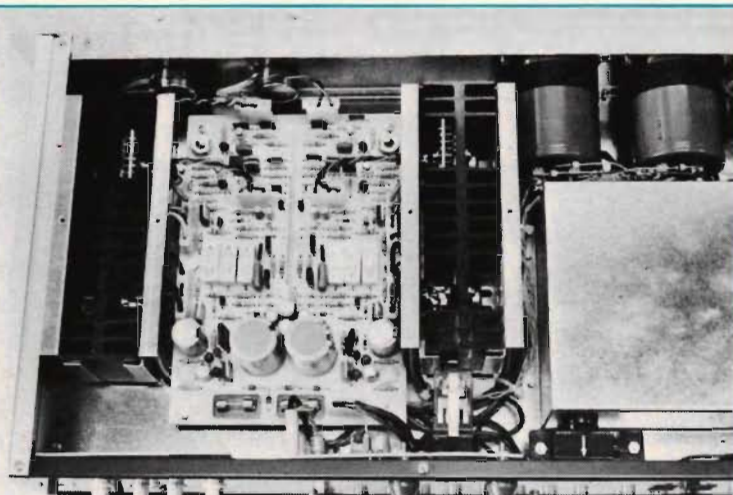


Fig 3. Slutsteget är uppbyggt på ett kretskort och ses flankerat av sluttransistorernas kylflänsar. Nättransformatorns skärm ses till höger liksom de båda stora filterkondensatorerna med 10 000 µF kapacitans.

baksida från 100 ohm till 100 kohm. Det har ju visat sig, att många pick uper alls icke skall belastas med sedvanliga 47 kohm, och även i detta avseende har man alltså tänkt på den tidigare försummade, viktiga anpassningen mellan hi-fi-anläggningens olika beståndsdelar.

Eftersom tonkontroller saknas, är panelen påfallande fri från det knapppriseri som annars härjar i den här branschen. Två rattar och 16 tryckströmbrytare(!) är det enda som finns här.

Man har möjlighet till bashöjning vid låga frekvenser med knappen "low boost" intryckt, bassänkning för rumbleundertryckning och -15 dB sänkning. Vidare kan dubbning ske mellan två bandspelare och utgångarna till dessa (för inspelning) kan stängas av vilket ligger i linje med den lite överdrivna föreställningen att man med "ospärrad" högnivåutgång skulle få något slags jättelik kondensatorverkan hos förstärkaren. Ingångar finns för två grammofooner, två bandspelare, en radiodel och två extra apparater.

Spänningarna till samtliga förstärkare, där de flesta består av operationsförstärkare av typ AE101 (NEC 55A), är samtliga stabiliserade. Gissningsvis svarar denna beteckning mot LM101, som i sin tur liknar typ 748. Så långt förförstärkaren och nu över till slutsteget.

Komplementärt och dimfritt

Slutsteget är komplementärt uppbyggt och mätningarna visar att den dynamiska intermodulationen, dim, ligger så lågt som -70 dB. Detta är mätt 1 dB under max utsignal med signalkällan kopplad till en av förförstärkarens raka ingångar.

Slutsteget är en god representant för japanska hi-fi-konstruktioner i den högre klassen. Ingångssteget börjar med differentialkopplade fälteffekttransistorer. I deras kollektorkretsar ligger basjordade bipolära transistorer (NPN).

Sedan följer ett PNP differentialsteg, basjordade steg och en strömspegel. Genom arrangemanget har man kunnat behålla god symmetri ända fram till drivningen av slutsteget. — En annan metod är att använda dubbla differentialsteg, men den är svår att genomföra om man vill ha FET i första steget.

Sluttransistorerna är komplementära liksom de emitterföljare vilka förstärker strömmen.

Flera skyddsfunktioner ger "säkert" steg

Slutsteget är skyddat på sedvanligt vis med strömbegränsning. En åtgärd som denna kan diskuteras. Om högtalaren uppvisar en last med stor impedansvariation (det gör ju högtalare ofta), kan strömbegränsningen momentant gripa in även om medeleffekten inte är så

stor ut. Man kan få "fly-back"-effekter och annat som ger hörbara, för att inte säga störande, effekter.

Moderna förstärkare har dock strömbe-gränsning som standard, och vi skall här inte påstå att denna förstärkare skulle vara sämre än någon annan i detta avseende. Det är företeelsen i stort som man kan vilja kritiskt belysa.

DCA 120 har även annat skydd. Ett relä bryter utgången under fem sekunder från tillslag för att skydda högtalaren mot den annars vanliga tillslagstransienten. Den skyddar dessutom högtalaren om något steg är felaktigt, så att det lämnar full spänning, plus eller minus, ut. Steget är ju likströmskopplat och ett fel av det här slaget leder annars till att högtalaren brinner upp.

De skydd som DCA 120 besitter borde ge ett driftsäkert steg, vilket är ett krav inte minst i studiosammanhang.

Goda mätresultat utan överraskningar

De data som mättes upp gav inga större överraskningar. Genomgående var det mycket bra värden vi registrerade. Kanske sätter vi ett frågetecken för grammofooningången, som klippte vid 70 mV och 1 kHz. Det är inget dåligt värde, men det kan knappast klassas som "superdata"! Om detta har någon betydelse beror på vilken pick up man har. Moderna sådana lämnar som regel svag utspänning och ger därför inga problem, medan billigare standard-pick uper kan ge avsevärda spänningar. Detta gäller dock inte för de inspelade signalerna utan snarare för knäppar och repor i spåren m m som stärkaren skall svälja.

Klippnivån för insignalen är dock bara en av flera viktiga parametrar i det här sammanhanget, skall sägas. Hur den klipper är också viktigt. Klippningen sker i SCA-2000 helt symmetriskt. En annan viktig faktor är hur mycket en puls breddas när stegen blir överstyrda. Detta är nog den viktigaste parame-



Fig 4. Kring dessa operationsförstärkare är förförstärkaren uppbyggd.

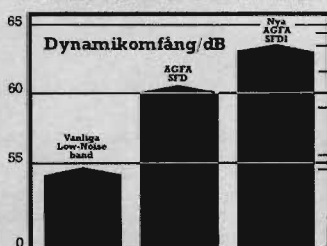
Nya Agfa-bandet med mera ljud i.



160% mer dynamik än vanliga low-noise-band och 70% mer dynamik än gamla Agfa SFD ger dig **Nya Agfa Super Ferro Dynamic I**. Ett som i nr 1. Det är järnoxidbandet som internationella HiFi-däck har ropat efter. Det ger förresten bättre dynamik på alla bandspelare med normal Fe-inställning. Det ger också en utstyrningsreserv genom minskad distorsion. Dessutom renare ljud genom förbättrad höjdstyrning.

Alltså, du får mera ljud och inget problem varken med de låga eller höga tonerna.

Därtill får du 6 min mer inspelningstid. 3 min mer på varje sida. Hela 66 eller 96 min. Båda spellängderna har identiska akustiska värden.



Så mycket mer till så lågt pris ger bara **Nya Agfa Super Ferro Dynamic I**. Ett som i nr 1.



AGFA-GEVAERT

6 MINUTER LÄNGRE NJUTNING

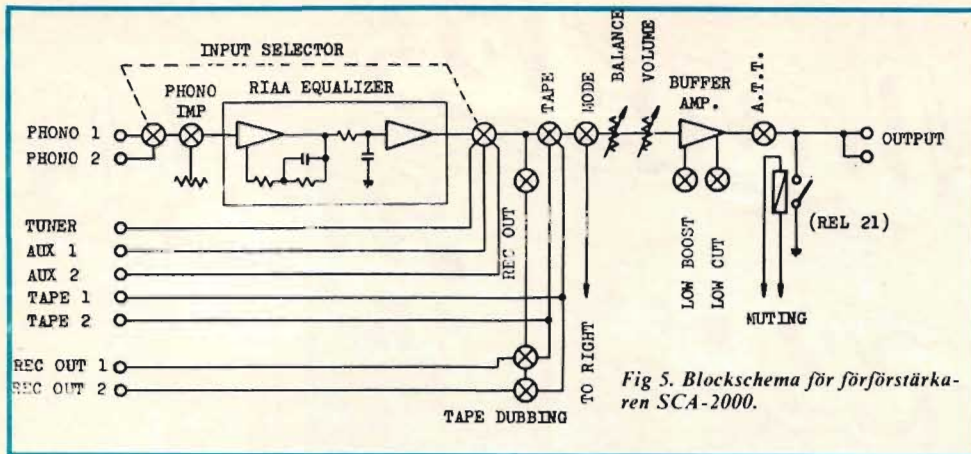


Fig 5. Blockschema för förförstärkaren SCA-2000.

tern. Små repor kan komma att låta som kanonskott i dåliga förstärkare, anslutna goda högtalare som kan återge ett stort register. Några sådana effekter kunde vi ej märka här. Troligen är återhämtningen efter överstyrning mycket snabb, och orsaken till detta står antagligen att finna i att RIAA-nätet är uppdelat på två sektioner. Uppdelningen ger som synes en rad fördelar.

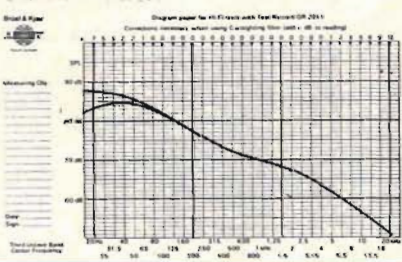
Utgången ger 8,9 V utan belastning och 8,0 V vid 680 ohms last. Frekvensgången är extremt linjär och håller sig inom 0,2 dB från 13 Hz till 100 kHz. Mot RIAA-korrekturen finns inget att invända.

Mätresultat och testdata:

Mätobjekt: Förförstärkare SCA-2000
Slutförstärkare DCA-120
Fabrikat: A&E Technical Research, Japan
Utförande: Icke S-märkta enheter för 220 V
Serietillverkningsnr: 7108. 6290
Apparaterna har bestått av: Audio Equipment AB (generalagent)
Mätningarna utförda: Juli 1978
Prisklass: SCA-2000
DCA-120 ej bekant f n
Anm. Apparaterna väntas bli S-märkta under hösten 1978.

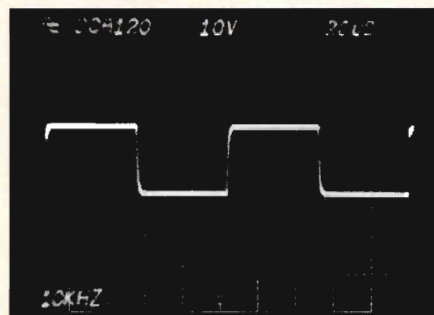
Mätresultat för förförstärkaren:

Grammofonningången
Max insignal före klipp
vid 1 kHz 70 mV
vid 20 Hz 4,8 mV
vid 20 kHz 0,5 V
Störavstånd rel 10 mV in
(Volymkontrollen inställd så att utsignalen ligger strax under klippgränsen.)
kortslutad ingång -75 dB linjärt
-77,5 dB A-vägt
öppen ingång -75 dB linjärt
-77 dB A-vägt
Radio, bandspelare, extraingångar
Max insignal >10 V
Störavstånd rel 1,1 V ut för max utstyrning av slutsteget 78 dB linjärt
82 dB A-vägt
Rel max utspänning 98 dB linjärt
102 dB A-vägt
Förförstärkarens utgång
Max utsignal 8,9 V obel
8 V vid 680 ohm
Överhörning mellan kanalerna
Uppmätt vid fullt uppvriden volymkontroll och grammofonningången inkopplad.
53 dB vid 1 kHz (ovägt)
44 dB vid 10 kHz
Småsignalbandbredd
13 Hz-100 kHz +0
-0,2 dB
Basfiltrets inverkan
33 Hz - 3 dB
18 Hz - 6 dB
10 Hz -10 dB
RIAA-korrektion i

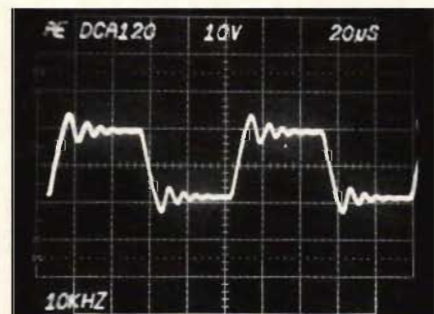


Slutförstärkaren

Effekt
Båda kanalerna samtidigt drivna med 8 ohms resistiv last 67 W/kanal
En kanal utstyrd 84 W
(Nätspänningen = 224 V vid provningarna.)
Helt symmetrisk klippning
Stigtid
Positiv flank 20 V/μs
Negativ flank 20 V/μs
Småsignalbandbredd
dc-koppling 0 Hz-310 kHz
Basfilterkoppling 8 Hz-310 kHz
Störavstånd rel 50 mW
76 dB linjärt
83 dB A-vägt
Överhörning
Ena kanalen utstyrd till något under klippgränsen 70 dB linjärt
Kantvågsvar
Vid 10 kHz och 8 ohms resistiv last.

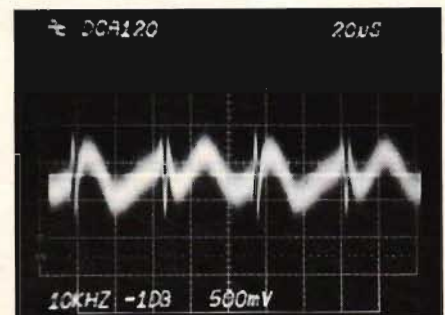
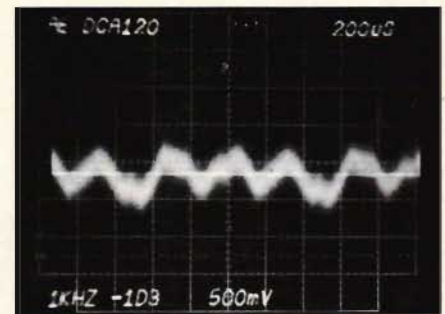


Vid 10 kHz och 8 ohms resistans, parallellt med 1 μF

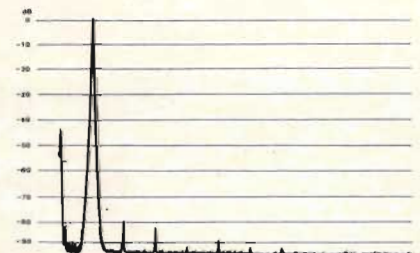


Övergångsdistorstion
Slutsteget utstyrt till 1 dB under klippgräns. Restsignal från distorsionsmeter. Vid 1 kHz

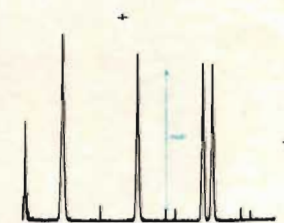
Vid 10 kHz:



Harmonisk distorstion
Spektrum visar de olika deltonerna. En summering ger thd = 0,134 %



Dynamisk intermodulation, dim
Mätning enligt dim 30 med 3,18 kHz 4-kantvåg, 15 kHz sinus i förhållande 4:1 med filtrering över 30 kHz, 6 dB/oktav. Inom området 0-15 kHz finns endast en blandningsprodukt som ligger 70 dB under 15 kHz-tonen. Det ger dim = 0,03 %



Slutsteget ger som sagt ingen dim att räkna med (-70 dB rel 15 kHz-tonen). Vid 1 kHz har den ingen övergångsdistorion, medan man vid 10 kHz kan registrera vissa spikar.

4-kantvåg vid 10 kHz återger steget i det närmaste perfekt och vid 1 μ F kopplat över 8 ohms resistiv last ringer det lätt, så som de flesta steg gör. Data är genomgående utmärkta utan att för den skull vara sensationella, men sådant är ju faktiskt ovanligt mot bakgrund av det goda, övre hi-fi-bestånd som finns i dag.

Lyssningsmässigt är resultatet likaså gott. Det dc-kopplade slutsteget ger en fast bas. Frånvaron av dim ger ljudet klarhet och den raka färggången gör säkert sitt till här, liksom det påkostade RIAA-steget.

Kanske saknar man ändå tonkontroller att ta till vid extrema programmaterial. Den som saknar sådana efter en tids användning kan ju alltid komplettera med en equalizer, men då får man vara beredd på att fasen förvrängs i någon grad, det beror på hur smala band man använder.

En dyrbar enkelhet för "medvetna" köpare

Det gäller att veta vad man vill satsa på när det gäller hi-fi. För dem som gillar imponerande uppsättningar av knappar för korrigeringar av olika slag (avseddä och icke avseddä, som man får på köpet i t ex spänningsstyrda steg), är de här apparaterna inget att lägga pengarna på. I stället vänder den sig profilerande Japanfirman A&E Technical Research med den här uppsättningen – det finns långt flera, dyra "moduler" än så här, bl a monosteg att lägga i stativ etc – till den flärdfrie och medvetne puristen, som vill ha apparater, vilka elektriskt sett tillför så litet som möjligt egenbidrag till den ursprungliga signalen. Dvs sagde köpare av de här diskret sobra och särpräglade grejerna bör ha det rätt gott ställt för att kunna kosta på sig den avvikande lyxen av dessa toppklassgrejor, made in Japan...

● En liten anmärkning har RT-redaktionen, som praktiskt provat förstärkeriet. Det är så till den grad diskret utformat att man lätt glömmer slå av strömmen. Den diminutiva lilla röda diod som varslar om det syns knappast, och tryckknapparnas lägen går inte heller att avgöra från några meters håll.

● Panelerna är lite matta i sin borstade metallfinish, för kontrastlösa för att man tydligt med en blick skall kunna se reglagens funktioner. Men, å andra sidan, ägaren lär sig fort nog vad de små fyrkanterna reglerar – att läsa den svårtydda textgravyn intill är inte lätt.

● Både våra mätdata och de praktiska prov vi gjort med kombinationen får anses bekräfta tillverkarens utfästelser, och vare sig man väljer den här kraftdelen eller den starkare, som A&E-programmet innehåller med högre effekt, talar mycket för att det handlar om hög kvalitet, en ytterst lättskött musikanläggning utan problem; en dyrbar enkelhet som få torde ha råd med men som man unnar många att lyssna till. ■

G L

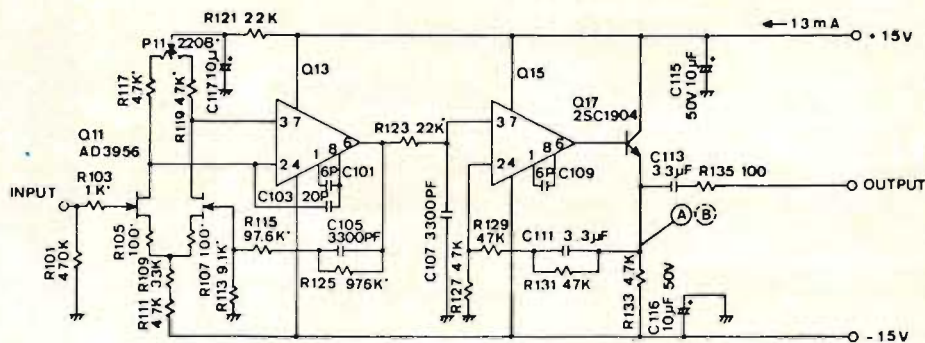


Fig 6. Grammofonsteget. RIAA-korrektionsnäten är uppdelade på två och ligger i motkopplings- slingan på resp operationsförstärkare.

Tillverkarens specifikationer:

Förförstärkaren

Ingångsimpedans:

Grammofon 1, 2: 100 k, 68 k, 47 k, 33 k, 1 k, 100 ohm/25 pF

Radio, extra 1, 2: 50 k/94 pF

Band 1, 2: 50 k/100 pF

Ingångskänslighet (1 kHz, 1 V ut)

Grammofon: 1 mV

Radio, extra 1, 2: 100 mV

Band: 100 mV

Max inspänning

Grammofon 1, 2: 70 mV (1 kHz), 700 mV (20 kHz)

Max utspänning

7 V

Utgångsimpedans

75 ohm (output)

600/10 k (rec out)

Brusspänning på utgång (IHF-A/linj)

Grammofon rel utg: 1 mV / 3,3 mV

Grammofon rel bandutg: 0,1 mV / 0,33 mV

Extraing rel utg: 0,05 mV / 0,16 mV

Frekvensgång

Grammofon till utg: 1 Hz – 500 kHz (-3 dB)

Extraing till utg: dc – 500 kHz (-3 dB)

RIAA-korrektion

± 0,2 dB

Förstärkning (med 75 ohms last)

Grammofon till utg: 60 dB (54 dB)

Grammofon till bandutg: 40 dB

Extraing till utg: 20 dB (14 dB)

Total harmonisk dist (20 Hz – 20 kHz, 1 V rms)

Grammofon till utg: 0,01 %

Extraing till utg: 0,01 %

Signal/brusförhållande

Grammofon till bandutg: 80 dB (IHF-A)

Extraing till utg: 90 dB (IHF-A)

Färgång

0–3° (20 Hz–20 kHz)

Gruppöplöptid

0,7 μ s

Överhörning

Grammofon till -80 dB (1 kHz)

bandutg: -65 dB (20 kHz)

Extraing till utg: -75 dB (1 kHz)

-65 dB (20 kHz)

Halvledare, bestyckning

Fyra dubbel-FET, en FET, 12 IC, 18 transistorer

Nätspänning

100–120 V, 200–240 V (50/60 Hz)

Effektförbrukning

15 W

Dimensioner och vikt

480×85×280 mm, 4,8 kg

Slutförstärkaren

Ingångsimpedans

50 kohm/45 pF

Ingångskänslighet

1 V rms (för 50 W ut i 8 ohm)

Max inspänning

10 V rms

Uteffekt (i 8 ohms last, mindre än 0,05 % thd)

Båda kanalerna utstyrda 20 Hz – 20 kHz:

60 W

En kanal utstyrd 20 Hz – 20 kHz: 80 W

Dämpfaktor

300 (i 8 ohms last)

Utgångsimpedans

35 Mohm + 0,48 μ H

Förstärkning

26 dB ± 1 dB

Frekvensgång

0–500 kHz (-3 dB)

Fasvriddning

0–3° (0–20 kHz)

Gruppöplöptid

0,42 μ s

Signal/brusförhållande

Över 100 dB

Referensbrusspänning in

10 μ V – 100 dBV

Brusspänning ut

0,2 mV

Kanalseparation

Över 70 dB (20 Hz – 20 kHz)

Offsetspänning

± 10 mV (0–40°C)

Halvledare

Två dubbel-FET, tre FET, 41 transistorer, 48 dioder

Nätspänning

100, 117, 220, 240 V (50 / 60 Hz)

Effektförbrukning

240 VA (max utstyrd)

15 VA (utan signal)

Dimensioner

480×85×280 mm

Vikt

7,5 kg

RT:s stereo-expanderbygge bas för ett ljudeffektlabb: Eko, efterklang, kompression

Hi fi-teknik har ofta som mål att förändra en signal så litet som någonsin möjligt. Bygget vi presenterar här är däremot avsett att påverka ljudet med alla medel.

Tillsammans med RT:s Stereoexpander från 1977 nr 6/7 kan du här bygga utrustning som påverkar signalen i dess tidsförlopp, och detta utan dynamikförluster!

I RT 1977 nr 6/7 beskrevs en konstruktion med analoga skiftregister, vilka numera finns att tillgå till rimliga priser. Kretsarna kan fungera som tidsfördröjande element för analoga signaler, främst inom audioområdet. Med en ljudkvalitet som är vida överlägsen många mekaniska ekon är de mycket användbara i många sammanhang. Konstruktionen, som publicerades i RT, används i dag av hi fi-entusiaster, orkestrar, skiv-, film- och radiostudios och radiobutiker m m.

Stereoexpandern i grundutförande, se fig 1, är främst avsedd för anslutning till stereosignal, varvid den ena kanalen får passera opåverkad, medan den andra kanalen kan fördröjas kontinuerligt, varierbart mellan 0 och 20 ms. Resultatet blir då en tidskillnad mellan vänster och höger kanal vilken uppfattas som om avståndet mellan högtalarna, och därmed rumsstorleken ökas.

En del byggare tyckte att 20 ms var en aning för kort fördröjning, varför ett tillsatskort konstruerades.

Det innehåller ytterligare två analoga skiftregister, TDA 1022. Härmed ökar fördröjningskapaciteten till 40 ms, vilket är mer än tillräckligt för att göra en uppdelning av en röst i två tidsmässigt skilda röster. Tillsatskortet monteras på det ordinarie kretskortet i stereoexpandern utan lödningar genom att den ena TDA 1022 på huvudkortet lyfts ur sin IC-hållare och placeras i en ledig hållare på tillsatskortet, varefter det placeras i hållaren på huvudkortet. Ytterligare anslutningar fördras ej.

Tillsatskortets kretsschema framgår av fig 3. Huvudkortet svarar för spänningsmatning samt ger klocksignal till extrakortet. På huvudkortet finns kapacitet för drift av upp till fyra tillsatser, anslutna i varandra. Detta motsvarar 100 ms signalfördröjning. Stereoexpanderns föreslagna låda rymmer dock bara ett extra kort.

Kompanier ökar dynamik

Det analoga skiftregistret TDA 1022 har ett signal/brusförhållande på ca 70 dB. Vid praktisk konstruktion blir det dock en aning lägre på grund

Bygg själv Bygg med analoga skiftregister för nya lyssningsupplevelser

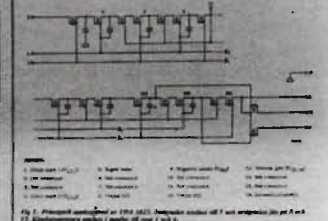


Fig 2. De båda tilläggs korten i färdigt skick, lagda på den ursprungliga byggbeskrivningen. Två tidsfördröjningskorten, i h dynamikkompressorn.

av filter och annan extra elektronik. Vid låga klockfrekvenser (= lång tidsfördröjning) kan dessutom interferenser uppstå mellan insignalens brus och stereoexpanderns brus, vilket resulterar i ytterligare brus. Bruset kan dock minimeras genom anslutning av en dynamikkompressor till stereoexpandern: Det låter kanske märkvärdigare än vad det egentligen är.

Signalen får först passera genom en kompressor, som komprimerar signalen enligt förhållandet 2:1, dvs en insignalökning på 20 dB blir 10 dB efter kompressorn. På det sättet komprimerad till hälften passerar ljudsignalen genom stereoexpandern väl över dess brusnivå men samtidigt under dess klippnivå för att därefter påföras en expander som expanderar signalen enligt förhållande 1:2, dvs en insignalökning på 10 dB blir 20 dB efter expansionen.

En insignaländring på 50 dB resulterar alltså i en utsignaländring med 100 dB. Kompressorns eget dynamikområde är ca 110 dB.

Den kraftiga dynamikvinst man härmed kan göra (två gånger tillgänglig dynamik), vilken långt över-

Av LEIF MARENUS

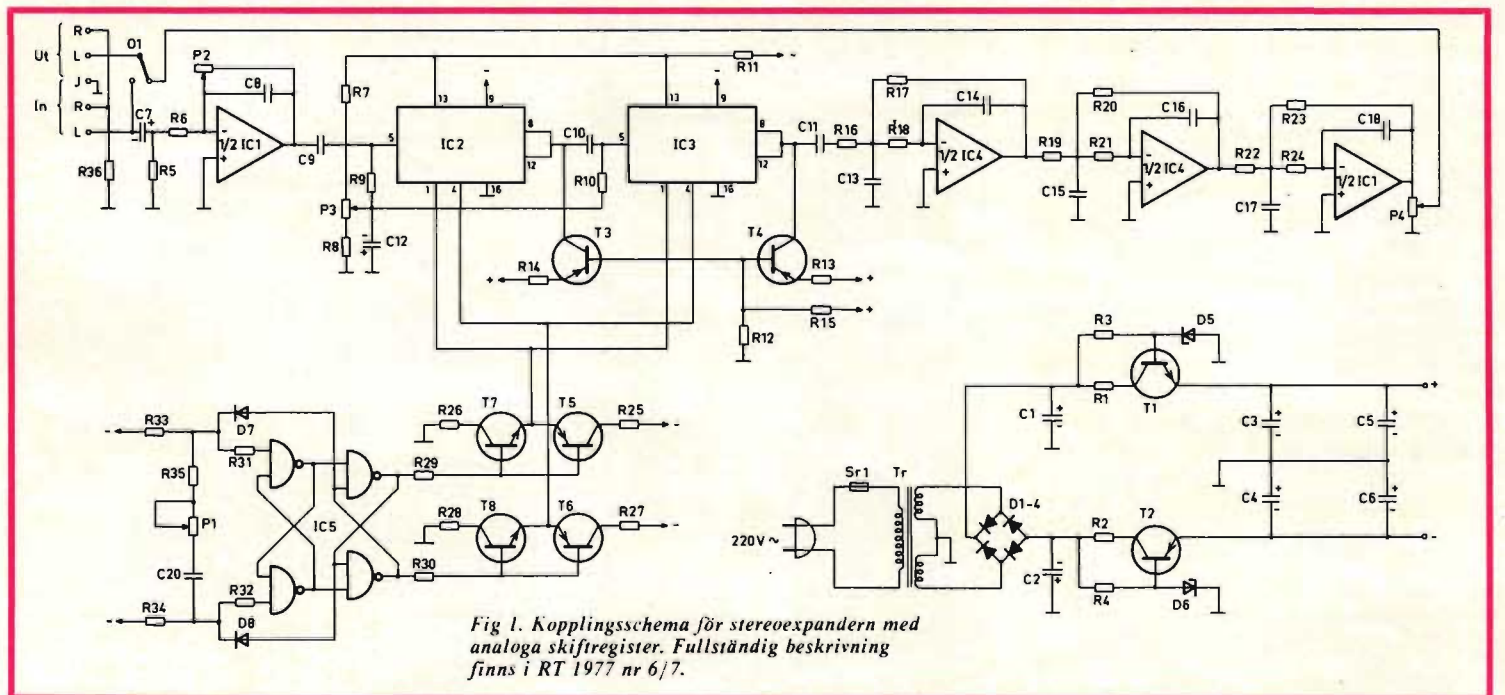


Fig 1. Kopplingschema för stereoexpandern med analoga skiftregister. Fullständig beskrivning finns i RT 1977 nr 6/7.



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 bl a 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 bandtrassel.

**floating
oil SECURITY**



Universalkassetten för allmänt bruk. Lågbrusband med mycket fint balanserad utsignal och frekvenssvar.



Kassetten för högre anspråk. Det speciella bandkonceptet garanterar en mycket hög utsignal inom ett stort frekvensområde och en låg brusnivå.



Kraver något högre formagnetisering (bias) än SUPER FERRO. Används i alla kassettspelare med ferro-bias markt Normal, t ex japanska.



Kromdioxid-kassettdäck 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.

Philips kassetter för all världens kassettspelare och ljud

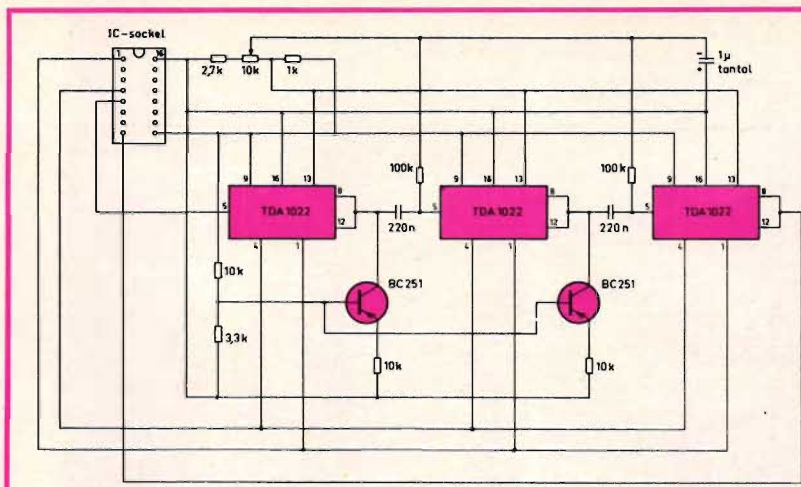
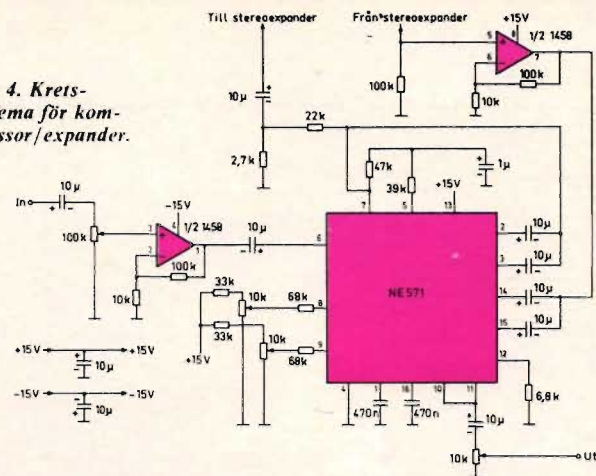


Fig 3. Krettschema för tillsatskortet för längre jordrojning.

Fig 4. Krettschema för kompressor/expander.



stiger t ex Dolbys ca 9 dB, får man delvis till priset av ett ökat modulationsbrus. En signalökning innebär ju att även stereoexpanders brus förstärks. Detta maskeras dock normalt väl av signalen. Då ingen insignal föreligger är utgången tyst.

Även dynamikkompressorn är uppbyggd på ett kretskort som rymms i stereoexpanders låda. Endast in- och utsignaler samt matningsspänning från huvudkortet behöver anslutas. I fig 4 återfinns

dynamikkompressorkortets krettschema. Kompressor och expander finns på samma kort. Intrinringen tillgår så, att stereoexpanders trimpotentiometer på ingången vrids fullt moturs. Med in/ut-omkopplaren trimmas utgångsreglaget så att lika stark signal fås i båda lägena.

Kompressorkortet ansluts nu stereoexpandern. Dess utgångspotentiometer vrids till ca 1/4 från moturs ändstopp, varefter potentiometern vid kompressorns ingång trimmas till ett läge då starkast förekommande signal kan passera expandern utan distorsion. Expanders utgång trimmas nu till ett läge som ger samma utnivå i in/ut-omkopplarens båda lägen. Efter detta kan kretskortet sättas på plats i lådans övre kortslits genom att ena långsidan på lådan försiktigt böjs utåt.

Tillsats ger eko

Trots de båda ovannämnda tillsatserna fungerar stereoexpandern ännu bara som en variabel signalfördröjare om än med bättre ljudkvalitet. Om man emellertid tänker sig att en del av den signal som passerat expandern matas tillbaka och får passera den igen, kommer man, beroende på fördröjningsrättens inställning, att få en ekoeffekt. Den blir

mycket god vid en fördröjning på ca 30–40 ms om rätt blandning samtidigt sker till det direkta ljudet.

Denna princip ligger till grund för ekokopplingen i fig 5. Kretsschemat framgår av fig 6. Apparaten är uppbyggd i samma typ av låda som stereoexpandern och den har en egen nätdel. Man kan välja mellan tre olika arbetsmoder:

- Efterklang
- Kort eko
- Långt eko

Vidare finns reglage för *Djup* och *Balans* mellan direkt och fördröjt ljud. Båda kanalernas direkta ljud passerar opåverkat genom *Echoizern*, varför den kan vara inkopplad i en anläggning även när inget eko önskas.

I en summaförstärkare för vardera kanalen adderas ekosignalen till det direkta ljudet i lämplig blandning som regleras med potentiometern balans. Samma ekosignal går till båda kanalerna och innehåller signaler från dem. Ekosignalen kommer således att bestå av monoinformation, som ligger mitt emellan högtalarna.

I läge "efterklang" får en del av insignalen passera genom stereoexpandern, varefter den matas till summaförstärkarna.

I läge "kort eko" får en del av insignalen samt en del av stereoexpanders utsignal passera genom stereoexpandern och vidare till summaförstärkarna. Resultatet blir ett ut klingande eko.

I läge "långt eko" sluts en slinga kring summaförstärkarnas utgångar och stereoexpandern. Systemet kan då bringas till självsvängning. Strax under självsvängningspunkten får man ett långdraget eko som kan vara i totalt sekunder. I det läget ingår potentiometrarna *Djup* och *Balans* i loopen och har likartad funktion. Därför bör *Balans* ställas på max och slingförstärkningen regleras endast med reglaget *Djup*.

För att minska risken för interferenser med inkommande signal har ett lågpasfilter med dämpningen 24 dB/oktav över 15 kHz lagts in före utgången till stereoexpandern.

Elektroniska ljudeffekter

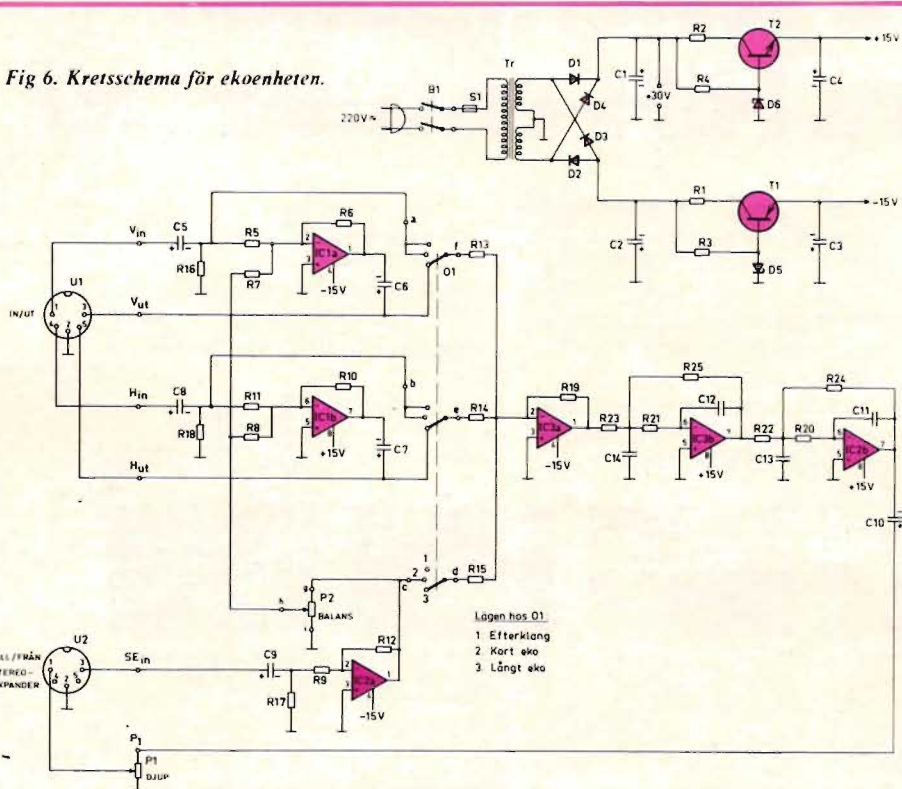
Mycket intressanta ljudeffekter får man om stereoexpanders fördröjning minskas till ca 5–15 ms och ekotillsatsen ställs in i läge Eko. Tal kan då fås att låta som om det kom från en dator eller synteser i någon science fiction-film. Musik, och då särskilt gitarr-, ger upphov till mycket kraftiga fasskift, vilka torde kunna utnyttjas i många sammanhang, t ex för orkestrar som vill ha lite udda ljudeffekter. Eftersom kontrollerna för fördröjning, djup och balans är steglösa, är variationsmöjligheterna otaliga.

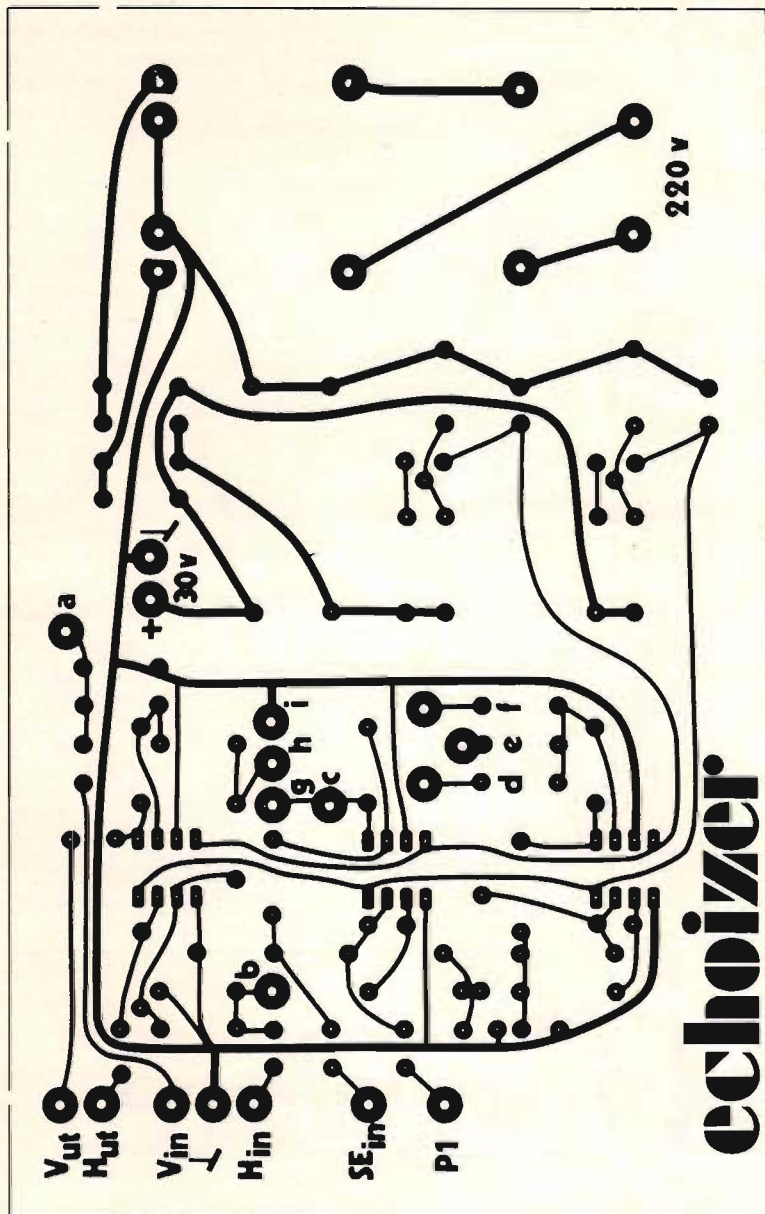
Ekotillsatsen är uppbyggd på ett kretskort på vilket komponenterna monteras enligt fig 8. Anslutningar till kontakter, omkopplare och potentiometrar görs på vanligt sätt. För att lådan skall fungera som skärm mot externt brum ansluts även höljet på



Fig 5. Stereoexpandern med ekoenheten kan byggas i samma typ av låda.

Fig 6. Krettschema för ekoenheten.

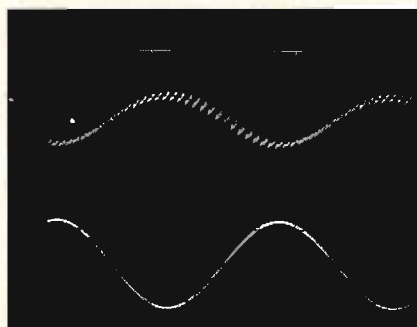




ena DIN-kontakten till jord på kretskortet.

Den självhäftande frontpanelen appliceras och hålen tas upp i denna. Kretskortet skjuts in i lådan. Nätspänningen slås till och man kontrollerar att nåtdelen ger + och -15 V på resp T2:s och T1:s emitter. Eftersom inga trimningar fordras är tillsatsen klar med detta.

Anslut den signalkabel som tidigare anslöts stereoexpandern till kontakt U1 samt koppla stereoexpandern till U2. Slå på nätspänningen till de båda apparaterna, och låt skaparglädjen få utlopp i de ljudeffekter du åstadkommer med dem!



◀ Fig 10. Oscilloskopfoto visar en signal som uppdelas i samples med TDA 1022 och förs framåt i 512 steg.

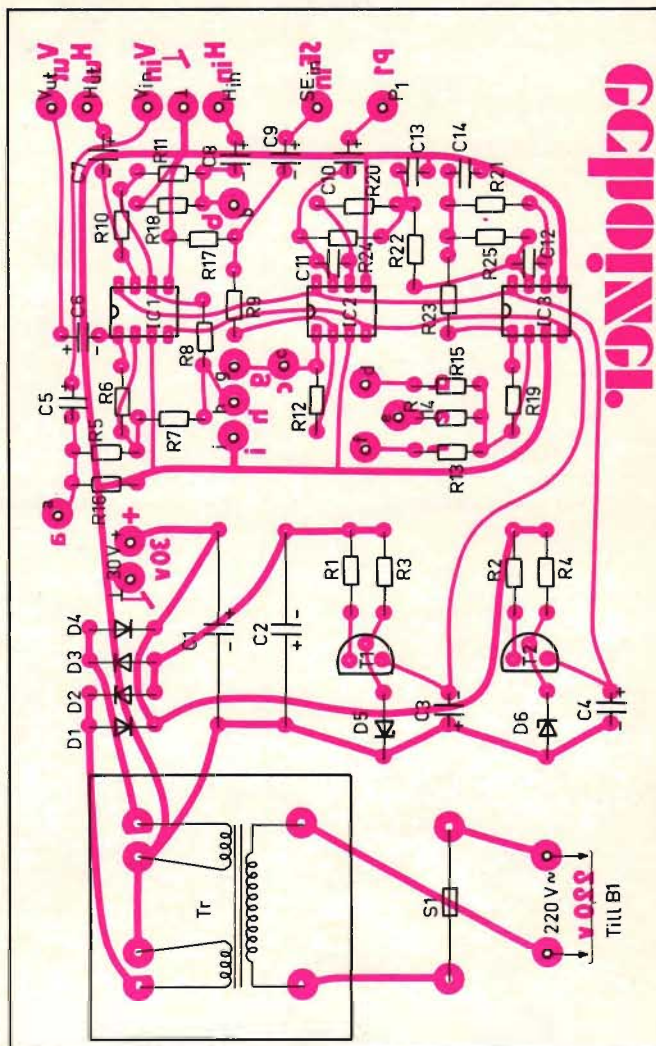
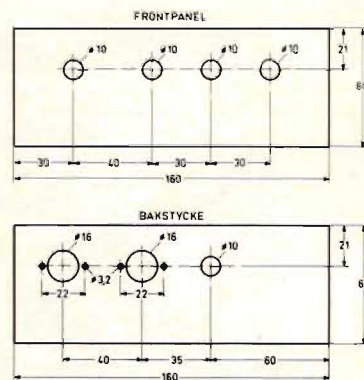


Fig 8. Komponentplacering på ekokortet.

◀ Fig 7. Mönsterkortritning för ekoenheten. Skala 1:1.

Fig 9. Håltagningsritning på panelen på ekolådan.



Komponentförteckning:

IC1, IC2, IC3	MC1458
T1	BC251
T2	BC171
D1, D2, D3, D4	10D2
D5, D6	zenerdiod 16 V
C1, C2	220 µ ellyt
C3, C4	100 µ ellyt
C5, C6, C7, C8, C9, C10	10 µ ellyt
C11, C12	33 p
C13, C14	150 p
R1, R2	330 ohm
R3-R15	10 k
R16, R17, R18	100 k

R19	4,7 k
R20, R21	68 k
R22, R23	120 k
R24, R25	180 k
P1, P2	4,7 k log pot
O1	omkopplare 3 lägen 4 poler
B1	nätströmbrytare
Tr	trafo 2×24 V 2,8 VA
S1	säkring 250 mA
	1 st apparatlåda 160×100×60 mm
	1 st frontpanel
	1 st kretskort 160×100 mm
	4 st aluminiumrattar
	2 st DIN-uttag 5-pol
	1 st nätkabel

1 st kabelgenomföring
1 st säkringshållare

Komplett komponentsats till Echoizer inkl borrar låda kostar 345 kr. Stereoexpandern kostar 420 kr inkl borrar låda och byggbeskrivning. Utan låda, nätsladd, omkopplare, rattar etc blir priset 297 kr. Tillsatskortet som utökar tidfördröjningen kan endast köpas monterat och trimmat, pris 193 kr. Dynamikkompressor-kortet säljs även det endast i monterat och trimmat utförande, pris 211 kr. Samtliga priser inkl 20,63 % moms.

Ovanstående material tillhandahålls av Ingenjörfirma Leif Marenus & Co HB, Box 5086, 421 05 Västra Frölunda. Tel 031/29 80 86 vard 17-20.

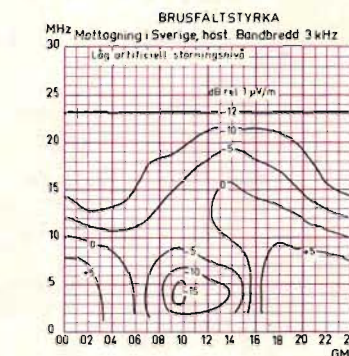
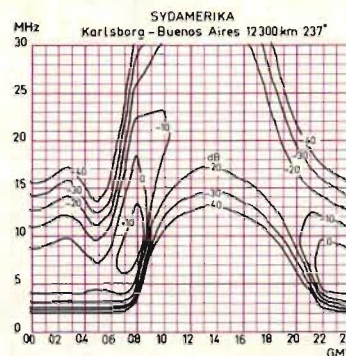
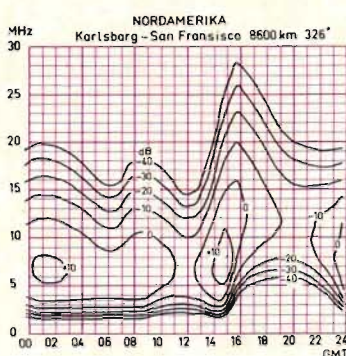
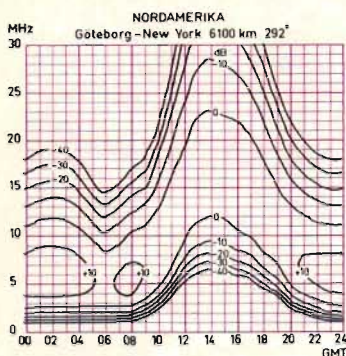
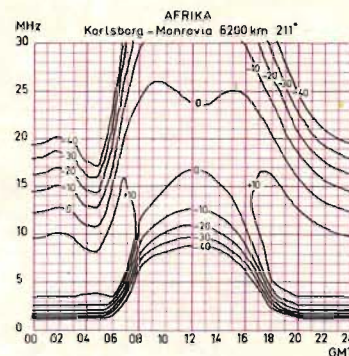
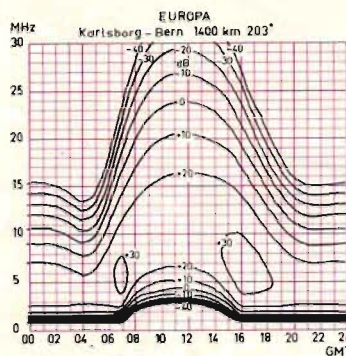
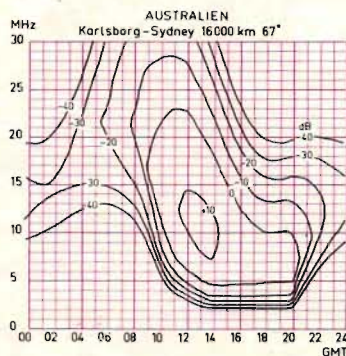
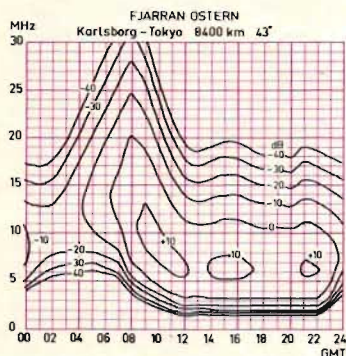
RADIOPROGNOSER

November 1978

Månadens solfläckstal: 113

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

Prognoserna är framtagna av Televerket, avd RL. Farsta.



Begagnade Högtalare.



Varje Allison högtalare som köps är "använd". I 20-30 minuter. Så mycket tid går det nämligen åt för att mäta och trimma varje enskilt exemplar så att de håller sin specifikation inom ± 2 dB under minst 5 år.(!)

Alla element och delningsfilter tillverkar Allison Acustics Inc. själva. (till skillnad från de flesta konkurrenterna). Mätningar görs sedan på vartenda tillverkat högtalarelement (inte bara på slumpvisa stickprov) för att få exakt i hela systemet. Varje komplett högtalarsystem mäts och trimmas sedan tillsammans. Först därefter sker slutlig ytbehandling, avsyning, packning och leverans.

Allison behöver aldrig gissa vad som finns i deras leveranser. De vet!

Vill du också veta? Skicka då in kupongen här nedan, så skickar vi dig en broschyr om Allison's samtliga fyra "begagnade" högtalare.

Skicka mig broschyren om Allison högtalare.

namn _____

adress _____

postadress _____

Allison högtalare marknadsförs i Sverige av 3D-gruppen ab, Svartmangatan 16, 11129 Stockholm.

RT 11-78

ALLISON



Om och kring Söderhavsstationerna . . .

■ ■ Under den mörka årstiden november–januari brukar stationer i Söderhavsområdet ge exotiska ljud i DX-högtalarna. De första pipen brukar komma från *Radio Vila* på Nya Hebriderna, som sänder på 3 945 kHz med 2 kW. Sändarantennen är en loop, en halv våglängd hög och med maximal strålning norrut, vilket förklarar den relativt goda hörbarheten här. Sändningarna sker på pidgin, engelska och franska, och brukar i Mellansverige kunna uppfattas från 09.00 fram till 11-tiden då man stänger.

● Inte ens i detta söderhavsparadis råder lugn och ro. Från en av öarna, Espiritu Santo, opererar en "frihets-sändare", *Radio Tanafo*, sedan ett par år tillbaka. Stationen drivs av Na-Grimel-federationen och tycks vara accepterad av myndigheterna. Sända-

ren är en gammal *Heathkit* amatörrigg med ca 60 W uteffekt i en dipol. Normalt sänder man på en frekvens omkring 3 990 kHz. Denna station är hörd i både Australien och Japan, dock ännu inte här. Man stänger vid 10-tiden svensk tid.

● För ett antal år sedan brevväxlade Er tillgivne med en radiotekniker på radioministeriet i Vila vid namn *Charles Long Wah*. Flera brev utväxlades, och i det sista som kom berättade Charles att han skulle besöka en av småöarna i arkipelagen. Han nämnde i förbigående att ön beboddes av kannibaler. Trots flera brev fick jag sedan aldrig något svar från Charles Long Wah. Troligtvis blev han uppen-

● Planer på att återuppta sändningar på kortväg föreligger hos *Gilbert Islands Broadcasting and Publications*

Service. Kopparbetare på ytteröarna har klagat över den dåliga hörbarheten på mellanvägssändaren och för att bemöta denna kritik planeras nu en kv-station. För några år sedan användes frekvensen 4 912,5 kHz med några hundra watts effekt. Teleministeriet har ställt en australisk *Amalgamated Wireless*-sändare till förfogande och den är förhoppningsvis lite starkare än sin föregångare. Ett stalltips är att man återkommer på den gamla frekvensen. Kolla strax före stängningsdags 11.00 SNT.

● Cooköarna, vilka länge betraktats som hopplösa att höra, har nu under tvenne säsonger hörts omkring julnyår. För två år sedan hördes *Radio Rarotonga* på själva julafton på 3 265 kHz. Förra året gick den in på 5 045 kHz, då under mellandagarna. Stationen dök hastigt upp vid 09 och fadede lika fort bort omkring 09.15. Orsaken till detta hastiga gästspel är svår att ange men torde hänga samman med joniseringsfenomen vid solens uppgång. Samma sak upprepades under flera dagar. – Uteffekten på bägge frekvenserna är 0,5 kW och ett stilfullt *QSL*-kort blir belöningen för en korrekt rapport.

● Stationerna på Papua Nya Guinea är alltid lika intressanta. Raraste gästerna är de som ligger på 120-metersbandet. Samtliga utom en har dock hörts här hos red i Grängesberg vid signing on 21.00 SNT. Sändningarna går på pidgin, engelska samt diverse infödingsdialekter. Kl 21.30 sänds gemensamma nyheter på engelska under ca 10 minuter. Musikprogrammen kan vara riktigt njutbara med en sorts söderhavsvariant av Country & Western-musik, allt medan vargavintern tjuiter runt den egna husknuten. Man

sänder även mycket utbildningsprogram. Trots allt är det inte så många år sedan forskningsresanden *Sten Bergman* berättade om kannibaler på Nya Guinea! Utvecklingen har dock gått snabbt framåt, och på ön Bougainville finns en av världens största kopparfyndigheter. – På 90-metersbandet kan man ibland höra papuaner från 13-tiden fram till close down kl 14 eller 15. Vanligaste stationerna är *Radio Northern District*, 2 468 kHz, och *Radio East Sepik*, 3 335 kHz. Svarsviljan har tidigare varit god men har nu bedarrat något, sannolikt på grund av stor rapportskörd från Australien och Japan. Bland primärkassamlare har Papua Nya Guinea rönt mycket stort intresse, så varför inte skaffa en bytesvän genom radion?

● För en tid sedan redogjorde vi för en enkel metod att själv förutspå "DX-vädret". Om man lyssnar på låga frekvenser, 0,5–4 MHz; säg väster ut, kommer man att märka hur konditionerna för varje natt flyttas noröver i takt med sjunkande A-index, dvs från norra Sydamerika upp över Centralamerika till USA. Dessa öppningar återkommer vart 26:e–27:e dygn och är beroende av solens aktivitet.

Samma öppningar kan bevakas också av sändaramatörer på 3,5 MHz. W-stationer brukar vara talrika på detta band vart 27:e dygn under den mörka årstiden. Fenomenet kan förklaras så, att från den östörda solytan utgår relativt liten partikelstrålning. Under en sådan "lugn" period krymper norrskenbältet samman mot de geomagnetiska polerna och släpper så fram signalerna från nordliga breddgrader på andra sidan jordklotet. Lycka till med W6:or på 3,5 MHz, kanadiecker och jänkare på mv. ■

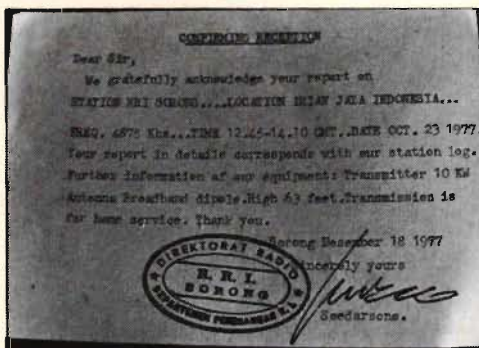


Fig 1. QSL-kort från RRI-Sorong 4 875 kHz, belägen på den indonesiska delen av Nya Guinea.



Fig 2. Framsidan på en folder från Radio Vila, 3 945 kHz.



Fig 3. QSL-kort från J d Holländska Nya Guinea, då sändande på 7 190 kHz med 5 kW. National-symbolen Paradisfågeln är avbildad.

Halvledarminnen allt större. Texas gör 64 k dynamiska RAM

Möjligheterna att tillverka stora halvledarminnen ökar successivt eftersom fabrikanterna får ett allt bättre utfall och kan förtäta kretsarna ytterligare genom en förhöjd precision vid tillverkningen. Nu finns i handeln minneskretsar med 64 k kapacitet. Det är dynamiska skrivläsminnen från Texas Instruments i 16 bens DIP. Kretsarna matas med +5V och är TTL-kompatibla på alla ingångar. Åtkomsttiden är 150 ns maximalt och cykeltiden är 250 ns. Svensk representant: **Texas Instruments, Tel 08-23 54 80.**



Teorin om distorsion i audioförstärkare

△ Här återgivna text utgör en föreläsning som förf:a höll som särskilt inbjudna forskare vid den internationella konferensen ICASSP 78 i våras (IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing 1978).

△ Det är i synnerhet professor Ashley, verksam som institutionschef vid University of Colorado i Denver, USA, (College of Engineering and Applied Science, Electrical and Computer Engineering), som gjort sig känd som en världsauktoritet på området kretsteori och distorsionsuppkomst. Han är en av Audio Engineering Society's Governors.

△ Det här översiktliga arbetet publiceras med auktorisation för RT i syfte att fastslå existensen av den transienta distorsionen, dess natur och verkningssätt samt för att belysa den teoribakgrund som sätter fenomenen i deras sammanhang i praktikkallet.

△ Mycket av trasslet med tim (dim) kommer sig av konstruktörernas ohämmade lust att "överspecificera" sina förstärkare, finner förf:a. De mäter utmärkt men låter sämre: Övertro på gängse regler vållar detta.

Sammandrag:

Nyare forskning rörande orsaken till uppkomsten av transient intermodulationsdistorsion och dess verkningar har visat på behovet av en omformulering av distorsionsteorin. Många av problemen från förr härrör från bristande förståelse för teorin rörande icke-linjära differentialekvationer. Karakteristika för små- och storsignalförstärkande anordningar belyses. Signalflödesdiagrammet används för att uppnå variabla olinjära differentialekvationer. Dator teknik för lösande av dessa ekvationer meddelas. Vissa allmänna resultat kan uppnås, ehuru större kunskap kan vinnas från studiet av specifika förstärkarkonstruktioner.

Av J ROBERT ASHLEY och DONALD S GAGE

Distorsionsproblemens bakgrund

■ Vi inleder vår genomgång med det begynnande 1930-talet, då det förhärskande distorsionsproblemet var förenat med kaskadkopplade förstärkare för långdistanstelefonöverföring. Lösningen låg i att förbättra transformatorutförandet och att införa spänningsmotkoppling. I fråga om audiotillämpningar för hembruk gällde, att distorsionen vid alla slag av inspelad musik till den grad maskerade förstärkarens egendistorsion att den senare inte utgjorde något problem fram till ca år 1950.

Den magnetiska bandinspelningsprocessen och den långspelade gramfonfonskivan innebar en signifikant minskning i fråga om förvrängningen hos källmaterialet och en ännu mera uttalad förbättring på området frekvenssvar. Som ett resultat av detta fick vi högtalardistorsionen som tyngst vägande bidrag i den totala distorsionssumman. Emellertid blev förstärkarklirret det man verkligen arbetade på, förmodligen på den grund att "total harmonisk distorsion" eller *thd* jämte intermodulationsdistorsionen, som vi föredrar benämna statisk intermodulations distorsion, *sim*, är ganska lätta att

mäta i förstärkare.

Vi kan notera i förbigående, att *thd* är relativt enkel att mäta för högtalare men utgör ett totalt värdefullt mått på distorsionsprestanda. Eftersom akustisk alstring i en direktstrålande högtalare är proportionell mot konaccelerationen under det att övertonsdistorsion, *thd*, beror på konens utslag, kommer dessa högtalare att befinnas ha mycket låg *thd* vid excitation över 100 Hz och förefaller att ha ett försurnbart distorsionsproblem. Paul Klipsch var antagligen den förste att påvisa, att intermodulationsdistorsion till följd av vinkelmodulation av höga frekvenser med låga är den verkliga boven i dramat rörande högtalarprestanda.

Under det slutande 1950-talet uppstod en avsevärd kontrovers över förtjänsterna hos trioder resp stråltetrodror, använda i tonfrekvensförstärkare. Den vanliga förklaringen till "skillnaden" i ljudkvalitet gavs i termer av distorsionsförekomst. Sett i det aktuella perspektivet är det troligt att större delen av skillnaden antagligen vållades av Thevenin-impedansen på utgångsklämmorna och vissa förändringar i fråga om synsättet vid högtalarkonstruktion snarare än av distorsionen i sig. Problemet angreps på nytt genom att man förbättrade transformatorutförningen och med användandet av ytterligare motkoppling för att minska klirret – och Thevenin-impedansen. Vägledande konstruktionskoncept av Williamson och Macintosh innebar applicerande av lokal motkoppling till galler eller katod hos utgångskretsarnas tetrodror. Detta nedbringade distorsionen och Thevenin-impedansen hos utgångsstegen. Det senare medförde förmodligen den mera hörbara skillnaden i fråga om de slutna och dämpade högtalarlådor, vilka kom till på basis av användningen av förstärkare med höga dämpningsfaktorer.

Då effekttransistorer av germaniumhalvledartypen blev tillgängliga i effektförstärkarklasser över 10 W, blev lite av en dröm förverkligad för många som ville eliminera utgångstransformatorerna. De första transistoreffekt förstärkarna hälsades med entusiasm därför att de var nya; dock hade många vissa reservationer i fråga om klass B efter alla år man omhuldat klass A som det bästa. Snart nog kom vi att höra förstärkarljudet beskrivet som "transistor sound", och för allt i världen kunde många av oss aldrig nå övertygelse om att detta ljud var det bättre. Ganska omgäende kom detta "transistor ljud" att diagnostiseras som övergångsdistorsion (= *crossover dist*), vållad av klass B-konceptets utgångssteg och dålig termisk koppling mellan utgångstransistor och de förspänningsbestämmande kretsarna.

En ytterligare orsak till "transistor sound" i dessa tidiga konstruktioner var användningen av drivtransformator i utgångssteg. Denna transformator ger en extremt olinjär last i bas-emitterkretsen och ger upphov till avsevärd distorsion. Alla dessa förstärkare var antingen behäftade med endera av dessa begränsningar eller kretstekniska tillkortakommanden i fråga om mängden negativ återföring (spänningsmotkopplingen), som kunde användas för att minska distorsionen.

Halvledarteknikens framsteg gav oss högeffekttransistorer som kisel *NPN*- eller *PNP*-element. Priset sjönk för spänningsförstärkarkopplingarna och förstärkarkretsarna började använda mera och mera motkoppling för att man skulle uppnå imponerande specifikationer på området frekvensomfång – ofta med början i likström. Likaså gällde "imponatorvärdena" distorsion och dämpningsfaktor.

Distorsionsspecifikationer i storleksordningen 0,01 % gick inte att korrelera med ljudet från dessa förstärkare. En vokabulär som "hård", "grusig", "grötig" och "grumlig" eller "slöjad" etc kom i bruk för att man skulle beskriva hörselupplevelsen. Under sökandet efter ett svar på frågan "varför vägrar hörseln godta klirranalysatorns utslag?" diagnosticerade Otala problemet som en transient distorsion, vilken han kallade *tim*, transient intermodulationsdistorsion. Denna "nya" distorsion befanns ofta vara hög i förstärkare med hög negativ spänningsåterföring och låg *sim*. Många av de kretskonstruktionsmässiga problemen, vilka vållar denna skillnad i *tim*

och sim, har lösts av Otala, Leach m fl och åtskilliga konstruktioner har debuterat, vilka har låga värden för tim och sim. Slutligen kan transistorkopplingarna låta lika bra eller bättre än vacuumrörförstärkarna, vilka kom att bilda kvalitetsnormen under så många år.

Under de år vilka vi har studerat fenomenet tim har bruket av förstärkare med högt värde för tim spritt sig som en farsot. Såväl effektförstärkare som operationsförstärkarkopplingar, använda i studiobruk för mixerbord etc, är ofta svårt behäftade med tim, vilket inte har beaktats, därför att sim-värdet har uppmätts som försumbart lågt. Op-förstärkaren i inspelningsstudios mixerbord och de högeffektade transistorförstärkarna som driver graververkets skärverktyg har medfört, att en huvuddel av gramfonskivorna som sålts under de senare åren uppvisar grava distorsionsproblem - vilka vanligen kommit att skyllas materialen i stället för studios inspelningsutrustning.

Vill man hejda den här olägenheten och underlätta tillgängligheten av bättre materiel för både hembruk och yrkesanvändning är det väsentligt att känna till varför de tumregler, vilka säger att en ökad grad av spänningsmotkoppling får distorsionen att minska, icke kan förklara vad vi uppfattar som distorsion. Och det är också motivet bakom sammanställandet av detta bidrag.

Den statiska distorsionens teori

Vi har anammat *Otalas* språkbruk vid användningen av ordet "statisk" i benämningen statisk intermodulationsdistorsion, ehuru ordet stationär eller varaktigt kanske vore bättre. Det behövs ett ord för att göra åtskillnad mellan transientdistorsion och det mera välkända begreppet intermodulationsdistorsion i form av två toner och vilket implicerar, att distorsionen orsakas av den statiska (efterledningslösa eller minneslösa, som vi skall se nedan) karakteristiken hos de förstärkande anordningarna. I mätmässiga termer är de två skillnadstonerna statiska i amplitud och förstärkaren under provning drivs i en linjär, stationär mod.

Den distorsionsteori som vi läser om i litteraturen har ändrat sig bara i ringa grad över de senaste 40 åren. Det är endast den elektroniska apparaturen, förstärkaren; komponenterna, som ändrats. Alltså finner vi en förvånande likhet mellan vad *Terman* (1) skrivit och det som återfinns i en aktuellare text som den av *Alley & Atwood* (2). Vi skall återge den senare texten genom att framhålla arbetets teoretiska utgångspunkter:

- 1) Distorsionens huvudsakliga ursprung är olineariteten hos utgångsstegens komponenter.
- 2) Utgångsstegens karakteristika kan beskrivas grafiskt i termer av efterledningsfria kurvor (= noll energiupplagring).
- 3) En grafisk konstruktion kan användas till att uppskatta övertoner genererade i denna efterledningslösa eller minnesfria olinearitet.
- 4) En mottaktkopplad krets utsläcker jämna ordningars övertoner som genereras.
- 5) Olinearitet i utgångskopplingen - transformator eller kondensator - bortses ifrån.

Insättes denna teori på konstruktion av icke motkopplade förstärkare, uppnår man resultat i ordningen 2% distorsion vid full utstyrning. Om förstärkaren går i klass A kommer klirret att ligga nära noll vid små signalnivåer och monotont öka med uteffekten. För klass AB och speciellt för klass B-drift gäller, att distorsionen börjar vid kanske 0,5% vid lågt effekttuttag och ökar bara lite med effektpådrag upp till fullutstyrning. Distorsionen inom klass A, mottaktkopplade elektronrörförstärkare drivna utan motkoppling, ligger antagligen lägre än vad högtalarens distorsion gör vid huvudparten av alla hemljuddsystem. Det som gör klass B-transistorförstärkare otillfredsställande för audioändamål för det fall negativ spänningsåterföring (motkoppling) inte används, är särdraget att inte gå med nästan noll-distorsion vid låga nivåer.

Detta, jämte det mera signifikanta behovet av att ta ned Thevenin-impedansen på utgången (såsom krävs vid insats av dagens högtalarsystem), har lett till det allmänna bruket av negativ återföring i tonfrekvensförstärkare. Den typiska handboksteorin behandlar först motkopplingen över en resistiv

spänningsdelare med delningen β_V . Första resultatet blir

$$K_{vf} = \frac{K_V}{1 + K_V \beta_V}$$

där K_V = mittfrekvensspänningsförstärkning utan motkoppling med ansluten last K_{vf} = mittfrekvensspännings förstärkning med återkoppling.

Nästa resultat skall visa hur harmonisk distorsion som visar sig på utgången reduceras genom återföring. Tricket som används här är att man visar övertonerna som uppkomna inom motkopplings-slingan och sålunda till större delen utsläckt av den. Det matematiska resultatet blir

$$D_f = \frac{D_0}{1 + K_V \beta_V}$$

där

D_0 = distorsion i utgångssteg
 D_f = distorsion med spänningsmotkoppling (negativ återkoppling)

Det tredje resultatet skall visa att negativ återföring minskar Thevenin-impedansen på utgången

$$Z_{of} = \frac{Z_0}{1 + K_V \beta_V}$$

där

Z_0 = Thevenins impedans på utgången
 Z_{of} = Thevenin-impedansen hos den motkopplade förstärkaren

Därpå görs observationen, att under lämpad förenkling ökas den övre gränshänsen eller halveffektfrekvensen för förstärkaren:

$$f_{2f} = f_2 (1 + K_V \beta_V)$$

där f_2 = övre halveffektfrekvensen eller gränshänsen utan motkoppling

f_{2f} = övre halveffektfrekvensen med motkoppling

Märk i samtliga fall förekomsten av faktorn $(1 + K_V \beta_V)$, som vanligen kallas förstärkningsreduktionsfaktorn. I praktiken kan vi använda som en tumregel, att förstärkning, distorsion och Thevenin-impedans minskas med förstärkningsreduktionsfaktorn under det att den övre brytfrekvensen ökas med samma faktor.

Vi har återgivit denna välbekanta teori för att understryka vår kritik av att den används för vidsträckt och över de gränser vilka ligger i härledningarna. Dessa innefattar ett beroende av följande antaganden:

- 6) Effektbandbredden hos elektronanordningar och utgångskopplingskretsar (transformatorer) är större än det spektrala område vilket skall återges.
- 7) Med avseende på en högre upp förlagd diskant-frekvensavskärning är detta en ringa signalförbättring.
- 8) Skillnaden mellan högtalarens belastningsimpedans och en rent resistiv testlast kommer icke att ändra tumregelskattningen.
- 9) Åtgärder för att stabilisera motkopplings-slingan kommer inte att ändra tumregelberäkningen.
- 10) Linjär kretsteori kan användas.
- 11) Tillflykt till icke-linjär differentialekvationsteori är ej nödvändig.

Förutsättningarna enligt 8) och 9) får inte stöd i textboksteorin men är vad vi skulle kunna kalla "praktikfallets" användning av teorin.

För att förstå hur vi kom att blint falla i tim-fällan måste vi inse, att antagandena 8 och 9 icke är korrekta. Som följd av det måste utsagorna under 10) och 11) ifrågasättas. Tvivelsmålet avgöres av det knappast angenäma faktum, att olinjär differentialekvationsteori är nödvändig för verklig förstärkelse av förstärkardistorsion (och högtalardistorsion).

Återföringsstabilitet

Det väsentliga resultatet från föregående avsnitt är inte minskningen av distorsionen utan reduktionen

av Thevenin-impedansen på utgången genom insättande av negativ spänningsåterföring. Triodror och tetroder utan motkoppling har Thevenin-impedans om respektive ca 1 och 10 ggr den impedans som drar ut maximala effekten ur kretsen.

I fallet mottaktkopplade transistorkretsar (vanligen komplementärt symmetriska) är förhållandet ca 2 för gemensam emitterkoppling och ca 0,2 för gemensam kollektorkoppling. Uttryckta i termer av dämpningsfaktor för förstärkare omspannar dessa utgångskretsar värden mellan 0,1 och 5, medan nutida högtalare för hemanläggningar kräver en dämpningsfaktor högre än 20. Alltså är motkoppling något väsentligt i moderna system.

De vanligaste elektronrörförstärkarna nyttjar lokal motkoppling i tetrodutgångskretsen för att man skall uppnå en dämpningsfaktor om 1 innan den totala motkopplings-slingan bestäms. En förstärkningsreduktion om 30 till 100, ofta angiven till 30-40 dB, kommer då att avsätta dämpningsfaktorer på 30-100, vilka är gott och väl adekvata. Utgångstransformatorer och kretsteknik kom att växa fram till den punkt, där en lead-krets i den bestämmande kretsen inom motkopplings-slingan kunde tillhandahålla tillräcklig stabilitet för denna förstärkningsminskning.

Transistorförstärkaren fordrar en förstärkningsminskningsfaktor från 5 till 50 för nöjaktigt dämpningsfaktor och distorsion. Emittterföljarutgången med dess 20 dB-återkoppling utgör en högklassig förstärkare. Dessa modesta återkopplingsvärden ställer sig svårare att stabilisera än elektronrörförstärkarnas p g temperaturberoende hos den icke motkopplade slingan och brytfrekvenserna. Förstärkare med drivtransformatorer är särskilt besvärliga att stabilisera. Då man beaktar alla stabiliseringsproblem, befins det att kompensationsnät av första ordningen i den framåtriktade förstärkningsvägen har flera fördelar. Om förstärkningsminskningen ligger inom storleksordningen 20 till 30 dB, förläggs den stabiliserande brytfrekvensen inom 5-20 kHz.

Frestelsen att uppnå skrytvärden som 0,01% distorsion och 200 som dämpningsfaktor kom att leda till användningen av förstärkningsreduktionsfaktorer på 50 till 60 dB. Sett från kostnadssynpunkt var det praktiskt, tack vare den ringa summan per förstärkningssteg utfört med halvledare eller integrerade kretsar. Problemet blir då att stabiliseringspolen härvid flyttas ned till tonfrekvensområdets lägre ände. Detta kommer i konflikt med förutsättningen nr 9 enligt ovan och innebär, att antagande 7 utsäger att vi får effektbandbreddsproblem i förstärkaren som helhet.

Med rätt valda testfrekvenser får man med dessa förstärkare fantastiska värden på sim, thd och dämpningsfaktor; ändå låter dessa konstruktioner "grusigt", hårt, odistinkt etc etc. En överton på återkopplingsbetingelserna och tumreglerna för dimensionering leder käpprätt in i tim-fällan!

Transient intermodulationsdistorsion

Orsaken bakom det här, att förstärkare gjorda med höga reduktionstal låter orent, grusigt osv, är att musik av och till ger kombinationer av toner, vilka resulterar i vågformer med mycket höga stigtider. Dessa förlopp vållar att det steg som driver fördröjningskompensationsnätet råkar i distorsion. Otala beskriver detta fenomen som att den framåtriktade förstärkningsvägen ligger öppen till dess att det klippande steget återhämtar sig. På grund av energiuppladdningen (efterledningen) i den retarderande kretsen blir det inte lätt att beräkna vad som händer då steget före fördröjningskopplingen hamnar i resp går ur mättnad. Ett annat sätt att beskriva den här verkan är att tala om steget som "slewing", strömgeneratorverkan. Vi motsätter oss dock att detta beskrivs som sid, slew induced distortion, av två skäl:

För det första bör distorsionen anges i termer av vad som kommer ut från förstärkaren och som kan



MEDICINSK ELEKTRONIK

Docent Jörgen Gundersen
informerar

Termodilution: Elektronik och kallt vatten berättar om hjärtfunktionen

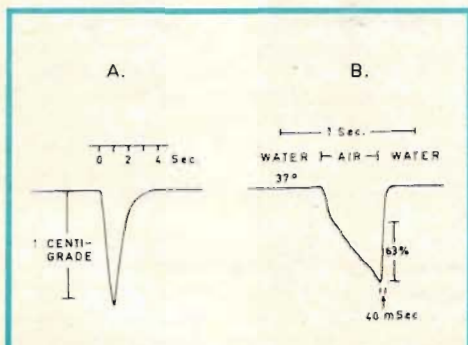


Fig 1 A. Termodilutionskurva vid engångsinjektion av saltvattenlösning (20°C) i blodet (37°C). Man ser en avkylning på drygt en grad under ett par sekunder. Kurvans areal och injektatets mängd ger basis för uträkning av blodflödet.

B. Det är av vikt att termoavkänningen sker med "snabba" termistorer eller termoelement (med lag tidkonstant). Tidkonstanten kan bestämmas genom att man tar proben från vatten till luft och tillbaka till vattnet. Tidkonstanten är 63% av stigtiden och blir med det använda termoelementet 40 ms.

hastighet får man en konstant temperatursänkning, och denna temperatursänkning blir då ett mått på flödet. Om man känner den infunderade vätskemängden per tidenhet kan man också lätt räkna ut blodflödesmängden.

Denna utveckling började i Tjeckoslovakien under mycket primitiva förhållanden. Ledande forskare på hjärtinstitutet i Prag gjorde de första försöken och metoden har efterhand spritt sig över resten av världen. I dag finns det kommersiella apparaturer tillgängliga för mätning av hjärtats minutvolym. Metoden är mycket enkel och patienten har absolut inga obehag fränsett att han måste ha en kateter inlagd. Katetern inläggs från en armen, fig 2. Den har dels ett lumen för injektion av saltvattnet och dessutom ledningar till termistorer eller termoelement, vilka finns i kateterns spets.

Apparaten fungerar med en automatisk pump, vilken per tidenhet tillför en konstant volym saltvatten. Saltvattnet kyls i en kylkappa till konstant temperatur, vilken avläses. Eftersom värmeutväxling kan ske på vägen in till hjärtat har man ofta en extrasensor innan kylvattnet lämnar katetern och går över i blodbanan. På så vis har man möjlighet att kunna kalkylera värmeförlusten.

Direkt, digital avläsning

Enheten är datoriserad, och med ledning av den

vunna informationen kalkyleras hjärtats minutvolym direkt. Resultatet framstår i ett litet digitalt fönster. Som ytterligare kontroll vid undersökningen har man en ekg-elektrod och ekg-registreringen kan avläsas kontinuerligt på ett separat oscilloskop, som ses i mellersta delen av bilden (fig 2).

Metoden har framför allt fördelen att man inte tillför kroppsfrämmande ämnen. Steril koksaltlösning är det läkemedel som fördras bäst av alla.

Metoden används framför allt vid klinisk fysiologiska laboratorier och hjärtlaboratorier där man gör avancerade undersökningar med tanke på eventuell hjärtoperation eller kontroll efter en sådan. Dessutom används tekniken också på mycket svårt sjuka. Metoden är ännu så exklusiv att den långt ifrån finns på alla svenska sjukhus. Det är kanske också diskutabelt om den behövs på *alla* sjukhus, men på specialkliniker är den ett värdefullt tillskott.

Termodilutionsteknikens enda nackdel är att det ej får ske någon okontrollerad värmetransport. Denna felkälla har man åtgärdat ganska effektivt genom att ha kontrollmätpunkter inuti katetern. Dessutom kan man relativt väl uppskatta sådana värmeförluster, eftersom de är konstanta med känd infusionshastighet.

Termodilution är ingen dramatisk undersökning. Metoden har en viktig men kanske ännu lite undanskymd plats i hjärtläkarnas arsenal!

■ ■ Man behöver ofta veta hur mycket blod som pumpas ut av hjärtat per minut (minutvolymen). Sedan många år har man försökt lösa detta problem genom att injicera färgämnen i blodet. Detta utspäds då i hela blodmängden och genom att ta blodprov vid olika, kända tidpunkter, har man möjlighet att analysera utspädningen. Med koncentrationsanalys från de olika proven har man möjlighet att upprätta en kurva som extrapoleras tillbaka till tiden 0 och kan då av denna utläsa hjärtats minutvolym.

Denna metod har en rad nackdelar. Dels är proceduren relativt omständlig, eftersom ett flertal prover behöver tas. Analysförfarandet är också långsamt, varför man först sent får besked angående provet. Vidare är reproducerbarheten dålig, eftersom en del av färgämnet kvarstår i kroppen och recirkulerar.

Vid fysiologiska undersökningar önskar man ofta besked om hjärtats funktion omedelbart och helst vill man snabbt kunna upprepa metoden. Den moderna elektroniken har nu givit möjlighet till en enkel och bra metod för bedömning av hjärtats pumpfunktion, nämligen termodilutionstekniken. Principen är att man låter en rumsvarm (20°) saltlösning injiceras i blodbanan (37°). Man kan antingen låta insprutningen vara en engångsinjektion eller man kan låta infusionen ske kontinuerligt. Lite längre fram i blodbanan har man en elektrisk avkänning av temperaturen. När det kalla mediet passerar förbi fås en avkylningskurva. Vid engångsinjektioner får man en liten vågval, fig 1. Om man emellertid injicerar kontinuerligt och med konstant

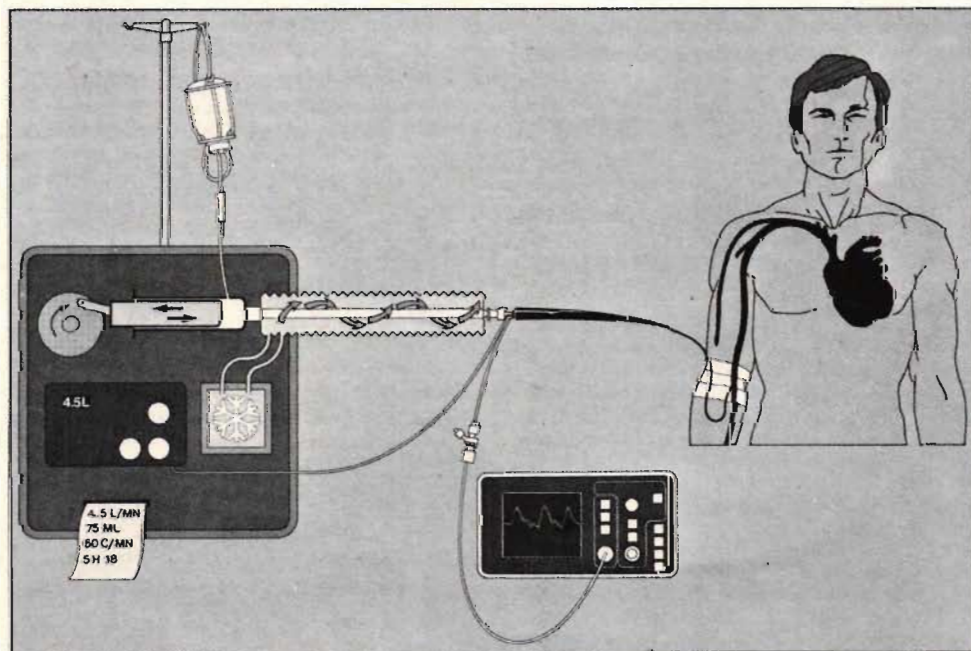


Fig 2. Termodilution vid kontinuerlig injektion med termokylad infusionslösning som matas från en konstant fungerande pump. Med konstant infusionshastighet får man en konstant sänkning av blodets temperatur efter uppblandning med koksaltlösningen. En minidator ger direkt hjärtats per minut pumpade blodmängd. Apparaturen är från Kontron, Roche. Katetern har även en inlagd ekg-elektrod, vilken kan ledas till ett separat oscilloskop.

65 Teori om forts

ifrågasättas, t ex intermodulation, snarare än som något i förstärkaren inherent. För det andra blir verkan transient, då den inträffar som korta, närmast slumpartade, intervaller då musik passerar som signal genom förstärkaren.

Märk skillnaden mellan denna mekanism och de sim-alstrande faktorer som diskuterats i det föregående! Det är inte utgången som överstyrs utan det steg som föregår den stabiliserande polen. Alltså är det föga märkligt att tumregelrörelsen om låg distorsion icke uppfylles.

Vi har uppehållit oss vid effektförstärkaren i den här genomgången, men tim inträffar också i operationsförstärkare som ofta används vid lågnivåförstärkning, filtrering och mixning. Den ursprungliga opampen gjordes för datorbruk och kontrolländamål snarare än för audiotekniska tillämpningar och tonfrekvensförstärkning; alltså kom några optimeringar för audio inte att ske i fråga om förstärkning, brus och spänningsderivata. Teorin för tim i operationsförstärkare följer liknande linjer som för kraftstegen med en möjlig (och signifikant) skillnad som betingas av kretstekniken: I operationsförstärkaren är den stabiliserande kondensatorn ofta placerad som ett återföringselement omkring sista steget. Alltså befinner sig den överstyrande kretsen näst intill sista steget.

Den kvasi-linjära analysens teori, som Ojala var föregångare med, möjliggör att man kan förutse då tim är förhållande (avvikelse från linearitet i vissa steg hos förstärkaren) eller icke. Teorin omfattar åtskilliga förslag till konstruktionsåtgärder för att eliminera tim. Förf:na vill understryka, att denna teori måste tillämpas på varje förutsatt konstruktion och att värderingen genomförs med noggrannhet. Hela skillnaden mellan tim-frihet och icke godtagbar tim-förekomst kan ligga i sådana saker som att flytta den stabiliserande kondensatorn (för kompensering av fördröjningen) från ett steg till ett annat. Och ändå, att flytta kondensatorn skulle inte inverka något alls i fråga om förstärkarens stabilitet och skulle säkerligen inte heller medföra att "praktikern" på konstruktionssidan började misstänka avsevärd skillnad i distorsionsprestanda.

Vad som gäller är närmast att beräkning av förstärkarrespons och distorsion på gränsen till tim-regionen är ett kvalificerat matematiskt problem som implicerar lösningen av en högre ordning-

ens, icke linjär differentialekvation. Vill man gå längre än den kvasilinjära teorin, måste man sannolikt tillgripa omfattande datorresurser för beräkningarna.

Vi har gjort ett försök med att skapa en modell till en praktiskt realiserad förstärkare, som fick driva en sluten högtalarlåda som last. Diagrammet över signalflödet hos systemet krävde flera integratorer än vi förfogar över i vår nuvarande analoga dator jämte åtskilliga diodfunktionsgeneratorer (ej tillgängliga). Också denna modell innebar en överföring för transistorerna. Teoretiskt sett kunde vi ha utlöst de variabla differentialekvationerna ur signalflödesdiagrammet och programmerat det för numerisk integration på en digital dator. På grund av hoppen i form av diskontinuiteter i vissa av variablerna, då förstärkaren råkar i och ur sin slewing-mod, skulle integrationen kräva omsorgsfull korrektion och en myckenhet "de-bugging" eller utrensning av det ovidkommande. Det, som avhåller en från att försöka använda de annars så användbara, allmänt inriktade kretsanalysprogrammen, är just det sistnämnda.

Den troligen bästa datorn att använda vid studiet av förstärkare är bread board-modellen eller experimenterplattan, som används för återstoden av beräkningarna. Kanske kan ett uppslag från den icke-linjära differentialekvationsteorin måhända vara underlättande här: Då man har att göra med en högre ordningens differentialekvation är det inte sällan en god hjälp att plotta en variabel mot en annan i vad som kallas ett fasplan. Omsätter man detta till området förstärkarprovning, betyder det användning av oscilloskopet ix/y-koppling snarare än x och/eller y vs tiden och med införande av (om så krävs) ström-givande resistorer i kretsen – detta särskilt för att mäta utgångsströmmar då högtalare hängs på som last. Med fasplantest under en rad skiljaktiga provningsbetingelser borde det ställa sig möjligt att eliminera tim i konstruktionen i fråga.

Slutsatser om olinjär differentialteori

Ehuru lösande av icke-linjära differentialekvationer kanske inte ställer sig praktiskt för audioförstärkar-konstruktion, kan en hel del allmänt kända fakta om den generella naturen hos lösningarna underlätta att man undviker råka på problem som tim.

Den första slutsatsen om olinearitet är att överlagring, superposition, inte är något tillrådligt. Alltså är många av de förenklade utvägar man

tillgriper vid kretsteknisk analys stängda. Frekvensgången ändrar sig ofta då utnivån ändras – det är ett säkert tecken till att distorsionsproblem uppstått. Frekvensresponsen kan också besitta en hysteresverkan; vilket innebär att svaret på ett frekvenssvep i en riktning kommer att bli olika mot det som fås vid svep i motsatt riktning. Närvaron av cykliska begränsningar eller förlopp i fasplanet tyder ofta på oscillationsmekanismer. Andrar man position för såväl linjära som olinjära termer i systemmatrisen kan man få betydande förändringar i lösningens funktionssätt.

Kanske den bästa tumregeln för icke-linjär analys är att hålla vad man vet om linjär kretsteori i beredskap till dess man har visshet om att ingen olinjär verkan är aktuell.

Avslutande anmärkningar

Vi anser, att mycket av tim-bekymren kom sig av överspecificerandet. Det skjuter fortfarande över målet att specificera 0,01 % tim för en förstärkare som drivs av en bra bandspelare (= ca 1 %) och ansluten en högtalare (= som bäst 0,5 % men oftast högre än 2 %). Det innebär inte heller någon skillnad vid låga nivåer eller ringa intensitet hos musiken att man sätter in två filter på kraftförstärkarens ingång, ett 15 Hz tredje ordningens Butterworth högpas och det andra bestående av ett likadant lågpas för 20 kHz, men detta kommer att avstyra många distorsionsproblem i såväl förstärkaren som det anslutna högtaleriet.

Slutligen: I ljuset av Ojalas senaste forskningsresultat (3) bör starkt uppmanas: Slutför inte en förstärkar-konstruktion till dess den har grundligt testats med ett antal skiftande högtalare som last! ■

Overs Ulf B Strange

LITTERATUR-REFERENSER:

1. TERMAN, F E: Radio Engineering. Andra uppl. McGraw Hill, USA, 1977.
2. ALLEY, C L, och ATWOOD, K W: Electronic Engineering. Tredje uppl. Wiley, USA, 1973.
3. OTALA, M och LAMMASNIEMI, J: Intermodulation Distortion in the Amplifier Loudspeaker Interface. AES preprint nr 1336. Audio Engineering Society Hamburg-konvent i mars 1978.

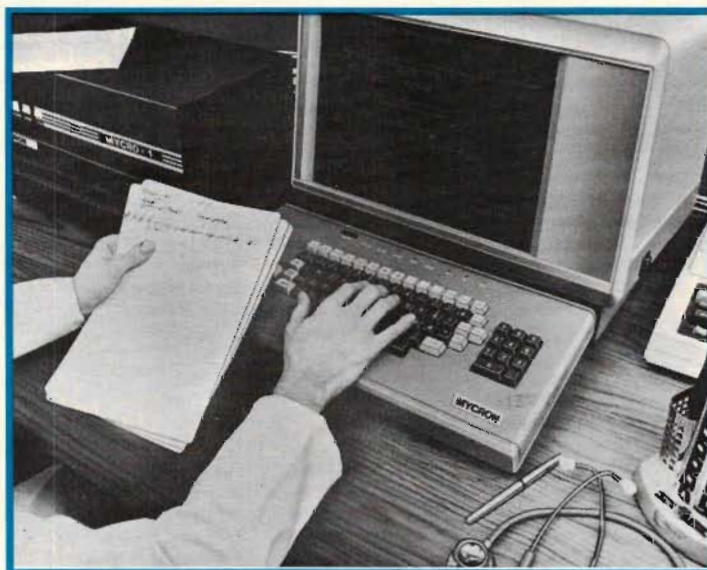
Dator för patientstatistik gjord av läkare – för läkare

■ ■ En ny dator gör det möjligt för enskilda läkare och hälsovårdande organ att på ett enkelt sätt systematiskt registrera och bearbeta allmänna eller medicinska patientdata.

Den nya datorn är utvecklad av norska läkare i samarbete med *Institut för Samfunnsmedicin og Seksjon for Datafag* vid universitetet i Tromsø. Målsättningen var att konstruera ett datasystem som till låg kostnad ger vida möjligheter till statistisk bearbetning av patientdata.

Resultatet blev SDS, System för Dataregistrering och Statistik, ett datasystem bestående av dator med minne, tangentbord, bildskärm, skrivare samt minnesmedium omfattande flexibla disketter (typ tunna "EP-skivor"). Läkaren utformar själv ett "patientkort" på bildskärmen och kan där skriva in de olika patienternas data, vilka lagras i datorns minne.

En mängd statistiska patientöver-sikter kan därefter utföras, baserade på t ex diagnos, yrke, ålder, behand-



lingsfrekvens etc. Olika tabeller och diagram kan också fås på bildskärm

och skrivare. SDS-systemet erbjuder härutöver

bl a följande egenskaper:

- Inget behov av förkunskaper – personalen lär sig handhavandet på ett par timmar; all kommunikation med maskinen kan ske på svenska och programmet ger felindikering om oriktiga värden inmatas.
- Mycket stor lagringskapacitet – en enda minneskiva rymmer 1 800 patientkort i A4-format, obegränsat antal skivor kan användas och ett stort antal patientdata bearbetas samtidigt.
- Garanterad sekretess – hela databehandlingen sker enbart hos läkaren/sköterskan och minnesdisketterna kan lätt tas ur maskinen och förvaras oåtkomliga för obehöriga.
- Utbyggbart för andra datarutiner – SDS kan lätt kompletteras med program för läkarbokföring, sjukför-säkringsuppgifter och liknande rutiner.

SDS tillverkas av A/S Mycron i Norge och marknadsförs i Sverige av Zetner AB, Bromma. Pris: 85 000 kr i standardutförande. ■

Från utvecklingssystem till dator för Basic, del 11

Av ÅKE HOLM

- Vårt datorbygge har nu kommit till bygandet av minneskort. Kretslayouten till dessa kort har ställts till förf:s förfogande av Alf Eriksson.
- Modifiering av en färg-TV med kallt chassi beskrivs också.

■ Vårt datorbygge har nu kommit så långt att vi har fått ett fungerande system med inbyggd terminal. Vi måste emellertid förse vårt bygge med ett arbetsminne (RAM) som börjar på adress S0000. Hur stort detta minne skall vara, beror av hur stora datamängder som vi skall kunna lagra.

Om vi exempelvis vill kunna använda en Basic-interpretator som laddas in från kassett, måste vi ha 7 k RAM enbart för interpretatorn. Därutöver krävs minst 1 k RAM för det program som vi skall använda. Om Basic-interpretatorn i stället finns i EPROM kan vi använda allt RAM för vårt eget

program. I det första fallet behöver vi till att börja med 8 k RAM och i det andra fallet räcker det till en början med 4 k RAM. Hur mycket man sedan skall bygga ut minnet beror på vad man ämnar köra för program. Det går att ha maximalt 32 k RAM i vårt datorbygge (om minnesarean skall vara kontinuerlig inom S0000-7FFF).

Två typer av minneskort

Vi skall i detta avsnitt beskriva två olika minneskort. Det ena är på 4 kbyte och varje kbyte-block kan adresseras till valfri adress. Det finns även två

omkopplare för skrivskydd märkta RAM-ROM.

Det andra är på 16kbyte och kan endast adresseras i 16 k block (S0000-3FFF, 4000-7FFF osv). Det har ingen omkopplare för skrivskydd. Båda dessa minneskort är bestyckade med statiska minneskretsar av typ 2102 resp 2114. Minneskortet kan byggas ut i etapper om 1 kbyte.

Principskemat för 4 k minnet återges i fig 1, och kretskortet med komponentplacering i fig 2. IC 33-35 är buffertkretsar för adressledningarna och IC 36-37 är databusdrivarna. Adressavkodningen sker med sex grindar av typ exklusiv-OR med öppen

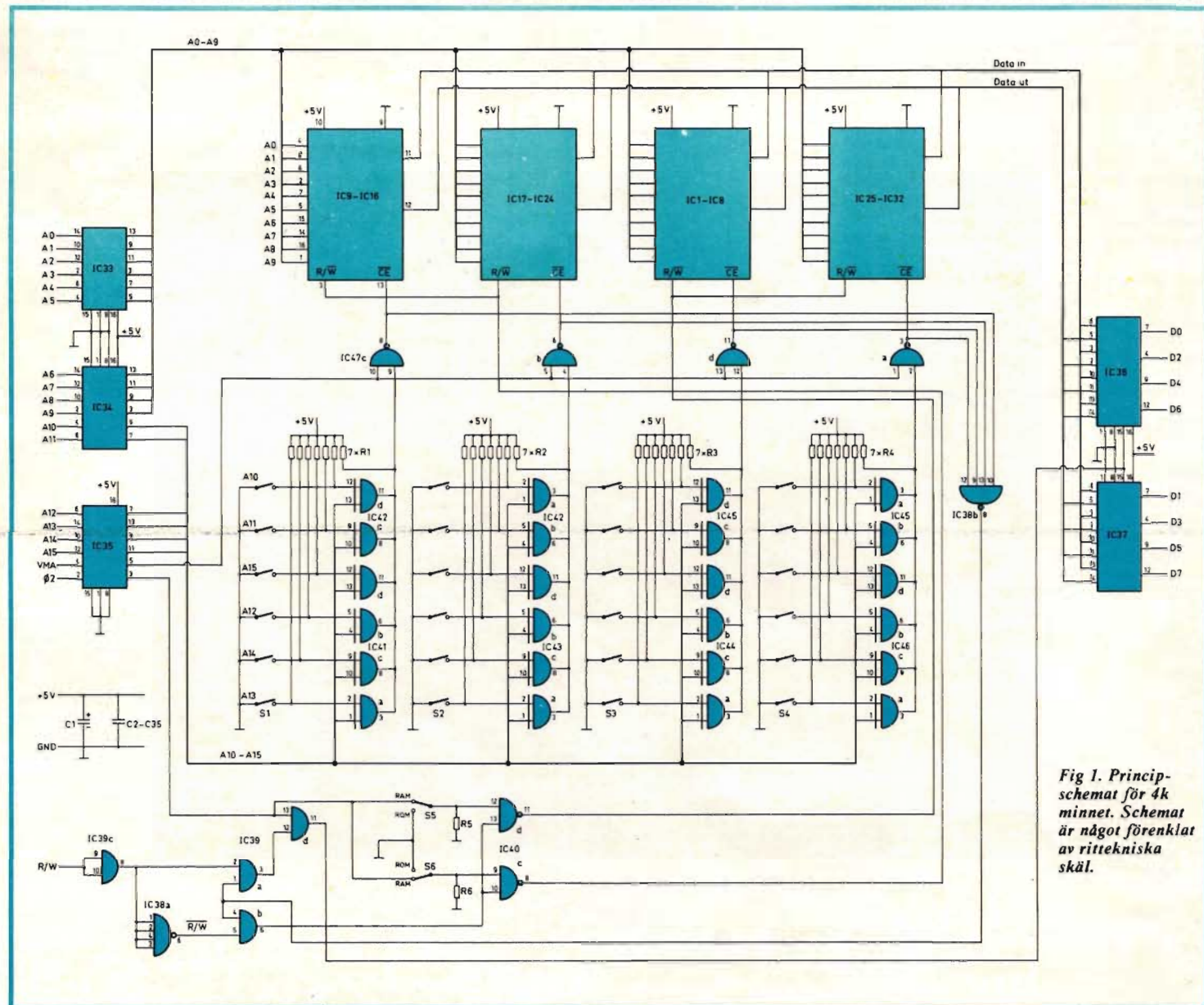


Fig 1. Principskemat för 4k minnet. Schemat är något förenklat av rittekniska skäl.

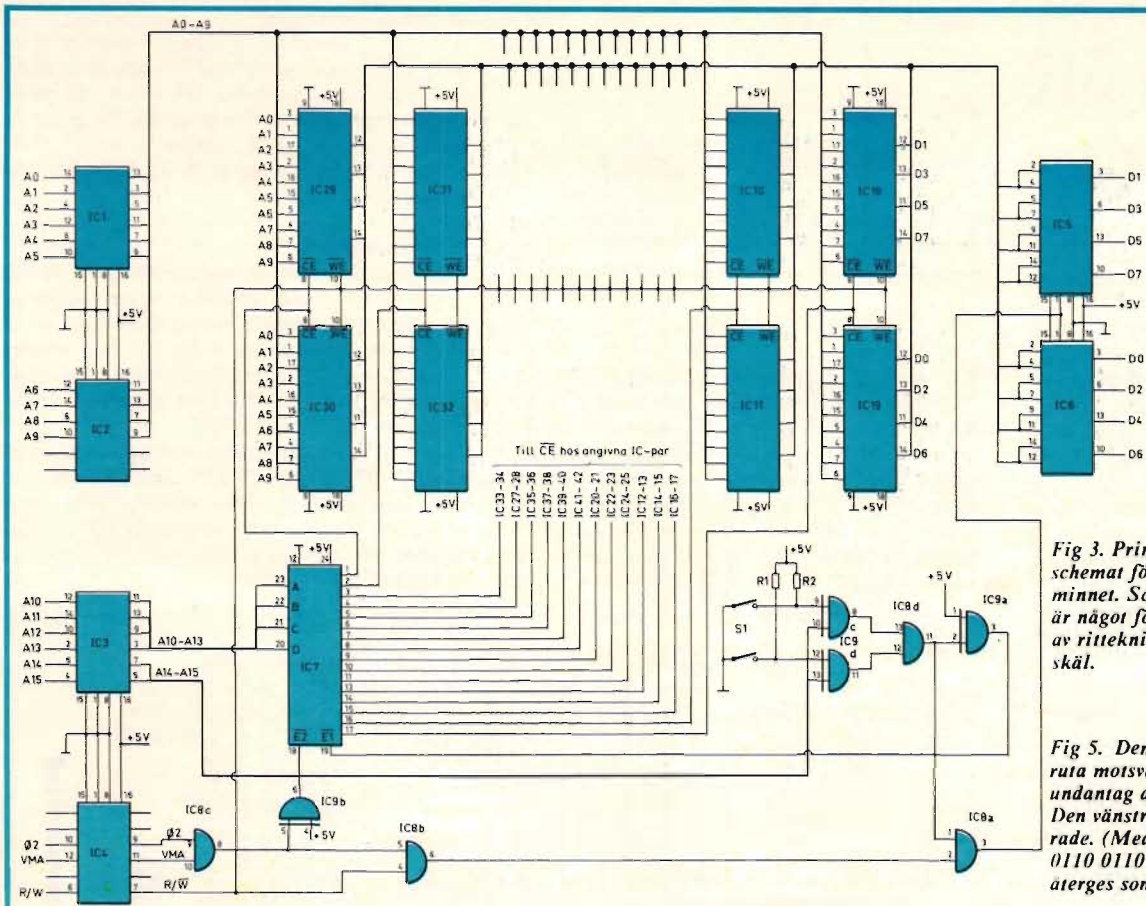


Fig 3. Princip-schemat för 16k minnet. Schemat är något förenklat av rittekniska skäl.

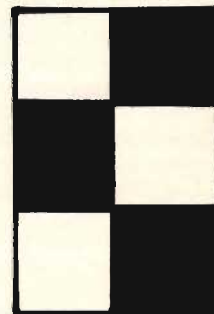


Fig 5. Den grafiska symbolens uppbyggnad. Varje ruta motsvarar en bit i ett 8-bitars ord med undantag av bitarna 5 och 7 som ej presenteras. Den vänstra skissen visar var olika bitar är placerade. (Med 0 som minsta bit.) Till höger ser vi 0110 0110 (Hexadecimal = 66) där ettorna återges som svarta fält.

Komponentförteckning till rgb-modifiering av TV

- C1-C3 15 pF
- R1-R3 470 ohm
- R4-R6 18kohm
- R7-R9 22k
- R10-R12 4,7 trimpot
- R13 680 ohm
- T1-T3 2N2369 el motsv

Komponentförteckning till 4k minnet

- C1 100 µF 10 V el lyt
- C2-35 0,1 µF tantal
- IC1-32 2102
- IC33-35 8797, 6887 el 6885
- IC36-37 8726 el 6880
- IC38 74LS20
- IC39 74LS08
- IC40, 47 74LS00
- IC41-46 74LS266
- S1-S4 6-pol dipswitchar
- S5-6 1-pol omk för krets-kort
- R1-4 motståndsnät 7x4,7k
- 1 kretskort CÄ-6814
- 2 kortutdragare
- 10 14-pin ic-socklar
- 37 16-pin ic-socklar

Komponentförteckning till 16k minnet

- C1 100 µF 10 V el lyt
- C2-26 1 µF tantal
- IC1-4 8797 el 6887
- IC5-6 8726 el 6880
- IC7 74LS154
- IC8 74LS08
- IC9 74LS86

- IC10-25, IC27-42 2114
- R1-2 4,7k
- S1 2-pol dipswitch
- 1 kretskort CÄ-6816
- 2 kortutdragare
- 2 14-pin socklar
- 38 16-pin socklar
- 1 24-pin sockel (IC26 har utgått)

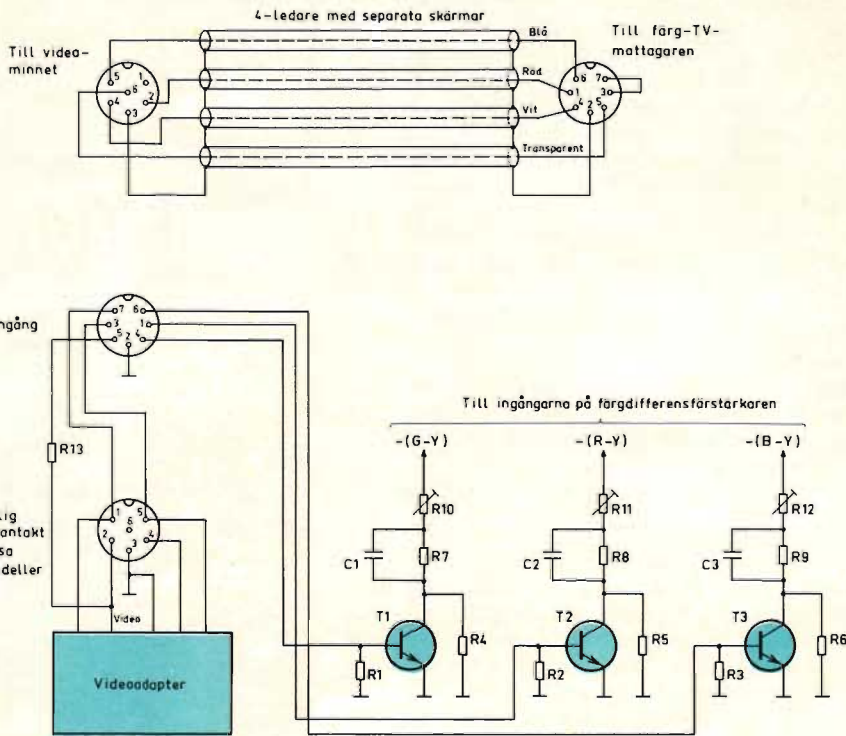


Fig 6. Principschema för rgb-ingång till en färg-TV med isolerat chassi.

Kompleta satser enligt förteckningen kan rekvideras från **Ingenjör-firma 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 till 4k minnet kostar 975 kr inkl moms, en komplett sats till 16k minnet kostar 2 684 kr inkl moms.

Pris på delvis bestyckade minneskort kan fås på förfrågan.

kollektor. När det på S1 inställda värdet överensstämmer med de sex högsta bitarna på adressbusledningen, kommer alla utgångarna på grindarna att bli höga och via IC 47 enablea det första minnesblocket.

Skrivskyddsfunktionen erhålls genom att RW-signalen till minneskretsarna aldrig tillåts gå till låg nivå. Varje omkopplare kan skydda 2 kbyte.

Adressvalet sker genom att man ställer omkopplaren S1 för önskad adress till det första 1 k-blocket, S2 till det andra blocket, osv. Vill man exempelvis att det första blocket skall börja på S0000 skall alla sex omkopplarna på S1 ställas i on-läge. (on = 0, off = 1.) Om det andra minnesblocket skall börja på S0400 skall omkopplaren A10 ställas på off och de övriga fem på S2 på on. Genom att varje omkopplarsektion motsvarar en bit av adressen är det sedan lätt att adressera resten av minnesblocken.

Principskemat för 16 k minnet återges i fig 3, och kretskortet med komponentplacering i fig 4. Kretsfunktionen är i stort sett samma som för 4 k minnet. Avkodningen skiljer sig dock något, eftersom endast de två högsta bitarna kan väljas. IC 7 kodar av adressledningarna A10-A13 och väljer ut minneskretsarna IC 10-42 parvis. Eftersom varje krets är på 1024×4 bitar behövs det två kretsar för 1 kbyte. Med S1 kan man välja adressblock för hela minneskortet. I fig 5 visas hur S1 skall stå vid olika adresser.

Montering av minneskortet

Monteringsförfarandet för de båda kretskorten är identiskt. Man börjar med alla ic-socklar och fortsätter med motstånd, kondensatorerna och dipswitcharna. Sist monterar man vippomkopplarna och kortutdragarna.

Innan man sätter i kretsarna bör man koppla till spänningen, så att man är förvissad om att ingen kortslutning finns mellan +5 V och jord, samt att alla tantalkondensatorer är vända åt rätt håll. Är allt i sin ordning, kan kretsarna sättas i.

Innan kortet provas skall adressomkopplarna ställas i sina rätta lägen. Observera, att om man endast har ett delvis bestyckat minneskort kommer alla avkodade adresser att nås från mikroprocessorn, även de adresser som saknar minneskretsar. Man kan därför inte ha ett 16 k minneskort med adress S0000 bestyckat med 8 k och samtidigt ha ett 4 k kort adresserat till S2000.

Med skrivskyddsomkopplarna i läge RAM skall det nu gå att skriva in data i minnet. Detta provar man med M-funktionen i TBUG-monitorn. Ställer man omkopplaren i läge ROM, skall det inte gå att skriva in nya data.

Modifiering av färg-TV-mottagare

För att få färgåtergivning av text och grafiska symboler på den TV som ansluts till videominnet (som beskrevs i förra numret av RT) fordras en viss komplettering av apparaten. Denna komplettering innebär att mottagaren förses med rgb-ingång, dvs en ingång för envar av de tre primärfärgerna röd, grön och blå. Dessutom fordras en ingång för synksignalen.

Enklart är denna modifiering att göra på en mottagare med kallt chassi, där apparatens jord (= chassi) är helt isolerad från nätspänningen. I fig 6 finns ett schema på en enkel koppling.

Den mottagare, som denna koppling har utprovats på med framgång, är en 18-tums Saba. Den videoadapter som finns inritad är ett standardtillbehör som tillverkaren tillhandahåller. I vårt fall sköter denna adapter om att koppla om mottagaren mellan normal mottagning och rgb-funktion. Denna omkoppling sker så snart den 7-poliga kontakten pluggas in i mottagaren. Synksignalen matas in via

Tabell 1: Adressomkopplarens lägen för olika val av minnesadresser.

S1		Minnesadresser
A15	A14	
Från	från	\$0000-3FFF
från	till	\$4000-7FFF
till	från	\$8000-BFFF
till	till	\$C000-FFFF

R13. De tre punkterna från trimpotentiometrarna R10-12 ansluts till ingångarna på matrisförstärkaren. Denna är vanligtvis en ic med beteckningen TBA 530. Med R10-12 får man sedan justera in amplituderna så, att vitbalansen blir korrekt vid återgivning av vit text. Denna koppling kan ex vis byggas på en liten labplatta av Veroboardtyp och skruvas fast på lämpligt ställe i TV:n. Det bör vara korta ledningar till ic-n TBA 530. Glöm ej att

avlägsna S-märkningen!

Om man har en mottagare där chassiet ej är isolerat från nätet måste man använda en koppling som isolerar rgb-ingångarna från chassiet. En sådan koppling gör man med optokopplare. På grund av tidsbrist hann vi ej få schemat klart till detta RT-nummer. Vi kommer därför att återge det i ett kommande nummer.

Grafiska symboler

De grafiska symboler som kan återges med den beskrivna terminalen är 63 st. Varje symbol är uppbyggd av 6 punkter per teckenposition, 3 på höjden och 2 på bredden. Varje punkt i symbolen motsvarar en bit i det åtta-bitarsord som är lagrat på varje teckenposition. Vilka bitar som motsvarar de olika punkterna återges i fig 7.

Som synes får man grafiska symboler endast med koderna S20-3F samt S60-7E. Detta innebär, att man kan blanda grafiska symboler med stora bokstäver. Vi skall i nästa nummer av RT utförligt beskriva hur man gör grafiska symboler i maskinkod och i Basic-program. ■

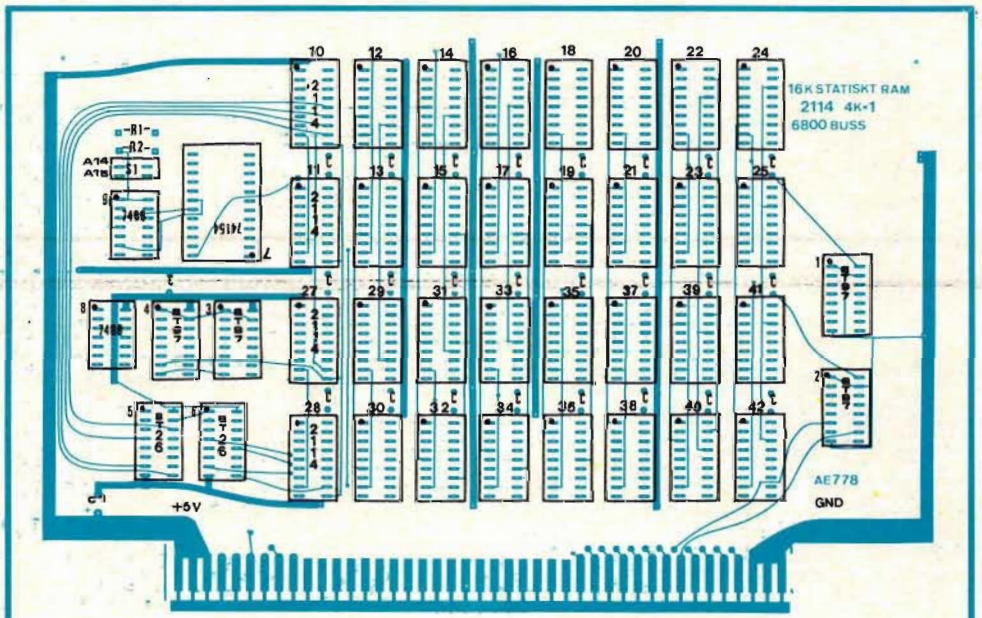


Fig 2. Kretskortet till 4k minnet, sett från komponentsidan med komponenttrycket i svart.

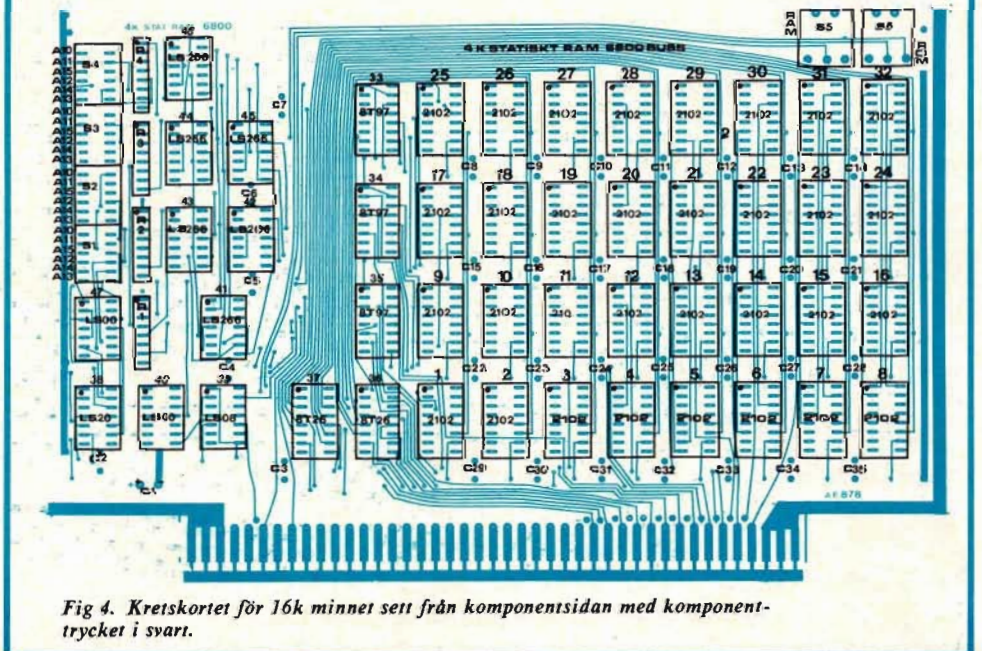


Fig 4. Kretskortet för 16k minnet sett från komponentsidan med komponenttrycket i svart.

Consumer Microcircuits får eget Sverigekontor

CML, som gjort sig kända för specialkretsar i PMOS för kommunikationsändamål, öppnar nu ett försäljningskontor i Stockholm som skall sälja på den svenska och finska marknaden samt bistå agenterna i Norge och Danmark.

Tonselektering och tondetektering, liksom flödesmätning, analys och larmsystem täcks upp i några av de kretsar man produce-

rar.

CML producerade världens första integrerade krets för delta-modulation redan 1975 i PMOS och i dag har man även en version i CMOS.

Firman har ett 50-tal anställda i England och försäljning i 17 länder.

Tel till Sverigekontoret är 0753/873 30.

Digital-magnettape från Scotch, Ampex

Digitalljudvägen är starkt på väg och i år har en mängd ny hårdvara lanserats, tex digitala playbacksystem med videokassetter för 7,5 cm/s (JVC m fl) för hembruk resp stora maskiner för studiobruk i stil med 3M:s *Digital Audio Mastering System*. Det är oerhört flexibelt och automatiserat.

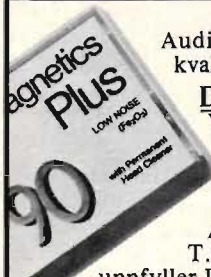
Från denna koncern lanserar nu också firmans första digitala mastertape, *Scotch 265 Digital*, och motsvarigheten från konkurrenten *Ampex* kallas *Series 460*.

Om det senare bandet förelig-

ger uppgiften att man med det kan upplösa signalfraktioner med våglängder om blott 1,5 mikron. Tapen är processad för att ge extrem jämnhet över hela sin längd från början till slut för att ytojämnheter inte skall medföra drop outs. Bandet kan fås antingen som 12,7 mm på 4 600 fot eller i bredden 24,4 mm över 4 600 fotspolar.

Den nya Ampex-tapeten har f ö använts vid inspelningen av den tidigare här recenserade skivan *Ellington/Carroll*.

Bandtrasslet avskaffat!



Audio Magnetics är världens största tillverkare av kvalitetsband. Till priser du har råd med.

Dom nya Audiobanden. Nu ännu bättre!

Världsberömda Audios nya kassettband har bl.a. fått ett tätare järnoxidskikt. Detta betyder ännu bättre ljudåtergivning.

Den höga Audio-kvalitén.

Alla Audio-banden har en jämn, hög kvalitet. T.o.m. lågprisbandet Audio Plus 45512. Audios

uppfyller DIN-normen övriga tre bandtyper heter: Extra Plus, Super och XHE.

1 års garanti mot bandtrassel på alla Audio-band.

Dessutom finns Audios unika världspatent Paraflo Guides, en styrmekanism för perfekt bandmatning, på Extra Plus, Super och XHE.



AudioMagnetics

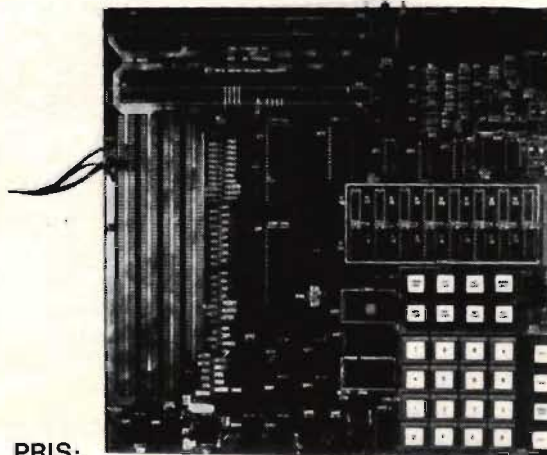
Köptrygga nyheter från världens största tillverkare av kvalitetsband.

Informationstjänst 18

ÄNTLIGEN ENKORTSDATOR MED S-100 BUSS

☆☆☆ SD Systems Z80 Starter Kit ☆☆☆

- ☆☆☆ Z80 CPU 158 instruktioner! 8080 kompatibel.
 - ☆☆☆ RAM 1K expanderbart till 2K på kortet.
 - ☆☆☆ ROM 2K ZBUG Monitor expanderbart med 4K på kortet.
 - ☆☆☆ PROM PROGRAMMERARE på kortet.
 - ☆☆☆ PIO och räknare på kortet. (Z80-PIO, Z80-CTC)
 - ☆☆☆ AUDIO KASSETT Kansas City Standard (300 baud).
 - ☆☆☆ TANGENTBORD 16 hexadecimala tangenter med skiftfunktioner. 12 separata kontrolltangenter.
 - ☆☆☆ DISPLAY 6 siffrors hexadecimalt.
 - ☆☆☆ WIRE WRAP AREA för ca. 30 st. IC.
 - ☆☆☆ S-100 BUSS plats för 2 st. S-100 Buss kontakter för expansion.
- Till denna Buss finns ett enormt urval produkter från olika tillverkare.



PRIS:
Byggsats 1.665:— (inkl. moms)
Färdigbyggd 2.660:— (inkl. moms)

WERNER ELEKTRONIK

Box 72, 133 01 Saltsjöbaden, 08/717 62 88, Torsvägen 61

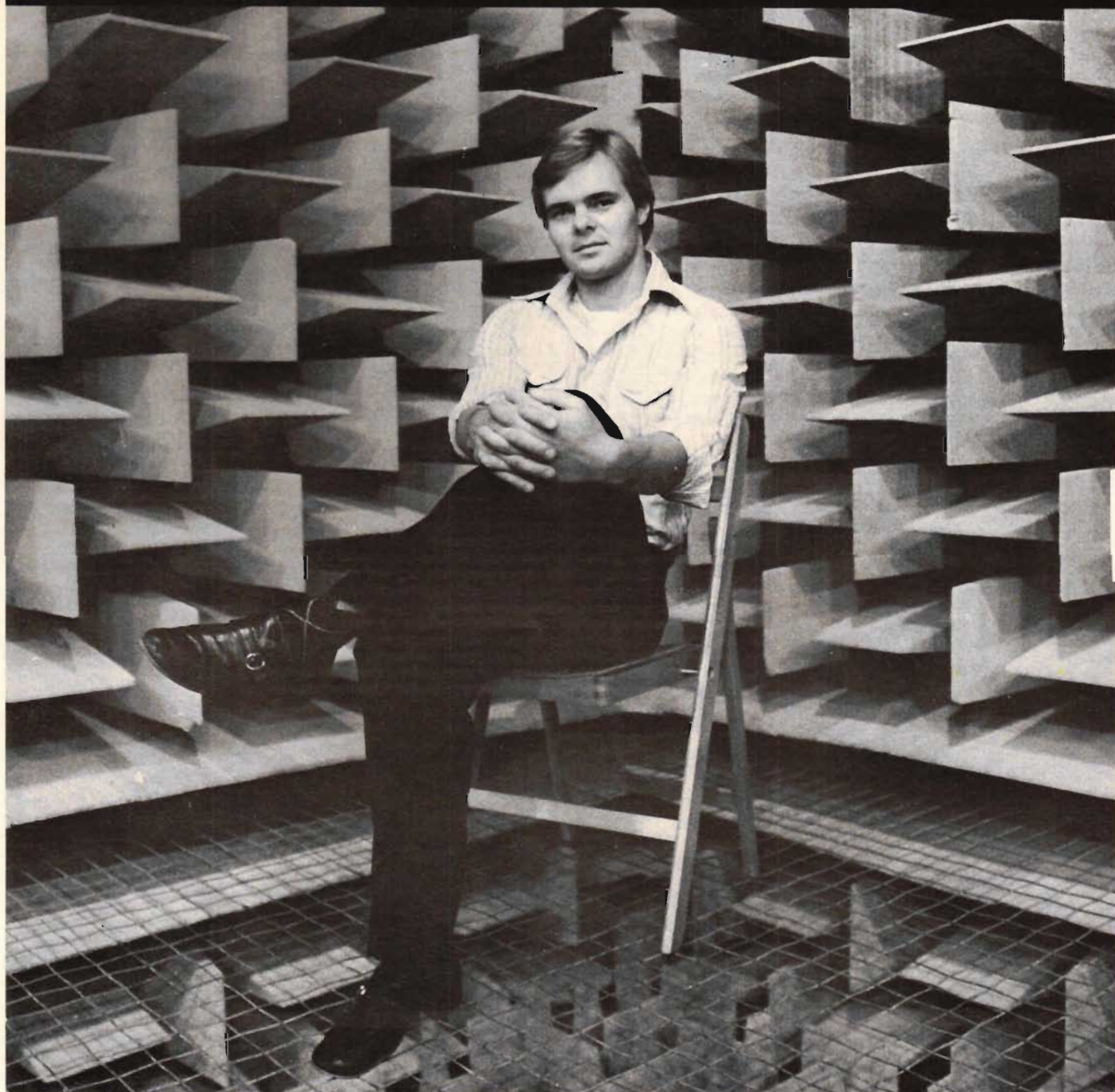
Så här hittar du till oss:

Med tåg "Saltsjöbanan" från Slussen ca 20 min.

Med bil, tag Värmdövägen mot Saltsjöbaden ca 10 min från Slussen.



KÖP INTE BOSE-HÖGTALARE OM DITT HEM SER UT SÅ HÄR.



Bilden är arrangerad.
Naturligtvis bor ingen vettig människa i ett sånt här ekofritt, dödämpat rum.

Ändå envisas många tillverkare av vanliga högtalare med att prova ut sina konstruktioner i testkammare som denna. Man mäter ljudet med mikrofoner alldeles framför högtalarna och får fram vackra kurvor. Som dessvärre inte berättar särskilt mycket om hur det hela låter i hemmiljö.

Det här var ett av många ljudliga missförhållanden som fick akustikprofessorn Amar G. Bose och hans amerikanska forskarkollegor att ägna 12 års tid åt uppgiften att konstruera en högtalare, som skulle kunna återge musik mer levande och naturligt än några andra i möblerade rum.

Ansträngningarna resulterade i den direkt/reflekerande modellen Bose 901, "Världens mest lovordade högtalare", som utnyttjar rummets väggar för att reflektera musiken och återge den på samma sätt som i en konsertsal.

901-modellen samverkar, liksom övriga Bose-högtalare, med alla reflekterande ytor och sprider varje nyans i musiken likadant över praktiskt taget hela rummet. Och därför testas högtalarna förstas i vanlig rumsmiljö och inte i ekofria rum.

Det är en av anledningarna till att Bose-högtalare inte låter som högtalare.

Utan som musik.

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.

Informationstjänst 20

**En DMM
för yrkesmannen
– till det otroligt
låga priset
985:–
(exkl. moms)**



FLUKE
8020A

FLUKE:s nya digitala multimeter – **8020A** – är faktiskt så liten att du kan ha den i fickan. Ändå är det fråga om ett instrument som helt svarar upp mot dina yrkesmässiga krav.

8020A har noggrannhet – från $\pm 0,2$ till $\pm 1,5\%$ – och funktioner som ett högklassigt "labbinstrument". Förutom spänning, ström och resistans kan du med **8020A** även mäta konduktans och testa dioder. Ett 9V-batteri räcker för mer än 200 timmars bruk.

DISTRIBUTÖRER:

Lagerdistributör
MULTikomponent
08-835150 031-801980

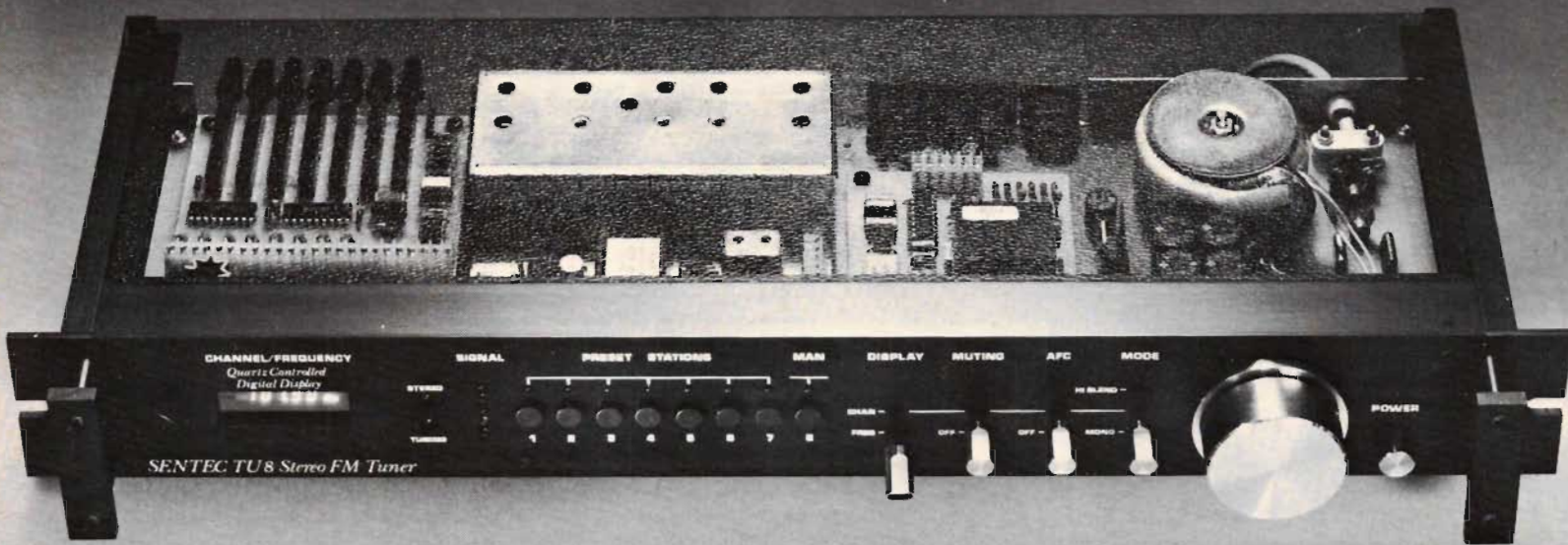
ELFA
RADIO & TELEVISION AB
171 17 SOLNA
INDUSTRIVÄGEN 23 • 08/730 07 00

Begär fullständiga informationer från generalagenten

 **teleinstrument ab**

Maltesholmsvägen 138 • Box 490 • 162 04 Vällingby • Telefon 08/380 370 • Telex 11347

SENTEC TU8 Stereo FM Tuner



FM radio kan också vara HI FI – utan onödigt brus och knaster. Därför använder vi den absolut senaste generationens MF och decoderkretsar i Sentec TU8. Vi har DG-MOS fetar i HF steg och blandare, faslinjärt 6 poligt LC filter i MF steget och högeffektivt pilottonfilter i LF; en. Det går att göra en FM radio både enklare och billigare (TU8 kostar 1560 Kr) men vi tror att du ställer höga krav på ljudkvalitet även från radion. Sentec TU8 är gjord för europeiska förhållanden – med 7 kanalers snabbval + maintuning. En kristallstyrd digital display visar inställd frekvens eller kanalnummer. Sentec TU8 levereras i mycket lättbyggd byggsatsform – med kretskorten färdigmonterade och kontrollerade. Sänd in svarkupongen till oss så får du veta mer om den moderna FM radion – Sentec TU8.

I december presenterar Sentec EC8 – ett elektroniskt delningsfilter för valfri delningsfrekvens med exakt nivåreglering i 1 dB steg. 18 dB/oktav till både mittbas/stereobas och sidosystem om du vill – med fler EC8 kan du bygga på till 2,3 eller fler delningsfrekvenser. EC8 kommer att kosta 480 Kr.

SENTEC AB

Upplandsgatan 39, 113 28 STOCKHOLM

Generalagent i Danmark och Norge: AUDIOSCAN

Sänd mig information om Sentec TU8 Sänd mig information om Sentec 8-serien

Namn

Adress

Postnr Postadr. RT 11-78

Sentec AB Upplandsgatan 39 113 28 Stockholm

NYA HI FI KATALOGEN 78/79

HAR UTKOMMIT MED MASSOR AV NYHETER BL.A.



LJUDIA 12 SA 7
Lödfri kit i toppklass

Nya RT-Hornen
Nya sidosystem
Nya proffshögtalare
Lödfria högtalarkits
Nytt 3-D filter
Nya högtalarelement

QLM
Speaker system



QLM 4810
Lödfri kit i proffsklass

LJUDIA

JOHN HEDINS VÄG 23
54200 MARIESTAD
TELEFON 0501/18345

Ja, sänd mig er nya katalog, jag bifogar 5:- i frim eller sede!
(Avbrytning av ord)

Namn

Adress

Postnummer Ort

RT 11-78

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. Rackvidd 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 blyttaggregat så att det går samtidigt med huvudblixten på kameran. Drivsp 9 volt DC fördröjningstid ca 20 nanosek.
 Byggsats AT 636 ca 42:30



IAC-STÖRÄTAREN!!!

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 RT 11-78

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 ring eller skriv till oss - telefon 042-13 33 73 Affarsadress Karlsгатan 9. Där träffas vi mellan 9:30 och 17:30, på tordagar till 13:00 ORDERMOTTAGNING DYGNET RUNT

UNAMCOs tonarm – testad på alla punkter

Unamco tillverkar professionella produkter, avsedda för personer med krav på bästa prestanda.

Därför har UNAMCO-skivspelaren aldrig "formgivits", den har fått sitt utseende helt efter de tekniska, optimala lösningar som tillämpats.

En komplicerad och överarbetad konstruktion är aldrig bra av många skäl. Enda fördelen kan vara att den säljer bra p.g.a en viss imponeringseffekt. Den mest lyckade lösningen är den som uppfyller de högsta krav utan att tyngas av ovidkommande detaljer. UNAMCO-skivspelaren är ett utmärkt exempel på detta, i synnerhet dess tonarm.

Det beslöts från början att tonarmen på UNAMCO skulle bli bättre än någon annan. Det har också uppnåtts med god marginal. Vi visar gärna mätresultat från Statens Provningsanstalt som bekräftar detta. Tonarmsfriktion, resonanser och avspelningsfel finns dokumenterat. Vi har icke sett någon annan arm kunna prestera lika bra eller bättre resultat.

UNAMCO-armen är separat förpackad under transport. Andra skivspelare har armen monterad. En kraftig stöt under transport förorsakar då försämrade friktionsvärden för tonarmslagret.

Bilden visar hur "förrädisk" den S-formade armen är. Det är det **räta** avståndet tonarmslager-nålspets som avgör hur lågt avspelningsfelet totalt kan bli. Den S-formade armen är visserligen längre men till ingen nytta eftersom dess **effektiva** längd fortfarande är avståndet nål till lager. Den S-formade armen har däremot olägenheter som den raka saknar. Den S-formade armen blir onödigt tung, belastar lagret ojämnt och har ett komplicerat resonansmönster.

UNAMCO kan nu också presentera mätningar som visar hur olika populära pick-uper beter sig i UNAMCO-armen inom området 2–20 Hz.

Som framgått av artiklar och tester är det viktigt att resonanser ej uppstår i området upp till 5 Hz eftersom skivor i allmänhet genererar så låga toner på grund av att de ej är helt plana. Vidare skall resonansen ej vara alltför markerad.

Du kan erhålla Statens Provningsanstalts testprotokoll och resonansmätningsskurvor genom att kontakta fackhandlare som säljer UNAMCO. Det går också bra att ringa eller skriva direkt till oss.

Audio Stockholm, Storgatan 29,
114 55 STOCKHOLM, Tel:08/630 230



Axiom, den kortaste sträckan mellan 2 punkter är den räta linjen.

NYHET!

EMI Kassetter HI FIDELITY Super och Standard



En av Englands ledande specialtidningar i ljud »Hi Fi for Pleasure» skriver när de redovisade sitt stora kassettest i juli -78:

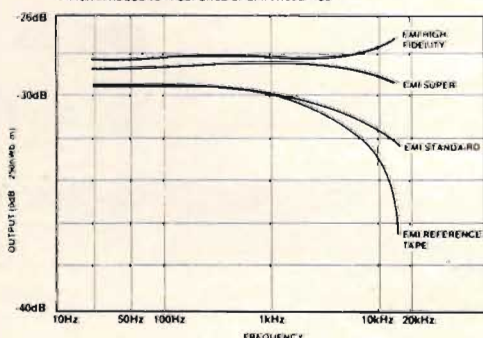
»EMI har också tillverkat en ny kassetttape EMI Hi Fidelity som över lag har fina prestanda, med en förvånansvärt bra kopieringseffekt. Passar de flesta och bästa kassettspelarna på marknaden och kan klart rekommenderas.»

EMI Kassetter finns för att passa alla olika typer av kassetbandspelare från den enklaste batteridriven till den semiprofessionella.

Med EMI Kassetter är det enkelt att få rätt kasset till rätt spelare:

EMI Kasset Hi Fidelity	GULD	För högsta klass av spelare.
EMI Kasset Super	SILVER	För de flesta förekommande kassetbandspelarna.
EMI Kasset Standard	BRONS	För enklare batteri-nätanslutna kassetbandspelare.

TYPICAL FREQUENCY RESPONSE OF EMI CASSETTES



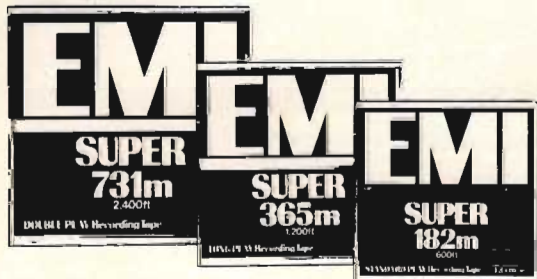
1. Den mätmetod som är använd är den av EMI rekommenderade med 2.5 dB överbias vid 6.3kHz hänförd till tillverkarens referensmaterial C 521V (biasvärdet användes internationellt av majoriteten av bandspelartillverkarna).

Tonbandshastighet 4.76 cm/sek. (1 7/8 in/sek.)
Spalthöjd 0.6 mm.
Inspelningshuvud spalt 2 µm.
Avspelningshuvud spalt 2 µm.
Avspelningskorrektion 120 µsek. och 3.180 µsek.
(Överensstämmer med IEC publikation 94 utgåva 3, BS1568 del 1 och DIN 45513).

2. Avspelningsförstärkaren justerad till rak frekvensgång 25 Hz-15kHz jämfört till referensmaterial C 521V vid -30dB. (Ref. 1^x)

x) Ref. 1. Mätt vid RMS flöde av 250 nWb/m vid 25 mAx/mm och 315 Hz (i överensstämmelse med IEC publikation 94 del 2).

För att ge Er extra trygghet lämnar vi naturligtvis Ett års GARANTI från inköpsdagen.



Rulleband:
EMI SUPER Standard - Long och Double play, för att möta de ökade kraven på precision.
Storlekar:
5, 5 3/4 och 7 samt 10 1/2 LP.

Importör: Strandberg Scandinav Electronic AB, Stockholm

Distributör konsumentsektorn:



AB CHAMPION RADIO

MALMÖ Tel 040/18 11 60 SUNDSVALL Tel 060/52 64 40

ELEKTRONIK-KATALOG 1978-1979

10 Kr i frimärke
sedel eller insatt
på postgiro 4309932-4
— avdrages vid order
Företag o.d. gratis

T. NILSSON IMPORT

Box 107, 270 59 VITABY
0414/720 28

Informationstjänst 25

LEADER

LBO-506A



2.390,-
exkl.moms

- 2-kanaler oscilloskop DC-15 MHz
- 10 mV känslighet
- levereras med 2 dämpprobar

M. STENHARDT AB

Hessling, Trög 10 Box 331 162 03 Västingby, ÖB. 730 00 50

Informationstjänst 26

OSCILLOSKOP med KVALITET till BÄSTA PRISER



DARTRON typ D12

Två kanaler:

D10 (10MHz) kr 1790,-
D12 (17MHz) kr 2290,-
D20 (20MHz) kr 2590,-

En kanal:

S4 (15 MHz) kr 1690,-

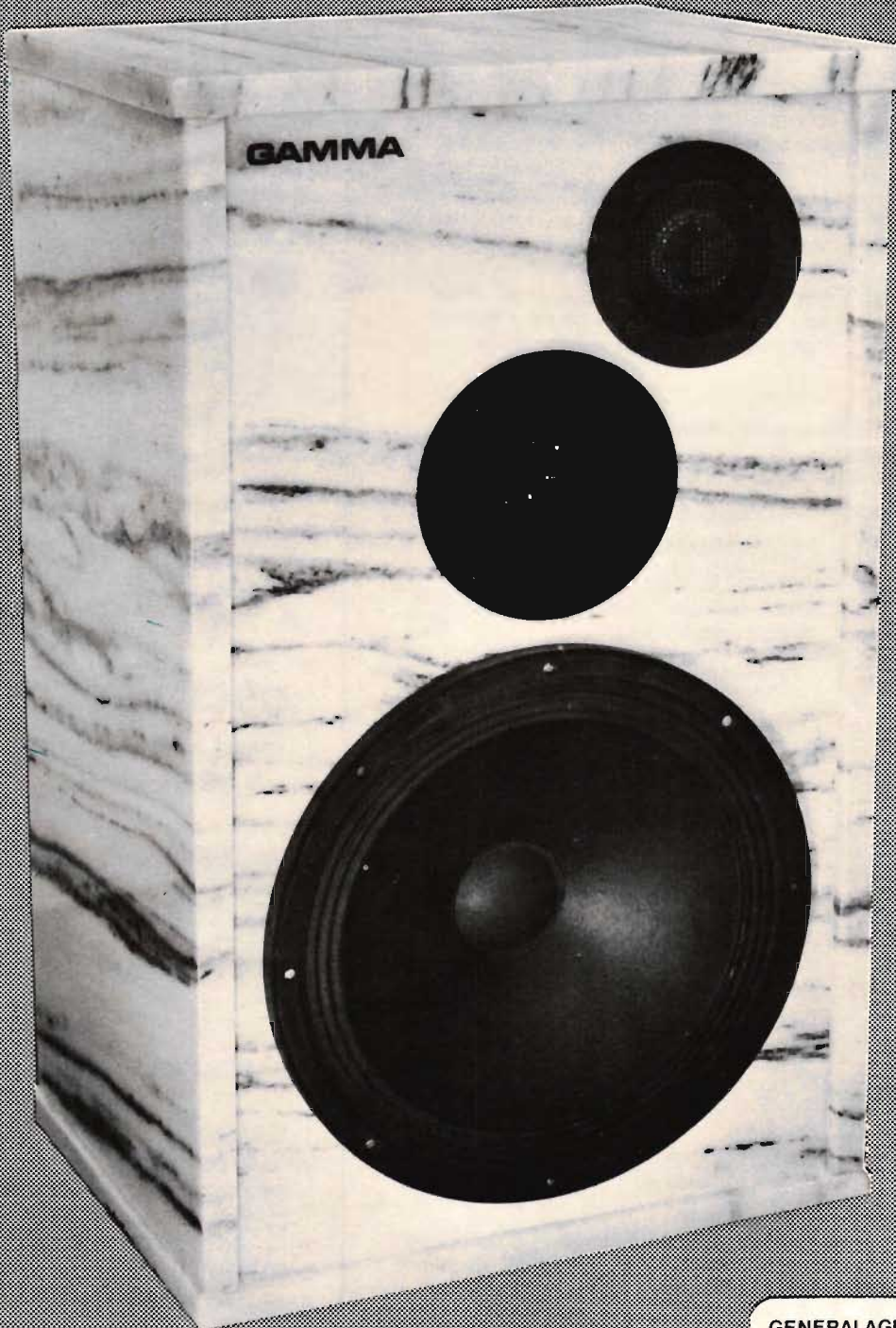
Vi har många andra kvalitetsinstrument till låga priser för service och laboratorier.

Begär datablad och priser.
Tel 0451/151 39

Skandinaviska ELEKTRONIK-centralen AB
Box 23, 281 01 HÄSLEHOLM

Informationstjänst 27

ÄKTA MARMOR



100 W

effekt 100w
vikt 65 kg
volym 50 l
impedans 8 ohm

GAMMA

GENERALAGENT FÖR SVERIGE

FREKVENSIA GETE AB

BREDDENVÄGEN 31

194 00 UPPL.VÄSBY

TEL.0760/33 025



1.080:-
exkl. moms.

Beta — multimetern från Gould Advance

- DC 200 mV—1000 V 5 omr., 200 μ A—10 A 6 omr.
- AC 200 mV— 750 V 5 omr., 200 μ A—10 A 6 omr.
- 200 ohm—20 Mohm 6 omr.
- Överlastskydd 1000 V DC, 750 V AC, ohmorråde 250 V
- 3 1/2-siffra med flytande kristall, 10 mm
- Dimensioner 246×72×180 mm, vikt 1,4 kg

Extra tillbehör:

- Temperaturprob —20°C till +120°C
- HS-prob till 40 kV, HF-prob till 500 MHz
- Batterieliminatör, väska

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 29

AVAB Visu-Lizer®

**AVAB equalizer
DET STORA LYFTET!**

Tommy Jevning AB O31/12 4720 vx.

Distributör för Europa

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 70

Skicka mig Sensvact komponentförteckning och planeringsanvisningar.

Namn

Adress

Postnr Postadress Tel

Informationstjänst 30

HEATHKIT

AMATÖRRADIO — DATORER — BIL- och
HEMELEKTRONIK — HIFI — INSTRUMENT —
MARIN — UTBILDNINGSKITS



ET-3400 MIKROPROCESSOR TRAINER

Lär hur mikrodatoren 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, driven 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 världens 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

HEATH

Schlumberger

Sänd mig gratis katalog

Namn

Adr.

Postnr.

Postadr.

Informationstjänst 31

RADIO & TELEVISION — NR 11 — 1978 79

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 för prestanda, kvalitet och ekonomi!

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 vertikal förstärkare 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

Informationstjänst 32



NYHET
Högtalarstativ med rörlig platta och fjäderbelastad fastsättningsanordning.

Typ 1/11

Placera högtalarna i öronhöjd - och hör se'n

BJ:s nya högtalarstativ typ 1/11 är utrustade med fjäderbelastad fastsättningsanordning och rörlig högtalarplatta. Du klämmer fast högtalarna och slipper göra åverkan på dem. Den rörliga leden ger Dig möjlighet att rikta högtalarna snett uppåt. Typ 1/11 är mycket stadigt och har en höjd på 32 cm. Idealiskt för alla högtalare med bredd upp till 42 cm.

SEXAN - ett av marknadens populäraste stativ. Lätt att placera, stadigt och elegant. Höjden är 30 cm och fotcirkeln 32 cm.

BJ:s högtalarstativ finns överallt där man säljer radio och de kostar mycket mindre än Du tror. . .



SEXAN

bjb

BJ A-PRODUKTER AB

Box 4090 — 381 04 KALMAR — Telefon 0480-116 34

Lågpris Oscilloscop

TTM Electronics Modell 303 för kr 2.990:--



Modell 303 kan drivas från 220V nät, yttre DC-källa 11–30V eller från de inbyggda laddningsbara Ni-Cd-batterierna.

Portabelt—batteridrivet

2 kanaler

15 MHz

TV-synk

Äkta X—Y

Leverans från lager!



LAGERCRANTZ
elektronik ab

Box 48 · 194 01 Upplands Väsby

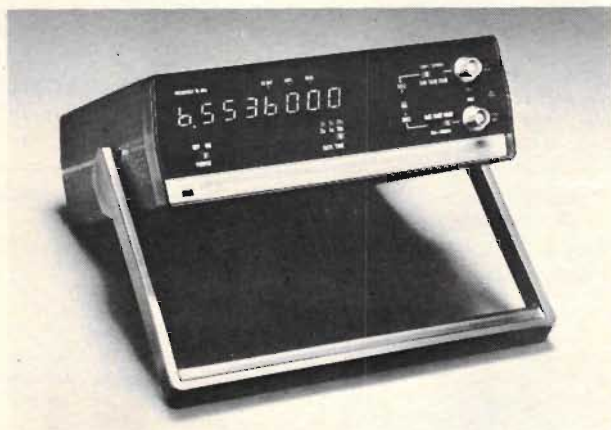
0760-861 20

Informationstjänst 34



Data Precision NYTT

520 MHz Frekvensräknare för kr 3.100:--



Nya 5800 ger Dig:

8 siffror, 0,1 Hz upplösning, 10mV känslighet.

Två kanaler:

A 10Hz—250MHz, 1M inimp.

B 5 MHz—520MHz, 50 inimp.

Grindtider: 0,1, 1,10 sek

0,2, 2,20 sek

Nät- eller batteridrift från inbyggda ackumulatörer

Leverans från lager!

(option)

Distributör: Multikomponent



LAGERCRANTZ
elektronik ab

Box 48 · 194 01 Upplands Väsby

0760-861 20

Facklitteratur från

Tekno's

Skräddarsydd för dig som måste skaffa kunskaper på egen hand



Tekno's FÄRG-TV

Högaktuell för alla som sysslar med TV. Med denna bok förses marknaden med en saklig, instruktiv och lättfattlig handledare för branschfolk. Kretslösningar beskrivs med både rör och transistorer. Tekno's FÄRG-TV är en praktisk servicebok och vägvisare till felsökning och reparation.

420 sid. 280 ill. varav många i färg. Pris inb. 94:— + moms 19:40. Publ. 45.



Tekno's DIGITALTEKNIK

Digitalt uppbyggda apparater får en alltmer ökad spridning och digitala kretsar återfinns i snart sagt varje hem. Som exempel kan nämnas digitalur, räknedor och TV-spel. Boken beskriver på ett enkelt och lättfattligt sätt för gemene man den teknik som gjort dessa apparater möjliga.

232 sid. 210 ill. Pris inb. 130:— + moms 26:80. Publ. 157.

Tekno's TRANSISTORN

Teori, praktik

... Tonvikten i boken har lagts på sådana praktiska problem som sammanhänger med användandet av transistorer. Den behandlar även ett stort antal kopplingsvarianter till vägledning vid apparatkonstruktioner, ävensom praktiska synpunkter och tips för apparatbygget ...

Teknisk Information

3:e uppl. 436 sid. 287 ill. Pris inb. 72:— + moms 14:85. Publ. 44.



Tekno's RADARTEKNIK

Boken är avsedd att vara ett beskrivande komplement för studerande vid olika tekniska skolor. Den teoretiska framställningen av ämnet har undvikits och bokens populära sakframställning gör den tillgänglig även för den som önskar veta hur modern radartechnik byggs upp och fungerar.

128 sid. 107 ill. Pris inb. 85:— + moms 17:55. Publ. 158.



Tekno's SERVICEMÄTTEKNIK 1 o. 2

Böckerna är de första på svenska som enbart behandlar mättekniska problem o. metoder vid service av radio, TV även in line bildrör, HiFi, bandspelare o. skivspelare.

Del 1 246 sid. 175 ill. Pris inb. 82:— + moms 16:90. Publ. 152.
Del 2 285 sid. 321 ill. (även i färg). Pris inb. 130:— + moms 26:80 Publ. 153



Tekno's PR-radio

Kommunikationsradio för alla

Boken ger svar på frågor PR-intresserade har, både före och efter köpet av sin anläggning, samt information om hur apparaten skall monteras, hur bil- och båtutrustning skall avstöras och hur anläggningen ger mesta möjliga utbyte. Hänsyn har tagits till utfärdade bestämmelser som gäller för PR-radio.

96 sid. 46 ill. Pris inb. 52:— + moms 10:75. Publ. 154.

Tekno's HEMELEKTRONIK

Funktioner och begrepp

Boken ger en grundinformation till den som vill veta mer om sina elektronikprylar — hur de egentligen fungerar. Innehållet omfattar det som behövs för att man skall förstå facktidskrifternas innehåll.

224 sid. 246 ill. Pris inb. 80:— + moms 16:50. Publ. 151.



Tekno's AUTOMATISERINGS- OCH DATATEKNIK

Boken ger en systematisk introduktion i reglerings-teori och en ingående beskrivning av de komponenter och konstruktionselement som leder fram till våra elektroniska datamaskiner och deras användning inom industrin. Problemen belyses med exempel från det praktiska livet.

250 sid. 280 ill. Pris inb. 35:— + moms 7:20. Publ. 9.



Tekno's HiFi-STEREO Hemstudioteknik

Högaktuell för den som är intresserad av ljudåtergivning. Rummets och högtalarnas inverkan på återgivningen, förstärkarnas egenskaper o. olika flerkanal-system behandlas. Tuners, skivspelare o. bandspelare belyses. Mycket kan läsas utan elektronik-kunskande.

168 sid. 129 ill. Pris inb. 82:— + moms 16:90. Publ. 156



Tekno's STORA RÄKNEBOKEN

... Med sin äskådliga framställning kan den vara till hjälp vid lösning av uppgifter och ge ökad förståelse för deras betydelse i det praktiska livet.

Svensk Handel

Del 1 10:e uppl. 459 sid. 165 ill. Pris inb. 98:— + moms 20:20. Räknesticka medföljer. Publ. 33.
Del 2 464 s. 181 ill. Pris inb. 50:— + moms 10:30. Publ. 35.

Tekno's 24 ELEKTRONIKKONSTRUKTIONER

Boken vänder sig till dem som har elektronik som hobby. Konstruktionerna har valts ut för att täcka så stort behov som möjligt och för att läsare med olika kunskaper skall kunna utöka sitt vetande och hämta inspiration till egna konstruktioner.

104 sid. 76 ill. Pris inb. 52:— + moms 10:75. Publ. 155.



Tekno's ELEKTRONIK för nybörjare

Boken är skriven för nybörjaren som vill lära känna den grundläggande elektroniken. Med enkla försök visas de karaktäristiska egenskaperna hos de vanligaste komponenterna som motstånd, kondensatorer, dioder och transistorer. Frågor och svar ges i boken, så att läsaren kan kontrollera sitt nya kunnande.

Ca 96 sid. ill. Pris inb. ca 60:— + moms 12:35. Publ. 159



Teknografiska Institutet, Box 611, 101 28 Stockholm. Tel. 08-83 42 85 (ingår i företagsgruppen POGO produktion AB)

Undertecknad beställer publikation nr.

Betalningsvillkor:

- Kontant vid lev. Portofritt vid order över 200:— exkl. moms.
- Hälften + porto vid lev. o. resterande per 30 dagar.

Avbetalningsalternativ (avbetalningstillägg 10 % + moms.)

- Ordsumma på 51:— — 200:— 25:— + porto vid lev. och 20:— per månad
- Ordsumma på 201:— — 400:— 40:— + porto vid lev. och 30:— per månad
- Ordsumma på 401:— — 700:— 70:— + porto vid lev. och 45:— per månad
- Ordsumma på 701:— och däröver 100:— + porto vid lev. och resten på 14 månader

Tekno's GARANTI — Full returrätt inom 10 dagar.

SÄTT X VID DET ÖNSKADE.

Aganderättsförbehåll.

Namn

Adress

Postnr, ortsnamn

Var god skriv tydligt

262

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 37

NYHET!
Fantastiska
"tvättmaskinen"

disco-antistat
nu även i Sverige



SÄLJES GENOM
RADIOFACKHANDELN

Bolitz
ELEKTRONIK AB

Box 89
175 22 Järfälla

Informationstjänst 38

U66 ELEKTRONIK AB

SPECIALBUTIK FÖR HI-FI
Högtalar- och förstärkarbyggsatser



PS. Till samtliga högtalarstser har
vi helgirade lådor, med håltagna
bafflar, i målningfärdig eller
fanerad spånplatta.

På programmet har vi först och
främst våra egna förstärkare, Texan,
Bass Driver (se RT 10/75) Electro-
nic Crossover (se RT 12/76) och
CMOS Pre-Amp (se RT 4/77),
men också ett brett sortiment
högtalarbyggsatser och löselement.
JBL, Hekutone, 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 fri-
märken 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. 031/293385

butik
Vallgatan 5
411 16 Göteborg
tel. 031/117990

Informationstjänst 39

deltron

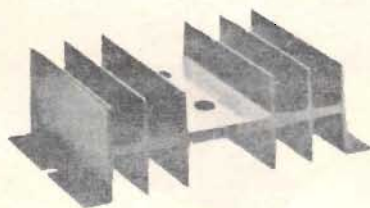
aktuellt

INPRESSNINGSDIODER (bildioder)

25A 75V, 150V, 300V, 600V.
Anod eller katod till hölje



Delco Electronics Kylelement



Typ: 7300811
borrad för 2 st
pressfit dioder

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

Informationstjänst 40

Gäller det mätinstrument - fråga alltid oss

Här några exempel ur vårt omfattande program:

Analoga multimetrar



Mx001



Mx202

Digitala multimetrar



Mx727



ME521



ELEKTRISKA INSTRUMENT AB ELIT
BOX 1237-16112 BROMMA · LÖVASVÄGEN 40 ☎ 08/26 27 20

Informationstjänst 41

Den flygande kofferten med de 1000 och 1 möjligheterna



TEKTRONIX för 1000 och 1 möjligheter!

Skall Du flänga iväg på en flygande inspektion och behöver en bestämd uppsättning mätinstrument är TM 500 den rätta lösningen.

TM 500 är en komplett familj av plug-in test- och mätinstrument med mer än 40 olika moduler. Det finns tusentals kombinationsmöjligheter. Du väljer och plockar in de instrument Du behöver i kofferten.

Koffertar finns i 4 storlekar med fack för 1, 3, 5 och 6 valfria mätmoduler. Kofferten är handig, tålig och lätt. (Med 5 normalmoduler exempelvis väger den ca 15 kg). Du kan enkelt få med den i bilen eller på flygplanet eller tom skicka den som bagage.

TM 500 serien innehåller oscilloskop (80 MHz), räknare (1GHz), olika spänningsaggregat, logikanalysatorer, m.m.

Alla TM 500-instrument fungerar tillsammans. Genom moduluppbyggnaden delas väsentliga komponenter mellan flera moduler och erforderliga kopplingar mellan instrumenten sker automatiskt.

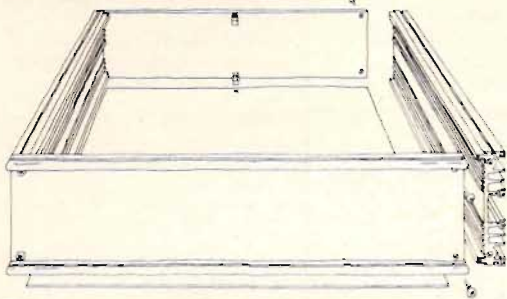
Ta en titt på TM 500 tillsammans med någon av våra experter, så får Du råd och tips!

TEKTRONIX AB
Fack, 171 04 SOLNA. Tel: 08-83 00 80. Göteborg 031-42 70 35.

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

Informationstjänst 42

MULTIBOXEN



Förstärkarbyggare

Nu har Powerbox AB tagit fram en inbyggnadslåda för dig som ska bygga en stereoförstärkare.

Inbyggnadslådan har kylprofil på sidorna, en läcker frontprofil som är helt plan på baksidan så att du lätt kan borra hål för potentiometrar, tryckknappsystem etc.

Baksidan är en rak aluminiumplåt som du också lätt bearbetar med vanliga handverktyg.

Lådan levereras helt svarteloxerad och har fyrkantshålad järnplåt som topp och botten. I leveransen ingår också svartkromaterade skruvar samt gummifötter. Powerbox AB tillverkar för närvarande 8 olika typer med maximal rekommenderad effektörlust upp till 300W.

Prisex: Inbyggnadslåda med yttre mått:
220 x 88 x 250 150.—/exkl. moms.
440 x 132 x 350 220.—/exkl. moms.

Agenter: Tahonic A/S Norge, Tahinik OY Finland,
Multikomponent A/S Danmark.

powerbox ab Box 158, 150 10 Gnesta
Tel: 0158/119 20

Informationstjänst 43

DEN MEKANISKA REVOLUTIONEN FRÅN PYRAL.



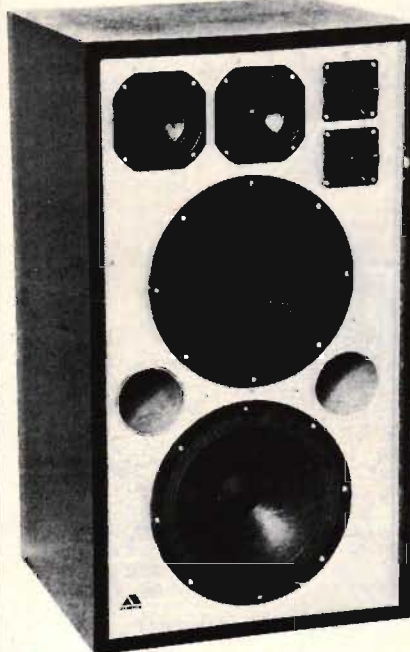
- Bästa värde (++) för mekanik i Hifi & Musik's test (Nr 3/1978)
- »Superferrite från Pyral har ett av de stabilaste kassetthöljen vi har stött på bland sådana som är skruvade» säger Radio och Television (Nr 8/1978)
- »...och kan absolut rekommendera det som ett av de bästa band vi hittills testat» säger välkände engelske hifikonsulten Angus McKenzie.

PYRAL marknadsförs av RÅDBERGS 031-17 39 30, 08-14 36 45

Informationstjänst 44

ALLT FÖR HÖGTALAR- BYGGAREN

60 Olika kompletta byggsatser



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

Acoustic 160
160 liter 160 W

Acoustic – högtalarbyggsatser består av färdigmonterade lådor, valnöttsfanerade 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

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

Informationstjänst 45

LEGOARBETE utföres.
Montering och lodning
S Karlsson, Björkstigen 4
560 41 Mullsjö

Kondensatorer, motstånd m m
utföres till oslagbara priser.
Ak till Vasaloppsv 71 (Vaster-
torp) eller ring 08-45 20 44,
97 35 27. Oppet månd—torsdag
17—20, fred 16—18. Extra ra-
batt till återfors och storforbru-
kare. Dessutom 1 st Xelez DD10
2.700.—, 1 st Xelez M1 mix
3.900.—, 3D hornsyst. 2.850.—.
Gester Elektronik

1 par Bose 501 Mk II.
3,5 års gar. Saljes för 2.000 kr
el hogstbj. Tel 040-15 59 06.

Mikrodotatorbyggare!

Kristaller 3,58 och 2,01 MHz
15.— Keyboard, 20 knappar,
75 x 94 mm 15.— RAM 21L02
(450 ns) 13.— UV-EPROM
1702A (256 x 8) 35.— Ekström,
Ellahagsv. 25A, 183 40 Tyreso.

Högtalarbyggare
Högtalarelement från Peerless,
E-V, JBL, ATC, RCF m fl till
verkligt låga priser. Skriv till oss
så sänder vi vår prislista.
HiFi Sound, Box 415,
621 04 Visby 4

★ Terminaler ★

Olivetti TE318 med remslasare/
stans RS232-snitt
Tel 08-61 58 17, 42 08 33.

Säljes: Mikrodotator Motorola
MEK-6800D2 1.300.— Färdig
byggd och testad
Tel 0221-208 21 lörd o sönd

Hornbyggare! Diskantornet
bygger du väl inte — billigast
genom oss. Electrovoice T35B
315.—, Isophon DKT 11 med
korslins 215.—, mellanregister-
horn (400—4000 Hz) i byggsats
inkl driver och beskrivn. 140.—.
Audioimport
Box 77, 191 21 Sollentuna

Hornhögtalare = horn hela vä-
gen! Då racker det bra med en
förstärkare. Prisex: Gamma LA
1231, bashorn driv + Klipsch
400 Hz mellanhorn + E-V T35B
+ filterdelar 700.— Garanti.
Fia J-A, Brog 79, 703 58 Örebro

Video National: Bilcmix, WV
600N, KAM, WV220N, switch,
631N, distrib WV620N, Uher B-
SP, Univ 5000 + mik M154, mik
M821, M534, M516, Nat Walkie-
talkie Tandb B-SP 1325/2TR PH
El 3536A/19, Radfordförst STA
15/3 + C-unit SC22, Dynacord
Disc-0-mini SME1000 Univ instr
Schneider DIG 500 + RCA WV
500B, obj Projar 250 mm, 85 mm
+ Strubin 75 mm + övr.
Ring Kalle efter 17,
Telefon 0750-400 20.

State of the Art preamp dB-
systems DB 1 o II Separat nät-
del använd 3 mån. Pris 2.600 kr.
Tel 0141-553 40 kl 17

Heathktdator ET3400 enl RTS/
78. Färdigbyggd samt med 1k
extra RAM. Hans Erik Gustaf-
son, Vällingby 135, 162 21 Vällingby.
Tel 08-37 17 22.

Förförstärkare Stax SRA-125.
Högt Sonab OD-11 + basmodul
Tel 08-739 10 06 eft kl 18

"allt möjligt"

Det kostar bara 15,- per rad att annonsera under "allt möjligt" —
radio & televisions radannonser. Annonsen skall inte vara längre än 10 rader.
Lagsta pris ar 45,- (3 rader). Har du något att sälja så skall du prova
"allt möjligt" — radio & televisions radannonser! Använd kup. som finns i tidningen.

★ WE WILL NOT BE UNDER-
SOLD ★ HiFi till garanterat
lagsta pris! Direktimport av bla
ReVox. Sänd svarsporto för info
och prislista. Sound Center,
Box 20018, 200 74 Malmö.

Mellanregisterhorn Glasfiber 800
Hz, Bredd: 325 mm, Höjd: 235
mm Djup: 155 mm, u driver.
Tel 08-711 42 82 efter 19.

Nyheter: Digital-kassett 9:75.
Stort sort vridomkopplare t låga
priser. Övrigt: DeFluxer 76.—,
Proffs ljusdimmer 74:50. Stort
sort display etc.
MIE, Box 28, 126 21 Hagersten

Säljes: Beg 4-kanals tonhuvud-
sats till Scully studiobandspe-
lare, 3 st Electro-Voice diskant-
horn (beg).
Tel 0644-103 27.

Byggsats frekvensräknare

1 Hz-1,5 MHz, kansl 70 mV,
driv-sp 9V. Komplet byggsats
exkl låda 326.— Lämpig låda
48.— BJ-Elektronik, Norra Gub-
berogatan 15, 416 63 Göteborg,
tel 031-19 55 10.

Köpes Digitalvoltmeter med HS-
prob 30 kv, Fargbalk-LF-gen,
Frekvensräknare och TV-rör.
Tel 08-46 91 83 efter kl 18.

Alfa-feedback: Teckningar och
instruksjon för vetenskaplig använ-
ding av feedbackmeder. Kan
even användes för matning av
hjärte musklar och akupunktur.
Detaljerad beskrivning send
Nkr 20.

Neuro-Med, Grandgarden
4800 Arendal, Norge

Oscilloskop Telequipment D61
8 kanaler DC-10 MHz 10 mV/
cm-sv/cm Pris 1.700.—
Tel 0510-616 88 efter 16.00.

Memorex MRX2 C90 13.50
Pris 13:50 kr i kartonger om 10
st. 3 kartonger fraktfritt. Skriv
till Sibus Technical, Box 2065,
125 02 Alvsjö, V g texta.

Scotch 207 7" plastspole, 5 st
225.—, fraktfritt Debraco,
Stridsbergav 2, 163 58 Spånga.

Ett par högt JBL L 65 saljes för
ca 5.500.—, ev billigare vid
snabb affar. Tel 0345-305 40.

Studioprogram EMT 928 saljes.
4 år gammal, fjärrstart, snabb-
start, förstärkare samt ny pick-
up. Inbyggd i vagn 2.000.—
Tel 08-85 51 78 Bengan.

Transmissionshögtalare LBN 390
Sentec DTB skivspelare. Billigt
Tel 018-36 41 40 efter 17.00.

Dator cosmic 1800 Färdigbyggd
komplett m nätaggr, HF-modul,
4k minne, progr kassett 1900.—.
Tel 0513-505 31.

UNIKT TILLFALLE!

1 par Amerikanska studio högtalare Typ ALTEC LANSING saljes till ett mycket förmånligt pris 08-97 65 93

SALIES TEXAS/HP raknedosor
Prisex TI-59 1.700.—, HP-97
4.300.— Beg TV-spel ITT 100.—
Skriftligt svar till PAR MALM-
BERG Trum 22,
826 00 Söderhamn.

Säljes: Helt ny FM/MV tuner
Rotel RT-1024. Inbyggd Dolby-
enhet med kalibrering samt FM
Dolby dekod. Kord ca 30 tim.
Nypris 4.000. Saljes för 2.500.
Tel 08-88 99 13 efter 18.00.

Spela schack mot en dator.

Chess Challenger är ett schack-
spel där en 8080-dator är mot-
ståndaren. 3 svårighetsgrader,
S-markt, 1 års garanti, 1.281.—
+ moms o frakt. Jari Johansson
Systemering AB, Vretavägen 17
147 00 Tumba, tel 0753-362 18.

Ny Digitalmultimeter FLUKE
8000A, def. nättrafo, 1.300.—,
08-89 02 00/115 e 18 0753-377 51

ELEKTRONIKKOMPONENTER
kassettband och tillbehör m m.
Lågprislinje, prislistor mot 1:15
i frimarken.
U Jonsson, Komponenttjänst,
Box 916, 931 02 Skellefteå

Video-inspelning från sv TV köp
el bytes mot liknande f Spanien.
L Carlsson, Aspöv 39 A,
125 40 Alvsjö.

Sansui BA2000 2 x 110 W FIC
Sansui CA200 Pre Amp, Sansui
TU9900 tuner, Dual 701 turntable
AT 20 SLA AT706 phones
Tandberg TCD 330 Rectilinear,
5 speakers 250 W like new ones
Eero Tuominen
Luolavuorentie 46 B 33
207 20 Abo 72 Finland

AR-MST, monitorhögtalare i ny-
skick, rent ofargat ljud även på
hög nivå 750.—st.
T Gunnarsson tel 08-40 19 27

Programvaror till Commodore
PET1 administration, spel m m.
Begär prislista
BC Microdata, tel 0762-116 48

Equalizer AVAB saljes 1.000.—
Brustestskiva och batteriellm.
medföljer. Tel 046-13 40 51 e 18

DJUNGELLJUD fortsätter låg-
prislinjen: ADC XLM mk 3 340-
etc Dessutom succen Nisco NK
450 en 30W högtalarbyggs. inkl
låda 425.—par. Allt inkl frakt och
garanti. Tel 09-59 48 92.
Box 334, 121 03 Johanneshov.

ELEKTRONIK-SURPLUS

Tulegatan 37, STOCKHOLM
Transf reläer, högtalare, moto-
rer, instrument, m m m m.
Oppetider vard 17—20.
Lördagar 10—14

Revöx A77 2-spår köpes. Gärna
19/38 cm/s
Tel efter 14 08-60 02 08

BYGGSATSER till rundstrålände
högtalare likn OA 5—2 samt
exp horn
Bällsta Träindustri AB
Karlsbodavägen 12, Bromma
Telefon 08-29 16 16.

TANDSYSTEM med optisk gi-
vare 2 års gar 360.— KOM-
RADIO 5W 23 kanal 1 års gar.
425.—

SCAN-ELECTRO
Telefon 0521-216 39

Ljus laminat för mönsterkort.
Belzon-Produkt
Grönholmsbacken 6
127 42 Skärholmen
Telefon 08-710 75 11

METALLSPOLAR 10,5" NAB
Omonterade. Min best kvantitet
10 st 256.— inkl moms + frakt.
Live Recording, Nordenskiöldsga-
tatan 23, 413 09 Göteborg.
Telefon 031-24 22 44.

PRISERBJUDANDE. Överskotts-
lager av komp. omkoppl, ring-
karnetrafo mm. Kraftigt reduce-
rade priser. 30W förstärkare
stereoklar FM-radio. Skivvårds-
det. BIB Groov- o Zerostat.
Begär prislista.
PROG IND AB Box 3048,
681 03 Kristinehamn
Telefon 0550-153 90

Sveriges billigaste C90-kasset-
ter? 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 mangrabatt även C30-90.
Telefon 0380-153 23

Säljes: Helaut skivspelare Techni-
cans 1310-Quartz Mk II, 11 må-
nader gammal.
Tel 013-14 81 61 Emil.

Marantz kassettdäck 5020. End-
ast kort kortare tid.
Saljes billigt 0480-872 87.

Köpes: Rörceestyckad tuner.
Alla svar beaktas.
Telefon 0240-809 85

PR-stn Zodiac MB5012. Tokai
TC1603S, slutsteg 2 x 15 W 800
ohm Idestam-Almqvist, exp-horn
RT 4/73. Tel 08-36 59 94

⚡ AUDIOGENERATOR THD
0,02 % ⚡ Sinus fyrkantvåg.
10 Hz—100kHz, 0,01—1,0 V ut
med kontinuerlig regl. Färdig o
trimmad i metallåda endast 315
kr. Proffsmodell med THD 0,002
% 375 kr + moms o frakt.
Telefon 031-43 29 00.

⚡ OSCILLOSCOPE SUCCESS! ⚡
Scopex, engelska kvalitetsinstr.
4D-10A, 2-kanals, 10 MHz, 10
mV, 1 us-0,5 s/cm, stab nät-del.
1:690 — 4S-6 1-kanals, 1:190 —
4D-25 2-kanals med signalför-
dröjning, 2:675 — 1S-10 1-ka-
nals nät/batt, 2:075 —
Telefon 031-43 29 00.

Pioneers proffsdäck CTF1000 +
stora quartzverket PL550, båda
med funktionscheck. Pedant-
skötta.
Telefon 08-47 96 74 efter 18.00.

radio & television

Box 3224
103 64 Stockholm 3

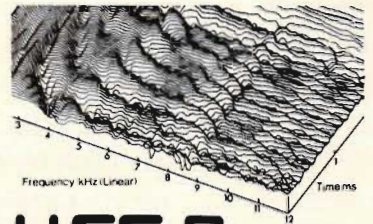
radio & television

Box 32 63
103 65 STOCKHOLM

Brev-
porto

Informationstjänsten radio & television

Box 3224
103 64 Stockholm 3



KEF:s nya dimension

Gårdagens "pröva och se hur det låter"-metod är otillfredsställande. KEF:s ingenjörer konstruerar idag högtalare med hjälp av en computerstyrd analysator, som ger en exakt tredimensionell bild av högtalarens funktion. Resultatet bla.

tre nya högtalare:



KEF the speaker engineers



HARRY THELLMOD AB
KROSSGATAN 40-162 26 VÄLLINGBY: Tel. 08/739 0145

Informationstjänst 46

OPPERMANN Electronic

är äntligen representerad i Sverige

Vi säljer bl. a. byggsatser t. ex.
Kojak-Siren, Nätagg 5A, Transistortändning,
Ljusorgel, Dimmer, m. m.
Transistorer, IC-kretsar, Motstånd, Potentiometrar, Kondensatorer, Dioder, Likriktare, Transformatorer, Apparatlådor m. m.
HiFi-Högtalare
Kommunikationsradio och Antenner
TV-Antenner och Förstärkare
Till Konkurrenskraftiga Priser
Katalog mot 10:— i frimärken,
eller insättes på postgiro 431 07 59-8

Importör och Generalagent:

CB-ELECTRONIC

Fack 62 - 778 01 NORBERG

Telefon 0223-229 92 efter kl. 16.00

Återförsäljare sökes

Informationstjänst 47

JBL JBL

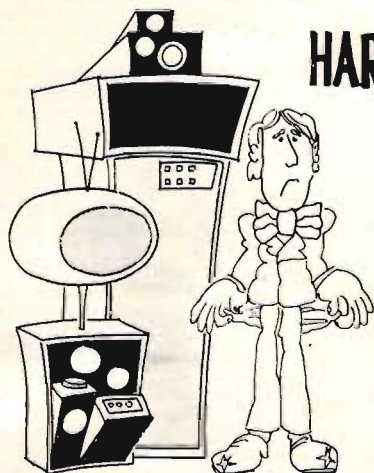
Professional Series Löselement och kit-system
Distributör för Sverige

Acousto-Q®

Långfibrig syntetisk högtalarvadd
Distributör för Europa

Tommy Jenving AB O31/124720

Informationstjänst 50



HAR DU RÅD ATT VARA UTAN MUSIKEN?

WILDEX HI-FI - HÖGTALARE

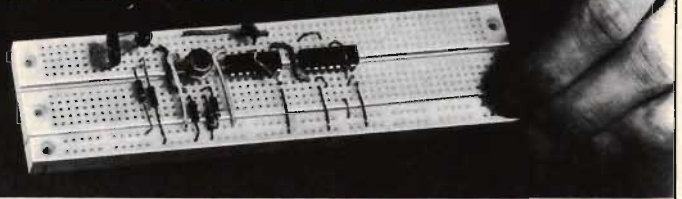
Ring eller skriv efter broschyr
Så får du veta mer

Bagargatan 35, 611 00 Nyköping
Tel. 0155-151 91



Informationstjänst 52

SPARA KOMPONENTER ...



Köp hem CSC:s QT-soclar. För alla typer av komponenter. Inga lödningar, klippningar eller fel p g a söndervärmda komponenter. Du spar tid och pengar. Passar för IC, DIP, DIL, To-5, dioder transistorer, motstånd kondensatorer med max AWG-22 tråd = 0,8 mm ø.
Rekvirera datablad o kataloger från CSC-agenten sedan 1974.

AB H-TRANSMISSIONER

Stadsparksg. 1 55258 Jönköping Tel. 036-125800

Informationstjänst 48

UTDRAG UR VÅRT SPECIALERBJUDANDE 1978/1979

Nettopriser i sv.kr

Sedan 31 år levererar vi beprövade kvalitetsrör till oslagbara priser!
Separat förpackade i kartonger. Med 5 månaders garanti!

Dy 802	5.—	EF 183	3.90	PCF 82	4.—	PL 504	9.—
EABC 80	4.20	EF 184	3.90	PCH 200	6.80	PL 519	23.55
ECH 81	3.75	EY 500	13.—	PCL 84	4.80	PY 500A	9.65
ECH 84	5.—	GY 501	11.80	PCL 805	6.—	5 L 6 GB	9.—
EF 80	3.55	PC 900	6.65	PD 510	35.—	807	11.—

Mängdrabatt: fr. o. m. 50 st. även osorterade: 6%!

C-MOS	74 . . . TTL						
4000	1.—	4030	2.45	7400	—,70	7442	2.40
4002	1.—	4033	8.—	7403	—,70	7490	1.80
4008	5.—	4041	3.55	7405	—,90	74121	1.30
4012	1.—	4047	3.20	7420	—,80	74141	2.20
4016	2.—	4069	1.40	7440	—,80	74192	3.60

Tyristorer — Sortiment

Beställningsnummer: TH-19 10 st. 0,8A 5—200V TO-92 + M-367 5 55

Triac — Sortiment

Beställningsnummer: TRI-19 10 st. 0,6A 30—200V TO-92 + M-367 9 55

Beställ broschyr om vårt KOMPLETTA SPECIALERBJUDANDE med ytterligare mycket fördelaktiga Komponenter, Sortiment, Byggsatser m. m.
Försändelsen skickas mot postförskott från Lager Nürnberg. Emballage och porto mot självkostnadspris tillkommer. Mellanförsäljning förbehålles.

Ingenieur Büro Import — Export — Transit



Eugen Queck

Augustenstr 6, Tel. 46 35 83 D 8500 Nürnberg Västtyskland

Informationstjänst 49



WERSI årets segrare

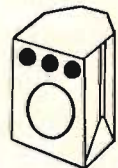
i världsmästerskapet för elektronorglar i USA

Orglar med elektronisk Leslie, string 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 piezoelektriska diskant- "superhorn".

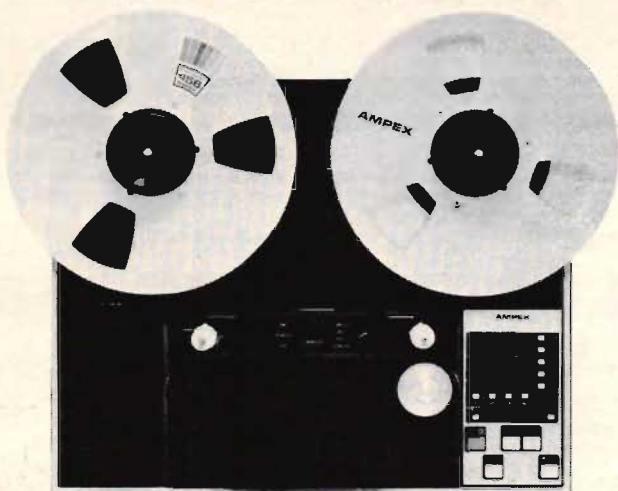


WERSI orgel ab

Box 2003 - 141 02 Huddinge - Tel. 08/711 31 60

Informationstjänst 51

AMPEX ATR-100



Utföranden

- Full spår (1-kanal)
- 2-spår
- 4-spår

AMPEX

Ampex AB, Ljudavd., Box 7056
S-172 07 Sundbyberg/Sverige
Tel. 08/28 29 10

Informationstjänst 53

ELEKTRONIKBYGGARE SENASTE NYTT.

L Ä R D I G morgondagens TEKNIK NU!

Läs vår datorkurs

" S Y S T E M 7 8 "

Ett nytt grepp på datortekniken.
Mycket kunskap och material för under
1500:- kr (inkl. moms)

Beställ Din kurs nu så kommer det ett
lärobrev med material var 14:de dag.

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.

Annonsörsregister för Radio & Television nr

11 1978	
Agfa	55
Ampex	90
Audio Stockholm	76
BASF	29
Beckman Innovation	23
BJ A-produkter	80
Bolitz	83
Bose	72
CB-Electronic	89
Delltron	84
Ekman & Co	71
Electrobygg	75
Elektroholm	43
Elektrotjänst i Hjo	90
Elfa	32, 92
Elit	84
Frekvensia Gete	78
Gylling	47
Hi Fi Kit	85
Hitachi	38
Hobby-Data	25
H-Transmissioner	89
Imports & Exports	13
Jenving, Tommy	79
Josty Kit	21
Kenwood	10, 11
Lagerkrantz	81
Ljudex	89
Ljudia	74
Luxor	49
MaTer Import	83
Niesson Import, T	77
Persson, Martin	31
Pioneer	45
Power Box	85
Queck, Eugen	89
Rydin Elektroakustik	2
Rådbergs	85
Scandia Metric	79
Schlumberger Heatkit	74
Sentec	79
Septon	81
Sarvex	59
Sirén Skyddslarm	89
Skand Elektronikcentralen	77
Sono-Elektronik	89
Stenhardt, M	77
Strandbergs Skand Electronics	77
Teknos	82
Tektronik	80, 84
Teleinstrument	73
Teleradio	90
Texas Instruments	37
Thelmod, Harry	4, 88
Tonola	24
3D Gruppen	35, 63
U-66 Elektronik	83
Wernor Ljud	71
Yamaha	53
Åtvsjö Sydimport	25

Prenumerationstjänst

Postadress: Box 3263,

103 65 Stockholm 3

Telefon: 34 07 90

Postgirokonton: 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 närmas-
te postanstalt med postens tidningsinbetal-
ningskort postgirokonton **88 95 00-5**.

Definitiv adressändring, som måste vara
förlaget tillhanda senast 3 veckor innan den
skall träda i kraft, görs skriftligt antingen på
av förlaget utsänd blankett eller postens ad-
ressändringsblankett 2050 03. (Adressänd-
ringsavgift 1:50)

Nuvarande adress anges genom att ad-
ressslappen på senast mottagna tidning eller
dess omslag klstras på adressändrings-
blanketten.

Adressändring på utländskt postabonne-
mang verkställes på posten i respektive
land.

Äldre lösnr. kan rekvireras direkt från
Åhlen & Åkerlunds Förlags AB, Torsgatan
21, 105 44 Stockholm, tel 34 90 00 —
Lösnummerexpeditionen. Som regel finns
dock endast ett halvt år gamla tidningar att
tillgå.

Bifoga inga pengar; tidningen sänds mot
postförskott. Redaktionen kan inte effek-
tuera beställningar på kopior av artiklar ur
äldre nr. Vissa bibliotek har inbundna årg-
ångar och kan ibland stå till tjänst med ko-
pior.

ADVERTISING REPRESENTATIVES

Belgium

Publicitas Media, Vleminkveld 44, B-200
Antwerpen, Telephone 03/33 54 61, Telex
33795

France

R.I.P.S.A. 26, avenue Victor-Hugo, 7511
Paris 16, Telephone 01/727 73 04, Telex
61067

Denmark

Civilekonom Bent S Wissing, International
Marketing Service Kronprinsensgade 1,
DK-1114 København, Tel 01, 11 52 55

Germany

Publicitas GmbH, 2 Hamburg 39, Bebelal-
lee 149, Tel 040/511 00 31-35, Telex
02 15276

Holland

Publicitas, 38, Plantage Middenlaan, Am-
sterdam 1004, Telephone 020/23 20 71,
Telex 11656

Italy

Etas Kompass, Riviste Estere, Via Manteg-
na 6, 20154 Milano, Telephone
02/34 70 51, Telex 33152

Switzerland

Mosse-Annoncen AG, CH-8023 Zurich
Limmatquai 94 Telephone 01 47 34 00
Telex 55235

United Kingdom

Frank L Crane Ltd, 16-17 Bride Lane,
London EC4Y 8EB, Telephone 01/353-
1000, Telex 21489

Principischema

Principischema i RT är ritade enligt följ-
jande riktlinjer:

Komponentnumren korresponderar
mot motsvarande nummer i ev stycklis-
tor.

Beträffande komponentvärdena i sche-
mana gäller att för motstånd utelämnas
ohm-tecknet, och för kondensatorer utelämnas F.

Således är 100 = 100 ohm, 100 k =
100 kohm, 2 M = 2 Mohm, 30 p = 30
pF, 30 n = 30 nF (1 n = 1 000 p), 3 u = 3
uF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kon-
densatorer 250 V provsp om ej annat
anges i stycklista.

Alla förfrågningar som avser i RT pu-
blicerat material — artiklar, produktöver-
sikt m m samt byggbeskrivningar sche-
man och komponenter liksom kretsar —
resp allmänna fragor skall göras skrift-
ligen till red. Telefonförfrågningar kan i
allmänhet inte besvaras p g a tidsbrist.
För alla upplysningar om äldre RT-nr:s
innehåll hänvisas till bibliotekens inbund-
na årg med årsregister.

RADIOSTYRNING

av
Industriportar — Dörrar
Grindar — Bommar
Vinschar etc.
Chambron System S-100

Radiostyrda Garage- portöppnare

för Villagage
CHAMBRON-ELECTROLIFT

För närmare upplysningar
kontakta:

TELE-RADIO

Box 81 453 00 — Lysekil
Tel.: 0523/107 34 - 119 44

Informationstjänst 55

«AV TRE GODA TING VÄLJER MAN RUBBET»

Hos NEC har man inte sparat på krafterna när nya 8000-serien konstruerades. NEC är visserligen ung på den svenska marknaden, men internationellt sett får dom de flesta stora elektronikföretag att framstå som halvamatörer.

NEC grundades år 1899 och nära 80 års teknisk forskning har resulterat i de första ljudanläggningarna med autentiskt ljud, NEC Authentic.

På 8000-serien saknas inga möjligheter. Du vet säkert vad vi menar. Att inte känna begränsningen av att sakna rattar eller inkopplingsmöjligheter.

Förstärkaren är ett kraftpaket med superdata. 75W och med en distorsion så låg som 0,01% vid normal lyssning (1-30W).

Bandspelarens automatik sköter korrigeringen till alla bandtyper och märken. Du väljer bara NORMAL eller CrO.

I radiodelen dödas effektivt oönskade signaler. Du slipper höra mopeder och bormaskiner när du egentligen vill lyssna på radio.

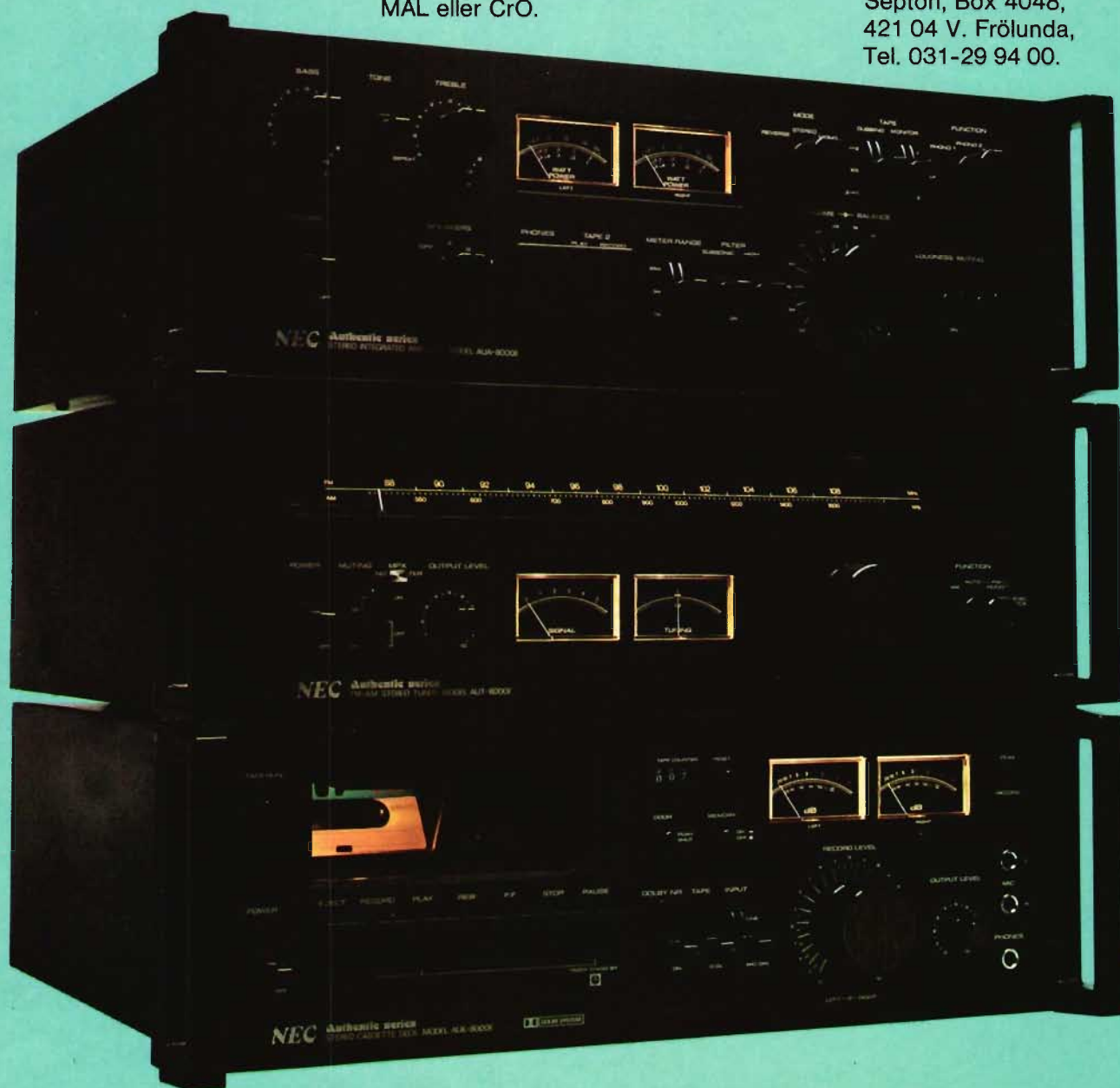
Snabba ryck till din handlare. När du hört och sett nya NEC blir priset en glad överraskning.

NEC

Nippon Electric Company, Ltd.

Generalagent:

Septon, Box 4048,
421 04 V. Frölunda,
Tel. 031-29 94 00.



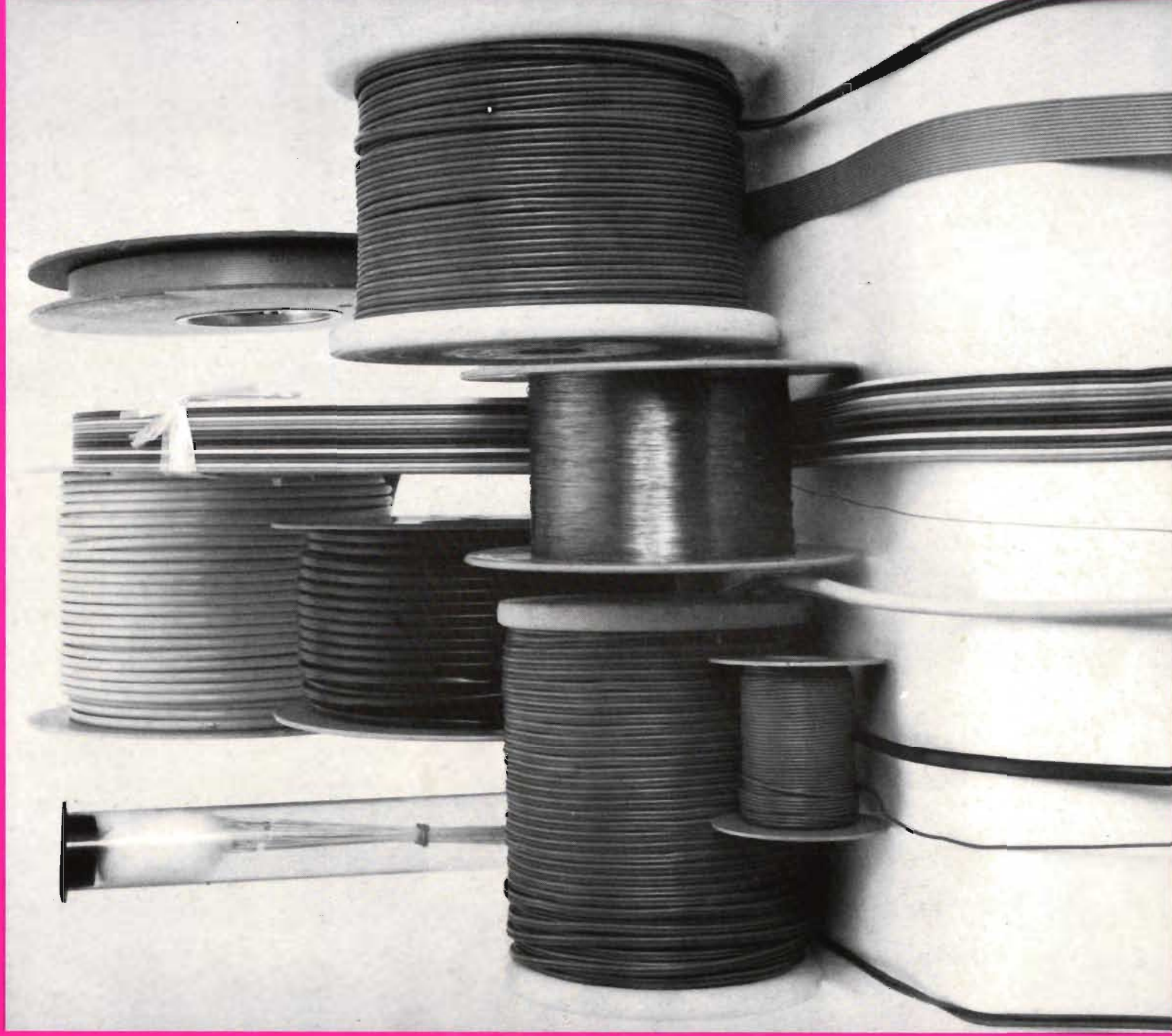
GUSTAVSSON LARS
BERGAGATAN 7 4 TR
341 00 LJUNGBY

RT 11 24.10
UTDELNINGSDATUM

2

H

ELFA lagerför 750 000 meter kabel



ELFA har 750 000m kabel i lager. Från enkel kopplingstråd till kvalificerad studiokabel. I vårt lagerprogram ingår även flatkabel med tillhörande kontaktton för snabbanslutning (IDC).

ELFA har 363 olika kabeltyper på lager. Hör efter med vår orderavdelning eller se under grupp L i ELFA-katalogen.

ELFA
RADIO & TELEVISION AB
17117 SOLNA

INDUSTRIVÄGEN 23 • 08/730.0700