

elektronik

VÄRLDEN

radio & television

AUDIO • VIDEO • DATORTEKNIK • KOMMUNIKATION • PRAKTISK ELEKTRONIK

LJUD- NYTT



TESTER: 3D-ANALYSER av förstärkare med DATORHJÄLP

Spektakulär, stor & stark: SPECTRAVIDEO



För ljusa ögonblick i mörka rum.

Två fantastiska videokameror.

Nu behöver Du inte längre sätta upp en massa starka fotolampor för att ta bra videofilmer inomhus. Normal eller t o m svag rumsbelysning räcker mer än väl; (den nya JVC generationen klarar sig med 10 lux).

Det är Newvicon röret och en ny kretsteknik som ger så bra bilder även vid mycket svag rumsbelysning. På köpet blir du av med all eftersläpning och risken att bränna sönder bildröret.

GX-N5 en avancerad lätt och behändig liten kamera.

Med den inbyggda textgeneratorn kan Du på själva bilden "skriva" text vad filmen handlar om, vilka som är med och när den spelades in.

Vidare har den en automatisk/manuell bländare med motljusläge, övertoningsautomatik och automatisk/manuell vitbalans. Kameran går att använda till praktiskt taget alla videobandspelare.

JVC

Skapare av VHS,
världens mest uppskattade
och köpta videosystem.



GX-N70 levereras till radiohandeln under senhösten.

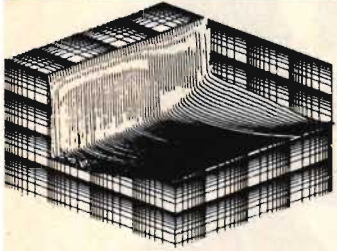
GX-N70. En stabil kamera med mängder av finesser.

Den är lika ljuskänslig som GX-N5 dvs den tar mycket bra bilder vid bara 10 lux. Textgeneratorn har ett riktigt tangentbord med minne, tid, datum etc.

GX-N70 har autofokus och fullständig fjärrkontroll av bandspelaren. **Den är förberedd för stereo** och har 8 X motor-zoom. Bland alla andra finesser bör märkas fade in/fade out (in- och uttoning) och vitbalans. Sist, men inte minst, den bekväma axelmodellen gör att den är mycket bekväm att filma med även under lång tid, både för höger- och vänsterhänta. GX-N70 passar till nästan alla videobandspelare på marknaden.

Gå in till närmaste radiohandlare och begär att få bägge kamerorna demonstrerade. Vilken Du väljer beror på vad Du i huvudsak skall använda kameran till och hur ofta Du kommer att använda den. Jämför gärna med andra kameror, helst i riktigt mörka rum.

Ljud&Bild



8 ANAGRAF AVSLÖJAR FÖRSTÄRKAREN

Elektronikvärlden har utvecklats en noggrann analysmetod som förmår avslöja ytterst små avvikelser från ideal ljudåtergivning. Vi begår nu premiär för vår världsunika "Ana-

26 NYA SYNTAR FRÅN YAMAHA

Graph" med test av tre tungviktare, JVC A-X55, Pioneer A-9 och Technics SU-V707.

En ny generation av digitala synteser har kommit från Yamaha. De är baserade på en i flera fall ny digitalkrets elektronik, och medger en praktiskt taget fri klangformning.

27 KORTA RAPPORTER

– nya filterbankar från Technics, systemkomponentaudio från Yamaha och en sk Besselpanel för pa-ljud.

28 NORSKA TANDBERG 50 ÅR

1983 är ett jubileumsår för Tandberg och till 50-årsjublet debuterar en reviderad apparatserie där bl a svenska Televerket hjälpt till att finansiera fm-tunern. Ulf B Strange har besökt Olso-industrin.

36 NYTT LJUD I RADION

Teknik och akustik i Radionhuset bestämmer mycket av ljudet hos oss vid mottagarna. Riksradiot tar nu stora steg mot en bättre återgivning i en genomgripande omdaning som sträcker sig över flera år.

40 KORTA

41 RAPPORTER

Din Dator



46 SPECTRAVIDEO SV-318 PROVAD

Det här är en renodlad hemdator med egenska-

per utöver det vanliga. Läs om de mångsidiga grafik-möjligheterna!

50 GISSA PREFIX!

Det här är ett dataprogram som vänder sig till sändaramatörer i första hand. Men med modifieringar kan man använda det till alla slags gissningstävlingar.

52 BYGG IN 16 K I ZX 81!

Trots att Sinclairs ZX81 är bland det minsta man kan se i datorväg går det faktiskt att bygga 16 K arbetsminne i lådan! Vi visar hur det går till.

55 ANTENN-OMKOPPLARE

FÖR DATOR/TV

Bygg själv en antennomkopplare med dioder så att du enkelt kan koppla om mellan tv och dataskärm.

56 DUMPEN

behandlar den här gången strukturerad programmering

Kommunikation

58 RADIO-PROGNOSER för september 1983.

61 RADIO, TEKNIK & TRAFIK

handlar denna månad om en gammal bekant i ny gestalt, en Grönlandsstation, jämte exotiska

konditioner med nya stationer.

62 MASSOR AV SATELLITSÄND TV I DAG!

– Redan i dag kan du ta emot en rad olika tv-signaler från satelliter. Vi presenterar här satelliterna och en tabell som anger hur stor parabol man behöver för de olika fallen.

Projekt&Produkter

66 KOMBINERAD VARV- OCH KAMVINKELMÄTARE

Bygg själv det här instrumentet för bilen. Det visar inte bara motorvarvtal utan även brytarspetsar-

nas kamvinkel. Monterad i bilen ger instrumentet en ständig övervakning av brytarnas funktion, så att

man kan justera i tid och klara vinterns kallstarter utan problem!

SKOPET

71 BREV

Vi besvarar här brev om såväl brus som batterier.

– alltså EV:s "blå sidor" finns inte med i det här numret eftersom redaktören hade semester. Men vi är tillbaka igen, också med Bob Angus USA-krönika förstas, till nästa nummer av EV.

KASSETTEN

SOM HÅLLER FÄRGEN

AGFA VIDEO

För klara färger, skarpa bilder Agfa HIGH COLOR kassetter. Den speciella teknik som används vid tillverkningen ger Agfa HIGH COLOR kassetter en hög färgbrillians. Också efter många uppspelningar. För högsta driftsäkerhet svarar den kvalificerade kassetmekaniken.



Agfas kvalitetskontroll för HIGH COLOR videoband testar regelbundet skärpa, färgbalans och bildstillestånd.



För alla system

Agfa



Kärlek vid första öronkastet.



Första gången är nästan bäst. Du sätter en Chromekassett i däckat, spelar in, spelar tillbaka och lyssnar.

Du lyssnar noga, men du hör ingen skillnad från plattan.

Det trodde du inte om kassetter. Allt finns där från ylande gitarrer till den mäktiga synthbasen. Och det låter precis som du vill ha det.

Du är förlorad och du älskar det du hör. Och du kommer aldrig att ångra den dag du bytte upp dig till BASF Chrome.

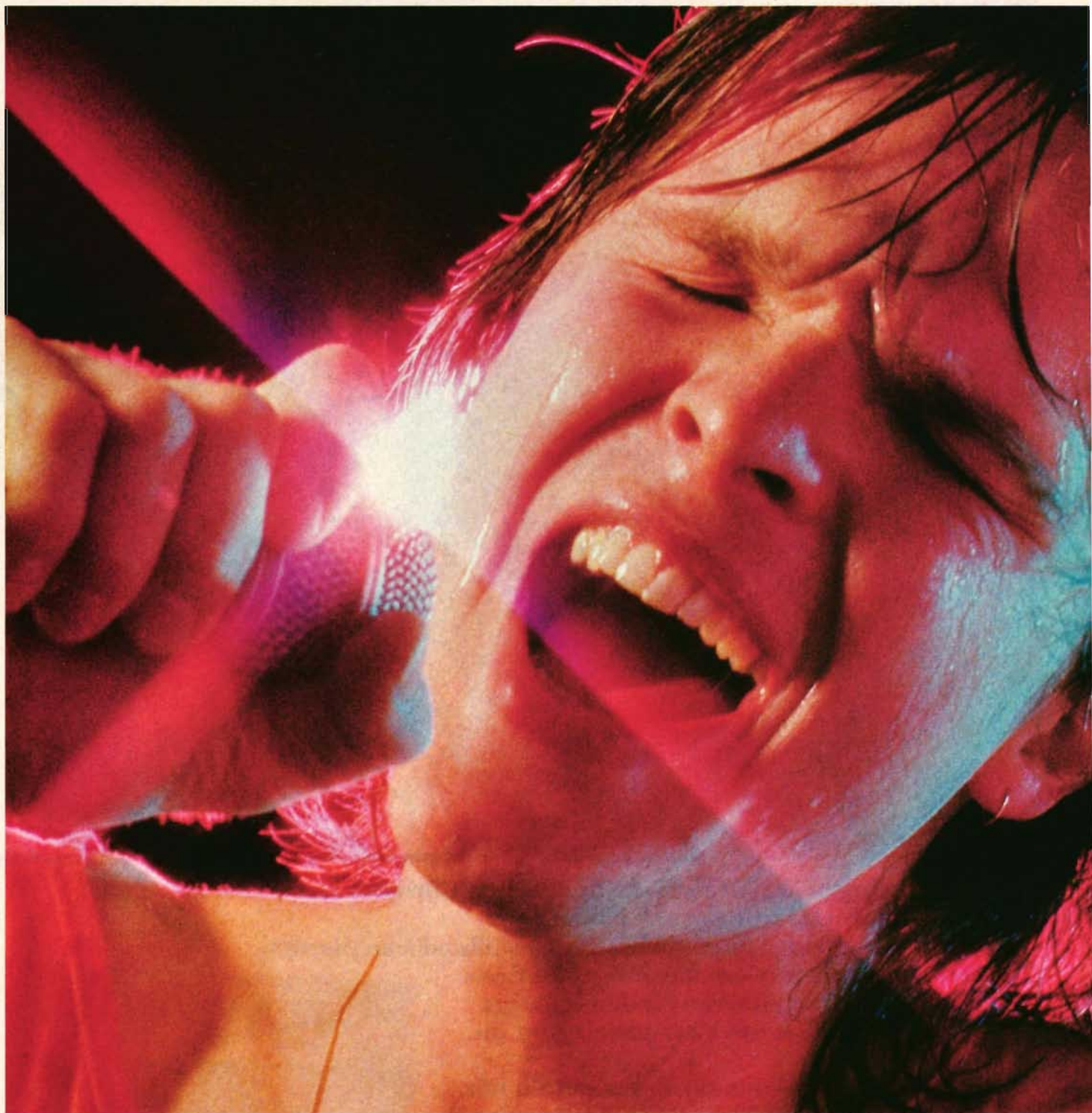
Sånt kallas för kärlek vid första öronkastet.



BASF Chrome. Sen vill du inte höra nåt annat.

BASF CHROME ÄR EUROPAS MEST KÖPTA CHROME-KASSETT. ANVÄNDS BL A SOM REFERENS BAND AV IEC FÖR INTRIMNING AV NYA KASSETTSPELARE.

TAPE IT OUT LO



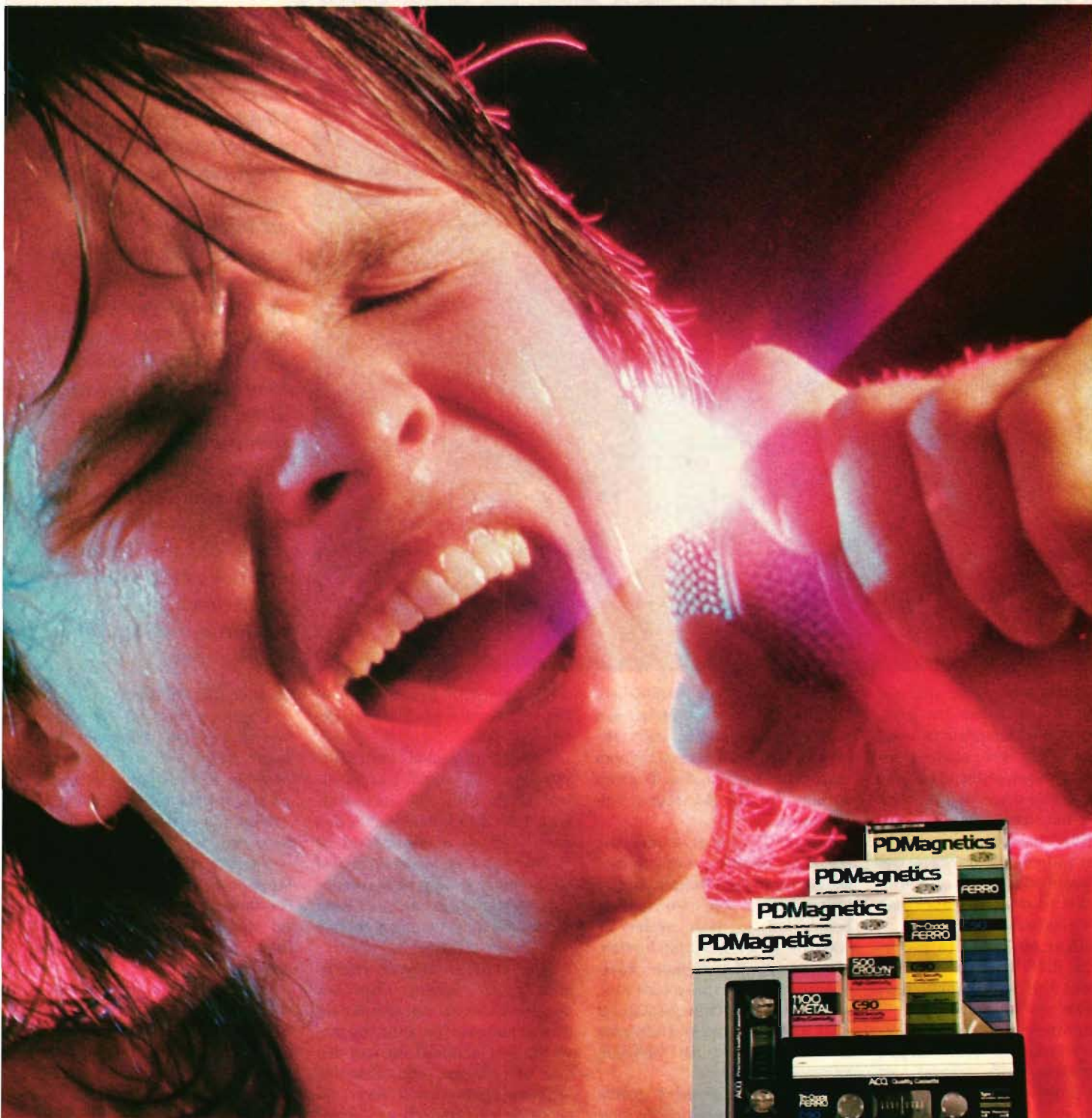
Nu kan du göra det. Ladda bandspelaren med en helt ny generation kassettband!

Band som ger alla professionella musiköron en tripp

Band som ger alla artister chansen att viska och vråla med samma känsla.

Band som ger alla inspelningar originalljud.

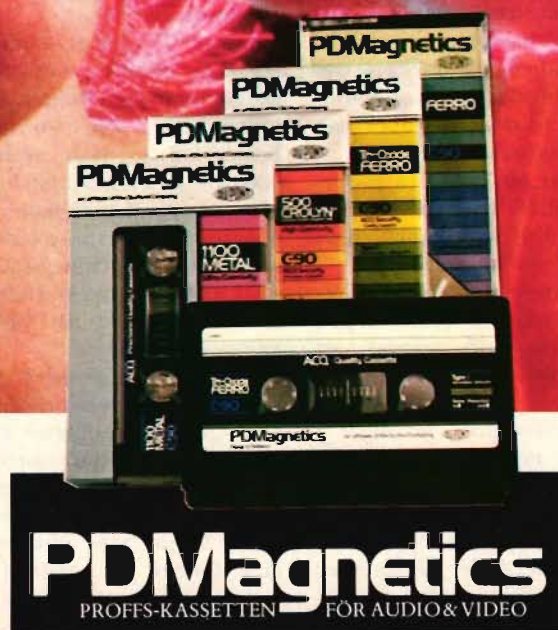
LOUD AND CLEAR!



Band som ger allt utan att vissna efter ett hundratal körningar. Och som finns i alla kvaliteter. Från häftigaste Metal till Crylon Chrome, Tri-Oxide Ferro och Ferro.

60 eller 90 minuter.

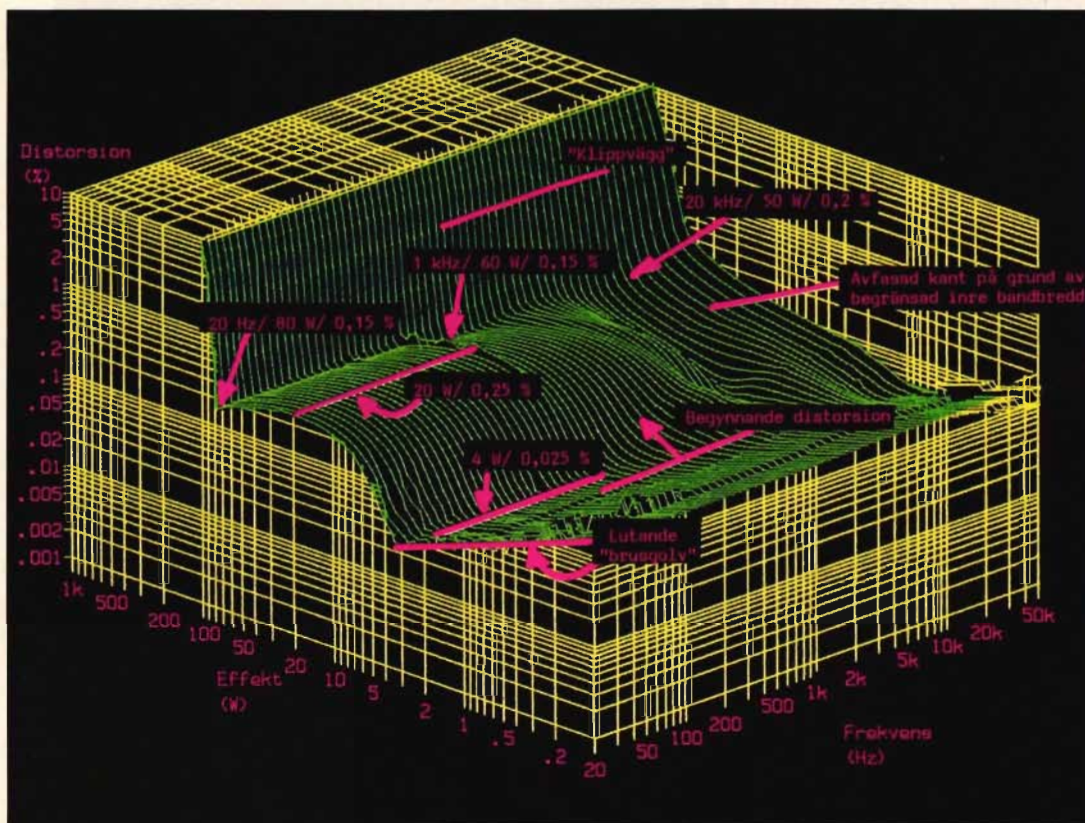
Ladda bandspelaren med PDMagnetics och spela in så det hörs ut! Och låter som det ska.



PDMagnetics
PROFFS-KASSETTEN FÖR AUDIO & VIDEO

Marknadsförs i Sverige av DUX Radio.

Elektronikvärldens Anagraf avslöjar förstärkaren



★ Vi presenterar här en världsnyhet! Elektronikvärldens testlab har vidareutvecklat en mätmetod för förstärkare med presentation av resultatet i ett överskådligt 3-dimensionellt diagram, en Anagraf.

★ Metoden ger helt nya möjligheter att avslöja de subtila skillnader man kan höra mellan olika förstärkare men som man knappast kunnat mäta tidigare.

★ I denna inledande artikel redogör vi för tankarna bakom testmetoden och berättar om de praktiska mödorna när den förverkligades.

● Resultatet av våra analyser samlar vi i en sådan här graf, som vi kallar Anagraf, en *analys-graf*. Låt oss studera ett praktiskt exempel för att se vad man kan utläsa av Anagrafen!

Den här Anagrafen avbildar signalförvrängningen hos en icke allt för väljudande starkare. Om man anger data på konventionellt sätt så ter de sig dock inte alltför avskräckande:

Uteffekt 60 W vid en distorsion av 0,15 %. Frekvensgång och brus helt acceptabla. Inget anmärkningsvärt, således.

Anagrafen talar dock ett annat, och tydligare språk. En god förstärkare skall uppvisa ett plant "golv" så långt ner som möjligt.

De förstärkare som ingår i testet är mycket nära idealet härvid. Exemplet ger däremot inte precis något plant golv utan är bemängd med diverse fel.

När golvet höjer sig betyder det att distorsionen ökar. Egentligen mäter vi summan av brus och distorsion, dvs allt det som

förstärkaren lägger till musiken. Distorsionen är ett mått på den totala förvrängningen, eller tilläggen. Den skall vara så låg som möjligt och dessutom så lika som möjligt för alla frekvenser och alla uteffekter.

Längst till vänster i bilden, dvs vid låga effekter, lutar golvet nedåt mot högre effekter. Det är fullt normalt och heror på att bruset vid så låga nivåer är starkare än eventuell distorsion. När man då ökar signalen kommer avståndet till bruset att öka, och distorsionsciffran (som är ett mått på hur starka störningarna är i förhållande till signalen) kommer att minska.

Det gör den också i grafen här. När effekten blir tillräckligt stor kommer emellertid distorsionen att bli starkare än bruset, värdet börjar öka. Det gör det här vid ca 4 W. I den punkt där golvet börjar böja av uppåt får man därmed ett minimum, där distorsionen är så låg som möjligt. I den här förstärkaren ligger minimum vid en mycket låg

effekt. Normalt ligger det mycket högre, ofta nära maxeffekten.

Ökar man sedan uteffekten ytterligare så stiger i regel distorsionen fram till max uteffekt. I det här fallet sjunker den dock efter ett maximum vid 20 W. Det kan tyda på problem med olinjariteter i den icke motkopplade förstärkaren, kanske i form av omkopplingsfenomen mellan olika komponenter.

När uteffekten ökar ytterligare blir så småningom utspänningen så stor att den närmar sig drivspänningen för sluttransistorerna. När den nått dit kan den inte öka längre, utan signalen klipper. Distorsionen ökar då brant, och det uppstår en "klippvägg", över vilken man inte kan pressa förstärkaren. Där låter det också rejält illa.

Här sker klippningen vid lägre effekt ju högre frekvensen är. Den möjliga uteffekten sjunker från 80 W vid låg frekvens till 50 W vid 20 kHz. Det är extremt dåligt. Normalt blir det möjligen

en obetydlig skillnad.

Däremot stiger ofta distorsionen strax före klippning mot högre frekvenser. Att den knappast gör det här beror sannolikt på att förstärkaren uppför sig så väldigt illa redan vid låga frekvenser.

För att man skall få låg distorsion och hög bandbredd hos förstärkaren använder man alltid mer eller mindre motkoppling. Den löser dock inte alla problem.

När man tar ut stora effekter vid höga frekvenser räcker inte den interna förstärkningen till, och den effektiva motkopplingsgraden minskar. Därmed ökar också distorsionen.

Det här ger sig tillkänna längst in i Anagrafen, alltså vid hög uteffekt och hög frekvens. Distorsionen stiger där, så att man inte får ett skarpt knä mellan klippvägg, rutmönster på baksidan och golv. I stället blir hörnet mer eller mindre avfasat, beroende på hur svårt förstärkaren har det med diskanten. ●

3D TEST

Av BERTIL HELLSTEN

► – Vad är egentligen en förstärkare?

– Det vet väl varenda människa. En pyts som man kopplar högtalare till, och så låter det. Den förstärker de svaga signalerna från t ex en pick up så att musiken kan höras i en högtalare.

En utmärkt definition på en förstärkare! Men låt oss ändå pröva en annan; den kan ge en ny syn på låtandet:

– En förstärkare är en apparat som omvandlar effekt från nätet till musik i en högtalare.

Det är också en användbar definition. I vissa fall kan den rentav vara bättre. Sann är den i alla händelser. På sätt och vis handlar det ju inte om att *förstärka* svaga signaler, utan att *styra effekttuttaget* från nätet, så att det kommer att låta som musik i högtalaren så småningom. För att förtydliga oss så menar vi *effektförstärkare* eller *slutsteg* här. Det är vad vi avser med "förstärkare" i det följande. En förstärkare kan också vara en *kontroll-* eller *förförstärkare*, men den har andra uppgifter och skapar andra problem. Vi koncentrerar oss alltså på effektförstärkaren.

Lite grand handlar definitionen bara om ord och deras betydelser, men det finns en skillnad i sätten att se på förstärkaren. Vi tenderar att glömma att effekten kommer från nätet om vi bara ser starkaren som *förstärkare*. Vi ser det tydligare om vi ser den som en *effektstyrare*.

Men vad kan vi då dra för slutsatser av en sådan definition? På något sätt får man kanske en annan, och måhända riktigare, känsla för vad en starkare egentligen gör. Om man tänker sig att styra ett vattenflöde med något slags kran och att försöka göra det i takt med musiken, så får man en uppfattning om vad starkaren skall åstadkomma.

Watten som vatten

Förstärkaren blir alltså en vattenkran (eller helt enkelt Watten-kran), och vattenmängden styrs till en Vattenmusik (*GF Händel*) som pulserar i takt med ljudet.

Styrningen måste gå snabbt,

så snabbt att de allra brantaste förändringarna i musiken återges utan förändring. Uteffekten skall kunna gå från max och till noll under 1/4 period av den högsta frekvens som kan förekomma i musiken. Det motsvarar en tid av ned mot 10 μ s!

Man måste också styra noggrant, så att musiken i högtalaren följer exakt efter den musik som skall återges. Felen får vara bara bråkdelen av procent.

Effekten från nätet skall alltså pumpas ut analogt, mycket noggrant analogt, med musiksигнаlen. Tyvärr går det inte alltid så bra. Även om förstärkare bidrar med mindre ljudförsämring än många andra delar i en ljudkedja, så ger de ändå en del felaktigheter.

De felaktigheterna går bra att höra. Men helst skulle man också vilja mäta dem och ange dem med siffra. Då skulle man enkelt kunna säga att förstärkare A är 25 enheter "bättre" än förstärkare B.

Många försök har gjorts att finna en sådan mätmetod som skulle sammanfatta en förstärkares klangliga kvaliteter. Ingen har hittills hittat någon, inte ens Elektronikvärlden. *Matti Ojala*, känd finsk förstärkarprofet, har formulerat problemet så här:

"Eftersom vi för närvarande inte förstår hur hjärnan uppfattar distorsion, så är det tvivelaktigt om en universellt giltig mätmetod kan anges."

Så är det nog. I stället för att använda en mätmetod som innefattar *alla* tänkbara fel, får man försöka finna en som ändå ger så mycket information som möjligt om låtandet.

Att mäta onödor

Mätmetoder råder ingen brist på. Somliga ger dock dåligt med information. De flesta förstärkare klarar numera av att återge alla signaler med samma styrka, oavsett frekvens. Frekvenskurvan är med andra ord rak, även på en liten billig och "dålig" förstärkare. Att mäta frekvenskurvan ger därför knappast någon information om hur starkaren låter. För mycket länge sedan kunde däremot starkarna ha problem med låga och höga frekvenser, men i dag är alla lika. (Observera att vi talar om *förstärkare*; när det gäller andra komponenter kan frekvenskur-



● Så här ser utrustningen ut som vi använt vid mätningarna. Överst på hyllan står Hewlett Packards Audio Analyzer 8903A som står för det mesta av själva mätarbetet. Under den står HP:s FFT-analysator 3582A. Den har inte gett några resultat direkt i mätgrafferna, men vi har använt den för att analysera underligheter i detalj för att vara säkra på att de varit mycket användbar när vi letat störningar.

Förutom de två instrumenten har vi använt oscilloskop, mV-meter och diverse annan utrustning av gängse slag.

Underst i stapeln står HP 87, datorn som styr mätningarna. I knäet på författaren ligger en bunt papper som innehåller alla data från en mätning, ca 15 000 styck. Alla de sammanfattas i vår grafiska presentation som åstadkoms av den x/y-skivare som står ovanpå flexskiv-enheten på den andra hyllan nedifrån.

van vara mycket intressant, t ex hos högtalare.)

De intressanta mätningarna måste avse något annat som är relaterat till hur starkaren låter. Avvikelser mellan hur en förstärkare borde låta och hur den *låter* kallas distorsion (som helt enkelt betyder förvrängning, men ordet distorsion låter ju ståtligare).

Om förstärkaren inte klarar

av att återge alla frekvenser lika starkt får man vad som kallas *linjär distorsion*. Den är alltså inte så särskiljande när det gäller förstärkare. Viktigare är den *icke linjära distorsionen*, eller den *harmoniska distorsionen*.

Låt oss återgå till bilden av förstärkaren som vattenkran som skall styra en vattenstråle i takt med musiken. Om kranstöraren inte hinner med snabbt

3D TEST

JVC A-X55

● JVC:s A-X55 är en pjäs för ca 3 700 kr med ett anspråkslöst yttre. Nedtill på fronten finns en lucka som vi tagit bort på bilden. Med den på plats är utseendet mycket strikt.

Under luckan finns sådana kontroller som man bara behöver ändra ibland. På baksidan finns anslutning för två bandspelare, och originellt nog kan man ansluta en tredje på framsidan. Mycket praktiskt om man vill göra kopieringar till en tillfällig maskin t ex!

Det finns valbara utgångar för två högtalarpar och hörtelefon, också under luckan. Tonkontrollerna är av konventionellt slag, två styck med möjlighet till förbikoppling. Vidare finns ett lågfrekvensfilter som verkar från 18 Hz med en brantitet av 6 dB/oktav. Inkopplingsbar loudnessfunktion, balanskontroll och väljare för typ av pick up (mm eller mc) och bandspelare gör kontrollpanelen fullständig.

Det som syns när luckan är stängd är bara strömbrytare, ingångsväljare och volymkontroll.

Extra Super de Luxe Hi Dynamic Special . . .

JVC-stärkaren är inte blott specificerad att vara *Super A*, som är JVC:s namn på den "nya" klass A, utan t o m *Dynamic Super A*. Medan *Super A* betyder att de båda sluttransistorerna leder hela tiden (motsats till klass B, där de slås till och från efter signalen) så bety-



der *Dynamic* i sammanhanget att man rensat upp och förbättrat drivningen till slutsteget, med bland annat resultatet att eventuella "motspanningar" från högtalaren inte skall påverka ljudet. Allt enligt vad JVC själv säger.

Data uppger att stärkaren skall ge 2×83 W i 8 ohm vid 1 kHz, och det motsägs på intet vis av våra mätningar. Med båda kanalerna fullt drivna till strax före klippgränsen fick vi ca 90 W ut med 0,007 % distorsion. Vid 20 Hz sjunker effekten med några W, men skillnaden är obetydlig.

Ännu uppe vid 20 kHz är värdena i stort sett desamma. Om vi däremot har oförsynheten att mäta upp till 50 kHz så finner vi att stärkaren börjar tröttna en smula. Distorsionen blir aldrig lägre än ca 0,01 %, och det blir den redan vid ca 30 W! Strax därefter höjs distorsionen markant, och ligger sedan på ca 0,03 % fram till klippning vid knappt 80 W.

Vid låga frekvenser och stora uteffekter finns också små oroligheter, men de är mycket små, och kan knappast utskiljas om

man anger dem i siffror. Först när vi organiserar siffrorna i vårt diagram kan man se mönstret.

Vi talar här verkligen om subtiliteter. Men de här små förändringarna är ändå det värsta som förstärkaren åstadkommer! Bilden av förvrängningen är mycket välartad, golvet är praktiskt taget plant. Ingen av de andra förstärkarna uppvisar lika liten påverkan. Den lilla toppen vid ca 550 Hz och låg effekt är med all säkerhet en störning.

Renast ljud & snyggast golv

Det här välartade utseendet har också avsatt ett mycket bra ljud. Alla de starkarna vi provat låter mycket bra och ingen är därför på något vis en dålig ljudalstrare. JVC-stärkaren är ändå vår ljudande favorit. Ljudet är hela tiden mycket klart, och kan rentav upplevas som en smula "tunt". I vissa passager fick vi antydning till ett lite vasst intryck.

I längden föredrar nog ändå örat det "tunna", rena ljudet framför ett mera svulstigt ljud

som man tilltalas av bara på kort sikt.

Närvarokänslan och perspektivet var märkbart bättre från JVC-stärkaren än från de andra. Skillnaderna märktes bäst på de digitalskivor vi spelade. Alldeles som man kan vänta sig ställer de större krav på styrkeriet tack vare sin frihet från brus och förvrängning. Den lilla vassheten vi någon gång upplevde i ljudet från JVC fanns där bara när vi spelade ett par speciella digitalupptagningar.

Här finns det alltså en god överensstämmelse mellan mätgrafnen och hur stärkaren låter. Den väntade "avfasningen" av hörnet ovanför 20 kHz borde inte vara direkt hörbar, så länge den ligger över hörgränsen. Om man emellertid har störningar med så hög frekvens kan de tänkas ge intermodulation som hamnar nere i det hörbara området.

Det är dock knappast troligt att det lite "spetsiga" ljud vi ibland tycker oss höra kan hänga samman med avfasningen, eftersom alla starkarna visade mycket lika mätresultat där. SV

nog, eller om han bara ställer kranen rätt på ett ungefär, då kommer "vattenmusiken" att låta annorlunda än den verkliga musiken. Musiken blir förvrängd, distorderad.

Låt oss ta en annan bild, en spegelbild: Musiken skall idealt "spegla" sig i förstärkaren, och spegelbilderna skall vara en *exakt* kopia av originalet. Om spegeln inte är plan uppstår *SSD* (*Skratt-Spegel-Distorsion*) och

spegelbilderna kan rentav vara svår att känna igen. SSD uppkommer alltså när spegeln inte är plan, alltså inte linjär. Distorsionen kallas då "icke linjär", fast det egentligen är mediet, spegeln eller stärkaren, som är olinjär.

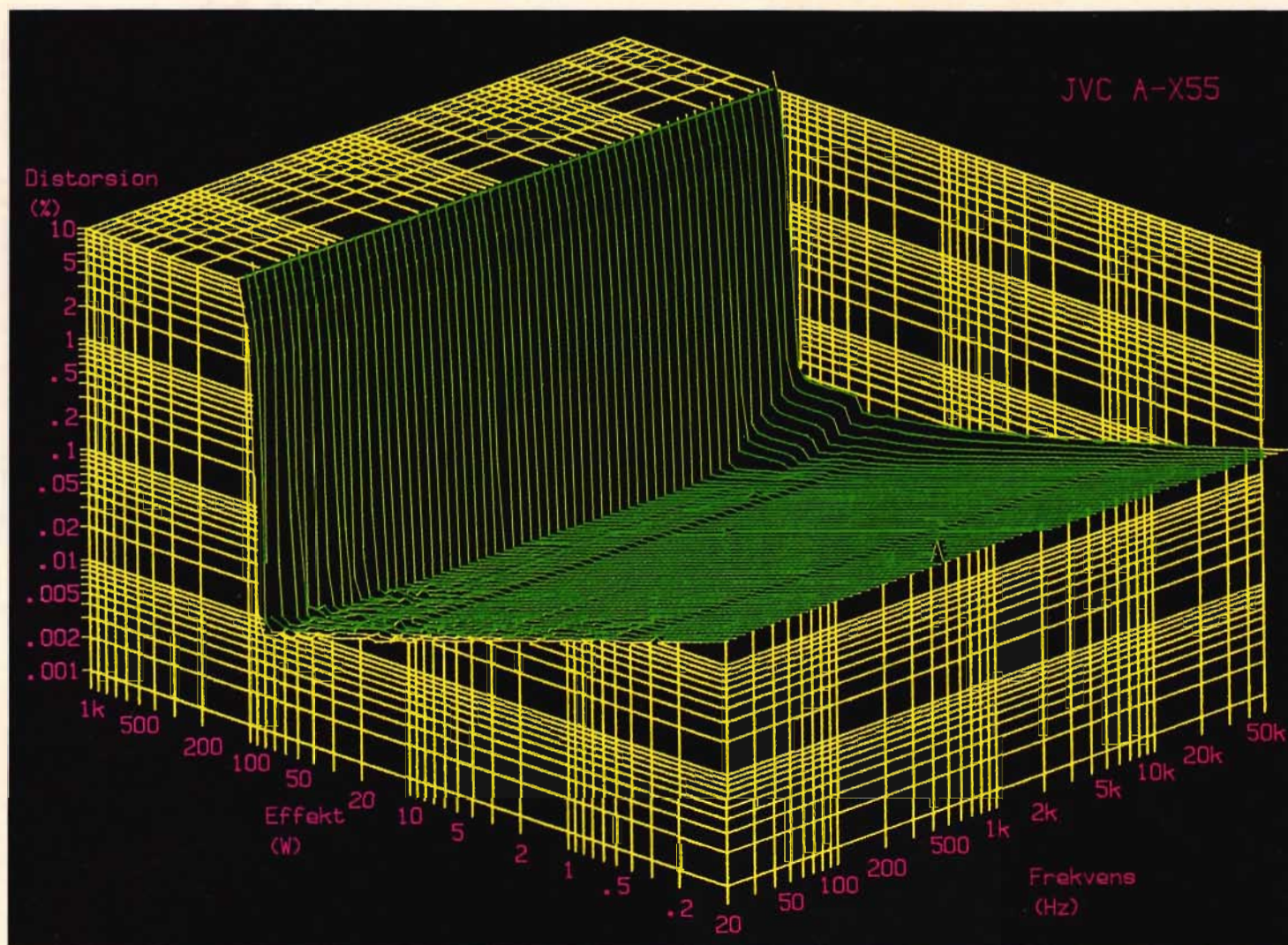
Om förstärkaren inte är "linjär", uppkommer alltså icke linjär distorsion, som innebär att original och förstärkt kopia inte följer varandra.

Liten liten distorsion

När man talar om distorsion menar man i regel sådan icke linjär distorsion. Distorsion mäts i procent, och hos bra förstärkare uppgår distorsionen till mycket små tal med decimalkomma och många nollor framför. Samtidigt brukar man säga att det mänskliga örat inte hör distorsion som är lägre än 1 % (eller 10 % eller 0,01 %,

beroende på vad man vill ha sagt; någon fix gräns finns här inte, utan den beror i högsta grad på hur man mäter och hur man lyssnar.)

Det förefaller, hur som helst, som om även den icke linjära distorsionen vore ointressant som måttstock för ljudkvalitet. Låt oss emellertid granska den lite närmare, och se på hur mätningar av distorsion normalt görs.



TILLVERKARDATA

| | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| Typbeteckning | JVC A-X55 |
| Serienummer | 16600018 |
| Svensk representant | JVC/Svenska AB, tel 08/760 03 40. |
| Pris | 3 700 kr |
| Uteffekt | 83 W |
| Frekvensgång | 0 - 300 kHz, - 3 dB |
| Dämpfaktor | 150 |
| Signal brus-avstånd | |
| skivsp MC | 70 dB |
| skivsp MM | 86 dB |
| övr | 110 dB |
| Tonkontroller (frekvens/verkan) | |
| bas | 100 Hz/ ± 8 dB |
| diskant | 10 kHz/ ± 8 dB |
| Basfilter (frekvens/branthet) | 18 Hz/ - 6 dB/oktav |

I de allra flesta fall mäter man vid *en* frekvens, och oftast bara vid *en* effekt. Det mätetalet får sedan gälla för alla frekvenser och alla effekter, upp till de maximala som förstärkaren kan klara av. Den slutsats man borde dra av ett sådant värde är att "förstärkaren ger så och så mycket distorsion *vid den och den frekvensen och den och den uteffekten*". Den slutsats tillverkaren och den tilltänkte köparen

oftast drar är dessvärre i stället att "förstärkaren ger så och så mycket distorsion". Punkt och slut.

I lyckliga fall händer det att man mäter vid flera effekter och flera frekvenser, och värdena kan då ge motsvarande mer information. Om man bara tänker spela musik med frekvenserna 100 Hz, 1000 Hz och 10 000 Hz vid 20 W så räcker det alltså att mäta de frekven-

serna. Om man vill spela något mera varierad musik måste man mäta vid något fler frekvenser och nivåer.

Men här finns en annan möjlighet: Det är kanske så att distorsionen inte förändras med vare sig frekvens eller uteffekt? I så fall skulle det ju vara tillräckligt att mäta vid en punkt!

Det är ganska lätt att ta reda på huruvida distorsionen förändras i olika punkter. Det är bara att göra flera mätningar. Man finner då att distorsionen faktiskt förändras. Alltså är det ganska meningslöst att ange distorsionen i *en* punkt. Och således fortsätter tillverkare, testare och andra att ange distorsionen i en enda punkt.

I ärlighetens namn anges nu distorsionen ofta till att vara mindre än något visst värde inom ett visst frekvensområde upp till en viss effekt. Om vi vidare antar att man inte *hör* distorsion som är lägre än ett

visst värde, så är det väl tillräckligt att veta att den är ohörbar? En signal kan ju inte vara mer eller mindre ohörbar, antingen är den hörbar eller inte.

Ohörbar distorsion?

Eftersom det inte finns någon skarp gräns mellan "ohörbar" och "hörbar" distorsion, bör man kanske vara väldigt försiktig med att tala om "ohörbar" distorsion. När man lyssnar på musik så "täcker" ju signalen en större eller mindre del av det hörbara området. Om det uppstår distorsion i bara en del av det området bör man kunna uppfatta *skillnaden* i förvrängning i olika skikt eller register av musiken. Och det är ju just vad man ofta upplever när man jämför olika stjärkor med örat.

När man mäter distorsion gör man oftast det med en distorsionsbrygga. Den fungerar så, att man balanserar in- och utsignal mot varandra och avläser

3D TEST

Pioneer A-9

● Stor och spektakulär är **Pioneers A-9**. Den är både fysiskt stor och ger högre effekt än de båda jämförelseobjekten. Skillnaden i effekt är dock hörbart inte så stor, så den kan man närmast bortse ifrån.

Priset är högt; 6 900 kr kostar pjäsen, men då har den också ett alldeles eget utseende med en frontpanel som flödar över av symboler, lysdioder och reglage. En del av reglagen kan man dölja bakom en lucka, men lysdiodpanelen med sina "bildspel" och symboler finns alltid där och talar om vad som görs för ögonblicket.

Den stora lysdiodstapeln visar uteffekten i W. Skalan är ungefärligt logaritmisk, så man får läsbart utslag redan vid mycket låga nivåer. När effekten blir tillräckligt hög, tänds en varnande röd diod längs upp på stapeln.

Dessutom visas på ett bokstavligen lysande sätt vilken ingång som valts, om några filter eller tonkontroller är inkopplade och vilka utgångar som är valda till bandspelare.

Stora fyrkantiga symboler längst ner visar om förstärkarens skyddskretsar blivit aktiverade, om man sänkt uteffekten med *muting*-knappen eller om det finns farliga lågfrekventa signaler på utgången; farliga för högtalaren.

Det finns två hål i luckan som gör att tonkontrollerna är åtkomliga även när den är stängd. Öppnar man luckan, tillgår man också omkopplare för val av olika brytfrekvenser för kontrol-



lerna. Där finns också balanskontroll och utgångsväljare för bandspelare. Med en mängd knappar kan man välja lågfrekvens- och loudnessfilter, förbikoppling av alla tonkontroller, mono-återgivning och två olika högtalarutgångar. Det går också att välja typ av gramfonförstärkare; för mc eller mm-typ av pick up. I båda fallen kan man välja olika belastningar för anpassning av pick upen.

Distorsion i låga "åsar"

Den ståtliga mätgrafan visar en del små ojämnheter i golvet. Mest långsträckt är en "ås" som ger en liten distorsionsökning strax under 20 W. Den finns där vid alla frekvenser och stiger långsamt i styrka för att uppvisa en topp vid ca 20 W och 30 kHz. Det händer tydligen någonting i förstärkaren vid just den nivån, som motsvarar en utspänning av ca 18 V toppvärde.

Åsen är mycket liten; vid 1 kHz motsvarar den blott en ökning av distorsionen från ca 0,009 % till 0,010 %, och det kan tyckas vara en obetydlighet.

Vi skulle knappast ha sett den om vi mätt på manuellt vis med få värden, eller om vi bara presenterat siffror.

Vid höga frekvenser kommer ytterligare ett par åsar. De går också långt ned i det hörbara området. Åsarna där är dessutom böjda, vilket tyder på att den extra distorsionen inträffar mot högre effekt för högre frekvenser. Störst av dem är den vid lägst effekt, som ger en topp på 0,07 % mot omgivningens 0,03 % vid 50 kHz.

Välljudande men ej felfri

A-9:an låter mycket bra. De här ojämnheter i förekomsten av distorsion ligger på en betydande låg nivå, kan det tyckas. Likväl har vi en del milda anmärkningar mot ljudet, som kan vara kopplade till ojämnheter.

Ljudet låter både rikt och fylligt vid första konfrontationen. Perspektiv och förmedling av rumsintryck är bra, men fylligheten är också kopplad med en viss luddighet. I ett musikavsnitt sjunger en stor kör, som

inte riktigt vill stiga in i lyssningsrummet utan blygsamt håller sig i bakgrunden, tycks det. Med JVC-stärkaren var närvarokänslan påtagligt bättre, "grupperingen" eller imagen. A-9-ljudet har också en viss värme som inte är obehaglig. Efter en tids lyssnande, och när man jämför med andra förstärkare, så förefaller den dock lite besträdd, och kanske inte alldeles naturlig.

Det är dock små petitesseer vi rör oss med. Både de hörbara defekterna och de mätbara förändringarna är mycket små! Man måste länge lyssna noggrant med ett tränat öra för att höra dessa minimala skillnader. Men även om man lyssnar mera normalt, på musiken och inte på missljuden, så brukar man lägga märke till också små fel om man umgås flitigt med förstärkaren och lyssnar dagligen under lång tid.

Det intressanta här är att man faktiskt kan korrelera de små hörbara fenomenen med mätningarna. Analysmetoden är alltså oerhört känslig också för små missljud, eller små förändringar i ljudet.

skillnaden. Den skall då vara det som tillkommit i förstärkaren; alltså distorsionen. Men även om förstärkaren är alldeles perfekt linjär, utan tillstympelse till SSD (för att återknyta till vårt bildspråk), kan det finnas andra tillskott, som rimligen också måste betraktas som en förvrängning eller tillägg, och vilka även kommer att mätas som distorsion. Ett sådant tillägg är brus, som är ofrånkom-

ligt i alla elektroniska sammanhang. I slutsteg ligger dock vanligen bruset mycket långt under signalerna, så det kommer i regel inte att höras. Oftast drunknar det också i brus som kommer från andra delar av kedjan, tex från tuner eller gramfonskiva.

Om distorsionen är mycket liten kan den också drunkna i förstärkarens eget brus, eller i brus som kommer tillsammans

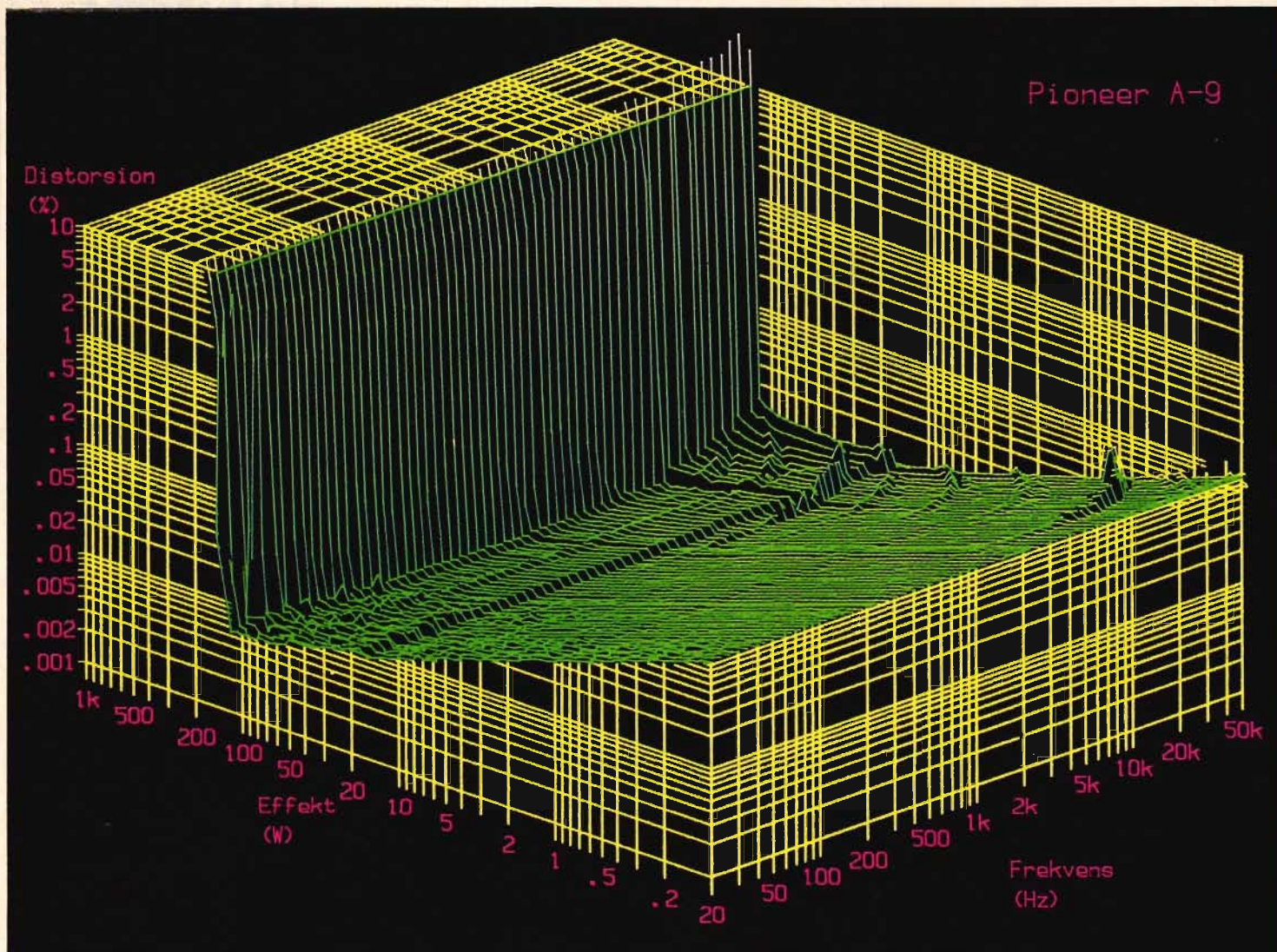
med signalen. Distorsion och brus samverkar här på ett komplicerat sätt. Om brusnivån är hög, kommer mycket av ljudet från distorsionen aldrig att höras. I stället hör man då just bruset, och det är knappast någon vinst i sig, men väl en annan typ av störning.

Vi vill hävda att det oftast är störnivån som avgör hur mycket "distorsion" man hör! Har man en förstärkare som är idealt fri

från störningar så kommer man sannolikt också att höra små färgningar av ljudet på grund av distorsionen, mycket lättare än i en brusande maskin, som kanske ger en högre halt av övertoner!

Speciellt intressant blir det här när man vill använda förstärkaren till en digitalskiva. Den har praktiskt taget inget eget brus som kan dränka ofullkomligheterna i efterföljande slutsteg.

Allt det här sammantaget gör



TILLVERKARDATA

| | |
|---------------------------------|---|
| Typbeteckning | Pioneer A-9 |
| Serienummer | BF 9402752M |
| Svensk representant | Pioneer Svenska ab, tel 08/771 32 00 |
| Pris | 6 900 kr |
| Uteffekt | 120 W |
| Frekvensgång | 5 - 200 000 Hz 3 dB |
| Dämpfaktor | 60 |
| Signal brus-avstånd | |
| skivsp MC | 75 dB |
| skivsp MM | 90 dB |
| övr | 95 dB |
| Tonkontroller (frekvens/verkan) | |
| bas | 50, 100 Hz/ ± 10 dB |
| diskant | 10, 20 kHz/ ± 10 dB |
| Basfilter (frekvens/branthet) | 20 Hz/ - 12 dB/oktav |

att vi finner det intressant att försöka karakterisera en förstärkare främst med mätningar av distorsion.

Gammalt oljud och ny distorsion

Men hållå där! Alla "nya" former av distorsion då? IM och TIM och DIM och PIM, för att inte tala om IIM? (Alla de förkortningarna förekommer faktiskt som benämning för

olika fenomen, och fler därtill. De betyder Inter-Modulations-distorsion, Transient Inter-Modulations-distorsion, Dynamisk Inter-Modulation, Phase-Inter-Modulation och Interface-Inter-Modulation. Vår egen uppfinning, SSD, används däremot mest på Gröna Lund och i liknande sammanhang.)

Men alltså, vart tog de nya fantastiska distorsionsformerna vägen? Haken med dem är att

de inte alls är nya. Lite tillspetsat kan man säga att många av dem har tillkommit därför att man bara mätt distorsion i en punkt och funnit att den mätningen inte stämte med lyssningsintrycken. Det är ju inte så att man upptäckt nya sätt på vilka en förstärkare kan låta illa, utan det är i stället så att man funnit nya sätt att beskriva i och för sig gammalt, känt oljud.

En del av de nya mätmetoderna är mycket viktiga och intressanta, men grunden till de flesta ligger i att de skall beskriva en förstärkare som inte uppför sig linjärt, dvs en förstärkare som vänder en oförskämnd skrattningspegel mot musiken. Och det allra mesta av den skrattningspegeleffekten går faktiskt att se i en mätning av harmonisk distorsion, om man bara ser till att mäta i tillräckligt antal punkter.

Lång mätning och svår tolkning

Och här kommer en besvärlig

verklighet in. Att mäta i många punkter tar tid. I regel tar det åtskilliga sekunder bara att mäta distorsion i en enda punkt, även om man har ett modernt, automatiskt instrument. Med ett gammaldags manuellt tar det ännu längre tid. Om man dessutom skall mäta flera förstärkare med många mätpunkter så tar uppgiften för lång tid eller blir för dyr, vilket i regel är samma sak.

Nästa problem är att tolka alla de siffror som bildas av många mätningar. Blad efter blad fyllda med siffror kan nog innehålla intressanta sanningar, men sanningarna är ganska väl fördolda i alla siffror. Mätdata blir oöverskådliga, helt enkelt.

Nu, i slutet av tjugonde århundradet, har vi emellertid fått tillgång till datorer, och då blir båda uppgifterna plötsligt möjliga att lösa. Vi har ju sett från allt fler tillverkare av hemelektronik att man tagit datorn till hjälp för att publicera komplice-

3D TEST

Technics SU-V707

● Sedan flera år är Technics produkter murrigt bruna med gulfärgad text. Så även SU-V707 ställer sig i ledet, om än med en liten muntration i nedre högra hörnet: Där lyser en panel som visar hur förstärkaren arbetar för tillfället. Det finns indikatorer för vilostrom i sluttransistorerna och hur den styrs för ögonblicket.

Manöverpanelen är i övrigt rikt försedd med reglage och omkopplare. Man kan ansluta två grupper högtalare och välja hur man vill koppla in dem (liksom hos de andra stjärkarna i testet).

Omkopplare för olika insignaler finns, liksom separat väljare för signal till bandspelare. Pick up både av typ mc och mm kan anslutas.

Rattar finns på vanligt sätt för volym, två tonkontroller och balans. Tonkontrollerna kan sättas helt ur funktion och man kan även välja ett filter för lägsta basen jämte en loudness-funktion.

För att få *New Class A*, som Technics kallar sin förstärkarprincip, använder man en lösning som kallas *syncro bias*, och som hävdas ta bort alla de problem man får i klass *B*. Där finns två problem, nämligen distorsion på grund av att signalerna inte möts exakt vid övergången från en av sluttransistorerna till den andra (*cross over distortion*) och problem som uppstår när transistorerna slås till och från (*switching distortion*).

Technics hävdar att firmans



lösning klarar av båda problemen, medan märkena "P" och "J" bara klarar det ena. "P" och "J" torde vara en försiktig maskering av kollegerna Pioneer och JVC, men dess värre har vi inte kunnat vare sig mäta eller höra skillnaden.

Technics SU-V707 både låter och mäter mycket bra. Den är tveklöst en förnämlig förstärkare. Det hindrar inte att det finns andra som är bättre eller att den har mindre goda sidor också.

Brant berg av distorsion

Det mest iögonfallande i mätgrafnen är det mycket branta "distorsionsberg" som finns mitt i området. Det sträcker sig utefter en och samma effekt (ca 4 W) mellan 100 och 1000 Hz, med maximal distorsion 0,2 % vid ca 500 Hz. Vid högre frekvens, t ex vid 5 kHz, är distorsionen nästan 10 gånger lägre eller 0,03 %. Där består "distorsionen" mest av brus. Toppen är dock mycket smal i effektlid. Vi parallellmätte manuellt och fick fram att fenomenet inträffade vid en effekt av 4,2 W. Ett partiondels W upp eller ner var disten nere i normal nivå igen.

Den här toppen påverkas också i hög grad av hur varm stjärkaren är. När den är kall blir berget mycket lägre, och flyttar sig också i effekt! Vår mätning är gjord när stjärkaren är ordentligt genomvarm på grund av belastning.

Vad det här beror på är svårt att säga, men sannolikt är det någon av alla de automatiska vilostrominställningarna som vållar problem vid en specifik effektnivå. Det finns också en mindre markerad puckel vid lite lägre effekt men i stort sett vid samma frekvenser.

För övrigt finns inte mycket att anmärka på mätresultatet. Uteffekten håller sig till ca 90W före klippning från 20 Hz till 20 kHz eller mer. Distorsionen är lägst vid 1 kHz, där den uppgår till 0,009 %, för att stiga till 0,02 % vid 20 Hz och 0,015 % vid 20 kHz. Det resultatet är på alla sätt utmärkt.

Bra slagverk men inte cello

Technics-stjärkaren återgav ett inspelat slagverkssolo med stor bravur och utan anmärkning. Ett parti med stor körmusik lät mycket naturligt och fint, men djupet och perspektivet i

upptagningen var ändå bättre hos JVC-stjärkaren. Klangen blev här lite dov. Det märktes också på andra musiktyper, där vi genomgående konstaterade en viss dovhets, som gav distans till musiken.

En inspelad cello förvånade med att låta både lite snuvig och murrig och kom inte alls lika bra till sin rätt som i bättre förstärkare.

De här felen bör man kunna härleda till den stora skillnaden i distorsion i det avgränsade området. Man skulle kunna befara att fenomenet bara funnes på ett visst exemplar, men vi har i labbet mätt på två olika exemplar och funnit samma beteende. Därför bör det ligga i konstruktionen.

Låt oss till sist komma med en brasklapp, som inte är avsedd som någon bortförklaring, men väl ett slags kalibrering. Våra nerlag i fråga om Technics stjärkare skall ses i jämförelse med de andra. Den är som helhet klart väljudande och låter likaså mycket bra om man jämför den med andra konstruktioner. Lyssningsvanan skall heller inte bortse från – flertalet köpare lär aldrig märka några dramatiska skillnader. ev

rade mätningar med många mätdata. Ett sätt att göra det är i diagramform, där man kan få in många värden i en överskådlig form.

Vår diskussion om förstärkarmätningar är givetvis inte gjord i ett vacuum. Tvärtom har vi lånat det mesta av de här resonemangen på olika håll. Japanska Technics har satt just sådana här mätningar i system, men vi anser att firman har

missat en väsentlig punkt, som vi skall se.

Först och bäst i Elektronikvärlden . . .

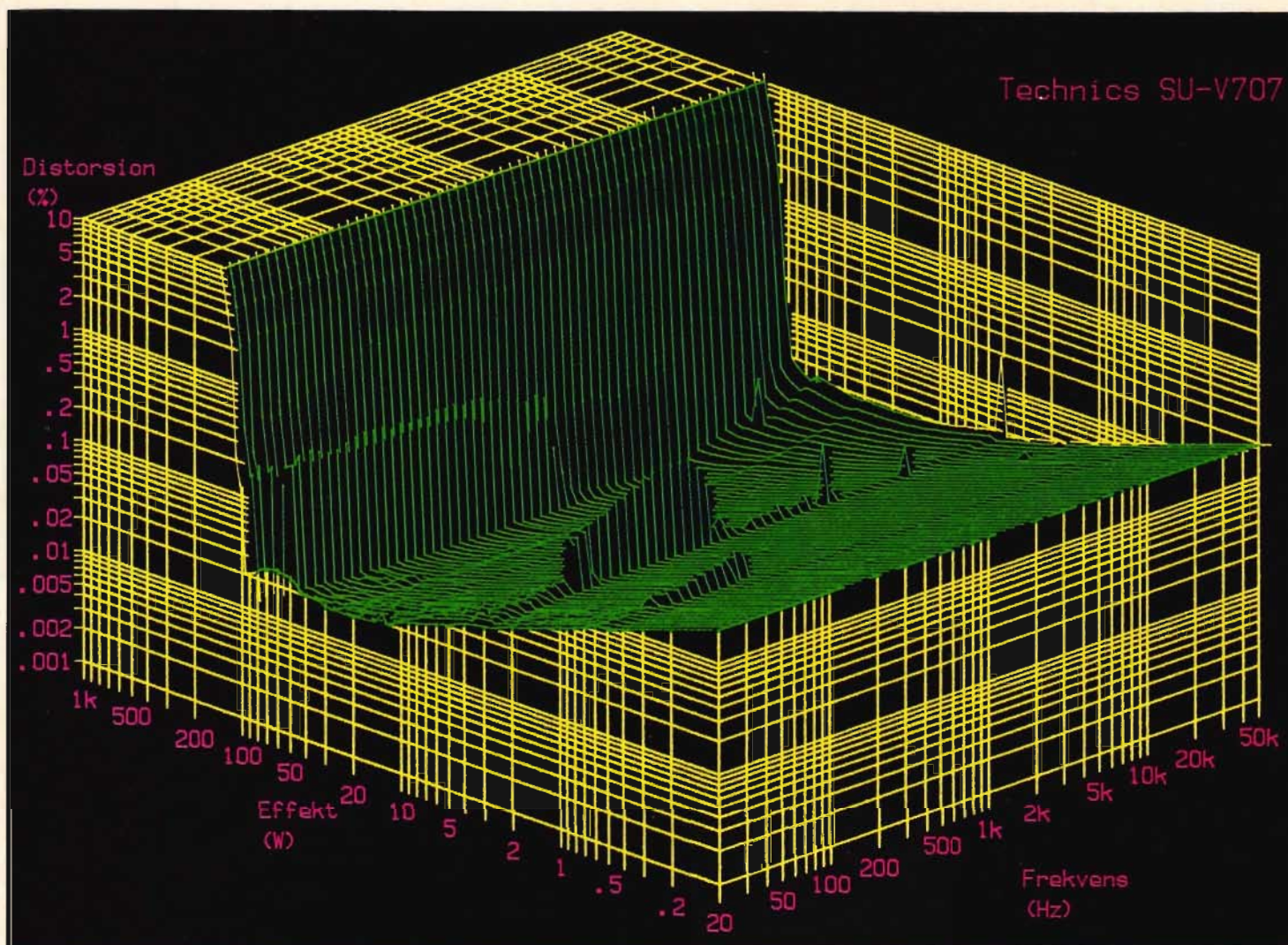
Alltnog, vi har alltså, som en av de första tidningarna i världen, investerat i datorstyrd mätutrustning, som dels kan göra de mätningar vilka vi har kommit fram till här ovan, dels kan presentera dem på ett begripligt sätt. Framöver kommer vi att

prova olika förstärkare enligt de här principerna, och vi kommer också att ta upp andra aspekter på förstärkares prestanda. Vi tror nämligen fortfarande inte att det finns en enda saliggörande mätmetod, som avslöjar precis allt. Däremot tror vi att en noggrann genommätning av det här slaget är ett av de bästa sätten att analysera förstärkarljud.

Våra mätresurser är fö

begränsade till förstärkare, utan all slags audioutrustning kan tas upp till provning efter nya och mera allomfattande principer. Till sådana provningar återkommer vi så småningom.

Men nu gäller det förstärkare. Vår princip är alltså att mäta distorsion vid många olika frekvenser och effekter. Mätningen skall sedan presenteras som ett diagram, där alla mätvärden återfinns. Eftersom både fre-



TILLVERKARDATA

| | |
|---------------------------------|--|
| Typbeteckning | Technics SU-V707 |
| Serienummer | OA 3325A 081 |
| Svensk representant | National Panasonic/Svenska AB, tel 08/744 59 00 |
| Pris | 3 200 kr |
| Uteffekt | 90 W |
| Frekvensgång | 0,7 Hz till 140 kHz, -3 dB |
| Dämpfaktor | 60 |
| Signal brus-avstånd | |
| skivsp MC | 72 dB |
| skivsp MM | 88 dB |
| övr | 104 dB |
| Tonkontroller (frekvens/verkan) | |
| bas | 50 Hz/± 10 dB |
| diskant | 20 kHz/± 10 dB |
| Basfilter (frekvens/branthet) | 30 Hz/ -6 dB/oktav |

kvens och uteffekt skall varieras och avsätta distorsionsvärden, är det lämpligt att använda ett "3-dimensionellt" diagram. Vi har därför en distorsions-, en effekt- och frekvensaxel.

Förutsättningarna för de här mätningarna är alltså ett datorstyrt mätsystem. I och för sig kan man naturligtvis göra mätningarna manuellt också. Vi har valt att använda ca 5 000 mät-punkter per analys, med tre

mätdata i varje punkt. Gissningsvis skulle det ta tiotals timmar att göra det manuellt med en automatisk distorsionsmätare. Risken att göra fel under ett så långt pass är naturligtvis överhängande. Att sedan beräkna alla värden till diagrammet och rita upp det skulle ta ännu längre och mödosammare tid om man gjorde det manuellt.

Nej, den enda realistiska lösningen är att koppla in en dator

som gör grovjobbet. Mätningen går visserligen inte så förfärligt mycket fortare, men den sker automatiskt, så att laboranten kan gå hem och leva ett annat liv medan stärkaren kartläggs. En komplett mätning så som vi gjort den tar ca sex timmar! Det är en avsevärd tid, men eftersom mätningen sker automatiskt betyder det inte så mycket.

Den dator som Elektronikvärlden använder i labbet är Hewlett-Packard HP 87. Att vi valt just HP beror på att den firman också har mätinstrument som passar för ändamålet, och att det var enklast att då skaffa alla delar från samma tillverkare. Det speciella mätinstrument som vi använt kommer också från HP och heter 8903A, *Audio Analyzer*.

Datorn är förvisso inte världens snabbaste. Den arbetar med 8 bitar, men är långsammare än de flesta 8 bitars datorer, om man kör vanliga testprogram. I och med att den emeller-

tid har speciella styrkommandon för HP-bussen i basic är den ändå effektiv att arbeta med.

Basicprogram klarar allt

Programmet för mätningar, beräkningar och utskrift är skrivet i basic. Det tar ca 24 Kbyte minnesutrymme och dessutom en hel del för mätdata som bearbetas. Man kan tycka att de borde gå att snabba upp det hela genom en snabbare dator, kanske rentav en 16 bitars? Tyvärr är det inte fullt så enkelt. Det finns ganska omutliga naturlagar att ta hänsyn till också.

När man mäter distorsion så ställer man bla in ett notch-filter, dvs ett filter som undertrycker grundtonen, så att man bara får kvar det som definieras som distorsion (men egentligen är brus plus distorsion, så som vi tidigare diskuterat). Det filtret måste vara mycket smalt. Om man skall stämma av ett smalt filter, måste man sedan vänta en

tid på att signalen svänger in. Ju smalare filter, desto längre insvängningstid. Det är en av de avgörande faktorerna som bestämmer mättiden. Det hade inte hjälpt så mycket med en snabbare dator där!

Egentligen är mätningarna inte på något vis "svåra". Svårigheten ligger möjligen i att organisera många mätpunkter och att hålla reda på en massa saker. Själva mätningarna börjar med att kontrollera förstärkningen hos steget, eller rättare sagt, bestämma vilken insignal som behövs för att man skall få den effekt som mätningarna skall börja vid. Vi har valt att börja vid 0,1 W. Att börja vid en lägre effekt är inte så meningsfullt eftersom det bara är brus man mäter då. Eventuell distorsion drunknar långt under brusnivån.

När rätt begynnelse nivå är beräknad startar det första svepet med 20 Hz frekvens, på den inställda nivån. Sedan stegar datorn fram steg för steg med konstant frekvens och ökande amplitud. Alla skalor är logaritmiska, för att man skall få med ett så stort område som möjligt som fortfarande är läsbart. Därför stegas effekten upp, inte med ett konstant steg, utan med en konstant multiplikator. Stegen är valda så att antalet mätpunkter per svep blir ca 80 för en förstärkare med 100 W uteffekt. Som synes sträcker sig skalan ända till 1 000 W för att man skall slippa byta ens för mycket kraftiga starkare. Det är en fördel att använda samma skala för alla mätningar, så att det blir lätt att göra jämförelser.

Mätning till klipp vid alla frekvenser

När effekten stegas upp, när förstärkaren så småningom klippgränsen då distorsionen stiger brant. Mätningen avbryts när distorsionen når 10%. Eftersom stegningen sker med inkrement av en viss storlek, så kommer distorsionen inte att hamna på exakt 10%, utan strax över. Det är därför distorsionen ibland går en bit ovanför kurvan.

När distorsionen nått sina 10% lagras alla mätvärdena från kurvan, frekvensen ökas; också den med konstant faktor, och ett nytt svep genomförs.

Antalet kurvor är 60 st upp till den högsta mätfrekvensen. Vi har valt att gå till 50 kHz. Det visar sig att det ibland händer intressanta fenomen vid frekvenser ovanför hörbarhetsgränsen, och det är anledningen till att vi går så högt.

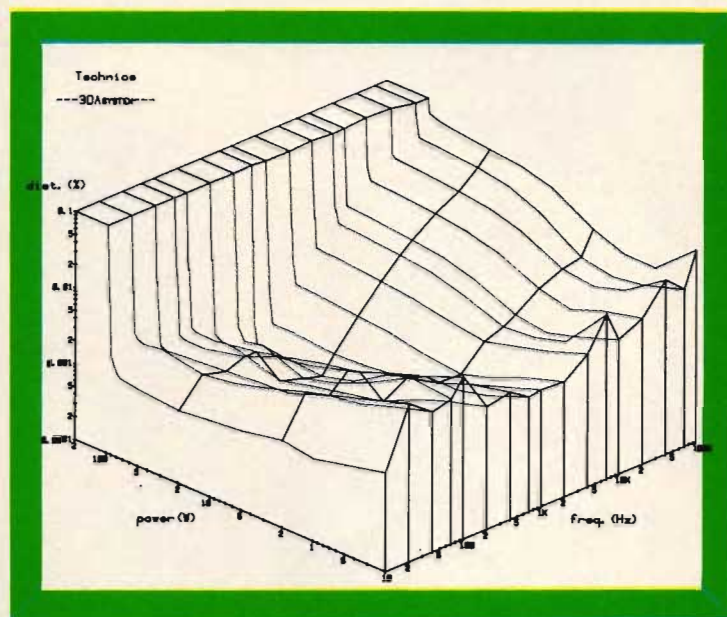
Egentligen skulle vi vilja gå ännu högre, t ex till 100 kHz. Emellertid innebär full uteffekt vid så höga frekvenser en svår påfrestning för många konstruktioner. Vi har därför valt att stanna vid 50 kHz, som är farligt nog! Det finns ju knappast något musikaliskt innehåll vid så höga frekvenser, men väl ibland störningar av olika slag som kan ge upphov till obehagligheter.

En bra starkare skall tåla full uteffekt inom hela sitt specificerade område, som i princip är upp till 20 kHz. Därför kör vi också full effekt upp dit, i båda kanalerna. Över 20 kHz, däremot, lägger datorn in vilopausar mellan de korta mätningarna vid hög effekt, så förstärkaren inte ansträngs så hårt. Vid låga frekvenser hålls starkaren däremot realistiskt ansträngd hela tiden, något som ibland visar sig kunna ge extra distorsion!

När alla 60 kurvorna är insamlade har man alltså ca 15 000 mätvärden på sin skiva, och det gäller att organisera och rita ut dem på vettigt sätt. Ett problem är då att vi har tre axlar att hålla reda på och att de är logaritmiska. Men när väl programmeraren fått styr på tungan rätt i mun så löser det sig. Vårre är kanske att hålla rätt på "skymda linjer".

Om det plötsligt sticker upp ett värde mitt bland kurvorna, så skall det "skymma" de bakomliggande linjerna. Annars ser man knappast toppen, eftersom den skrivs över av kommande linjer. Att hålla reda på vilka linjer som skall skymmas visar sig nu vara rätt besvärligt, eftersom de punkter som skall skymmas inte ligger rakt bakom, utan snett. Dessutom har man ett ändligt antal punkter, så den skymmande verkan kan hamna mellan två punkter där inget värde finns. Likväl skall det skymmas, och gör så efter viss möda.

För att kurvorna skulle bli lättlästa hade vi bestämt att axlarna skulle se ut som de nu



Så här ser Technics sk 3DA, 3-Dimensionell Analys, ut. Som synes är det i princip samma mätningar och samma presentation som vi använder, men mycket mindre detaljerad. Små felaktigheter kan falla mellan mätpunkterna och slätas ut eller försvinna helt. Man har inte heller tagit bort "skymda linjer" i grafen, så att bilden blir grötig i vissa partier, trots att antalet mätpunkter är mindre.

gör, dvs att kurvorna skulle se ut som om de skar ett snitt i en "axelkub". Inte heller det går alldeles av sig självt, utan man måste trixa lite hit och dit.

Grafberäkning tar datortid

De här problemen är kanske inte så intressanta i och för sig, och de märks knappast på det färdiga resultatet. Utom på ett sätt: För att allt skall fungera måste man göra en mängd beräkningar, och det för med sig att det tar ca tre timmar bara att rita grafen! Här skulle en snabbare dator göra underverk!

Men vi kräver inte underverk. Det går också bra att låta datorn mäta och rita på natten, när redaktören intar sin "dygnsvila", som det numera heter på byråkratspråk.

Som vi nämnde så står Technics fadder för den här mätmetoden. Vi har sett den i funktion hos firman i Japan. Technics använder också utrustning från HP, även om lösningarna skiljer i detaljer. Vårt mätprogram är dock inte någon kopia av deras program – sannolikt är man inte intresserad av att lämna ut det. Sedan, anser vi också att firman inte gjort mesta möjliga av tekniken.

Det gäller ju att kartlägga förstärkarens beteende in i

minsta detalj, och då måste man göra ett mycket stort antal mätningar. Om man gör för många kommer emellertid linjerna att gå i varandra, och man kan inte avläsa informationen. Om man å andra sidan, som Technics, lägger mätpunkterna för glest, så kan man missa detaljer som faller mellan dem. Det är ironiskt nog också vad som drabbat Technicsstärkaren här. Den uppvisar ett litet extra, brant distorsionsberg mitt i mätområdet, och det kan faktiskt falla mellan mätpunkterna i Technics eget system. Vi har inte sett någon mätning av det här slaget på just den förstärkaren – den är alldeles ny – men vår metod avslöjar i alla händelser också så små oregelbundenheter.

Ja, mätningarna avslöjar faktiskt pinsamt mycket. Också i form av störningar som kommer in vid mätningarna. Brumslingor och andra fel ger sig obarmhärtigt tillkänna och synes mycket tydligt i diagrammet. Det var faktiskt besvärligt att få bort alla ovidkommande störningar. I en vanlig mätning av distorsion eller brus ser man knappast små bidrag, men här blir minsta oregelbundenhet klart synlig.

Det visade sig bland annat att styrdatorns bildskärm gav en tydlig störning, förmodligen genom induktion i ledningar till

3D TEST

eller från mätobjektet. De störningarna gick att få bort genom att helt sonika stänga av själva bildskärmen, något som gick att göra programmässigt under själva insamlingen av mätdata.

Ett annat problem var att systemet i en punkt tycktes ha en viss hysteres. Vid mätpunkten 20 Hz och 20 W gav alla förstärkare en extra topp. Eftersom den fanns oförändrad på alla mätobjekt föreföll det troligt att den härrörde från mät-systemet. Om man mätte manuellt i den aktuella punkten var dock distorsionen lika låg som i omgivningen. Först när man svepte över punkten uppstod en topp. Det hela berodde förmodligen på att mätaren bytte område just där, och att de aktuella parametrarna blev så olyckliga, att en skenbar distorsionsökning kunde avläsas. Botemedlet var att tvångsstyra mätområdesomkopplingen, så att den alltid kommer "från samma håll". Då försvann fenomenet men mätningen snabbades just inte upp av förfarandet.

Vi är nu ganska övertygade om att det inte finns kvar några störningar som inte hör till förstärkarna. Men helt säker är svårt att vara. Analysmetoden är så känslig att det är svårt att se vissa saker på annat sätt än genom att mäta sig igenom de sex timmarna, och det är ett mödosamt sätt att rensa signalerna!

Så långt om mödorna att åstadkomma mätningen med sin grafiska presentation. Men hur skall man tolka grafen? I viss mån bör det ha framgått av vår genomgång om tankarna bakom den. Men det finns måhända mer att säga.

Att tolka mätgraf

Om man mäter på en normal förstärkare kommer grafen att se ut som en kub där en bit är bortskuren. Golvet i kuben är ett mått på distorsion plus brus. Det skall alltså vara så lågt som möjligt. En ideal förstärkare har varken dist eller brus, och golvet blir då dels alldeles plant, och hamnar långt ner: oändligt långt ner för att vara exakt, eftersom skalan är logaritmisk.

I verkligheten blir golvet aldrig plant. Eftersom förstärkaren ger ett visst konstant brus kom-

mer avståndet mellan brus och signal att bli litet vid låga effekter. När sedan effekten ökar, kommer avståndet också att öka. Därför lutar golvet ner mot vänster. Brusavståndet ökar alltså ju högre effekt man använder.

Om det bara finns brus och ingen distorsion på golvet blir lutningen 10 gånger per två dekader, eller alltså tex 10 gånger från 0,1 W till 10 W.

Vid riktigt höga effekter bryts emellertid ofta den jämna lutningen i och med att distorsionen börjar öka. Då planar golvet ut sista biten före den vänstra väggen i kuben. Där går förstärkaren in i klippning, och distorsionen blir våldsam. Den vänstra väggen, "klippväggen", blir i regel praktiskt taget lodrät och lika vid alla frekvenser. Den beror direkt av hur hög matningsspänning man använt till slutsteget.

I det plana golvet kan det emellertid inträffa andra fenomen. Om man får långa åsar eller gravar utmed golvet på en och samma effekt bör det bero på att förstärkaren har något hyss för sig vid den effekten. Det kan vara omkoppling av bias, eller någon annan nivå, som ger sig tillkänna.

Om man i stället får fenomen som sträcker sig längs en och samma frekvens kan man förstå att förstärkaren har problem med den frekvensen. Ett sådant beteende är lite svårt att tänka sig i ett slutsteg, men kanske i en annan förstärkare med frekvenskorrektioner av skilda slag. Däremot ger en smalbandig störsignal upphov till ett sådant dike på en viss frekvens vid låg nivå.

Längst bort i inre hörnet av kuben brukar golvet bli avrundat och uppdraget mot klippväggen. Ofta kan man se en snygg avfasning som sträcker sig ned mot 20 kHz eller så, med en distorsion som börjar stiga redan vid måttliga effektnivåer. Det fenomenet beror på att förstärkarens interna bandbredd börjar begränsa signalen. Den effektiva motkopplingen blir mindre och distorsionen högre.

Det beteendet kan också beskrivas i termer av *slewing rate* och liknande. Det visar emellertid klart att förstärkaren inte

längre arbetar optimalt på grund av den höga frekvensen.

Från diagram till siffra

Ur diagrammet kan man också utläsa diverse siffervärden. Uteffekten före klippning finner man just där den vänstra klippväggen reser sig. Örat uppfattar ljudstyrkor logaritmiskt, och eftersom också effektskalan är logaritmisk ger den en bild av hur starkt förstärkaren kan låta. Man ser alltså att skillnaden mellan 90 och 110 W tex är mycket ringa. För att det skall bli en märkbar förändring måste effektskillnaden i watt vara mycket större.

Det går också bra att avläsa förstärkarens brusavstånd, dvs det ovägda avståndet mellan max signal och brus. Det är dock lite omständligt. I regel är brusset mycket starkare än eventuell distorsion vid den lägsta frekvensen. Om distorsionsvärdet (som alltså är brus plus distorsion) är $D\%$ vid $P_{u2, \min}$ och maxeffekten är P_{\max} , så blir brusavståndet:

$$A = 10 \log (P_{\min} / P_{\max}) + 20 \log D - 40,$$

vilket kan tydas som att brusavståndet blir det logaritmiska avståndet mellan min- och maxeffekt (som multipliceras med 10 eftersom det handlar om effekter) plus avståndet till brusset (logaritmerat och multiplicerat med 20, eftersom det då gäller spänning) minus 40, eftersom vi anger D i procent och att vi därför måste ta med faktorn 100 (som blir 40 dB).

Lite trassligt, således, men med en god räknearranger skall det väl inte bjuda några större hinder. Om man mödar sig att göra den beräkningen finner man oftast att brusavståndet blir mindre än vad tillverkaren hoppats och angett i sina data. Förklaringen är ofta att tillverkaren mäter brusset med volymratten neddragen till noll. Då får man helt visst lägre brus men knappast någon signal. Våra mätningar är gjorda med volymratten uppdragen till ett realistiskt värde. Vi kanske också skall påpeka att värdet blir ovägt, medan man annars oftast mäter vägt brus. Man får då ett värde som bättre är anpassat till vad örat hör.

Våra mätningar här avser egentligen bara slutsteg, men de

apparater vi mätt på innehåller också försteg med klangreglage etc. De är dock inte använda i dessa mätningar. Däremot går signalen genom försteg där det adderas en del brus. Brusavståndet här är alltså något lägre än för enbart ett slutsteg.

Ett dansgolv för musiken

En bra förstärkare skall alltså ha ett plant golv som lutar jämnt och snyggt ner mot klippgränsen. I golvet skall det inte förekomma några ojämnheter. Längst bort i hörnet skall mötet mellan klippvägg och golv vara så tvärt som möjligt, och en eventuell avfasning skall ske så långt bort som möjligt.

Ett plant och snyggt dansgolv för musiken, alltså, och så stort som möjligt. Eller, för att återknytta till våra utläggningar i början av artikeln: En bra förstärkare skall vara en plan spegel för musiken. Ett ojämnt golv får den att snubbla och stappla runt på ett oskönt sätt.

(Så en liten parentes för fel-finnaren: Vårt bildspråk här är lite oegentligt, skall medges. Bilderna talar egentligen om *överföringsfunktionen* och inte om bilden av distorsionens fördelning. Den senare är en produkt av den förra, så det är ett led överhoppat i bildspråket, om man skall vara noga. Emellertid fungerar resonemanget bra ändå eftersom distorsionen faktiskt är en direkt produkt av de olinjäriteter som förekommer i överföringen.)

Så svårt som vi kan

Vårt test här tjänar som en introduktion till mätmetoden, och det finns egenskaper hos starkarna som vi inte vare sig mätt eller lyssnat till. Eftersom det är kompletta starkare finns tex tonkontroller och pick up-ingångar som kan påverka ljudet. Men vi har bortsett från dem och koncentrerat oss på själva slutstegen.

Vi har mätt dem alla i 8 ohms resistiv last. Det hävdas ju att många högtalare utgör en effektiv last som bara är någon enstaka ohm, och att vi därför borde mäta vid så svår last. Emellertid innebär vår mätmetod att vi går upp i klippning med starkaren vid *alla* frekvenser, och försöker man göra det i liten last så slår i regel starka-

3D TEST

rens skyddskretsar ifrån. De mätningarna får man alltså göra på ett annat sätt.

När vi lyssnat har vi använt signal dels från digitala skivor, CD, dels vanliga vinylkakor. I båda fallen har vi gått in på de provade stärkarnas AUX-ingång, och använt ett gemensamt pick up-steg.

För att verkligen sätta mätmetoden och våra öron på prov har vi valt ut tre mycket bra förstärkare till testet. Vi anade nog före testet att de alla tre skulle ge mycket bra resultat. De är dessutom väldigt lika, så vi var spända på om det skulle gå att höra och mäta några skillnader.

De tre stärkarna ger alla ungefär 100 W uteffekt, och alla arbetar efter något slags ny klass A-princip. Så får vi inte kalla den för en av tillverkarna, som menar att det visst inte är frågan om någon "ny" klass A, utan bara klass A, helt enkelt. Vederbörande hänvisar till läroboken, där klass A har sin tillmätta definition.

En annan av tillverkarna tar i ännu värre och försöker rentav hävda att företaget *uppfunnit* klass A, mer eller mindre.

Det är klass på stärkarna

Vi skall inte gå in djupt på de här frågorna, men helt kort gäller följande:

Ett vanligt förstärkarsteg med transistorer (eller rör) arbetar i regel så att man har en viss vilostrom genom transistoren. Den är i regel hälften så stor som den maximala strömmen den kan arbeta med. Man kan alltså minska strömmen lika mycket som man kan öka den. En sådan arbetspunkt kallas traditionellt *klass A*, och den fanns långt innan de japanska bolagen var påtänkta; i själva verket är den ju grunden för all förstärkarteknik.

När det gäller slutsteg där man vill ta ut mycket effekt använder man i regel två transistorer som tar hand om var sin halva av signalen: den ena tar hand om signalen när den "blir starkare", och den andra när

den "blir svagare". Detta gäller för en enskild period i musiken, så "stark" och "svag" är lite missvisande. Positiv och negativ är bättre ord.


När nu den ena transistoren arbetar blir den andra "ledig". Strängt taget behöver den inte ha någon vilostrom alls då. Kopplar man på det viset får man ett slutsteg i *klass B*. Transistorerna leder växelvis, och man spar en massa effekt, som annars bara skulle eldats upp i slutsteget till ingen större nytta. Den skulle också medföra att slutsteget skulle behöva dimensioneras för mycket större förlusteffekt och därmed bli dyrare. De allra flesta transistorsteg är av *klass B* eller möjligen *A/B*. I den senare har man en viss liten vilostrom.

Dessvärre har tekniken lite svagheter, som främst visar sig när man skall sätta i gång den transistor som haft "ledigt" under ena halvperioden. Därför har man tagit fram de "nya" typerna av *klass A*, som skall

företräda den låga effektförbrukningen hos *klass B* med välljudet och friheten från omkopplingsfenomen som uppnås om man låter transistorerna leda hela tiden i *klass A*.

Nu har man utvecklat det hela så att vilostrommen följer signalen på mer eller mindre snillrika sätt. Härigenom arbetar transistorerna faktiskt i varje ögonblick i *klass A*, men eldar ändå inte upp en massa effekt när det inte behövs.

Detta är ingen exakt beskrivning av hur det görs, och olika tillverkare skiljer sig åt i de konkreta lösningarna. De tre provade stärkarna arbetar ändå alla efter dessa principer och bör alltså vara ganska lika. Vilket de naturligtvis inte visade sig vara, varken mätligt eller ljudligt.

Skillnader finns att höra, och motsvarande skillnader går också att se i våra diagram. Mätmetoden klarar alltså att skilja även mellan produkter som är mycket lika varandra, något som skulle varit mycket svårt att göra på annat sätt! 

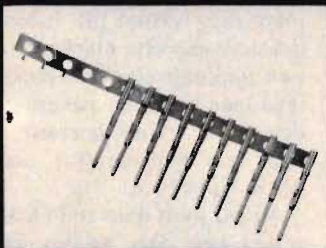
LEMO – nya B-serien



Elanslutningsdonet för de kvalificerade uppgifterna.

Stort program från 2 till 80 kontakter för kablar Ø 1,5 till 25 mm ytterdiam.

Här är fördelarna:



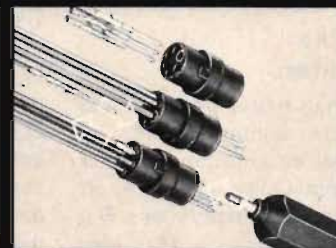
Kontaktlement för löd- alt. klämmontering



Lemo's klassiska snabbkopplings-system, kompletterat med kodade styrklackar



Standarkrymptänger enl. MIL-M22520 kan användas



Kontaktlementen kan lätt monteras i isolatorn och tas ut med hjälp av ett verktyg

Generalagent

A B D. J. STORK

Humblegatan 32 • Box 37 • 172 21 Sundbyberg
Tel. 08-28 92 15

STEGET IN I MORGONDAGENS TEKNIK.



STEGET FULLT UT.



Nu har du möjlighet att ta steget in i morgondagens ljudteknik. Och ta steget fullt ut redan från början.

Nu finns Sony CDP-101. Den kompletta laserskivspelaren som låter dig utnyttja alla compact disc-teknikens revolutionerande möjligheter.

Sony CDP-101 har automatisk programsökning, tre olika repeteringsfunktioner, digital display med dubbel-funktion, snabbsökning med ljud framåt och bakåt i två hastigheter och trådlös

fjärrkontroll med tio olika funktioner.

Sony CDP-101 är inte ämnad för var och varannan bokhylla.

Den är gjord för dig som inte vill nöja dig med att bara glänta på dörren till framtiden.

Den är gjord för dig som vill få ut maximalt ur musiken och tekniken.

Tekniska data: Frekvensåtergivning: 5 - 20.000 Hz. Dynamik: Bättre än 90 dB. Signal/brus förhållande: Bättre än 90 dB. Kanalseparation: Bättre än 90 dB vid 1 kHz. Harmonisk distortion: 0,004% vid 1 kHz. Svaj: Omätbart.

SONY ^{COMPACT} disc _{DIGITAL AUDIO}

Sony marknadsförs i Sverige av Gylling Hem-Elektronik AB, 161 85 Bromma, telefon 08-981600.

OSLAGBARA



DENON DR M4

2.995:–

- 3 tonhuvuden.
- Timerfunktion.
- Räkneverk med tidnedräkning.
- Dubbel kapstandrift.
- Kvantstyrd motor.
- VU meter med "Peak Hold".
- CTS-Datorstyrd bandanpassning.
- Logikstyrd bandtransport.

I Denons oslagbara kassettdäck-serie ingår också



Denon DR M3 2.495:–



Denon DR M1 1.695:–

GÄLLIVARE: Elektronikservice. GÖTEBORG: Radiolagret HiFi. LUND: Rehnt Ljud. MALMÖ: Ljudshopen.

DENON!



DENON DR M2

1.995:–

- 3 tonhuvuden.
- Timerfunktion.
- Räkneverk med tidnedräkning.
- Direkt driven kapstanmotor.
- Servokontrollerad bandspänning.
- Logikstyrd bandtransport.

Träpaneler ingår inte i priset.

JAG BESTÄLLER:

- st Denon DR M4 à 2.995:–
- st Denon DR M2 à 1.995:–
- st Denon DR M3 à 2.495:–
- st Denon DR M1 à 1.695:–
- st Denon DR 170 à 1.195:–
- NAD/DENONS KATALOG. GRATIS!

NAMN: _____

ADRESS: _____

POSTNR/ORTSADRESS: _____

EVN 9-83

**NAD SVENSKA AB.
BOX 4046, 421 04 VÄSTRA FRÖLUNDA.**



Denon DR 170 1.195:–

STOCKHOLM: Ljudmakarn. SUNDSVALL: Musik & Sânt. UMEÅ: Stensound. ÖSTERSUND: Jämtljud.

GERT SCHYBORGER,
VD PÅ SPERRY
**JAG VILL ATT ALLA
PÅ SPERRY
SKA LÄSA DEN.**



Gert Schyborger är VD vid ett av landets största dataföretag. Han prioriterar information och utbildningsfrågor. Alla inom företaget ska ha tillgång till fakta om branschen, nyheter, vad som debatteras, utbildningsfrågor, vad konkurrenterna gör och hur kunderna reagerar.

Gert Schyborger har sett till att samtliga anställda vid Sperry får var sitt exemplar av Datavärlden. Det betyder att drygt 650 tidningar distribueras till de anställda var fjortonde dag. Året om.

**AF-FÄRS-
FÖRLAGET**

**DEN SOM FÖLJER MED I DATAUTVECKLINGEN
ÄR 80-TALET'S VINNARE!**

Namn _____
 Titel _____
 Företag _____
 Adress _____
 Postnr _____ Postadress _____
 Betala inte nu. Vi skickar inbetalningskort. EVN 9-83

Jag vill prenumerera på Datavärlden.
 Mitt företag behöver ex. _____
 618 Helår 190 kr
 619 Halvår 98 kr
 Skicka kupongen till
 Datavärlden, Marknadsavd.
 Box 3188,
 103 63 Stockholm

BANDSPECIALISTEN HAR EN NY KASSETT FÖR VARJE TILLFÄLLE.

MAXELL LILA



MAXELL GULD-S



MAXELL GULD



MAXELL SILVER



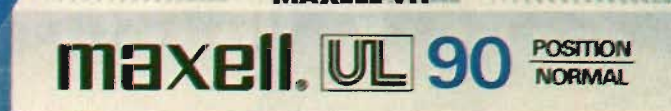
KOMMER SENARE TILL SVERIGE



MAXELL SVART



MAXELL VIT



MAXELL LILA
SPECIALGJORD FÖR PROFFS

MAXELL GULD-S
SPECIALGJORD FÖR ORKESTER OCH OPERA

MAXELL GULD
SPECIALGJORD FÖR STILLA MUSIK

MAXELL SILVER
SPECIALGJORD FÖR ROCK OCH JAZZ

MAXELL SVART
SPECIALGJORD ALLROUNDKASSETT

MAXELL VIT
SPECIALGJORD EKONOMI-KASSETT

BANDSPECIALISTEN
maxell®

MAXELL (SWEDEN) AB, BOX 200 94, 161 20 BROMMA. TEL: 08-98 86 50.

HELT NYA, FASRIKTIGA

Många års satsning på forskning och utveckling hos Maxell har resulterat i ett stadigt växande försprång till konkurrenterna.

Denna avancerade teknologi utnyttjas i samtliga bandtyper från Maxell, och det betyder för konsumenten, att Maxell kan erbjuda det bästa bandet för varje tänkbart ändamål.

På alla viktiga områden har toppkvalitet högsta prioritet: vid framställningen av själva magnetbeläggningen, bindemedlet, appliceringen och sist men inte minst: själva kassettskalet!

Resultatet är överlägsenhet som hörs: fasriktig återgivning, större dynamikområde, jämnare frekvenskurva, lägre distorion, färre drop-outs, stabilitet och tillförlitlighet!

Nedan redogörs för Maxells senaste resultat.

FASRIKTIGT KASSETTSKAL GER VERKLIGHETSTROGET LJUD

När man lyssnar till musikåtergivning är syftet att kunna uppfatta de enskilda instrumenten lika naturligt som i konsertsalen. Detta är det ideal i återgivningen, som seriösa ljudtekniker eftersträvar.

Och här är det utomordentligt viktigt, att fasåtergivningen är perfekt! För är signalen mycket ur fas, blir signalerna från vänster och höger kanal tidsförskjutna, instrumenten "vandrar" i ljudbilden och den eftersträvade realismen går förlorad oavsett hur bra anläggning man har i övrigt.

Men problemen med fasfel har länge varit förbisedda. Särskilt av kassetfabrikanterna.

Maxell undantaget förstås!

Maxell har reducerat detta problem till ett minimum genom att förbättra precisionen i kassettskalet och bandtransporten i det.

Slutresultatet av dessa ansträngningar ingår nu i Maxells nya PA-kassetter (PA står för "Phase Accuracy," fasriktighet).

Maxells fasriktiga kassetter håller fasfelet under 10° (vid 6.3 kHz).

Det ideala bandet skall alltid löpa exakt lodrätt i förhållande till spalten i tonhuvudet! I verkligheten löper bandet emellertid ofta snett eller rör sig uppåt och nedåt i förhållande till huvudet p.g.a. dålig precision i kassetstillverkningen. Dålig funktion hos kassetten olik delar: spolkärna, bandstyrning, glidfolier (ojämn friktion), tryckfilt etc. motverkar möjligheten till jämn bandtransport.

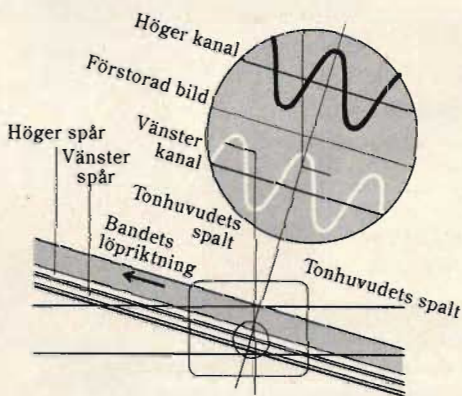


FIG. 1:

Om tonhuvudet inte står helt lodrätt, eller om bandet inte löper exakt förbi tonhuvudet, uppstår det fasfel.

Denna slarviga och nonchalanta brist på precision resulterar i fasfel. Om fasfelet når upp till 50° (vilket inte är ovanligt), uppstår det tidsförskjutningar i återgivningen mellan höger och vänster kanal.

Men precisionen och finesserna i utförandet av Maxells PA-kassetter eliminerar detta problem!

När fasen är i ordning kan den önskade realismen och naturligheten i stereobilden och djupbilden uppnås!

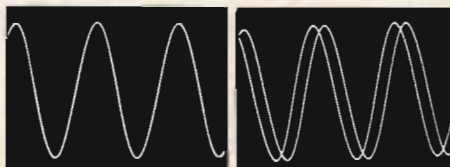


FIG. 2:

Vid ett fasfel på 50°, vilket inte är ovanligt för kassetter som tillverkats med dålig precision.

Vid ett fasfel på 0°.

STABIL SPOLNING

För att uppnå stabil spolning har Maxell utvecklat en spole med ett speciellt tvådelat nav ("Quin-Lok"), som håller fast startsladden i fem punkter.

Detta utförande har i hög grad medverkat till stabil bandtransport och eliminerat risken för deformation av bandet under spolning.

Men Maxell, som ständigt strävar efter det optimala, är aldrig nöjda ens med de bästa resultat!

Normalt har spolen (återigen p.g.a. bristande precision) en konkav kant (se fig. 3c), som kan resultera i att bandet krusar sig.

För att motverka denna tendens har Maxell utvecklat ett "dubbelgiutsystem," som gjuter den yttre och inre ringen samtidigt. Detta ökar i hög grad exaktheten i spolens rundhet.

Detta åstadkommer att spolkanten (ABC i fig. 3b och c) blir helt plan, vilket i sin tur förhindrar att bandet krusar sig.

Det resulterar också i en väsentligt förbättrad faskaraktäristik (bandet löper bättre) samtidigt som kassetten tillförlitlighet och livslängd ökas betydligt!

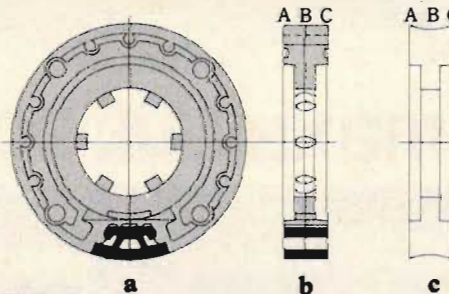


FIG. 3:

Spolen med tvådelat nav och hög cylindrisk precision.

GLIDFOLIER MED SEXKANTSMÖNSTER

Ordentlig och korrekt uppspolning är en annan viktig parameter för att åstadkomma korrekt fasåtergivning, eftersom denna minskar väsentligt, om uppspolningen sker med bristande precision.

Maxells enastående anseende för överlägsen och ordentlig uppspolning hänger först och främst samman med de använda grafitmätta glidfolierna (se fig. 4) med en glidef-

tekt, vars friktion aldrig förändras ens efter lång tids bruk.

I den nya PA-kassetten har denna teknik förbättrats ytterligare genom utnyttjande av ett speciellt "sexkantsmönster" (fig. 4) i de förbättrade glidfolierna. Detta medför bl.a. i ytterligare minskning av kontaktytorna mellan själva bandet och kassetten (och därmed ytterligare reducerad friktion och förbättrad uppspolning).

FIG. 4:



FASFELE

Fig. 5 visar uppmätta data över variationen i fasfelet från början till slutet av ett Maxell-band.

Den nedre kurvan visar variationen i fasfelet på en ojämnt uppspolt kasset.

Som framgår föreligger praktiskt taget ingen fasfeländring med den nya Maxell PA-kassetten!

FIG. 5:

Variation i fasfelet från början till slutet av ett uppspolt band.

Maxell-kasset med sexkantsmönstrade glidfolier.

Ojämnt uppspolt kasset.

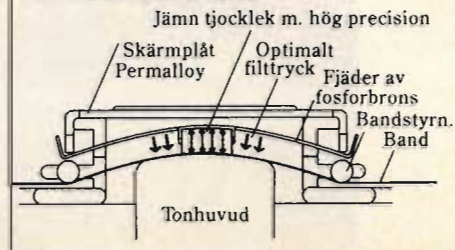
KORREKT ANLIGNINGSTRYCK HOS TRYCKFILTEN

Ett riktigt avbalanserat tryck hos tryckfilten är en annan av hemligheterna bakom en jämn bandtransport och god faskaraktäristik.

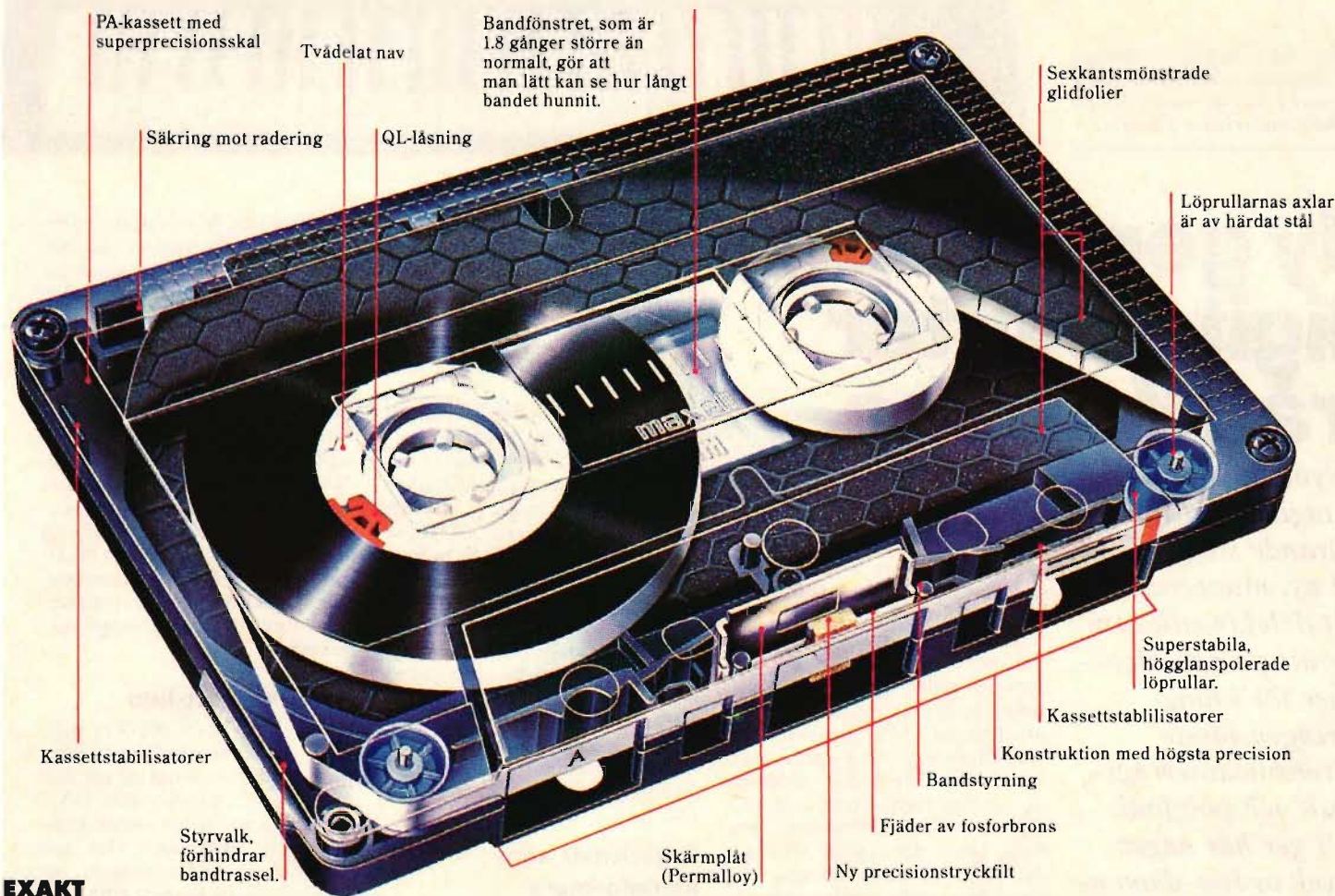
I den nya PA-kassetten har Maxell ökat exaktheten i tryckfiltens anligningstryck (och tjockleken) till det dubbla av det normala (se fig. 6).

FIG. 6:

Ny precisionstillverkad tryckfilt med optimal kontakt mellan band och huvud.



MAXELL-BAND.



EXAKT BANDTRANSPORT

Korrekt bandtransport beror i mycket hög grad på löprullarna. Om de inte löper jämnt, varierar bandspänningen.

Maxell har för det första valt det bästa tillverkningsmaterialet och för det andra satsat på en unik precision i den vertikala monteringen av löprullarnas axlar. Rullarnas cirkulära rörelser har därigenom förbättrats avsevärt, liksom av att det inte finns några gjutlinjer på ytan. Maxells "SS löprullar" (Super Smoothing) motverkar vertikal bandvibration, eftersom avståndet mellan själva kassetten och rullarna har reducerats till hälften av det normala.

KASSETTPRECISION

Slutligen är precisionen hos själva kassetten viktig för fasriktig återgivning. Maxell har under många år satsat på högsta standard, vilket har resulterat i mikroskopisk precision i kassetten vertikala och horisontella symmetri och dimensioner.

Alla kritiska mått är fem gånger noggrannare än vad IEC-kommissionen (Internationella Elektrotekniska Kommissionen) föreskriver.

Maxell satsar på kassettstabilitet och precision!

I den nya PA-kassetten har Maxell också förstärkt kassettstabilisatorerna och bakanten så att kassetterna tål även ytterst hårdhänt och utsatt mekanisk påverkan (t.ex. vid bruk i bilen).

OTROLIGT! MAXELL-KASSETTERNA HAR BLIVIT ÄNNU BÄTTRE! PROVA SJÄLV MAXELLS NYA KASSETTBAND MED DEN FASRIKTIGA KASSETTEN!



MAXELL XLII HAR NU DE NYA, FASRIKTIGA KASSETTERNA.

BANDSPECIALISTEN

maxell®

Maxell (Sweden) AB, Box 200 94, 161 20 Bromma. Tel. 08-98 86 50

Yamahas DX-7 har fått en mycket sober manöverpanel med alla funktioner koncentrerade till den spelandes omedelbara blickfält.



Ny generation digitalsyntar från Yamaha

★ *Synteser-tekniken har tagit något av ett avgörande steg framåt med ny, avancerad digitalelektronik som baserats på nya algoritmer för klangalstringen jämte frekvensmodulerings-teknik och polyfoni.*

★ *Vi ger här några intryck av live-demonstrationer tidigare i år med de senaste instrumenten.*

► Den nya generation av digitala syntar som Yamaha presenterar under namnet DX och i form av tre skilda modeller – DX-1, 7 och 9, – fick sin svenska premiär i våras då Yamaha lät en trio brittiska proffsmusiker turnera med det mesta fabrikkatet kan erbjuda (det är inte litet, det) ifråga om musikerelektronik och orkesterförstärkare etc. Delaktighet i framgången hade också AKG, vars mikrofoner användes, och vilket är ett led i det samarbete märkena bedriver sedan något år.

I Stockholm mötte vi sålunda den synnerligen virtuose och underhållande David Bristow, som är klaviaturspelare, gitarristen John Etheridge och trumslagaren Mickey Barkers.

Det här skall handla om de nya och mycket avancerade digitala syntarna, men publiken var också överlag rätt fascinerad av den nya och högst förbättrade sk breath controller, vilken munstyrd doser hör till den här klaviaturfamiljen men som också kan anslutas t ex

redan en Yamaha CS-01. Vi instämmer gärna med Yamahas produktfolk då de menar att "det här tillbehöret är betydligt intressantare och värt mycket mera uppmärksamhet än hittills varit fallet". Vårt intryck var att det visserligen kan avsätta smått fenomenala resultat men att det, som den pedagogiske Bristow underströk, kräver en hel del vana att hantera. Man behöver inte stormflåsa med det i gapet, utan lite sensibelt "avsmakat" producerar det en modulation som kan fångla vilket auditorium som helst. Dock, det kapitlet får vi t v överlåta åt de musiktidningar som finns. Här skall i korthet avhandlas DX-nyheterna från Yamaha.

Av de nya syntarna är DX-1 störst och exklusivast och får, med tillverkarens formulering, betraktas som ett rent prestigeinstrument (ca 30 000 kr?). DX-7 och 9 passar då klart bättre vare sig man är yrkesmusiker, fritidsmusiker eller ren amatör. Resurserna är avsevärda, hur som helst.

FM-teknik en nyhet

Den grundläggande skillnaden mellan DX-familjen och analoga syntar men också andra digitala syntutföranden ligger i tonbildningssystemet. Det grundas på frekvensmodulation i Yamahas instrument och är således uppbyggt kring ett bärvägs-genererande elektroniskt system.

Om man jämför med någon av dagens "stora" analoga syntar förfogar de över som allra mest fem skilda vågformer, vilka man behandlar över oscillatorer/filter eller via en eller två envelop-funktioner. Ett dylikt system har sin begränsning i att t ex ett lågpasfilter helt statiskt och okänsligt skär av övertonerna och ger heller inget utrymme för att man lämnar kvar "udda" ordningars övertoner.

DX-familjens syntar kan i stäl-

let framställa precis den vågform som avsätter just det ljud utövar vill skapa. Av den anledningen finns heller inga filter i konstruktionen. Den naturliga frågan i sammanhanget uppstår alltså som "hur många vågformer kan man då alstra"?

Svaret är, i mycket runda tal, 3 600 000 000 stycken...

I praktiken lär flertalet av oss inte kunna höra någon skillnad på denna myriad former, så låt säga att om man utnyttjar 1 000 000 av alla tänkbara har ändå en respektabel kvantitet uppnåtts. Här finns då inte längre någon begränsning i övertonstrukturen, vilket avgörande innebär möjligheter som klart distanserar vad en analogt fungerande synt kan prestera, framhålls det vid demonstrationen, och de klangliga resultaten som lektes fram fick också erfarna bedömare att entusiasmeras.

Algoritmer som klangformare

Vad musikerna hade lite svårare för må inte förtänkas dem, nämligen att reda ut vad slags algoritmer som ligger till grund för klangformningen. Algoritm kan ju översättas med "planlösning på ett problem av matematisk-logisk natur". DX-9 har åtta algoritmer medan DX-7 har inte mindre än 32. Varje sådan algoritm är sammansatt av ett antal "stackade" operander, och varje sådan alstrar en sinusvåg. Vad man i praktiken gör när man vill förändra ljudet är att variera det frekvensrelaterade förhållandet samt volymen mellan de olika operanderna. Det låter långt mera komplicerat än det är i praktiken.

Publiken fick en handfast uppvissning i hur man skapar ljud helt från scratch, skenbart endast genom att leka med möjligheterna, och likaså hur den stegvisa bearbetningen och avstämningen av de "färdiga" ljuden skedde. DX-9 kan rymma 20 färdiga ljud och sjuan har 32. Över huvud verkar bara användarens tonala fantasi utgöra hindret för ett ljudskapande i den stora skalan(!) med de här nya elektroniska instrumenten, som givetvis också med hög grad av naturtrogenhet kan fås att frambringa "akustiska" imitationer av specifika klanger, i synnerhet i förening med envelopfunktionerna.

ROM-kassett-ljud

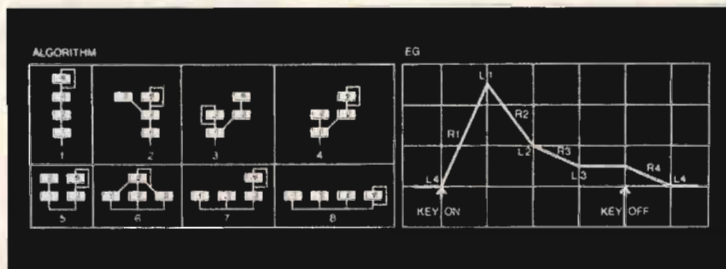
Både DX-7 och DX-9 är polyfona och spelar samtidigt 16 toner men en enkel omkoppling gör dem monofoniska, när så önskas. DX-7 beskrivs som "totalt anslagskänsligt" och "akustiskt". Man kan återge flera ljud samtidigt, antingen i samma tangent eller inom olika omfång – hur många ljud av olika natur man vill ha fram beror på vilken algoritm man utgår från. Eller graden av kreativitet – Yamaha vill att man skall glömma begreppet "elektronisk" ihop med de naturljudnära DX-arna.

Båda de här syntarna kan anslutas till MIDI.

DX-9 levereras med 120 ljud inspelade på kassettband och DX-7 får man med 128 ljud i skafferiets men lagrade på två ROM-kassetter.

De priser vilka f n skall gälla är 9 900 kr för "nian" och 13 900 kr för "sjuan".

Importör är Yamaha Scandinavia ab, Göteborg.



Algoritmer och envelop-gruppering... Yamaha har i sina nya syntar nått mycket långt i fråga om klangformning, också vid en jämförelse med tidigare digitalbaserade klaviaturer.

Världspremiär för inbyggd mikroprinter i mini-klaviatur

★ "Play it and print it", uppmanar Yamaha med den första skrivande klaviaturen – den t o m korrigerar avvikelser i tonarten!
★ Det här mångsidiga lilla instrumentet lanseras nu i vårt land.

► Ett av tillväxtområdena inom audio är, som denna tidning återkommande rapporterat om från främst Japan, musiker-instrument med allt mer utvecklad elektronik. Också den svenska marknaden har visat betydande intresse för främst sk keyboards i olika format som fyller behov på skilda nivåer.

Yamaha har sålunda lanserat en ny klaviaturenhet som direkt kan trycka fram noter vilka spelats in på de 44 tangenterna man slår an på *PortaSound MP-1*; tillverkaren hävdar att det handlar om världens första "tryckande" klaviatur. Den mikrodatorbaserade enheten har dubbla minnen – för respektive melodi- och ackordstämma, "som i en studio", heter det. Flera finesser ryms ändå i det lilla höljet:

– Vi tror att det här instrumentet innebär en hjälp av nytt slag för både amatörer och proffsmusiker vid dels komponerande, dels övning, säger produktchefen *Lars Linders*. **Yamaha Scandinavia** i Göteborg.

Rätta noter i utskrift

Med en miniatyrpenna och en pappersrulle om 5,7 cm bredd skriver MP-1 ut noterna, både tydligt och distinkt på ett linjerat notsystem, från melodier i de flesta

tonarter; i varje fall sådana med upp till tre förtecken. Automaten anger taktart, rytm, ackordbeteckning, sätter ut höjnings- och sänkningsstecken jämte återställning osv.


Ett ganska väsentligt tekniskt nyskapande har vidare möjliggjort att MP-1 automatiskt kan korrigera irreguljära notvärden genom att mikroprocessorautomaten "rundar av" dem. Det visar sig som en perfekt utskrift av intervallet. Vi nämnde den dubbelkanaliga möjligheten till både in- och avspelning: Utövaren kan då t ex först spela in den önskade ackordföljden och därpå lägga till melodin samtidigt som han/hon lyssnar till ackorden som återges. När vederbörande är tillfreds med resultatet och har fullbordat ev ändringar är det bara att trycka ned en knapp och musiken börjar skrivas ut på remsan.

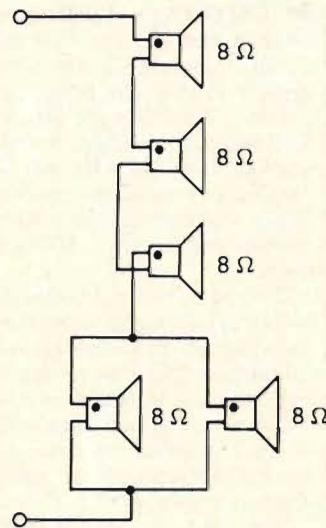
Man förfogar med MP-1 också över en orkestersektion med tio "naturtrogna" instrumentstämmor och lika många moderna rytmer att välja bland. Vidare sk *ABC*-automatik (=auto bass chord) arpeggio, en tonartsväljare och justerskruv för att stämma instrumentet med vid de tillfällen man spelar ihop med andra instrument.

En intressant sak är den sk duett-funktionen, som ger en harmoniserande andrastämma till den spelande melodin.

Yamaha MP-1 har ett klingande omfång om F₁–C₅. Antalet tangenter är 44 st.

Instrumentet mäter 70,6 × 16,4 × 4,3 cm och vikten är 2,2 kg. MP-1 kan drivas med batterier eller anslutas elnät men också drivas från bilbatteri.

"Play it and print it", säger reklamen. Men också utan "dokumentation" av de harmoniska mödorna verkar detta vara en nöjsam nyhet. 



Bättre pa-ljud med Bessel-panel

Philips föreslår ett nytt sätt att arrangera högtalare i bafflar för ljuddistribution i offentliga lokaler.

Arrangemanget utgår från *Bessel*-funktionen och den nya baffelhögtalaren har därför fått varumärket *Bessel-panel*. Kännetecknande för den är, enligt Philips, att den ger en betydligt bättre ljudspridning i det högre frekvensregistret än den sedvanliga pellarhögtalaren.

En *Bessel-panel* består av ett antal standardhögtalare vilka är kopplade på sätt som svarar mot koefficienterna i en *Besselfunktion*. (De kan tolkas som lösningar till partiella differentialekvationer för stående vågor hos cirkulära membran.)

Variationsmöjligheterna för sammankopplingen är serie- eller parallellkoppling samt med- eller motfasmatning.

Philips komponenter ab, 08/67 97 80.

Köp världens förnämsta märken direkt från importören till netto.

AR 6



Magnat

| | |
|----------------------|---------|
| Magnat All Ribbon 5 | 1.200:– |
| Magnat All Ribbon 6 | 1.410:– |
| Magnat All Ribbon 8 | 2.025:– |
| Magnat All Ribbon 10 | 2.665:– |

UL-100



Ultralinear

| | |
|--------------------|---------|
| Ultralinear UL-66 | 550:– |
| Ultralinear UL-77 | 780:– |
| Ultralinear UL-100 | 850:– |
| Ultralinear TM-116 | 2.050:– |



E-203

Accuphase

| | |
|-----------------|----------|
| Accuphase E-203 | 3.245:– |
| Accuphase C-230 | 7.370:– |
| Accuphase C-240 | 14.940:– |
| Accuphase P-260 | 10.215:– |
| Accuphase P-400 | 13.970:– |
| Accuphase T-105 | 3.860:– |

T-4M



B.I.C./Avnet

| | |
|------------------------|---------|
| B.I.C T-2M | 2.250:– |
| B.I.C T-3M | 3.400:– |
| B.I.C T-4M | 4.285:– |
| B.I.C SoundSpan TPR200 | 1.180:– |
| B.I.C SoundSpan TPR400 | 1.595:– |
| B.I.C SoundSpan TPR600 | 1.985:– |
| B.I.C B-66 | 1.595:– |



MC-4000

Benytone

| | |
|------------------|---------|
| Benytone MC-4000 | 2.600:– |
| Benytone MA-4000 | 4.300:– |
| Benytone MT-4000 | 2.300:– |

T-1G



UNAMCO

| | |
|------------------------|---------|
| Unamco HS210 | 795:– |
| Unamco HS410 | 995:– |
| Unamco T-1G utan p.u. | 1.100:– |
| Unamco mixer M702 | 2.395:– |
| Unamco mixer M6000 T 2 | 2.995:– |

Audio S

► Direkt till Dig utan mellanhänder

Skeppargatan 47, Stockholm
Tel: 08/60 99 40

Måndag–fredag 10–11, 12.15–18
Lördag 10–13

Informationstjänst 11

Tandberg efter 50 år: Proffsaudio, elit-hifi och lönsamma språklabb



★ "Mycket mera än hi fi i dag", säger ledningen om nya Tandberg, som visar hälsa och livskraft. EV har till 50-årsjubileet besökt Oslo-industrin och tagit del av stämningar, planer och produktion.

av ULF B STRANGE
Foto: Förf och Tandberg

► (OSLO, EV) – Tandberg i dag är så mycket mera än hi fi, säger försäljningschefen Vidar Lerstad om det företag som bara "i går" var en firma i djupaste kris, konkursdrabbad, nedlagd och uppstyckad över huvudet på både ledning och anställda, men som denna sommar utan stora åthävor högtidlighållit sitt 50-årsjubileum.

Tiden går. I fallet Tandberg har skett en storartad comeback, men inriktningen i dag är en helt annan än tidigare. Den nuvarande, unga och energiska ledningen av främst ekonomer vilka mer eller mindre förutsättningslöst tog över, arbetar målmedvetet på att inpräglare firmans nya image.

Jag skrev "högtidlighållit". Detta stämmer inte riktigt med den strama och matter of fact-inriktade anda som präglar det nya Tandberg, den delen som alltså är lokaliserad till den nya

fabriken på Kjeller utanför Oslo, som inte har något att göra med datasidan (vilken drivs av helt andra intressen) och som är strängt inriktad på dagens och morgondagens problem – men också på hägrande möjligheter som resultat av sin nydaning.

Som besökare får jag känslan av att man, egentligen (fast det inte ens antyds av någon), känner sig lite främmande för detta kanske pompösa med Golden Jubilee i en tid av hårt jobb på nya marknader för överlevnad.

Det skall dock inte sägas annat än att det inte finns något av pliktskyldighet över det sansade firandet; säkert vill man uppriktigt betyga minnet av industrins grundare ingenjör Vebjørn Tandberg, som avled i slutet av 1970-talet, sin aktning. Men ganska få av de nuvarande medarbetarna har några djupare rötter i det förflutna och gamla

Tandberg. Det är följdriktigt en pensionerad veteran från den dåvarande tekniska ledningen, överingenjör Fritjof Brodtkorp, som får bestå tillbakablickarna mot the glorious past, detta i form av en fängslande visning av det lilla produktmuseum man de 50 årens radioteknik till ära byggt upp i montrar i stora entréhallen till Kjeller-anläggningen; också nästan det enda som jubileet fått manifesteras sig i på hemmaplan. Och bankettalet lite senare handlar så gott som bara om framtiden. Det består med känsla av Exportrådets direktör Per Smith-Kielland, vilket är symboliskt.

Det är svårt att inte falla i filosofiska funderingar över Tandbergs öden. Parallellerna med främst Luxor är inte svåra att dra, men man bör vara försiktig med jämförelserna ändå.



Tandberg är en industri som i hög grad kunnat bygga sin egen mät- och testutrustning för produktionen. Här en funktionskontroll med automatisk och dataavkänd registrering av de elektriska parametrarna i ett apparatchassi.

Uppgång och fall . . .

Startat som ett entusiastföretag 1933 av en eldsjäl och tekniskt snille – han sysslade med rundradio innan norska staten ens kommit ur startgroparna med detta – och från depressionsåren ett företag i nästan obruten framgång med ett antal innovationer och ovanliga lösningar på radiotekniska problem, lyckades det också överleva ockupationen och andra världskriget. Brodtkorps gav roande glintar av diverse lyckade svindlerier för att lura tyskarna, bli med radiorör, vilka tyvärr också de slutliga köparna blev blåsta på för en tid. Det fanns ju inga rör, så det lilla lager man hade i april 1940 fick "återanvändas", och apparatserierna, som trots alla förbud etc byggdes, färdigställdes utan elektronrören. De som fanns hade man viktigare uppgifter för den gången.

Några av de "firsts" som efter krigstiden gav upphov till vid Tandberg redovisas i en ram härintill.

Flertalet känner till hurusom den ohejade expansionen under 1960- och 1970-talen till slut blev ödesdigra. Konkurrensläget hårdnade, "kriget" mot japanerna gick hårt åt alla inom den europeiska industrin. Företaget sköttes tämligen enväldigt, kostnadskontrollen var löslig men kanske blev det köpet av konkurrenten **Radionette** år 1972 som gjorde svårigheterna akuta.

Bilden av Vebjørn Tandberg som industriledare och patriark har väl nyanserats en del under åren av rekonstruktion och förnyelse som följt på katastrofen 1979, då hela den stolta skapelsen gick över styr. Mycket av det som inträffade utgör ändå ett memento i branschen. Expansion i magnifik skala och ett storvulet produkttänkande för massmarknaderna blev inte konceptet för framgång. Det hindrar inte att många röster redan höjts mot det som så brutalt skedde med den norska industristoltheten, och om det verkligen var oundgängligt och ofrånkomligt. Som en bedömare med goda insikter tidigare uttryckt det för mig:

Mot en ljus framtid

– Det var nog historiens onödiga konkurs och den mest panikstyrda dessutom. Den hade inte alls varit oundviklig. En nyktrare värdering av mycket hade sannolikt givit en annan bild av läget.

Samtidigt menar samma person – och i det fallet är han inte ensam om sin slutsats – att det tragiska trots allt blev en fördel:

– Det hade ju ändå inte kunnat fortgå, så orealistiskt som det var. En stor sanering behövdes.

– Så på sitt sätt blev konkurrensen inte av ondo. Den har personligen för mig betytt en ny start, och jag vet att jag talar för många här i Tandberg då jag säger så. I dag har vi nämligen definitivt en framtid. Men den framtiden formas av helt andra förutsättningar än förr.

Vad står då Tandberg för i dag? Vilket koncept för fortlevnad gäller i den nuvarande firmaledningens policy?

Ordet går till Lerstad:

– Tandberg är visserligen hi fi men också språk- och inlärningslaboratorier, telekommunikationsmateriel och produkter för audiosidans proffsmarknad.

– Ätminstone hi fi-världens image av Tandberg präglas allt för mycket av föreställningen om en bandspelarfabrik som "också" gör en begränsad mängd elektronikprodukter, säger han med lätt beklagande i stämman:

"Ny image behövs"

– Det är sant att bandspelarna, som så mycket bidrog till Tandbergs världsrenommé på sin tid, fortfarande finns där och utgör en väsentlig del av vårt säljprogram, men vad vi hoppas av 1983 är att det blir året då Tandberg, också utåt, fullbordar sin "transformation" från bandspelarfabrik och ett som gör receivers – till en som handlar om tillverkning av sk high end-apparater, "separates", ihop med bandspelare . . .

Detta med receivers är något man vill se som ett avslutat kapitel hos "nya" Tandberg. Allt i den vägen utom en enda produkt är nedlagt. Kvar är bara receivern *TR 3030* på den internationella marknaden.

Satsningen på högkvalitativa och naturligtvis dyrbarare komponenter, som inleddes 1980, har varit lyckosam och det som till stor del inneburit ny grund att stå på. Den aktuella *3000*-serien kommer nu i en andra generation under hösten 1983 och den skall slutgiltigt, menar Lerstad med instämmande av vd, *Miklos Konkoly-Thege*, ekonom liksom Lerstad och flera av de unga och delvis i USA utbildade managementmedlemmarna som tagit över 50-åriga Tandberg, "placera den norska industrin på kartan". Man har noga studerat vilken nisch man tänker sätta sig i. För den svenska audiopubliken innebär det inte oväntat att det blir på sektorn "esoterics" Tandberg återfinns i framtiden.

– Vi vet alla att vi delar totalmarknaden med ett antal fabrikanter och ett ännu större antal märkesnamn. Men vi är avgjort inte intresserade av denna totalmarknad. Några ambitioner åt det hållet har vi inte, och vi är ganska nöjda och tillfreds med bolagets nuvarande storlek.

I den nisch vi valt ut kan vi känna oss ganska säkra. Mycket få andra har fn kapacitet att penetrera vårt område där. Där fyller vi verkligen en uppgift, menar Lerstad:

– De stora japanska koncernerna behöver närmast enorma volymer för att kunna överleva. Också om de tid efter annan lanserar dyrbara enskildheter kan vad jag kallar "Tandbergmarknaden" aldrig erbjuda dem den volym som krävs. Risken att de blir seriöst involverade på "vår" sektor bedömer jag som liten.

Återstår mindre tillverkare i likhet med oss själva, eller tom mycket mindre. De som försökt sig på den här kategorin av produkter kan i allmänhet sägas höra hemma i en av två kategorier, möjligen båda:

Dels har vi en grupp som är så ansatta av kostnadsproblem att de måste börja kompromissa med kvaliteten, eller bortse från en mera definierad marknadsföring. Följaktligen hamnar de i en något vag och odefinierad sektor, ett slags "non position" på marknaden, menar Lervik.

Dels har vi den grupp av företag som specialiserat sig till den grad, att deras egen esoterism hotar både stabiliteten och förmågan att generera något fortsatt kundförtröende.

Dessa tillverkare kan komma och gå, försvinna och nybildas etc, men de kan, enligt Lerstads mening, aldrig ses som ett permanent hot.

Då blir Tandberg det rationella alternativ till ljudapparater som kostar tresiffriga tal i pund, D-mark eller franc, liksom massgjorda liknande saker, heter det. "och på samma gång erbjuder vi ett fullständigt program av tuners, bandspelare ihop med våra förstärkare".

Vilka faktorer avgör?

Vad är då förklaringen till att Tandberg kan stå för en balans mellan pris och prestanda och vidare garanterar hög kvalitet?

Enligt firmaledningen grundas det i att man är både stor och diversifierad nog för att t ex göra det många mindre företag inte klarar: Hos Tandberg finns i dag avancerad produktionsmateriel, t ex nya USA-byggda kompo-

nentautomater för både axiellt och radiellt montage som laddas med sekvensband. Det finns också annan, ny maskinutrustning samtidigt som man t ex vill rationalisera i vissa avseenden. Inte osannolikt upphör man omsider med kretskorttillverkningen i egen regi. Industrin på Kjeller har avsevärd kapacitet – den är från början byggd för andra dimensioner och uppgifter än dagens.

En liten men avslöjande detalj bland montagelinjerna inne i den stora hallen, där man återfinner allt gängse i fråga om tillverkningsutrustning och provningsapparatur, kontroller och avcheckningar med täta mellanrum, är ett slags nya specialarmaturer över många av montageplatserna i form av bländfria, ögonskonande fluorescerande lampor, som går att förställa. En av flera detaljer som påtagligt underlättar arbetet – och hos Tandberg blir besökarens intryck att personalen (med stor andel kvinnor) inte ogärna tagit på sig ett ansvar som går över det normala i industrin genom att på olika stadier vara bättre informerade om vad de gör liksom känna sig stimulerade till att använda sin ackumulerade erfarenhet för ett noggrannare "förmanstänkande" och ett mera kritiskt utfört arbete än annars. Uppenbart byggs en omsorg in i produkterna som förenar traditionell hantverksmässighet med vad jag i brist på bättre skulle vilja kalla "modernt, elektroniskt medvetande". Denna spirit är faktiskt märkbar ute på golvet.

Om den bakomliggande teknikerinsatsen heter det:

– Vi har tillräckligt varierande produktlinjer här i firmen för att kunna stimulera allas inriktning. De som sysslar med forskning och utveckling medges helt enkelt den tid det tar för dem i sökandet efter fördjupade sammanhang och "rent" ljud. Ingen behöver känna sig pressad av orsaker som tid eller pengar!

Vilket inte innebär, skyndar Lerstad att tillägga, att det inte skulle saknas problem eller att man är befriad från yttre tryck.

"Tvärtom är ledningen ytterst kostnadsmedveten och använder piskan väl så ofta där det är befogat. Men vi är övertygade om att sann kreativitet måste förenas med en viss frihet".

"Musik är viktigt för oss"

Avgörande är dock att upphovsmännen till produkterna delar kundernas intresse för högkvalitativt ljud. "Musik är viktigt hos oss." Det som inte befinns behag-

ligt att lyssna till, trots kanske goda mätdata, blir heller aldrig någon Tandbergprodukt. "Det är i första hand vi själva som skall tillfredsställas."

Tandberg tillverkar inga skivspelare själva. Det man gör är vidare helt analogt inriktat. Hur ser Tandberg på Compact Disc och digitaliseringen? Vi låter frågorna gå till *Tor Andresen*, internationell produktdirektör med tidigare verksamhet förlagd till utvecklingssidan hos Tandberg (leds av *Per Brændshøj*) som han fortfarande står mycket nära:

"Vi vill tillföra något"

— Vi har inga planer på att tillverka vare sig skivspelare eller spelare för kompaktdisken. Där emot innebär en av förbättringarna på den nya generationen

3000-förstärkare att de fått en särskild ingång för CD-anslutning. Grundläggande för oss, understrycker Andresen, är att vi vill kunna tillföra teknologin eller funktionen något när vi tar upp en tillverkning. Det kan vi knappast i CD-fallet i nuläget.

— Vi tror att det i överskådlig framtid blir mera yrkesvärlden som kommer att använda digitalprodukter och inte så mycket vanliga konsumenter. Det blir studiosidan, radiobolagen och de som sysslar med satellitöverföringar etc. Ja, möjligen kan digitala kassetmaskiner komma på hemsidan. Vi är dock inte där än. När det gäller exempelvis pcm-processorer har vi heller inget att hämta, vi är inte i videobusiness, och de är inte kompatibla med något annat inom audio.

I allt för många avseenden, menar Andresen, handlar det numera om "features mera än ljudkvalitet". Det är de seriösa musikälskarna icke hjälpta av särskilt mycket. Underförstått: Lämna detta åt japanerna...

Andresen antyder däremot förekomsten av ett mosfet-bestyckat slutsteg som kan komma från Tandberg i framtiden, då man funnit en optimal halvledarbestyckning och likaså garanterar maximal tillförlitlighet.

— Vi tillverkar heller inte högtalare, påpekar han. Men vad vi gör är långtgående jämförelser, mycket ingående studier och analyser av olika slags ljud. Fortfarande anser vi att "analog performs best" — så vi håller oss till det.

Vid den demonstration Andre-

sen höll under jubileets pressamankomst spelade han digitalt med **Philips**-apparatur, **Polygrams** CD-sampler och det egna mosfet-labbsamplet plus 3000-seriens nyheter. Högtalarna var **Quad ESL -63**. Andra högtalare han gärna använder är **Cabasses** typer jämte **Yamahas NS 1000 Monitor**. Den gängse, analoga sidans skivmaterial bestods mest av amerikanska direktgraveringar från främst **Sheffield**. Tyngdpunkten i det IEC-normerade demo-rummet kom att bli det nya kassettdäcket TCD 3014, som tog upp ljudet från skivorna och återgav det, faktiskt utan några märkbara skillnader. Däcket avhandlas separat på annan plats. **US**

EV

Två tillväxtområden Svenska Televerket betalar tunerprojekt

◀ **Tandberg** har två betydande tillväxtområden för sin produktion och det är de elektroniska, mikrodatordriva inlärningslabben jämte hi fi/ljudmateriel. EV har tagit del av omslutnings-siffrorna.

För innevarande år beräknas man omsätta följande summor på de olika produktkategorierna:

| | |
|-----------------------------------|--------------|
| Språkklubb, undervisningsstudior: | 120 milj NOK |
| Hi fi-materiel: | 60 milj NOK |
| Professionell elektronik: | 10 milj NOK |
| Övrig elektronik, legoarbeten: | 20 milj NOK |
| Totalt: | 210 milj NOK |

De 120 miljoner som är hänförliga till språkklubben innebär en 40-procentig ökning mot föregående år och en sektor som totalt är 50 proc större än hi fi f n. En stor internationellt uppmärksammas framgång ligger delvis bakom — Tandberg hemförde i hård konkurrens en stor order från Indonesien om inte mindre än 500 språkklubb. "Ett stort tillväxtområde", kommenterar firmaledningen. Språkklubben finns i dag i 64 länder.

Men också hi fi-sektorn befinner sig i expansion med 59 proc av omslutningen för språkklubben. De 60 miljoner kr man säljer för i år torde kunna öka då den nya 3 000-serien lanseras mer allmänt.

Svenska utvecklingspengar

Proffselektroniken är en särskilt intressant sektor. I mycket handlar den om att till krävande köpare, typ statliga myndigheter, teleförvaltningar, radio- och tv-bolag etc, sälja såpass långt modifierade konsumentapparater att de blir acceptabla för helt andra drift- och miljöbetingelser än normalt.

Denna proffssektor har nu för Tandbergs del vuxit med ca 50 procent bara från 1981-1982. Det handlar om främst firmans högklassiga fm-mottagare, vilka man intresserat olika avsnitt för att använda som sk monitor-mottagare, kontrollapparater, i sändarinstallationer, överföringsnät o dyl. För svensk del blir det extra intressant bakgrunden av att **Televerket** betalat en del av utvecklings-

kostnaderna för Tandbergs tunerkonstruktion. Hur mycket vill inte ledningen avslöja. En källa EV har anger summan till "omkring en halv miljon svenska kronor". Vad säger verket?

En annan i särskilt Norge rätt given applikation är offshore-branschen, med anslutande sektorer. Här har Tandberg fått leverera 60 specialförstärkare hittills, vilka alla funnit vägen till oljeborrningsplattformar ute i Nordsjön. De är på 150 W och anpassade till de speciella driftförhållandena ombord.

Dator- och handikappnyheter

Andra kontrakt man vunnit innebär t ex professionella kassettdäck och bandtransportdelar till olika rundradiobolag, bl a **Radio France**. Men också de stora bandspelarna för 10-tumshjul har köpts av yrkesvärlden på många håll.

Ny, intressant materiel finns nu också i form av en specialutveckling på kassettdäckssidan för synskadade. **TCR 555**, vars reglage och däckplatta kan "avkännas" och ställas in med känslan. **TCR 555** har variabel hastighet och kan spela band upp till 2,2 ggr normalfarten. Olika automatiska faciliteter underlättar in- och avspelning för den icke-seende. Mikrodatordyrning sker av bandet, vars hastighet kan reduceras med 30 procent när så önskas.

TCCR 530 heter en ny, datorövervakad kassetmaskin, ett försök att gå in på en sektor där behov länge funnits av en gränssnittsstyrd, pålitlig kassetmaskin kopplad till en dator och, som här, baserad på överföring av **ACII**-kod. En dator kan styra 127 dylika Tandbergmaskiner. De här däckerna är 4-motoriga och driftsäkerheten är hög.

Tandberg har egna säljbolag i England, USA, Västtyskland och Sverige. Agenter finns därutöver i 50 länder. Antalet anställda i hemmaindustrin är 420 personer. Totalt när man upp till lite över 500 personer i dag.

Fou-intensivt företag

På forsknings- och utvecklingssidan är f n 35 tekniker, varav 25 högskoleexaminerade, verksamma. Fou-budgeten man anslår belöper sig till 10 miljoner kr utöver olika overhead-kostnader. Enligt vad EV erfar är summan ganska stadigt 7 procent av sällsiffran. **Konkoly-Thege**: "Framtiden är grundad på folket som jobbar här".

Tandbergs ägarstruktur och kapital: Det finns i dag ca 1 500 individuella aktieägare, vilka har för 31 miljoner NOK **A**-aktier och för 20 miljoner NOK **B**-aktier. Den efter rekonstruktionen konsoliderade Tandberggruppens tillgångar värderas i dag till omkring 200 miljoner kr. **EV**

Kondensatorer, motstånd i fokus vid revidering av Tandbergs 3000-serie

★ *Tandberg hör till föregångarna med att kritiskt studera inverkan från kondensatorer och motstånd på signalbehandlingen.*

★ *Den nya 3000-serien uppvisar över 200 ändringar i komponenthänseende – resultatet är mätbara men än mer hörbara, heter det.*

► **Tandbergs** nya 3000 (A)-serie har föregåtts av en på ljudande karakteristik inriktad granskning som, heter det, är svår att kvantifiera men som med säkerhet är hörbar för den fordrande lyssnaren. Målsättningen har varit att säkerställa en reproducerbar kvalitet över ett program av elektroniska resp magnetbandanvändande produkter som skall medge alla anslutna delar – också digitalskivspelare – att bidra med deras fulla potential, och det alltså från samtliga ljudkällor, analoga som digitala.

Större delen av de över 200 förändringar vilka nu vidtagits gentemot den föregående 3000-generationen återfinns i fråga om de kondensatorer och motstånd som ligger i de signalbärande stegen hos varje enhet, dvs *TPT 3001 A*- och *3011 A*-mottagarna, förförstärkaren *TCA 3002* och slutförstärkaren *TPA 3003 A* – Det nya kassettdäcket *TCD 3014* och yrkesversionen *910* är i stort nyskapelser men uppvisar samma tänkande.

Im genom "signalminne"

Bakgrunden till ändringarna och revideringarna av schemana finns i forskning på området kondensatorers dielektriska absorption, vilken fungerar som ett

slags kapacitivt "minne". Vidare har man i Tandbergs labb studerat det slags olineariteter som uppträder hos kondensatorer ihop med de fluktuerande signalspänningar som återgivning av musiks signaler innebär. Musik avsätter snabba, asymmetriska vågformer, vilka inte uppträder under labb-mätbetingelser. Med musik kan ganska lätt uppfattas signalskillnader som är motsvarande svåra att detektera och mäta som labbsignaler.

Gängse elektrolytkondensatorer uppvisar typiskt 5 procent eller mera dielektrisk absorption.

Det innebär, att 5 procent av musiks signalen som passerar genom varje dylik kondensator blir temporärt lagrad ("memorerad") i isolationsskiktet, fördröjd i fråga om önskvärd transitering och följaktligen överlagrad den därpå följande signalens vågform, ett slags intermodulation.

Allt detta resulterar i en degradering av musiks signalen mest märkbar som "oskärpa" eller avsaknad av fokus i ljudbilden som berör det undre mellanregistret och basen; likaså som en försvagad stereo-"imaging".

Utöver detta kommer keramiska kondensatorer som används i audiokretsar att ändra sina värden relativt den spänning som påförs dem. Kondensatorer vilka förlorar sin laddning påverkar tidskonstanterna i näten.

Det ger upphov till fasvridningar i den högsta diskanten som förstärkaren skall hantera, och fasskiftet ändrar sig med den påförda signalspänningen. Denna spänningsberoende fasvridning avsätter ett strävt eller metalliskt ljud i tonen, särskilt i diskanten.

I syfte att undgå detta har teknikerna hos Tandberg – de två som svarar för förstärkare resp kassettdäck är *Leif Ernstsen* och *Jens-Werner Weren-*



3 000 A-serien samlad minus det nya kassettdäcket. Överst effektdelen TPA 3003 A, i mitten förförstärkaren TCA 3002 A och underst den programmerbara fm-mottagaren TPT 3001 A. Det finns ännu en fm-mottagarvariant, 3011 A.

Tandberg arbetar nära ihop med det svenska företaget SAPA, vars aluminiumprofiler man använder för höljena. Genom en produktionsändring hos Skandinaviska aluminium profiler i Vetlanda fick Tandberg tillgripa en ny färgsättning av fronterna på den nya serien.

skiold, båda hängivna musikälskare med de högsta krav på apparaturen – i 3000 A-serien infört samma konstruktionsändringar överlag som tidigare gällde firmans integrerade förstärkare *TIA 3012*:

Revision av kondingarna

Samtliga keramiska kondensatorer har bytts ut mot polyesterbaserade komponenter i alla signalförande kretsar. Selektade polyesterkondensatorer återfinns också där högfrekvenskompensation krävs. Dessa kondensatorer av bättre kvalitet eliminerar fullständigt fasvridningsproblemen, anser man hos Tandberg. Vidare har elektrolytkondensatorerna ersatts av polyestertyper, polypropylen- och polykarbonattyper, varhelst detta kunnat göras.

De här nya komponenterna minskar dielektricitetsabsorptionsförlusterna till försumbara 0,05 procent – en förbättring i ordningen 100:1.

En ytterligare förbättring av de återgivna signalerna ligger i att den undre brytfrekvenspunkten hos förstärkaren förlagts till subsoniskt tonområde, oktaver nedom den lägsta hörbara frekvensen och likaså avsevärt från de lägsta grundtonerna i någon musik.

Det här har uppnåtts på två

sätt: Antingen genom att man avlägsnat kopplingskondensatorerna alldeles eller, där de måste sitta kvar, genom att öka deras storlek.

Man bör aldrig använda elektrolytkondensatorer, detta p g a deras dåliga egenskaper i fråga om dielektrisk absorption. Men det sker likväl ganska ofta och då för att bestämma förstärkarens lågfrekvensavskärning. I 3000 A-serien har denna gränshöjningspunkt för alla komponenter definierats av högkvalitativa polyester-, polypropylen- och polykarbonatkondensatorer.

Ökade dimensioner

Där elektrolyterna tvunget måste behållas fick man i stället inrikta sig på att öka deras storlek långt bortom vad som normalt skulle anses nödvändigt för att undvika strömvariationer ihop med flödet av påförda musiks signaler.

Tack vare deras låga ströminducerade brus och långtidsstabilitet har man hos Tandberg använt metallfilm motstånd genomgående i enheterna i 3000 A-serien.

Gängse kolmotstånd är inte bara brusiga utan de har en tendens till att ändra sina värden med tiden, vilket givetvis vållar försämrade prestanda av hörbar omfattning. EV

"50 years of excellence": Med Tandberg genom tiderna

► **Tandbergs Radiofabrikk** etablerades i Oslo 1933 av siv-ing *Vebjørn Tandberg*, vars första produkter blev en batteriresp nät-driven radiomottagare. Han hade då själv framställt elektroapparatur i liten skala.

Året därpå debuterade *Huldra I*, en mottagare som gjorts efter en ny princip med mellan- och långvågen förenade i ett enda band.

Det första årtiondet innebar inte enbart konsumentmarknadsprodukter för den nya radiofabriken. Tandberg tillverkade därutöver sådant som grundaren redan från slutet av 1920-talet själv sysslat med i mindre skala, t ex mikrofoner av kondensatortyp. Man byggde såväl egna laboratorieinstrument som sådana till avsalu, bl a ljudtrycksmätare. Under 1930-talet kom också olika dynamiska högtalare från Tandbergfabriken.

● Exportverksamheten inleddes 1950 och 1952 kom firmans första bandspelare, *Modell 1*. Världens fö första med ekvaliserad toppspänningsmätning i form av en indikator. Funktionen bestods av ett radiator som gav ett "magiskt öga".

● År 1956 kom *Modell 5*, som man hävdar vara den första stereobandspelaren med fyra spår på kvartstumstape.

● Första språkklabbet levererade firman 1961.

● 1964 kom världens första bandspelare med raderhuvud av dualgaptyp.

● 1966 debuterade *TB 64 X*, första bandspelare med ett omfång upp till 15 kHz vid redan 9,5 cm/s, vilket hänförde sig till den använda Crossfield-tekniken för

förmagnetiseringen, ett USA-patent.

● 1972: *TCD 300*, firmans första kassettdäck i form av världens första med tre motorer, dubbel kapstandrivning, sluten bandföring och solenoidpåverkade omkopplare. Modellen var även först med fullständig servokontroll av spolning/återspolning.

● 1972 innebar också leverans till Stockholms nya universitetsområde av världens största och mest komplexa språkklabb.

● 1975 – *TCD 330* kom i form av första tremotoriga kassettdäcket med full elektronisk driftkontroll.

● 1977 introducerade Tandberg första mikrodatorstyrda språkklabbet i världen, *IS 9*.


● 1978 kom *TD 20 A*, bandspelaren som utnyttjade Actilinear-inspelningen, *Herman Lias* koppling.

● Samma år blev *TCD 340 AM* första kassettdäck att kunna använda metallmagnetband.

● Året efter införde man det nya dynamiska ekvaliseringsförfarandet Dyneq för inspelning i sina kassettdäck, där *TCD 440 A* kom först, också en *Lia*-innovation.

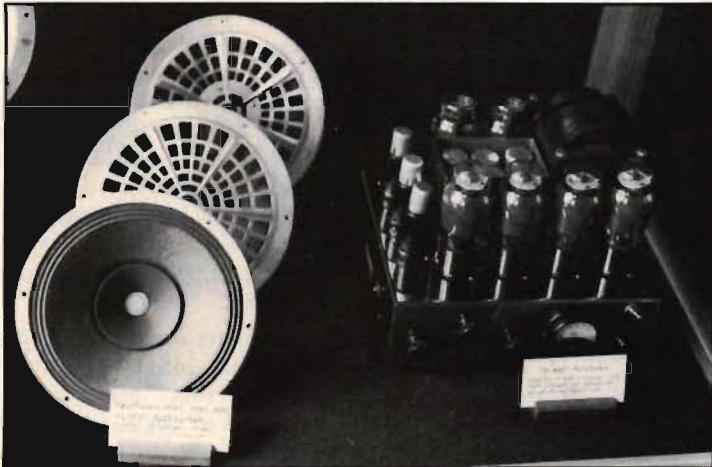
● 1980 – *3000*-serien lanseras. Här blev tunern *TPT 3001* den första med ett s/n i stereo bättre än 90 dB.

● 1982: *TD 20 A-SE* lyckas först av alla nå 80 dB s/n på kvartstumband genom insats av speciell korrektion men däremot utan brusreduktion.

● 1983: Utöver nyheter i *3 000*-seriens nya generation återfinns ett speciellt kassettdäck för synskadade, *TCR 555*. Inriktningen på speciella marknadssektorer fortsätter. 

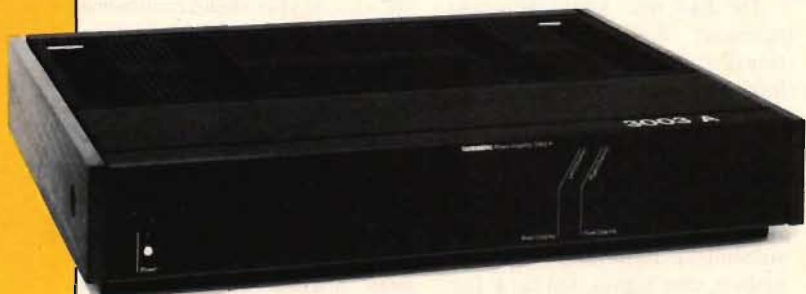


Från montrarna med de historiska apparaterna i Oslo har EV valt ut de här lite speciellare produkterna från den då unga industrin *Tandbergs Radiofabrikk*. Ovan ses "Lydmålerlaboratorieinstrument" gjort ca 1934, alltså ett år efter starten. Åren 1930 – 1932 tillverkade Tandberg själv en del specialmateriel, bl a de här kondensatormikrofonerna som ses framför ljudtrycksmätaren och vilken rimligen bör ha haft en kapsel från den mikrofonlinjen. Om mikrofonerna står det att de levererades till olika studior dessa år.



Den glänsande gedigna mångrörsförstärkaren i h skulle säkert gå att sälja än i dag med framgång till rörvännerna... Märk det stora *mA*-graderade instrumentet på fronten – mums för många! Den här tidiga *Tandberg*-förstärkaren gjordes speciellt till den utställning vilken hölls 1936 i Oslo under namnet "Vi kan". Den gav 50 W ut och sammanlagt tillverkades 24 stycken. Man fick ut 1 200 W som fördelades på 270 högtalare.

Bredvid tv står exemplar ur de högtalarserier som hette *H 165/165 Hi fi* och *165 dubbelsystem*, vilka användes i samtliga fabriks mottagare åren 1945 – 1965 och även levererades till andra fabrikat för inbyggnad.



**Perfektionist-inriktat
slutsteg från Tandberg
med stor strömkapacitet**

► Också vad gäller slutsteget *TPA 3003 A* i den nya *Tandberg*-generationen har "stora kondensatorjakten" gått fram över den tidigare konstruktionen. Den här "perfektionistinriktade" stärkaren har fått både de keramiska och elektrolytkondensatorerna ersatta med polyester- och polypropylen typer.

Vad man kanske främst uppnår med detta är eliminerande av kollektorkapacitansändringar

("Miller-effekten") över utjämningskretsarnas kondensatorer till följd av signalspänningsändringar.

Liksom då det gäller förförstärkaren har man ökat värdena hos de elektrolyter vilka fortfarande är ofrånkomliga. Med det har deras andre gränsvärden minskats långt under förstärkarens konstruktionsbetingade parametrar, och man kan bortse från ellytarna som en basresponsbegränsande



En förförstärkare i tiden: TCA 3002 A

► Den nya förförstärkaren TCA 3002 A från Tandberg har förbättrats över fem kretssteg i syfte att nå ett ännu bättre ljud än det som föregångaren 3002 ändå vunnit erkännande för.

Fono-ingångssteg omfattar nu ett fast infraljudfilter enligt IEC 98 för grammofonekvalisering.

Detta filter av första ordningen (6 dB/oktav, under 20 Hz) hindrar överstyrning av fonoförstärkaren och efterliggande steg av signaler som uppstår till följd av skeva skivor.

I ännu högre grad än vid avspeling är skevheten ett problem då man spelar av plattor för att banda dem – nivån hos signalspurioserna ligger ofta högre än programmaterialet självt gör, varför bandkopian ödeläggs. Filtret löser problemet genom att låta dessa "warp signals" rundas av utan att

påverka musiksignalen.

RIAA-kretsen har också den förbättrats genom insats av toppkvalitativa polypropylenkondensatorer och lågbrusiga, 1-procentiga metallfilmmotstånd.

Kretsen förenar en passiv fallande diskantkaraktär med tidkonstanten 75 μ s med aktiv bashöjning i enlighet med RIAA-standardkurvan, sådan den beskrivs i IEC 98, tillägg 4.

Utöver det har ingångsimpedansen hos förförstärkaren för avkännare av typen rörlig spole sänkts till 150 ohm, vilket ansluter till de senaste rönen på området.

Den totala lineariteten för detta steg har ökat genom att keramiska kondensatorer ersatts med polyestertyper för att stabilisera kretsarna. Där ellytar måste behållas p g a fordringar på stora kapacitanser har värdena ökat, vilket säkerställer att deras brytfrekvens ligger betryggande under förstärkarens egen, detta för att

resp elektrolyttyp ersatts med utvalda polyesterexemplar. Med dem är man nämligen säker på att de behåller sina värden också då signalspänningen förändras. De uppvisar även vida bättre dielektriska egenskaper än de tidigare. Det i sin tur eliminerar detektorn som en tänkbar källa till skilda slag av distorsion ss lågfrekvent intermodulation, transientintermodulation och fasmodulationsverkan, vilket allt avsätter sig i ljudet som oskarpa och bristfällig lokalisering eller gruppering av ljudets inslag.

Extrema data i nya tuners från Tandberg

► I Tandbergs nya 3000-serie ingår två fm-radiodelar, vilka båda undergått konstruktiva ändringar sedan förra versionen – inte så mycket för att vässa data som för att få fram ännu bättre ljud. Påpekar man hos firman. Radiodelarna har praktiskt provats ute vid olika rundradioföretag, bl a svenska Riksradien.

I detektorkopplingen har samtliga kondensatorer av keramik

förebygga negativa verkningar i det återgivna ljudet.

Direktkoppling, skärmat för mc

De buffrade högnivåingångsstegen har förfinats genom eliminering av de dc-blockerande kondensatorerna, varhelst detta varit möjligt, till förmån för en konstruktion med direktkoppling.

Härvid har keramiska stabiliseringskondensatorer ersatts med polyestertyper i syfte att nå bättre signalkvalitet. En ny högnivåingång har tillfogats för att möta kraven från CD-spelarna. Den ingången eliminerar alla kretsar mellan ingångsklämmorna och den kanalisera balanskontrollen, så att signaler om mer än 20 volt kan hanteras utan överstyrning.

Förstegets särskilda ingång för

Ser vi till stereodecodern resp utsignalkretsarna har alla keramiska "Miller"-stabb-kondensatorer ersatts med sådana av polyester. Vinsten är frihet från fasdistorsion tack vare att man undgår variationer i takt med den tonfrekventa växelspanningen över mindervärdiga kondensatorer.

Bättre basljud hörbar vinst

I audiosektionen har också alla tidigare ellytar bytts ut mot andra kondensatorer. Alla kapacitansvärden är nu så tilltagna, att intermodulation till följd av dielektriska förluster skall vara eliminerad. Vinsten uppges även bestå i bättre lågfrekvensrespons mot tidigare.


En genomgående upprepning har också skett i fråga om motstånd, där bara metallfilm nu förekommer.

pick uper av typ rörlig spole har fått ännu effektivare skärmning i den nya versionen.

Kondensatorförnyelse har också omfattat Baxandall-tonkontrollkretsen i den nya TCA 3002 A.


Kondensatorer av polykarbonattyp jämte lågbrusiga metallfilmmotstånd används nu.

Hörtelefontonförstärkaren har fått ökad effekt för att kunna ta hand om ännu fler varianter av hörtelefoner än tidigare och kretsen har "renats" genom insats av höggradiga filmkondensatorer.

Allt i 3002 A går nu lågohmigt, och ett långtgående skydd finns alltså mot att även stora "spikar" och transienter överstyr stegen, bli tack vare lågpassfiltret mellan ingång och volym. 

De tidigare konstruktionerna har inte ändrats i fråga om ingångssteg, avstämning, mf-kretsar och de åtta minnen för programmering av lika många sändare som fanns i föregående modell.

Extrem känslighet

De två nya fm-delarna skiljer sig åt en hel del i data och utrustning annars. TPT 3001 A har både fast och varierbar utnivå, utgångar för detektorn och flervägsutbredningsdetektering över oscilloskop etc. Den här modellen har också tre känslighetslägen över filtersektionen, normalt, brett resp smalt. För 50 dB in är känsligheten som bäst – i mono – 0,8 μ V, enligt data = 9,3 dBf. S/n anges i stereo till 92 dB vid 85 dBf och 5 mV in. Alla Tandbergs radiodata redovisas enligt IEEE std 185 från 1975 resp IHF T-200 från samma år liksom DIN 45 301 och 45 500. 



faktor, menar man hos Tandberg. Metallfilmmotstånd har valts tack vare deras låga ströminduceerade brus och långtidsstabilitet.

Hög strömkapacitet

TPA 3003 A ger märkeffekten 150 W/kanal som ett minimummedelvärde i lasten 8 ohm över hela tonområdet med lägre än 0,02 proc klirr. I en 4 ohms last får man ut över 250 W/kanal. Man kan utan betänkligheter låta för-

stärkaren arbeta i så låga laster som 2 ohm.


Spänningsderivatan ligger på ca 70 V/ μ s och den bredbandsrelaterade dämpfaktorn om 100 vittnar om konstruktionens klass. Det finns fem elektroniska skyddskretsar och indikatorer av led-typ för toppklippning på både in- och utsignalsidan.

De aktuella rönen om nödvändigheten av en betryggande strömkapacitet hos förstärkare

har starkt beaktats vid konstruktionen. En i skrivande stund tyvärr inte verifierad uppgift anger 30 A per kanal som *t-t*-värde. Men också en betydligt lägre strömstyrka skulle placera slutsteget i elitklass.

Konstruktionsprincipen med sk distribuerad jord över de skilda kretskorten har vidare tillämpats både här och i anslutande produkter.

I anslutning till vad som sagts

om tidkonstanter, kondensatorer etc kan tilläggas, att man vid Tandberg dels underkänner gängse procedurer med 400 Hz-mätton som faslägesorientering etc. "Blir inte tillförlitligt i diskanten." Vidare detta att "för att man skulle kunna hörbart uppfatta förbättringar krävs faktiskt återgivning vid viss nivå". 

En kassetteknikens snabba tungviktare: Tandbergs TCD 3014

► *TCD 3014* heter den senaste kassettdäckutvecklingen från **Tandberg**, som också finns i en broadcast- och studioupplaga under beteckningen *TCD 910*. Den senare har 600 ohms anpassning och arbetar med *XLR*-kontakter etc samt har stativhandtag och andra kontrollorgan. Båda är i stora delar nykonstruerade gentemot föregångaren *3034* i *3000*-serien.

Det mekaniska lämnar ibland en del att önska hos även bättre kassetmaskiner. Tandberg har här valt en närmast milspecad basplatta för chassiet i 5 mm aluminium som förspänts och utsatts för 40 tons presstryck för att avlägsna alla inre spänningar i materialet från början.

Lager brukar industrin likaså ha enahanda rutiner för – fastän inte alltid de mest lämpade. Sålunda är det vanligt att man skjuter in lagren med passpassning på eller kring de axlar som måste hålla sig parallella apparatens hela liv igenom, men det blir knappast fallet i praktiken, visar studier. Den norska industrin har i stället limmat samtliga lager på plats under monteringen, vilket säkrar deras permanenta passning för mycket lång tid.

Mekanisk förfining

Drivningen av bandet har mekaniskt och elektriskt setts över. Då också de obetydligaste oregelbundenheter i fråga om kontakter mellan det spolande bandet och tonhuvudena får till följd katastrofala förluster i diskanten har man sett som bästa botemedel att som i stora bandmaskiner bygga en sluten slinga med dubbel kapstandrivning vilket automatiskt isolerar det bandavsnitt som passerar längs tonhuvudsatsen från att nås av vibrationer och spänningar, vare sig de kommer från det ena eller det andra spolnavet.

Det kräver dubbla svänghjul, vilka måste hållas tillräckligt

massiva för att råda bot på både långsamt och snabbt svaj. På samma gång krävs dock att de två svänghjulen måste hållas olika stora, eftersom de eljest kommer att förstärka varandras resonansfrekvens. Tom remmarna som driver svänghjulen (från en kraftfull dc-servomotor i däck) har fått olika egenskaper för att hindra uppkomsten av samstämmiga, seriegenererande vibrationer i systemet!

I *TCD 3014* används två separata spolmotorer. Varje motor är försedd med sensorer, som informerar den andra motorn om hur snabbt den går. Servot kan så reglera båda motorerna till att hålla konstant dragspänning över bandet, och alla slakningar tages automatiskt upp genom de avkännande funktionerna. Detta är kanske inte alldeles nytt i kassettekniken, men här läses kassetten dessutom mekaniskt i läge på samma gång av fyra sprintar och av tonhuvudbryggan.

I såväl snabbspolning som backning av bandet är bandhastigheten konstant.

Snabbspolning bakåt sker med 60 ggr normala spelhastigheten och vid sökning framåt med 20 ggr den.

Ett 4-motorigt däck

I det här däck finns fyra motorer: Den fjärde motorn ersätter de solenoider, vilka ofta används på andra håll för att övervaka bromsar, tonhuvudlägen och tryckrullar. Motordriften här anser Tandbergteknikerna ge tystare drift och medge oberoende kontroll av både bandföringen och tryckrullarna vid främst snabbspolning.

Inte bara frågan om två eller tre tonhuvuden i ett kassettdäck är en kontroversiell fråga utan nästan lika mycket utformningen av dem!

Flertalet tillverkare av 3-tonhuvuddäck måste, av olika skäl, kompromissa i fråga om place-

★ *Tandberg siktar mycket högt med sitt nya starkt sofistikerade kassettdäck, som också finns i en rundradioversion, för studiobruk etc.*

ringen av huvudena. De gör både in- och avspelningshuvudet i ett och samma hölje.

Tandberg har avstått från det mot bakgrunden av att sk sandwichtonhuvuden bäddar för interaktion mellan de ytterst närliggande luftpalterna och att tillverkningstoleranserna i praktiken sällan är bättre än att det hela resulterar i tonhuvuden med spalter som aldrig blir riktigt parallella enligt intentionerna.

Det är bara på ett sätt man kan dra fulla fördelen av att använda tre tonhuvuden, och det är att placera in elementen som oberoende av varandra vid bandpassagen.

Dess värre måste man alltid i praktiken räkna med inverkan från själva musikkassetterna genom deras varierande skevhet och mer eller mindre sneda gjutning, vilket kräver att azimutjusteringar görs av användaren. På *TC 3014* finns en azimutkontroll på främre panelen och härifrån påverkas också en inbyggd testtongenerator för 15 kHz.

Tonhuvudena i maskinen är som tidigare av Tandbergs egen konstruktion och tillverkning.

”Rak”, rensad elektronik

Elektroniken i *TCD 3014* har gjorts med samma utgångspunkter som i den övriga 3000-seriens nyheter, i det att lågbrusiga metallfilmotstånd används genomgående. Inga ellytar och keramiska kondensatorer finns utan enbart högklassiga polyester- och polypropylenkomponenter.

Alla steg är nu direktkopplade, t o m genom brusreduktionssystemen, tack vare att alla kompensationskondingar och dc-spärrande kondensatorer eliminerats. Däcket innehåller dubbla *Dolby*-kretsar i form av en *B* och en *C*, och dessa – f ö utvalda kretsar av senaste konstruktion – är de enda integrerade kretsar som förekommer i

signalvägarna. Allt övrigt är beroende av diskreta komponenter.

Faskompensation (allpassförstärkare) används för att säkerställa integriteten i såväl tid som frekvensdomänen, och verksamma fjärde ordningens subsoniska filter har placerats in för att undertrycka felsignaler och spuriöser från skeva skivor och ocentrerade skivor vid bandning.

Tandbergs tidigare kända *Dyneq*-krets finns i en omgjord version i *TCD 3014* med samma syfte som tidigare: Att säkerställa att maximalt möjliga kapacitet vid korta våglängder (diskanten) utnyttjas för bandets del. Den gängse fasta diskantshöjningen vid inspelning anser man hos Tandberg ofta resulterar i högfrekvensmättnad hos tapen, och då detta inträffar faller nivån för signalen som upptecknats på bandet när insignalnivån ökar – och intermodulationen tilltar raskt.

Dyneq och Actilinear II

Det är därför nödvändigt att minska inspelningskorrektionen någonstans nära det stadium då hf-mättnad hotar, för att man skall uppnå maximal diskantuppteckningskapacitet med bandet.

Dyneq-kopplingen ombesörjer detta genom att automatiskt justera inspelningsssidans diskantshöjning i enlighet med insignalens hf-nivå då den senare tenderar att styra bandet in i magnetisk mättnad.

Det finns också en *Actilinear II* i det nya däck 3014. I den nya kopplingen har förmagnetisering och audiosignalspänningar summerats vid en låg nivå och matas därpå genom en ”transkonduktansmodul”.

Den här transkonduktanskretsen är utförd med en differentiatingång och symmetriska utgångar för att förse inspelningshuvudet med en ren





Tandbergs nya kassetmaskin TCD 3014 är inte svår att placera in i eliten av avancerade däck. En särskild proffsversion finns också, men redan standardupplagans egenskaper är goda nog i termer av "direkthet" och snabbhet: Alla kondensatorvärden har nått toppladdning efter högst 6 s och efter 4 s är däck fullt spelklart med alla funktioner aktiva om det gäller avspeling. "Realtidskraven" gör däck särskilt lämpat för radiobruk etc. Däck

är gjort för att i största möjliga utsträckning kunna banda in också icke-perfekt programmaterial tex ocentrerade och oplana skivor. En intressant detalj är att de använda Dolby-kretsarna uppges vara "musikaliska": "Det finns inga standardmetoder att avgöra antibruselektronikens reella egenskaper. Vi har lyssnat och sen valt", säger Tandbergs tekniker.

strömkälla.

Ursprungligen var denna krets konstruerad som en renodlad forsknings- och labbförstärkare, och den förmår förmedla kantvågformer odistorderade vid förmagnetiseringens oscillatorfrekvens. Den extraordinära utstyrningsmarginalen ("headroom") som förefinns kan mata inspelningshuvudet med tonfrekvensström 20 dB över det som fordras för full modulation av vilket magnetband som helst i dag, och kretsen minskar hörbart all inspelningsdistorsion, påpekar teknikerna-musiknjutarna i labbet...

Noggranna visarinstrument

Tandberg har ju länge varit synonymt med bl a detta att inspelningsnivåvisare bör tillförlitligt spegla signalens status då den tillförs bandet.

Om signalen undergår diskantshöjning i däck, vilket ju måste ske vid all kassetbandinspelning, bör den diskantshöjda signalen också indikeras över instrumentet. På så sätt kan användaren justera in sin inspelningsnivå utan farhågor för att den erforderliga diskantshöjningen skall driva bandet i distorsionsalstrande måttad.

På samma sätt har Tandberg hållit fast vid själva instrumentets utformning, detta tillsammans med bl a några mycket påkostade japanska kassettdäck.

Flertalet tillverkare har anars gått över till insats av fluorescerande, segmentindelade visare, vilka i många fall ger dålig upplösning. I Tandbergs nya däck håller firman fast vid ett analogutfört visarinstrument med snabb attacktid och långsam släppkarakteristik är bästa lösningen då det gäller noggrann nivåinställning och seriösa möjligheter för användaren.

Förbättrad meterballistik ger nu en respons ner till 2 ms programtoppar inom 1 dB.

Manuell bandkalibrering

När man ffg tänker spela in något på det här sofistikerade superdäck är det bra om man dels träffat *Tor Andresen* eller *Per Brændshøi* vid Tandberg först, dels uppmärksammar förekomsten av en liten skruvmejsel i lådan. Däremot bör man i någon mån bortse från det som står i firmans Technical Paper under rubrikerna User Optimizing resp Microprocessor Control. Risken att läsaren skall bli delaktig av detta opus är dock liten. Däremot finns en bruksanvisning. Tyvärr gör den sig inte omakett att för den tekniskt fåkunnige förklara eller ens uppe var användaren hittar the Tape Record Selector. Teckningen anger en liten skuggning bara. Här leder herr japaner skyhögt i fråga om sk manualer!

Men den som tidigare gjort sig bekant med däck *TC 440 A* m fl föregångare känner strax igen ansamlingen av små skruvhål tv på fronten. Här möter också en liten spak, påskrifterna Record Current och Record Bias. Samt de lakoniska *Tape I, II* och *IV*. Alltså ett däck för normaljärnband, kromdioxidband och metallband. Inte ferrokrom, tyvärr. Varför? (Denna tidning älskar *FeCr* häftigt.)

Att däck minsann också har en alldeles modern 8 bitars mikroprocessor med ett 32 K läsminne (EPROM) plus att det i nämnda skrift talas om att "mikroprocessorn medger realtidskalibrering för varje individuell tape" - etc, förefaller oss något missvisande, eftersom vi inte kan finna att mikroprocessorn har ett dyft med bandkalibreringen att göra. Den får nämligen användaren utföra själv. Så här säger Andresen, om vi minns rätt (det gör vi bestämt):

- Mikrodatorena i dagens modernaste kassettdäck är i alltför många fall mest leksaker! I varje fall bidrar de inte mycket till ett bättre ljud... Det heter, att de med stor precision "Samplar banden och därpå automatiskt ställer in exakt rätt bias". Vi tvivlar lite på det där med exaktheten, för vad vi kan se utnyttjas ingalunda banden optimalt i en rad fall, då processorerna "tuggar" på dem, spottar ut och flaggar med GO eller så. I synnerhet diskanten blir inte till fullo utnyttjad en del gånger.

- Vi tror mera på att göra manuella och då helt optimala injusteringar av de individuella banden.

Vilket inte hindrar, att det alltså finns ett par "factory set" - inställningar redan i däck. Men följer vi inspelningsproceduren från början är det meningen att göra så här:

Man börjar med azimutinställningen. Kassetten stoppas i, ett tryck på REC PRESET till ON och en lampa börjar blinka. Därpå nollställer man bandräkneverket och ser till att Memory är OFF. Nu ställer man Monitor/Test-väljaren (hittat den? OK!) på "15 kHz". Man trycker in RECORD. Samt justerar azimutvredets ratt för att få de högsta och stabilaste utslagen på de båda (tyvärr små) utstyrningsinstrumenten. Kassetten återspolas och man går vidare i vanlig ordning, där dock förekomsten av en Master Control och en Balance bör uppmärksammas = man skall ha 0 dB ut på metrarna vid rätt blandning, tack.

Nu tänker vi oss att ta till en lite främmande kasset. Väljaren för rätt bandsort (?) aktiveras. Man stoppar i bandet, drar ner huvudkontrollen och sätter testväljaren på 15 kHz. Inspelningen inleds, varvid man vrider på azimutratten och kollar visarna. Nu tar vi fram den lilla

mejseln och börjar peta i Bias-hålen för båda kanalerna, så att såväl 15 kHz som 315 Hz ger samma utslag. Det når man genom att vrida Monitor/Test-ratten nere i mitten fram och åter. Så låter vi ratten stå i läge 315 Hz och justerar in strömmen, Record Current, till 0 dB på den övre visarskalan till programmetrarna. Nu bör båda signalnivåerna ge samma nivå och identiskt utslag. Vi vrider så Test-väljaren åter till Source. (Dolby-grejorna är förstås passiva under allt detta.) - Färdiga...!

Kraftfull processor

En mikroprocessor finns alltså, och den medger alla möjliga kombinationer av sökning jämte minnesfunktioner liksom den samordnar "logiken" bakom alla manöverdon och bandtransporter i gängse stil.

Det 32 K EPROM som finns har programmerats av Tandberg och kan, den dag ytterligare konstör önskas, enkelt programmeras om vid fabriken, meddelar den.

Detta med "realtidskalibrering" enligt ovan hänför sig till däckets 4-ställiga räkneverk och alltså inte till bandkalibrering. Mikroprocessorn kan antingen arbeta med att visa bandvarv eller att visa upplupen tid, tacknämligt nog, och dessa "realtidsindikeringar" behålls i alla spolningslägen tack vare minnena.

Några data: Däck ger med metallband ett frekvensområde från 18 Hz till 23 kHz inom 1,5 dB, klirret ligger genomgående under 1 % och s/n, A-vägt med Dolby C aktiv, är bättre än 74 dB. Svaj i läge Play; 0,06 % enligt *wrms*-mätning; som *DIN-IEC*-värde 0,12 %. Kanalseparation som bäst, över 60 dB vid 1 kHz (sida A-B).

Pris inte bekant f n. Fabriksleveranserna inleddes i augusti.

Nytt ljud från Radion!

★ Radioljudet är vårt mesta ljud. Alla lyssnar vi till radio då och då, och många har synpunkter på ljudet.

★ Radioljudet i Sverige håller emellertid på att förändras till det bättre. Ny teknik tas i anspråk, och nya lösningar tillämpas.

AV BERTIL HELLSTEN

► I nådens år 1965 byggdes det stora Radiohuset vid Oxenstiernsgatan i Stockholm. Då investerades också i ny teknisk utrustning. Den har sedan åldrats vackert, och byts nu ut i allt snabbare takt. De sista resterna av den stora investeringen från 1965 skall försvinna till 1985–86.

På försommaren i år togs ett stort steg vad gällde ljudet i P 3-kanalen. Men det är bara ett steg i ansträngningarna att få ut programmen från Radiohuset med så god kvalitet som möjligt. För att uppnå det har man två vägar att gå. Dels byter man ut elektroniken, som numera kan göras allt bättre. Man kan dock inte komma hur långt som helst på det viset. Dels och därför bygger man också successivt om studior och kontrollrum för att få bättre akustik.

Om själva ljudet inte är bra ens innan det når mikrofonen kan ingen elektronik i världen senare göra det perfekt. Nu



Programkontrollen för P 3. Här passerar alla P 3-program, och en stor del av dem produceras också här. Bakom glasrutan ligger själva studiodelen, som styrs inifrån kontrollrummet som syns på bilden. Här har akustiken byggts om för optimalt ljud trots små mått på såväl

studio som kontrollrum. Observera de små extra kontrollhögtalarna på ömse sidor om kontrollbordet. De kan användas om man vill veta hur ljudet låter "hos transistorfolket i stugorna" som ju inte alltid har tillgång till stora monitorhögtalare i hängmattan t ex.

har väl knappast akustiken försämrats med åren utan snarare har kunskaperna om akustiken numera blivit så pass mycket bättre, att man kan få bättre resultat. Sedan innebär den bättre elektroniken många gånger att det "lönar sig" att också satsa på akustiken.

Akustik, och specifikt studio- och kontrollrumakustik, är en besvärlig vetenskap. Eftersom den är så svår att fånga i enkla teorier och formler finns en mängd konkurrerande "skolor" med olika lösningar på problemen.

En sådan "skola" inom studioakustiken är en teknik som kallas LEDE *Live End, Dead End*. Den skiljer sig från många andra försök genom att stå på en ganska solid teoretisk och praktisk grund.

Rätt reflexer för bästa tal ljud

Akustiken i en talstudio skall framför allt göra talet bättre uppfattbart så att lyssnaren inte skall behöva anstränga sig för att höra vad som sägs. Den skall också underlätta för talaren, eftersom en kvävande akustik kan få talaren att tröttna och tappa

spänsten i artikulationen.

De flesta program från Riksradiion görs i små inspelningsstudior med plats för högst 3–4 medverkande. Det innebär att volymen är rätt liten, och att akustiken ofta blir instängd och livlös, något som påverkar både uppfattbarheten och lättheten att tala.

Nu är det ganska enkelt att få en mera levande akustik även i ett litet rum. Genom att klä tak och väggar med ett hårt material får man rikliga reflexer, lång efterklang och ett mycket "levande" ljud. Problemet är bara att det lätt blir alltför levande och badrumsaktigt.

Om reflexer från tak och väggar kommer för tidigt påverkas klangfärgen på ett icke önskat sätt. Reflexetiderna kommer då att motsvara frekvenser i det område man vill återge, och det ger kraftig påverkan på frekvenskurvan hos ljudet man tar upp.

Om reflexerna däremot kommer för sent får man en hörbar efterklang som kan grumla uppfattbarheten. Det gäller därför att finna en lämplig avvägning mellan å ena sidan efterklang, reflexer och "luftighet" och å andra sidan

dämpning och instängdhet.

Det är där LEDE-principen kommer in. Målsättningen med den är att få de första reflexerna att komma 10–15 ms efter direktljudet.

Senare reflexer skall dämpas ut efter ett bestämt mönster. Detta skall tjäna till att öka uppfattbarheten hos de viktiga konsonantljuden i talet.

För att få just det här reflexmönstret delar man in studion i två delar, där den ena kläs med mjukt, absorberande väggmaterial, och den andra med hårt, reflekterande. Dessutom måste man utforma väggarna så att man inte riskerar stående vågor, och i övrigt avväga ytorna mot varandra så att man får just den avsedda reflexionen och inga andra. En svår uppgift, som lösts förtjänstfullt av Lennart Nilsson vid Riksradiions avdelning för anläggningsteknik.

LEDE-principen är inte alls ny, och teorierna om reflexer och taluppfattbarhet är välkända sedan många år. Hittills har man dock nästan uteslutande använt principen i kontrollrum men inte i studion. I kontrollrummet lyssnar man genom högtalare på det som



I kontrollrummet för Studio 4 har den mesta av elektroniken bytts ut. Eftersom man gör mångkanalinspelningar här behövs många utstyringsinstrument, något som ofta förr kunde bilda stora svåravlästa visarskogar. Numera

ersätter man de mekaniska visarna med elektroniska staplar på en tv-skärm. Den tekniken har införts i Studio 4, där monitorn i mitten kan visa inspelningsnivåerna på de olika kanalerna.

försiggår inne i studion, så även där är det minst lika viktigt att de akustiska förhållandena är optimala.

Vid Riksradiation börjar man emellertid nu tillämpa LEDE-principen både i studior och tillhörande kontrollrum. Man får då dels bästa förutsättningar för upptagningen inne i studion, dels goda förutsättningar att kunna balansera ljudet genom att kontrollrummet är optimalt.

Hittills har man byggt om två studior hos Riksradiation enligt de här akustiska principerna. Det gäller dels en liten talstudio, *studio 39*, dels programkontrollen för *P 3*, och i båda fallen har man uppnått ett angenämare, tydligare tal-ljud. Egentligen är dock studiorna i båda fallen för små om man vill ha god återgivning ända ner i basen. Den har man fått offra eftersom återgivningen alltid bestäms av rummets dimensioner i förhållande till våglängden. Ingen "kosmetisk" akustisk byggprincip kan rå på den naturlagen.

Ny programkontroll förnyar P 3-ljudet

Som bekant sänder Riksradiation tre radiokanaler. Pro-

grammen kan produceras lite varstans inom och utom huset, men innan signalen lämnar Radiohuset för vidare befordran till Televerket passerar den alltid "sin" programkontroll. Programkontrollen innebär sista möjligheten för Riksradiation att påverka ljudet. När det gäller *P 3* produceras också en stor del av sändningarna direkt i programkontrollen. Den är uppbyggd som en vanlig, liten talstudio med kontrollrum och alla de tekniska faciliteter som hör till: mixerbord, band- och skivspelare och elektronik för avsiktlig påverkan på ljudet.

Denna programkontroll för *P 3* har alltså byggts om akustiskt, och även elektroniken där är ny. Fortfarande håller man emellertid på att pröva olika lösningar. Ombyggnaden av programkontrollen för *P 3* skall ligga till grund för vidare förbättringar i huset, och därför vill man ta god tid på sig att pröva många alternativ innan man går vidare. En markerad premiär för "det nya *P 3*-ljudet" hölls i maj i år.

Ombyggnaden har emellertid inte begränsats till själva programkontrollen. Från den går signalen vidare till Kaknäs-

tornet i Stockholm, varifrån Televerket sedan distribuerar signalerna över land. Avståndet från Radiohuset till Kaknästornet är bara ungefär 1,5 km fågelvägen, men på den korta vägen händer ändå mycket. När man började titta på signalvägarna, och vilka förbättringar som kunde göras, fann man så småningom bl a att signalen bara från mikrofon till Kaknäs passerade ett trettital transformatorer! Även om man använder transformatorer av bästa sort riskerar man att få fasfel och distorsion, speciellt i basen. Eftersom felet av så många transformatorer adderas ger det en avsevärd försämring av ljudet.

I enlighet med Televerkets standard var också förbindelsen relativt högimpediv, 600 ohm. Det innebär att kabelkapacitanser och annat påverkade signalen så att man fick ett kraftigt diskantfall. För att korrigera det använde man ett passivt utjämningsnät i mottagaränden av förbindelsen. I korrigeringnätet sänkte man resten av signalen så resultatet blev en rak frekvensgång med betydligt lägre nivå. För att åstadkomma detta hade man

bl a använt stora spolar, vilka gett ytterligare fasfenomen.

Hela den här förbindelsen är nu omgjord, och impedansen är sänkt så långt det gått med hänsyn till förbindelsens längd. Därmed har man kunnat inskränka frekvenskorrektionen till ett minimum. Alla förändringar har gett möjlighet till bättre bas och överlag en mer högklassig signal, som man har bättre kontroll över.

Riksradiation har egentligen bara hand om tekniken fram till Kaknästornet, och skall där leverera en signal, vars utseende Televerket bestämmer. Man har emellertid ett gott samarbete med Verket, och det har lett till att man fått frångå den normala standarden och även fått installera sin egen mottagarförstärkare inne i Kaknästornet, inne i Televerkets signalvärld.

De här speciallösningarna ingår formellt i en försöksverksamhet, men Riksradiation hoppas givetvis att få permanenta förfarandet, och även använda det för de övriga radiokanalerna så småningom.

Varför har man då inte börjat använda den nya tekniken på allvar förrän nu? Vi frågar *Lars Mossberg*, eldsjäl och förespråkare för bättre radioljud, som ligger bakom många av idéerna till det nya ljudet:

— Det som har gjort det tekniskt möjligt att byta ut transformatorerna är nya och bättre elektroniska komponenter. Tidigare har man fått nya problem om man försökt ersätta dem. Svårast har varit störningsproblemen. Det är lätt att få brumslinor och även att få in andra störningar.

— Men med de moderna komponenter vi använt är alla

sådana problem lösta.

Transformatorerna är kanske den största enskilda förbättringen i programkontrollen för P3, men praktiskt taget all elektronik är utbytt.

Processor höjer nivån

I *Elektronikvärlden* 1983 nr 6/7 skrev vi om "ljudprocessor" *Orban Optimod FM*, som har använts av Riksradiation för en del försök. Processorn verkar som en begränsare i två frekvensband som gör det möjligt att höja medelnivån på moduleringen ut från sändarna, utan att riskera att man överstyr dem i något läge. All sådan kompression ger en del biverkningar, både av önskat och icke önskat slag. I USA:s radiovärld hör det till att stationer har egna *sound* som blir lite av stationens varumärke, och de *sounden* skapas i processorer som *Optimod*.

Anledningen till att man vill höja modulationsgraden är att sändaren då låter starkare, utan att man behöver höja uteffekten. Radio Stockholm, "P5 Stockholm", har en egen sändare, och över den sänds P3-programmet ut en stor del av dygnet. Där har man, som vi tidigare rapporterat, använt Orbans fm-kompressor en tid, och fått en kraftig förbättring av den mottagna ljudkvaliteten. Men varför bara på lokalradiation, Lars Mossberg?

— För att sådan här begränsning, eller kompression, skall fungera måste den göras i själva sändaren, och inte i studion eller på någon annan plats. Signalen går ju på långa ledningar och länkar över landet och en hel del sker med signalen på vägen.

— Bland annat finns en mängd branta filter i överföringen, och sådana vållar alltid fäsfel som ger överslängar på branta transienter. Det spelar alltså ingen roll hur väl begränsad signalen är när den lämnar Radiohuset, den kan ändå överstyra fm-sändarna ute i landet.

— För att vi skall kunna göra motsvarande kvalitetshöjning på P3 måste vi ha en *Optimod FM* på varje P3-sändare i landet. Det finns över

100 stycken, och apparaten kostar ca 45 000, så det är en stor slant för Televerket. Det finns dock intresse för saken där, så vi hoppas att de kan få fram pengar.

Det kan alltså dröja innan vi får den här signalförbättringen på P3, men tekniken är väl beprövad och visar sig ge gott resultat. Det som förbättras är framför allt brusavståndet, eftersom signalstyrkan ökar. Med en signalbehandling av det här slaget kan man öka medelnivån på ljudet med ca 5–6 dB, och det är en välkommen förbättring.

Program 3 första steget

Ännu har alltså inte den förbättringen införts, men ett litet steg har man ändå tagit genom att införa en begränsare i programkontrollen för P3. Med den kan man alltså inte öka nivån lika mycket som om begränsaren varit placerad i sändaren, men en liten vinst räknar man med.

Varför har man då satsat just på programkontrollen för P3? Det finns flera skäl. Ett är naturligtvis att P3 har de flesta lyssnarna, och att förbättringar därför kommer flest till godo där. Ett annat är att en hel del program produceras i den programkontrollen. Hela natradiation går t ex direkt därifrån, och det innebär att alla förbättringar kommer helt till sin rätt och kan kontinuerligt studeras under sammanhängande pass.

Under de närmaste åren räknar man med att kunna modifiera också de övriga programkontrollerna. Närmast i tur står att i höst göra en del försök med P2. Man kommer bl a att sända P2 på försök från P3:s programkontroll.

Egentligen bör man ställa större krav på brusavståndet i P2 än i P3. I P2 sänds ju övervägande seriös musik, ofta med stor dynamik. Det gör att brus och störningar hörs mer, och en förbättrad medelnivå skulle vara än mer angelägen här.

Den teknik som används för P3 går emellertid inte att tillämpa på P2 utan vidare. Ljudprocessorn ger dels möj-

lighet att höja ljudnivån, dels ger den en ofrånkomlig färgning av ljudet. I P3 har man bedömt den färgningen som acceptabel (även om man alltså inte infört den än av ekonomiska skäl), men den seriösa musiken vill man förmedla så opåverkad som möjligt.

Ny elektronik i musikstudio

Studio 4 är en stor studio för musikinspelningar med plats för både musiker och publik. I den har också elektroniken byggts om och förnyats. Utrustning och inredning är avpassad för inspelning av sk rytmisk musik, dvs musik typ jazz, pop och underhållningsmusik som spelas in med mångkanalteknik.

I studio 4 kan därför användas upp till 80 mikrofoner, vilka alla kan anslutas till det stora kontrollbordet. För att få bästa möjliga kvalitet på ljudet har också här alla mikrofontransformatorer eliminerats och ersatts med balanseerade mikrofonförstärkare. För att minska störningarna har man dessutom lagt förstärkarna så nära mikrofonerna som möjligt, inne i själva studion.

Därför måste man kunna fjärrstyra alla mikroförstärkare inifrån kontrollrummet. Till det har Riksradiation utvecklat ett datorstyrt kontrollsystem, som inte blott kan styra mikroförstärkarna utan också bandspelare, ljusreglering, regisignaler, tidtagning m m. Kort sagt: Det mesta av det som behöver styras i studion kan styras centralt, vilket innebär att tekniken får en väsentligt bättre arbetssituation och en bättre överblick.

Eftersom man ofta gör inspelningar inför publik är det viktigt att både publiken och radiolyssnarna får ett välbalanserat ljud. Det går i regel inte att använda samma mixning i båda fallen, utan man bör använda en mixning för radioljudet och en för pa-ljudet, dvs ljudet till publiken i lokalen.

Av det skälet har man placerat ut en mindre pa-mixer i publikdelen av studion, så att

en tekniker där kan tappa av signalen från mikarna till en blandning som passar för lyssnarna i studion.

Digitalljudet på frammarsch

Riksradiation kommer alltså att leverera ett bättre ljud, men inte till lyssnarna, utan till Televerket. Åtskilliga delar av Televerkets nät arbetar dessvärre med ålderdomlig utrustning, så alla landets lyssnare får förvisso inte sitt ljud i det skick som Radiohuset levererar det. Emellertid får det naturligtvis inte hindra Riksradiation att försöka höja kvalitetsnivån, i synnerhet som alla fel adderas i den långa kedjan mellan aktör och lyssnare.

Vad sker då med radioljudet på lite längre sikt? Ordet "digital" dyker naturligtvis genast upp vid en sådan fråga. Riksradiation har redan flera hundra digitalskivor och spelare till dem. Man har också ett litet antal digitalbandsspelare som används flitigt. Den digitala ljudtekniken gör alltså snabbt intåg i radiovärlden.

Christer Grewin är digitalansvarig vid Riksradiation. Vad tror han om den framtida utvecklingen?

— Jag tror att vi får leva med de analoga bandspelarna i 10 år till, men knappast längre. Redan nu är en digital bandspelare knappast dyrare än en analog, och ljudmässigt är den oerhört överlägsen.

— Problemet med digitalbandspelare i dag är redigeringen. Det går att redigera en digital inspelning mycket bättre än en analog, men det tar för lång tid! Det vi använder nu är ju videospelare med omvandlare till och från digital signal. Jag tror att vi ganska snart får digitala ljudbandspelare som arbetar med vanligt 1/4 tums band som går att redigera enklare. Mitsubishi har en sådan maskin redan nu, men den är alldeles för dyr.

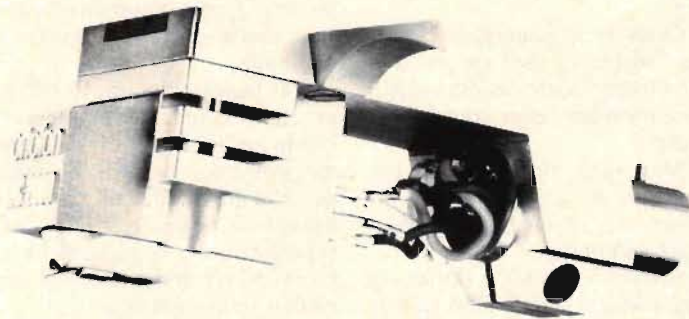
I ett ännu längre perspektiv kan man vänta att också *överföringen* till lyssnaren blir digital, men till det fordras satellitöverföring och internationell standardisering som knappast finns ännu.

Ortophase®

Dålig faslinjäritet ger sämre transientåtergivning.

Ett länge accepterat faktum är att Moving-Coil-pickupper (MC) låter mer musikaliskt än pickupper gjorda enligt principen Rörlig Magnet (MM). VARFÖR?

I ORTOFONS laboratorier har man funnit att MC-pickupper har betydligt bättre faslinjäritet än MM-pickupper. Det naturliga steget efter denna upptäckt var givetvis att OPTIMERA sina pickupper i detta avseende, utan att påverka andra parametrar.



MC-2000 är den första riktigt faslinjära pickuppen optimerad enligt Ortophase-konceptet.

- Den har också en helt ny nålform, Symmetrical Line Contact, med betydligt skarpare kanter, mer lik en gravérnål.
- Avsevärt reducerad massa i det rörliga nål-systemet med en dramatiskt förbättrad spåringsförmåga $> 100 \mu$ vid 300 Hz.
- Hölje av aluminium för maximal reduktion av oönskade resonanser.

FASLINJÄRITET

Vad man egentligen menar är GRUPP-LÖPTIDS-LINJÄRITET. Detta är ett uttryck för den relativa tiden det tar för olika frekvenser att reproduceras. Dålig GRUPP-LÖPTIDS-LINJÄRITET påverkar:

1. Musikinstrumentens KLANG och särprägel eftersom det är av största betydelse att grundtonen och övertonerna reproduceras samtidigt.
2. TONANSATSEN hos ett musikinstrument eftersom FAS och TRANSIENT-ÅTERGIVNING alltid påverkar varandra.

TRANSIENTÅTERGIVNING

Med transientåtergivning menar man förmågan att återge en snabb förändring som t ex TONANSATSEN hos ett musikinstrument d v s början av varje ton. Det är varje musikinstrumentets TONANSATS som gör att vi kan skilja på t ex en violin ifrån en klarinett ifrån en saxofon o s v.

MC-200 & MC-100 medlemmar i Ortophase familjen.



ortofon

Marknadsföres av ELFA HIFI AB, Box 1273, 171 24 Solna.

Till ELFA HIFI AB, Box 1273, 171 24 SOLNA.
Sänd broschyrer om de nya Ortophase-pickupperna

Namn _____

Adress _____

Postadress _____

Nya filterbankar från Technics

Utöver det stora tersoktavfilter som beskrevs i *Radio & Television* för augusti 1982 och som heter *SH-8065* har nu Technics, Japan, adderat två nya filter/spektrumformare/analyser till modellprogrammet 1983-1984.

Det första är *SH-8075*, som är ett 34-bandigt filter med s k parametrisk karakteristik för varje band per stereokanal.

Centerfrekvenserna är grupperade i tersoktavintervall från 16 Hz till 33 kHz med upp till 12 dB lyft eller dämpning varierbart per band. Varje skjutregel har sin egen lysdiodindikator till skillnad från vad som var fallet på föregångaren 8065. Kretsarna av s k konstant *Q*-värdestyp uppvisar samma branthet vilken grad av påverkan på kurvan man än väljer.

Vidare har ekvaliseringsdelen "parametriska" egenskaper i det att man kan få variabla bandbredder (*Q*-värdet kan ändras mellan 0,7 och 7), mittfrekvenserna kan väljas mellan 20 Hz och 400 Hz liksom nivån, plus/minus 12 dB.

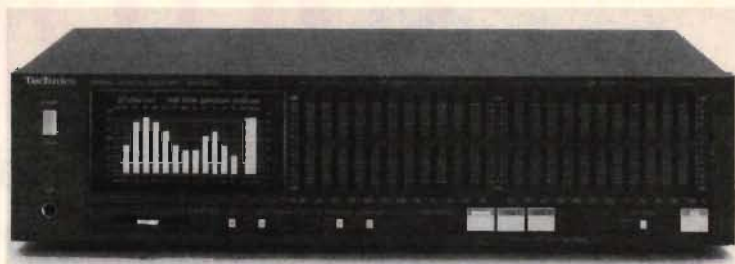
Filtret är aktivt och uppbyggt med operationsförstärkare med hög spänningsderivata, uppvisar lågt brus och låg distorsion, enligt data. Klirret är 0,001 % över hela tonfrekvensbandbredden.

Överstyrningsmarginalen anges "bättre än med en god förstärkare" och det finns inga förstärknings- eller andra förluster.

Man kan lätt ansluta två bandspelare/kassettdäck till filtret och få medhörning resp tvåvägsdubbing.

SH-8065 och *8075* skiljer sig något åt i utseende med främst reglagen olika på vänstra delen av panelen, där det tidigare filtret har belysta fält etc.

● *SH-8055* är en nyhet som



består i en fk-variator med en inbyggd spektrumanalysdel, en apparattyp som blivit allt populärare i Japan bland bandamatörer och även i vissa yrkessammanhang.

Här handlar det om 12 bands ekvalisering med tätare intervall i form av 2/3-oktav för de lägre mittfrekvenserna, vilket tänks ge ökad flexibilitet då man vill dämpa ut stående vågor och rundtjut över högtalarna etc. Över 250 Hz är det hela oktaver mellan frekvenserna.

Även här har tillämpats "konstant *Q*-värdesfunktion" för filtret, vilket ger samma lutning av kurvan oavsett hur mycket man

"formar" den. Technics menar att detta ger bättre precision än med vanligare fk-variatorer, eftersom kurvans lutning inte "sprettar" okontrollerat då man har dragit reglarna tätt mot mittläget.

Indikator är en FL-meter, dvs ett fluorescerande instrument av bar graph-typ som ger signalnivå över alla 12 banden, 25 Hz till 16 kHz, och är omkopplingsbar för höger/vänster/båda kanalerna. Inbyggt sitter en generator för skårt brus. Som tillval kan man skaffa en testmikrofon som kan anslutas för att mäta upp rum, högtalare och andra akustiska faktorer.

Det blev inget bröllop. Det blev ett riktigt kassettdäck i stället.

Är man galen i ljud, låter man ingenting stoppa en. Ett perfekt ljud är ett krav. Och det underliga är egentligen att man inte redan har det.

Det här är däck som kan stilla oron. Teac Z-6000. Det är inget billigt däck, men då får man mycket ljud för pengarna. Dock förutsatt att de andra delarna i din anläggning håller samma höga krav. Förutom ljudet finns det en massa tekniska finesser. Bl a finns brusreduceringssystemet DBX.

DBX opererar i såväl basen som i diskanten, vilket inte Dolby B och C gör. Därför är ljudet från Teac-däcket inte bara så gott som brusfritt, utan det låter till och med bättre.

Du kommer att få höra en del kritik från de som bara har Dolby B och C. Men då kan du säga "Okey, hör ni inte skillnaden knäpper jag väl över till Dolby C, då!" För Teac har både DBX och Dolby.

Teac finns bara hos kunniga HiFi-handlare. Hos dem kan du även se våra billigare däck. Vi har faktiskt sådana också. Det är bara kvaliteten vi inte gör avkall på.





Systemkomponent- audio m/Yamaha

Yamaha lanserar utöver sitt tyngre hi-fi-program ett antal s k samstämda komponentsystem, vilka dels finns i utförandena 05 och 15, dels i serierna System 300, 400 och 500.

Bildens kombination utgörs av den sambyggda stereoförstärkaren A-500 och tunern T-500.

Förstärkaren är konstruerad med Yamahas s k noll-distorsionskoppling, som tidigare beskrivits i dessa spalter. Den har ingång för även pick-up-typen rörlig spole och vidare har den försetts med särskilt ingång för DAD, dvs det japanska namnet för den digitala kompaktdisken. Uteffekten är 70 W per kanal i 8 ohms last. En steglöst föränderlig s k fysiologisk volymkontroll ingår. S/n anges till 76 resp 92 dB, beroende på ansluten pick-up; det bättre värdet relateras till magnetisk sådan.

Tunern har flera våglängdsområden: Utöver fm-bandet finns här både mellan- och långvåg. Det

handlar om en kvartskristalloscillatorstyrd mottagare med faslåsningskrets. Förinställning är möjlig av fem stationer över mv/lv resp fm.

Tunern har en kombination av manuell och automatisk avstämning. Signalstyrkemeter med tre lysdiodsegment ingår. Frekvensindikeringen sker digitalt i T-500.

Mottagaren, som har en uppgiven fm-känslighet om 1,2 μ V för

50 μ V insignal enligt DIN för såväl mono som stereo, har ett s/n om 75 dB enligt data. Övre bakre panelen återfinns en ramantenn för am-bandet av ny typ.

Kombinationerna 15 och 05 omfattar bl a apparater vilka Yamaha försett med en s k automatisk funktionsomkoppling.

Tekniken medger att det sker en automatisk koppling av förstärkarens ingångsval till vilken som helst komponent man vill aktivera för avspelning.

Yamaha Scandinavia ab, Göteborg: Nya tel nr är 031/49 60 90.

Filtret är av lågbrustyp, kan anslutas två kassettdäck, har lysdiodsignaler för varje regel, automatisk mikrofon/linjeomkopplare, mikrofondämpning och belysning över bakre panelen för tydlighet vid anslutning över ingångarna.

National Panasonic svenska ab, Stockholm, importerar Technics. 08/744 59 00.



TONHUVUD (FERRIT-PLAY, SENDUST-REC), DIREKTDRIVEN KAPSTANMOTOR, 2 DIREKTDRIVNA SPOLMOTORER, DUBBEL KAPSTAN BANDTRANSPORT, DBX, BY B OCH C, DBX-DISC POSITION, REALTIDSRÄKNEVERK, MÄTRAR 30-DOT FL (-40 TILL +10 dB), MOTORISERAD HUVUDTRANSPORT, MANUELL BIAS/NIVÅ/EQ-IBRERING, BIAS/NIVÅ/EQ-REFERENS, AUTOMATISK BANDVÄLJARE, MONITOR, SYNC, BLOCK REPEAT (MEMORY REPEAT), AUTO LOCATOR (MINNE STOP/PLAY), GRAMSÖKNING, DÄMPAD KASSETTSCHAKT, FJNJUSTERING HASTIGHET, JUSTERBAR UTGÅNGSVOLYM, AUTO SPACER 3,8 SEK (FAST NIVÅ), KER. TAPE GUIDE, RÄKKNINGSKONTROLL FINNS SOM STANDARDTILLBEHÖR, SVÄJ 0,025% (VÄGT), STORLEK: 432 x 160 x 432, VIKT 16 KG. I Z-SERIEN FINNS DESSUTOM Z-5000 OCH Z-7000.

TANDBERG — "så klart"



TANDBERG—TIA 3012 blev resultatet av den arbetsuppgift vår utvecklingsavdelning fick, vilken var definierad på följande sätt:

»Skapa världens bästa förstärkare, musikaliskt sett». Det är trots allt förstärkarens förmåga att behandla musiksignaler det handlar om.

De flesta producenter av ljudanläggningar har tekniska lösningar som är så sofistikerade, att det är de enskilda komponenternas gränsvärden som begränsar resultatet. Jämför tekniska data så ser Du snart detta.

Vi på Tandberg har därför sett på förstärkaren på ett nytt sätt.

Det har resulterat i att vi har bytt ut ett stort antal komponenter och konstruerat »Thermic Servo Loop» som är ett helt nytt system för att hålla en likspänning konstant på noll.

TIA 3012 är rensad på komponenter som kan förvränga ljudsignaler och släpper därför igenom Din musik lika ren som den spelades in.

Den helt naturtroga återgivningen är en fantastisk upplevelse, och kan ej återges i en upplisting av tekniska data.

Gå därför till Din Tandberg handlare så att du kan höra själv. Prova samtidigt vår nya Tuner TPT 3011 »The Concert Tuner». En högklassig förstärkare som TIA 3012 kräver en matchande Tuner »TPT 3011». Den musikaliskt fulländade anläggningen.

Vill Du läsa mer om TIA 3012 och TPT 3011 innan Du besöker Din Tandberg handlare sänd in kupongen nedan.

TANDBERG

— kvalite blir aldrig omodernt —



NORGE: Tandberg A/S, Postboks 53, 2007 Kjeller

SVERIGE: Tandberg Audio AB, Box 20104, 161 20 Bromma

Sänd mig mer information om TIA 3012 TPT 3011

Namn: _____

Adress: _____

Postadress: _____

NU FINNS FÖLJANDE LASERSKIVOR I SVERIGE:

| TITEL NR | BESKRIVNING | TITEL NR | BESKRIVNING |
|-------------|---|-------------|---|
| 7001 | Suitner / Beethoven symfoni nr 5 | 7042 | Contemporary music |
| 7003 | Smetana Q / Mozart hunting | 7043 | Rovier / Dobussy / Piano |
| 7004 | Hans Otto / Toccata con fuga etc | 7044 | Mari Fujiwara / Cello / Salut d'amour |
| 7005 | Kantorow / Zigeunerweisen | 7045 | R. Sakamoto / At the end of Asia (vocal) |
| 7007 | Billy Harper | 7046 | Sonny Stitt / Moonlight in Vermont |
| 7010 | Blue Aranjuez | 7047 | Jo Jones / Our man, Papa Jo |
| 7011 | Suitner / Beethoven symfoni nr 3 | 7050 | Tribaudot / Chopin / Piano |
| 7013 | Festival string lucerne / The four seasons | 7051 | Suitner / Mozart symfoni nr 38 |
| 7019 | The world of shamisen | 7052 | Heinz Holliger / Telemann / Sonatas etc |
| 7020 | The world of koto | 7054 | Guitar / Romance etc |
| 7023 | Mari Fujiwara / Haydn concerto cello | 7055 | Terry Herman / Begin the begin |
| 7024 | J. van Cortmerssen / Organ works | 7058 | Nicolet / Bach / Flute sonatas |
| 7026 | Handel trio sonatas | 7059 | Jorgen Hansen / Organ concert |
| 7030 | Taiko | 7060 | This is Denon CD (Demo CD) |
| 7032 | Suitner / Beethoven symfoni nr 7 | 7061 | Nancy Wilson / I'll be a song |
| 7034 | Mozart quartet KV370 | 7062 | Kurt Sanderling / Tchaikovsky symfoni nr 6 |
| 7035 | Schubert symfoni nr 9 | 7064 | Kantorow / Bach concerto BWV 1060/1044 |
| 7037 | Invitation to the baroque music | | |
| 7038 | Mozart clarinet quintet | | |
| 7040 | Suitner / Beethoven symfoni nr 6 | | |

Detta är skivor från DENON, japans ledande CD-tillverkare.

Om Du vill beställa, ring 031-69 07 90 eller gå till någon av följande butiker:

Gällivare:
Elektronikservice
Lund:
Rehnt Ljud

Stockholm:
Ljudmakarn
Umeå:
Stensound

Göteborg:
Radiolagret
Malmö:
Ljudshopen

Sundsvall:
Musik & Sânt
Östersund:
Jämtljud

PRIS PER STYCK 99:-.

Vid order över 1.000:- levereras fraktfritt.

Sinclair ZX Spectrum

"Sinclair har i alla tider gjort apparater som skapat nya prisklasser. Så också med Spectrum, som i det stora hela avgjort är ett strå vassare än t ex VIC 20."

(Elektronikvärlden/Radio & Television nr. 6/7 -83)

"...det är en alldeles förträfflig dator..."

(Mikrodatorn nr. 4 -83)

"Sinclair ZX Spectrum är utan tvekan den dator som för tillfället ger mest för pengarna."

(Allt om Elektronik nr. 3 -83)

"The best value for money you can find today!"

(Personal Computer World)

- 16K eller 48K RAM, 16K ROM
- tangentbord i skrivmaskinsstorlek
- färg, ljud och högupplösande grafik
- svensk manual & programmeringskurs
- massor av färdiga, avancerade färgprogram på kassett till lågpris



Professionella data till hobbypris!

Först fanns det ingenting. Sedan kom Sinclair ZX80 – datorn alla hade råd att köpa. ZX80 utvecklades till ZX81, med 16K RAM-minne och ZX Printern som tillbehör. ZX81 är än idag den enda datorn som kostar under 1.000 kronor. Datorn har sålts i över 1.000.000 exemplar runt om i världen och är därmed den mest sålda genom tiderna. Bara i Sverige finns mer än 15.000 nöjda användare. ZX81 är och förblir den ideala lågprisdatorn för utbildning och hobby.

Nu introducerar vi SINCLAIR ZX SPECTRUM! Den hittills mest avancerade persondatorn från världens största tillverkare av små datorer. Med upp till 48K RAM-minne, tangentbord i full storlek, färg, ljud och högupplösande grafik.

I ZX Spectrum finns alla de egenskaper som gjort ZX81 till miljonsäljare men SPECTRUMS nya 16K BASIC ROM ökar dramatiskt Dina möjligheter. Du har tillgång till åtta färger för text, bakgrund och ram, dessutom i flera nyanser och blinkande eller fast. Du har möjlighet att hantera separata datafiler.

Du kan välja storlek på datorns lagringskapacitet (storlek på RAM-minne). 16K RAM, som Du senare kan bygga ut, eller ett massivt minne på hela 48K RAM (48K innebär att datorn kan lagra 49.152 tecken).

Eftersom alla någotsånär avancerade datorprogram fordrar c:a 16K RAM, ska Du alltid kontrollera vad Du måste betala extra om Din dator inte har 16K från början. Förmodligen kommer Du då ännu bättre inse vilket lågt pris Spectrum har.

Klar att använda i kväll, lätt att bygga ut i morgon

Din ZX Spectrum kommer till Dig färdig att använda med nätaggregat och nödvändiga kablar för att ansluta till Din helt vanliga bandspelare och TV (färg eller svart/vit). Dessutom får Du en mycket utförlig lärobok i BASIC-programmering. Allt i ett paket med en gång, ingen besvikelse över delar som inte ingår.

Svensk lärobok i BASIC

Att lära sig programmera är lätt om man har de rätta hjälpmedlen. Med ZX Spectrum och den Svenska manualen+läroboken som är framtagen av pedagoger med vana att utarbeta kurser om datorer för studiecirkel, skolor och näringsliv, har Du det som behövs vare sig Du har tidigare erfarenhet eller ej. BASIC är det mest använda datorspråket på mindre datorer, (Sinclair BASIC används av mer än 1.500.000 människor över hela världen).



Du kommer fortare än Du tror att befinna dig i en färgsprakande värld genom avancerad programmering på en professionell nivå med ZX-Spectrum.

Snabbfakta

Mått & Vikt

Bredd: 233 mm Djup: 144 mm
Höjd: 30 mm Vikt: 550 gram

CPU/minnen

Mikroprocessor: Z80 A 3.5 MHz
ROM: 16K Byte
RAM: 16K-48K Byte

Tangentbord

40 st. rörliga tangenter med normalavstånd. Stora och små bokstäver. A Å Ö kan enkelt programmeras in.

Bild & grafik

Högupplösande grafik: 256x192 punkter. 21 grafiktecken kan definieras. Färger: 8 st. Svart, rött, blått, gult, magnenta, grönt, cyan, vitt. Två nyanser och fast eller blinkande. Kommandon för punkt, linje, cirkel, cirkelbåge.

Ljud

Mer än 10 oktaver genom inbyggd högtalare. Utgång för förstärkare.

Variabelnamn

Numeriska: Obegränsad längd med valfria tecken. (t.ex. A, A1, TEMP)
Sträng: A\$-Z\$ Index: A\$ (n,n,n...)
Loop: A-Z
Matriser: Godtyckligt antal dimensioner

Matematik

+ - × : x^y Trig, Arc, LN, e^x Pi, $9^{1/2}$ siffrors noggrannhet $3 \times 10^{-39} - 7 \times 10^{38}$
= > < > < > < > med AND, NO", OR för variabler och strängar.
Trig och logfunktioner, PI

färgdator 2.395:-



För studieändamål är det viktigt att Du har en dator med minst 32 tecken på varje rad och helst 24 rader. Datorn är ju till för att hantera information. Då måste också mycket information rymmas på skärmen.

Rena lekdatörer har ofta inte mer än 20 tecken på varje rad.

Med Spectrum får Du lätt bokstaverna a, ä och ö både på skärmen och på printern, likväl som Du kan ha över 20 st olika specialbokstäver eller andra tecken direkt atkomliga från tangentbordet.

En annan viktig sak är att det finns en svensk Sinclair-användarklubb dit Du kan vända Dig med frågor och där Du kan få massor av användartips.

ZX Utbyggnadsmodul – kommer inom kort

Modulen har tre funktioner. Att kontrollera den kommande Microdriven, hantera fleranvändarsystemet och RS 232 interfacet.

sinclair

Generalagent

BECKMAN

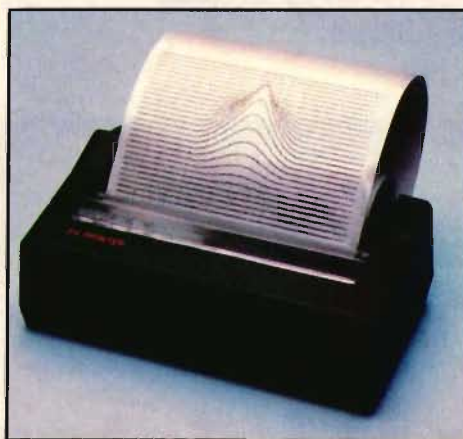
Beckman Innovation AB

Telefon 08-390400 Telex 10318 Beckman S
Postbox 1007 Gamla Dalarövägen 2
S-12222 Enskede Stockholm SWEDEN

ZX printern – finns nu

En printer (skrivare) kostar normalt 3–6.000 kronor och är ett nästan oersättligt hjälpmedel för att dokumentera program och resultat. Få hobbyister och hemanvändare har råd att köpa en printer. Sinclairägare brukar dock ha råd eftersom Sinclair erbjuder marknadsens i särklass lägsta pris.

ZX Printern är framtagen speciellt för ZX datorerna och kan inte användas av andra. Den ger dig stora och små bokstäver och full högupplösande grafik. Datorn har till och med en instruktion för att kopiera bildskärmen



(COPY). Den skriver 50 tecken per sekund och har liksom bildskärmen 32 tecken per rad.

SWIISH... POW... ZAAP!!!

Inte bara nytta utan även massor med nöje! Utbudet av program för ZX Spectrum ökar varje dag. Här finns allt man kan önska sig av snabba, spännande rymdäventyr. Känns namn som: PLANETOIDS, SPACE INVADERS, FLIGHT SIMULATION, PAC MAN (HORACE), ADVENTURE, ACTION igen. Allt finns där med sprakande färger, häftiga ljud effekter. Ett MÅSTARSCHACK, snabbt, maskinkodat, svarslaget (10 svarighetsnivaer). Likaså OTHELLO, båda fungerar med printern och kan ge dokumentation med utritade spelplaner.

VU-CALC, VU-FILE, VU-3D, CLUB RECORD CONTROLLER, COLLECTORS PAC, etc. Det finns någonting färdigt för alla. Du kan lita på att Sinclair programvara kramar det yttersta ur din Spectrum.

ZX Spectrumägare kommer att ha pengar kvar – även när Deras datorer har allt man kan önska sig

WARNING!!!

Piratimporterade datorer.

Efterfrågan på Spectrum är mycket stor, ibland t.o.m. lite större än tillgången. Detta har lett till att en del mindre seriösa företag påbörjat en egen import från grossister i andra länder. Beckman Innovation AB, Sinclairs generalagent i Sverige vill varna datorköpare för att köpa en sådan Spectrum – även om den är några hundralappar billigare än den svenska originalvarianten. Det finns nämligen flera varianter av Spectrumdatorn, och alla är inte godkända av televerket.

Piratimporterade Spectrum saknar oftast erforderlig antennomkopplingsbox. En del kan inte använda alla Spectrumtillbehör t.ex. minnesexpansion. Dessutom har de inte den svenska manualen eller den svenska programmeringskursen. (Säljs ej separat.) Nätaggregaten är underdimensionerade (skall klara 1,3 Amp.), därigenom kan inte printern och andra tillbehör användas. I värsta fall är nätaggregaten inte ens S-märkta, vilket gör dem olagliga att sälja och farliga att köpa. Sinclair Garantiservice får man naturligtvis inte på en "piratSpectrum". Inte heller tillämpas fasta servicedebiteringar.

I en del fall har serienumret som skall finnas ingraverat på datorns undersida avlägsnats genom att en del av botten skurits bort. Är säljaren av en sådan dator rädd att den skall kunna spåras till en annan ägare???

Slutligen vill vi uppmana Dig som köpt en Spectrumdator utan de svenska manualerna, antennomkopplingsboxen eller i värsta fall en Spectrum utan serienummer att omedelbart begära att köpet skall återgå och att Du skall ha Dina pengar tillbaka.

Information om auktoriserade återförsäljare kan fås på begäran.

ERBJUDANDE!!!

Fri Spectrum-tröja om Du köper datorn nu.



Spectrumtröja

Javisst... jag beställer

- st Sinclair Spectrum 16 K RAM à 2.395:-
- st Sinclair Spectrum 48 K RAM à 2.995:-
- st Sinclair ZX Printer à 795:-

Jag har 14 dagars returrätt och 1 års garanti. Porto tillkommer.

- Var god sänd information om ZX-81 datorn.
- Var god sänd information om programvara.

Namn

Adress

Postadress

Ange storlek.
 XS S M L XL XXL CL



SPECTRAVIDEO SV-318

Färg och grafikdator med marknadens bästa basic?

★ *Det börjar finnas gott om hemdatorer till rimliga priser. Vilken skall man välja? Ett gott tips är att ta en titt på SV-318. Den har en basic-tolk som överglänser det mesta i dag, med kraftfulla grafik- och ljudkommandon.*

av GUNNAR LILLIESKÖLD

► Spectravideo SV-318 riktar sig direkt till hemdatormarknaden. Datoren är ovanligt kraftfull och kan säkert ge en del konkurrenter hicka. Spectravideo International är ett företag som till lika delar ägs av firmor i USA och Hongkong. I den brittiska kronkolonin sköter firma Bondwell tillverkningsenheten. Den har 3 000 personer anställda.

Försäljningen startade i USA och Australien och nu har turen kommit till Sverige, där Ronex innehar agenturen. Danmark, Norge, Finland och Västtyskland är andra länder där datorn nu introduceras.

SV-318 ser ganska spektakulär ut med sin röda spak till höger om tangentbordet. Men spaken är ingen onödig leksak. Tvärtom! Med den kan man styra markören på skärmen för att enkelt nå de positioner där man vill korrigera. Vi återkommer senare i artikeln om just redigeringsmöjligheterna, som faktiskt är riktigt goda.

Tangentbordet är av samma typ som i Sinclair Spectrum, Oric och som i det extra tangentbord som finns till MF II: Tangenterna är alltså utförda som gummikuddar i vilkas botten det finns kontaktbleck. Man får trycka ganska hårt för att vara säker på att tecknet går in. Det betyder i sin tur att man inte kan skriva särskilt snabbt. Därför är SV-318 inte särskilt lämplig att använda för ordbehandling, åtminstone inte i professionella eller semi-professionella sammanhang. Vi försökte skriva in program med "vanlig skrivmaskinshastighet", men det gav en hel del fel. Räddningen blev datorns goda redigeringsfunktioner.

Vårt testexemplar hade ej Å, Ä och Ö, men det skall komma i en version där tangenternas disposition följer den nya SIS-standarderna.

Tydlig bild trots hf-modulator

Det första man lägger

märke till när man kopplar upp dator och tv är att bilden är ovanligt skarp, utan moiré-störningar eller spökbilder, detta trots att signalen gick över hf-modulator och mottagarens kanalväljare. Normalt får man vit text mot blå bakgrund, men man kan själv välja färg på texten resp bakgrunden. Det finns 16 färger att välja bland och det gäller även då man arbetar med fullt upplösande skärm.

Som i alla andra datorer med färg har man svårt att klara skarpa konturer med vissa färgkombinationer. Det är särskilt gult som är svårt att återge. Här ser man att den gula informationen ligger förskjuten i förhållande till video-signalen, vilket är ödesdigert om man vill visa mycket tunna gula streck mot en färgad bakgrund. Rött är också en svår färg. Vi provade inte, men enligt generalagenten försvinner problemen om man kopplar datorn direkt till en video-

ingång på en tv eller monitor.

Det här är som sagt ett generellt problem och det beror på färg-tv-systemets uppbyggnad. För att klara full skärpa med alla färger måste man gå in med de tre färgsignalerna (rött, grönt, blått) direkt på monitorn. Det börjar komma en hel del rgb-monitorer på marknaden och även vanliga europeiska tv-apparater har fått *scart*-kontakt i vilken man kan gå in med rgb-signalerna. Men problemet är att mycket få datorer har separata färgutgångar. SV-3B har enbart sammansatt video och hf-signal på kanal 36.

Stort standardminne kan bli ännu större

Som standard har SV-318 ett RAM som är 32 kbyte stort. Det kan byggas ut till 256 kbyte, vilket är ovanligt stort i det här sammanhanget. Man får då tänka på att bara 13 kbyte därav kan utnyttjas för egna program – resten kräver bildminnet. Med speciella manipulationer kan man komma åt även återstoden, men det rekommenderas definitivt inte för nybörjare. I 32 kbyte ROM-kapslar ligger en 16 kbyte stor basic-tolk. Resten av utrymmet tar färggrafiken upp. Maskinen kan bestyckas med ytterligare ROM-kretsar med utrymme upp till 96 kbyte. Med andra ord, med den här datorn "stöter man inte i taket så lätt".

Processorn är en Z 80A, klockad med 3,6 MHz. Det borde borge för snabbhet, men det visade sig att exempelvis ABC 80 är dubbelt så snabb då man kör 10 000 slingor (FOR I = 1 TO 10000: NEXT I). Nu säger förstås inte det allt om snabbheten och det är för ö en egenskap som man kanske sätter i första hand om det inte rör sig om en mycket speciell tillämpning. Viktigare är då hur operativsystemet fungerar. Det är möjligt att den omfattande basic-tolken i SV-318 drar ned snabbheten.

Bra basic och CP/M

Basicinterpretatorn är ut-

vecklad av *Microsoft* och den betecknas som "extended". Den här tolken är verkligen utökad utöver det vanliga och det gör det lätt att bygga upp grafik och att skapa musik. Det finns två grafikmoder: den ena har 64×43 rutor, den andra 256×192. Väljer man lågupplösningssgrafik kan man exempelvis få extra stora tecken.

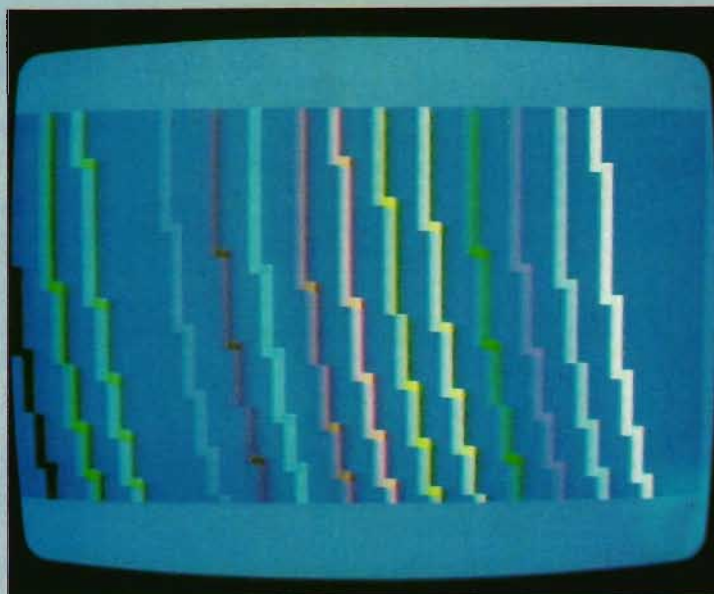
I en hemdator bör man kunna bygga upp bilder med enkla kommandon, helst utan att man behöver gå omvägen över POKE och PEEK (skriv in, resp läs i minnesceller). Det kan man verkligen i SV-318!

Antag att vi vill rita en cirkel. Då skriver vi t ex CIRCLE (100,50),80,8. Dess mittpunkt har vi då satt till X = 100 och Y = 50. Radien är 80 och vi ritat den med färgnummer 8 (= rött). Totalt har vi 16 färger att välja bland även när vi arbetar med högupplösande grafik.

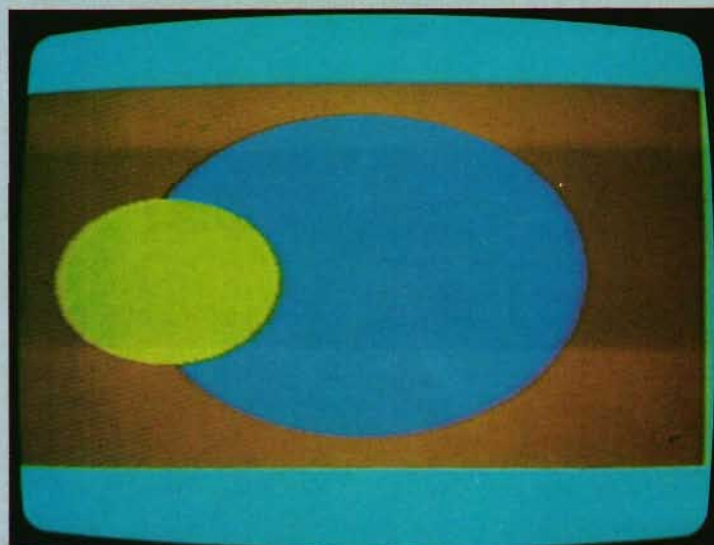
Resultatet blir tyvärr inte en cirkel utan en ellips. Det beror på att maskinen ursprungligen var konstruerad för 525-linjers tv-system, medan vi här som bekant har 625 linjer. Men vi behöver inte vara ledsna för det. Om vi multiplicerar höjden med en faktor 1,19047, eller i runda tal 1,2, får vi som resultat en perfekt cirkel. (Om den cirkeln inte blir rund är tv:ns geometri felaktig.) Vi ser tre komma i slutet av uttrycket, mellan dem kan vi ange var vi vill börja resp sluta ett cirkelsegment. Värdena skall då ligga mellan -2PI och 2PI.

Vår cirkel kan vi färglägga genom att skriva PAINT (100,50),8. Vi väljer en punkt inom vår figur (som i vår cirkel med mittpunkten 100,50) och färglägger med *samma färg* som figuren är ritad med.

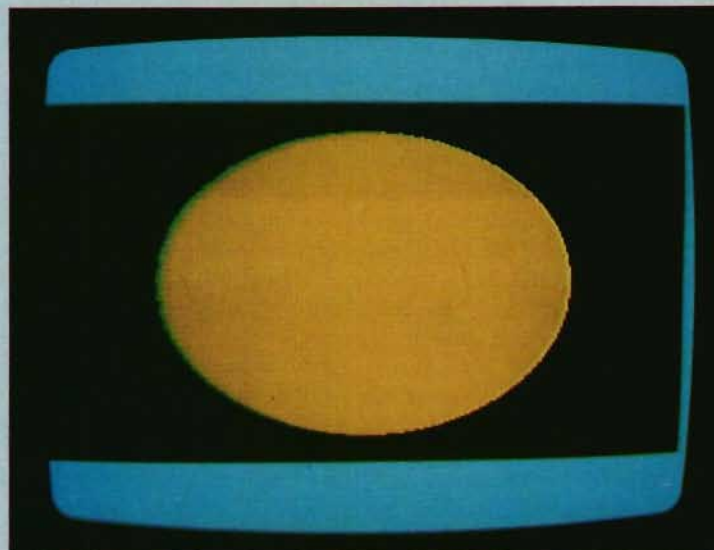
Vi kan också rita upp figurer med ett inbyggt grafiskt makrospråk. I det finns bokstäverna U, D, R, L för upp, ned, höger, vänster och likaledes finns det bokstäver för att markera snett upp åt vänster, höger resp snett ned. Först skriver man DRAW åtföljt av "D 20R30U20L30". Resultatet blir en snygg liten rektangel som senare kan färgläg-



Linjer i femton färger ritade mot en blå bakgrund. Lägg märke till avsaknaden av moirémönster och att avgränsningen mot den blå bakgrunden är skarp.



Det är lätt att rita en cirkel och sedan fylla den. Det sker med enkla basiskommandon.



Det går också att rita flera figurer i varandra och fylla dem med olika färger.

gas.

Med LINE kan man enkelt rita en linje mellan två punkter. Ligger dessa på koordinaterna $X = 50$, $Y = 40$ resp $X = 200$, $Y = 150$ skriver man helt enkelt LINE (50,40) - (200,150). Lägger vi till ,10 får vi färg 10 som är mörkgul. LINE kan även användas då man vill rita upp en rektangel. Om vi lägger till ,B till nämnda uttryck får vi en rektangel där koordinaterna anger två diagonalt belägna hörn. Man kan lägga till även F och då fyller datorn upp rektangeln med den färg som vi har angivit.

Skall man rita rektanglar med våg- respektive lodräta sidor är LINE att föredra eftersom uppritningen sker betydligt snabbare på skärmen, men DRAW har den fördelen att man kan rita godtyckliga figurer där linjerna kan ha vilka vinklar som helst.

Färgsättningen av skärmen sker generellt med COLOR. Skriver man exempelvis COLOR 15,4,1 får man förgrunden vit, bakgrunden mörkblå och linjerna svarta.

Som i andra datorer finns det även grafiska symboler att välja bland förutom de vanliga siffrorna och bokstäverna. Man behöver dock inte göra en rad tryckningar för att nå grafiktecknen utan endast trycka ned en av två alternativa tangenter tillsammans med tangenterna för det aktuella tecknet.

Lätt att göra rörliga symboler

Med den här datorn kan man göra "sprites". Direkt översatt betyder det anda, men det är i själva verket rörliga objekt. Formen på objekten skapar man själv. Man behöver inte tillgripa PEEK och POKE-kommandon som i en del andra datorer utan kan i stället skriva åtta datasatser med vardera åtta siffror (ettor eller nollor) för att bygga upp ett objekt. Antag att vi vill göra formen av ett timglas. Då skriver vi:

```
DATA 11111111
DATA 01111110
```



Det provade exemplaret av SV-318 saknade Å, Ä och Ö, men det kommer i den slutgiltiga svenska versionen. Med plattan till höger, vilken som på bilden kan försees med en "knopp", kan man styra markören på skärmen för enkel redigering.

```
DATA 00111100
DATA 00011000
DATA 00011000
DATA 00111100
DATA 01111110
DATA 11111111
```

Vi ser att ettorna bildar den form vi önskar. Det är alltså mycket enkelt att göra rörliga objekt här eftersom vi direkt har en koppling mellan datasatserna och det färdiga resultatet. Man kan expandera objektet med en faktor 2 så att den i stället täcker 16×16 små rutor på skärmen. Men upplösningen förstås fortfarande bara 8×8 . Man kan även bygga upp sprites med 16×16 bildelements upplösning. I det fallet ritar datorn först 8×16 bitar och bredvid dem ytterligare 8×16 bitar. Handboken uppger att man kan definiera upp till 32 sprites, men det verkar som om man i praktiken inte kan använda fler än fyra samtidigt.

De upp till 32 olika objekten kan röras fritt på skärmen oberoende av den bakgrund som finns. Tyvärr tillåts de inte att krocka med varandra. För att klara det fallet får man skriva ON SPRITE GOSUB, som definierar en hoppadress om två eller flera objekt kolliderar. I den adressen får man så tala om för datorn vad den skall göra härnäst.

Basitolken har avbrottsfunktioner

Datorns basic har fö ett flertal kommandon och instruktioner för avbrotts hantering. ON ERROR GOSUB finns på de flesta moderna datorer. Mycket ovanligt är ON INTERVALL = (uttryck) GOSUB (radnummer) som anger vilket radnummer som skall utföras vid varje maskinavbrottscykel. ON KEY... GOSUB... talar om vilket radnummer som utförs då man trycker ned en viss funktionstangent. ON STOP GOSUB talar om vilken adress hopp skall ske till då man avbryter ett program med stopptangenten.

Musikprogram med makrospråk

Att göra musik med SV-318 är ganska lätt. Dels finns det kommandon som SOUND och PLAY, dels ett makrospråk som förenklar rutinerna. Det innebär att man skriver A då man vill spela tonen A i stället för att ange en kod eller ett POKE-värde. L anger längden av tonen, O med en siffra efter talar om vilken oktav man spelar i (8 oktaver), S anger vågformen (8 olika), T står för tempo, V volym osv. Man kan t o m använda punkterade no-

ter (som alltså förlängs med halva sitt värde) genom att helt enkelt skriva en punkt.

Man kan alltså göra mycket utan att det blir besvärligt även om jag ändå inte riktigt kan acceptera resultatet som fullvärdig musik. Men det får stå som en klart subjektiv värdering. Hur som helst är det roligt att göra musikprogram med SV-318 därför att det är så lätt, lättare än i Commodore 64 som dock ger större möjligheter till att forma klangerna genom påverkan av "decay", "sustain" m m. En fördel som bara SV-318 har är att volymen på de tre stämmorna kan väljas oberoende av varandra.

Redigera direkt på skärm!

Redigeringen är skärmorienterad. Det innebär att man i en programlista på skärmen direkt kan utföra ändringar genom att med datorns spak köra markören till den aktuella positionen och där lägga till eller dra ifrån tecken med de speciella tangenterna för insert och delete. Trycker man på insert tillsammans med ett skift kan man lägga in hela ord utan att behöva trycka på INS-tangenten för varje tecken. Det är alltså synnerligen

lätt att redigera text och programlistor med SV-318!

Intressant är att man även kan styra markören från programmet med kommandot LOCATE x,y, där x och y hänför sig till högupplösningrutor. Det innebär att man exempelvis kan förskjuta text delar av rutor för att skriva formler med indexeringar. Man kan också utnyttja kommandot i ordbehandlingsprogram.

Funktionstangenterna till god hjälp

Över teckenknapparna finns en rad med fem funktionstangenter. Med skift när man tio olika funktioner t ex list, run. Det sparar en hel del tid då man arbetar med programmering. Dessutom kan man själv programmera om tangenternas funktion så att de kan utnyttjas i ett spelprogram.

Bandspelaren

– speciell men snabb

Man får tyvärr köpa en speciell bandspelare som bara passar till just den här datorn. Men den är snabb. Dataströmmen flyter med 1 800 baud, vilket gör att man snabbt laddar sina program. Trots den höga överföringshastigheten hade vi inga problem med felfri lagring eller laddning av program.

Vi har ej provat det flexskivminne som finns till. Det rymmer 256 kbyte (163,8 kbyte formaterad information) och arbetar med dubbel packningstäthet. Diskoperativsystemet är välkända CP/M. Det gör att det kommer att finnas en mängd program som kan köras i SV-318 sedan de förts över till det här skivformatet. På skiva skall man kunna få programspråken logo, Pascal, fortran, cobol och PL-1.

Det kommer även att finnas en rad användarprogram att köpa. Förutom en hel del spel-

program tänker Ronex t ex sälja ordbehandlingsprogrammet *Wordstar* i en svensk version, *mailmerge*, *calstar*, *infostar* och *multiplan*. Det är program med i huvudsak professionella tillämpningar och det för tanken till nästa nyhet från Spectravideo, nämligen modellen SV-328 som förmodligen har samma basic som SV-318 men som har ett riktigt tangentbord med rörliga tangenter och till höger om det en numerisk knappskiva i stället för styrspaken. Den kommer att kosta 6 000 kr och inkludera 80 kbyte RAM och ROM och dessutom från grunden vara försedd med ett inbyggt ordbehandlingsprogram. Men den vänder sig snarare till proffsen än till hobbyutövare och hemmabruk.

Sammanfattning och utvärdering

- Vi börjar med fördelarna:
- + En mycket kraftfull basic, som i dag ligger i toppklass.
 - + Högupplösande grafik.
 - + Speciella, mycket lättarbetade grafikkommandon och makrospråk.
 - + Kommandon även för ljud med makroinstruktioner.
 - + Lätt programmerbara "sprites", direkt med DATA-satser.
 - + Ett snabbt kassetbandminne.
 - + Gynnsamt prisläge.
 - + Utbyggbar för CP/M operativsystem.
 - + Svenskspråkig handledning som är lätt att följa. En hel del litteratur om Spectravideo SV-318 kommer ut på två svenska förlag. Nackdelarna är få:
 - Tangentbord med gummitangenter (som hos många konkurrenter)
 - Man måste bygga ut minnet för att kunna använda CP/M, men fö är allt förberett.

| | |
|---|----------|
| Flexanpassningskort | 1 475 kr |
| Expansionslåda för ett kort | 395 kr |
| Expansionslåda för sju kort | 1 969 kr |
| Skrivare med anpassningskort | 5 295 kr |
| Kort för 80 tecken på skärmen | 1 790 kr |
| 16 k RAM-kort | 895 kr |
| 64 k RAM-kort | 2 250 kr |
| Grafiskt ritbord | 995 kr |
| Joystick | 172 kr |
| Spelkassetter | 295 kr |
| Anpassningskort som gör att man kan använda coleco spelprogram | 995 kr |
| Program för utbildning, hembudget, kontorsrutiner och programhjälpmedel kommer. | |

RESERVERADE ORD FÖR BASIC:

| | | | |
|--------|---------|--------------|-------------|
| AUTO | FOR | OPEN | STICK |
| AND | FIELD | OUT | ON STRIG |
| ABS | FILES | ON | THEN |
| ATN | FN | OR | TRON |
| ASC | FRE | OCTS | TROFF |
| BSAVE | FIX | OFF | TAB |
| BLOAD | GOTO | PRINT | TO |
| BEEP | GO TO | PUT | TIME |
| BINS | GOSUB | POKE | TAN |
| CLICK | GET | POS | PRINT USING |
| CLOSE | HEX\$ | PEEK | USR |
| CONT | INPUT | PSET | VAL |
| CLEAR | IF | MOTOR | VARPTR |
| CLOAD | INSTR | PRESET | VPOKE |
| CSAVE | INT | POINT | VPEEK |
| CINT | INP | PAINT | WIDTH |
| CSNG | IMP | PDL | WAIT |
| CDBL | INKEY\$ | PAD | XOR |
| CVI | KEY | PLAY | |
| CVS | PRINT | RETURN | |
| CVD | LLIST | READ | |
| COS | LPOS | RUN | |
| CHR\$ | LET | RESTORE | |
| CIRCLE | LOCATE | REM | |
| COLOR | LINE | RESUME | |
| CLS | LOAD | RSET | |
| DELETE | LSET | RIGHT\$ | |
| DATA | LIST | RND | |
| DIM | LFILS | RENUM | |
| DEFSTR | LOG | SCREEN | |
| DEFINT | LOC | SPRITE | |
| DEFSNG | LEN | SWITCH | |
| DEFDBL | LEFT\$ | STOP | |
| DEF | LOF | SWAP | |
| DRAW | MERGE | SAVE | |
| ELSE | MOD | SPC | |
| END | MON | STEP | |
| ERASE | MKIS | SGN | |
| ERROR | MK\$S | SQR | |
| ERL | MKDS | SIN | |
| ERR | MIDS | STR\$ | |
| EXP | NEXT | STRING\$ | |
| EOF | NEW | SPACES | |
| EQV | NOT | SOUND ON/OFF | |

PRISEXEMPEL PÅ SPECTRAVIDEO HEMDATORER:

| | |
|-----------------------|----------|
| Dator SV-318 | 3 990 kr |
| Kassettspelare SV-903 | 795 kr |
| Flexskivminne SV-902 | 4 890 kr |

GISSA PREFIX

Ett spel för radio- amatörer

Av AVO KASK

★ I det här spelet för radioamatörer gäller det att gissa sig rätt när datorn frågar efter prefix till ett visst land eller tvärtom.

★ Studera gärna hur programmet är uppbyggt. Det kan ge idéer till andra ämnesområden där datorn frågar och du svarar, t ex i program som förhör läxor.

► När du får besök av andra radioamatörer kanske de frågar dig vad du har för nytta av din dator. Demonstrera då gärna RTTY eller SSTV om du har möjlighet till det, något program, t ex antennberäkningen i EV nr 4 eller det här prefix-programmet. Det går ut på att man skall gissa rätt när datorn frågar om prefix eller länder. Datorn hämtar ut en total pot på 120 länder/prefix.

Programmet, skrivet för en SWPT-6809 med TSC basic, ursprungligen gjort för en Commodore PET, ger dig prefix/länder som OZ, England etc till novisen samt graderar denne i extra, advanced eller normal.

Veteranen, å andra sidan, får inga sådana utan i stället kommer det på skärmen upp länder som Clipperton, prefix som ST1, VP1 osv.

```

100 REM ----- ÖVNINGAR MED HAM-PREFICES -----
105 REM ----- REVIDERAD 82-12-16 AVO SMOKVO -----
110 E98=CHR$(12) : REM RENSA SKARMEN
130 INPUT "DITT NAMN ELLER DIN SIGNAL",H8
135 PRINT : PRINT
136 PRINT E98
140 PRINT "OK, ";H8;"! DU KOMMER ATT STALLAS INFÖR FRÅGOR SOM RÖR"
150 PRINT "HAM-PREFICES OCH DESS LÄNDER."
160 PRINT "DU KREDITERAS MED ETT QSO FÖR VARJE FRÅGA SAMT ETT QSL"
170 PRINT "FÖR VARJE KORREKT SVAR."
180 PRINT "DU FAR TVA FÖRSÖK PÅ VARJE FRÅGA."
200 PRINT "OM DU ÖVERHUVUDTAGET EJ HAR NÅGON IDE ALLS, SKRIV '?'."
220 PRINT "OM DU TROR ATT DITT SVAR ÄR KORREKT FASTAN DATORN EJ"
230 PRINT "TYCKER DET, SA SKRIV 'P' FÖR PROTEST I STALLET FÖR"
240 PRINT "DITT ANDRA FÖRSÖK."
250 PRINT
260 PRINT "DU KAN VÄLJA MELLAN KORT : 15 LÄNDER -> NOVIS-DIPLOM"
270 PRINT "      MEDIUM : 35 LÄNDER -> AMATÖR-DIPL."
280 PRINT "      LANG : 60 LÄNDER -> EXPERT"
290 INPUT "VALJ KORT (K), MEDIUM (M) ELLER LANG (L)",U8
295 PRINT E98
300 IF U8="K" THEN 340
310 IF U8="M" THEN 350
320 IF U8="L" THEN 360
330 GOTO 290
340 LET N=15 : B8="NOVIS" : GOTO 370
350 LET N=35 : B8="AMATÖR" : GOTO 370
360 LET N=60 : B8="EXPERT" : GOTO 370
370 PRINT :PRINT
380 PRINT "FÖRBISE 'Ö' I ALLA NAMN."
390 PRINT "'*' MENAS ATT PREFIXET INKLUDERAR NUMRET."
400 PRINT
410 LET L8="SYND! SVARET ÄR"
420 REM ----- PROGRAMMETS HJARTA -----
430 LET W=0
440 LET X=0
450 LET C=2*N : REM ANTAL LÄNDER
460 DIM Q8(C),A8(C)
470 FOR I=1 TO C
480 READ Q8(I),A8(I) : REM SÄTT UPP ARRAYEN
490 NEXT I
500 PRINT :PRINT
510 REM ----- LADDA PREFIX-MATRISEN -----
520 FOR I=1 TO N
530 REM ----- VALJ NASTA RANDOM-FAR AV Q8-A8 -----
540 S=INT(C*RNND(0)+1)
550 REM ----- I HALLER REDA PÅ ANTALET PREFIX-FAR -----
560 REM ----- I HALLER REDA PÅ ANTALET GISSNINGAR -----
570 LET T=0 : PRINT
580 REM ----- UTESLUT REDAN ANVANDA FAR -----
590 IF Q8(S)="N" THEN 540
600 IF N<>60 THEN 620
610 IF S<26 THEN 540
620 PRINT TAB(3);S;TAB(25);Q8(S)
630 INPUT G8
640 IF G8="?" THEN T=1
650 IF A8(S)=G8 THEN 790 : REM VINNARE
660 REM ----- PROTESTERA -----
670 IF G8="P" THEN 1620
680 IF T=0 THEN PRINT " SORRY, OM IGEN !!!"
690 IF T=0 THEN I8=G8
700 IF T=1 THEN PRINT L8
710 LET T=T+1
720 IF T=1 THEN 620
730 PRINT TAB(25);A8(S)
740 IF W=8 THEN PRINT "BRA! HÄLL I GANG!"
750 IF X<>8 THEN 760
760 PRINT
770 LET W=W+1
780 PRINT : GOTO 810
790 PRINT "KORREKT !!!!"
800 LET X=X+1 : W=W+1
810 PRINT "DU HAR NU ";W;"/";X;" QSO/QSL"
820 REM ----- SÄTTER Ö8 TILL 'N' DVS PREFIXET ANVAND -----
830 LET Q8(S)="N"
840 REM ----- TAG NASTA PREFIX TILLS ALLA N TAGITS -----
850 NEXT I
860 REM ----- HÄLL REDA PÅ POÄNGEN -----
870 IF X>=.3*N THEN 930
880 PRINT
890 PRINT " DU SLUTADE MED ";X/N;"PROCENTS RÄTT" : PRINT
900 PRINT "VI HAR INGET DIPLOM SOM TÄCKER DET !"
910 PRINT "LEDSEN, MEN FÖRSÖK IGEN! VARJE SPEL ÄR SIG OLIKT!"
920 GOTO 1120
930 IF X>.9*N THEN C8="UTOMORDENTLIGA" : GOTO 980
940 IF X>.7*N THEN C8="GANGSKA BRA" : GOTO 990
950 IF X>.5*N THEN C8="HYFSADE" : GOTO 1000

```

```

*****
"*
"* PPF
"* P
"* P
"* PPF
"* P
"* P
"* P
"*
*****

```

```

*****
RRRR   EEEEE   FFFFF   I   X       X
R   E   F       I   X       X
R   E   F       I       X   X
RRRR   EEEEE   FFFF   I       X
R   E   F       I       X   X
R   E   F       I   X       X
R   EEEEE   F       I   X       X
*****

```

Efter varje spel får alla ett diplom, utvalt bland 12 olika, med diverse kommentarer, under förutsättning att felprocenten ligger under 70 %.

Några önskar sig säkert flera omgångar spel. Därför innehåller programmet en rutin med slumpstal, så att varje spel är det andra olikt.

Det finns tre nivåer vilka kretsar kring 15, 35 eller 60 identifieringar. Varje serie väljs slumpmässigt ur en lista med dubbelt så många medlemmar som visas i spelet utom den svåraste serien, där de 26 enklaste frågorna väljs bort ur den totala mängden 120.

När varje spel är klart får man ett betyg med fyra graderingar: Mer än 90 % korrekta svar ger graden extra. Med 70, 50 eller 30 % rätta svar får man graderna *advanced*, *general* och *novis*.

Under 30 % rätt får man inget diplom, utan man får prova igen.

Protest möjlig

Då datorn bara kan stava korrekt på ett sätt och man kanske skriver Schweiz i stället för Schweiz, finns det möjlighet att protestera för att låta en opartisk domare avgöra om svaret är rimligt.

Alla instruktioner kommer upp på skärmen vid programstart då man också får ange namn och signal samt önskad svårighetsgrad: Lätt, medium eller svår.

För övrigt torde programlistningen vara nog dokumenterad, varför ytterligare beskrivning av den inte behövs.

Lycka till.

```

960 LET C$="NYBÖRJARAKTIGA"
970 LET D$="EN BÖRJAN !" : E$=" MED LITE BESVAR." : GOTO 1010
980 LET D$="UTOMORDENTLIGT !" : E$="MED LÄTTHET." : GOTO 1010
990 LET D$="GANSKA BRA !" : E$="SNARAST" : GOTO 1010
1000 LET D$="OK!" : E$="GENOM ARBETE." : GOTO 1010
1010 REM
1020 PRINT "DINA KUNSKAPER OM PREFICES ÄR ";C$;" OCH BERÄTTIGAR DIG ETT D
1030 PRINT
1040 LET Y=X/W*100 : Y=INT(Y)
1050 PRINT "DU HAR UPPNÅTT ETT ";Y;"% QSO/QSL REKORD."
1060 PRINT "DET ÄR ";D$; : PRINT
1070 PRINT "DU ÄR BRA NOG ATT ERHÅLLA ETT DIPLOM ";E$
1080 PRINT "SNART KOMMER DEN. ÖRX LITE !"
1090 REM
1100 FOR I=1 TO 10000 : NEXT I : REM ----- VANTELOOP -----
1110 GOSUB 1350 : REM ----- BELÖNINGEN -----
1120 PRINT "73 " ;H$
1130 GOTO 1870
1140 DATA DANMARK, OZ, CANADA, VE, TI, COSTA RICA, FRANKRIKE, F
1150 DATA KP4, PUERTO RICO, W, USA, G, ENGLAND
1160 DATA BELGIEN, ON, 4X4, ISRAEL, XE, MEXICO, DK, TYSKLAND, YV, VENEZUELA
1170 DATA ITALIEN, I
1180 DATA KZ5, CANAL ZONE, COLOMBIA, HK, BRASILIEN, PY, SPANIEN ,EA
1190 DATA OE, ÖSTERRIKE, AUSTRALIEN, VK, HB, SCHWEIZ, JA, JAPAN
1200 DATA CE, CHILE, FINLAND, OH, KL7, ALASKA, SOVJET, UA, CO, CUBA
1210 DATA NYA ZEELAND, ZL, HC, ECUADOR, BULGARIEN, LZ, ZS, SYD-AFRIKA
1220 DATA URUGUAY, CX, FC, CORSICA, WAKE*, KW6
1230 REM 30
1240 DATA POLEN, SP, GUANTANAMO BAY*, KG4, LIBERIA, EL, GW, WALES
1250 DATA KG6, GUAM, PITCAIRN*, VR6, JAMAICA, 6Y, YO, RUMANIEN
1260 DATA LIECHTENSTEIN*, HB0, UR2, ESTLAND, CHRISTMAS 0: NA*, VK9
1270 DATA TF, ISLAND, ZDB, ASCENSION, FORMOSA, BV, GUATEMALA, TG
1280 DATA OH, FINLAND, LU, ARGENTINA, JT, MONGOLIET, NORGE, LA
1290 DATA LUXEMBURG, LX, SM, SVERIGE, JY, JORDANIEN, NAVASSA*, KC4
1300 DATA MIDWAY*, KM6, GM, SKOTTLAND, UNGERN, HA, ST, SUDAN, GREKLAND, SV
1310 DATA VP1, BELIZE
1320 REM 60
1330 DATA ANDORRA*, C31, VU, INDIEN, ELFENBENSKUSTEN, TU, KP6, PALMYRA
1340 DATA TURKIET, TA, AP, PAKISTAN, CLIPPERTON*, FO8
1350 PRINT " DITT CERTIFIKAT "
1355 FOR I=1 TO 10000 : NEXT I : REM ----- VANTA IGEN -----
1358 PRINT E98
1360 PRINT : PRINT
1370 PRINT " AVO, SMOKVO"
1380 PRINT TAB(12); " GER HÄRMED ";B$; " DIPLOMET "
1390 PRINT " TILL ";H$
1400 PRINT "*****"
1410 PRINT "*"
1420 PRINT "*" P P P P P R R R R R E E E E E F F F F F I X X X "*"
1440 PRINT "*" P P R R E F I X X "*"
1460 PRINT "*" P P R R E F I X X "*"
1480 PRINT "*" P P P P P R R R R R E E E E F F F F I X "*"
1500 PRINT "*" P R R E F I X X "*"
1520 PRINT "*" P R R E F I X X "*"
1540 PRINT "*" P R R E E E E F I X X "*"
1550 PRINT "*"
1560 PRINT "*****"
1570 PRINT : PRINT
1580 PRINT TAB(12); C$; TAB(28); B$
1590 PRINT
1595 REM
1600 RETURN
1610 GOTO 1870
1620 PRINT
1630 PRINT "DETTA ÄR INGEN TEST FÖR STAVNING. HÄMTA EN OPARTISK"
1640 PRINT "OBSERVATÖR OCH TRYCK PÅ NÅGON KNAPP OCH JÄMFÖR SVAREN."
1650 INPUT M$
1660 PRINT : PRINT TAB(5); I$; TAB(20); A$(S)
1670 PRINT : PRINT "TRYCK 'A' OM PROTTESTEN GODKÄND."
1680 INPUT "VILKEN SOM HELST FÖR ATT FORTSÄTTA.", F$
1690 IF F$="A" THEN 790
1700 LET T=0 : GOTO 770
1710 DATA IS, SARDINIEN, KURE 0:A*, KH6, MIDWAY*, KM6, OA, PERU
1720 DATA SURINAM, PZ, SV, KRETA, VP9, BERMUDAS, VS6, HONG-KONG, HL, KOREA
1730 DATA PANAMA, HP, VATIKANEN, HV, HZ, SAUDI ARABIEN, SVALBARD, JW
1740 DATA JUGOSLAVIEN, YU, ZA, ALBANIEN
1750 REM 82
1760 DATA GUADELOUPE, FG, NYA KALEDONIEN, FK, FM, MARTINIQUE, YEMEN, 4W
1770 DATA ST PIERRE, FP, 4S7, SRI LANKA, SA, LIBYEN, NIGERIA, SN
1780 DATA SIERRA LEONE, 9L, 9V, SINGAPORE, TRINIDAD, 9Y, MELLISH REEF*, VK9
1790 DATA LETTLAND*, UQ2, UP2, LITAUEN, UG6, ARMENIEN, MALI, TZ, UB, UKRAINA
1800 DATA THAILAND, HS, HR, HONDURAS, HAITI, HH, REUNION, FR, FBBX, KERGUELEN
1810 DATA IRAN, EP, COOK 0:A*, ZK1, ZE, ZIMBABWE, GIBRALTAR, ZB, ZA, ALBANIEN
1820 DATA YN, NICARAGUA, IRAK, YI
1830 REM 110
1840 DATA OX, GRÖNLAND, DANMARK, OZ, NEDERLÄNDERNA, PA, SU, EGYPTEN
1850 DATA XV, VIETNAM, LAOS, XW, AFGANISTAN, YA, CAYMAN 0:A, ZF
1860 DATA CEOA, FASK0:A, MAROCKO, CN, CT2, AZORERNA
1870 END

```

Bygg in 16 K minne i Sinclair ZX81!



Varför ha 16 K RAM utanför apparaten när man kan bygga in det? Finns det verkligen plats inne i den lilla lådan? Jo, menar författaren, under tangentbordet finns ett utrymme på 12,5 mm över bottenplattan. Om man bygger kompakt så räcker det!

Bygget är dock ganska besvärligt, så man kanske inte skall ge sig på det helt utan förkunskaper. Det färdiga resultatet blir dock suveränt: Minnet bara finns där och fungerar utan att man behöver tänka på det.

Av ROLAND ÅKESSON

Vi utgår från den konstruktion av minnet som beskrevs i *Radio & Television 1982 nr 9*. Där var det uppbyggt på konventionellt kretskort. För att få minnet kompakt bygger vi i stället på labkort med trådförbindningar.

Utöver de elektriska komponenterna till minnet behövs diverse socklar och delar enligt stycklistan. Om man tittar på inköpslistan så finner man att det kostar en slant att bygga in 16 K RAM i ZX81. Kan det vara värt pengarna och besväret? Jag tycker det! Du får också räkna med att bygget tar åtskilliga timmar i anspråk. Det lönar sig att vara noggrann!

Litet kort för minnet

Såga foliekortet till måtten 56 x 83 mm (fig 3). Placera ut kontaktlisterna (24 st tappar per list) i 8 rader. Tag därefter ytterligare 3 kontaktlistor och bryt var och en i 3 delar (med 8 tappar på varje). Lägg till en sådan "8-bit" till var och en av de 8 raderna. Nu har du 8 rader med 32 tappar i varje. Sätt dessa kontaktlistor sina 8 rader på de platser som är markerade med "A" på skissen. Observera att kontaktlistan skall sättas in från kortets lödsida!

Placera därefter ut de 15 socklarna (märkta "D" på skissen) och tryck fast dem lite lätt på kontaktlistan. Vänd på kortet och låt socklarna ligga dikt an mot ett bord eller något hårt underlag. Använd verktyget (3522). I änden på skaftet av det finns en smal skåra. Tryck till på kontaktlisterna och för det fram och tillbaka. Nu har du ett nästan färdigt kort! Sätt ut den sista listan (med 24 + 8 tappar) i rad B enligt skissen och limma fast dem med lite Locktite. Löd på en virkam (eller virstift) på de uppskjutande pinnarna (C i skissen), och kortet är färdigt för uppkoppling av minnet.

Numrera nu varje sockel med nummer som motsvarar respektive krets i kretsschemat. Lägg minneskapslarna i ytterkanterna på kortet (4 i varje ände); detta för att du senare skall få plats med kondensatorerna. De återstående stiften (E i fig 3) används för att löda fast motstånd (6 st) på.

Använd virtråd med mjuk isolering när du börjar att förbinda respektive punkter på kortet. Sådan tråd är mycket lättare att forma.

Du förbinder respektive punkt genom att lägga tråden i "klykan" på listan och trycka till med verktyget (3522). Prova några gånger först så du lär tekniken. Upp till 2 trådar kan läggas i samma "klyka", vilket ger 4 vägar!

Kontrollera förbindningar!

Kontrollera alla förbindningar med en summer eller ohmmeter när alla kopplingar är gjorda. Tag sedan fram samtliga kretsar och klipp av alla ben med 1 mm för att kretsarna skall ligga dikt an mot socklarna. Utrymmet för minnet är bara 12,5 mm!

Montera också kondensatorerna (fig 2) på sidan av varje minneskapsel. Du måste förlänga ena benet på varje kondensator med blanktråd och en bit isolering. Annars räcker de inte till. Minneskapseln i nedre vänstra hörnet (fig 2) skall ha en kondensator med två långa ben därför att det finns en "stolpe" för fastskruvningen av bottenplattan där.

Skruva nu isär ZX81 (5 skruvar i botten). Skruva bort datorkortet (2 skruvar). Tag bort kylplåten och spänningsregulatorn (7805). Tag bort samtliga kretsar (CPU, logikkretsen, ROM och RAM om det går). Det är bäst att göra så för att förhindra skador när du löder i apparaten!

Om du har en 24 eller 28 bens sockel för RAM så skall den tas bort. Gör det föriktigt och sug sedan rent samtliga hål, t ex med en sugfläta. Tag fram virsockeln med 28 ben, sätt den på plats och löd. Anledningen till att vi gör så är att du kan hämta de flesta funktionerna därifrån till ditt nya minneskort. Det gör du genom att vira dit trådarna. Sätt sedan dit ett antal virpinnar (märkta med ett x i fig 2). Härifrån hämtar du de resterande funktionerna.

Ny och bättre kylplåt

Tillverka en ny kylplåt till spänningsregulatorn enligt fig 2. Sätt fast regulatorn som bilden visar. Det är enklast att göra så då man annars får bocka om på grund av kylplåtens tjocklek. Ju kraftigare plåt man använder, desto bättre kylning får man. Löd in 7805 med trådar enligt fig 2.

När detta är gjort kan du återmontera kretsarna på sina platser. Skruva fast datorkortet. Lägg ditt nya minne på plats som fig 2 visar. Förbind punkterna med virtråd. När detta är klart klipper du av samtliga virben jäms med virningen (annars får du inte plats för bottenplattan)!

Enkel koll av funktionen

Då är det hela över. Innan du sätter i gång datorn bör du kontrollera noga att det inte ligger något skräp kvar som kan kortsluta. Till sist skruvar du på bottenplattan och kopplar på spänningen.

Ett K skall dyka upp i nedre vänstra hörnet på skärmen efter en stund. Skriv då PRINT PEEK 16388+256*PEEK 16389 NEWLINE. Resultatet skall bli 32768, vilket betyder att ditt nya minne fungerar, och att du har 16 K RAM inbyggt i ZX81:an!

Nu skall du aldrig få kontaktproblem. Det är tryggt att veta när kanske har suttit i timmar och knappt in program. Om man har minnet anslutet till bussen kan det – som bekant – ibland hända att allt ramlar bort om man flyttar apparaten eller om man bara rubbar den med en tangentnedtryckning.

Likaså behöver du inte tänka på extraminnet om du skall ta med datorn någonstans. Det bara finns där!

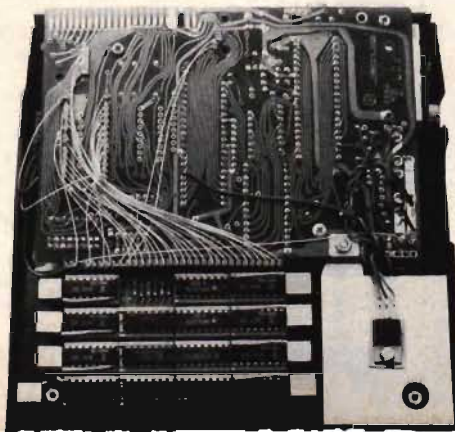


Fig 1. Så här ser datorn ut inuti efter ombyggnaden. Det nya kortet ligger nere till vänster och ansluts med virtråd till stiftlisten närmast det stora datorkortet. Kylflänsen nedtill i ersätter den lilla kylfläns som finns i original.

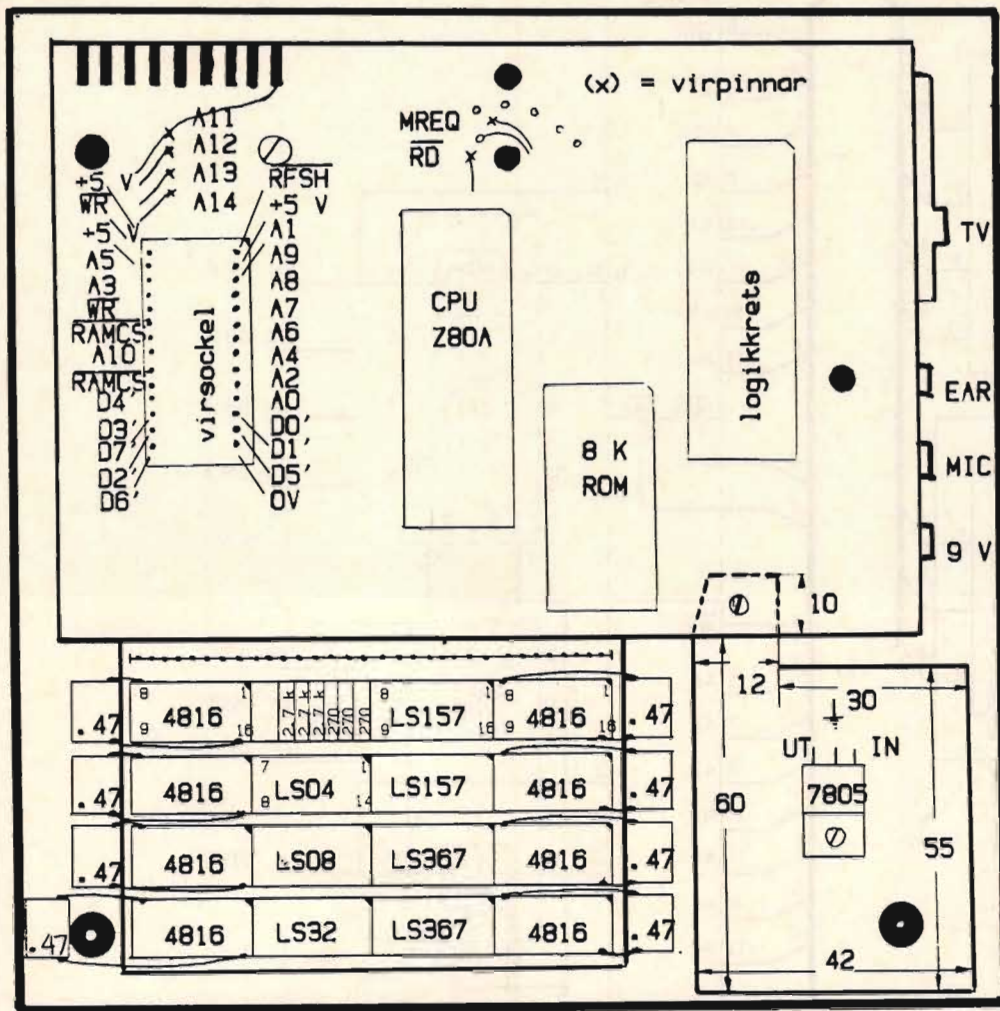


Fig 2. Skiss över datorns innehåll, sett på samma sätt som i fig 1, och med utsatta signalbeteckningar. Av dem, och schemat i fig 6, kan man se hur ledningarna skall dras till listen med virstift överst på det nya kortet, och vidare till kretsarna.

Fig 5. Virtråden läggs i kontaktlistens klykor och pressas ned med verktyget. Den behöver alltså inte lödas.

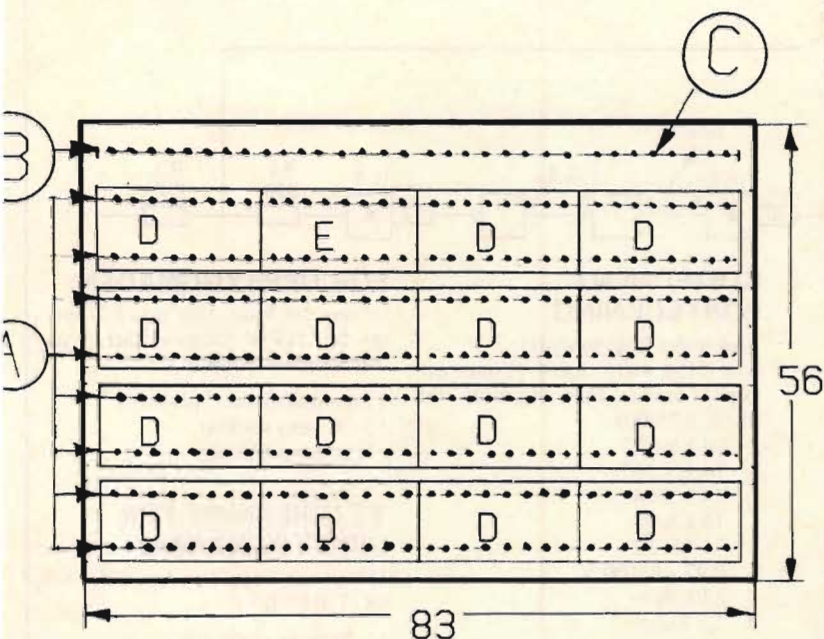
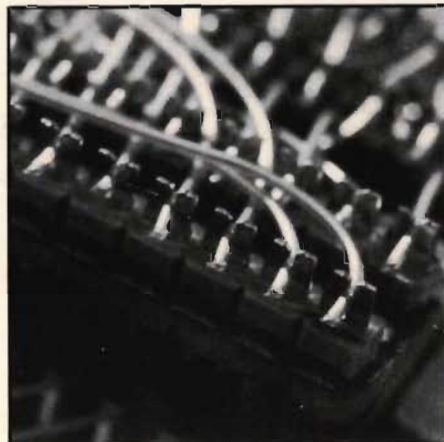


Fig 3. Så här placerar man ut kontaktlistor, sockelhållare och virstift på kortet. Se texten!

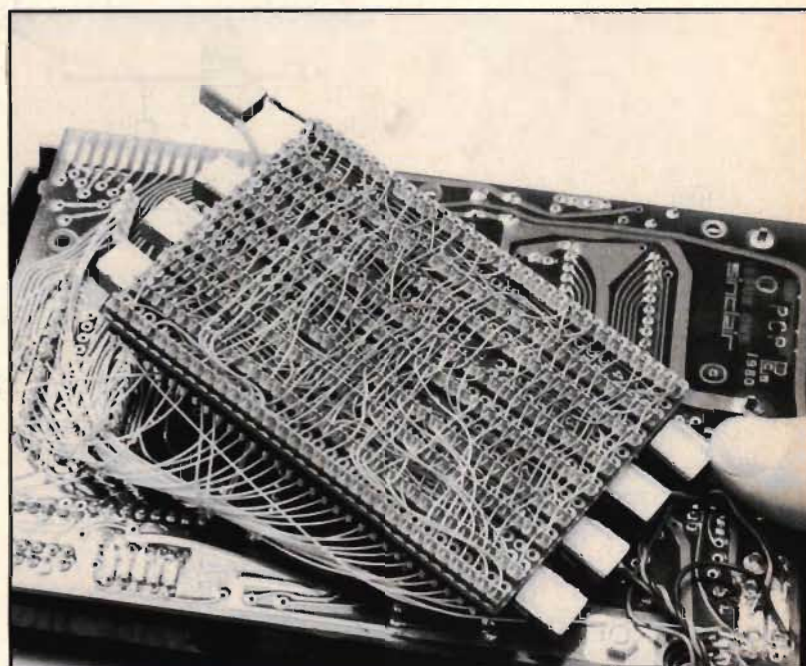
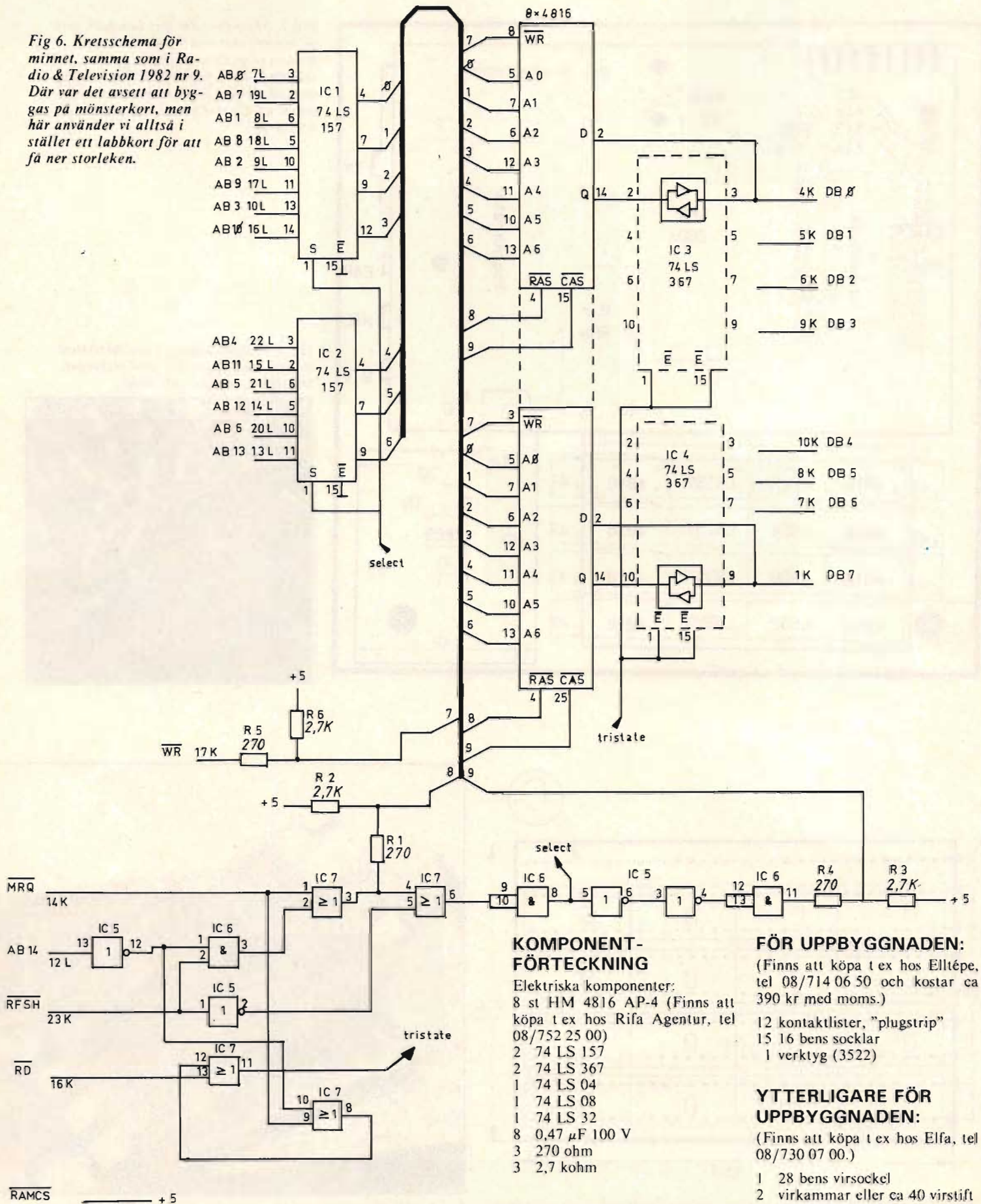


Fig 4. Alla förbindningar på minneskortet görs med virtråd på kortets undersida. Det här ormböet är förutsättningen för att minnet kan byggas så kompakt.

Fig 6. Kretsschema för minnet, samma som i Radio & Television 1982 nr 9. Där var det avsett att byggas på mönsterkort, men här använder vi alltså i stället ett labbkort för att få ner storleken.



KOMPONENT-FÖRTECKNING

- Elektriska komponenter:
 8 st HM 4816 AP-4 (Finns att köpa t ex hos Rifa Agentur, tel 08/752 25 00)
 2 74 LS 157
 2 74 LS 367
 1 74 LS 04
 1 74 LS 08
 1 74 LS 32
 8 0,47 µF 100 V
 3 270 ohm
 3 2,7 kohm

FÖR UPPBYGGNADEN:

- (Finns att köpa t ex hos Elltépe, tel 08/714 06 50 och kostar ca 390 kr med moms.)
 12 kontaktlister, "plugstrip"
 15 16 bens socklar
 1 verktyg (3522)

YTTERLIGARE FÖR UPPBYGGNADEN:

- (Finns att köpa t ex hos Elfa, tel 08/730 07 00.)
 1 28 bens virsockel
 2 virkammor eller ca 40 virstift
 1 bit labbkort med koppar-"öar"
 Virtråd med mjuk isolering
 Virverktyg
 Lim, typ Locktite

Elektronisk antennomkopplare för dator och tv-mottagare

För att slippa byta antensladdar då man skiftar mellan tv och dator eller tv och tv-spel kan man bygga den här elektroniska antennomkopplaren.

Av GARY KLOESZ,
MOTOROLA
SEMICONDUCTOR,
Phoenix, Arizona.

► Tv-spel och hemdatorer förutsätter ofta en bildskärm och då används vanligtvis hemmets tv-mottagare, som därigenom får dubbla uppgifter. Inkopplingen sker på kanal tre eller fyra över mottagarens antenningång. Den lösningen är opraktisk, eftersom man måste dra ur den vanliga antensladden varje gång en annan utrustning skall anslutas.

Omkopplare löser problemet

Att ansluta antenn och spel parallellt kan ge vissa problem. Det kan uppstå missanpassning med åtföljande svagare signal. Om tv-sändarens och spelets frekvenser ligger i närheten av varandra kan det uppstå interferens (blandning) av signalerna. Till sist kan spelets signaler gå ut på centralantennen och ge störningar

hos de omkringboende.

Lösningen på problemet är en omkopplare som antingen ansluter antenningången till tv-antennen eller till spelet. Tidigare använde man en mekanisk omkopplare med låg inre dämpning men med hög dämpning mellan ingångarna. En sådan omkopplare fungerar bra, men här ges ett förslag på en elektronisk variant.

Speciell typ av dioder

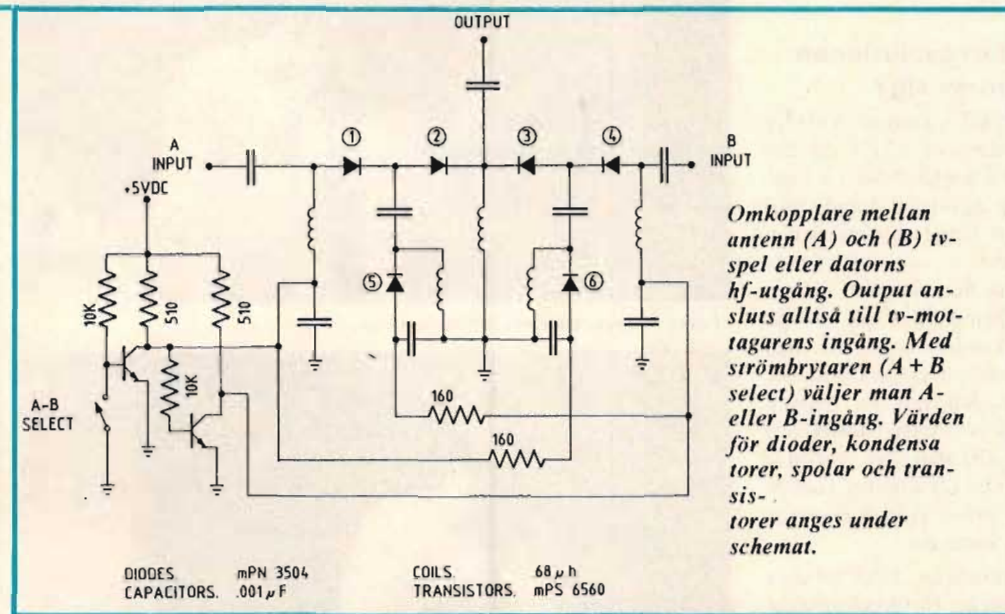
Finessen med denna omkopplare är dioderna MPN 3504. De kan växla mellan låg resistans och låg kapacitans beroende på om de är förspända eller inte. I kopplingen i fig 1 används denna egenskap för att antingen leda (låg resistans) eller stoppa (liten kapacitans) den inkommande signalen.

För att en signal skall passera

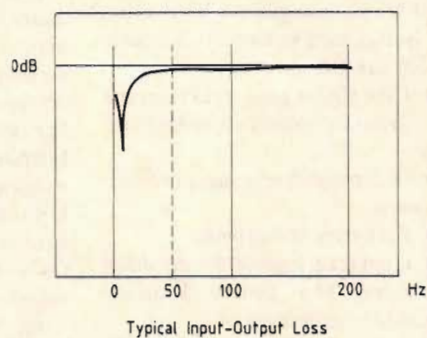
mellan ingång A och utgången måste dioderna 1 och 2 leda. Samtidigt skall dioderna 3 och 4 spärra, vilket betyder hög impedans för den oönskade B-signalen. För att ytterligare dämpa den oönskade signalen leder diod 6, vilket ger lågt motstånd till jord i punkten mellan diod 3 och 4. I fig 2 visas videosignalens väg när ingång A används.

En fördel med den elektroniska omkopplaren är möjligheten till fjärrstyrning. Man behöver inte själv koppla om antennen, utan när tv-spelet eller datorn kopplas på, sker omkopplingen automatiskt. En annan fördel är att omkopplaren är okänslig för damm, smuts och fukt.

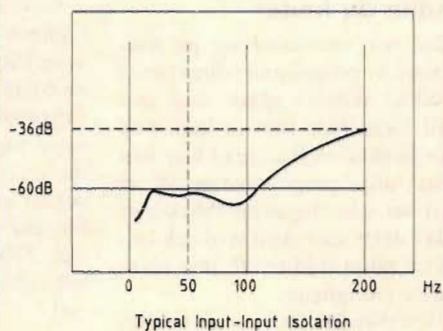
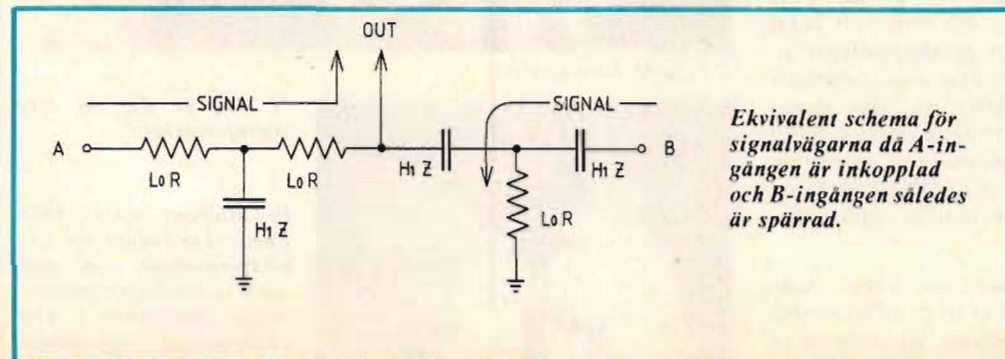
Det finns dock en liten nackdel: Den här omkopplaren förbrukar ständigt ca 5 mA likström, eftersom några dioder alltid leder.



Electrical Game/TV Switch



Typiska förluster mellan in- och utgång.



Typisk isolation mellan ingångarna A och B.

...strukturerad programmering ...när faller datorbranschen?

► Strukturerad programmering – en modegrej eller nödvändighet? Frågan är enkel att besvara: Struktureringen av program är verkligen nödvändig. Många "hackers" strävar efter att göra så fiffiga program som möjligt med resultat att de blir oläsliga för andra. Värst är att inte ens upphovsmännen hittar i sina egna program, om de i efterhand vill göra förändringar och korrigeringar! Strukturerad programmering innebär ett visst förarbete innan man kan ta itu med själva kodningen, men totalt sett leder den snabbare till resultat.

Vad är då strukturerad programmering? Jag skall försöka ge en kort sammanfattning från en kurs jag följde nyligen. Den är gjord av amerikanska firman ICS och hålls på svenska i **Utbildningshusets** regi. Kursledaren *John Edéus* började med en historisk återblick: I begynnelsen var programmering vetenskap. Så blev det konst, och skäggiga, långhåriga hippies tog vid och gjorde knepiga "spagettiprogram". I dag är det ett rent ingenjörsarbete och följer ungefär samma mallar som vid framtagningen av hårdvaran.

Syftet med kursen (ICS course 320) var att:

- Lära sig att göra strukturerade program för mini- och mikrodatorer.
- Öka programmeringsproduktiviteten.
- Förbättra läsbarheten.
- Upptäcka logikfel på ett tidigt stadium, bl a genom kontrollpunkter i programmet.
- Använda effektiva tester och en god dokumentation.

Gör en modell innan du kodar

Man bör inte kasta sig på kodningen av programmet direkt utan i stället skissera något slags modell först. När man är klar med hur strukturen skall se ut kan man börja göra programlistan. På så sätt har man en god överblick över vilka delar som skall med och kan på ett tidigt stadium förutse eventuella svårigheter.

I stället för att rita ett vanligt flödesdiagram bör man bora en modell med diagram av typen *Jacson*, *Nassi-Schneidermann* (hierarkiskt), *Warnier Orr* eller

skriva ett pseudoprogram. Från det senare är sedan steget över till Pascal eller ADA inte långt.

Kursen berör bara själva programmeringen. Pudelns kärna är nämligen just förarbetet – att ha strukturen klar innan den mera hantverksmässiga kodningen tar vid.

Intressant är att kursledaren *John Edéus* hävdar att man kan göra strukturerade program i praktiskt taget alla programspråk, alltså även i basic och till och med i assembler. Men givetvis är det lättast att skriva strukturerade program i språk där man har tagit stor hänsyn till det, som ADA, Pascal och PL/M.

Den här kursen vänder sig till den som yrkesmässigt programmerar mycket och förmedlar även kunskaper om hur man driver ett projekt från offert fram till ett slutligt program.

Den som vill veta mer kan kontakta **Utbildningshuset** på tel 046-30 70 70.

Hemdatorrevolutionen som kom av sig?

I en artikel i *Dagens Nyheter* under sommaren (7.7) hävdar man, med utgångspunkt i en undersökning gjord vid Lunds universitet, att hemdatorexplosionen har kommit av sig, att **Texas Instruments** har planerat för sju miljoner hemdatorer per år på USA-marknaden men att den bara har svalt drygt två miljoner förra året och fått en måttlig uppgång i år. Även **Mattel** och **Atari** har drabbats av förluster och nedgång i försäljning. Dumpningen av priser skadar marknaden totalt, heter det.

Inom branschen i USA är man tydligen mycket förvånad över att utvecklingen har avstannat så plötsligt och DN menar att **Texas Instruments** gjorde misstaget att satsa på en liten enkel hemdator för ett rimligt pris. Det, menar jag, är en felaktig slutsats. Se på **Sinclair** som med sina ytterst billiga ZX80 och ZX81 har tillverkat och sålt över en miljon datorer!

Gemensamt för **Texas**, **Atari** och **Mattel** är att de satsat på spel, och det tröttnar allmänheten på snart. Studera i stället **VIC 20**



Redaktör: GUNNAR LILLESKÖLD

som har gått i miljonupplaga tack vare att man i stället har siktat in sig på litteratur och program som ger utövarna chansen att lära sig hur datorn fungerar och sedan med sina nya kunskaper gå vidare för att använda datorn praktiskt!

Det är alltså för att skaffa sig datorkunskap som den stora allmänheten köper datorer i dag. Säkert når man snart ett tak för den årliga försäljningen, där man ligger kvar ett tag tills nästa epok inträder. Den bör innebära att datorn blir en terminal i hemmet för diverse tjänster genom teledata el dyl.

Men visst blir det smärtsamt för branschen att "nä taket". Ty alla överskattar sina egna tillväxtpotentialer. Läger man samman

allas fantasiprognoser hamnar man långt över den reella nivån!

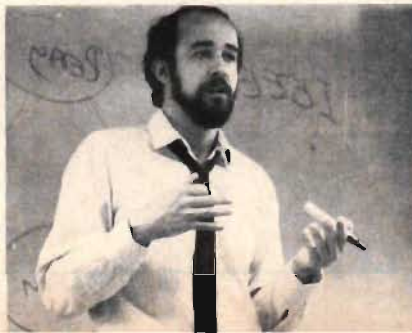
När taket är nått är kraschen ett faktum. Se bara hur det gick med hi-branschen för några år sedan, hur radiohandeln stod med överfulla lager som fick dumpas bort till vrakpriser, hur konkurrenterna blev ett bistert faktum. Visst kommer det här att inträffa också på datorsidan i Sverige. Förlorarna blir alla som givit dåligt stöd i form av litteratur och nyttoprogramvara, de som satsat allt på spelen. Förlorare blir även de oseriösa handlare med bristfälliga dator- och marknadskunskaper som inte kunnat ge sina kunder tillräcklig och aktiv hjälp. Frågan är inte om utan när det händer i Sverige? (v)



"Först var programmering vetenskap..."



"... så blev det konst."



"I dag är det ett rent ingenjörsarbete".

På bilderna ser vi *John Edéus*, kursledare vid **Utbildningshuset**, som med stort personligt engagemang undervisar i bla strukturerad programmering.

Ingen lek... morgondagens språk!



Han spelar inte bara ett spel...
han lär sig också framtidens dataspråk.

Därför investerar riksdagen i att
datautbilda hela svenska folket.

DEJ OCKSÅ!



1.995:-

Cirkapris inkl. moms
Priset gäller VIC-20 CPU

UTBILDA

Människan står för en total "omskolning", eller snarare omvälvning. I och med att datorn accepterades kan inte kedjereaktionen hindras. Alla kommer att vilja lära sig att använda detta nya verktyg. Därför investerar Riksdagen i att datautbilda hela svenska folket. Dig också!

FÖRSTÅ

Ge dig själv, din familj chansen att lära känna hur datorn fungerar och vad den kan göra för dig. Lättfattliga instruktionsböcker hjälper dig att steg för steg utveckla dina kunskaper och din förståelse för datorer. "Datorer — Modeller — Verklighet" av Professor Lars Kristiansson är en av böckerna i VIC biblioteket.

HJÄLPA

VIC — hjälper till med hushållsbudgeten, huskalkylen. Lägg alla mammas recept eller pappas gramfonskivor i ordnade register. Använd VIC som skrivmaskin då du brevväxlar med kompiserna eller myndigheter. Du kan låta VIC bevaka dina tillhörigheter, då som tjuvlarm. Applikationerna av VIC i hemmet är många.

UNDERHÅLLA

Morfar utmanar sin dotter och dotterson i huvudräkning, där datorn ger frågorna. Far och son spelar schack mot datorn. Hela familjen försöker att hitta den stora skatten som datorn gömt så väl. Några exempel på hur datorn med sitt stora kunskapsutmanande kan utmana familjen i spännande tävlingar och samtidigt ge huvudgymnastik.

VIC-20 FOLKDATORN

SVERIGES MEST KÖPTA FOLKDATOR

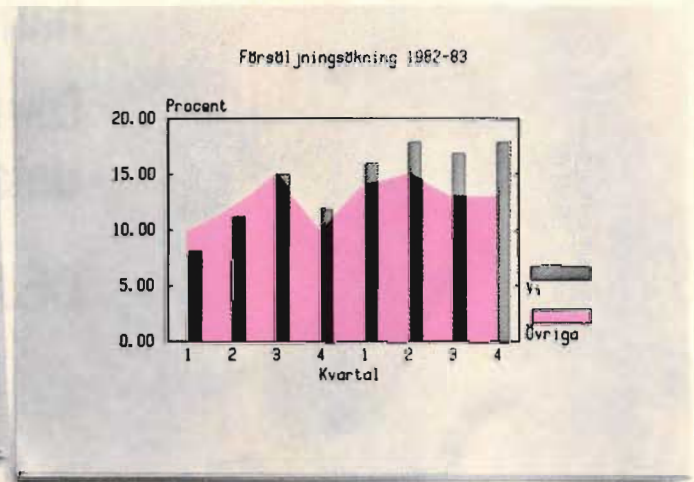
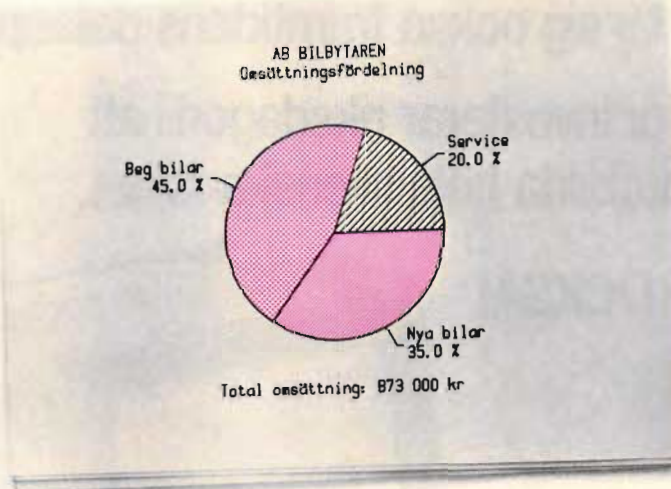
handic
electronic ab

Box 1063, 436 00 Askim/Göteborg
Tel. 031-28 97 90 Telex: 21420

ett företag i Datatronicgruppen

Bra karl reder sig själv.

Med HP:s grafikplotter gör du ditt eget presentationsmaterial. Med professionell kvalitet.



Med HP 7470 A kan du öka kapaciteten hos din persondator med ytterligare ett steg.

Enkelt och snabbt kan du få datorn att ta fram t.ex. presentationsdiagram, kurvor och tabeller. HP 7470 A är pålitlig, driftsäker och mycket prisvärd. Snabbt, noggrant och effektivt får du fram grafiskt presentationsmaterial som förtydligar och underlättar kommunikationen.

Överskådligt och lättsmält.

När data presenteras grafiskt ökar både läsbarhet och överblick. Kurvor och diagram gör presentationen tydligare, enklare och mer engagerande. Att framställa diagram manuellt är ingen garanti för ett bra material. Och att vända sig till en bildleverantör blir ofta onödigt dyrt.

Låt den nya plottern HP 7470 A — tillsammans med persondatorn — göra jobbet åt dig! Du kan använda den grafikprogramvara som finns hos Hewlett-Packards, Luxors och Facits återförsäljare. HP 7470 A passar de flesta datorer.

Snabbt, snabbare, snabbast!

HP 7470 A arbetar med överlägsen linjekvalitet och snabbare än någon annan konkurrerande småplotter. Maskinen kan användas både för papper och overheadmaterial.

Att den sen har ett tilltalande yttre gör ju inte saken sämre.

Pålitlig i varje detalj.

Som alla produkter från Hewlett-Packard är HP 7470 A konstruerad för att motsvara mycket högt ställda krav på pålitlighet, prestanda och livslängd. Det enkla är det geniala. HP 7470 A har endast ett fåtal delar som varken kräver justeringar eller underhåll.

Färgstarka pennor.

I HP 7470 A finns det plats för två pennor. Vill du ha ytterligare färger i illustrationen byter du bara pennorna. Totalt kan du få upp till 10 samordnade färger.

Tillsats för OH-film.

Till låg kostnad kan du också få en OH-filmtillsats, som gör dina diagram anpassade till OH-projektorer. Suveränt hjälpmedel när tiden är knapp och det brinner i knutarna.

Posta kupongen redan idag!

Vi sänder kostnadsfritt prov på ett diagram och en broschyr. Du kan också titta in hos närmaste återförsäljare och se HP 7470 A i aktion. Möjligheterna med plottern begränsas bara av din egen fantasi.

- Sänd mig prover och broschyrmaterial
- Kontakta mig för mer information

Namn _____

Företag _____

Adress _____

Postadress _____

Tel. _____

Min persondator är av märket _____
Sänds till Hewlett-Packard Sverige AB, Box 19,
163 93 Spånga. Tel. 08-750 20 73.

EVN 9-83



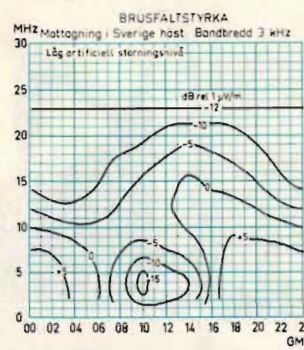
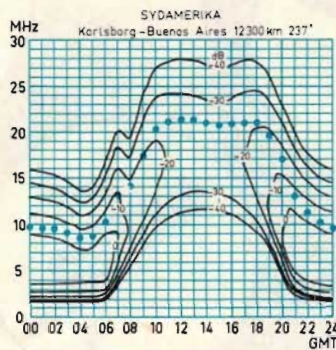
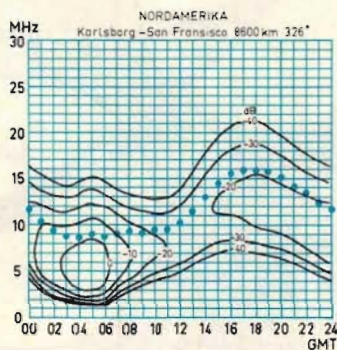
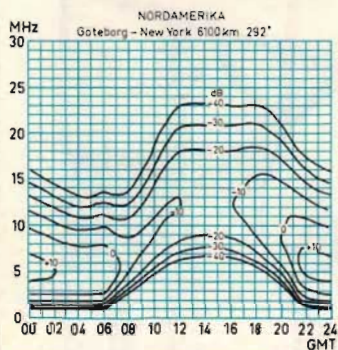
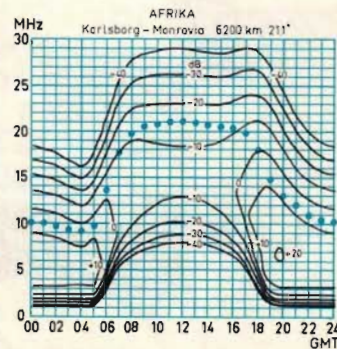
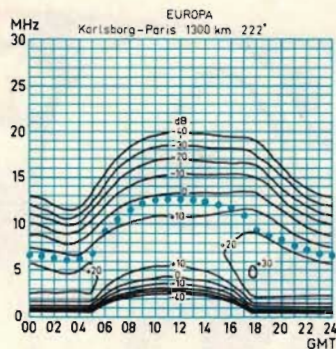
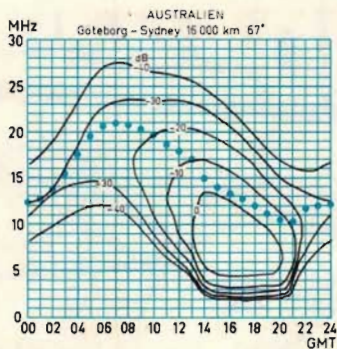
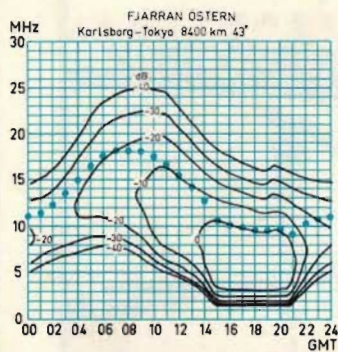
hp HEWLETT
PACKARD

Informationstjänst 18

SEPTEMBER 1983 MÅNADENS SOLFLÄCKSTAL: 67

I RT 1979, nr 4, visades hur diagrammen ska tolkas. Diagrammet över brusfältstyrkan anger den fältstyrkenivå i dB över 1 $\mu\text{V}/\text{m}$ radiobruset förväntas överstiga högst 10 % av tiden. Bandbredden antas vara 3 kHz, men

kurvorna kan lätt omräknas till en annan bandbredd om 10 log B/3 adderas till avläst värde. B är önskad bandbredd i kHz. Punkterna visar rekommenderad frekvens. Prognoserna är framtagna av Televerket, avd RL, Farsta.



HEMELEKTRONIK 83

Visa upp "dig" på
Skandinavien's största Hemelektronikmässa
i Göteborg 10 - 13 november 1983.


Fack- och publikmäs-
sa för HiFi, video och
hemdatorbranschen.

Miss inte framtids-
mässan. Boka din
monterplats idag!

Ring Tom Larsen eller
Anita Asplindh som
ger dig detaljinfor-
mation.
Tel. 031-20 00 00.

I samarbete med:



Svenska Mässan  Stiftelse

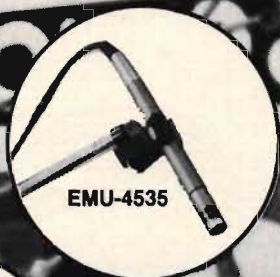
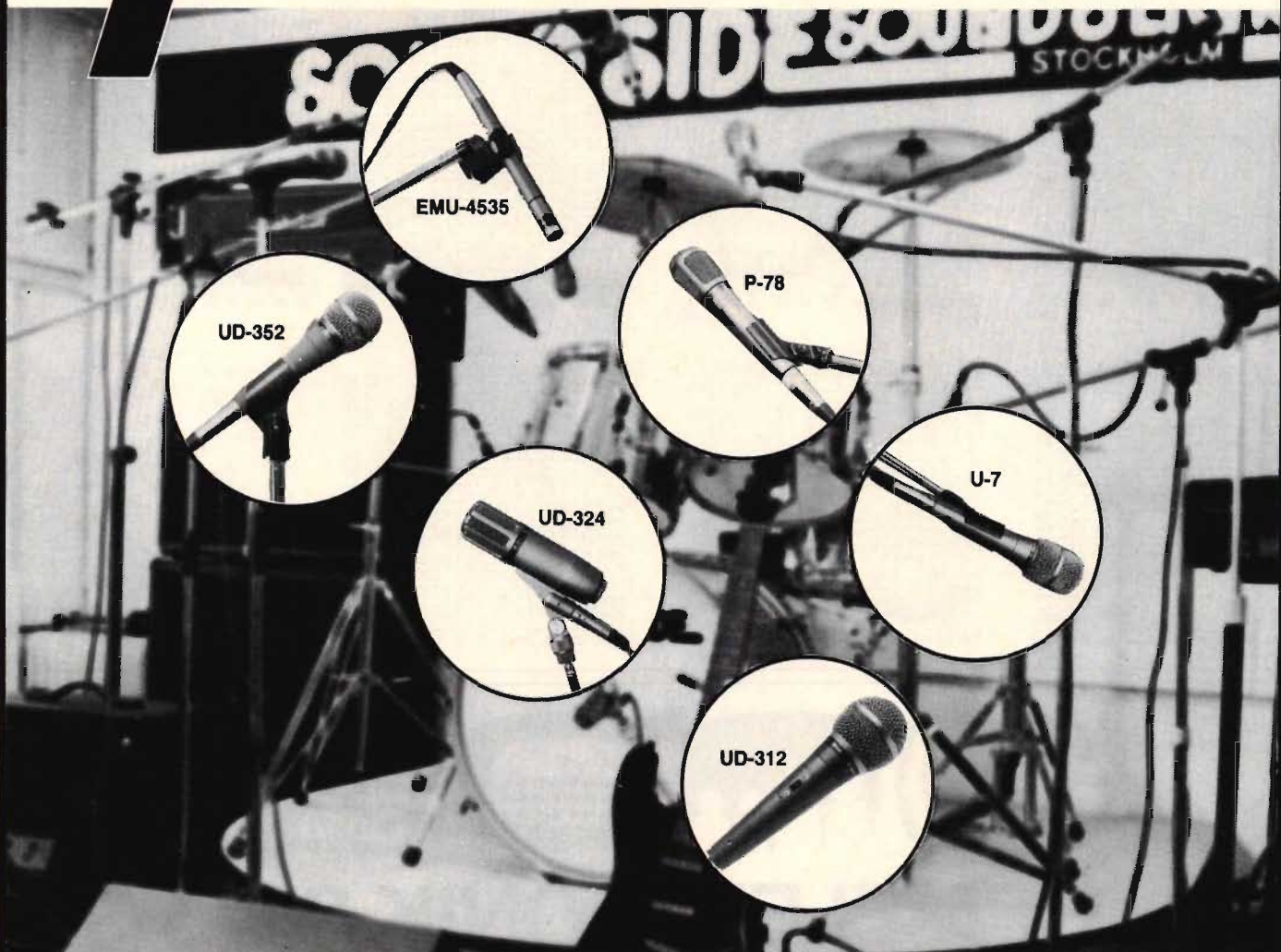
BOX 5222, 402 24 GÖTEBORG - TEL. 031/20 00 00. TELEX 20 600.

I samarbete med:



FÖR SCEN & STUDIO

Primo®



EMU-4535



UD-352



P-78



UD-324



U-7



UD-312

EMU-4535

Overhead mikrofon även lämplig för inspelning.
Typ: Riktad elektret

UD-312

Sångmikrofon även lämplig för virveltrumma och utmikning av gitarr.
Typ: Riktad Dynamisk

U-7

Allround mikrofon. Bra för sång samt utmikning av virvelhängpukor, gitarr samt blåsinstrument.
Typ: Riktad Dynamisk

UD-352

Allround mikrofon, samma användningsområde som U-7 men också bra för baskagge och elbas.
Typ: Riktad Dynamisk

P-78

Solistmikrofon av mycket hög kvalitet. Hårt riktad för minimal återkopplingsrisk, passar där höga monitornivåer krävs.
Typ: Riktad Dynamisk

UD-324

Baskagge mikrofon av samma höga kvalitet som P-78. Mycket bra för baskagge och ståpukor. Även lämplig för elbas. Försedd med 4-läges basavskärningsfilter.
Typ: Riktad Dynamisk

För ytterligare information, vänd Dig till Din musikhandlare eller sänd in kupongen.

handic
agentur ab

Box 1148, 436 00 ASKIM/GÖTEBORG
Tel. 031-28 96 85

Generalagent
för hela Skandinavien

Till handic agentur ab
Box 1148, 436 00 Askim/Göteborg. Tel 031-28 96 85
Fyrgränd 4, 171 52 Solna. Tel. 08-83 26 11, 83 47 58

Ja, jag önskar information om Primo-programmet

Namn

Adress

Postadress

EVN 9-83

Gammal Grönlandssändare med ny dx-aktualitet Centralamerika i fokus

★ *Dx-hösten inleder vi med att presentera en gammal bekant som varit borta ur etern i omkring 20 år, Grönlandssändaren Angmagssalik Radio.*
★ *Så har vi en rad ganska exotiska stationer i Afrika och Centralamerika att försöka oss på – de latinamerikanska politiskt heta förhållandena speglas i förekomsten av flera nya sändare.*

► Vi skall så här på sensommaren återknyta bekantskapen med en gammal QSL-förbindelse, nämligen **Angmagssalik Radio** på Grönland. Som rundradiostation försvann den dock ur etern redan åren omkring 1960.

Den dåvarande anropssignalen var **OZL** och frekvenserna som användes var mellanväg 1 500 kHz. Uteffekten man sände med låg på 75 W i detta band medan kortvägsfrekvensen var 7 570 kHz med ca 800–900 W i antennen. Stationen hördes under vinterhalvåret då och då på sin kv-frekvens. Sändningstiderna var 15.00–15.50 SNT. Några minuter före start lades bärvågen ut och ungefär klockan tre kom så anropet "Godag, her er Angmagssalik med de danske nyheder".

Programmen i övrigt skulle nog av dagens kritiska ungdom betraktas som aningen tontiga med lite dragspelsmusik, väderrapporter avsedda för danska och grönländska fångstmän, notiser om ankommande fartyg, tips för dagen om bästa fiskeplatserna etc. Alltså mycket lokalt anknutna saker; idylliska, om man så vill. De av oss som lyckades höra denna exotiska station fäste kan-

ske mindre vikt vid programinnehållet. Glädjen över att alls höra den uppvägte mer än väl språkförbistringen och det övriga.

Förutom rundradio nyttjades sändaren även för kustradiotrafik på 2 250 kHz. Uteffekten på cw var 2 kW. Antennen var en dipol, belägen i 42 m höga master med huvudsakligt strålningsdiagram SV–NO, dvs längs kusten. Vidare användes anläggningen för telegraftrafik med **Lynghy Radio** utanför Köpenhamn.

Gamla anor

Angmagssalik Radio etablerades redan under åren 1924–1925 men blev inte fullt utbyggd och moderniserad förrän under åren 1948–1951. Den drevs av dåvarande danska Statsministeriets Grönlandsdepartement. Korrekta rapporter besvarades med folder, se illustration, samt grönländska frimärken, ej sällan i ostämplade 4-block till allmän glädje bland mottagarna.

I dag existerar **OZL** endast som kustradiostation. Rundradioverksamheten har helt tagits över av **Grönlands Radio**, som fö driver en relästation i Angmagssalik. Denna nya anläggning, hörd även i Sverige, sänder på 1 100 kHz med 5 kW effekt.

Kv-nyheter i koncentrat:

BENIN. En ny, regional station har under de goda Afrikakonditionerna i sommar dykt upp på 5 025 kHz. Den kallar sig "Radio Parakou, a Voix de la Révolution Radiodiffusion & Television du Benin".

Stationen, som började sända i slutet av mars, har svarat svenska lyssnare med vykorts-QSL. Som framgår av anropet är den alltså belägen i staden Parakou.

CHAD. En station som kallar sig "Chad National Radio" eller helt kort "Radio Bardai" har hörts kvällstid på ca 6 009 kHz. Den predikar "Revolutionens röst" och är enligt tillförlitliga källor inte belägen i Chad utan i Libyen.

ALASKA. Den religiösa stationen **KNLS**, "New Life Station", i

Anchor Point som vi omnämnt tidigare i dx-sammanhangen, skulle enligt planerna börja test-sända i slutet av maj. I skrivande stund längre framåt på sommaren har den ännu inte avhörts.

De frekvenser och tider som stationen uppgivit är kl 07.00–12.00 på 9 670 kHz samt 12.00–21.00 på 6 170 kHz.

Sändningarna kommer att riktas till Japan, Kina och centrala Sovjetunionen, till att börja med. Frekvensvalet och tiderna gör det nog svårt för oss här i Norden att höra stationen, men med lite tur kanske det kan gå framåt november–december i år. Adressen till **KNLS** är Box 473, Anchor Point, Alaska 99 556, USA.

FALKLANDSÖARNA. **Falkland Islands Broadcasting Station** i Port Stanley sänder numera på två frekvenser enligt följande schema:

10.00–18.30 på 3 958 kHz samt 20.30–02.30 på 2 370 kHz. Sändaren, som är den gamla flyg-radiostationens i Port Stanley, tillgår numera 3,5 kW på båda frekvenserna. Endast den sistnämnda torde vara möjlig att höra i Sverige. Den på 3 958 är fö en gammal frekvens. Den användes på 1960-talet för kvällssändningen och kunde då höras sporadiskt i Sverige. Uteffekten på den tiden var 500 W.

EL SALVADOR. **Radio El Salvador** är f n "off air" då man är i färd med att rusta upp de gamla kv-sändarna. Effekten skall höjas från 10 till 25 kW, vilket torde innebära att det handlar om nya installationer.

Frekvenserna som stationen senast kunde avlyssnas på var 5 980 kHz resp 9 553 kHz. Det meddelas även att nya antensystem skall installeras. Måhända blir **El Salvador** – aktuellt på många sätt dessa dagar då republiken dragits in i världspolitiken i det turbulenta Centralamerika – lite vanligare i svenska QSL-samlingar framledes.

Från samma land rapporteras fö en ny frihetssändare, "Radio Guazapa", vara aktiv på 9 831 kHz sedan den 21 februari i år.



STIG ADOLFSSON
rapporterar



Från Grönland kunde man få den här hälsningen förr i världen, då OZL var ett slags storskalig lokalradio i dansk kolonialregi.

Stationen har avlyssnats i vårt land av den skickliga LA-specialisten **Stefan Bursell** i Norrköping på frekvenserna 9 895 kHz samt drivande mellan 9 845 och 9 855 kHz. Stängningstiden har varierat mellan 02.30 och 02.55. Signaturmelodin heter "El Pueblo Uniod" eller översatt "Det förenade folket".

Insamling i Europa

Så skall vi sluta med att nämna hurusom en herre vid namn **Milton Aguilar** har rest runt i Europa i syfte att samla ihop 13 000 amerikanska dollar.

För det beloppet tänker han köpa en ny radiosändare till **Radio Farabundo Martí**, en annan av de gerillastödda radiostationer vilka opererar i denna oroliga del av världen.

Aguilar har sagt i en intervju att den station han representerar, **Radio Liberación**, totalt förstördes i en bombattack 1981. Radio Farabundo Martí skall ersätta den stationen. Han uppger också att den amerikanska fregatten "Caaron", som sedan årtal legat förankrad i Fonsecabukten, användes för att störa gerillans radiosändare.

På återhörande och lycka till med stationsjakten. EV

Inventering 1983: Satellitsända tv-program som du kan se i Sverige!

☆ *Du behöver inte vänta på att de direktsända tv-satelliterna skall skickas upp! Redan nu finns det ett stort antal satelliter som kan tas emot.*

☆ *Författarna visar här vad man kan se och hur stora antenner resp satellitkanal kräver.*

☆ *Det är en unik sammanställning, baserad på praktiska erfarenheter!*

av LARS-INGEMAR LUNDSTRÖM (till vardags verksam vid Rymdbolaget) och OLOF HOLMSTRAND (UHF Units i Kungshamn)

► Förväntningarna på de kommande direktsända tv-satelliterna som skjuts upp med början 1985 är sedan länge stora. Men vilka möjligheter finns det egentligen till mottagning i Sverige redan i dag? För att visa det förbluffande stora utbudet har förf:na gjort en inventering av tillgängliga satelliter.

Vid försöken använde vi **Parabolics** nya 4 m parabolantenn. Firman har även 6 m antenner med motordrivning i produktion. Satellitmottagaren är en standardutrustning av fabrikan **UHF-units** med en brusfaktor av ca 1,5 dB över hela det aktuella bandet,

3,6 till 4,2 GHz. För att optimera mottagningen av de mycket svaga signalerna från **Intelsat**-satelliterna är bandbredden reducerad till 15 MHz.

Såväl **Parabolic** som **UHF-units** är svenska företag, vars produkter utvecklas och tillverkas i Sverige.

För mottagning i 12 GHz-bandet använde vi en provisorisk laboriemodell utan förstärkare monterad i en perforerad 2 m parabolantenn. Brusfaktorn var då ca 10 dB.

Vi kommer att redogöra för vilka satelliter man kan se och även berätta något om programmen. Artikeln avslutas med en uppskattning av vilken antenndiameter som krävs för de signalstyrkor som gäller för respektive satellit.

Av utrymmesskäl har vi inte kunnat redogöra för samtliga tillgängliga transponder utan vi har koncentrerat oss på det mest intressanta programutbudet.

Vad gäller sinalsivåerna kan dessa variera med åtskilliga decibel av olika orsaker. Samtliga bilder är tagna vid en slumpmässigt vald tidpunkt. Således har vi vid andra tillfällen fått betydligt bättre bild från en del av transponderarna än vad som visas i fotona till artikeln.

Intelsat-systemet

Från Sveriges horisont kan man se den sk **Intelsat**-serien som ligger dels över Indiska oceanen, dels över Atlanten. Ytterligare en uppsättning **Intelsat**-satelliter finns över Stilla havet, men de är inte synliga från Sverige.

Intelsat-satelliterna arbetar med breda sändningsstrålar som täcker stora delar av den från satelliterna synliga delen av jorden. Strålar som täcker hela den

synliga delen av jordytan kallas globala och strålar som täcker halva denna yta kallas semiglobala. Detta är således en helt annan typ av stråle än de nationellt tämligen avgränsade strålar som används för de kommande direktsända tv-satelliterna.

Fördelen med de breda strålar som används i **Intelsat**-satelliterna är att många länder kan inrymmas i samma stråle, vilket gör att satelliterna blir billigare och mer flexibla. De medför i sin tur att det i Sverige blir möjligt att ta emot TV-program som är avsedda för andra världsdelar.

Därmed kommer vi över på vår genomgång av den från Sverige synliga delen av geostationära banan. Vi började med att vrida in vår 4 GHz-mottagare mot **Intelsat**-satelliterna över Indiska oceanen och vred därefter vår antenn västerut.

60 grader öst: I **Intelsat**-satelliterna över Indiska oceanen finns ett stort antal transponder (transponder, den utrustning som tar emot signaler från jorden och som återutsänder dem på en tv-kanal i en satellit), som är hyrda av olika arabländer. Mestadels visas diverse undervisningsprogram. På 60 grader öst hittade vi en transponder som sänder ut algerisk tv.

53 grader öst: Här finns den sovjetiska kommunikationssatelliten **Ghorisont 5**. Satelliten är utrustad med ett stort antal transponder. Den starkaste av dem används för distribution av Sovjets nationella tv-kanaler, antingen tv 1 eller tv 2.

Transpondern gav perfekt bild. Den näst starkaste används för överföring av program (programkontribution).

5 grader öst: På denna banposition, där den nordiska **Tele-X**-satelliten skall ligga 1986, befinner sig fn den av den europeiska satellitorganisationen **Eutelsat** ägda **OTS 2** (Orbital Test Satellite). Detta är den enda av de mottagna satelliterna som sänder i 12 GHz-bandet. Härvid användes den tidigare omtalade laboriemottagaren.

Programutbudet består av två timmars massiv underhållning och utomordentlig nyhetsbevakning varje kväll från **Satellite Television Ltd** i England. Reklamslagen duggar tätt. **OTS**-satelliten kommer snart att få sin efterföljare i form av **ECS**-satelliterna 10 grader öst och 13 grader öst vilka bl a kommer att distribuera kabel-tv från ett antal europeiska kommersiella tv-bolag. Vi skall

tillägga, att sändningarna är scramblade från **OTS** och därför bara kan tas emot om man har en speciell avkodare.

1 grad väst: En mycket intressant banposition. Här finns en **Intelsat**-satellit som används för distribution av amerikanska program till olika amerikanska militära installationer världen över. Den starkaste transpondern används av **AFRTS (American Forces Radio & TV Service)**.

Här kan man finna allt som amerikansk tv har att erbjuda: Allt från baseball till nyheter från **Ted Turners** Super Station i Atlanta, **CNN (Cable News Network)**. Högre upp i bandet finns ännu en tv-kanal med amerikanska program.

Vi hittade även två transponder, med testbilder, varav den ena härrörde från **CBS**.

13,5 grader väst: Här ligger den i Sverige kanske mest kända satelliten, nämligen den sovjetiska **Ghorisont 4**. Orsaken till att den är så känd är dess mycket höga effekt på den starkaste transpondern nr 1 som reläer Sovjets tv 1.

Signalnivån från transpondern är nästan i nivå med spill-oversignalerna från flera av de framtida utländska direkt-tv satelliterna. Därför räcker små antenner av storleksordningen 1 m för perfekt bild. (En av författarna, **Lars-Ingemar Lundström**, har en anten till av denna typ på balkongen till sin hyreslägenhet.)

Satelliten innehåller emellertid ytterligare två intressanta kanaler. Transponder 2, som är den svagaste, används för kontribution (hopsamling) av tv-program samt data trafik.

Transponder 3 är kanske den intressantaste av de tre. Den kanalen används för programöverföring mellan alla öststater. Även nyheter från nyhetsföretag i väst förekommer, t ex från **ITN** i London. Varje öststat har sin egen upplänk till transpondern, varför man kan se allt ifrån östtyska underhållningsprogram till reportage från Kuba.

21,5 grader väst: **Intelsat**-positionen på 21,5 grader väst erbjuder ett stort utbud av tv-kanaler från många olika länder.

Saudi arabien sänder ofta tecknade filmer som Karl-Alfred etc. Brasilien sänder naturligtvis mycket fotboll från programbolaget **TV Globo** i Rio de Janeiro, men även annat innehåll förekommer.

Sudan har en ganska stark transponder där man ofta visar västerländska filmer.

24,5 grader väst: Denna Intelsat-position utgör primärposition för Atlantregionen. Därför används satelliten främst för telefoni. Men även nyhetsutbyten med tv-sändningar förekommer, t ex från ITN.

27,5 grader väst: Intelsat-satelliten på 27,5 grader väst har en mycket stark transponder som tillhör Marocko. I den banpositionen kan man även se en av de absolut trevligaste tv-kanalerna som går att ta emot över satellit, nämligen Argentinas. Trevliga underhållningsprogram avbryts endast av färgglada reklamslag. Tack vare tidsskillnaden utgör kanalen en perfekt natt-tv kanal i Sverige.

34,5 grader väst: I denna Intelsat-satellit finns båda de spanska kanalerna för länkning över till Kanarieöarna. Programinnehållet är rikt och varierande.

Klassning av signalerna

I bilderna markerar en asterisk att ljudet sänds i en separat transponder.

Två asterisker markerar att signalstyrkan är beroende av vilket ursprungsland som sändningen har.

Tre asterisker indikerar att sändningen sker i 12 GHz-bandet och att vi då har använt en provisorisk laboriemottagare. Ut-signalerna från satelliterna är i

figurerna angivna i eirp (equivalent isotropic radiated power), som har enheten dBW (decibel i förhållande till 1 watt). Det är en ofta använd enhet i satellit-tv sammanhang.

Kvaliteten hos den mottagna signalen anges av det sk carrier to noise-förhållandet C/N, vilket har enheten decibel (dB) som vi fick med de i inledningen angivna mottagarna.

Vi förklarar inte begreppen närmare här, vilket heller inte är nödvändigt. Läsaren kan med hjälp av *tabell 1* få en känsla för vad en viss antenndiameter ger för kvalitet vid en given utsignalnivå från satelliterna. **ev**

Vi vill påpeka att värdena i *tabell 1* gäller för 15 MHz mottagarbandbredd och 1,5 dB brusfaktor. Siffrorna är inte relaterade till någon beräknad länkbudget utan bygger helt på praktiska erfarenheter och mätningar.

Vårt experiment har visat att himlen här över Sverige redan är full av tv-sändningar, även om den verkligt stora satellit-tv-epoken ännu inte har börjat!

Den som vill veta mer om satellit-tv-mottagning och den utrustning som fordras bör läsa *Satellit-tv Handboken*, som är skriven av *Lars-Ingemar Lundström* och *Lars Andersson*. Boken ges ut i två delar av *Ingenjörsläroverket*. **ev**



Fig 1

Fig 1 Här ser vi den mottagningsutrustning som användes vid satellitinventeringen: Satellitmottagaren i standardutförande från UHF-units med reducerad bandbredd och en ordinar 14-tums tv.



Fig 2

Fig 2 Författarna bredvid Parabolics 4 m stora antenn som användes vid inventeringen hos UHF-units i Kungshamn. Vid antennen står Olof Holmstrand (tv) och Lars-Ingemar Lundström.



Fig 3

Fig 3 60 grader öst. Satellit: Intelsat Program: Algeriet* Frekvens: 3 875 MHz eirp = 15 dBW C/N = 2 dB



Fig 4

Fig 4 53 grader öst: Satellit: Ghorisont 5. Transponder 1 Program: Sovjet tv 1 eller tv 2. Frekvens: 3 675 MHz. eirp = 32 dBW. C/N 15 dB



Fig 5

Fig 5 53 grader öst: Satellit: Ghorisont 5. Transponder 2. Program: Sovjetisk programkontribution. Frekvens: 3 875 MHz. eirp = 26 dBW. C/N = 9 dB.



Fig 6

Fig 6 och 7 5 grader öst. Satellit: OTS 2**. Program: Satellite Television Ltd. Frekvens: 11 640 MHz. eirp = 40 dBW. C/N = 8 dB.



Fig 7



Fig 8



Fig 9



Fig 10



Fig 11

Fig 8, 9 och 10
1 grad väst:
Satellit: Intelsat
Program: American
Forces Radio & TV
Service.
Frekvens: 3 805 MHz.
eirp = 22 dBW.
C/N = 5 dB.

Fig 11
13,5 grader väst:
Satellit: Ghorisont 4.
Transponder 1.
Program: Sovjet tv 1.
Frekvens: 3 675 MHz.
eirp = 43 dBW.
C/N = 26 dB.

Fig 12 och 13
13,5 grader väst:
Satellit: Ghorisont 4.
Transponder 2.
Program: Sovjetisk
programkontribution
och datatrafik.
Frekvens 3 825 MHz.
eirp = 25 dBW.
C/N = 8 dB



Fig 12

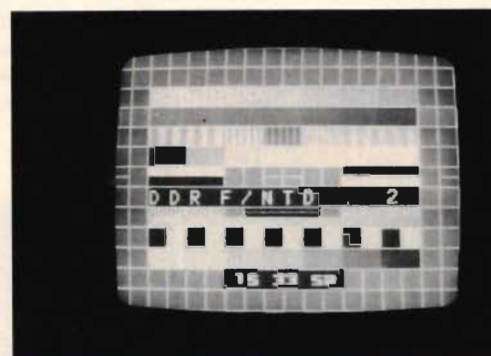


Fig 13

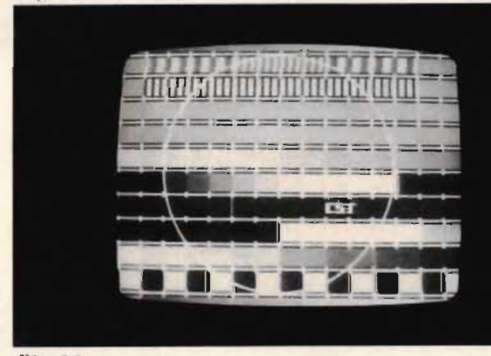


Fig 14



Fig 15

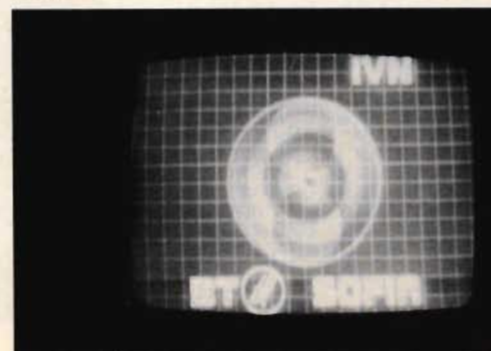


Fig 16

Fig 14, 15 och 16
13,5 grader väst:
Satellit: Ghorisont 4.
Transponder 3**.
Program: Programut-
byte mellan öststaterna
samt nyhetsbyråer i
väst.
Frekvens: 3 875 MHz.
eirp = 29 dBW.
C/N = 12 dB.

END OF UPITN DSSE
TRANSMISSION FOR TODAY
THANK YOU AND BYE
FOR NOW

Fig 17

Fig 17, 18 och 19
21,5 grader väst:
Satellit: Intelsat.
Program: Saudi-arabien*.
Frekvens: 3 725 MHz.
eirp = 22 dBW.
C/N = 5 dB

Fig 22
27,5 grader väst:
Satellit: Intelsat.
Program: Marocko*.
Frekvens: 3 795 MHz.
eirp = 26 dBW.
C/N = 9 dB.

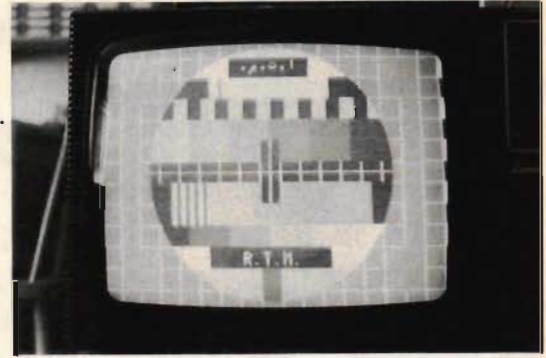


Fig 22

Fig 23
27,5 grader väst:
Program: Argentina.
Frekvens: 4 175 MHz.
eirp = 20 dBW.
C/N = 3 dB.



Fig 23

Fig 24
34,5 grader väst:
Satellit: Intelsat.
Program: Spanien
TVE 2.
Frekvens: 3 965,75
MHz.
eirp = 23 dBW.
C/N = 6 dB.



Fig 24

Fig 25
34,5 grader väst:
Satellit: Intelsat.
Program: Spanien
TVE 1.
Frekvens: 3 984,25
MHz.
eirp = 21 dBW.
C/N = 4 dB.



Fig 25

Fig 20
21, 5 grader väst:
Satellit: Intelsat.
Program: Brasilien.
Frekvens: 3 925 MHz.
eirp = 20 dBW.
C/N = 3 dB

Normal TV-apparat börjar synka.
Normal TV öppnar färgen.
Acceptabel bild för att kunna följa program.
Gräns för brusfri bild.

| eirp | C/N -5 dB | C/N 0 dB | C/N 3 dB | C/N 9 dB |
|--------|-----------|----------|----------|----------|
| 45 dBW | 0.10 | 0.17 | 0.23 | 0.45 |
| 40 dBW | 0.17 | 0.29 | 0.40 | 0.80 |
| 35 dBW | 0.29 | 0.51 | 0.71 | 1.42 |
| 30 dBW | 0.51 | 0.90 | 1.27 | 2.53 |
| 25 dBW | 0.90 | 1.59 | 2.25 | 4.49 |
| 20 dBW | 1.59 | 2.83 | 4.00 | 7.99 |
| 15 dBW | 2.83 | 5.02 | 7.10 | 14.20 |

ANTENN-DIAMETRAR (angivna i meter)

Fig 21
21,5 grader väst:
Satellit: Intelsat.
Program: Sudan*.
Frekvens: 3 965 MHz.
eirp = 25 dBW.
C/N = 8 dB.



Fig 21

Kombinerad varv-/kamvinkelmätare kollar bilens brytarspetsar



★ *Det här instrumentet visar inte bara bil-motorns varvtal utan även tändfördelarens kamvinkel. Därför kan man få en kontinuerlig övervakning av brytarspetsarnas tillstånd.*

★ *Konstruktionen är baserad på en Siemens-applikation.*

av ULV JONSON

► Artikeln bygger på en lab-rapport från Siemens vilken beskriver hur kretsen TCA 965 kan utnyttjas som kombinerad varvräknare och kamvinkelmätare för en 4-cylindrig bensinmotor. Några fördelar hos bilinstrumentet är: Hög noggrannhet, god tålighet mot störningar och temperaturvariationer och okänslighet för batterispänningsändringar.

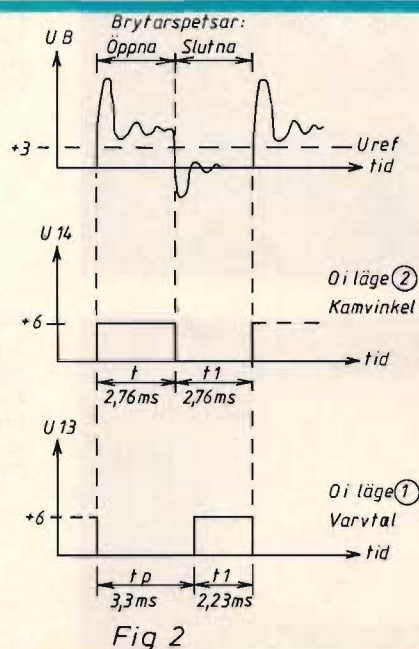
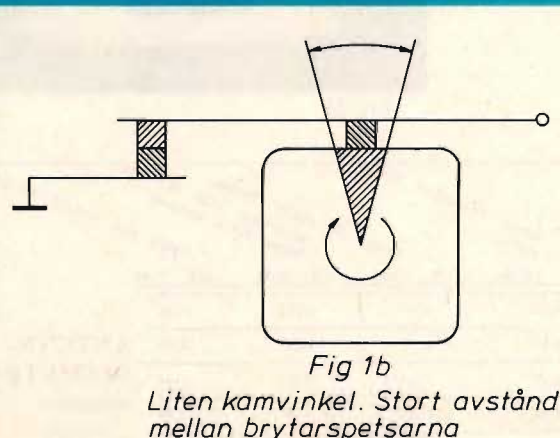
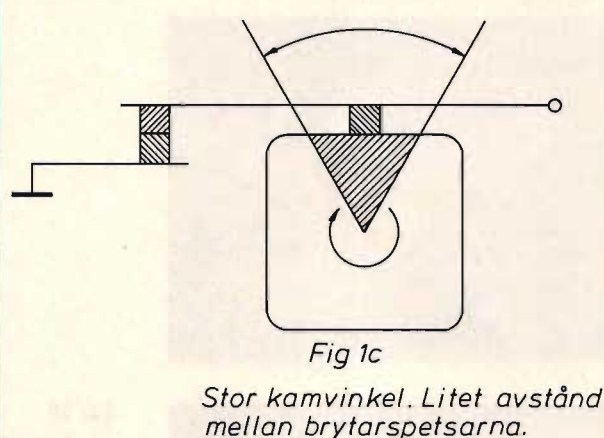
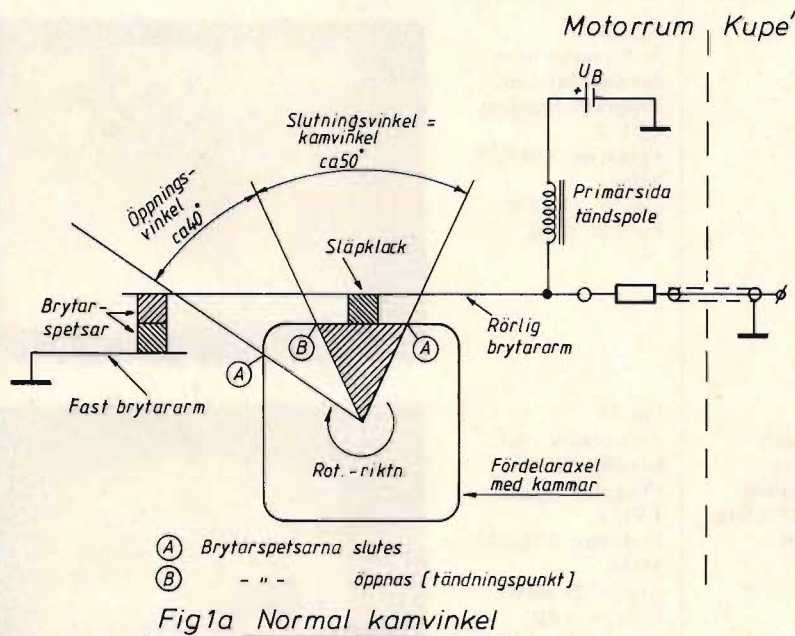
Instrumentet är avsett att användas i bilar med minusjordat 12 V-system, vilket är det vanligaste. Vidare finns en inbyggd kalibreringsenhet som möjliggör test och trimning utan till-

gång till speciella testinstrument. Det enda som behövs för bygget, förutom förstuds de olika komponenterna, är lödkolv, sid-avbitare och skruvmejsel.

Med det här bilinstrumentet kan man mäta varvtal, 0–8 000 rpm, och brytarkamvinkel, 0–80°.

Kamvinkeln

Några ord om kamvinkel kan vara på sin plats. Som bekant är brytarspetsarnas uppgift att tillsammans med tändspolen alstra tändenergi till motorns tändstift. Brytarspetsarna styrs av kammar eller nockar på för-



delaraxeln med en kam för varje cylinder. Fördelaraxeln i sin tur roterar med ett visst varvtal i förhållande 1:2 till motorns vevaxel. Brytarspetsarnas arbetscykel för tändning av en cylinder omfattar en 1/4 av fördelaraxelns omkrets eller 90°. Vad som schematiskt sett händer visas i *fig 1*:

När fördelaraxelns punkt A, längst till höger, befinner sig under den rörliga brytarspetsarmens släpklack kortslutes ena änden på tändspolens primärsida till jord. Den motsatta änden ligger till batteriets pluspol. Under den tid primärsidan är jordad (när släpklacken befinner sig över fördelaraxelns streckade sektor), sker en energiladdning i tändspolens primärsida.

Då fördelaraxelns punkt B befinner sig under släpklacken öppnar brytarspetsarna och den nämnda energilagringen förorsakar en mycket hög spänning-

stopp på sekundärsidan som med tändstiftet antänder gasblandningen i cylindern. Därefter sker i stort sett ingenting tills punkt A längst till vänster befinner sig under släpklacken då förloppet upprepas för nästa cylinder, osv.

Kamvinkeln är lika med det antal grader brytarspetsarna är slutna under arbetscykelns 90°. Kamvinkeln ställs in genom att avståndet mellan brytarspetsarna justeras med en ställskruv. Tyvärr varierar den optimala kamvinkeln med motorns varvtal: Lågt varv skall ha liten kamvinkel och högt varv skall ha stor kamvinkel enligt *fig 1b* och *1c*. Eftersom kamvinkeln är lika för olika varvtal får man kompromissa mellan ovan nämnda krav. För en 4-cylindrig motor skall kamvinkeln vara ca 50°. Den korrekta uppgiften finner man i bilens verkstadshandbok. Är kamvinkeln (brytarav-

ståndet) felinställd, går motorn dåligt och brytarspetsarna slits ner fortare. Kamvinkeln är alltså en mycket viktig parameter.

Elektroniken

TCA 965 är en s k fönsterdiskriminator. Den består av två spänningsjämförare med extremt kontrollerade triggnivåer och har fyra digitala utgångar som svarar mot inspanning inom, utanför, över och under "fönstret". Vidare finns två utgångar som levererar referensspänning, 3 resp 6 V.

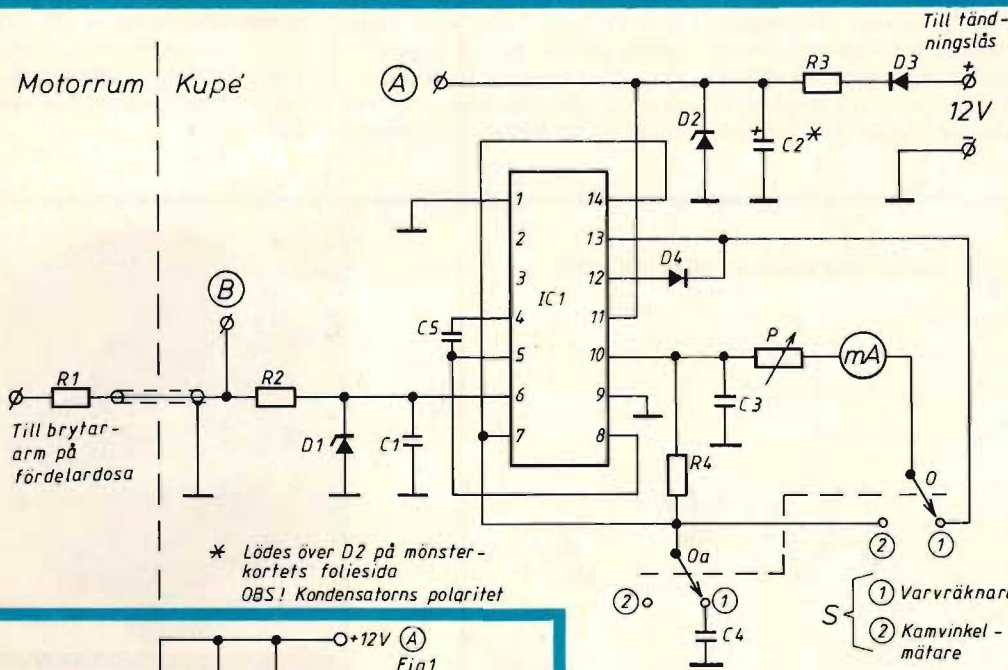
Egenskaperna gör TCA 965 till en mycket användbar krets. Bland annat kan den kopplas till att utföra olika vippfunktioner. I den här applikationen utnyttjas den som Schmitttrigger och monostabil vipa. Vid både kamvinkel- och varvmätning är det ett pulsförhållande som mätes, t/t_1 resp t_p/t_1 . Se *fig 2*. Ett

sätt att mäta en kantvågs puls-förhållande är att ansluta den till ett likströmsinstrument. Instrumentutslaget blir direkt proportionellt mot puls-förhållandet oberoende av frekvensen (inom rimliga gränser).

Mätning av kamvinkeln

Vid kamvinkelmätning är TCA 965 kopplad som Schmitttrigger och omkopplaren 0 i läge Z, se *fig 3*. Instrumentets positiva pol är via P ansluten till stift 10, som ger en stabiliserad referensspänning om ca 6 V. Negativa polen går till stift 14. Vidare är stift 8 anslutet till stift 5 som ger referensspänningen 3 V. I *fig 2* visas spänningar, brytarspetsarna, U_B (överst) och (under) spänningar på stift 14. Som synes följer U_{14} spänningen U_B med skillnaden, att U_{14} har "rensats" från transienter som alltid ligger över brytarspetsarna.

Motorrum Kupe



* Lödes över D2 på mönsterkortets foliesida
OBS! Kondensatorns polaritet

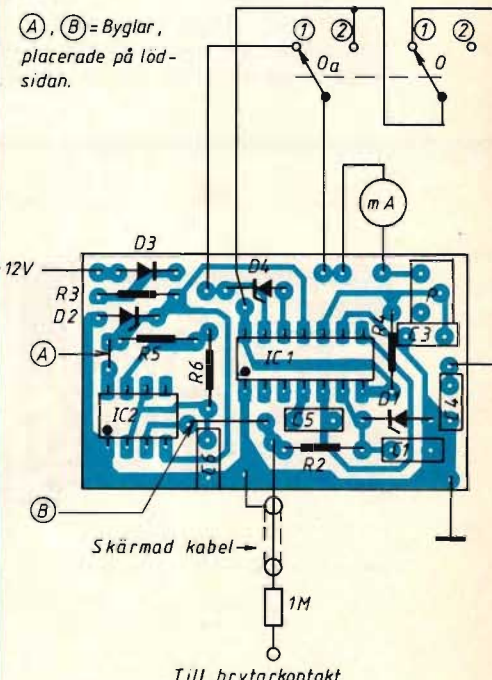


Fig 5
Krets-kortet sett från komponentsidan.

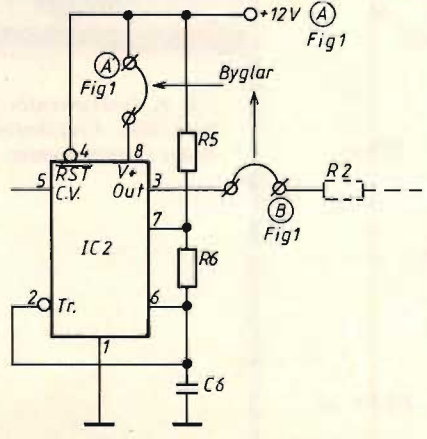


Fig 4
Koppl.-schema Kalibrator.

Fig 3
Kopplingsschema
Varvräknare - Kamvinkelmätare

Komponenter:

| | | | |
|----|---------------------------|-----|--------------------------------------|
| R1 | 100 kohm - 1 Mohm | C3 | 0,1 µF |
| R2 | 1 Mohm 0,5W | C4 | 0,1 µF |
| R3 | 5,1 ohm 1W | C5 | 100 pF |
| R4 | 39 kohm | C6 | 22 nF |
| R5 | 1 kohm metallfilm | IC1 | TCA965 (Siemens) |
| R6 | 178 kohm (E24) metallfilm | | (Siemens säljs av Telko AB) |
| P | 10 kohm | IC2 | 555 |
| C1 | 680 pF | | 1mA instrument Kyoritsu |
| C2 | 2,2 µF | | från Elfa, nr 76-1230-6 |
| | | | Kretskort, se hänvisning i artikeln. |

Fig 2 visar kurvformer för kamvinkeln 45° dvs $t/t_1 = 1/1$. Om potentiometern P trimmas så, att instrumentutslaget visar 45° då puls-bredd-förhållandet är 1:1, kommer instrumentet att visa rätt inom området 0–80° för andra kamvinklar.

Mätning av varvtal

Varvtalsmätning sker med 0 i läge 1, se fig 3. TCA 965 är då kopplad som monovippa. Varje gång brytarspetsarna öppnar, triggas monovippan och en negativ puls, tp, fås på skift 13. Se U_{13} i fig 2. Den pulsens längd är tidsmässigt i konstant och oberoende av varvtalet och pulstiden, tp bestämmas av R4 och C4 i fig 3. $tp \approx 0,7 \cdot R4 \cdot C4$. Genom att välja puls-förhållandet hos U_{13} till 1:1 vid 4 500 rpm kan man använda samma inställningsskala för såväl varvtal som kamvinkelmätning.

Fig 2 visar ungefärliga pulstider för 5 400 rpm. Nu inser vi lätt att ändrat motorvarvtal kommer att innebära att pulslängden t_1 ökar eller minskar i förhållande till tp ($tp/t_1 \neq 1/1$)

och därmed ändras också instrumentutslaget.

Kalibratören

Den interna kalibratören är uppbyggd kring en 555:a, vilken är så välkänd att någon funktionsbeskrivning inte lämnas. Vi nöjer oss med att konstatera att 555 är kopplad som en astabil vippa som självsvänger med $f_0 = 180$ Hz och puls-förhållandet med komponenter som anges i fig 4. Det svarar mot 5 400 rpm och 45° .

Uppbyggnad, trimning och montering

Samtliga komponenter utom R1 och 0 är uppbyggda på ett mönsterkort vars layout i skala 1:1 visas i fig 6.

Komponentplacering och inkopplingsanvisning ser vi i fig 5. R1 skall placeras vid den rörliga brytararmen. Därefter drages en skärmad kabel från motorrummet till kupén. Matningsspänningen kan tagas från tändningslåset chassijord. På instrumenthuset finns två polskruvar för den inbyggda belysningen.

De kan läggas parallellt för belysningen till bilens instrumentbräde.

Fig 7 visar en skala som kan klippas ur och limmas över den befintliga 0–1 mA-skalan. Största försiktighet bör iakttagas så att visarens upphängningssystem inte skadas.

När komponentheterna är monterade skall instrumentet trimmas. Löd fast trådbyglar som anges i fig 4 och 5. Anslut omkopplaren och 1 mA-instrumentet till mönsterkortet som fig 6 visar. Observera polariteten på instrumentets polskruvar!

Ställ P i mittläge och 0 i läge 2 för kamvinkelmätning. Anslut 12 volt, matning antingen från bilbatteriet eller annan typ av aggregat. Nu skall instrumentet ge ett utslag. Trimma P till instrumentet visar 45° . Fäll över 0 i läge 1. Nu skall instrumentet visa 5 400 rpm. Är avvikelser stor får man testa med andra änden på R4 t ex 33K respektive 47K. Kondensatorn C6 och C4 skall ha så snäva toleranser som möjligt. Därefter är trimningen

klar.

Koppla bort matningsspänningen och avlägsna de två trådbyglarna. Mönsterkortets yttermått tillåter montering inuti instrumentet, som fig 8 visar. Då skall ett hål borras med diametern 10 mm i husets baksida där anslutningarna till mönsterkortet drages. Längden på ledningarna är ej kritisk, men man bör alltid eftersträva så korta ledningsdragningar som möjligt.

Sedan återstår bara att skruva fast instrumentet och 0 på lämpligt ställe på instrumentbrädan.

Slutligen se vidare i tab 1 sambandet mellan motorvarv/min och motsvarande testfrekvenser samt omvandlingsformler. Har man tillgång till en lågfrekvensgenerator kan tab 1 användas för kontroll av noggrannheten vid olika skalutslag. Mönsterkortet kan beställas från Elektronikkonsult U Jonsson, Box 20016, 104 60 Sthlm, genom insättning av 50:- (inkl frakt och moms) på postgirokonto 293981-7. Observera, att beställningen enbart kan ske på detta sätt. ev

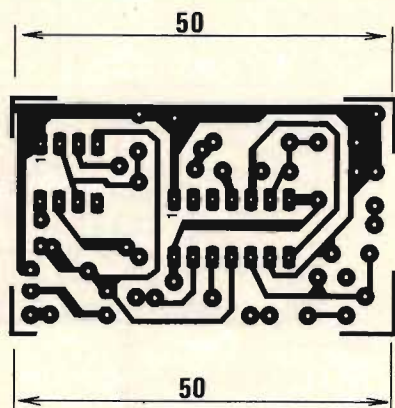


Fig 6. Kretskortets mönster i skala 1:1. (TV).

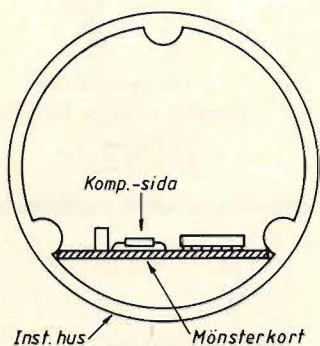


Fig 8
Inst.-huset sett ovanifrån. Magnet och visarsystem urljft.

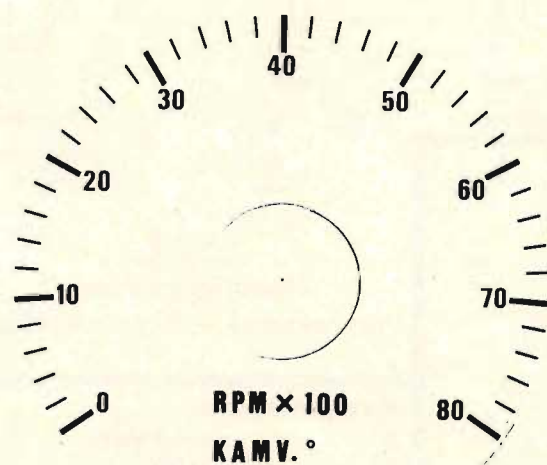


Fig 7. Skala för Kyoritsu mätinstrument, ELFA nr 76-1230-6.

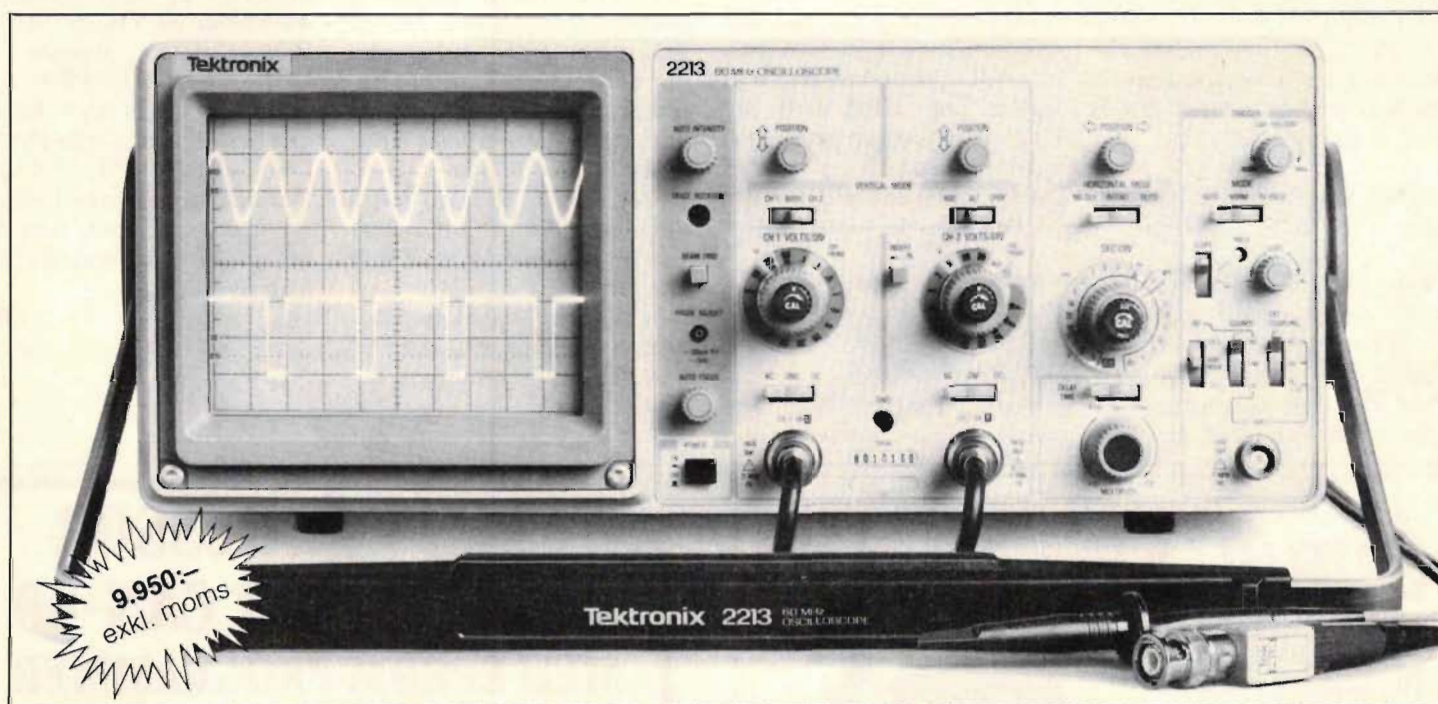


Fig 9. Instrumentet sett från baksidan. Kretskortet är inbyggt i instrumentet.

Triggerproblem?

Inte med våra storsäljare 2213/15. Oscilloskopen som slagit alla försäljningsrekord – och undra på det!

60 MHz bandbredd med 100 MHz Trigger... ...Plus 3 års garanti!



Fakta som håller!

100 MHz triggerbandbredd och 60 MHz bandbredd. Verkliga fakta från Tektronix – världens ledande oscilloskoptillverkare.

Våra storsäljare 2213/15 har, enligt vår uppfattning, de bästa pris-prestanda-kvalitets-egenskaperna på marknaden. Och dessutom hela 3 års garanti!

3 års garanti!

Alla oscilloskop i Tektronix 2000-serie har, som ett bevis på den höga kvalitén, försetts med branschens första 3-års garanti. En garanti som självfallet också gäller katodstråleröret!

Tekniska data

- Två kanaler.
- DC – 60 MHz.
- Triggerbandbredd 100 MHz.
- Mätning med eller utan fördröjt svep.
- Komplettt triggersystem med TV-field, normal, auto.
- Triggerkälla; intern, extern eller nät.
- Variabel hold-off.
- Nya P6120-prober. Lätta att använda och effektiva. Flexibla kablar, 60 MHz och 10 MOhm/14 pF.

Vill du veta mer om Tektronix två storsäljare TEK 2213/15? Fyll då i svars-kupongen och posta den omgående. Då har Du inom kort den information Du söker!

Vg sänd mig mer information om TEK 2213/15!

Namn: _____

Företag: _____

Avd: _____

Adress: _____

Postnr: _____

Postadr: _____

Riktnr/telnr: _____

TEKTRONIX AB · Box 4205 · 171 04 Solna

EVN 9-83

TEKTRONIX AB · Box 4205 · 171 04 Solna · 08-83 00 80

Tektronix AB · Sveagatan 3-9 · 413 14 Göteborg · 031-42 70 35
Tektronix A/S · Postbox 575 · Herlev · Danmark · 02-84 56 22
Tektronix A/S · Brobekkveien 53 · Oslo 5 · Norge · 02-64 57 70
Tektronix Oy · Larin Kyöstin Tie 4 · 00650 Helsinki · 00-90-72 24 00

Tektronix®
COMMITTED TO EXCELLENCE

VIC 20

I ELEKTRONIKVÄRLDEN 1983 NR 6/7 fanns en fin artikel om högupplösande grafik på VIC 20. Spännande bilder på vad man kan göra på VIC 20. Jag måste prova genast!

Jag försökte på min VIC 20, men det gick inte. Därför skriver jag. Jag skrev in basic-programmet på sidan 35, fig 6. Därefter skrev jag RUN och tryckte ned RETURN-tangenten. Plopp, och rutan var tom. Jag satte in tillfälliga stopp mellan raderna för att se var datorn gick ur programmet. Det var rad 4, dvs där det står

POKE 0,1: POKE 1,5: POKE 2,6: SYS 7628

Vad gör man åt en fin tidning som ger program som inte fungerar? Jag är nybörjare bland många nybörjare som blir glad när jag hittar program som fungerar. Jag kan

inte rätta till fel själv!

Är hela artikeln en annons för Thomas Magnusson som skrivit texten? Måste man köpa programmet från honom för att det skall fungera? Har han skrivit artikeln och ett program som inte fungerar för att få sälja program? Behåll honom kvar i tidningen, men säg åt honom att göra program som fungerar!

En tidning med maskinspråkprogram som fungerar men som man inte kan skriva in i VIC 20 är lite långsökt tycker jag. Hur skall jag lägga in maskinprogram, och var i minnet?

Med vänliga hälsningar från Finland

M v Wendt, Helsingfors

SVAR:

Artikeln var tydligen lite svårförståelig för nybörjaren.

Den handlade ju också om avancerad användning av datorn. Främst innehöll den ett assemblerprogram för VIC. Dessutom gavs där några exempel på basic-program som ANVÄNDER det programmet. Man måste alltså ha BÅDE assemblerprogrammet och basicprogrammet i datorn samtidigt för att det skall bli något.

Det är tydligen den punkten du har missat, och det är därför programmet ramlar ur i rad 4. SYS-kommandot där anropar maskinprogrammet, och finns det inget sådant går datorn vilse med besked.

Artikeln är förvisso ingen annons för Thomas Magnusson. Vi tycker dock att det är bra service åt våra läsare att tala om var man kan köpa programmet på kassett. Det underlättar inmatningen betydligt.

Däremot är det inte alls

NÖDVÄNDIGT att köpa kassetten. Man kan mycket väl knappa in assemblerlistan för hand. Det fordrar dock att man har en MASKIN-SPRÅKMONITOR till datorn. Men inte ens en sådan är nödvändig. Man kan över-sätta assemblerinstruktionerna till sifferkoder, som går att lägga in direkt i minnet med POKE.

För att lära sig hur det går till kan man t ex läsa boken **Assembler på VIC** av SUNE WINDISCH, utgiven av FÖRLAGSGRUPPEN, ISBN 91-86398-05-9. Boken kan beställas bl a från HAN-DIC, TEL 031/28 97 90. Om den kan köpas i Finland vet jag tyvärr inte, men det bör gå bra att beställa den från Sverige.

BH

HAR DU LÄST ARTIKELN I DETTA NUMMER?

**SATELLIT TV
HANDBOKEN**

Nu öppnar du själv fönstret mot den utländska TV-världen. Hur du bär dig åt läser du i Satellit-TV

Handboken. Sveriges mesta hemmabyggare **Lars-Ingemar Lundström** och **Lars Andersson** har skrivit.

Boken är i två delar. Del 1 utgör en allmän introduktion till satellit-TV och tar upp vilka satelliter du kan ta in, hur satelliterna och mottagaren fungerar, hur du monterar utrustningen samt antennstorlek o dyl.

PRIS 125:-



Del 2 är en mer konstruktions- och bygginriktad bok med färdiga kretskortslayouter och konstruktioner för de olika delsystemen i anläggningen.

PRIS 235:-

Ring eller skriv till oss och förhandsbeställ böckerna. Böckerna beräknas komma ut i månadsskiftet september/oktober.

Ingenjöröförlaget AB, Bokorder, Box 27315, 10254 Stockholm. Tel. 08-24 97 60 (Bokorder tel-tid 8.30-11.45)

Alla priser inkluderar 23,46% moms. En expeditonsavgift på 9:- samt porto tillkommer. Levereras mot faktura.

**MICROPROCESSOR
TRAINING KIT CAN-80
MED EPROM PROGRAMMER**
för eget bruk eller för undervisning.



Enkortsdator Y-800
64K Ram med numeriskt tangentbord.



Kr. 4.250:-

ROBINSON ELECTRONICS
Box 4452 - 162 04 Vällingby
Tel. 08-38 48 95

Ställ frågor eller tag del i debatten!

Adressen är Elektronikvärlden, Box 3188, 103 63 Stockholm.

Vilse i djungeln av batterier

Kan ingen göra något åt batterifabrikanterna??

Som flertalet andra har jag förstås en del batteridrivna grejor och jag känner om inte stigande vansinne så dock stark olust över att ständigt mötas av hurtiga tillrop inuti grejorna om att "sätt nu in 2 st C-celler" eller "ersätt nu de här med två UMX-2" resp "byt till AA-celler", att inte tala om alla dessa till förväxling och förblandning lika PX 625 och 675 och allt vad de heter, de små knappcellerna!

Det är ju så att IEC faktiskt har standardiserat batteridiameter och storlekar och kallar konsumentbatterier för R-nänting, R 20 och R 14 etc. Varför kan amerikaner och japaner inte ansluta sig till internationell standard, när så mycket annat gått den vägen?

Många med mig köper batterier ihop med annan elektronikmaterial som t ex rekvireras från ELFA. Det skulle underlätta starkt om man där försåg uppslagen med batterier med *texter* till bilderna. Det skulle vara till hjälp i röran, för man minns ju åtminstone på ett ungefär vilken *storlek* det borde handla om. "En sån ska det vara."

Ja, förlåt mina många ord om en bagatell kanske men jag blir så arg!

*Curt Jonsson
JÄRFÄLLA*

SVAR: Vi överlämnar med varm hand tanken om illustrativa texter under batteribilderna i katalogen till Elfes redigerare. Vad säger *Birgitta Franzén* där?

I övrigt känner vi varmt för C.J. Det är ett elände med batterier, vad de än kallas. Skärpning, leverantörer!

För mycket brus

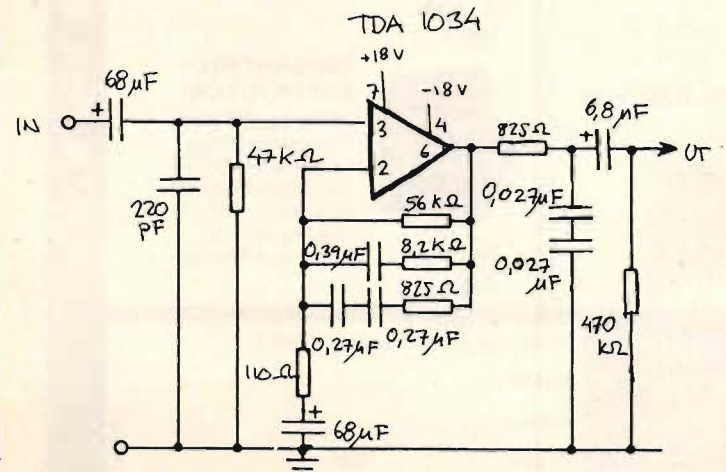
Tack för en trevlig tidning, även om jag ej förstår allt ni skriver.

Jag har en gammal AKAI AA5500, 2x40 W, köpt i Japan 1972. Förr pratade man bara om watt; nu är det brus för hela slanten. Problemet med min förstärkare är att phonoingångarna brusar för mycket, speciellt när man drar på mycket volym.

Går det att göra något åt en gammal brusig förstärkare? Går det kanske med små enkla (billiga) medel att piffa upp ljudet från en 10 år gammal stereo?

Fattiglappen, Södertälje

SVAR: Det är besvärligt att gå in och modifiera förstärkaren. Enklare är att göra en ny phonoförstärkare och bygga in den, eller att ha den lös utanför. En bra phonoförstärkare kan du bygga enligt skissen, som är hämtad från byggbeskrivningen på en komplett förförstärkare som fanns i *Radio & Television 1980 nr 2*. Brusavståndet på pick up-ingången är uppmätt till ca 92 dB under 10 mV vid 1 000 Hz, och det är ett mycket bra värde. Klippnivån vid 1 000 Hz är 230 mV. Steget är också mycket snabbt och låter bra på alla sätt.



DEN KOMPAKTA FÄRGBILDSENERATORN

Nu är den här! PAL MC 11B. Generatoren i miniformat, lämplig signalkälla vid kundbesök och i verkstaden.

- Små dimensioner (131x81x23 mm) och låg vikt (250 g) — får nog plats i Din serviceväska.
- Levereras komplett med laddningsbara NiCd-celler och batteriladdare/nätadapter.
- Signalmönster.

1. Färgbalkar. Gråskala i svart/vitt
 2. Rätt raster. Grått i svart/vitt
 3. Rutmönster
 4. Punkter
 5. Mittkors
 6. Mittpunkt
 7. Vitt raster
 8. Vertikala linjer vid 2.217 MHz
- Ljudmodulering 650 Hz på mönster 1—7

Pris 1.980:— exkl. moms.

nu sänkt pris



SCANDIA METRIC AB
INCENTIVE GRUPPEN
BANVAKTSVÄGEN 20, BOX 1307, 171 25 SOLNA, TEL 08/82 04 00

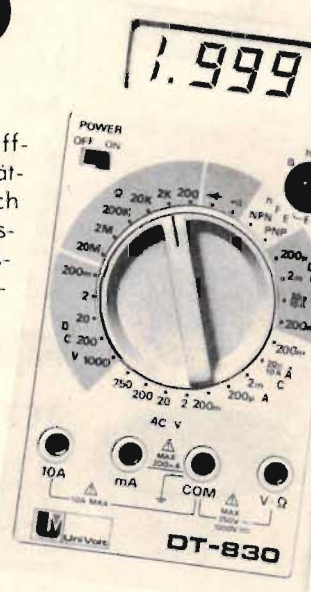
Informationstjänst 24

DIGITALMULTIMETER

DT 830

DT-830 är en robust, 3 1/2-siffrig digitalmultimeter för mätning av ström, spänning och resistans. Den är även utrustad med diod-test, transistortest och kortslutningsprovare med summer. DT-830 är konstruerad för hård daglig användning i tuff miljö.

Följande tillbehör ingår i priset: Väska, testkablar, transistorprob, batteri, reservsäkring och bruksanvisning.



580:— exkl moms

SCANDIA METRIC AB
INCENTIVE GRUPPEN

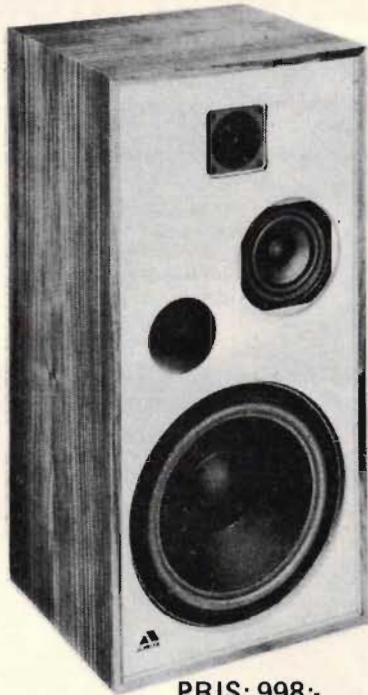
BANVAKTSVÄGEN 20, BOX 1307, 171 25 SOLNA, TEL 08/82 04 00
REGIONKONTOR: ÅBACKSGATAN 6, 431 37 MOLNDAL, TEL. 031/20 06 50

Informationstjänst 25

ALLT FÖR HÖGTALARBYGGAREN

JWS ■ JBL ■ ISOPHON ■ HIH ■ GOODMAN ■ GAMMA ■ FANE ■ ELECTRO-VOICE ■ CORAL ■ ACOUSTIC

KEF ■ LOWTHER ■ PEERLESS ■ PHILIPS ■ RCF ■ RILA ■ VIFA-SEAS ■ SENTEC ■ SIARE ■ SINUS ■ TANNON



PRIS: 998:-
inkl. moms

ACOUSTIC 82

80 liter 120 Watt

Välj bland 60 olika kompletta byggsatser för Hi-Fi, PA, disco, bil, båt. Reservdelar, filter, spolar, skumplastfronter m m.

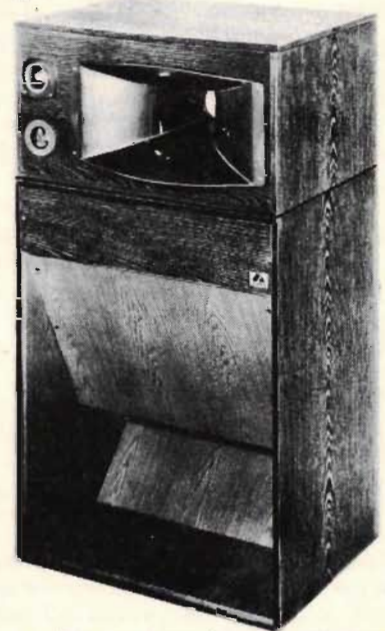
Acoustic

Acoustic — högtalarbyggsatser består av färdigmonterade lådor, valnötspanerade eller i svartbetsad ek. Med byggsatserna följer allt som behövs för att få ett par helt färdiga högtalare i samma finish som ett par fabriksbyggda men till ett mer tilltalande pris.

RILA 12-hornet 2295

RENT, RENT, RENT!!!

RILA 12-hornet återger transienta förlopp med en exakthet och skärpa som endast kan jämföras med långt större och dyrare horns-system. Detta är hornet med det stora ljudet men lilla formatet. För ytterligare info v.g. kontakta oss.



Komplett byggsats med element från ca 1 800:—/kanal.

BYGG SJÄLV!

SIARE



TWZ

DISKANT
Eff. tåghet: 120 W
Känslighet: 96 dB SPL
Frekv. omf.: 1.500–20.000 Hz
Impedans: 8 ohm
Pris 325:—



17 MSP

MELLAN-REGISTER
Eff. tåghet: 100 W
Känslighet: 93 dB SPL
Frekv. omf.: 45–12.000 Hz
Impedans: 8 ohm
Pris 398:—

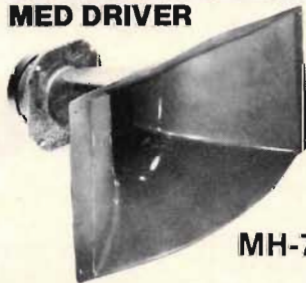


31 TE

BAS
Eff. tåghet: 120 W
Känslighet: 96 dB SPL
Frekv. omf.: 23–5.000 Hz
Impedans: 8 ohm
Pris 895:—

RILA

MELLANREGISTERHORN MED DRIVER

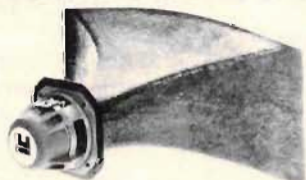


MH-70

Frekvensomfång: 300–6.000 Hz
Effektåghet i system: 100 W
Känslighet: 104 dB
Impedans: 8 ohm Pris 550:—/st

MH-75

Frekvensomfång: 400–5.000 Hz
Effektåghet i system: 150 W
Känslighet: 106 dB
Impedans: 8 ohm Pris 970:—/st



SUPERHORN



A 155
125:—



A 138
80:—



A 105
85:—

Förbättra dina högtalare med en extra diskant! Upplev den verkliga briljansen. Plocka fram cymbaler och lägg märke till nyanser du aldrig tidigare hört. A 155 ansluts direkt till förstärkaren och placeras ovanpå högtalaren eller i bokhyllan.

SUPERHORN — SUPERTRYCK!

Märkeffekt: 300 W
Frekvensomfång: 4.000–40.000 Hz
Känslighet: 95 dB
Distorsion vid 105 dB: mindre än 1 %
Färg: svart/krom

HIFI KIT
ELECTRONIC AB

Box 23098,
104 35 STOCKHOLM



BUTIK, FÖRSÄLJNING:
S: ERIKSGATAN 124
VARDAGAR 11–18
LÖRDAGAR 11–14
TEL. 08/33 51 51, 33 33 54

Sänd mig gratis katalog 83/84

Namn
Adress
Postnr Ort

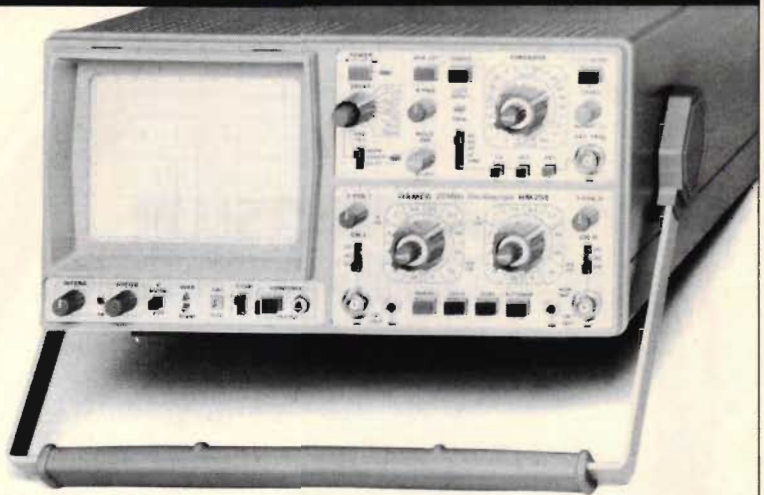
EVN 9-83

NYTT OSCILLOSKOP - PROGRAM FRÅN HAMEG

Hamegs nya 2-kanalsoscilloskop med 20 MHz bandbredd finns nu för leverans i Sverige. Trots det låga priset — 4.660:— exkl moms — erbjuder HM 204 prestanda som normalt förknippas med betydligt dyrare instrument.

- Inbyggd svepfördröjning
- Inbyggd komponenttester

Liber är svensk generalagent för det västtyska instrumentföretaget Hameg, känt för sin höga kvalitet.



Y-förstärkare

Bandbredd: DC - 20 MHz Testström: max 24 mA rms
 Stigtid: 17,5 ns Testfrekvens: 50 Hz
 Känslighet: 5 mV/cm till 20 V/cm Tidbas
 Tidbas: 0,5 us/cm till 2 s/cm

Max inspänning: 500 V

Komponenttester

Testspänning: max 8,5 V rms

Svepfördröjning: 100 ns — 0,1 s
 Triggområde: 5 Hz till 50 MHz

För Mätinstrumentkatalog eller närmare information kontakta LiberSkolelektro, Hyttvägen 1, 733 00 Sala. Tel: 0224-180 50.



Representant i Norge:

UNICOM A/S, Möllergatan 12, OSLO 1, Norge,
 tfn: 02-33 68 11

UR HAMEGS OSCILLOSKOP-PROGRAM:

| Typ | Grunddata | Specialfunktioner | Pris exkl moms |
|--------|--------------------|------------------------------------|----------------|
| HM 103 | 1×10 MHz 5 mV/s | Komponenttester | 1.990:— |
| HM 203 | 2×20 MHz 5 mV/s | Komponenttester | 3.355:— |
| HM 204 | 2×20 MHz 5 mV/s | Komponenttester Svepfördröjning | 4.660:— |
| HM 705 | 2×70 MHz 5 mV/s | Svepfördröjning | 6.975:— |

Informationstjänst 27

Tuffa "Kick-skop" i 5000-serien från japanska KIKUSUI

- 20 MHz till 60 MHz bandbredd.
- 2 till 3 kanaler.
- Med eller utan fördröjt svep.
- 6 tums bildskärm
- Känslighet 1 mV — 5 V per ruta (50 V per ruta med 10 ggr probe som ingår).
- Variabel holdoff funktion.
- Mångsidiga triggfunktioner med LEVEL LOCK som eliminerar behovet av manuell justering av trignivån.
- Svephastighet från 5 ns (COS 5060) och 20 ns (övriga) till 0,5 s per ruta.
- Hög tillförlitlighet.
- Energisnål.
- Hög mekanisk stabilitet.



Slå en signal för närmare information!



Tuffa priser från 3.360:— exkl. moms.

FERNER

electronics ab • 08-80 25 40

Box 125, 16126 Bromma

Informationstjänst 28

AKG
ACOUSTICS

LÄTTVIKTS LUR FÖR TUNG LYSSNING.

AKG:s senaste tillskott utmärks av:

- God basåtergivning
- Distorsionsfri återgivning även vid högt ljudtryck (akta öronen)
- Bekväm även vid långtidsslyssning

"AKG K130 är för sitt pris en synnerligen bekväm lur med låg vikt (130 g) och utmärkta prestanda."

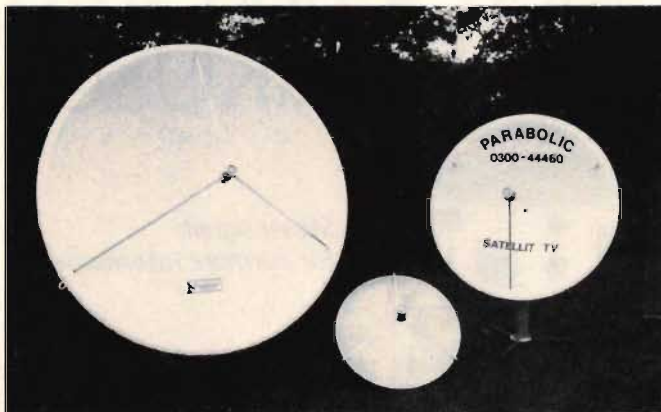
AKG K130

GJR / THELLMOD

SORTERARGATAN 2 - 16226 VALLINGBY - TEL. 08-739 01 45

Informationstjänst 29

SATELLIT TV



GHORISONT-SPECIAL!
UHF Units 4GHz MOTTAGARE OCH
1,2 m PARABOL MED VÄGGFÄSTE.
ENDAST 9.375,- exkl. emb/frakt/ moms



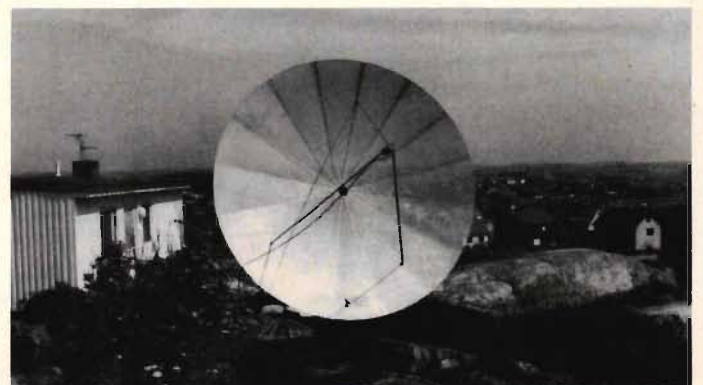
PARABOLIC

P.O. BOX 102 57
S-434 01 KUNGSBACKA SWEDEN
TEL. 0300-444 60

Det finns faktiskt mer än rysk TV att se via satellit! De stora kommunikationssatelliterna INTELSAT sänder TV-program som kan tas emot här i Sverige. Med en 6-meters parabolantenn kan Du få in sändningar från USA, Spanien, Brasilien, Argentina, Marocko, Saudiarabien, Sudan m fl. UHF Units har utvecklat en speciell mottagare lämplig för dessa sändningar och tillsammans med våra antenner blir resultatet förbluffande bra.

Vi tillverkar även stora paraboler för UHF-TV och annan kommunikation som t ex vädersatellitmottagning (METEOSAT).

Är du intresserad? Tag då kontakt med oss för närmare information. Telefon 0300-444 60.



Informationstjänst 30

Mönsterkort Laminat

Positivt beskiktat

BELZON-PRODUKT
Gränsholmsbacken 6
127 42 Skärholmen
Tel. 08-710 75 11

Informationstjänst 31

TJÄRAN FRÅN EN CIGARETETT.



STÖD RIKSFÖRENINGEN
MOT CANCER - CANCERFONDEN.
Postgiro 90 19 51-4.
Bankgiro 901-9514.

Informationstjänst 32

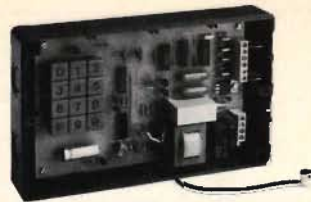
PROFFSMIXERN SLK 10

För radio, småstudios & samlingssalar där det krävs hög kvalitet. Givetvis har mixern förlyssning, 48 volt phantomspänning, regelstart, direktutgångar, PPM instrument, mm.

Skriv eller ring för mer information

Svensk Ljudkonstruktion AB
Box 89, 542 01 Mariestad
0500-356 30

Informationstjänst 33



ALARM

Lyssnande programmerbar larmsändare för privata telefonlinjer.

Ring eller skriv, så sänder vi informationsblad till dig.

PCM ELEKTRONIK
040-18 86 53

Informationstjänst 34

LJUDTEKNIKER-KURSEN I GÖTEBORG

Lärare: ÅKE ELDSÄTER

10 dagars intensivkurs i ljudinspelningsteknik. Allt från uppbyggnad av studion till färdig skiva.

Ny kursstart varje månad

Skriv till oss så skickar vi broschyr

Stage & Studio ab

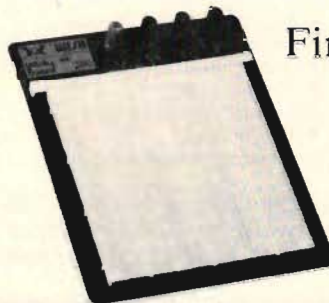
Utbildningsavd.

Hisingsgatan 28, 417 03 Göteborg, Tel 031-22 40 90

Informationstjänst 35



Lödfria KOPPLINGSÄCK



Finns guld-, silver- eller nickelpläterade. Tar alla ledare mellan 0,3 - 0,8 mm.

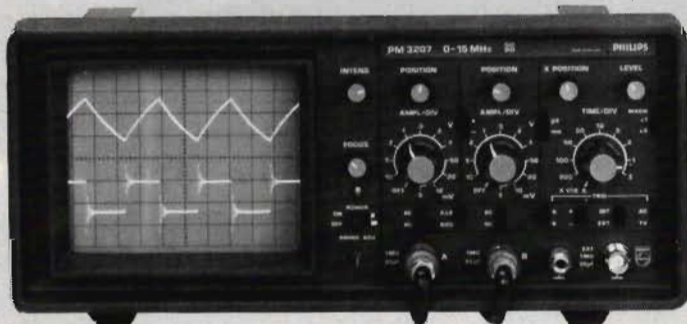
ROBINSON ELECTRONICS
Box 4452 - 162 04 Vällingby
Tel. 08-38 48 95

Informationstjänst 36



PHILIPS

15 MHz tvåkanals-skop med nytt fintecknande rör



- 5 mV känslighet
- Autotrigger - alltid stråle på skärmen
- Dubbelisolerad nätdel
- Samma känslighet X och Y

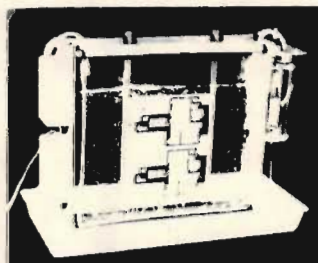
- Addering A ± B
- Invertering av B-kanalen
- Stor skärm
- TV-triggning
- Typnr PM 3207X

Philips Mätinstrument
- för att vara exakt

08-63 50 00

Informationstjänst 37

FRAMKALLNINGS-ETSAGGREGAT



- Supersmal glaskyvelt (H 350 x B 370 x D 15 mm)
- Plastskå och kyvetram.
- Cirkulationspump (220V) med cirkulationssystem.
- Luftpump (220V) med luftfördelnings slang.
- Värmestav, reglerbar (100 W/220V) termometer.
- Kretskortshållare ställbar i höjd och bredd.

Aggregatet är speciellt lämpat för tillverkning av prototypskort. Det ger god kontroll av arbetsgången tack vare glaskyvetens goda transparens. Aggregatet kan kompletteras med upp till 3 glaskyvetter i samma ramkonstruktion. Pris 643,- exkl. moms

SOLECTRO AB Box 62 237 00 Bjärred Tel. 046/29 35 55

Informationstjänst 38

STEREO PEAK METER



ELEKTRONIKENHET FÖR INBYGGNAD

Består av 2x20 LED i tre färger: grön, gul, röd. Extremt hög ljusstyrka: 1W tillförd effekt/kanal. Ljuspelarnas längd är 120 mm och de tükker te området -45...+12 dBm. Omkopplingsbar karaktäristik PEAK/VU. Strömförsörjning: 2x15V=-.

KONTAKTA OSS FÖR YTTRELLIGARE INFORMATION SAMT PRISUPPGIFT.

Beställ den nya AUDIOKATALOGEN (pris: 10,-). Du får en intressant demo-kasset på köpet.

NYHET!

INGENJÖRSFIRMA
LEIF MARENIUS & CO HB

BOX 5086 421 05 VÄSTRA FRÖLUNDA POSTGIRO: 1 63 77-4 TELEFON: 031-47 93 47

Informationstjänst 39



IWATSU:s nya oscilloskop.

Tidigare var japanska oscilloskop mer eller mindre bra kopior av amerikanska förebilder. Idag konstruerar och utvecklar japanerna själva sina instrument. En högt automatiserad och rationell tillverkning — med ett starkt inslag av industrirobotar i produktionen — har resulterat i en serie nya oscilloskop med kvalitet och prestanda i klass med de bästa på marknaden. Men till betydligt lägre priser!

- | | | |
|----------------|-----------------|---|
| SS-5710 | 60 MHz | <ul style="list-style-type: none"> • 4 kanaler — 8 kurvformer kan presenteras samtidigt • Dubbla svep • Fördröjt svep • Separat A och B trigger • 15 eller 20 kV accelerationsspänning |
| SS-5711 | 100 MHz | |
| 60 MHz | 7.650:— | |
| 100 MHz | 11.975:— | |

Båda oscilloskopen kan fås med inbyggd frekvens-/tidmätare och digital multimeter. Iwatsu har också mikroprocessorbaserade digitala minnesoscilloskop och logikanalysatorer.

teleinstrument ab

Box 4490 · 162 04 Vällingby · 08 / 380 370

Informationstjänst 40



MIC[®] DMM

Meter International Corp.

NY-HETER

- Transistor hFE-mätning 0-1000
- 0,5% basnoggrannhet DCV
- Diodtester (framspänning)
- 20 M Ω resistansområde
- 10 A, DC-område
- 21 mätfunktioner
- Fickstorlek



Batterieliminators 65:—
Väska 75:—

465:— MIC-3300A

- Kortslutningssummer, konduktans 30 Ω
- 0,5% onoggrannhet DC-omr.
- Diodtester (framspänning)
- 20 M Ω resistansområde
- 10 A, AC och DC-områden
- 27 mätfunktioner
- Fickstorlek

PAKETPRISER:

- a) 3300A + väska + elim = 555:—
- z) 6000Z + väska + elim = 685:—

MIC 6000Z **595:—**

NYTT NYTT NYTT
FRAKTFRITT. MOMS och PF-avg
är inräknat i priserna !!
Beställ **DATABLAD** — jämför pris/prestanda. Ring el skriv så postar vi

Generalagent

PILE commerce

Kvadratgränd 45, S-572 00
Oskarshamn, SWEDEN
Tel: 0491-838 11. Kunder i övriga Norden -19% + 20 sek per order till PG: 47 18 36-7 eller bankcheck, välkomna!
— Återförsäljare välkomna —

Jag beställer 3300A à 465:— paket a) à 555:—
..... 6000Z à 595:— paket z) à 685:—

Jag har 14 dagar full returrätt på oskadade varor.
1 års garanti. Fraktfritt, inga kostnader tillkommer.

Namn Tel

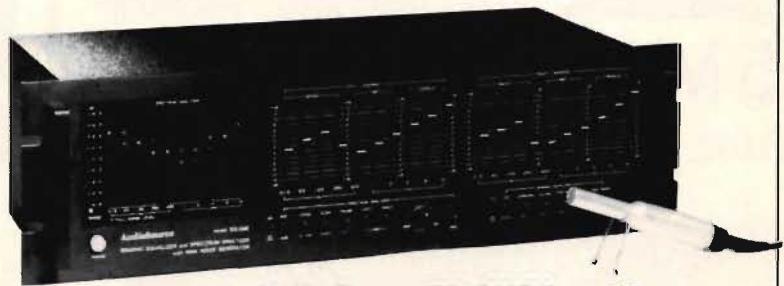
Adress

Postadress

EVN 9-83

Informationstjänst 41

Testvinnaren



Audio Source EQ-ONE Sound Processor
2 x 10-bands equalizer med spektrumanalysator, brusgenerator och kalibrerad mätmikrofon.
C. a pris: 2.890:—

Data equalizer:

- Frekvensomfång: 3Hz- 100kHz ± 0,75dB
Signal/brusförhållande: 96dB vid 2V
Distorsion: 0,035% 100Hz-20kHz

Funktion spektrumanalysator:

- LED-display
- möjlighet att frysa bilden
- slow/fast response
- 31-Hz stapeln omkopplingsbar för visning av effekt eller ljudtryck.

Ja tack, sänd mig en EQ-ONE broschyr och en handlarlista.

Namn:

Adress:

Post nr.: Ort:

Sänd kupongen till generalagenten

Tommy Jenving AB
Karl Johansgatan 98, 414 51 Göteborg. T. 031/12 47 20

EVN 9-83

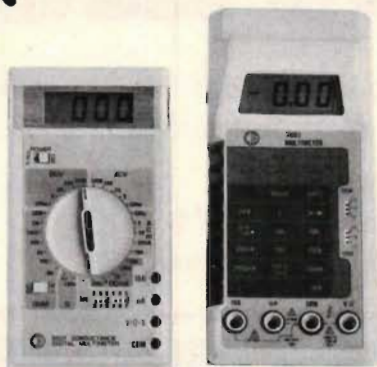


BESAM products. hb.

NYHET **PROFFSINSTRUMENT**
till EKONOMIPRIS;
tack vare direktimport

DMM modell BS 7601 bordsmodell

Inbyggd hFE test 0 - 1000
Diodtest
0,1 % basomgränshet
Stora tydliga LCD siffror
20 M ohm resistansområde
DC område 100 uV - 1000 V
AC område 100 uV - 750 V
10 A AC och DC områden
Dimension 18,5 x 8,5 x 4,6 cm
inkl. batteri, testladdar
Överbelastningsskydd



5601

7601

DMM modell BS 5601 fickmodell
Inbyggd hFE test 0 - 1000
Diodtest

0,1 % basomgränshet
Stora tydliga LCD siffror
20 M ohm resistansområde
DC område 100 uV - 1000 V
AC område 100 uV - 1000 V
10 A AC och DC områden
Dimension 10,5 x 8,2 x 2,1 cm
inkl. väska, batteri, testladdar
Överbelastningsskydd

Generalagent
Besam Products hb
Box 25
710 15 Vintrosa

Återförsäljare välkomna

Jag beställer för omgående leverans:
..... st modell BS 7601 à 560:- exkl. moms
..... st modell BS 5601 à 560:- exkl. moms
Jag har 10 dagars full returrätt på oskadade
varor.
Fraktfritt över hela landet
PF avgift tillkommer
Namn
Adress
Postadress
var god texta

EVN 9-83

BOX 25 S-710 15 VINTROSA SWEDEN
BANK: WERMLANDSBANKEN BANKGIRO 249 8772
TELEPHONE: 019-94751

Informationstjänst 43

PROBLEMLÖSAREN

Ett ofta förekommande problem vid inspelningar av olika slag, är sammankopplingen mellan olika apparater, brum mm. Lösningen på detta problem är vår ISO MIC/LINE AMPLIFIER.

Denna apparat kan användas som:

- ★ Mikroförstärkare
- ★ Linjeförstärkare
- ★ Splitbox
- ★ Intercomförstärkare
- ★ Dämpsats
- ★ Linjedrivare
- ★ Övergång från obal. till bal. signaler
- ★ Övergång från bal. till obal. signaler
- ★ mm. mm. ...



Vi åtar oss ombyggnad av portabla U-matic videobandspelare typ JVC CR4400E samt SONY VO 4800 till professionell ljud.

Din leverantör för professionellt film/videoljud:

**Audio
Vision**
ELECTRONICS

Ålvbrinken 4
652 26 Karlstad
Tel. 054-11 12 14

Informationstjänst 44



Colour Genie är en S-märkt hemdator med svenska tecken Å, Ä, Ö. Riktiga skrivmaskinstangenter - på rätt ställen (SIS-standard). Tangentbordet är ergonomiskt riktigt utformat. Det kommer du att uppskatta redan efter några timmars användning.

Basenheten är komplett!

Du kommer igång direkt. Inga överraskningar i form av nödvändiga kompletteringar. Du kan använda en vanlig kassetbandspelare för att ladda och lagra dataprogram.

Basenheten består av datorn med tangentbord och inbyggd nätdel. Anslutningssladdar till kassetbandspelare och TV. Demonstrationsprogram och instruktionsböcker.

3950:-

Basenheten inkl. moms

Colour Genie är genomarbetad!

Du kan växa med Colour Genie. Den är kraftfull och har hög kapacitet redan i grundenheten. Det gör att Colour Genie är enkel och billig att bygga ut.

Teknisk information

I basenheten ingår ett minne på 16 K RAM. (Utbyggbart till 32 K RAM.) 16 K ROM Microsoft Basic. Åtta färger. (Sexton nyanser.) Video, TV och audioutgång. En parallellport och RS-232C serieport. Utgång för ljuspenna och expansionsport. 128 programmerbara plus 128 förprogrammerade tecken. Totalt 256 grafska tecken. Grafsk bildupplösning 160 x 96 punkter. Högupplösning grafik 320 x 192 punkter. Displayformat 40 x 24 tecken.

Colour Genie för programmering, utbildning, administrativa rutiner, tekniska applikationer och spel.



Generalagent i Sverige, Norge, Finland:

LSI Electronics AB

Finnbodavägen 2-6

131 31 NACKA Tel. 08-44 04 15

ARVIDSJAUR HB ÖHMANS RADIO & TV 0960-133 50 BODEN BODENS CYK & MEK 0921-117 85
ESKILSTUNA STAR DATA AB 016-11 06 30 FAGERSTA FAGERSTA ITAB 0223-111 11 GÄVLE OK
BILRADIO 026-11 93 90 GÖTEBORG CB RADIO AB 031-134 12 KEAB 031-17 33 50 JOSTY KIT AB
031-82 70 50 HEDEMORA IMP & REDOVISN 0225-103 89 JÖNKÖPING JÖNKÖPINGS DATAHUS
036-11 95 55 KARLSKOGA WIJKS RADIO & TV AB 0586-524 55 KARLSTAD ELEKTRONISTEN
055-132 79 KLIPPAN LINDENS RÄKNARE HB 0435-125 25 KUMLA WIJKS RADIO & TV AB
019 705 91 KUNGSHAMN KUNGSHAMNS ELEKTRONIK & DATA 0523-321 11 KÖPING WIJKS
NETTORÖP 0221 148 00 LAHOLM LAHOLMS SPECIALELEKTRONIK 0430-191 30 LULEÅ AB OP-
TISKA INSTRUMENT 0920-286 90 MALMÖ INFORMA & UPPFINNARMATERIAL 040-96 31 25 JOS-
TY KIT AB 040-12 67 18 NACKA PRIVAT DATA AB 08-716 20 26 NÄSSJÖ EKDAHLS TV AB
0380-105 42 OSKARSHAMN OH ELEKTRONIK 0491-145 45 SALA AB AHLINS RADIO & TV
0224 170 15 SANDVIKEN ANDERSSONS RADIO & TV 026-25 49 96 STOCKHOLM FOTOHuset
08-61 23 25 DATABITEN 08-50 42 30 54 19 15 OK CENTRUM 08-736 60 90-91 SVEA 01 DATABU-
TIKEN 08-32 63 41 VIDEO DATA 08-34 68 40 08-29 15 00 SUNDSVALL DATABUTIKEN
060 12 06 28 SÄTER SÄTERS RADIO & TV 0225-535 20 TROLLHÄTTAN LG-TEKNIK 0520-440 44
VARBERG CEDERHOLMS HEMEL 0340-871 05 VISBY AB EDW LÖWREN 0498 760 80 VÄSTE-
RÅS DATACORNER 021-12 52 44 ZIGMA RADIO TV 021-18 01 70 ÖLAND GEMO 0485-205 06
ÖREBRO WIJKS DATORER 019-13 00 80 ÖRNSKÖLDSVIK NH ELEKTRONIK 0660-833 90 FIN-
LAND CWR ELEKTRONICS OY NORGE T&T ELEKTRONIK A/S

Informationstjänst 45

ALLT MÖJLIGT

Det kostar bara 15 kronor per rad att annonsera under "ALLT MÖJLIGT" Elektronikvärldens radannonser. Annonsen skall inte vara längre än 10 rader.

Lägsta pris är 45 kronor (3 rader).

Har du något att sälja skall du prova "ALLT MÖJLIGT".

Använd kupongen. Den finns i tidningen.

elektronik VARLDEN

Nr9-1983



SÄLJER

BRÜEL & KJAER Voltmeter
2425 4.600:- + moms.
OLTRONIX Labagg C40-
08D 700:- + moms.
Tel. 0480-868 55

FENDER TELECASTER,
Först, PEAWAY CLASSIC.
Elbas. BURNS LONDON.
Mixer MM. till högstbjud-
ande. Helger 0522-115 88,
133 62 Hans

Terminal CT-82, Dator
SWTPC 6800, printer Cen-
tronics 779.
Tel. 021-35 94 56

Tandberg reciver TR1040 1
st + 2 st. Högtalare 5020
60W + Thoren Td 165
nypris 5.000:- säljes till
högstbj.
kvällstid 0470-481 39
Christer.

SINCLAIR SPECTRUM
16K för 1.795:- 48K endast
2.295:- Printern även för
ZX81 745:- 32K minnesut-
byggnad 495:-.
Tel. 08-82 11 22 ef. 18.00

En av USA:s mest köpta per-
sondator TRS-80 modell I
med 48KB RAM, 12KB
BASIC, 2 diskettenheter
RS232- interface, modem,
skrivare Epson MX-80 F/T.
50 disketter m program, t ex.
ordbehandling, VisiCalc
spel, bokföring, register, ,
COBOL, Pascal Fortran.
Användarklubb finns.
Endast 17.000:-.
Tel. 08-751 46 53

NYTT! Skivsp. AKAI APD33
1.395:-, ADC FG1500 1.495:-
Pick-up Dynavector DV30
1.100:- Beg: Förförst H/K
Citation 17 3.250:-, Receiver
JVC JR-55 895:-, Högt
Fisheer F1 1.150:-, K-däck
Luxor 9202, Sony TCU30
895:-/st, Saba CS2000
925:-, Pioneer CTF650 950:-
NEC 8000E 1.125:-, Sony
TCK55II 1.350:-, Kompakt-
stereo Grundig RPC 500
1.995:- Rullband Sony SLH
7" 45:-/st 040-15 52 02

SPECTRUMÄGARE!
Svensktextade kassetter:
A. omnumrering av rader +
Goto + ÅÄÖ. B. Tecken i
valfri höjd, bredd och färg.
Beställ enklast på inb. kort
pg. 986708-6 AVR Kr. 69:-

ELECTROVOICE T35B,
GAMMA VLD13 och LA
1231, 150:- st. Även olika
mellanreg. horn tex
KLIPSCH 08-96 43 76

VIC-20 PROGRAM!
7 grafiska spel på en kasset!
Invaders, Imprisoned,
Racetrack, Meteor Storm,
Assassin, Ski Run, Lunar
Lander 30:- inkl. kasset
och porto. Aslak Sveen,
Box 35, 2070 Råholt, Norge

Signalgenerator 10-480
MHz FM-AM. Utsp. 0,1 uV-
200mV Pris 3.995:-, 1,5-220
MHz FM-AM 2.995:-.
Tel. 042-439 58

ALFASKOPTERMINAL
Monitor m.sep. tang. bord f.
ZX-81 el. SPECTRUM Kr.
750:-, DATAPRINTER FACIT
4520 Kr. 2.300:-.
Tel. 0760-149 75 e. 18.00

Byggsats temp. mätare RoT
6-7-82 162:-. Enb. mönster-
kort 18:-. Mönsterkort på
många sätt. Handl. i hobby-
tillv. 40 sid. A4 27,50 Porto
tillk. 016-11 38 24.

Sinclair Spectrum 48K ny
pris 2.150:- Sinclair Printer
ny pris 795:-. Paul Macliver,
Tel. 0582-608 92

VIC-20 + bandstation + 2
spel + handbok. Köpt
november-82. Värde: 3.700:-
Pris: 3.000:-. Ring Richard
51 52 64

DEMONSTRATIONSEX!
Soundcraft 400B samt
Tascam 38 8 spår. 40%
under nypris!!! KF musik.
Tel. 0340-534 37

ABC80-ägare! Vi säljer INVI
som ger ABC80 svarta
tecken på vit skärm. INVI
kopplas med fyra sladdar.
Betala 60:- på pg. 440454-7,
MB ENK.

Fostex A8 rullbsp. Ny
1.4000:- 10 st. Nya MAXELL
XL1 7" band" Billigt" Tel.
0150-524 62 SONAB OA
2212 Prototypex.
Tel. 0150-525 46

KÖPER

Technicsdäck RS-M56
köpes ev bytte med Technics
M250 m fjärrkontroll.
Tel. 0121-300 88 ef. kl. 17.00

Billigt

Det kostar bara 15:- per rad att annonsera under "ALLT MÖJLIGT", Elektronikvärldens radannonser.

Med kupongen här intill är det enkelt att fylla i en bokstav i varje ruta och lämna en ruta tom mellan varje ord.

Du ser genast hur många rader det blir och vad annonsen kostar.

Annonsen får inte vara längre än 10 rader. Lägsta pris 45:- (= 3 rader).

Har du något att sälja eller vill du köpa något eller kanske byta - då skall du prova

"ALLT MÖJLIGT"!

Manustill **ALLT MÖJLIGT** elektronikvärldens radannonser 1983

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Utgivningsdagar och manusedagar 1983 | Nummer 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6/7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Utg.dag | 30.12 | 3.2 | 3.3 | 7.4 | 5.5 | 2.6 | 28.7 | 25.8 | 29.9 | 27.10 | 24.11 |
| Skriv din annons här! | Manusedag 22.11 | 22.12 | 25.1 | 25.2 | 25.3 | 22.4 | 20.6 | 19.7 | 23.8 | 20.9 | 18.10 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|--|---|---|---|---|---|--|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | D | E | T | G | A | R | I | N | | 3 | 4 | T | E | C | K | E | N | | P | A | | V | A | R | J | E | | R | A | D |

Namn..... Tel.....

Adress..... Postnr..... Postadress.....

OBS! Endast förskotts betalning med check eller per postgiro till Affärsförlaget Å&Å AB.

Pg 10618-7 (Märk talongen med "EVN-radannons") Check bifogas.

PRENUMERATION

Ja, jag prenumererar på ELEKTRONIKVÄRLDEN ett år framåt och får 12 nummer (11 utgåvor) för kronor 162:-. Jag betalar senare när inbetalningskortet kommer.

VARGOD TEXTA TYDLIGT!

21 207 001 101

Efternamn.....Fornamn..... %.....

Adress..... Postnr..... Postadress.....
Gata, postlåda, box etc

Land..... Personnummer

INFORMATIONSTJÄNST

Jag vill veta mer om här förkryssade annonser:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | | | |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 |
| 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 |
| 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 |

Bilaga: VIC 64

Företag..... Namn..... %.....

Adress..... Postnr..... Postadress.....
Gata, postlåda, box etc

Land..... EVN 83 9



Kom ihåg att

elektronik VÄRLDEN

glömmar man inte bort om man kommer ihåg att **PRENUMERERA!** Glöm inte bort det!

Vill du veta mer?

Elektronikvärlden hjälper dig gärna med ytterligare upplysningar om de produkter som annonseras i tidningen. Ringa in numren på de annonser som du vill veta mer om. Varje annons är ju försedd med ett nummer. Det är bara att fylla i kortet med namn, adress etc och posta det till oss. Vi ser till att du snabbt får svar. All informationstjänst är kostnadsfri! Sänd in kupongen inom 6 månader.

elektronik^{VÄRLDEN}

**Box 3188
103 63 Stockholm 3**

Frankeras ej
elektronik
betalar porto!

elektronik^{VÄRLDEN}

**Svarspost
Kundnummer 16345399
103 60 Stockholm 3**

Brev-
porto

Informationstjänsten

elektronik^{VÄRLDEN}

**Box 3188
103 63 Stockholm 3**

**ANNONSÖRSREGISTER
ELEKTRONIKVÄRLDEN
9/83**

| | |
|-------------------------|------------|
| Agfa Gevaert | 4 |
| Audio S | 27 |
| Audiovision | 77 |
| BASF | 5 |
| Beckman Innovation | 44,45 |
| Belzon Produkt | 75 |
| Besam | 77 |
| Betoma | 40, 41 |
| Datavärlden | 22 |
| Dux | 6, 7 |
| Elfa HiFi | 39 |
| Elfa Radio | 84 |
| Ferner Electronics | 73 |
| GJR/Thellmod | 74 |
| Gylling Hemelektronik | 19 |
| Handic Agentur | 60 |
| Handic Electronic | 57 |
| Hewlett Packard | 58 |
| HiFi Kit | 72 |
| Ingenjör förlaget | 70 |
| JVC | 2 |
| Liber Utbildning | 73 |
| LSI Electronics | 77 |
| Ing fa L Marenius | 75 |
| Maxell Tape | 23, 24, 25 |
| NAD Svenska AB | 20, 21, 43 |
| Parabolic | 74 |
| Philips Mätinstrument | 75 |
| Pilé Commerce | 76 |
| PSM-Elektronik | 75 |
| Robinson Electronic | 70, 75 |
| Scandia Metric | 71 |
| Solectro | 75 |
| Stage och Studio | 75 |
| DJ Stork | 18 |
| Svensk Ljudkonstruktion | 75 |
| Svenska Mässan | 59 |
| Sydimport | 75 |
| Tandberg | 42 |
| Tektronix | 69 |
| Teleinstrument | 76 |
| Teleton | 83 |
| Tommy Jenving | 76 |

Vi har gjort det lättare för dig att hitta rätt produkt och tjänst på marknaden idag. Varje produkt/ tjänst är placerad under sin speciella rubrik. Lätt och överskådligt!
Gäller endast småföretag!

ERBJUDANDET

elektronik

Datorer

VIDEOPRODUKTION

En av våra specialiteter är video-produktion. För utbildning, information och reklam i dator-branschen.

AVD Production
Bo Ragnarsson
Box 435 - 184 00 Åkersberga
Tel. 0764-675 90

* * *DATOR-REA* * *

Sveriges? lägsta priser på VIC- och SINCLAIR datorer + till-behör.

WILLEX-DATA
Tel. 013-590 50

Ordbehandling till ABC80

För 40/80-teckens skärm. Automatisk avstavning. 32K-minne erfordras. Diskett. Ange E/D density. Pris 300:- inkl. moms. Information mot porto.

RÅDA ELEKTRONIK
Brattåsvägen 16
438 00 Landvetter
Postgiro 4654957-2
Tel. 031-71 02 33

ZX81 SPECTRUM VIC 20

Mest att välja på och billigast! Medlemsavgift 60:-/år. VIC 64. LYNX. DRAGON. Info mot porto.

MICROKLUBBEN
Sävenäsg. 3 - 12242 Enskede

KOMPONENTER:

Massor av billiga IC-kretsar (LSTTL, MOS), kontaktdon, säkringshållare, nätströmbrytare, transistorer, kondensatorer, motstånd och mycket annat för apparatbygget. Skicka efter prislista.

Datalagring AB
Vrenavägen 14
124 38 Bandhagen

ZX SPECTRUM

Kvalitetsminnen med exakt lika chips som Sinclair har i sina originalminnen. Passar till alla nyare ZX Spectrum (Issue 2) SP 48 ger 48k för bara 525:- SP 80 ger hela 80k för 965:- Begär Gratis prislista med avancerade program, m.m.

KM DATA
Box 91, 574 01 Vetlanda

Enkorts CPM/MPM Dator

Svensk komplett Z80 dator med: Video 25 x 80 tecken (256-char). Disk controller. WD2797. Fastlåst dubbel o. enkel dens. nättaggregat. 64-192 KB minne i 3 banker CTC-counter. Expansionsbuss. 32 KB Prom expansion. 6 KB system monitor. Variabel commonarea. BIOS för CPM 2.2 alt. 3.0. Opt. Xios för MPM II. Opt. expansionskort. OBS pris 4995:-

LOGIC DATA
Box 3012 - 200 22 MALMÖ
Tel. 040-19 09 90 / 19 09 80

Kraftfull Datorbyggsats.

Cpu Z80, 1 k RAM, 2 k EPROM, seriekanal (RS-232C) med programmerbar baud-rate, 8 + 2 bit IN-port. 8 + 5 bit OUT-port. Komplet byggsats med apparatlåda, dubbelsidigt hålpläterat mönsterkort, ringkärnetrafo m.m. Därtill 5-siffrig numerisk display och 40-polig flatkabel med kontakter för anslutning av IN/OUT-portar. Endast lödkolv och skruvmejsel behövs för monteringen. Pris: Endast 395:- kr. Moms och porto tillkommer.

Datalagring AB
Vrenavägen 14
124 38 Bandhagen

FICKDATORER COLOUR GENIE

Colour Genie till LÄGPRIS! Fickdatorer av de bästa märkena till de LÄGSTA? priserna. CASIO PB 100 (798:-) 725:- CASIO FX 602 (798:-) 718:- SHARP PC 1251 (1667:-) 1514:- TEXAS CC 40 (3250:-) 2948:- Gratis översiktscatalog med våra LÅGA PRISER. Ring eller skriv.

LINDÉNS RÄKNARE
Åbytorpsv. 4, 264 00 Klippan
Tel. 0435-125 25

ZX81-spectrum adventure

BLACK CRYSTAL, Englands bästsäljande program till ZX81 (16K) och SPECTRUM (48K). Grafik-äventyr i sex delar (två kassetter) med massor av finesser. Endast 125 kr inkl moms. Gratis katalog mot dubbel porto.

ARNSVIK-DATA
Box 19017
250 19 HELSINGBORG
Tel. 042-92229

Elektronik

Sommarrea hos
NHE electronics ab
Kungsgatan 29
602 20 Norrköping
Tel. 011-18 95 30

Komplett hemdatorpaket ATARI 400. Har kostat 3.995:- Nu endast: 3.155:- exkl. moms. Katalog 1: ATARI hemdatorer - TV spel + program Katalog 2: Elektronikbyggsatser över 200 spännande byggen. Katalog 3: Övrig elektronik (ex. USA-telefoner - räknare). Återförsäljare antages till övrig elektronik.

Övrigt

DIGITAL TERMOMETER

-50 - +150°C LCDdisplay
Upplösning: 0.1°C Batteridriven
storlek: 140x75x35mm. Givarekabel 1m - 20m på beställning. Pris: 875:- inkl. moms o. 1m Givare.

MULTRONIK
Stjärnhusvägen 52
891 00 ÖRNSKÖLDSVIK
Tel. 0660-169 12

ÅTERFÖRSÄLJARE SÖKES!!!

USA-telefoner, tel-svarare, klockor, miniräknare, bilstereo, freestyle, radio, hifi, m.m. - Delta i vår annonsdrive!!! Fyra helsidor varje månad i olika tidn. Lediga distrikt!

PRISKROSSARNA
08-400 320

FÖRSTÄRKARBYGGSATS 2 x 100 W

350:-/sats! Effektsteg, tonkontrollsteg, ringkärnetrafo. Korten är färdigglödda med uttag, slut-trissor, pottar, etc. Obs PRISET! 350:- inkl. moms!!!

Billebros Snabbgross AB
Tel. 08-400 880

24-KANALS-STUDIO

Mixerbord + Bandspelare
24-kanaler.
Pris exl. moms 85.000:-

Tel. 011-12 14 00.

ELEKTRONIK-BYGGSATSER med GARANTI. DATAPROGRAM och MINNEN för VIC-20 till LÅGA priser - begär katalog.

RAVEMO
Box 21037 - 720 21 Västerås

NY KATALOG

Vår nya katalog med fina priser lås mot självkostnadspris som täcker post & emb. Stort sortiment ac IC, kondensatorer, motstånd, mm. Pris 15,00 kr vid förskottsinsbetalning via PG 441 01 04-6, BG 203-3728, check samt frimärke. Norskt PGNR 1 99 95 15. Pris 21,00 kr vid postförskott. Gratis till institutioner mm.

ELINGE KOMPONENT SERVICE
Box 5095 - 900 05 Umeå
Vinterg. 27 - 090-11 73 62

Manus till: ERBJUDANDET

Elektronikvärldens eftertextannonser för småföretagare.
 Datorer Elektronik Stereo-HiFi Övrigt

Nummer.....

Utgivningsdag.....

Manusdag.....

Rubrik

Text

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Namn.....

Adress.....

Postnr..... Postadress.....

Telefon.....

VAR VÄNLIG OCH TEXTA

Kupongen skickas till

Elektronikvärlden, Annonsavd./Erbjudandet
Box 3188, 103 63 Stockholm



★ HEMDATORER

Konkurrensen på datormarknaden hårdnar och i synnerhet är kampen intensiv om privatdatorkunderna.

EV står för särklassigt ingående och seriösa tester och produktbedömningar, vilket alltför upptäcker. Vi testar också i eget avancerat elektroniklab, icke att förglömma.

★ DATORPROVNING

– en originell nykomling nagelfars. Lekdator, eller . . . ?

★ BYGG DIN DATOR SJÄLV

– i EV:s oktobernummer börjar en högaktuell serie som resulterar i ett verkligt hett byggprojekt: En extremt snabb 16-bitarsdator med avancerade grafikmöjligheter.

★ DATANYTT FRÅN USA

– produkter, teknologi, industriglimtar! Skrivare, nya monitorer, bildskärmar. Nytt om Winchester-minnen.

★ DET SMARTA DATORKÖPET

– här en genomgång av de fällor du bör undvika vid köp av dator!

★ PLUS ALLT ANNAT

i form av nya mätinstrument, audionheter för säsongen m m som EV valt ut. Missa inte oktobernumret!

★ ELEKTRONIKVÄRLDEN NR 10 FINNS FRÅN 29 SEPTEMBER

elektronik VÄRLDEN
AUDIO VIDEO DATORTEKNIK KOMMUNIKATION PRAKTISK ELEKTRONIK

Postadress: Box 3188,
103 63 Stockholm
Besöksadress: Sveavägen 53,
Stockholm
Telefon: vx 736 40 00
Telegramadress: Forlaget Sth
Telex: Bonbiz 174 73

★

För insänt, ej beställt material ansvaras inte.

★

Redaktion:
Chefredaktör och ansvarig utgivare:
Ulf B Strange
Gunnar Lilliesköld
Bertil Hellsten
Grafisk formgivning:
Britt-Marie Bergman
Sekretariat:
Lena Norée

★

Marknadsavdelning
Marknadschef:
Hans Lindskog
Annonser: Mats Folkesson,
tel: 42 08 08, Martin Edén,
tel: 756 28 06
Bokningar: Marie Olausson,
tel: 736 42 38

★

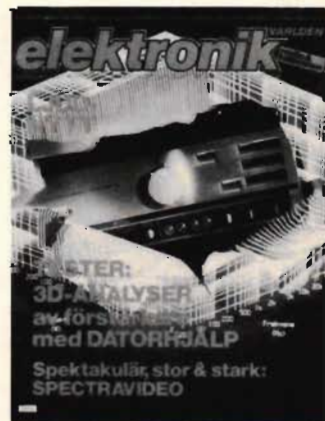
Annonsmaterial
Åhlén & Åkerlunds
Annonskontor
Rådmansgatan 49, 2 tr
105 44 Stockholm
Tel 08/736 40 00

★

Affärsförlaget AB
Verkställande direktör:
Thorbjörn Östman
Administrativ direktör:
Ingvar Lindkvist
Ekonomichef:
Ingegärd Berndtsson
Marknadsdirektör:
Hardy Lindgren
Teknisk chef: Kjell Wägberg

★

Åhlén & Åkerlunds Tryckerier 1983
ISSN 0281-1189



OMSLAGET: Vi symboliserar vår nyhet 3D-mätningar av audioförstärkare på detta sätt med en "exploderad" Ana-Graph, vilken omger ett av testobjekten, nämligen JVC-förstärkaren i testet.
EV-foto: Lennart Edling, Kamera-Bild.

Prenumerationer

Fyll i och posta prenumerationskupongen – porto är betalt eller ring prenumerationstjänst 08/34 07 90

★

Prenumerationspriser

Helår 12 nr 162: –
Halvår 6 nr 92: –
Reservation för eventuella prisändringar.

Adressändringar

Tillfällig adressändring:
Sådan adressändring behöver inte göras om eftersändning av annan post är begärd hos postverket. Definitiv adressändring måste ha kommit Prenumerationstjänst tillhanda senast 3 veckor innan den skall gälla. Adressändringen ska göras skriftligt.

★

Förfrågningar:

I ärenden som gäller prenumerationer, beställningar, anmärkningar mot fel i leveranserna – skriv till Prenumerationstjänst, Box 3263, 103 65 Stockholm, eller ring 08/34 07 90

★

elektronik VÄRLDEN
AUDIO VIDEO DATORTEKNIK KOMMUNIKATION PRAKTISK ELEKTRONIK
radio & television

Prenumerationserbjudande

Detta erbjudande gäller t o m oktober 1983.
Du får ett helt år med ELEKTRONIKVÄRLDEN för förmånspriset 162:-.
Jämfört med lösnummerpriset för 11 utgåvor tjänar du 16:75.

VAR SNÄLL OCH TEXTA

21 207 002 011

Efternamn

Förnamn

c/o

Gata, box, postlåda etc

Postnr

Postadress

Personnr

L 09

Posta kortet redan idag. Portot är betalt. Sänd inga pengar nu. Inbetalningskort kommer.

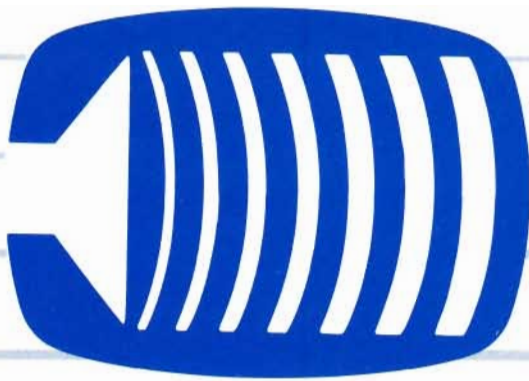
TJÄNA 16:75

Frankeras ej
ELEKTRONIK-
VÄRLDEN
betalar portot.

ELEKTRONIKVÄRLDEN

Svarspost

Kundnummer 16345399
103 60 STOCKHOLM 3



HEMELEKTRONIK 83

Fack- och publikmässa för Hemelektronikbranschen

I GÖTEBORG
10-13 NOVEMBER 1983

Svenska Mässan

SVENSKA MÄSSAN STIFTELSE

BOX 5999, 402 24 GÖTEBORG, TEL 031/20 00 00, TELEX 20 600



Stiftelse

I samarbete med:

elektronik VÄRLDEN
AUDIO VIDEO DATORTEKNIK KOMMUNIKATION PRAKTISK ELEKTRONIK

SKANDINAVIENS STÖRSTA HEMELEKTRONIKMÄSSA 1983.

Elektroniken tar allt större plats i våra liv. Därför är behovet av en seriös HEMELEKTRONIKMÄSSA också större än någonsin. Det finns ingen annan sektor som kommer att utvecklas så snabbt, så nära människan, som just hemelektroniken. Det är viktigt att inte missa starten, och den kommer i Göteborg, i november i år. För första gången samlas hemelektroniken under ett tak. Boka din plats redan idag!



Audio-sektorn har fått stå lite åt sidan för utvecklingen på video och hemdatorsektorn. Nu kommer CD-skivan (Compact Disc) och Hifi-branschen kommer med all säkerhet att få ett rejält uppsving under de närmaste åren. Därför anordnar mässan med temahall för det revolutionerande digitalljudet.



Video kommer att inom den närmaste framtiden att bli en betydande kanal för information. Flera tidningar har redan börjat med en videoupplaga och ytterligare tidningar och magasin inom mode, video, sport, motor, mat, hus och hem kommer att följa efter. Den förutspådda svackan för videobranschen är vi inte speciellt benägna att tro på!



1983 kommer att bli **hemdatorns år** och denna kommer försäljningsmässigt att slå ut allt vi tidigare sett. Dels för att man valt att marknadsföra den med hjälp av dataspel men också och kanske i ännu större utsträckning för att den är ett accepterat faktum på i stort sett varje arbetsplats.



Med stormsteg har elektroniken blivit en del av vårt liv, i arbetet och på fritiden. Det är hög tid att den nya tekniken samlas under ett tak. Vill Du ha ett **slagkraftigt marknadsföringsinstrument**, måste Du satsa på en **Skandinavisk mässa** efter **internationell modell**, där de tre delbranscherna arbetar tillsammans. En sådan mässa överlever på sikt och blir ett tillförlitligt forum för Dig och Dina produkter, nu och i **FRAMTIDEN**.

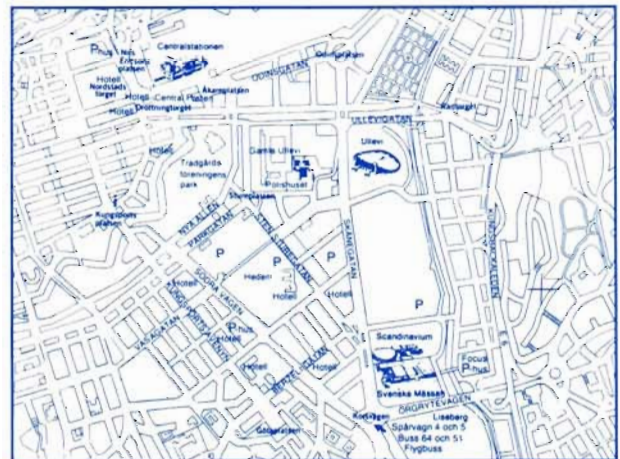
SPÄNNANDE MÄSSA FÖR HELA FAMILJEN!

Här finns nyheter för hela familjen och mässan är därför också högintressant för en mycket stor återförsäljargrupp. Det är bäddat för folkfest.

Göteborg 10–13 November 1983

Det händer
i november – i Göteborg

- Allt inom Hifi
- Specialavdelning för digitalljud
Se alla nyheterna på mässan
Compact Disc-skivspelare
m.m. m.m.
- Videobandspelare och
kameror
- Alla de senaste videofilmerna
- Det "häftigaste" i videospel
- Se och prova marknadens alla
hemdatorer
- Hela utbudet av programvara
till hemdatorer
- Facklitteratur



GÖTEBORG – HANDELS- OCH INDUSTRISTAD

- Moderna mässhallar är centralt belägna.
Luftkonditionering, omfattande teknisk service,
takhöjder 6–15 meter, restauranter för olika be-
hov. Hotell med 290 rum under byggnad. Parke-
ringshus. Gångavstånd till affärgator, hotell.
- Inom mässhallarna finns Kongresscentrum med
rum för upp till 900 personer och full konferens-
service.
- Göteborg har 430 000 invånare, göteborgsregio-
nen 700 000 och de fem västsvenska länen 2,4
miljoner.
- Ett nät av vägar, järnvägar samt Göta älv mellan
Göteborg och landets största insjö, Vänern,
binder samman verksamheten i denna del av
Sverige.
- Färg- och linjerederierna svarar sedan för den
sjögående internationella trafiken. Flyget har den
nya flygplatsen Landvetter, 3 mil från Göteborg,
som bas för sin verksamhet.

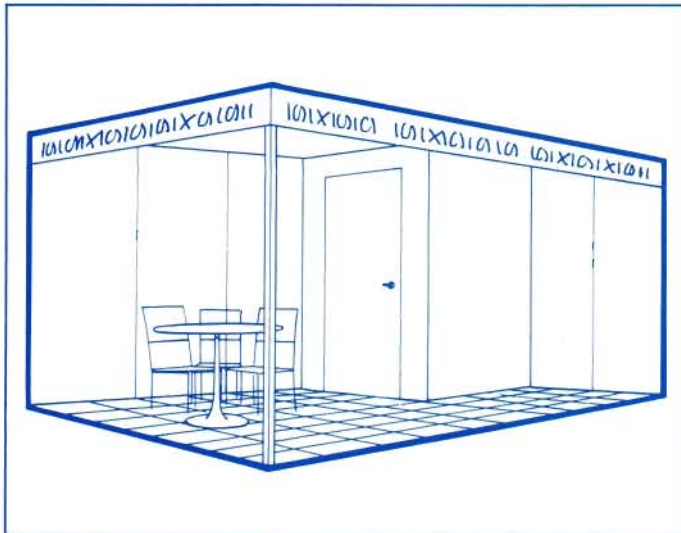
Du som ännu inte bokat plats – Gör det idag!

Det är enkelt att vara utställare – Mässan kan ordna allt!

Det finns flera möjligheter att arrangera en attraktiv och säljande monter – om Du inte redan har en egen.

1. Den enklaste formen – och kanske minst kostsamma – är att hyra Svenska Mässans färdigmonter "Shell Scheme".
2. Monterservice – behovspassade modulmontrar "monter i paket" anpassad efter Dina önskemål men till fast pris.
3. Skräddarsydd monter helt individuellt utformad.

Alla informationer får Du av arrangören Svenska Mässan. Ring oss gärna på tel. 031-20 00 00.



AUDIO

Tema-hall för digitalljud

Då tydligen samtliga hifi-leverantörer kommer att ha nyheter inom digitalljudssektorn i höst har vi funnit det lämpligt att låta hall E bli en *tema-hall för digitalljud*. Det betyder att vi kommer att prioritera företag med nyheter inom digitalljudssektorn för platsbokning i nämnda hall. Denna kommer tillsammans med övriga sektorer på mässan att marknadsföras kraftigt till allmänheten i dagspress i anslutning till mässan.

Workshop för hemdatorer

En workshop för hemdatorer kommer att ställas i ordning så att besökarna under handledning, får möjlighet att **prova marknadens olika hemdatorer**.

Funderar också du på att ge ditt barn en hemdator i julklapp. På mässan finns allt fackfolk, redo att ge dig den hjälp du behöver för att välja rätt dator. Där kan du också se vilket utbud av mjukvara som finns till.

Öppettider:

Torsdag 10 november
Fredag 11 november
Lördag 12 november
Söndag 13 november

För Fackfolk

09.00–18.00
09.00–12.00
09.00–12.00
09.00–11.00

För Allmänheten

–
12.00–20.00
12.00–18.00
11.00–18.00

GÖRAN ERICSON, ANSVARIG FÖR
NYSTARTADE INCENTIVE ADVANCED
SYSTEMS INSTITUTES:

**JAG BESTÄLLDE ETT
EXEMPLAR AV DATAVÄRLDEN
TILL VARJE VD I
INCENTIVE-GRUPPEN.**



LAS Institutes är ett nybildat utbildningsföretag inom Incentive-gruppen. Specialområde: utbildning på chefsnivå i datafrågor. Chef för LAS Institutes är Göran Ericson som betonar vikten av att beslutsfattare håller sig à jour med utvecklingen inom dataområdet. En av hans första åtgärder var att teckna prenumerationer på Datavärlden för samtliga VD inom Incentive-gruppens företag.

Göran Ericson: "Datavärlden är inte en facktidning av det konventionella slaget. Den har betydligt större bredd och aktualitet. Istället för ytterligare en datatidning har vi äntligen fått en tidning för svenskt näringsliv i dataåldern!"

ÅTTÅRS
FÖRLAGET

**DEN SOM FÖLJER MED I DATAUTVECKLINGEN
ÄR 80-TALET'S VINNARE!**

Namn _____
Titel _____
Företag _____
Adress _____
Postnr _____ Postadress _____
Betala inte nu. Vi skickar inbetalningskort. EVN 9-83

Jag vill prenumerera
på Datavärlden.

Mitt företag behöver _____ ex.

618 Hellår 190 kr
619 Halvår 98 kr

Skicka kupongen till
Datavärlden, Marknadsavd.
Box 3188,
103 63 Stockholm

Schroff

Apparatlådor

som höjer värdet
på er elektronik.

Genom bättre design,
fulländad teknik och ett
omfattande program-
utbud.



Övertyga er själv genom att kontakta vår
avdelning Elektromekaniska byggsystem.
Vi sänder er Schroffs katalog över apparatlådor.

ELFA
RADIO & TELEVISION AB
171 17 SOLNA
INDUSTRIVÄGEN 23 • 08-730 0700