

radio & television

informerar
labbtestar
och bygger

tidskrift för tillämpad elektronik

Så
fungerar
pcm-
ljudet



Tandberg
TD20
A SE:
SUPER-
BANDSPELARE
i test



I huvet på "guldörönen":
Ljud och oljud från hi fi
Unik, avslöjande
analys!

PASSA PÅ!

Bra handböcker till förmånspris! 35 % rabatt.

● Du som är intresserad av foto, bilar, båtar eller att bygga elektronik själv bör passa på nu! Du får här chansen att köpa bra handböcker inom Ditt specialområde till förmånligt pris – 35 % lägre än ordinarie pris.

FOTOHANDBOKEN

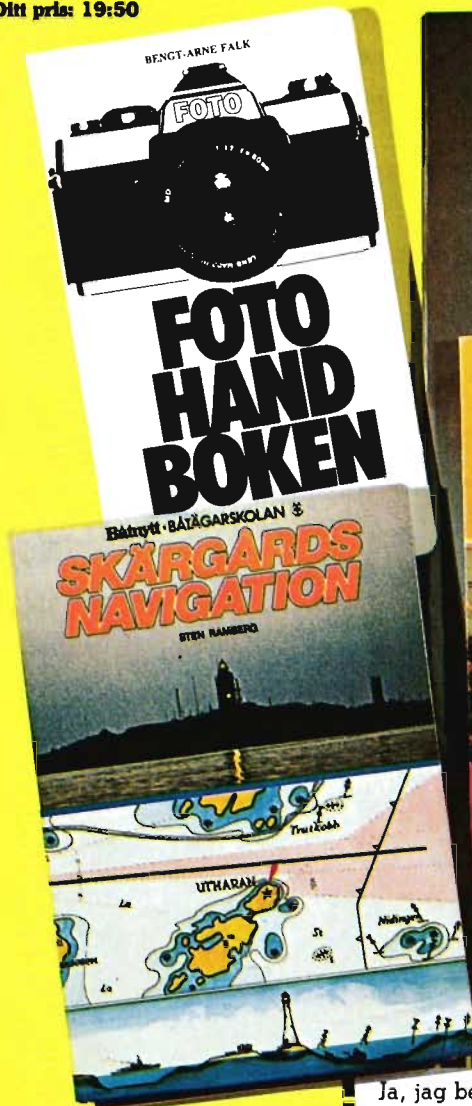
En handbok för dig som är litet osäker på hur du bäst använder din systemkamera. Du får råd om vilka objektiv och filter du skall köpa.
C:a-pris: 35:—
Ditt pris: 19:50

FOTOTESTER

Inte mindre än 18 systemkameror och 42 objektiv utvärderas med mätdata och synpunkter. Ett måste för alla fotointresserade. 22,5×29 cm. 48 sid.
C:a-pris: 35:—
Ditt pris: 23:—

ALLA BILAR -82

Ett nytt modellår. Hundratals nya bilar. I Alla Bilar -82 får du en utmärkt överblick över svenska bilmärken. 18,5×25 cm. 144 sid.
C:a-pris: 33:—
Ditt pris: 21:50



SKÄRGÅRDS-NAVIGATION

Sten Ramberg.
Boken behandlar allt som är väsentligt för att navigera inomskärs: hur man tar ut en kurs, pejlar, manövrerar i dimma.
80 sidor. Inb. Färg.
C:a-pris: 53:—
Ditt pris: 34:—



Ja, jag beställer nedanstående bok/böcker.

Vår exp.avgift på 2:50 per försändelse samt postens portoavgifter tillkommer.

	Ditt pris	C:a pris
..... ex Fotohandboken	19:50	35:—
..... ex Fototester	23:—	35:—
..... ex Alla Bilar -82	21:50	33:—
..... ex Skärgårdsnavigation	34:—	53:—
..... ex Bygg Själv 5 — elektronik	25:—	40:—
..... ex Bygg Själv 6 — datorer	25:—	40:—

Namn

Adress

Postnr Postadress

RT 11-82



Frankeras ej
Specialtidnings-
förlaget
betalar portot

Specialtidnings-
förlaget AB

BÖCKER

SVARFÖRSÄNDELSE
Kontonummer 6820
103 60 Stockholm 3

BYGG SJÄLV 5 — ELEKTRONIK

Behandlar radiostyrning, amatörradio, bilelektronik, mätinstrument, fotoelektronik m m.
18,5×25 cm. 144 sid.
C:a-pris: 40:—
Ditt pris: 25:—

BYGG SJÄLV 6 — DATORER

För dig som vill bygga datorer. Även för dig som vill lära dig hur datorer fungerar och kan användas.
18,5×25 cm. 144 sid.
C:a-pris: 40:—
Ditt pris: 25:—

Skicka in
kupongen nu!

REDAKTION 08/736 40 00 vx
Besöksadress: Sveavägen 53,
Stockholm
Postadress: Box 3188
103 63 Stockholm

För insänt, icke beställt
material ansvaras icke.

Chefredaktör
och ansvarig utgivare:
Ulf B. Strange, MAES, UIPRE,
SSFT
Andre redaktör:
Ing Gunnar Lilliesköld, SMÖDIS
Fackteknisk redaktör:
Ing Bertil Hellsten
Formgivning:
Britt-Marie Bergman
Sekretariat:
Elisabeth Sjöström

MARKNADSAVDELNING
08/736 40 00
Marknadschef: Hans Lindskog
Annonser: Mats Folkesson
Bokningar: Marie Olausson

ANNONSMATERIAL
Åhlén & Åkerlunds
Annonsskontor
Sveavägen 53, 1 tr
105 44 STOCKHOLM
Tel 08/736 40 00

AFFÄRSFÖRLAGET AB 1982
Verkställande direktör:
Thorbjörn Östman
Teknisk chef: Kjell Wågberg

Medlem av Factu/Föreningen Svensk
Fackpress

Telegramadress:
Förlaget, Sth
Telex: 174 73 BONBIZ
Telefon: 08/736 40 00
Internationell standardserienumre-
ring för periodisk publikation:
ISSN 0033-7749

PRENUMERATION:
Se sista sidan före omslag
RT:S PRINCIPSCHEMAN:
Se sista sidan före omslag

Åhlén & Åkerlunds Tryckerier 1982



OMSLAGET: Ett tungt vägande provningsobjekt har vi den här månaden på audiosidan i form av Tandbergs "superbandspelare" TD 20 A SE, som låtit tala om sig för bl a sin förmåga till särdeles högt s/n. Hur det förhåller sig med detta i verkligheten och hur maskinen är att använda kan du läsa i vårt test, som börjar på sid 36.
RT-foto: Claes-Göran Flinck, Kamera-Bild.

INNEHÅLL

Ny digital omvandlare från Sony 5

PCM-F1 heter en nyhet från Sony som ger analog-digitalomvandling och omvänt enligt två valbara format och vilken kan sättas in i en ljudupptagningskedja för att ge "digital-ljud" på proffsnivå.

Produktionsjubileum hos Philips 5

Medicinsk elektronik 7

Många människor, särskilt äldre personer, kan erfarva svårigheter med urinblåsans funktioner. Docent Jörgen Gundersen beskriver en ny svensk anordning som kan lindra besvären i många fall.

Hur låter det, egentligen? 10

Konstruktören, civ ing K-E Ståhl har genomfört en stor och grundlig undersökning i syfte att en gång för alla komma åt "hi fi-mystiken": Åntingen går det att styrka "guldörörens" berättelser om allt ljud de hör från perfekt mätande apparater, eller också skall hela mystiken effektivt vederläggas... Läs om testet och dess överraskande utfall!

Nya produkter 18

Pejling 19

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

Höstens nya elektronik-komponenter 26

Ett urval nyheter från Göteborgsmässan Komponent 82 presenterar vi i ord och bild.

Bygg själv: Styr fläkten till braskaminen! 28

Mest värme får man ur en kamin om den luft som skall värmas upp blåses runt med en fläkt. Bekvämast och effektivast blir det om man dessutom styr fläkten automatiskt med vår konstruktion.

RT provar Tandberg TD20A SE: Jakten på 80 dB 36

Tandberg är en pionjär inom bandspelartekniken som inte stelnat i gamla lösningar. Den senaste versionen av rullbandspelaren tänjer det användbara dynamikområdet ytterligare en bit uppåt. Hur långt? Ja, det råder det delade meningar om...

Hur fungerar digitalljudet? 46

Hur det vanliga analoga ljudet blir digitalt handlar den här artikeln om. Här får vi också veta hur den digitala informationen lagras för att man skall slippa fel i överföringen och hur fel kan yttra sig i det här sammanhanget. Författaren har tidigare arbetat som konstruktör av pcm-bandspelare för professionellt bruk.

BBC digitaliserar programljudet 54

Dx-forum 57

blandar svenskt och japanskt - Stig Adolfs-son imponeras av en stor trafikmottagare från Standard Radio i Vällingby och så har vi en ny, med intresse motsedd japansk kortvågsmottagare som skall börja säljas i Sverige.

Bygg ut ZX 81 - del 3 58

Vår Sinclair-serie handlar denna gång om omvandling från analoga till digitala signaler, eller hur datorn kan förstå sin "analog" omvärld.

Dumpen 64

presenterar månadens smådatornyheter

Rapport från USA 67

Månadens "brev" från vår korrespondent Robert Angus ger en inblick i det fortsatta kriget om am-stereo i USA, där stora värden står på spel för alla parter, och vidare ger han en lockande inblick i världens mest påkostade hi fi-showroom, som ligger i New York City.

För 50 år sedan 70

var den dynamiska mikrofonen en nyhet som bestods utrymme i Populär Radio, som vår tidnings namn var på den tiden.

Radioprognoser 71

för november 1982.

Hur man bygger upp en närradiostudio 72

En närradiostudio kan man bygga på minst fyra sätt, och ambitionsnivån beror givetvis på tillgängliga resurser i form av pengar och lokaler. Författarparet Tony Eckardt och Ulrika Ström har stora erfarenheter av närradiostudier och de visar här hur man kan gå till väga.

Ny direktbildfilm från Polaroid 80

En supersnabb, "bredbandig", film finns som nyhet från amerikanska Polaroid Corporation, och nyheten siktar enkom till laboratoriebruk för avbildning av mycket snabba förlopp på oscilloskop etc.



Låt dina kunder trycka på den här knappen och de är sålda.

Då upptäcker de en helt ny värld. En värld som fascinerar.

Som roar.

Som lär.

Som skärper tanken.

Som får alla att inse hur smarta de egentligen är.

Och är så enkelt uppbyggd att ett barn klarar den. Det vi talar om är Atari.

Det räcker att man trycker på "start" så har man fångslats av ett nöje utan gränser.

Ett nöje för stora och små.

Ett enkelt nöje. Kan man läsa, kan man använda Atari.

Ett nöje som aldrig tar slut. Utbudet av Atari datorprogram är enormt. Och ständigt kommer nya program.

Det går att komponera allsköns musik. Spela schack mot Stormästarna. Bättra på yrkeskarriären genom företagsekonomi, språk, finanskunskap.

Det går att göra skolarbetet roligare genom att plugga geografi, historia, matte, främmande språk.

Det går att planera den egna ekonomin. Sköta hemmets eller firmans bokföring.

Och mycket, mycket mer.

ENKELHET ÄR ÄVEN VÅRT RÄTTESNÖRE VID FÖRSÄLJNING OCH MARKNADSFÖRING.

Atari har svenskt tangentbord med å-ä-ö.

Produkterna ligger i säljande förpackningar. Var och en med sin särprägel. Så att de kan exponeras direkt i butik.

Till basutrustningen finns färdiga satser med utbildning, programmering och underhållning i konsumentkartonger.

Som eventuell återförsäljare erbjuder vi dig två dagars säljträning. Nyheter varje månad för dina kunder om hemdatorer och program. Och ett massivt stöd i försäljningen både lokalt och riks.

För efterfrågan kommer det att bli. Det har vi redan märkt. Atari hemdatorer är heller ingen oåtkomlig dröm för dina kunder. Priset är detsamma som för en ny färg-TV.

Blir Atari en lika stor succé här som i andra länder, är snart våra hemdatorer familjemedlemmar i åtskilliga svenska hem.

Så genom Atari finns en hel del slantar att tjäna.

Och det är ju en viktig bit av det hela.



Algotronic

Box 484, 82401 Hudiksvall. Telefon: Hudiksvall 0650-154 15, Stockholm 08-29 81 30, Vittsjö 0451-229 00.



Världens minsta, lättaste digitalljudomvandlare här

■ ■ RT har tidigare – se bla septemhernumret – berört förekomsten av Sonys nya *PCM-F1*, som är en mycket kompakt batteridriven omvandlare avsedd att anslutas till en videobandspelare; för Europabruk givetvis en apparat av *PAL-CCIR*-standard. Kombinationen ger då en tvåkanalig ljudbandspelare med "digitaldata" – frekvensomfånget går från 10 Hz till 20 kHz, s/n anges bättre än 86 dB och svajet sågs vara "omätbart".

Sony PCM-F1 har kunnat förverkligas tack vare utvecklingen av högprecisionsinriktade analog/digitalomvandlare resp digital/analog-omvandlande kretsar. De har f f g kunnat storserietillverkas till en relativt låg kostnad. Enheten innehåller dessutom tre nya lsi-kretsar, framställda speciellt för digitala audiosignaler i kompaktformat. Dimensionerna för PCM-F1 uppgår till endast

80×215×305 mm och vikten är 4 kg, detta inklusive ett laddningsbart batteri. Det är tack vare den som enheten i kombination med Sonys *Betamax SL-F1* utgör den enda portabla digitalljudbandsspelaren, framhåller Sony.

PCM-F1 arbetar med 14 bitars *EIAJ*-standardkod men kan också enkelt kopplas om till att arbeta med 16 bitars specialkod. Den senare arbetar också den med linjär kvantisering och ger ett större signal/brusavstånd – mer än 90 dB. Distorsionen går också ned härvid.

Ytterligare bruksvärde innebär toppvärdesvisande utstyringsinstrument med batteriindikator, lågbrusiga mikrofonförstärkare och anslutning för kopiering digitalt – digitalt, m m.

Närmare fakta liksom uppgifter om priser och leveranstider lämnas av *Stig Hagberg, Gylling, 08/98 16 00.* ■



Högpresterande, portabel audiomixer från Sony

■ ■ *MX-P 42* heter en avancerad audiomixer från Sony avsedd för *ENG*-bruk och liknande användningar, där det krävs en kompakt utrustning med proffsprestanda.

Mixern är försedd med kompressor och expander för att ge automatisk nivåinställning. Funktionen kan användas på varje kanal individuellt eller då de är sammankopplade.

Som framgår av typbeteckningen har *MX-P 42* fyra ingångar och två utgångar. De senare är kompletterade med två undergrupperade utgångar vilka kan ianspråkats för exempelvis medhörning.

Alla in- och utgångar är förstärkt balanserade och bestyckade med *XLR*-kontakter. Antalet ingångar kan ökas ut med kaskadkoppling av flera *MX-P 42* för större pro-

duktioner. Mixern drivs med batterier, och sex *IEC R 14* ger tre timmars drifttid. Anslutning för yttre strömförsörjning finns utöver detta.

Mixern uppvisar vidare sådana finesser som möjlighet till lyssning före regel, 48 V fantommatning, hög/lågpassfilter, panorering, fjärrstyrning, kalibreringsoscillator, inskjutbar batterikassett samt kan levereras med läderväska.

MX-P 42 har redan tilldragit sig betydande intresse i USA och har funnit användning speciellt vid mobilt inspelningsbruk för radio, tv och olika slags dokumentation.

I Sverige företräds Sony av *Gylling*. Avd *System-Elektronik* informerar genom *Stig Hagberg, tel 08/98 16 00.* ■

Människans bästa vän, mikrofonen



■ ■ "Det markerade basområdet och proximity-effekten ger fyllighet och värme även åt en otränad röst", framhålls i presentationen av *AKG*'s nya *D 80*-mikrofon.

Framgången borde vara given från början med sådana egenskaper.

Utöver insats som sång-mik kan nyheten användas i studio för texttrummor och då är den lämpad

framför allt till tom-toms och kongas tack vare goda transientegenskaper, heter det vidare. Blåsinstrument? Ja, där passar *D 80* "genom att det inbyggda vind- och pop-skyddet undertrycker blåsljud..."

Höljet är i metall, finishen mattsvart och kroppen har en inbyggd strömbrytare. Kabel och kontakt innebär *XLR-Tele* och fem m längd, löstagbar. Hållare medföljer.

Det tekniska i dataväg som meddelas säger njur-upptagningsmönster, frekvensomfång 60 Hz – 16 kHz, känslighet 1,35 mV/Pa vid 1 kHz, impedans 210 ohm och vikt 210 g.

Pris i Sverige ca 395 kr och distributör *GJR/Thellmod ab, Vällingby.* ■

En ny Carlsson, OA-51!

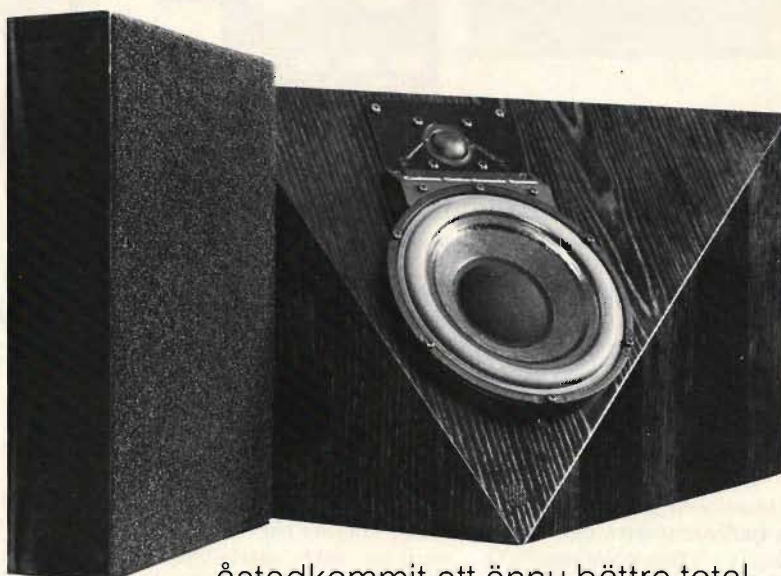
Äntligen är han klar! Efter 10 års forskning. En ny och efterlängtat generation Carlsson-högtalare lanseras nu i Sverige, övriga Europa, USA och Japan.

Första paret ut heter OA 51.

De tidigare Sonab-konstruktionerna har bildat avstamp för de nya högtalarna, som är en vidareutveckling av Stig Carlssons tankar om högtalarna och lyssningsrummet. Först under senare år har man i bl.a. England upptäckt att rummet faktiskt finns och att det inverkar på högtalarnas egenskaper. Stig Carlsson var medveten om detta redan i början av 50-talet! Detta försprång på drygt 25 år har han utnyttjat väl.

De nya högtalarnas form är unik. Men formen är bara en konsekvens av funktionen. Och trots den okonventionella formgivningen är det naturligtvis det fantastiska ljudet, som kännetecknar de nya Carlsson-högtalarna.

Stig Carlsson har inte bara lyckats förbättra direktljudet. Han har samtidigt



åstadkommit ett ännu bättre total-ljud jämfört med Sonab-högtalarna.

Och denna prestation är han förmodligen ensam om!

Nu måste du lyssna på OA 51!

Det är den bästa mätteknik som finns. Nedanstående butiker uppfyller våra krav på särskilt inredda lyssningsrum. Lyssna där!

För ytterligare upplysningar kontakta Carlsson Ortho-Acoustic Systems AB.

Carlsson

Carlsson Ortho-Acoustic Systems AB
Box 35, S-568 00 Skillingaryd · Tel. 0370-713 60

• **Borlänge:** Audiodala, Bygatan 26 • **Enköping:** Enköpings Sound, Källgatan 12 • **Eskilstuna:** Studio Sound, Kungsplan 1 • **Gällivare:** Elektronikservice, Åkerbärsvägen 3 • **Gävle:** ML-Melbi & Lindström HiFi, Hantverkargatan 21 • **Göteborg:** Ljudkällaren, Viktoriagatan 11, Radiolagret, Engelbrektsgränd 33, Stridbeck HiFi, Gibraltarvägen 12, Ågrens HiFi, Teatergatan 21 • **Halmstad:** Anderssons Radio & TV, Köpmansgatan 14 • **Helsingborg:** Strandquists Hörna, Järnvägsgatan 29 • **Kalmar:** Stereo HiFi Butiken, Kaggensgatan 38 • **Karlstad:** Gustavssons Musikhandel, Kungsgatan 6, Oryx Radio HiFi, Video, Järnvägsgatan 11 • **Kristianstad:** BLN Ljud HiFi, S.Kaserngatan 14B • **Köping:** HiFi Hörnan, Stora gatan 1 • **Linköping:** Mozart Ljudbutiken, Djurgårdsgatan 18 • **Lund:** Audio & HiFi Teknik, Byggmästargatan 11, Ljud i Lund, Bankgatan 4 • **Malmö:** ELTEC HiFi & Stereo, V. Rönneholmsvägen 59, Ljud i Lund, Drottninggatan 24, Stereocity, Föreningsgatan 57 • **Mariestad:** Nordlanders Radio & TV, Österlånggatan 15 • **Norrköping:** HiFi Huset, Gamla rådstugugatan 62 • **Piteå:** Beliva, Storgatan 52 • **Sala:** Sala Sound, Norrbygatan 12 • **Skara:** Nordlanders Radio & TV, Jäknen Stormarknad • **Stockholm:** Best Sound, Odengatan 62, Lars Bengtsson Ljud/Video, St. Eriksplan 6B, Ljudbutiken, Scheelegatan 9, Nordiska Kompaniet, Hamngatan, Söderbergs Radio, Sveavägen 88 • **Sundsvall:** Ljudgruppen, Köpmangatan 16 • **Södertälje:** Gunnars Radio TV Foto, Storgatan 6 • **Umeå:** Sten Sound, Norrlandsgatan 18 • **Uppsala:** HiFi Huset, Sysslomansgatan 5 • **Västervik:** Sound Service, St. Gertruds väg 22 • **Västerås:** Västerås Sound, Arosvägen 21 • **Växjö:** Görans HiFi Center, Kungsgatan 4 • **Älvsbyn:** Beliva, Storgatan 4 • **Örebro:** HiFi Huset, Kungsgatan 19 • **Örnsköldsvik:** ARAC Ljudteknik, Nygatan 21 • **Östersund:** Stereotorget, Storgatan 6



Docent Jörgen Gundersen
informerar

Elektronisk kontroll av blåsfunktionerna- med ny svensk produkt

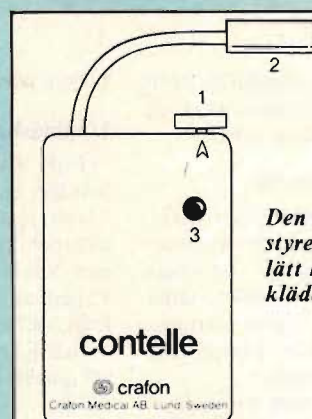
■ *Styrning av blåsfunktionen med elektrisk stimulation har sedan flera år blivit ett allt mer beprövat och värdefullt hjälpmedel för särskilt kvinnor med bristande kontroll över vattenkastningen.*

■ *En sådan utrustning har lanserats av Gambro i Lund. Vår medicinske medarbetare synar nyheten.*

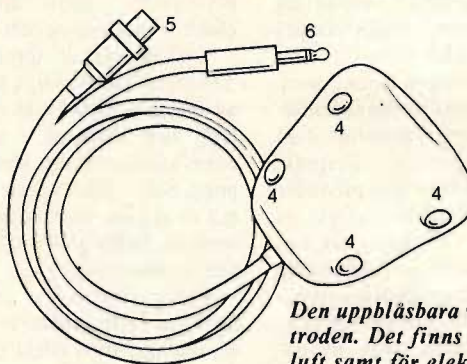
■ ■ Elektrostimulering för kontroll av blåsfunktionen har använts redan sedan början av 60-talet. Metoden testades först vid kliniker i England och Jugoslavien, som redan tidigt kunde påvisa positiva resultat. Man har använt två olika typer, nämligen

dels en inopererad och dels sådana, som införs i slidan eller analkanalen.

Mer än 70% av patienterna som fått denna behandling blir väsentligt förbättrade eller helt symtomfria. Sedan en ny svensk *forts på nästa sida*



Den elektroniska styrenheten, vilken lätt kan placeras i kläderna.



Den uppblåsbara vaginalelektroden. Det finns ingång för luft samt för elektroderna.

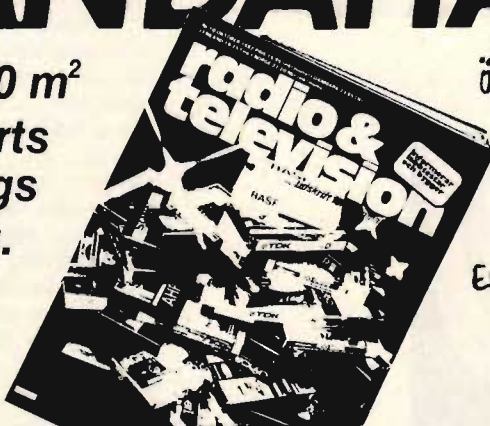
AUDIO/VIDEO -82

0-10
NOVEMBER
-82.



TORSLANDAHALLEN

Torslandahallen 3.500 m²
mässcentrum en kvarts
bilresa från Göteborgs
centrum, fri parkering.
Eller med buss tjugo
minuter.



ÅRETS BAND
TEST

ÖPPET: LÖRD. 12-18
SÖND. 10-18
MÅND. 10-20
TISD. 10-20
ONSD. 10-20

ENTRÉ: 15:- VUXEN
5:- BARN

arrangeras av Radio & Television och MarknadsCenter AB.

elektrodbaserad anordning från Gambro i Lund prövats, skall de senaste rönen redovisas här.

Uppträningsfunktion

Man kan betrakta elektrisk stimulation dels som en kontrollmekanism, som ersätter nervernas kontroll över de muskler, vilka dels öppnar och sluter slutmuskeln i blåsan samt kontrollerar bäckenets muskulatur.

I en del fall med muskelförslappning eller dålig nervfunktion kan man tänka sig att behandling med stimulation skulle kunna återuppträna den nedsatta eller förlorade nerv-muskelfunktionen. En sådan återuppträningsbehandling vid bristande kontroll över blåsan tar längre tid i anspråk. Det dröjer ofta två-fyra månader innan patienten märker effekt av behandlingen. Det har visat sig, att cirka 30-40 % av patienterna som utsätts för en sådan uppträning kan bli helt botade och således ej behöver använda utrust-

ningen permanent.

Uppblåsbar elektrod

I de flesta fall används hos kvinnor en uppblåsbar elektrod, vilken placeras i slidan. Denna elektrod placeras på morgonen och bärs 8-12 timmar per dag. Patienten sköter själv behandlingen efter instruktion av läkare.

Själva elektroden har fyra kontaktpunkter och är för övrigt uppblåsbar. Uppumpningen eller uttömningen av luft kan ske med en plastspruta. Den uppblåsbara elektroden är mjuk och bekväm.

Vid insättning tömmes först ballongen fullständigt med hjälp av sprutan. Sedan viks elektroden ihop och placeras i slidan på ungefär samma sätt som en tampong. Sedan blåser man med sprutan in så pass mycket luft att den numera ballongformade elektroden stannar på plats.

Sedan förbinds elektroden med stimulatorenheten. Den har ett reglage, med vilket styrkan av

stimuleringen inställes. Vidare har enheten en kontrollampa. Enheten fungerar med en ackumulator, vilken kan uppladdas med en separat laddningsenhet.

Patienten reglerar själv

Vid den mest vanliga inställningen pågår en stimulation under ca 10 sekunder, efterföljd av en paus om ca 25 sekunder. Stimuleringsstyrkan kan regleras av patienten själv och skall ökas långsamt tills den känns.

Den elektroniska enheten kan bäras i kläderna, t ex i bh eller i en tygficka, vilken fästes i kläderna. Stimuleringen kan i allmänhet fortgå även under ett toalettbesök. Enda problemet är menstruationstiden, under vilken man bör göra uppehåll med behandlingen.

Trots att den uppblåsbara elektroden är gjord av ganska stabilt material slits den avsevärt och måste i allmänhet bytas varje månad.

Contelle kan användas av de flesta kvinnor tack vare möjligheten att variera styrkan på stimuleringen och storleken på elektroden.

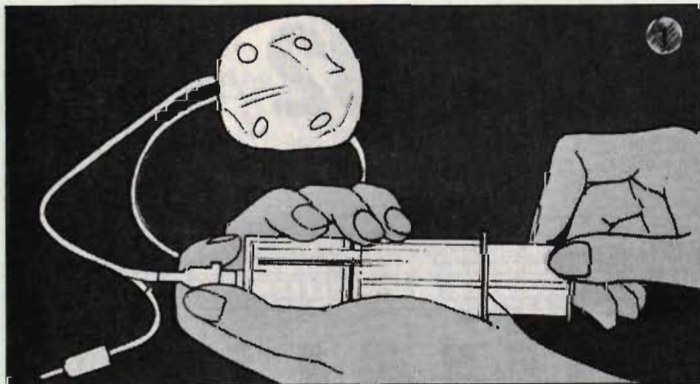
Spänningen vid stimuleringen är svag. Inte ens med maximal spänning känns obehag om man lägger elektroderna mot huden. Då stimuleringen är låg, känner patienten endast en svag sensation på båda sidor om blygdbenet ut mot ljumskarna.

Möjligheter och begränsningar

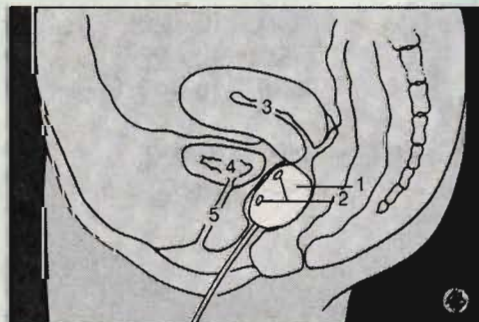
Även vid svenska kliniska tester har Contelle uppnått goda resultat. Här har cirka 85 % av patienterna efter sex månaders behandling blivit väsentligt bättre eller helt botade.

Det finns inga kända förhållanden som direkt gör det omöjligt att använda nyheten. Givetvis bör inflammatoriska åkommor i urinrör, blåsa eller slida behandlas innan stimulationsterapi inleds.

Elektrostimulation ger som regel ingen hjälp hos patienter som har kvar mer än 100 ml urin i blåsan efter vattenkastning (residualurin). Metoden lämpar sig inte heller bra för patienter med vissa fysiska eller psykiska handikapp, främst sådana som gör att de ej själva kan medverka vid insättning och reglering av apparaturen. Utrustningen har numera upptagits i Handikappinstitutets hjälpmedelsförteckning, vilket innebär ett klart erkännande av dess värde. ■



Med en tom plastspruta evakueras elektroden. Den vikes sedan ihop och placeras i slidan.



Elektroden på plats.

Hemdatorn från Texas Instruments hittar du på följande ställen:

Göteborg

Minital Eliasson AB, Norra Allégatan 8, Tel. 031-11 01 54.

Halmstad

J.B. Meijel AB, Brogatan 20, Tel. 035-11 81 20.

Helsingborg

Hefoma AB, Stortorget 16, Tel. 042-12 78 00.

Jönköping

Datahuset Månsson & Co, Nygatan 10, Tel. 036-11 95 55.

Linköping

Kontorskonsult, Ågatan 23, Tel. 013-13 01 75.

Malmö

Eckerström & Samuelsson, Östergatan 4, Tel. 040-12 40 98.

Stockholm

Blijenburgh Electronics, Kungsholmsgatan 20, Tel. 08-54 18 75.

Stockholm

Esselte Svanströms, Hamngatan 8, Tel. 08-20 98 06.

Stockholm

Elikon Kontorsmaskiner AB, Regeringsgatan 30, Tel. 08-21 93 00, 11 98 61.

Stockholm

Esselte Svanströms, Sveavägen 17, Tel. 08-22 80 60.

Stockholm/Bromma

Esselte Svanströms, Ekbacksvägen 32, Tel. 08-26 25 00.

Tranås

Tranås Pappershandel, Storgatan 28, Tel. 0140-101 30.

Uppsala

Maskinaffär Fyris, Kungsgatan 32, Tel. 018-14 90 15.

Varberg

Allan Lundgrens Bokhandel AB, Kungsgatan 24-26, Tel. 0340-161 30.

Ängelholm

Gullbergs i Ängelholm AB, Storgatan 51, Tel. 0431-107 71.

En femspråkig hemdator från Texas Instruments. Den klarar BASIC, PASCAL, TI-LOGO, ASSEMBLER. Och den talar engelska!



Jämför hemdatorn TI 99/4A med andra datorer, och du kommer att inse vilken fantastiskt användbar dator den är.

Till att börja med får du möjligheten att använda de viktigaste programspråken, vilket inte är helt vanligt hos jämförbara hemdatorer. Minneskapaciteten i grundversionen är så stor som 16K Bytes RAM. Du kan sedan bygga ut till 48K Bytes. Med tilläggsutrustning och programvarumoduler blir den totala RAM/ROM-kapaciteten upp till 110K Bytes.



Du kan ansluta TI 99/4A till en vanlig TV. Det finns också en mängd andra anslutningsmöjligheter, t.ex. två kassettspelare, enheter för fjärrkontroll, diskettminnen, skrivare och enhet för syntetiskt tal. Via ett RS 232-snitt kan man ansluta kommunikationsenhet, vanliga skrivare och plotters.

Färggrafik med hög upplösning (256×192 punkter) som kan återge 24 rader med vardera 32 tecken, tre tongeneratorer och en brusgenerator ger ytterligare möjligheter. Standardspråk är BASIC, men du kan också få UCSD-PASCAL, TI-LOGO och ASSEMBLER. Om vi dessutom berättar att TI 99/4A kan köpas från c:a 3.995,- förstår du att den är en hemdator med ett ovanligt fint pris/prestanda-förhållande. Du får också tillgång till mer än 600 färdigt utvecklade mjukvaruprogram för allt från problemlösning till datorspel.

Avancerad teknik och realistiska priser. Något som är naturligt att vänta sig från företaget som uppfann mikroprocessorn, den integrerade kretsen och mikro-datorn.



Vi hjälper dig att göra ditt bästa.

TEXAS INSTRUMENTS

TRANSISTORER-RÖR-OPERATIONSFÖRSTÄRKARE

Den här svenska undersökningen är ett vägande inlägg i en sedan årtal bedriven, internationell audiodebatt där ståndpunkter intages av "mystikerna", som anser sig kunna höra diverse märkligheter vilka hittills undandragit sig alla försök till mätteknisk analys. Mot detta står en fysisk-empirisk front, som RT delvis tidigare refererat (Baxandall, Williamson m fl).

K-E Ståhl är konstruktören av Audio Pro-programmet, känd bl a för sina bashögtalare. Hans rön har väckt uppseende – men veterligt bestrider inte ens fanatiska "guldöron" det entydiga utfallet.

■ ■ I brist på bättre namn och utan någon som helst nedvärdering brukar jag beteckningen "guldöron" i denna artikel och med "guldöron" menar jag personer, som upplever och hävdar att det existerar skillnader mellan olika audiokomponenter, trots att det saknas en mätbar förklaring.

"Vetenskapliga tekniker" kallar jag den motsatta sidan, som hävdar att om exempelvis förstärkare mäter bra och har samma frekvensgång, så låter de också lika.

Dagens audiokomponenter har ofta utmärkta data då de uppmäts med konventionella metoder. Ändå är det många som tycker sig uppfatta hörbara skillnader mellan dessa komponenter. Många enskilda personer och flera publikationer ger uttryck för skillnader mellan nästan alla komponenter, t ex förförstärkare och t o m kablar.

För förf som tekniker och konstruktör är den här bristen på samstämmighet mellan upplevd ljudkvalitet och uppmätta data mycket frustrerande. Jag beslöt därför att försöka hitta den "mystiska dimensionen" som påstås förstöra ljudet men ändå inte ger sig till känna vid mätningarna. Blindlyssningstest har använts för att finna objekt med "mystisk distorsion" och objekten har också mätts med den konventionella skillnadssig-

nalmetoden (beskrivs nedan).

Redan försöken att finna de o-ljudande objekten, t ex operationsförstärkare, "dåliga" kondensatorer och kablar, gav dock överraskande resultat. I lyssningsförsöken, där försökspersonen kunde växla mellan ett provobjekt och förbikoppling ("straight wire") deltog flera "guldöron" och professionella ljudtekniker. När väl den konventionella distorsionen (thd) hos provobjekten var låg och frekvensgången avvek mindre än 0,05 dB så blev resultaten helt entydiga:

Ingen enda försöksdeltagare kunde skilja något av de provade objekten från förbikopplingen!

"The Great Debate"

Ingen förnekar, att det reellt finns hörbara skillnader mellan olika ljudanläggningar. Olika högtalare – vilka generellt är svagaste länk i återgivningskedjan – kan de flesta lyssnare skilja mellan. Högtalare mäter dock långt ifrån idealt. Bara frekvensgången i ekofritt rum, mätt i några olika riktningar från ljudkällan, uppvisar så stora avvikelser att det räcker för att förklara de flesta hörbara skillnaderna hos dem.

Helt annorlunda är det dock med elektronikkomponenter. Även då de mäter bra, påstår sig många personer höra påtagliga

Hur låter dom egentligen?

av KARL ERIK STÅHL

skillnader. Det gäller inte bara hela förstärkare utan även enstaka komponenter, som rör, transistorer och operationsförstärkare, ja t o m kondensatorer och kablar anses låta på något icke önskvärt sätt. Ett antal tidskrifter världen över hävdar dessa åsikter, och de ägnar sig intensivt åt att subjektivt utvärdera olika förstärkare och komponenter. Det är heller inte ovanligt med modifieringsbeskrivningar där t ex några kondensatorer byts ut för att förbättra en existerande produkt.

"Guldöronens" åsikter har dock inte fått stå oemotsagda. Baxandall i England, Boston Audio Society och SMWTMS (=Southeastern Michigan Woofers and Tweeter Marching Society) i USA, Lipshitz och Vanderkooy i Kanada m fl hävdar motsatt mening. De har genomfört omfattade blindtest under kontrollerade förhållanden och resultaten har alltid blivit desamma. När frekvensgången och nivån hos de provade objekten har utjämnats, så försvinner också de hörbara skillnaderna.

Detta gäller givetvis bara om distorsionen inte är hög. T ex hävdar David Clark i SMWTMS (ref 3), att "vi har inte hittat två förförstärkare eller förstärkare som låtit olika när frekvenskurvan har matchats".

Något förenklat skulle den stora debatten kunna sammanfattas så, att den vetenskapliga sidan hävdar, att om hörbara skillnader verkligen existerar – och alltså inte bara är inbillning – beror det på frekvensgångsskillnader. I bjärt kontrast därtill anser "guldöronen" att de hör fenomen som inte alls har med frekvensgång att göra och vilka beskrivs med uttryck som hårt, mjukt, öppet, fritt, maskerat, vasst, komprimerat, beslöjat, djup, och så vidare.

De läsare som inte följt med i debatten rekommenderas att läsa några av de artiklar vilka tagets upp i referenslistan. RT har tidigare refererat Baxandalls angrepp på "mystiken" och en del meningsutbyten från främst England.

Om det hörs, måste det gå att bevisa!

Mellan dessa två polariserade åsikter i debatten stod jag och många med mig. Som tekniker och konstruktör vore det givetvis tilltalande för mig om det verkligen funnes triviala men mätbara orsaker till alla dessa påstått hörbara skillnader. Men kan det verkligen vara så enkelt och kan det samlade uppådet "guldöron" ha så fel och inbillning så mycket...?

Nej, det verkade inte sannolikt och dessutom har jag själv vid några tillfällen tyckt mig

-KONDENSATORER-KABLAR-MOTSTÅND...



höra skillnader som inte borde bero på frekvensgång. Kanske fanns det någon stressande faktor eller maskerande effekt i den "vetenskapliga" sidans tester, som gjorde att de utföll med nollresultat?

Om det nu existerar hörbara skillnader som saknar förklaring i konventionella mätningar, så är detta förhållande ytterst otillfredsställande för en konstruktör av audiomateriel. Jag beslöt därför att försöka hitta den "mystiska distorsion" som hörs men inte syns, dvs då ljudet förändras men då mättningsförklaring uteblir.

Första steget i detta projekt var givetvis att finna några enkla objekt där den "mystiska distorsionen" verkligen kunde höras och nästa steg var att söka förstå distorsionsmekanismen och dess natur samt att ange varför den inte ger utslag vid mätningar. För detta andra steg byggdes bl a en skillnadssignalutrustning, beskriven nedan, som borde ge utfall för all sorts distorsion.

Eftersom det finns otaliga "guldöron" som säger sig höra mycket påtagliga ljudförändringar hos tex operationsförstärkare och kanske också hos kondensatorer och kablar, så borde steg nr ett inte bli särskilt svårt. I lyssningsförsök och med lämpad blindtestutrustning samt passande provobjekt lik-

som under kontrollerade förhållanden borde hörbara förändringar i ljudet kunna bevisas.

Krav vid lyssningstester

Det duger givetvis inte med något subjektivt tyckande om och kring olika provningsobjekt om vi vill bevisa att objekten verkligen medför förändringar i ljudet. Risken för inbillning och påverkan måste elimineras, triviala mättnings skillnader, tex frekvensgång, får inte förekomma och sannolikheter för att slumpen ger utfall måste vara ringa.

Lipshitz & Vanderkooy har enligt ref 4 gått igenom de krav som måste ställas vid lyssningstest. Fordringarna kan sammanfattas i följande punkter:

– Det skall vara ett dubbelblindt jämförelsetest, dvs två eller flera objekt jämförs, exempelvis med en omkopplare, utan att vare sig försökspersonen eller försöksledaren vet vilket objekt som motsvarar ett visst omkopplarläge.

– Nivå och frekvensgång måste vara lika för de skilda objekten. Mindre än 0,1 dB avvikelser anses vara tillräckligt bra.

– Statistisk signifikans måste säkras, dvs flera försök krävs, så att risken för att försökspersonen bara gissat rätt blir liten. – I var tionde försöksserie med vardera fyra försök kommer man att uppnå samtliga rätt, även om försökspersonen bara gissar. Sju rätt av lika många försök är dock bara en chans på hundra att nå genom ren gissning – det kallas att uppnå 99 % konfidens. Det är emellertid tillåtet att välja fel alternativ ibland också. Något som även ger 99 % konfidens är 16 rätt av 20 försök eller 63 rätt av 100.

Det räcker dock inte med att uppfylla den "vetenskapliga" sidans krav om vi skall kunna höra skillnader mellan objekten. "Guldöronen" måste givetvis också få ställa sina krav. De kan sammanfattas som:

– Lyssningsförsöket skall ske med en stere oanläggning som försökspersonen känner och i en miljö som vederbörande är

bekant med. Det bästa är givetvis om försöket kan utföras hemma hos försökspersonen i den egna anläggningen.

– Testutrustningen måste vara transparent, dvs den får inte maskera eventuella skillnader.

– Omkopplingen mellan de olika objekten skall ske av försökspersonen själv, när så önskas.

– Försökspersonen skall få göra så många omkopplingar som önskas innan vederbörande bestämmer sig.

– Ingen tidsgräns bör finnas.

– Försökspersonen får heller inte stressas på annat sätt.

Om vi ställer "guldöronens" krav mot "vetenskaparnas" finner vi, att de inte på någon punkt är oförenliga. En vanlig invändning är dock att jämförelsetest, ex-vis A/B-jämförelser, skulle göra det svårare att uppfatta en skillnad. Jag vill därför påminna om att uttalanden om olika objekts ljud och oljud nästan alltid bygger på jämförelser. I bästa fall jämförs ljudet med verkligheten, men oftast sker komparationen mot något annat objekt. I ett A/B-test kopplas objekten så att omkoppling lätt kan ske mellan dem, och det kan ju inte i sig minska hörbarheten av eventuella skillnader.

Om "guldörat" anser, att skillnader blir förnimbara som bäst vid en längre tids lyssning till varje objekt och att det måste finnas en paus inlagd (för byte av objekt) innan jämförelsen sker, är det inget som hindrar att A/B-testet utförs precis så. I de här beskrivna försöken är det helt och hållet försökspersonens sak att avgöra, när och hur ofta omkoppling mellan objekten bör ske. Det är vederbörande själv som håller i omkopplaren.

Provningsutrustningen

Förf har i samband med detta projekt själv dubbelblindtestat sig åtskilliga gånger. Det som då framkom var att jag vid korttidslyssning med snabba omkopplingar kan höra skillnader som jag under långtidslyssning inte alls kan uppfatta. Detta står helt

i strid med vad många "guldöron" anser.

För att genomföra lyssningsförsöken med uppfyllande av de ovan angivna kraven byggde jag tillsammans med Audio Pro ab en speciell blindtestutrustning. Ett förenklat principalschema visas i fig 1.

Utrustningen är lätt flyttbar och består av fem separata enheter. En nätdel ger ± 15 och ± 30 V väl reglerad likspänning. Nätdelen försörjer inte bara testutrustningen utan kan även ge drivspänning till provningsobjekten.

I huvudlådan kopplas ett testobjekt, tex en operationsförstärkare, och ett referensobjekt, tex en förbikoppling, in. Växling mellan objektens utgång sker med reläer kontrollerade utifrån. Av särskilda skäl, som redogörs för nedan, drivs båda objekten parallellt och både in- och utgången på huvudlådan är försedda med buffertar. Huvudlådan ansluts helst mellan för- och effektförstärkaren eller i tape monitor-slingan (medhörnings-).

Försöksledaren för inte bara protokoll utan sköter också en liten box med slumpgenerator och identifieringskrets. Efter ett tryck på "RND"-knappen har slumpen avgjort om A och B motsvaras av referens- resp testobjekt eller tvärtom.

(Vid A/B/X-test bestäms i stället om X är referens- eller testobjekt.)

Efter det att försökspersonen angivit om A eller B "låter bäst", ger ett tryck på "ID"-knappen upplysning om huruvida det var A eller B som var referensen. Varken försökspersonen eller försöksledaren vet således under själva försöket vilket objekt som utgör A resp B.

Själva omkopplaren som styr reläerna i huvudlådan har försökspersonen i sin hand. Vid A/B-test växlar han/hon bara mellan lägena A och B och väljer därvid vilket som uppfattas som mest väljudande. Testledaren noterar valet och om det var rätt eller fel samt trycker därefter på "RND"-knappen för ett nytt försök. Efter ett antal

forts på nästa sida

Hur låter dom egentligen?



FORTS

försök visar det sig, om antalet rätta val överväger och om statistisk signifikans har uppnåtts.

(Valen behöver strängt taget inte vara "rätta": Det är lika bevisande för att en hörbar skillnad existerar om det blir sju "felaktiga" svar av sju försök som om det uppstår sju korrekta svar. Om försökspersonen fördrar ljudet i testobjektet framför förbikopplingen spelar ingen roll i detta sammanhang.)

Man kan också utföra A/B/X-test genom att A/B-omkopplaren bytes mot en A/B/X-omkopplare. Testet går så till, att läge A alltid ger referensobjektet, läge B testobjektet och läge X kan vara antingen detsamma som A eller identiskt med B. Det gäller för försökspersonen att fastställa, om X låter som A eller som B.

A/B/X-testet förordas av SMWTMS samt av Lipshitz och Vanderkooy. Jag har dock själv funnit att A/B-testet ger bättre möjligheter till att höra små skillnader. Det är nämligen vanskligt att avgöra om X låter som A eller som B när man knappt kan skilja A från B. Det är då enklare att bara bestämma om A eller B låter bäst. Det enkla A/B-testet har därför använts i detta projekt.

De olika enheterna sammankopplas med mångpoliga DIN-kablar. Observera, att inga tonfrekventa signaler går över dessa kablar utan endast matningsspänningen och styrsignaler till reläerna. Audiosignalerna passerar bara huvudlådan.

En given invändning mot utrustningen är att in- och utgångsbufferarna skulle kunna maskera eventuella hörbara skillnader hos provningsobjekten. Oljud som skulle kunna uppstå p.g.a. förförstärkarens dåliga drivförmåga eller slutstegets belastning av testobjektet kommer heller inte med. I det senare fallet är det dock bara en fråga om vilken sorts oljud vi är intresserade av att kunna detektera och hur det i så fall skall framkallas.

Skälet till bufferarna är just att undvika linjära fel (= nivå-

och frekvensgångsfel) då utrustningen kopplas in i någon speciell stereoinstallation. Antag, att slutsteget i den aktuella anläggningen har låg inimpedans och att testobjektet har högre utimpedans än referensobjektet. Vid omkoppling utan buffertar skulle då testobjektet ge en lägre nivå ut, vilket givetvis är hörbart. I en annan anläggning eller på labbänken, där belastningsimpedansen är hög, uppstår inte denna nivåskillnad.

Vi skulle alltså kunna få en hörbar skillnad p.g.a. något så trivialt som en nivåförändring utan att känna till den enkla orsaken. Kanske skulle vi t.o.m. ha tolkat skillnaden som distorsion. För att vi skulle kunna hitta nivåskillnaden skulle de aktuella objekten tillsammans med testapparaturen behöva kopplas in i den aktuella anläggningen och mätas upp där.

Ett krav på testapparaturen var att den skulle anslutas "guldörats" egen anläggning i hemmet. Utan buffertarna i huvudlådan skulle då, före varje försök, nivå och frekvensgång behöva uppmätas. Om skillnader då fanns vid omkoppling mellan objekten måste detta åtgärdas eller försöket inställas. Vi är ju inte intresserade av att söka bevisa att en hörbar skillnad existerar om den kan härledas till ett linjärt fel. Ingen torde förneka att även små nivå- och frekvensgångsskillnader hörs. Det är de olinjära felen – någon form av distorsion – som vi söker.

Av angivna orsaker införde jag buffertarna före och efter objekten. De utgör en känd driv- och belastningsimpedans för objekten. Därför kommer den skillnad som uppstår på huvudlådans utgång vid omkoppling mellan test- och referensobjektet inte att förändras då utrustningen kopplas in i någon okänd stereoanläggning. Det räcker alltså med att kontrollmäta objekten i testapparaturen, vilken således inte behöver vara inkopplad i den aktuella anläggningen.

Kan vi då inte missa något

intressant olinjärt fenomen (måhända den mystiska distorsionen...) som uppträder just vid exempelvis hård belastning av testobjektet? Jo visst, men vi behöver inte missa det. Provet objekten kan ju belastas på ett eller annat sätt på utgången före bufferten. Exempelvis har i detta projekt vissa operationsförstärkare belastats både resistivt, kapacitivt och med långa kablar. Operationsförstärkarna har också i vissa fall drivits via 10 kohms motstånd, långa kablar eller över någon "dålig" kopplingskondensator.

Av naturliga skäl uppstår då ibland frekvensgångfel, men de kan lätt uppmätas på huvudlådans utgång och kompenseras, t.ex. hos referensobjektet. På så sätt kan de linjära felen, som vi inte är intresserade av, göras försumbara och kvar bör då återstå de olinjära felen, dvs. den distorsion vi söker.

Påverkar då inte buffertarna ljudsignalen så, att eventuell hörbar förvrängning hos testobjekten kanske maskeras?

Den risken måste självklart minimeras. Reellt gäller, att extra mycket tid har nedlagts på att göra buffertarna så transparenta som möjligt. De består av ett förförstärkarsteg med förstärkningen 1,00, hög inimpedans och låg utimpedans. Den harmoniska distorsionen är omätbar med tillgängliga instrument (= <0,001%) vid intervall 20 Hz–20 kHz och nivåer upp till 6,5 V_{rms}. Inte heller vid höghögig drivning eller hård last har jag lyckats provocera fram någon distorsion, och vid mätning med musiksignal enligt skillnadssignalmetoden ger sig ingen som helst ljudpåverkan till känna. Dessutom är steget lågbrusigt och brumfritt.

Tyvärr kan jag inte publicera något schema över kopplingen, då upphovsmännen är i färd med att patentsöka den. Ett flertal "guldöron" har beretts tillfälle att lyssna till själva testapparaturen, t.ex. genom att den kopplades in och ur med förförstärkarens medhörningsfunktion. Testobjekten har då varit ersatta med förbikopplingar i form av korta teflonkablar. Vid dessa provlyssningar har ingen hittills ansett att testutrustningen påverkat ljudet, så att den befarade/förväntade ljud-

förvrängningen hos testobjekten skulle kunna maskeras.

Testobjekten

Testobjekten vid lyssningsförsöken har varit komponenter som förekommer i moderna audiosammanhang och vilka av många audiofiler anses "påverka" ljudet.

De valda objekten har i stort sett haft rak frekvensgång och inte förändrat nivån, så lyssningsjämförelsen har därför kunnat ske mot en "straight wire" (en kort kabel, eventuellt kompletterad med en liten nivå- eller frekvensgångsjustering, passivt uppbyggd med goda, "välljudande" komponenter).

De i audiosammanhang populära operationsförstärkarna TL 074 (bi-fet-typ) och NE 5534 (= TDA 1034, bipolär) har provats i olika kopplingar och under skilda driftsförhållanden. Olika kondensatorer som polypropylen-, polykarbonat-, polyester- (mylar), aluminium-, elektrolyt-, tantalelektrolyt samt keramiska kondensatorer plus också några "dåliga", skärnade kablar har ingått i försöken.

Dessutom har en distorsionsgenerator använts. Den alstrar sk common mode-distorsion som kan uppstå vid icke invertterande operationsförstärkar-kopplingar. (CM, samtidigt infallande, likfasiga signaler; red:s anm.)

Op-förstärkarkopplingarna har haft hög motkoppling, ca 100 dB, liten bandbredd före motkoppling (20–300 Hz) och resistanserna har utgjorts av kolfilmotstånd av ordinär kvalitet. (Jo, vissa personer anser t.o.m. att motstånd "låter" och lyssnar på dem...) – Eftersom operationsförstärkarna internt är uppbyggda av en mängd transistorer kan även transistorer anses ha ingått i försöken.

Försökspersonerna

Som försökspersoner vid lyssningsproven valdes sådana som jag väntade skulle ha bästa förmåga till att uppfatta skillnader i ljudkvalitet mellan olika objekt.

Flera av Sveriges namnkunnigaste "guldöron", men även andra personer med anknytning till audiobranchen, har deltagit. Också folk som inte varit helhjärtat och övertygat "tro-

forts på nästa sida

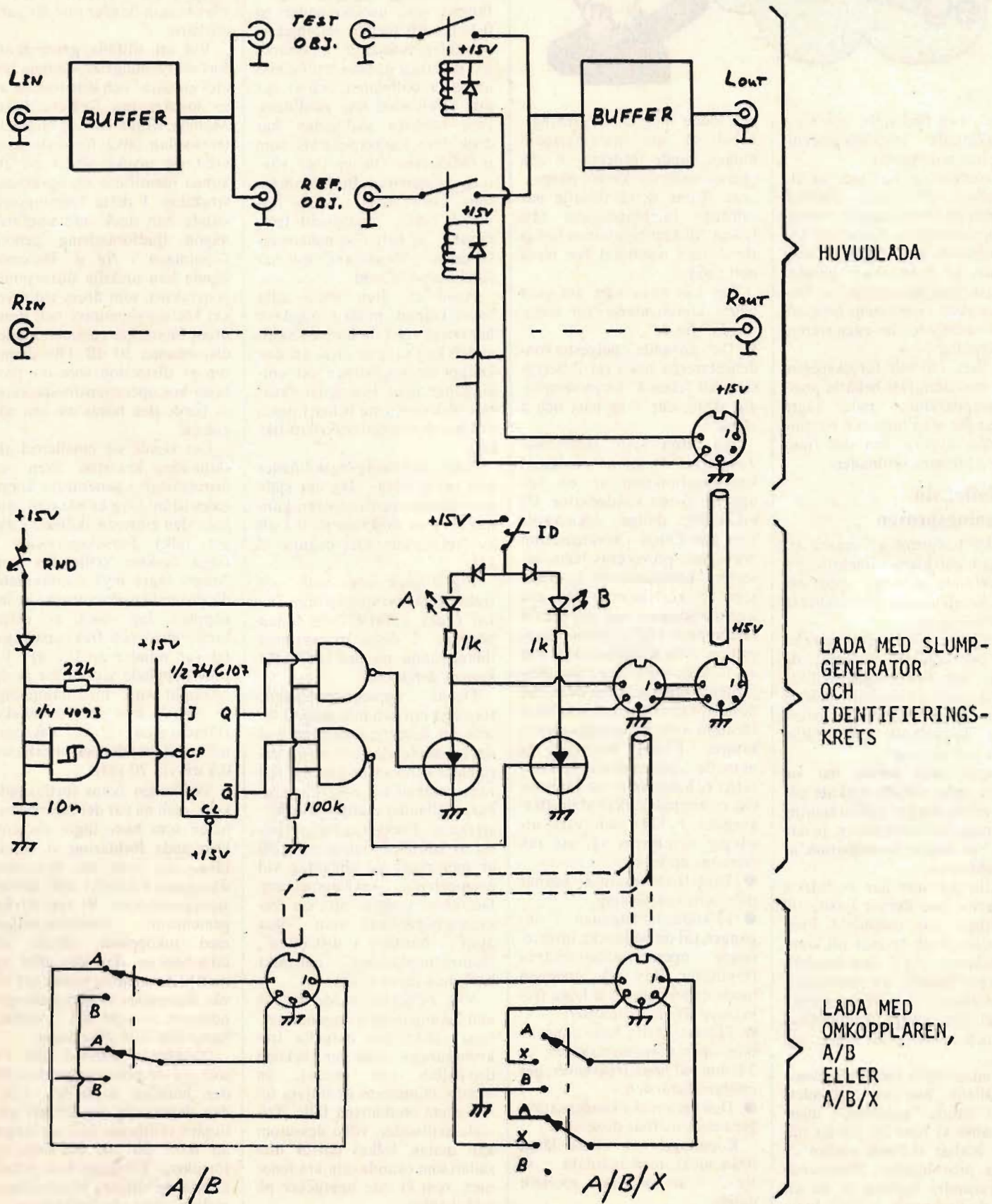


Fig 1. Förenklat schema över den dubbelblindtestutrustning som använts vid lyssningsförsöken.

Hur låter dom egentligen?



FORTS

ende", t ex förf själv, och vissa uppskattade inspelningstekniker, har provlyssnat.

Sammanlagt har mer än tio personer vid skilda tillfällen lyssnat på diverse objekt i blindtestutrustningen. Försöken har genomförts som A/B-test med endast en lyssnare åt gången. Oftast, men inte alltid, har försöken skett i lyssnarens hem och med vederbörandes egen stere oanläggning.

I flera fall har försökspersonen dessutom fått behålla provningsapparaturen under några dagar för att i lugn och ro själv försöka avgöra, om det finns några hörbara skillnader.

Utfallet vid lyssningsproven

Mot bakgrund av senare års nästan självklara subjektiva utvärderande av olika apparater och komponenter är resultaten överraskande.

I alla de fall då testapparaturen och objekten fungerat, då nivå- och frekvensgångskillnaderna varit försumbara och då brus- och brumskillnader också varit försumbara har utfallet varit helt entydigt.

Ingen enda person har vid något enda tillfälle lyckats påvisa någon hörbar ljudförändring hos något av testobjekten, ja inte ens hos någon kombination av testobjekten.

Alla personer har av tidskäl givetvis inte hunnit lyssna till samtliga olika testobjekt. Flertalet har dock lyssnat till kombinationen i fig 2. Den innehåller (per kanal!) sex operationsförstärkare, 12 m billig stereokabel, fem "dåliga" kondensatorer och en del annat smått och gott.

Redan vid de första lyssningstillfällena, hos två av landets mest kända "guldöron", misslyckades vi med att påvisa någon hörbar skillnad mellan de olika provobjekten. Oberoende av varandra föreslog de då att jag skulle koppla in fler objekt efter varandra, och gick det inte att höra någon skillnad, då, så...

Sagt och gjort, jag för hem

och lödde ihop en förgreningskabel så att matningsspänningen kunde fördelas till alla operationsförstärkarkopplingarna. Efter detta tillfälle har samtliga försökspersoner fått lyssna till kombinationen enligt fig 2, men resultatet har blivit noll ändå.

Det kan vara värt att göra några kommentarer till kopplingen i fig 2.

● De använda polyesterkondensatorerna har i ref 2 betygats till "class 4" på en femgradig skala, där 1 är bäst och 5 sämst.

Jag anser själv (tvärtemot Jung i ref 6) att en obelastad kopplingsfunktion är en lätt uppgift för en kondensator. De eventuellt dåliga egenskaper som kan finnas i kondensatorn borde inte provoceras fram, eftersom kondensatorn fungerar som en kortslutning för alla signalfrekvenser och det därför inte uppstår någon spänningsvariation över kondensatorn. För att försöka provocera fram olinjäriteter hos kondensatorer har de därför även använts i ett filter förutom som kopplingskondensatorer. Filtret utnyttjar de nämnda polyesterkondensatorerna och består av en lågpass och en högpasslänk med brytfrekvensen 1 kHz och vars utgångar summeras så, att rak frekvens uppnås.

● Tantalkondensatorn saknar polarisationsspänning.

● 10-kohmsmotståndet i ingången till de båda icke invertterande operationsförstärkarna framhäver den sk common mode-distorsionen vid höga frekvenser. Detta är mätbart.

● Filtrets hårda belastning av bifet-operationsförstärkaren, ca 2 kohm vid höga frekvenser, ger mätbar distorsion.

● Den keramiska kondensatorn ger också mätbar distorsion.

Kopplingen är alltså långt ifrån ideal, men mätdata - se fig 2 - är ändå inte speciellt dåliga.

Något hörbart - trots allt

Vid några tillfällen har det -

både avsiktligt och oavsiktligt - funnits små nivåskillnader på 0,3-0,4 dB mellan testobjektet och referensobjektet. Lyssnaren har då oftast ganska lätt kunnat uppfatta skillnaden, och vi har fått utfall med hög konfidens. Den hörbara skillnaden har dock inte karakteriserats som nivåskillnad (heller inte väntat) av lyssnaren. Beskrivningar som "sämre ekon", "något insjunket ljud", "marginellt trötande", "ej helt tyst mellan attackerna", "brussvans" osv har förekommit härvid.

Även en liten brus- eller brumskillnad mellan objekten har också visat sig hörbar. Skillnaden kan vara så liten, att den knappt är uppfattbar vid omkoppling utan ljudsignal (med lyft pick up). Inte heller i dessa fall har skillnaden beskrivits riktigt.

Små frekvensgångskillnader kan också höras. Jag har själv med blindtestutrustningen kunnat höra en sänkning på 0,4 dB av frekvensområdet ovanför 3 kHz.

Fig 3 visar vilka nivå- och frekvensgångsvikelser som David Clark i SMWTMS funnit hörbara. I detta projekt har ibland ännu mindre skillnader kunnat detekteras.

Denna uppseendeväckande förmåga hos den mänskliga hörseln att detektera mycket små linjära skillnader och låga stör-signaler kan kanske i många fall vara orsaken till angivna, hörbara skillnader mellan olika förstärkare. Frekvensgångsvikelser av storleksordningen 0,5 dB är mer regel än undantag vid exempelvis skivavspeling. Dessutom upplevs ofta en frekvensgångskillnad som "ökat djup", "hårdhet i diskanten", "sämre upplösning", "odistinkt bas" med mera dylikt.

Vid subjektiv värdering av audiokomponenter uppmäts ytterst sällan den aktuella frekvensgången (med den verkliga drivkällan och lasten), än mindre elimineras de linjära fe-len innan omdömena fälls. Triviala skillnader, vilka dessutom kan mätas, tolkas därför inte sällan som okända olinjära fenomen, som vi inte upptäcker på labb-bänken.

Om seriösa lyssningstest skall genomföras kan det därför inte nog starkt betonas, att de linjära avvikelserna måste hållas under

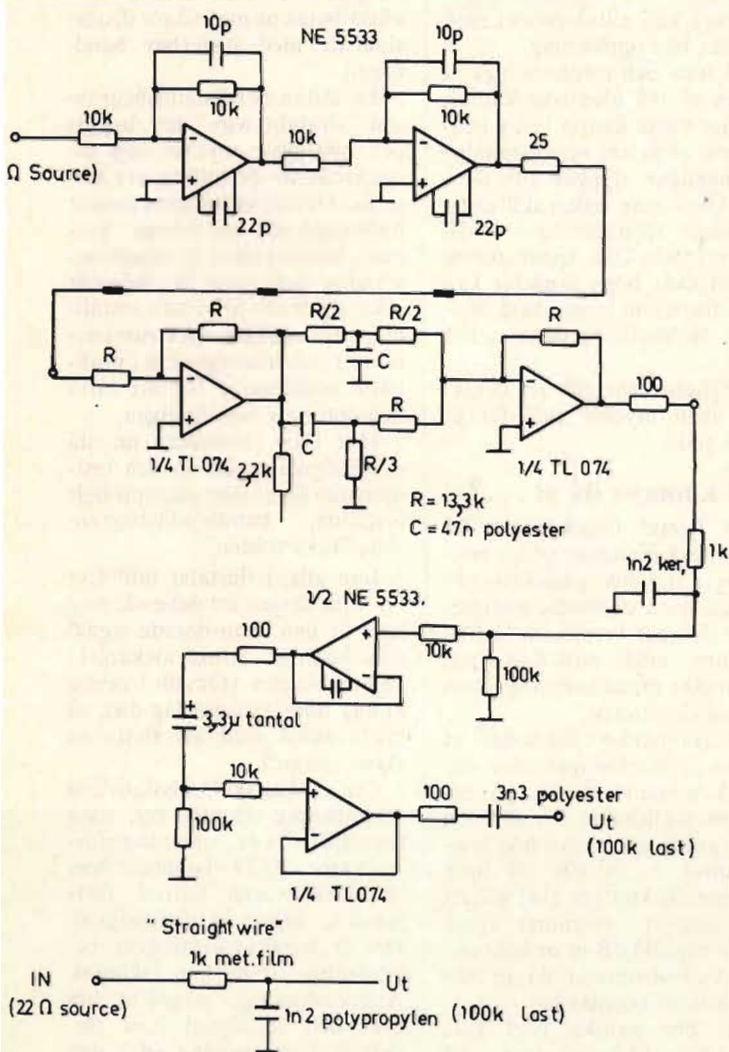
noggrann kontroll och att brum- eller bruskillnader inte får vara hörbara.

Vid ett tillfälle genomförde förf ett lyssningstest hemma hos ett "guldöra" och konstruktör av en mycket bra förförstärkare. Mannen ifråga har vid blindtest mellan olika förförstärkare visat sig mycket säker på att kunna identifiera sin egen konstruktion. I detta lyssningstest kunde han dock inte uppfatta någon ljudförändring genom kopplingen i fig 2. Däremot kunde han urskilja distorsionsgeneratoren, som drevs vid mycket kraftig signalnivå och dessutom förstärkte common mode-distorsionen 30 dB. Om denna typ av distorsion vore ett problem hos operationsförstärkare, så borde den höras nu, om någonsin!

Det visade sig emellertid att skillnaden kvarstod, även om distorsionen i generatoren kopplades ifrån! (Jag kunde själv inte höra den ringaste skillnad i något fall.) Försökspersonen i fråga beskrev skillnaden som "något lägre nivå i diskanten" då distorsionsgeneratoren var inkopplad. Jag visste, att eventuella nivå- och frekvensgångsfel var mindre än 0,1 dB. På prov kopplade jag därför in en "straight wire" med dämpning: se fig 2, som referensobjekt. Dämpningen var 0,1 dB över hela audiobandet och ytterligare 0,1 dB vid 20 kHz.

Skillnaden fanns fortfarande kvar, men nu var det referenskanalen som hade lägre diskant. Den enda förklaring vi kunde tänka oss vore om diskanten dämpades 0,05-0,1 dB i distorsionsgeneratoren. Vi tog därför gemensamt testutrustningen med inkopplade objekt till labb-bänken. Tro det eller ej, men instrumenten visade att nivå dämpades av distorsionsgeneratoren - 0,08 dB i vänster kanal och 0,06 dB i höger.

"Guldörat" förstod lika väl som jag att detta var orsaken till den hörbara skillnaden. Efter den dagen såg jag till att alla linjära skillnader höll sig längre än 0,05 dB vid de fortsatta försöken. Tilläggas kan också, att vid de tidigare blindtesterna mellan olika förförstärkare - där försökspersonen visat stor säkerhet - skedde nivåmatchningen ofta med stegade volymkontroller (= större än 1 dB-



2 st inverterande operationsförstärkare

12m billig stereokabel

3 st adapttrar

2st inverterande operationsförstärkare (Bi-Fet)

"Dåliga" polyester (mylar) kondensatorer i filter mitt i audiobandet.

"Dålig" keramisk kondensator (HF avskärning 130 kHz)

Icke inverterande operationsförstärkare med förhöjd distortion pga högohmig drivning

"Dålig" tantalkondensator utan förspänning

Icke inverterande operationsförstärkare (Bi-Fet) med förhöjd distortion pga högohmig drivning

"Dålig" polyesterkondensator

Fig 2. Denna kombination av testobjekt har oftast varit inkopplad vid lyssningsförsöken. Då utrustningen och objekten fungerat och då bruskillnaden inte varit hörbar har ingen hittills lyckats skilja "härvan" från "den raka träden".

● **DATA FÖR TESTOBJEKTET:** Frekvensgång och nivå avviker mindre än $\pm 0,05$ dB från "raka träden" inom hela tonfrekvensområdet 20 Hz till 20 kHz.

● Kanalseparation (mätt vänster kanal till höger och omvänt): 65 dB vid 20 kHz, mer än 89 dB under 2 kHz.

● Distorsion (thd) vid 6,5 V_{rms}

20 Hz	200 Hz	2 kHz	20 kHz
0,002 %	0,002 %	0,009 %	0,08 %

mycket lägre distorsion än man tidigare trott.

Hur låg distorsion tror man då är uppfattbar? *Lipshitz och Vanderkooy* (ref 4) och *Clark* (ref 3) har gjort vissa prov med distorsionsburkar av olika slag och därvid funnit, att vid sinus-signaler kan ned emot 0,1 % distorsion uppfattas. Vid musik-signaler krävs det däremot ca 1 % distorsion för att den skulle kunna bli märkbar.

Jag har själv dock lyckats detektera lägre distorsionsnivåer ändå. Vid ett tillfälle hade jag tillgång till en förförstärkare med ett ovanligt dåligt linjesteg. Det mätte ca 0,13 % harmonisk distorsion (klirr) vid 1 V utsignal och strax över 1 % vid 5 V ut. Distorsionen var oberoende av frekvensen och bestod huvudsakligen av andraton, men även tredjeton (1/4) förekom.

Med dubbelblindtestutrustningen kunde jag vid musiklyssning med 99 % konfidens, dvs sju rätt av sju försök, fastställa vilket som var linjesteget resp vad som var "straight wire". Det var dock inte lätt - det tog mig nästan två timmar att genomföra de sju försöken. Skillnaden hördes vid höga nivåer och var just märkbar. Utan möjlighet till direkt jämförelse skulle jag inte ha kunnat fastställa någon skillnad. Jag tror inte ens att jag skulle våga påstå att det verkligen fanns någon hörbar skillnad om inte testet hade genomförts dubbelblindt.

Ja då - nivå och frekvensgång låg matchade inom 0,05 dB. Det kontrollerade jag både före och efter testet. Polariteten hade vänts en extra gång, eftersom linjesteget var inverterande. Någon brum- eller bruskillnad var heller inte hörbar, eftersom steget drevs vid hög signalnivå. Signalens toppvärde var ca 2 V (vilket gav 0,2 % thd vid mätning) vid musikens starkare partier.

Men även om olinjäriteter som mäter 0,2 % eller 0,1 % klirr är hörbara är det ingen nivå som är svår att mäta. Vissa tror att distorsionsprodukter ändå ned till den aktuella störnivån (skivans brus plus elektronikens brus och brus plus rummets störningar) skulle kunna vara hörbara. Andra tror lika förvissat att man kan uppfatta distorsion ändå ned till hörsel-

forts på nästa sida

steg), och avvikelser i frekvenskurvan hade inte utjämnats.

En hörbar nivåskillnad om bara 0,08 dB är lägre än vad den "vetenskapliga" sidan hittills rapporterat. Troligen har just den här försökspersonen ovanligt högupplösande öron. Resultatet indikerar också, att lyssningssituationen och testutrustningen medgav detektion av mycket små skillnader, något

som förhoppningsvis även gällt vid flera lyssningsförsök i detta projekt.

Hörbara men inte mätbara olinjäriteter

Om vi för ett ögonblick bortser från det negativa resultatet av lyssningsförsöken och i stället antar, att det är vanligt förekommande med hörbara olinjä-

riteter (någon form av distorsion) hos elektronik, så måste vi fråga oss: Varför ger då denna olinjäritet utslag vid distorsionsmätningar?

En hypotes som förts fram går ut på att musiksигнаlen är mer komplex än våra mätsignaler och därför framkallar en hög distorsion av något slag.

En annan teori tar fasta på att örat förmodas kunna uppfatta

Hur låter dom egentligen?



FORTS

tröskeln, trots att störnivån ligger betydligt lägre. Tankar om att distorsionsprodukter under hörseltröskeln också skulle kunna vara hörbara (en anti-maskeringseffekt) har också förts fram.

Ingen av dessa teorier om hörbarhet av mycket låga distorsionsnivåer har dock någon gång gått att styrka.

Den första hypotesen, då? Skulle inte musiksigenalen kunna vara så mycket mer komplex än våra mätsignaler att hög distorsion uppstår? Jo, möjligen. Låt oss därför använda musiksigenalen som mätsignal.

Skillnadssignalförfarandet – en bättre mätmetod

Som jag tidigare påpekade bygger de flesta subjektiva omdömen om olika ljudapparater på någon form av jämförelse. I bästa fall kan man växla mellan de skilda apparaternas utgångssignaler och lyssna efter eventuella, hörbara skillnader. Om man hör några sådana finns de alltså mellan apparaternas utgångssignaler.

Det ligger då nära till hands att använda samma uppkoppling och bilda skillnaden elektriskt i stället för med hörseln. Dess bättre är detta inte alls svårt att åstadkomma, se fig 4.

Musiksigenalen skickas alltså till ett testobjekt och till ett referensobjekt. Men i stället för att lyssna till objektets utsignaler bildar vi skillnaden mellan dem. Skillnaden kan sedan exempelvis studeras på ett oscilloskop. Eller, ännu intressantare, förstärkas och skickas vidare till en effektförstärkare och högtalare. *Vi kan då avlyssna skillnaden mellan test- och referensobjekt.*

Vi lyssnar alltså inte längre efter skillnaden utan hör enbart skillnaden, utan den del av signalen som är lika hos båda objekten. Liknande uppkopplingar har tidigare gjorts av **Acoustical Quad** och andra firmor.

Om enda olikheten mellan objekten består i att testobjektet exempelvis har 1 dB högre dis-

kant så skall alltså alla lågfrekventa signaler släckas ut medan ca 1/10 av diskantsignalen skall bli kvar. Kopplar vi ifrån testobjektet hörs musiksigenalen i högtalaren, eftersom bara referensobjektets signal når skillnadsbildaren. Då vi åter kopplar in testobjektet, försvinner all bas medan diskantnivån sjunker 20 dB (1/10 motsvarar -20 dB). Vi hör nu bara skillnaden mellan objekten.

Uppstår något slags distorsion i testobjektet (men inte i referensobjektet), fås denna distorsion – skild från nyttosignalen – ut genom högtalaren. Samma sak gäller också om testobjektet alstrar brum eller brus. Även överhörning från den andra kanalen i ett stereoobjekt kommer att detekteras, förutsatt att den andra kanalen också får signal. Misstänker man att någon grad av förvrängning uppträder vid exempelvis speciell belastning av testobjektet, kan objektet lastas på just det sättet innan signalen kopplas till skillnadsbildaren.

Med skillnadssignalförfarandet kommer alltså alla olikheter mellan objektets utsignaler att detekteras. Det kan vara linjära fel (= nivå, frekvensgång, fas), olinjära fel (alla kända och okända former av distorsion), brum, brus och andra störningar. Den hörbara förvrängningen må sedan kallas "djup", "burkighet", "vasshet" eller vad som helst. Existerar en skillnad kommer den ut här – enbart skillnaden och utan att vara maskerad av nyttosignalen. Insignalen skall givetvis vara den musiksigenal som man tror sig kunna höra skillnad på.

Naturligtvis finns en gräns för utrustningens förmåga till upplösning. Skillnadsbildningen sker inte helt idealt och alstrar dessutom en del brus. Dess bättre ligger felens och störningarna lågt, ca 100 dB under 1 V i mellanregistret. Det innebär, att de ligger i närheten av eller under hörseltröskeln då utrustningen kopplas till en effektförstärkare och högtalare med normal känslighet. Komponenter som har en utnivå vilken är

avsedd för effektförstärkare (eller mer) kan alltså provas med extremt hög upplösning.

Då test- och referensobjektet utgörs av två identiska kablar, blir det alltså knäpp tyst i högtalaren, även om musiksigenalen på ingången uppgår till flera volt. Ökar man sedan skillnadssignalens förstärkning 35 dB hörs ett brus från apparaturen. Vid mycket höga nivåer kan svag distorsion (som alltså alstras i skillnadsbildaren) också höras.

Möjligheterna till att detektera även mycket små fel är alltså goda.

Vad kommer då ut . . . ?

Ett flertal linjesteg i olika förförstärkare och samtliga testobjekt i det här projektet har provats med skillnadssignalmotoden. Ett par kompletta förförstärkare med anti-*RIAA*-nät tillkopplat gramfoningången har också provats.

Nivåskillnader jämnades ut så, att förstärkningen blev ett. Musiksigenalens styrka på ingången ställdes in så, att den motsvarade en ganska hög lyssningsnivå, ca 90 dB. Då bara referensobjektet (en kort kabel) är inkopplat, strömmar alltså musik med 90 dB ut ur högtalaren. Vad strömmar då ut när testobjektet kopplas in?

Det blir ganska tyst! Lite signal hörs dock, och drar vi på förstärkningen för att karakterisera den skillnadssignal som finns, så noterar vi oftast: Linjära avvikelser, därpå ingenting, ingenting och sedan någonting – oftast brus . . .

Testobjekten har ofta små avvikelser i frekvensgångens amplitud och fas, dvs linjära avvikelser som gör att utsläckningen inte blir fullständig. För att vi skall uppnå 70 dB utsläckning krävs en skillnad gentemot referensobjektet på mindre än 0,03 dB och 1 bågminut = 1/60°!

Nu är små linjära fel inte speciellt intressanta. Vi vet visserligen att ca 0,1 dB kan höras, men det är en helt igenom harmlös skillnad som ingen lär störas av. Det är andra fel vi är ute efter.

Eftersom de linjära felens oftast beror på att testobjekten har begränsad bandbredd – dc – 1 MHz är begränsade i detta sammanhang! – kan dessa linjära fel sorteras bort om referensobjektet ges samma band-

bredd. Den korta kabeln skall alltså bytas ut mot något distorsionsfritt med justerbar bandbredd.

En sådan bandbredds begränsad "straight wire" har byggts och möjliggör mycket hög utsläckning av de linjära avvikelserna. Den är alltigenom passivt uppbyggd och har många "kranar". Injusteringen är något omständlig och man får iterativt söka sig fram till bästa inställning. En realtids spektrumanalysator och brussignal är i praktiken nödvändiga för att hitta den optimala inställningen.

Hur låter skillnaden nu, då musiksigenal matas in och testobjekten körs emot den optimalt inställda, bandbredds begränsade "raka tråden"?

Inte alls, i flertalet fall! Det blir ofta så tyst, att det enda som hörs är den distorderade signal som kommer direkt mekaniskt ifrån pickupen. (Om du tror dig kunna höra extremt låg dist, så börja alltså med att flytta ut skivspelaren!)

Om vi ökar skillnadssignalens förstärkning 35 dB ger vissa testobjekt, tex operationsförstärkaren 5534 kopplad som icke-inverterande buffert, fortfarande ingen skillnadssignal. Det är bara utrustningens begränsning som kan skönjas. Andra objekt ger något ut; lite brus och en signal med förvrängd frekvensgång (dvs den linjära skillnaden).

Inget av testobjekten som användes vid lyssningsförsöken presterar något oljud som tyder på olinjäritet (dvs distorsion) vid de signalnivåer vilka var aktuella i försöken. Det är därför föga förvånande att ingen heller lyckades höra någon skillnad i dubbelblindtestet. Det fanns helt enkelt ingen skillnad att höra.

Hypotesen om att musiksigenalen, till skillnad från våra mätsignaler, skulle provocera fram hög distorsion är felaktig, åtminstone för dessa testobjekt.

Det dåliga linjesteget som jag kunde särskilja i dubbelblindtestet, då?

Till skillnad från övriga objekt alstrar det en hörbar restsignal, som inte beror på linjära fel. Signalen är inte stark, men den finns där, speciellt då musiken är kraftig, och den låter som en skorrande parodi på musiken.

Detta kan knappast vara den

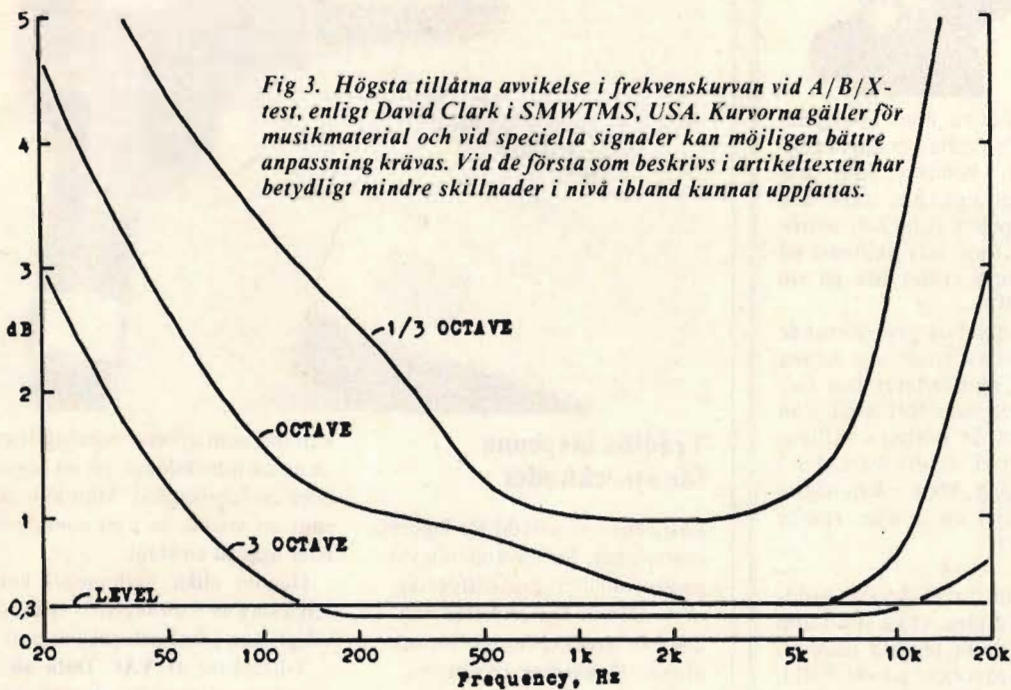
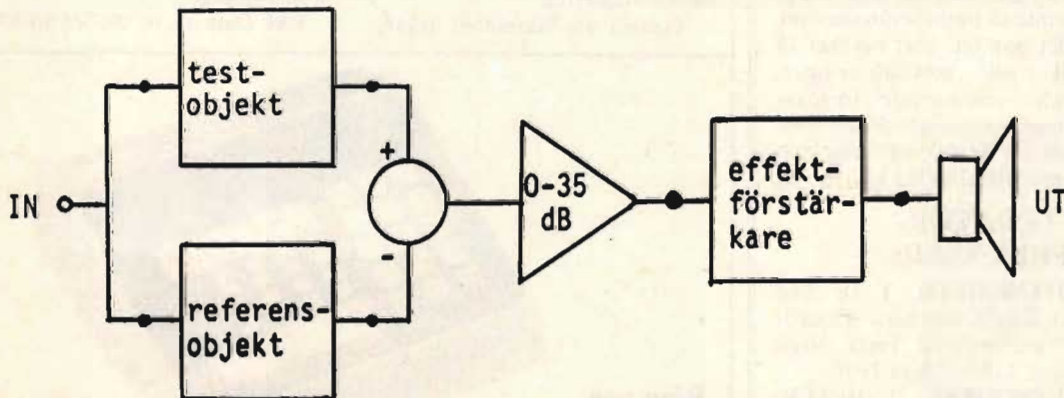


Fig 3. Högsta tillåtna avvikelse i frekvenskurvan vid A/B/X-test, enligt David Clark i SMWTMS, USA. Kurvorna gäller för musikmaterial och vid speciella signaler kan möjligen bättre anpassning krävas. Vid de första som beskrivs i artikeltexten har betydligt mindre skillnader i nivå ibland kunnat uppfattas.



musiksignal skickas in

skillnaden mellan test- och referensobjektets utsignal hörs i högtalaren

Fig 4. Principen för skillnadssignalförfarandet. Med den metoden kan totala utsignalskillnaden mellan två objekt, t ex en förstärkare och en "rak tråd", detekteras. Musik används helst som insignal och i högtalaren hörs bara den skillnad som förstärkaren adderar, detta gentemot "raka tråden".

mjuka, välljudande rör-distorsionen. Existerar den?

Vad har vi då bevisat?

Strikt sett har dubbelblind-testförsöken inte bevisat någonting. I försökserien har vi i stället misslyckats med att påvisa några hörbara

skillnader hos testobjekten vid de rådande situationerna för undersökningen.

Resultaten har dock varit alldeles entydiga och överensstämmer med andras kontrollerade försök (ref 1, 3 och 4). Med skillnadssignalförfarandet har dessutom objektets totala di-

storsion vid behandling av musiksignaler kunnat kontrolleras. Det gör, att man kan dra följande slutsats som med stor sannolikhet är riktig:

Komponenter, som operationsförstärkare – åtminstone de här provade två typerna – kondensatorer, motstånd, tran-

sistorer och kablar, ger ingen hörbar förvrängning av ljudet, förutsatt att komponenterna används på rätt sätt och mäter rimligt bra med konventionella metoder.

Vad som däremot kan anses styrkt och bevisat med försökserien är, att mycket små linjära fel, dvs nivå- och frekvensgångavvikelser, är uppfattbara och även att låga (i sig själva knappt hörbara) störsignaler i form av brum eller brus kan påverka lyssningsintrycket; jfr att flertalet av oss nog har minne av hur mycket bättre musik låter när det är tyst i rummet.

Låter då alla kommersiella förstärkare likadant om man jämnar ut frekvensgången?

Nej. Jag kunde ju skilja ut det dåliga linjesteget i förförstärkaren enligt ovan. Linjesteget mätte dock så dåligt vid en konventionell klirrmätning att resultatet knappast var överraskande. (Det rör sig om en mycket dyrbar audiofil-förförstärkare, som är uppskattad i vissa kretsar. Linjesteget är uppbyggt med rör och motkoppling saknas.)

Den fysisk-vetenskapliga sidan har dragit slutsatsen, att alla förstärkare som inte mättningsvis visar sig vara behäftade med hög distorsion också låter likadant, dvs perfekt, om de linjära felen utjämnas. Jag har själv provat alltför få förstärkare – då detta skrivs enbart några förförstärkare – för att kunna styrka det. Men deras slutsats förefaller mig i dag mer trolig än innan detta projekt inleddes.

Det bör dock observeras, att hos förförstärkare och slutsteg är risken större att frekvensgångfel och distorsion skall uppstå än hos några enskilda komponenter. Särskilt gäller det vid pickupens anslutning till effekt-delen, dvs sk gränssnittproblem kan misstänkas ("interface").

Jag står själv inte främmande för tanken att det skulle kunna finnas mekanismer hos vissa förstärkare som ger någon form av hörbar distorsion men som inte ger sig till känna vid konventionella mätningar, t ex frekvensrespons, thd, intermodulation och transient-intermodulation. Denna okända distorsion måste då antagligen vara ganska hög för att kunna uppfattas under musikåtergivning och med skill-

forts på nästa sida

Hur låter dom egentligen?

FORTS



nadssignalmetoden skall också den formen av dist kunna detekteras.

Det återstår dock att finna någon sådan förstärkare. Jag har själv inte lyckats än, men vem vet?

Finns det då några förstärkare som inte förvränger ljudet? Ja, jag är övertygad om att det finns ett flertal både för- och slutförstärkare, vilka är tillräckligt bra då de används inom sina specifikationer – och det saknas också anledning till att de skulle behöva kosta fantasisummor.

Vi är nog många som frågar oss, hur det över huvud skulle kunna vara möjligt att höra små distorsionstillskott i avspelningselektroniken. Ljudsignalens väg innan den når våra öron är ju lång.

Först omvandlas de mekaniska vibrationerna i luften till en elektrisk signal i mikrofonen. Sedan passerar den elektronik och lagras som magnetisk information på ett band. Informationen återskapas till elektrisk signal, passerar mängder av kopplingar och graveras mekaniskt på en lackplatta. Den så inristade informationen överförs kemiskt/elektriskt och mekaniskt över metallmatriser och så småningom till den pressprodukt i form av en vinylskiva vi kan köpa. Vindlingarna i plattan avkänns med pick uppen, som återskapar en elektrisk signal av spårens krökningar. Den elektriska signalen förstärks av vår avspelningselektronik och återges, slutligen, av våra långt ifrån ideala högtalare.

Det vore synnerligen ologiskt om en liten olinjär förvrängning i avspelningselektroniken skulle kunna höras i denna långa kedjas många led. Den lilla förvrängningen borde helt maskeras av de mycket större förvrängningar vilka måste ske i resten av kedjan.

Men om skillnad ändå hörs, då?

Ja, då måste vi ställa frågan vad det är som hörs. Om vi antar, att det inte är olinjär förvrängning utan linjär sådan, dvs nivå- och frekvensgångskillnader, som hörs, så stämmer logiken utmärkt!

Skillnad i frekvensgång kan

man alltid höra, även om signalen tidigare skulle vara distorberad. Man behöver inte ens känna igen signalen, utan den kan exempelvis vara helt artificiell. Vem hör inte skillnad på brus då man vrider lite på sin tonkontroll?

Det är givetvis provocerande för dem som anser sig kunna höra små olinjäriteter hos förstärkare att som förf utgå från tanken, att de hörbara skillnaderna enbart skulle vara fel i frekvensgång. Men – kan någon komma med en annan, rimlig förklaring?

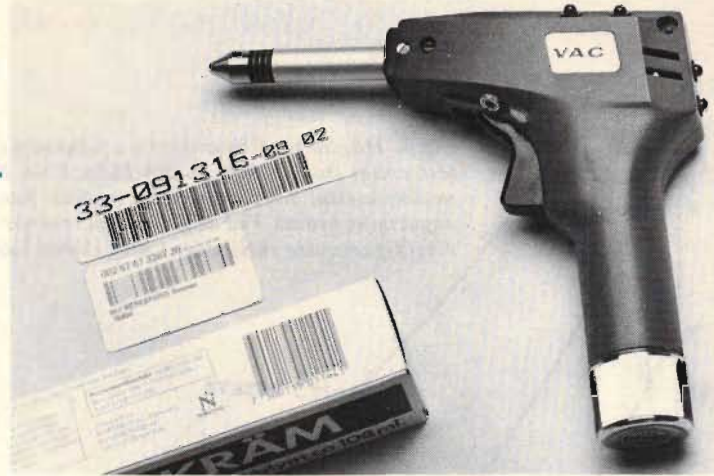
*
Förf vill till slut tacka de "guldöron" och andra, vilka ställt upp och gjort detta projekt möjligt. De har medverkat på sin fritid, ofta på kvällstid och inte sällan i sina hem, alltid utan ersättning.

Trots att de flesta, liksom jag, blivit inte så litet förvånade över utfallet har jag hört mycket få försök till bortförklaringar. Flertalet involverade försökspersoner har snarare dragit slutsatsen, att de provade objekten nog inte alls påverkar ljudet. ■

LITTERATUR-REFERENSER:

1. SHANEFIELD, I D: The Great Ego Crunchers: Equalized, Double-Blind Tests. *High Fidelity*, USA, Mars 1980.
2. MONCRIEFF, J PETER: IAR Hotline nr 1, 13 och 14. *International Audio Review*, USA.
3. CLARK, DAVID: High Resolution Subjective Testing Using a Double Blind Comparator. Audio Engineering Society-föreläsning, *AES Preprint nr 1771*, May 1981.
4. LIPSHITZ, S P och VANDERKOOY, J: The Great Debate: Subjective Evaluation. *Journal of the Audio Engineering Society, Inc.* USA, nr 7/8, 1981.
5. HEDSTRÖM, L, LINDGREN, S-E och KÖRNER, P m fl: Diverse bidrag i *Musik & Ljudteknik*. Nr 2, 1981.
6. JUNG, W G, och MARSH, R: Picking Capacitors. *Audio Magazine*, USA, februari och mars 1980.

NYA PRODUKTER



Trådlös läspenna för streckkoder

Läspennan är avsedd för lagerinventeringar, för användning vid godsterminaler, grossistföretag m m. Den är batteridrivna och läser av streckkoder på förpackningar, följesedlar, recept osv.

Signalerna sänds över en mottagare direkt in i en dator för registrering, bearbetning eller processreglering.

Genom att läsaren är trådlös

kan den som arbetar röra sig fritt i t ex en fabrikslokal, på ett lager eller en fabriksgård. Man kan gå runt en lastbil, in i en container eller upp på en steg.

Genom olika hjälpmedel kan olika slag av data registreras samtidigt, t ex antal och pris, datum.

Tillverkare är VAC Data ab i Handen, ett svenskt utvecklingsföretag för mikrodata. Systemen omfattar både maskin- och programvara.

VAC Data ab, tel 08/745 30 50.



Ring upp utan lur

Ronex AB introducerar nu en ny telefonprodukt på den skandinaviska marknaden. Det är en mikrostyrd telefonnummersändare med knappsats, som enkelt kan anslutas till en vanlig telefon.

Med Ronex Teleauto, som nummersändaren kallas, ringer man enklare och snabbare och sparar därmed tid. Efter kopplingston trycker man bara på en knapp så ringer nummersändaren upp ett av de 32 nummer som lags in i minnet och man behöver inte lyfta luren förrän någon svarar. Tutar det upptaget, väntar man en stund och trycker sedan på återringningstangenten. Då ringer Teleauto upp samma nummer igen. Den minns alltid det sist slagna numret.

Nummersändaren har vänthög-

talare, som gör att man kan arbeta fritt med båda händerna medan man väntar på samtalet. Den har dessutom elektronisk klocka, stoppursfunktion för tidtagning av t ex utlandssamtal, nyckellås och batterireserv. Den är lätt att koppla in och levereras med propjack.

Cirka pris i handeln 1 490:- plus moms.

Ronex Teleauto finns också i en större modell med möjlighet till att programmera in 128 telefonnummer. Cirka pris i handeln 1 950 plus moms.

Marknadsförs av Ronex ab, tel 040/10 35 90.



Aktualiteter och debatt,
kommentarer
och recensioner

Redaktör: **Ulf B Strange**

Det slokande guldörat

— — *Då blåste erkeengeln Mikael i dombasunen och vi uppstego med hast ur våra likkistor och började kläda oss till doms.*

H B Palmær: Yttersta domen i Kråkvinkel. (1838).

■ ■ "The truth of the matter is the fact that under absolutely equal and fair conditions, most gear — whether tube or transistor — sounds one hell of a lot more similar than not."

Citatet ovan är hämtat ur ett med behärskat ursinne skrivet inlägg i en USA-tidskrift nyligen och som bereder mig alldeles särskilt nöje att aktualisera i samband med att civ-ing *K-E Ståhl* i det här numret av RT publicerar sina rön på området inbillning & mystik inom hi-fi-teknik: Hur låter det, egentligen...? och vilka undantagslöst leder fram till konklusionen att de sk guldöronen, ställda inför metodiska, noga genomarbetade och nyktra analyser, står där fullständigt avklädda, naturligtvis. Inte gick det att påvisa några av alla de hjärnspöken med vilka de ansätter sig själva och, tyvärr, andra. Om detta har två tunga kritiker (och fysiker till professionen), messrs *Williamson* och *Baxandall* i England, fällt det drabbande omdömet att "det hotar att bringa en hel industrigren i vanrykte".

Eftersom det ändå rör sig om en från alla förnuftiga och rationella sammanhang — att inte tala om varje musikaliskt relevant sådan — totalt isolerad, tillika mycket liten sekt av fantastaster vore saken knappast värd att offra många ord på. Ändå menar jag att *Ståhl* utfört ett för honom internationellt hedrande arbete (i någon mån initierades

det av vårt tankeutbyte 1979–1980 i frågan) och att sådana insatser i upplysningens tjänst har allmänt intresse, trots ämnets minst sagt esoteriska natur.

☆ Själv har jag varit med rätt många år nu inom audio och både deltagit i en rad psykoakustiska experiment, jämförande apparatvärderingar och mätningar av produkter i en rad avseenden. Om detta kunde en del sägas — t ex det påträngande faktum, att det är ögat, det exklusiva priset och statusvärderingen som vägleder mångt guldöra mera än någon rationellt grundad faktor. Att vissa vad jag skulle vilja kalla kultapparater är mer än lovligt illa hopkomna till konstruktionen och ännu sämre utförda, inte otroligt av rena amatörer (mät bara disten i dem!). Att sk moddade grejor — "trimmade", ombyggda — inte sällan innebär ren förstörelse av en från början hygglig konstruktion. Att nästan varje stringent genomförd undersökning av guldörons ofta vädrade preferenser och attityder (hur vaga de än framstår som verbaliserade) slutar med ungefär vad *Ståhl* funnit, eller med tydfallet nr två, att *Liten Billig* och *Föraktad Japan* (gömd bakom draperiet) visat sig låta bäst... (Prov utan värde! ropas det givetvis argt. Det är jag dock långt ifrån säker på.) Att proffsfolk, studiosidans tekniker, graverspecialister och vad ni vill, aldrig någonsin tillåter sig sådant lösligt tyckande och diskriminerande som hi-fifansen. Att, slutligen, varje musikaliskt aktiv person, åtminstone som jag känner, med någon kunskap om klang, timbre och musikaliska strukturer står främmande för överdrifterna, "felen" och fantasierna dessa benådande öronbärare menar sig finna i alla möjliga och omöjliga sammanhang (och i hela sin komponent-knappologi).

☆ Vilka alltså inte avser de triviala ting som *Ståhl* benämner "linjära" fel eller olikheter. Det är ju de senare som ostridigt föranleder det av ingen förnekade, att förstärkare kan låta aningen olika — ett i sig praktiskt sett totalt likgiltigt faktum. Det är ju inte märkligare än att varje verklig klangupplevelse måste bli den föregående olik, eftersom rummet, ljudalstringen, luftfuktigheten och en rad andra omständigheter varierar rätt mycket mellan varje klangbegivenhet. I musikens värld är det en självklarhet med individuella klangkaraktärer, också något eftersträvansvärt i många fall! Så icke inom hi-fi-kamarillornas sekterism, där mikroskopiska "fel" eller avvikelser från vederbörandes föreställningar vanligen vållar hysteri och leder till en total utklassning av produkten i fråga.

Jag talar självklart heller inte om de första generationernas transistorapparater, som kopierade på äldre rörscheman och bestyckade med inadekvata halvledare inte kunde annat än avsätta ett trist ljud i många fall.

Under de år jag kan överblicka kan jag på raken minnas bara två konstruktioner i nutiden som utan omsvep lät märkbart avvikande från både konkurrenter och alla underbyggda erfarenheter av naturlig återgivning (jag använder uttrycket i brist på stringentare). Båda har bedömts i dessa spalter. Den ena var en efter ny-gamla idéer gjord förstärkare, som jag beskrev som "mättad" i ljudet (det hade sina tekniska orsaker). Den andra materialiserade en helt ny drivprincip, pulsbreddmodulering, som uppenbart måste ha fungerande filter för att inte avsätta svår dist i utsignalen.

Men jag menar att den i inledningen citerade författaren i stället bör få komma till tals, så mycket mera som han är en av guldöronen själva högt skattad kapacitet, vars förstärkarkonstruktioner länge hört till kultobjekten: *James Bongiorno*, ingen mindre. Här följer i utdrag lite av hans opus i augustinumret av *Fanfare*, "Tu-be or not tu-be, that is not the question".

☆ Att påstå att t ex allt utvecklingsarbete som gjorts på halvledarkonstruktionerna skulle vara

TRUNKEN



Nationens stolthet *Ericsson* har nyligen kommit upp med den "talande" telefonen. Förträffligt, men ytterligare applikationer är önskvärda. Tecknaren *Cork* anvisar här några givna möjligheter.

inget annat än värdelös smörja visar bara ignoransen och självfixeringen hos de illa underrättade och okunniga människor som gör dessa påståenden (nämligen att elektronrör måste vara det enda saliggörande i ljudsammanhang), heter det i början. *Bongiorno* fortsätter:

Den vetenskapliga världen utövar inte svartkonst, är inga blindstyren och hänger sig inte åt önsketänkande eller snubblar omkring i mörkret under vilda rallarsvingar. (—) Fakta är vad vi sysslar med. Subjektivitet för sin egen skull saknar relevans och förtjänst i de vetenskapliga sammanhangen. Subjektivitet som skapande medel är en sak — subjektivitet som ego-budskap är enbart larv. — Det undgår sorgligt nog flertalet, att testare och publikationer av alla slag (*Bongiornos* uppgörelse har som mål hela floran av sk underjordsblad och deras tvärsäkra "testare", *min anm.*) tar fasta på att producera kontrovers, snarare än några sanningar man kan ha varit ute efter. — Vad kan då passa bättre än att presentera en 100-procentigt sub-

forts på nästa sida

forts fr föreg sida

ektiv atmosfär, som endast kan ifrågasättas av de drabbade? På den grund kan ju aldrig någonsin något "bevisas" felaktigt, som gäller dessa trossatser och dogmer... det man tror på måste ju vara korrekt, eller hur? Premisserna är ju givna. (—)

"Jag var yrkesmusiker under 15 år, och jag kan försäkra att jag har ett av industrins bästa par öron. Gå för all del aldrig på snacket om att 'musiker inte har förmåga att höra'. Det är ett absurt påstående."

— på tal om "ljudande attribut": Jag har lagt mig till med en dålig vana under mitt yrkesliv, och den går ut på att om testet inte är rättvist och jämligt är det inte värt en påse nötter. Detta är ett område där flertalet definitivt inte har expertis tillräckligt ens för att veta hur man arrangerar en absolut korrekt värdering. Givetvis, ingen kritiker jag någonsin träffat skulle någonsin, under några omständigheter, tillåta sig att delta i något dylikt. Detta för att han skulle fara fullkomligt vilse i träsket om det hela inte handlade om "hans referenssystem". Detta är ju inget annat än rena dravlet. Antingen låter det hela riktigt eller också gör det inte så — det handlar inte om några "om", "men" eller "och". Musik är musik. Antingen är den verklig eller inte. Antingen kan man höra skillnad eller inte. Kan man inte uppfatta någon, saknar det all betydelse. Lagg då slantarna på en bordsradio, inget därutöver.

— Praktiskt taget alla bedömare, fortsätter den arge James B, stänger in sig i ett elfenbens-torn som är ointagligt från den vanliga världen. Där spyer de ut sina fördömanden från självintagna, gudalika höjder. (Tyvärr sker det på bekostnad av den

aningslösa allmänheten.) Följaktligen kan ingen utmana dem eller ifrågasätta något från dem, eftersom de alltid har ett svar och tid att tänka ut det — liksom de behåller sista ordet i sina blad.

☆ Efter att ha konstaterat en del för USA (och England, skulle jag vilja tillägga) specifika förhållanden i fråga om samband mellan den här sortens oansvariga, jäviga journalistik och brödfödan för de herrar som bedriver den, understryker Bongiorno: "Det här är ett enkelt fall av hur man kan bluffa publiken 'hela tiden', tyvärr." Han har också tänkvärda saker att anföra om att det negativa som präglar de guldörades kontrovers-verksamhet dess värre tycks ingå i ett stort mönster ("we live in a society where emphasis is mostly put on negativism"), och att i det här sammanhanget det genomgående mönstret är att alltid kasta skit på halvledarkonstruktioner medan rör, ja rör är fint: "Allt med rör." Han berör härvid bl a att alla kritiker lever i den felaktiga föreställningen att de har både rättigheter och privilegier som gäller dem och enbart dem liksom att de kan behandla alla leverantörer och tillverkare som svekfulla och suspekta. "What outrageous irony!"

James Bongiorno undanber sig flertalets ohederlighet och partiska "bedömningar" — "because, the truth of the matter is, it doesn't really matter what's inside but, rather, how well does it perform".

Något att begrunda för alla dem som har sin glädje i att psyka varandra med den året om fortgående hetsen efter nya super-grejer, uppskrivna i någon hektograferad bulletin från Kansas eller så. Ibland undrar jag om vissa grejer ens överlever

natten — säkert är i varje fall, vilket envar vet som umgås lite med de här stjärnsiktande brödraskapen, att det som är "inne" ena dagen är totalt glömt, utfryst och begravet nästa. Rekordet torde innehas av en del svindyra (och högst tivelaktiga) pickuper, som man numera kan notera per vecka på den här åsiktsbörsern... Sen har något nytt, superfantastiskt objekt låtit tala om sig nånstans sådär 8 000 km bort, och det måste man ju ha. Om det "ska låta", alltså! Heter det återkommande. — Om tonarmar skall vi bara inte tala.

Egentligen är det synd om guldörat. Han är ofta en ensam och olycklig figur — undantag finns helvisst, skyndar jag att understryka — och det här blinda jagandet av esoteriska humbuggrejer kunde ju få vara hans sak. Det är bara det, att han ger upphov till så gedigna missförstånd hos allmänheten och att gränsen för det löjligen överskrids lite för ofta, t ex då en person med en internationellt grundmurad ställning som expert på orgelljud, tillika en konstnär i sitt svåra fack, i nedlåtande dryg ton delges av Guldöra att bandspelaren XYZ, som fackmannen använt i alla år, är "omöjlig", "helt kass", och så vidare, detta av folk som aldrig ens tagit i ett magnetband. Snart ett par dussin världen över toppklassade lp-skivor blir alltså plötsligt icke-existerande!

☆ Hur var det nu med Yttersta domen i Kråkvinkel, den store *Palmaers* odödliga satir? Jo, Hin Håle gick till sin grämlense miste om domprost Y, som Vår Herre räddade, så att säga på upppet. Ett verkligt sataniskt påfund väntade nämligen den gode domprosten ("Hvilken raffinerad grymhet, i uppfinningen af kval!") — Y

skulle i all evighet tvingas läsa "sina egna anföranden till konsistorii protokoller", avslöjade H H.

Jag hoppas att guldöronens publicistiska banérförare på skilda håll i världen undgår ett liknande öde, men helt oförtjänt vore det inte.

Egentligen brukar jag säga, och då är jag i stort sällskap, efter att ha fastnat halvvägs genom någon förnumstig uppsats om de förmenta lätena från kondingar, kablar, kontakter och trissor: Tack för många glada stunder! Bortförklaringarna nu *E S* (= Efter Ståhl) är inte renons på humor, de heller!

☆ Kalle S refererar till *David Clark*. Jag satt i salen den kväll i Los Angeles då både han och kanadensaren *Floyd E Toole* (Listening Tests — Turning Opinion into Fact) framträdde inför AES, *Audio Engineering Society*. "Kontroversindustrin" slogs där i grunden. Clarks lågmälda framställning och valda citat ur de s k oberoende bladen lockade först fram leenden, sen fnissningar och till slut gaskratt åt alla naiva befängdhet, trosvisa vittnesbörd om det orimliga och fantastiska påståenden som passerade revy i samband med att dubbelblindtestkretsen från *ABX* och dess användning beskrevs.

☆ Dock, vad gör man åt Flat Earth Society, eller, för den delen, åt dogmer och trosartiklar på vilka intet förnuft, inga rationella resonemang biter? Möjligen kan man rekommendera lite svalkande umgänge med the real thing, levande musik; en vara som jag har anledning tro sällan, om ens någonsin förekommer bland herrar audiofiler. Den som lär sig skilja en kontrabas från en fagott har då gjort en lovande början. ■

U S

Aktuellt

Pejl-patrullerna från Televerket

inleder en ny "kampanj" nu i november och om att verket spenderar åtskilligt med pengar på att upplysa om verksamheten vittnar den numera året om förekommande plakatskyllningen utomhus och i T-banor. Mycket skulle kunna sägas om den men vi inskränker

oss till att konstatera att den är obehaglig i begreppets sämsta mening. De för "kampanjerna" ansvariga vill tydligen suggerera fram en stämning av till lika delar Pinochet och 1984. Snyggt jobb.

Det har, intressant nog, erkänts att de "psykologiska effekterna" av smygandet i folks portgångar inte längre ger något lysande netto från de skrämde (och dömda). Därav "nystarten". Men väsentligare ändå medger man — se uttalande av en tjänsteman vid kontoret för avgiftskontroll i *SvD*

den 25 september i år — att "det råder svårigheter att mäta rätt i höghus och andra hyreshus".

Tack för det erkännandet, fastän senkommet. Det har hävdats konsekvent i dessa spalter att "metoden" är totalt ur stånd att ge någon precision i ett stort antal fall och därmed är rättsvidrig. Den som har den tivelaktiga åran av att ha infört den är förra statsrådet hr *Wikström* (fp), vilken som äreminne över sin gärning kommer att hågkommas som mannen vilken introducerade elektroniskt spio-

nage på svenska medborgare — med Televerkets servila bistånd.

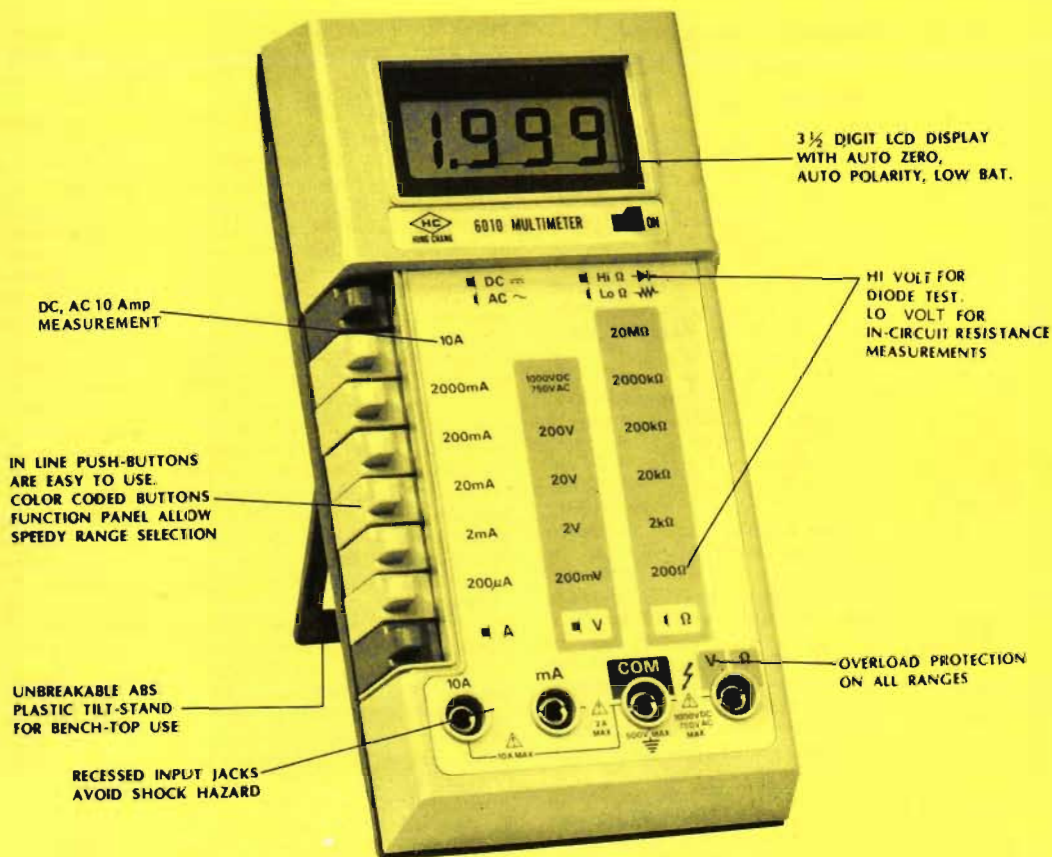
Det är skandal att tv-pejlingen någonsin infördes, och att den tillås fortsätta trots att man väl vet vilka brister den är behäftad med — utöver den totala bristen på moral och teknisk hederlighet —, kan bara kallas förakt för vedertagna rättsbegrepp och ett godtycke som djupt komprometterar verket. På den punkten hjälper inga hotelser om ökade licensavgifter och inga försök till moralisk legitimation i verkets personaltidning. —e

forts på sid 22

RELIABLE, ACCURATE MEASUREMENTS

0.5% DC-VOLT ACCURACY, 10 AMP. AC-DC RANGES!

Amazing quality at low cost !



PRIS 398:- + moms

HC 6010 398:-

HC 704 479:- +moms

3 1/2 Siffrors LCD Display
 0,5% Basonoggranhet
 Inimpedans 10 Mohm
 Hög (2,8V) eller Låg (540mV) spänning
 för resistans och diodmätningar
 Fullt överbelastningsskydd, skyddad mot
 transient spänningar till 6 kV.
 Testsladdar, batteri, bruksanvisning ingår
 1 års fabriksgaranti
 200 timmars batterilivslängd

0,1% Basnoggranhet
 2000 timmars batterilivslängd
 Max 2 A
 i övrigt samma data som HC 6010

Mätområden
 DC V 0,1mV - 1000V
 AC V 0,1mV - 750 V
 DC A 0,1µA - 10 A
 AC A 0,1µA - 10 A
 Res. 0,1ohm- 20Mohm

MIKO Komponent AB
 Box 1004
 126 10 Hägersten
 Tel: 08-88 16 00, 88 70 00
 BJÄLLERVÄGEN 38 VÄSTERTORP

Aktuellt

EBU-företagen samverkar om en gemensam tv-kanal

Under hösten har SR i likhet med övriga företag inom **Europeiska Radiounionen** diskuterat sin medverkan i det stora projekt på tv-satellitområdet, vilket innebär en gemensam "Europa-kanal" från 1986 genom att det gamla utkastet **L-Sat** fått ny aktualitet.

Bakom **L-Sat** ligger **ESA**, den europeiska rymdorganisationen. Haken för svensk del är dels att man inte har något grepp om kostnaderna, dels att projektet tidsmässigt sammanfaller med den svenska (och finska jämte norska) **Tele-X**-satelliten. **EBU** har velat säkra sina medlemsföretags medverkan så att säga in blanco och med bindande förhandsbesked. Detta till trots har förslaget mötts med positiva reaktioner inom SR: "Svensk medverkan är viktig, därför att **EBU**:s ställning stärks i en allt hårdare konkurrens. Ju fler länder som går med, desto lägre blir kostnaderna för det enskilda landet", säger t ex tv-bolagets vd **Sam Nilsson** i intervjuer. **SR** vill dock ha betänketid.

Den gamla sameuropeiska stor-satelliten **L-Sat** projekterades i slutet av 70-talet för en vikt om 2,3 ton. **L-Sat** blir den största satelliten någonsin i Europa. Från början stod sju länder bakom den. Den är avsedd för experiment och forskning men kan också sända tv-program. Den ena kanalen är bestämd för Italien, detta av speciella skäl, medan den andra disponeras av **EBU**-konsortiets medlemmar. **L-Sat** är givetvis en effektstark satellit och inget motsäger förmodandet att också de för Italien avsedda programmen skulle nå t ex Norden.

Utvecklingen av **L-Sat** är beräknad till cirka två miljarder skr och i huvudsak skall brittisk rymdindustri bygga systemen och satelliten. Utöver britterna har holländare, belgier, schweizare, italienare, spanjorer och danskar intressen i **L-Sat**-projektet, dvs om danskarna numera är med torde vara en öppen fråga.

L-Sat har sin upprinnelse i det stora fransk-tyska satellitprojektet. Från början fanns nämligen ett alleuropeiskt tv-satellitprojekt som hade arbetsnamnet **H-Sat**. **ESA** hade räknat på 1,7 tons vikt för den i syfte att nå tillräcklig uteffekt och överföringskapacitet. Med respektive andelar av kostnaderna för **H-Sat** om 36,6 % och 29,9 % hade Tyskland och Frankrike iklätt sig ansvar för merparten av finansieringen. Med tiden kom man på både regeringsnivå och inom de två ländernas industrigrupper fram till att man hellre än att fortsätta projektet ville gå ihop om ett eget. Följden av de också politiskt underblåsta strävandena blev **TV-Sat**, som i tysk resp fransk version inleder Europasatellit-epoken om några år.

De länder vilka alltså stod där med **ESA**-projektet ville gärna fullfölja det själva, men kostnader och andra överväganden kom det att mer eller mindre hamna i malpåse.

Nytt

Butiksdemonstrerad CD-musik här i höst Säljstart april 1983

Med bara ett par veckors mellanrum har i höst både **Philips** och **Sony** som partners i den digitala grammofonskivan **Compact Disc**, **CD**, visat produkten för press och tekniker. De spelare som f n finns i landet hos generalagenterna **Philips** och **Gylling** är "frysta" i design och elektriska lösningar, även om t ex för **Gylling S**-märkning återstår då detta skrivs (vilket sker genom **Demko** i Danmark).

Formatet är likaså "frost": Den standard man de facto grundat och vill se etablerad handlar enbart om 16 bitars linjär kvantisering. Det är inte förhandlingsbart. Tidigare hade antytts mindre upplösning som "ekonomimodeller", men det är inte aktuellt.

Philips kommer att ha i produktion halvdussinet modeller, vilka får lite olika finesser och där sådant som frontmatning etc kan skilja. Billigaste utförande blir för ca 5 000 kr i handeln, uppåt kan det röra sig om 7 000-8 000 kr preliminärt. I Japan säljs dessa spelare under **Marantz**-namnet. **USA**-marknaden avvaktar man med. **Eindhoven** i Holland och koncernens belgiska fabriker producerar för Europa.

Sony har hittills bara en modell (svart dessutom...) aktuell som demo-ex men kommer att erbjuda silverfärgade i likhet med **Philips**. **Sonys** spelare kostar 6 500:-.

Både **Philips** och **Sonys** modeller har automatisk snabbsökning och timer som anger återstående speltid etc.

Båda spelarna är kapabla att inom standarden ge över 90 dB s/n. Alla systemdata har tidigare publicerats i **RT**. En del är naturligtvis ändrat sedan projektets början, men allt väsentligt står sig.

Säljstart i Japan skedde över hela landet i oktober. Brist på programvara blev kännbar från början. I Japan är det meningen att **Sony-CBS** skall förse marknaden med diskar men också grupperna **Toshiba-EMI** och givetvis **Polygram** levererar musik. Det är knepigt att pressa skivorna, eftersom kraven på renlighet är kliniska och varje master kan ge rätt få exemplar ifrån sig. Kostnaderna för att upprätta ett presseri är närmast "sanslösa", som en **Sony**-representant uttrycker det. Bara graverenheten kostar en miljon dollar (jo, diskarna graveras faktiskt), lokalerna är konditionerade enligt strikta miljökrav, press och anläggning för platering av nickelmaster kostar bara de sju-åtta miljoner dollar. Medan alla videobildskivor avsynas individuellt nöjer man sig med stickprov för **CD**, framgår det.

De japanska skivorna kommer att få två prisnivåer. Här i Sverige talar **Philips** f n enbart om ca 100 kronor per disk å 60 minuters potentiell speltid - det är långtifrån säkert att alla skivor kommer att hålla så lång speltid (och man använder alltså bara ena skivsidan med den här tekniken). Orsaken till att japanerna laborerar med två prisnivåer är att man kommer att



märka åtminstone **Sonys** egna plattor med beteckningarna "Digital Recording" resp "Digital Master", vilket innebär en viss skillnad.

Det kunde höras vid **Philips** demonstration och även hos **Gylling** - av de f n befintliga ca 150 programtitlarna är nämligen en betydande del gamla analoginspelningar, vilka överförs till digitalmediet efter "rensning", digital om-mixning och digital matrisering. Tyvärr hörs det - ljudet är nog mycket spektakulärt med en väldig precision över sig, det "sitter" verkligen, men både brus och andra störningar är ändå fullt märkbara i många fall. Det finns alltså inte tillräckligt med godkända digitalinspelningar ännu, helt enkelt. Från båda parter medges att detta naturligtvis kan innebära en risk vid introduktionen. "Men vi tror ändå inte att det får avgörande betydelse vare sig man är audiofil eller enbart musikälskare", säger man vid **Philips** audiodelision.

Lennart Backman, vd för **Polygram** i Sverige:

- Om det totalt finns 150-200 "digitala" titlar ut så kommer antalet att ha växt till ca 600 stycken mot slutet av 1983. Från **Polygram** i Hannover kommer alla ansträngningar att göras för att täcka hela fältet av musik. Ett antal digitalinspelningar finns redan - eller är förberedda.

Han vill gärna ha sagt att det kommer att finnas möjligheter för också mindre bolag att få ut sina produkter i **CD**-form - och, inte minst, att artister och producenter kan få ut sina alster som dubbelproduktioner:

- Vi släpper ju inte på något sått "the black disc" för att **CD** kommer. Mycket musik kommer att produceras parallellt, inspelningen försiggår både digitalt och analogt för release i två format i de fallen.

- Vi väntar hur som helst ingen jätteförsäljning av **CD** under en tid av säg tre till fem år. De betydande utvecklingskostnaderna skall naturligtvis hämtas in, men det ser vi som en affär på lång sikt.

Någon egentlig lagerhållning kommer inte att ske första året, omtalar

Backman. Diskarna tages från Tyskland i stället för **Polygrams** del. De märken som digitaliseras blir **DG**, **London**, **Polygram** - **Polydor**, **Denon**, **Ariola**, **Toshiba** - **EMI**, **Pioneer**, **Nimbus**, **CBS-Sony** m fl. I Sverige är **Toolex Alpha** (skivpressar) licenstagare. I Tyskland **Sonopress**, ledande presseri.

- Initialskedet kommer att omfatta 50, kanske 100 skivhandlare i Sverige. Det måste då vara folk som verkligen tror på skivan. Speciella exponeringar skall visa de i transparenta plasthöljen lagda diskarna, som får helt vanlig "grafik" och bipackad tryckt information - det är bara det att den blir mycket liten... "Vi får väl se om inte läslas kommer att ingå", skämtar **Backman**.

Hur många spelare kommer då att finnas ut inom rimlig tid?

- Startar vi första kvartalet -83 och visar demo-exemplar av spelaren på större platser kommer förstärkt inget särskilt att hända förrän tidigast i augusti det året. Men "år ett" bör 4 000-5 000 spelare finnas ut i Sverige, tror vi. Antalet skivor? Ja, räkna med att till månadskiftet augusti/september 1983 sådär i 2 000-15 000 plattor har sålts. (Obs att några differentierade prisnivåer inte synes ha aktualitet i Sverige än så länge för de tyska skivorna.)

Butiksexponeringarna är ett avgörande problem, erkänner alla inblandade. **Gylling** har i princip beslutat att lyssning måste ske genom hörtelefoner, "de är tillräckligt bra i dag och ger ett övertygande intryck". Högtalare i butiken har man inte kontroll över och störnivån inte heller. **Backman**:

- Det är viktigt att "innovatörerna" i butikerna tar emot den nya idén väl. Men vi får väl se vad vi kan hjälpa till med. Till julen i år skall ett 20-tal butiker ute i landet ha fått de första spelarna att demonstrera med: de kommer inte att säljas. **Philips** bedömning: "Ca 20 % av skivsaljet sker i Stockholm, selektivt och lugnt."

De första exemplaren av den nya bärbara **Betamax**-spelaren och den första sändningen **F1**-adaptrar/konverterare (14/16 bitars) har fö kommit från **Sony** till **Gylling**, som bjudit på prima pcm-ljud med den utrustningen, över vilken bli utmärkta svenska inspelningar gjorts i **PAL**.

"Ingen omedelbar succé med DAD"

■ Också om totalt elva stora bolag nu står beredda att släppa ut **CD**-systemets hårdvara, som i Japan kallas **DAD**, **Digital Audio Disc**, är de kollektivt ense om att någon ekonomisk framgång inte är att räkna med på årat. **Sony**, som ändå är **Philips** partner i utvecklingen och nu fått till Sverige sin **CDP-101**-spelare, kommer endast att tillverka 3 000-4 000 spelare per månad för totalmarknaden.

► Jätten **Matsushita**, vars betänkligheter inför digitalljudet **RT** tidigare redovisat (se augustinumret), kommer att hålla sig till blygsamma 1 000 apparater som månadskvot. "Vi kan inte leva på det här på länge än." (Däremot på de dryga 50 % som koncernen håller av skivspelarmarknaden i världen.)

► I dag står 34 apparattillverkare som licenstagare till **CD** och nio skivindustrier likaså - men de 5 000 dollar man betalat ger dels inte alls inträdesbiljetten till teknologin utan bara rätten att köpa in sig i utvecklingen, dels är det inte alls sagt att alla reellt också har några digitalplaner f n. Vi känner flera hi-fi-tillverkare som formellt står som **CD**-licenstagare, men vilka för den skull inte har några konkreta planer på apparatlansering.

► Intressant är att **Sony** redan har färdig inspelningsapparat, **CDP-5000**, som är gjord för rundradiobruk och som säljs ihop med ett datoriserat sök- och arkivsystem för alla uppgifter om musikdata etc. Det ser ut som en liten datoranläggning med två stativskåp på hjul. Inga priser kända än. ■

Din Dator för utbildning, hobby & industrin. Från 895:—

**Nya
RAM-minnen
16K—56K**

**+ modulerna kan
kombineras med
varandra eller
Sinclairs
16K Ram**

**16K + 595:—
32K + 1.075:—
56K 1.675:—**



sinclair ZX81

ZX-81 för kunskapsförstiga

ZX-81 är gjord för Dig som vill lära Dig hur en dator fungerar, hur man programmerar, beräknar och ritar, hur Du styr och övervakar med dator, hur Du spelar datorspel etc. etc. ZX-81 och medföljande svenska BASIC-kurs lär Dig detta steg för steg. Roligare och roligare blir det allt eftersom Dina kunskaper växer. För skolor & studiecirklar finns speciell ZX-81 kurslitteratur. **Radio och Television skriver efter test:** "Det finns knappast något bättre och billigare sätt att bli bekant med riktig BASIC än att köpa ZX81".

Använd din TV

ZX-81 behöver ingen speciell bildskärm, den använder Din vanliga TV. Din lilla kassetbandspelare kan Du använda som programminne. Sladd till både TV och bandspelare ingår liksom nätadapter.

Funktioner i mängd

ZX-81 har massor av funktioner. Över 60 olika BASIC-kommandon. Matematiska och grafiska tecken, bokstäver, siffror, symboler. Slumpgenerator och tidsmätning finns. Anslutningsmöjlighet för minnen, printer, styrmödel, bandspelare, TV och nätadapter m.m. Matematikern har nio siffrors noggrannhet, decimalkomma, trig-, log- och exponentialfunktioner, exponentredovisning.

Rörlig grafik för t.ex. datorspel.

Med 16K extra RAM-minne kan Du lätt göra ett datargister för telefonnummer, skiv- eller boksamlingen. ZX-81 kan själv leta efter namngivna program på band.

Byggsats eller färdig

ZX-81 finns monterad och i byggsats.

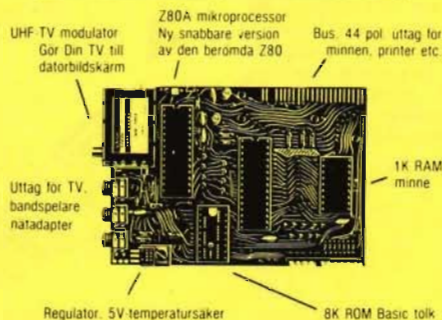
Byggarbetet är mycket enkelt.

Svenska bygganvisningen går steg för steg. Har Du bara någon löderfärdighet så kommer Du att börja programmera BASIC samma dag Du hämtar Din ZX-81.

För Dig som kan lite mer:

CPU: Z80A, 3,25 MHZ
RAM: 1—16K
ROM: 8K
Bus: 44 polig kontroll-, adress-, data- och memoryselectledning, 5V, 9V, 0V, klocka
Kassett-interface: 25G Baud, söker namn eller tar första program
Mått: 167 x 175 x 40 mm
Vikt: 350 gram
Matning: 7,5—10V, 400 mA, Intern 5V regulator.

- 32 bitars aritmetik
- multidimensionella matriser för både strängar och variabler
- PEEK, POKE,USR för maskinkodsrutiner
- 64 x 44 pkt upplösning
- 24 rader med 32 tecken
- 40 st plana trycktangenter
- Automatisk syntaxkontroll före exekvering
- En tangenttryckning per BASIC kommando
- Fullständiga editeringsmöjligheter



4K Assembler ROM — ZX. ASZMIC

Denna nya 4K ROM gör om Din ZX80/81 till en kraftfull utvecklingsstation för avancerade assembler/maskinkodsprogram. För såväl industrianvändare av Z80 processorn som den avancerade amatören eller studenten öppnas nu möjligheter som tidigare kostat tusentals kronor. Funktionerna inkluderar bl.a.: Alla Zilog Z80 mnemonics ★ Kassetterinterface ★ Printerinterface ★ Avancerad screen editor ★ Högupplösande Grafik ★ Multifilhantering ★ Single stepping ★ Break points ★ Debugging ★ Macros ★ Labels ★ I/O Rutiner. 4K EPROM + engelsk manual 495:—.

ZX-Bandspelare

Anpassad för ZX-81 och dess programkassetter. Med räkneverk, nät och batteridrift.

Mer programvara

Sinclair har 8 st nya kassetter med massor av spel för både 1K och 16K minne. Beskrivning av all programvara kan fås på begaran.

		Best.nr	å pris
ZX Printer	Med nätadapter	1013	995:—
16 K Byte	Ram minne	1003	595:—
Ram I/O	Universellt IN/UT kort	1020	580:—
A/D Omv.	För Ram I/O kortet	1023	520:—
8K ROM	Till ZX 80	1004	350:—
Assembler	4K ROM	1045	495:—
Kursbok 2	Svensk datorkurs	1011	136:—
	Lärarhandledning	1012	45:—
Kursbok 3	Mer om Basic, ZX-81	1027	120:—
Kursbok 4	Maskinkod I/O-teknik	1033	125:—
Kassetter	Schack 16K	1025	149:—
	Space Raiders 16K	1034	99:—
	VU-calc 16K	1035	149:—
	Backgammon 16K	1036	99:—
	Fantasy Games 16K	1037	99:—
	VU-file 16K	1038	149:—
	Flightsimul. 16K	1039	99:—
ZX-Bandspelare	Med räkneverk	1046	450:—

Generalagent

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

Javisst jag beställer st ZX-81 Byggsats å 895:— st ZX-81 Monterad å 995:—

..... st. Best.nr st. Best.nr st. Best.nr st Best.nr

Jag har 14 dagars returrätt på oskadade varor/obrutna programkassetter och 1 års garanti. Porto tillkommer.

Namn

Adress

Postadress

RT 11-82



Återförsäljare: Sthlm. Kommunsamköp. Deltron Uppsala. Studieförlaget Göteborg. Deltron, CB-Radio Josty Kit Malmö. Josty Kit Linköping. Ettema Västerås. Mikrokit
Beställningar från Finland. Minska priserna med 17,7% (svensk moms) och lägg på SEK 60:— för frakt & exp. Betalning i forskott via postgiro eller Bankcheck. Välkomna!

JOSTY KIT

Bygg
Själv

1982-83

Nytt

MK01
Temperatur-
larm.



Pris MK01 byggsats Kr 62:85
MK01 varnar med en summer, när rumstempera-
turen är för hög. Temperaturen för larm är juster-
bar. Dessutom kan tonhöjden även justeras.
Drivspänning 9V DC. Uttag för styrning av yttre
växelströmsregulator. Temperaturområde 0-50
grader. Dimensioner: 76 x 49 mm.

Nytt

MK02
Fuktlarm.



Pris MK02 byggsats Kr 43:85
MK02 larmar, om det kommer vatten i källaren
eller om blomsterkrukans jord är torr. Larm sker
med en Piezo-sommer som kan justeras i tonhöjd.
6-9V drivspänning. MK02 inducerar växelspan-
ning till givaren som därför kan vara vanlig led-
ningstråd utan problem med korrosion. Dimen-
sioner 49 x 38 mm.

Nytt

MK03
Tågstyrning



Pris MK03 byggsats Kr 69:85
MK03 är en hastighetsregulator för modelltåg
som drivs med likspänning. Modellbanan kan
delas i olika sektioner, där en MK03 i varje
sektion reglerar hastigheten olika för tågset'en.
Med en omkopplare väljer du riktning och stopp.
På grund av impulsmodulering, kan tågen inte
köras mycket långsamt. Drivspänning 10-15VAC

Nytt

MK04
NiCd-laddare.



Pris MK04 byggsats Kr 78:85
MK04 laddar NiCd-batterier med önskad ström
under en programmerbar tid. Genom olika byg-
lingar bestäms laddningstiden. Strömmen bestäms
med ett yttre motstånd. 2st lysioder
indikerar om laddning pågår eller om laddning
är klar. Drivspänning 12V AC. Dimensioner
76 x 49 mm.



Vad kan man lära sig av AE80-boken, del 1?
Nästan all elektronik. Grunden till förståelse av
de fysiska principer, som dagens elektronik är
skapad av, både historisk och vetenskapligt. Det
finns grundläggande komponentlära, formler för
beräkning av komponenter, transistorteknik, ope-
rationsförstärkare, digitalteknik och introduktion
i mikrodatortekniken. Allt det teoretiska varvas
med illustrationer och bilder. 480 sidor med ca.
500 fotografier och ritningar.

AE80-kretskort är inkörsporten till praktisk
elektronik!
I anslutning till AE80-boken finns utvecklade
6 konstruktioner med kretskort — AE80-konst-
ruktionerna. I denna bok finns beskrivning, kom-
ponentlistor och layouter över konstruktionerna.

Vem är AE80-boken till för?
Till alla, som vill veta mer om elektronik och
speciellt till den breda åldersgrupp, som inte har
elektronik som arbete (ännu). Till elever i skola-
rorna. Till de som skall börja på kvällskurser eller
överhuvudtaget vill lära sig den moderna elektro-
niken. För alla dessa grupper är AE80-boken det
ideella, samtidigt som AE80-boken är vår tids
mest moderna och Europas mest omfattade
elektronikbok.

4908 AE80-boken DEL1 (Häftad) Kr 69:50
4924 AE80-boken DEL1 (Inbunden) Kr 84:50
4916 AE80-boken DEL2 (Häftad) Kr 59:50
4932 AE80-boken DEL2 (Inbunden) Kr 74:50

Både avancerade och enkla!
AE80-boken del 2 innehåller ritningar och sche-
ma på över 100 konstruktioner. Både lätta och
svåra. Till varje konstruktion ger boken dej en
förklaring om vad som händer från ingång till
utgång.

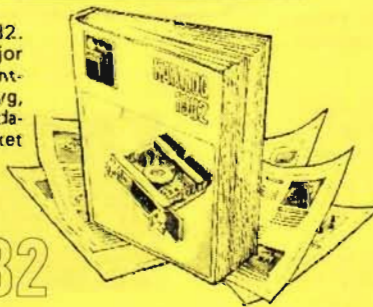
Elektronik för alla ändamål!
Förstärkare från en watt till flera hundra watt,
radiomottagare, mixers, ljusorglar, rinnande ljus,
mätinstrument och nätaggregat är några av de
intressanta områden som boken behandlar. Dess-
utom finns komponenterna lätt tillgängliga i
Josty Kit butikerna runt om i landet.

Guldgruva?
AE80-boken, del 2 är verkligen en guldgruva,
när det gäller ritningar och uppslag för konstruk-
tioner som täcker det mesta inom elektroniken.
420 sidor med mängder av ritningar och illustra-
tioner.

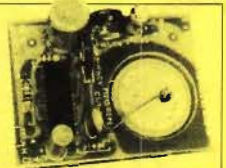
Nu finns den här! Katalog 82.
350 sidor späckade med grejor
för den Elektronik-Hobby int-
resserade. Byggsatser, verktyg,
instrument, komponenter, da-
törer, kontakter och mycket
mer. Se efter själv!

Kr. 10:00

KATALOG 82



MK10
Minutur.



Pris MK10 byggsats Kr 43:85
MK10 kan du använda som metronom, timer
eller till och med som "ägglocka". Aktivering
med beröringskontakt. Efter inställd tid, piper
Piezo-sommern. Du kan även bygga MK10 för
att pipa med fasta intervaller.

JK08
Ljusrelä



Pris JK08 byggsats Kr 89:50
JK 08 är ett ljusrelä som tänds ytterbelysningen
när det mörknar. På morgonkvisten när det börjar
bli ljust igen, släcker JK08 belysningen. Med en
potentiometer kan man själv bestämma, hur
mörkt det skall vara, när lamporna skall tändas.
JK08 levereras komplett med inbyggnadslåda,
fotomotstånd och monteringsmaterial.

Tekniska prestanda
Drivspänning 24V el, 220V AC
Effektbelastning 440W
Dimensioner 80 x 55 x 35mm

T100
Temperatur-
mätare.



Pris T100 byggsats kr. 298:00
Pris S1073 specialprobe 175°C Kr 249:50
T100 är en temperaturmätare i byggsats för tem-
peraturer mellan minus 40 till plus 100°C.
Genom att utbyta den medföljande mätproben
mot S1073 kan temperaturmätningar göras upp
till 175°C. T100 levereras helt komplett med
praktisk inbyggnadslåda i plast. Dimensioner
145 x 80 x 36 mm.
Tekniska prestanda
Drivspänning 9V
Noggrannhet 1%

st. av mot postförskott kr
 st. av mot postförskott kr

JOSTY KIT AB Box 3134 200 22 Malmö 3

Vill du istället ringa till oss, finns vi på 040/126708. Butik i MALMÖ på
Östra Förstadsgatan 8. Butik i GÖTEBORG Övre husargatan 12. Butiks-
tider: Vardagar 10 - 18. Lördagar 10 - 13. Alla priser inklusive 21,51%
mervärdesskatt. Porto tillkommer.

st. GRATIS-broschyr över JOSTY KIT Byggsatsprogram
 st. GRATIS-broschyr över MINICRAFT Minibormaskiner, svarar,
fräsmaskiner och andra verktyg — allt i miniformat.

RT 11-82

Namn
Utdelningsadress
Postnummer och Ort

ELEKTRONIK-BYGGSATSER

Marknad

Audio Technica får ny agent

I början av oktober övergick agenturen för japanska **Audio Technica**s pickuper, tonarmar och övrig hem-hifi till **Betoma** i Solna från tidigare mångåriga företrädaren **Centrum Radio** i Stockholm, som ingår i **Gylling-koncernen**.

Den del av programmet som tills vidare inte berörs av övergången är det som säljs av firman **Muscator** i Sydsvetrike: det handlar då om de mera yrkesinriktade delarna, t ex professionella mikrofoner. De säljs i sin tur f n av **Thomas Rennekmark**, som är distributör på marknaden.

Betoma har, som tidigare omtalats, måst avveckla sin agentur för brittiska **Wharfedale**, vilket innebar högtalare. **Wharfedale** ingår i **Rank-koncernen** men har upphört med driften sedan en tid. Inget är känt om fabriken eller högtalarprogrammet skall leva vidare. Med detta skulle ett av de anrikaste högtalarfabrikerna ha försvunnit från världsmarknaden, vilket är att beklaga.

Dual-agenturen ligger formellt kvar hos **Betoma**, men eftersom franska **Thomson-Brandt** till stor del övertagit västtyska **Dual** — man äger också **Nordmende** i Bremen och **Saba** i Villingen — är det inte otroligt att man från ägarhåll vill se en koncentration på agentursidan. **Saba** i Sverige ligger i Göteborg och är ett helägt dotterföretag. **Saba** i Villingen bygger sedan en tid samtliga tv-chassier vilka ingår i **Nordmende-fabrikatets** produkter. Ett nytt, intressant chassi kommer f ö från **Saba** inom kort, **S-chassiet**, med nya lösningar "av stor snabbhet".

Betoma har strukturerat om sin verksamhet till att omfatta tre säljande avdelningar — en för hifi, som sköter om **Teac**, **Dual** och alltså numera också **Audio Technica**, en för **TDK**-magnetbanden och en för de profsinriktade **Tascam**-produkterna — bandspelare, mixers och annan inspelningsmateriel.

Japanska Denon hit som direktsålt märke

Det japanska audiofabrikatet **Denon**, som är märkesnamnet för **Nippon Columbias** produkter på såväl yrkessektorn som hifi-sidan, kommer med början i höst att i ett begränsat urval säljas i Sverige. Det är allra första gången detta högrenommerade fabrikat funnits hos oss, trots många försök från åtskilliga håll att få agenturen under åren.

Denon-produkterna skall säljas av något som kallas **Sveriges HiFi Club**, bakom vilken återfinns erfarna teamet **Jörgen Persson** och **Martin Ericsson** i Göteborg, ägarna av **NAD:s** Sverige-bolag:

— Ja, det visade sig nödvändigt att bilda en lite separat organisation för **Denon** i vårt fall, omtalar de för **Pejling**. Vi har beviljats registrering av detta med **HiFi-klubben** och vad det handlar om är direktsäljning till

allmänheten av den typ som slagit så väl ut för **NAD:s** del. Vi är mycket glada att kunna erbjuda **Denon** i Sverige — det handlar ju om ett prestigefabrikat som få andra. Men urvalet vi inriktar oss på till en början omfattar fyra förstärkare, två tuners, tre kassettspelare och fyra skivspelare. **Pejling** har sett prislstan och med

momssatsen 21,51 % blir inget dyrare än ca 2 750 kr (gäller förstärkaren **PMA 770**). Dyraste gramfonverket kostar 2 575. Modeller finns för 850—995 kr i fråga om tuners resp däck.

Framtiden får utvisa om **Denon**s tyngre sortiment också kan erbjudas. Givetvis också i vilken utsträckning kronans devalvering inverkar.

Mässor

Electronica-mässan 9 - 13 november 1982

Den stora internationella komponent- och materielmässan **Electronica 82** hålls i år dagarna 9—13 november och platsen blir som alltid mässområdet i München.

Komponenter utgör traditionellt ryggraden i den här stora expon för fackfolk men alla slags produktionsutrustningar finns också att se i hal-

larna. Indelningen är i aktiva resp passiva komponenter, ledningsmaterial och kablage, kontaktton, montagemateriel, lödningsmaskiner etc. Också sådant som litteratur och beskrivningar ägnas utrymme.

Hallarna 1—20 är öppna 9.00 till 18.00 dagligen och biljettpriserna varierar från 26 DM för endagsbesök till 60 DM för hela mässperioden. Katalogen kostar 14 DM.

Det kommer att finnas en direktbussförbindelse mellan **Riem-flygplatsen** och mässområdet. I övrigt leder ett nät av buss- och **U-Bahn**förbindelser till området.

Studiomikrofoner ny produktlinje hos Brüel & Kjær

En verkligt het sak från den danska världsledaren inom akustisk mätinstrumentering är en serie kondensatorstudiomikrofoner som innebär att **B & K** f f g går in på en sektor man hittills låtit de specialiserade firmorna få vara ensamma om. **Pejling** träffade nyligen utvecklingschefen **Philip White** hos **B & K** i Nærum — något trött efter en hektisk vecka i Sverige, som dock för hans och mikrofonnyhetens del formade sig till ett triumftåg.

Mikarna han hade med sig i form av prototyper bokstavligen slets av honom och sattes prompt in i inspelningsprojekt i de studior han gästade i Stockholm, där också **Riksradiön**, **Tv-bolaget** och **Dramatiska institutet** besöktes. **Pejling** har sig bekant att **Riksradiöns** tekniker kände en häftig entusiasm: "Bästa mikrofoner vi nåsin träffat på!" Liknade vet vi blev sagt på andra håll. Ändå var förvåningarna, inte onaturligt, högt ställda.

Mikarna finns än så länge endast i form av fasta, rundkännande kapseltyper. **B & K** bygger givetvis på den massiva erfarenheten man har sedan tiotals år från mätmikrofonsidans halvtummare, t ex. Allt nog, mikrofonerna heter **4006/P 48** resp **4003, 4004** och **4007**. De är enormt bredbandiga, berättar **White** vid besök på **RT**-redaktionen: De går ledigt från 5

Hz upp till 40 kHz med en mycket långsam avrullning, mjuk och jämn, och speciell vikt har fäst vid att ge en så uniform fasrespons som möjligt, utan tidberoende förskjutningar. De är ytterst lågbrusande, högst 16 dB som *A*-vägt värde garanteras. Tåligheten hos mikrofonerna mot även extrema ljudtryck är hög, utsatta för 150 dB uppgår distorsionen till högst 1 %, heter det. "Går fint att stoppa in i bastrumman, toppar på 130 dB passerar utan några som helst avvikelser." Ingen mättad trafo här, heller. Mikrofonerna, som förekommer i olika kapselstorlekar, 12 resp 16 mm, har extremt rak frekvensgång men också speciella egenskaper som gör dem särskilt lämpade för t ex insatser där man vill undvika diffusfältoklarhet och motverka diskantfall vid distansverkan (ljudet faller in från långt håll). Båda sorterna har gitter av ett nytt slag som inte utgörs av något slags akustisk diffraktor eller akustisk lins.

Varför inte flera karakteristiker eller omkopplingsbarhet?

— Vi betraktar omkopplingsbara mikrofoner som kompromisser. Skall man sikta till optimala resultat måste man arbeta med fasta kapslar.

B & K-nyheterna har varjehanda finesser i fråga om dynamikkontroll och brusegenskaper liksom matningen — 48 V finns alltså, men det helt nya nätaggregatet **2812** man levererar visar sig ha flervägsmatriser för t ex 48 V och 130 V! Inga transformatorer, inga elektrolyter... Två balanserade utgångar finns och man kan ansluta sig direkt till linjeingång på bandspelare, en betydande fördel. Varje aggregat har två ingångar.

Det finns redan ute i Japan en specialgrammofonskiva som erbjuder en speciell lyssningsupplevelse: "Invitation to Denon/PCM Digital Recording and the B & K Microphone." (Numret är **OW-7406 ND**, om någon har vägarna förbi.)

Vårt foto visar studiotypen **4006/P 48** från **Brüel & Kjær**, vars svenska dotterbolags **P Bivner** kan ge ytterligare informationer.



Mätinstrumenten från Liber Teknik

och yrkesutbildning finns nu samlade i en ny katalog, som också upptar tillbehör och förslag på aktuell litteratur.

En rad egentillverkade instrument ingår också, och **Liber**s nya produkt-sortiment omfattar inalles ca 6 000 inslag.

— Från oss kommer nu en rad initiativ på främst området företagsintern utbildning, säger produktlinjechefen **Bengt Björnekärr**, som på längre sikt ser ett utvecklat samarbete med exportföretag i fråga om leveranser av fullständig utbildning, omfattande både lärarinsatser och labbmateriel och alla hjälpmedel.

Hört

Mässingmusik med mersmak, svensk orgel

Yngre läsare frågar sig troligen med förundran vad "mässingmusik" är.

Bland en hel del annat ett exempel på hur ett heltäckande, korrekt och alldeles svenskt begrepp kommit att överflyglas av ett svengelskt — ty vem talar i dag om annat än "brass-band" (med uttalet hur försvenskat som helst)? — Får jag göra en liten pedagogisk utveckling heter egentligen de två grupperna blåsinstrument i symfoniorkestern träbläs- resp bleckblåsinstrument; där talas inte om "mässing".

Vad hava vi då i fråga om mässingklang? Tre förträffliga skivor i den musiktraditionen framför andra, den brittiska, där två av dem är inspelade som "super-45:or" i lp-formatet, tillika gjorda från s k Surround sound-band och anpassade till den 4-kanalmatrix som benämns **Ambiosonic-UHJ** (**BBC/NRDC/UHJ**), alltså den samverkan mellan det stora radioföretaget, **Brittiska forskningsrådet** och en rad andra intressen som avsett den klangligt bästa och tekniskt intressantaste lösningen på området. En dagspresskritiker har under året här i Sverige uttalat förvåning över "att någon fortfarande gör 4-kanalskivor". Det är naturligtvis inte vanligt men långt ifrån försvunnet — och den stora vinsten i vanlig stereo är en påfallande bred ljudfront med ett "öppnare" ljud, där ljudkällorna också ligger bättre till i djupperspektivet. Det är framför allt detta som det aktuella skivmärket, **Nimbus Records**, utlovar med förfarandet, "enhanced depth". I båda fallen här handlar det också om märkets

forts på nästa sida



Hört

forts fr föreg sida

SAM-teknik, "super analogue master", med anmärkningsvärt långa speltider trots 45-varvshastigheten och modulationens art. Detta att upp till 29 minuter kan graveras in (utan kompromisser, f ö) betyder ju att flertalet verk kan hysas på en 45-varvssida och det med berömvärdt låg distorsion jämte en över det vanliga höjd dynamik. En stor vinst är också att de här högnivåskivorna ger sitt stora omfång och sin dist-frihet även vid avspelnning på enklare apparatur. Uppspelade över förstklassiga enheter handlar det verkligen om musik att avnjuta mer än att blott och bart lyssna till!

EQUALE BRASS. Music by Morera, Bartók, Rameau. John Wallace, John Miller, tp, Michael Thompson, horn, Peter Goodwin, tb, och John Jenkins, tuba. **Nimbus 45 v. 45010 Ambiosonic UHJ**, fullt stereokompatibel. Insp 1980. **Musikdistributören, Huddinge.** **CABARET. Equale Brass. Nimbus 45014, 45-varvs lp, Ambiosonic UHJ**-matriserad, fullt stereokompatibel. Som ovan. Insp 1981. **Besättning som ovan. Musikdistributören, Huddinge.**

De här inspelningarna uppges båda vara gjorda i Nimbus studior i Monmouth, men begreppet "studio" får nog ges en lite vidare innebörd än vanligt, eftersom de fem blåsarna snarast verkar framförda i en den stora skalans miljö, slottsgemak eller liknande. Den invändning man kan ha mot denna annars förnämliga upptagning är att den är överbriljant i klangen, något för diskantrik och "glänsande" i tonen. I längden vill man "se" kvintetten placerad i en miljö där toppklangen tas ner något och registret breddas nedåt.

När detta sagts återstår bara att konstatera en fullträff i alla andra avseenden. Ljudet är friklingande, öppet som få och uppbyggt så att man t ex märker hur påfallande väl sådant som sidostämmorna balanseras i helheten.

Från början bildades Equale – som har sitt namn efter *Beethovens* Drei Equale – år 1974 efter lite andra förutsättningar än vad som blev aktuella 1978, då den nuvarande kvintetten tillkom. Alla fem är medlemmar av **Philharmonia Orchestra** och om samtliga kan sägas att de förvaltar de noblaste engelska blåsartraditioner på högsta nivå.

Ingenting av musiken på skivan är skrivet för blåsar kvintett. Inslagen spänner över fem århundraden och arrangemangen av t ex de katalanska nationaldanserna, *sardanas*, liksom renässansmusiken från samma land, Spanien, och de tio styckena ur *Bartóks* Mikrokosmos, vittnar lika mycket om gedigna musikhistoriska insikter som om en vilja att utvidga det givna instrumentariets möjligheter.

En för flertalet ny bekantskap är säkerligen den i Argentina födde men i Spanien verksam *Enric Morera* (1865–1942), vars uttrycksfulla, av

spansk kolorit färgade dansstycken här i inspelningen förmedlar intrycket av att vara uppförda ute i det fria – eller i varje fall i en miljö som klingar autentiskt. Renässansstyckena är virtuosa i sitt snabba växelspel och i intrikata taktarter, alla med fångslande melodiska linjer som överraskar lyssnaren med att inge så olika känslor och stämningar. Livfullt, ovanligt och klangligt eggande! Tekniskt bra, plana och välpressade ytor. Aningen brus.

Speltider: A-sidan 19 min 26 s, B-sidan 19 min jämnt.

Det första man trevar efter då Cabaret snurrar på tallriken är tonkontroller – också här är ljudet märkt diskantrik och "slår ut" i överrikt mättad briljans. Det övre och mellersta tonregistret kan med fördel dämpas en hel del utan att den fina upptagningen förloras på det. Mina B & W 801-or var dock lite toleranter än ljudledningarna på den punkten. "Cabaret" har antydning till graverekon p g a den höga energin och spärtätheten.

De inalles 19 numren omspanner en i högsta grad modern repertoar för de fem blåsarna, här är tre nummer ur musicalen Cabaret, två nummer av *Scott Joplin*, tre av *George Gershwin*, två av *Cole Porter* och så vidare. Aldrig trodde jag t ex att jag skulle få höra *Love is here to stay* (Gershwin) i ett arrangemang som skivans; temat skrivet för tuba och valthorn med basunen som understämman – läckert! Till det mycket ovanliga i repertoarväg får räknas två nummer av *Hans Eisler* med omisskännlig Berlinsk 20-talsatmosfär över sig; likaså ett av symfonikern *William Walton* (ur hans svit *Facade nr 2*).

En särskild avdelning i skivan upptages av fyra nummer komponerade 1980 av *Herbert Chappell*, "Hollywood Portraits", tillägnade kvintetten. Ett försök att i toner porträttera *Keaton, Bogart, Monroe* och *Presley*!

Mixen är som synes inte att klaga på, möjligen att förvånas över men mer att glädjas åt. Det har blivit en platta man inte tröttnar på i första taget, en uppvisning i klangkonst och suverän behärskning av medlen som har få motsvarigheter, artistiskt och speltekniskt. Musiken känner flertalet igen – att få den i den här tappningen är verkligen fräschör över!

Speltider: A-sidan 23 min 19 s, B-sidan 20 min 00 s.

BRASS TRACKS. Harry Mortimer conducting the Morris Concert Band. Meridian A 22001 stereo lp, insp 1978. **Musikdistributören, Huddinge.**

Vad har framlidne *lord Nuffield* med mässingmusik att göra? Inte annat än att denne brittiske industribaronen från början hette *William Morris* och vann världsberömmelse som bilbyggare under det namnet. Cowley-verken i Oxford, där de små vagnarna blev till, hade många musikaliska arbetare och i en från 1800-talet aktiv tradition grundades så *the Morris Motors Band* år 1924. Både detta och ett antal andra, dylika industriorkestrar har dokumenterats på skiva genom årtiondena och många är utmärkta prov på blåsemblebler i det stora formatet.

På föreliggande platta dirigerar en verklig veteran, *Harry Mortimer*, nästan en institution i engelskt musikliv och bl a rådgivare åt BBC. Han har lett otaliga framföranden med oräkneliga orkestrar och turnerat vida omkring – bl a i vårt land.

Här leder han den till numerären rätt ansenliga *Morrisorkestern*, numera ett "Concert Band", och i inalles tolv nummer passerar en rad särskilt för brittisk publik kända nummer revy – tv-teman och jinglar som orkestrerats, populära marscher, filmmelodier och militära paradnummer jämte pampigt arrangerade operanummer etc. *P G Wodehouse* säger på ett ställe: "det var så engelskt så man fick te i ögonen", och här är det närapå...

Men inte annat skall sägas än att det är så kompetent gjort som något kan bli, stämföring och disciplin är tadellösa liksom de utmärkta solistinsatserna. Inget nummer bör framhållas före något annat, allt är perfekt anpassat till denna brassband-storform med dess förmåga till klangfärg och – ibland – riktigt subtila stämningväxlingar, trots det massiva uppåddet tjockt blås.

Tekniskt är det här inte alldeles lyckat. Upptagningen är gjord i en stor sal i Leicester, De Montfort Hall, och om stereometoden vågar jag inte yttra mig men troligen är det intensitetsstereo som använts. Ljudet är tyvärr väldigt brusigt och klangkaraktären något för nasal eller uttalat övertungt åt det gutturala, något som dock lättar då och då i starka, unisona insatser. Kvar finns ändå tillräckligt av klang- och mässingpumpa för att älskare av den här sortens repertoar skall känna sig tillfreds, kan förmodas!

Också här god presskvalitet med invändningsfri centrerung och planhet.

Speltider: A-sidan 21 min 10 s, B-sidan 22 min 11 sek.

SYMPHONICA. Gotthard Arnér, Kristinehamnskyrkans orgel, Otto Olssons Symfonie Es-dur och Harald Fryklöfs Symfoniskt stycke. Proprius PROP 7868, stereo lp, insp 1980.

Att *Otto Olssons* stora, femsatsiga orgelsymfoni nr 1 i Ess-dur är ett verk av en 22-åring är något ganska fantastiskt; ännu mera uppseendeväckande är faktum att den uppfördes 1905, tre år efter verkets tillkomst, men sedan inte mera som helhet förrän efter tonsättarens död 1964; manuskriptet återfanns bland hans efterlämnade papper. Varför drog Olsson tillbaka sitt verk? Det har gissats på en starkt negativ anmälan av *Wilhelm Peterson-Berger*, men något belegg för saken finns inte. Som så mycket av Olssons hand är detta *Opus 15* ett härligt verk, som här kan höras på Proprius genom *Gotthard Arnérs* förmedling och, givetvis, *Bertil Alving*s. Den sistnämnde har som vanligt stått för upptagningen.

Att *Otto Olsson* själv gjorde dispositionen till den romantiska orgeln i Kristinehamns kyrka var obekant för mig. Men vad flertalet ju vet är att han åren 1908–1956 verkade som organist i Gustav Vasa-kyrkan i Stockholm, och att den orgeln uppvisar starka drag av franska 1800-talsideal. Trots att Olsson aldrig vistades i Frankrike

bär hans tidiga skapande omisskännliga drag av senromantiska strömningar sådana de framför allt återfinns hos *Guilmant* och *Widor* – dock utan den senares mera pompösa hållning. Ess-dur-symfonin är ett mäktigt anlagt verk, där varken det rörligt vitala eller starkverkande fattas (introduktion, allegro), inte heller det triumfatoriska elementet i form av fanfarartade, praktfullt klingande stämmor (intermezzo) eller finaltemats anslående maestoso, som varierar på ett så raffinerat sätt att det kräver avsevärd spelteknik: "Olsson genomför en intressant teknisk studie. Melodin flyter fram i altstämman till ett harpartat ackompanjemang, allt spelat med båda händerna på två manualer samtidigt. Tummarna på den undre, spelande melodien och övriga fingrar spelande ackompanjemanget på den övre", kommenterar interpreten Arnér, som också konstaterar att symfonin utmynnar i ett glansfullt fortissimo. Men mellan dessa uttrycksmedel ligger rikedomar av inåtvända, melodiska teman, lyriska satsavsnitt med användning av orgelns mest utsökt klingande stämmor, som utgör höjdpunkter i verket.

Det är för omfångsrikt för att rymmas på en skivside, så finalen, bara den mer än 10 minuter lång, har måst graveras på B-sidan.

Den upptages annars av ett annat stort svenskt namn, *Harald Fryklöf*, född 1882 och tragiskt tidigt död i spanska sjukan 1919. Fryklöf undervisade i harmonilära vid Akademien i Stockholm och hade tjänst som organist i Storkyrkan. Jag har tidigare anmält **Rikskonserters** inspelning av hans nu allt oftare framförda *Sonata alla legenza* för violin och piano. "Symfoniskt stycke för orgel" är helt annorlunda än Olssons verk till form och faktur, kontrapunktiskt i all synnerhet. Man har jämfört honom med *Max Reger* ("färgstark harmonik"), där dock Fryklöf håller en mera lyrisk linje mot bakgrund av en stovulen tematisk huvudform. Verket har klart en egen profil och klingar alltigenom tilltalande, också om man får intrycket – med eller utan tidstypiska jämförelser – att tonsättaren inte fullföljde alla de intentioner som skyntar fram i kompositionen (från 1910-talet).

Bertil Alving har en benädd förmåga att alltid finna den "rätta" punkten att placera sina mikrofoner i kyrkorummets. Den här skivans ljud är på något sätt alldeles kongenialt med tonarterna, om jag får ta till en så djärv parallell – den öppna, ljusa och bäriga klangen i tagningen förmedlar det härliga instrumentet med en jämnhet och tonande verkan i stereo som känns upplyftande att lyssna till.

Desto mera nedslående är det att inte ens Proprius kan undgå att råka ut för pressningar som inte håller måttet: Den här skivans hela B-sida är närmast perforerad av knister och knaster, sprakanden och smällar i rec-exet. A-sidan är bättre men inte bra.

Speltider: A-sida 31 min 15 s, B-sida 25 min 30 s. (Ess-dursymf tar inalles 40 min 45 s)

Textdokumentation över orgeln medföljer, bra!

US

Lyckad Göteborgsmässa av internationell klass

Under hösten har det varit komponentmässa i Göteborg. Succé säger utställarna och många håller med. På mässans fyra dagar kom 15 000 personer. Totalt var 1 500 firmor representerade i 190 montrar – en icke föraktlig siffra. Det är lika många firmor som på komponentutställningen i Paris. Även om utställningens namn var komponenter fanns även mätinstrument och produktionsutrustning med som deltemata. Låt oss börja med instrumenten:

Ryktet om bubbelminnets död är betydligt överdrivet

Även om flera halvledartillverkare har lagt ned tillverkningen av bubbelminnen så finns det de som ännu härdar ut och säger att tekniken faktiskt har en framtid med Intel och Rockwell som två exempel. Det är tufft och ännu mera vågat är det naturligtvis att utnyttja minnena i sina konstruktioner. Det har Nicolet gjort i ett nytt digitalt minnesoscilloskop vars bilder man kan lagra på en bubbelminneskassett. På så sätt kan stora mängder bildinformation lagras elektroniskt och enkelt tas fram vid behov, exempelvis för jämförelser av mätförlopp. Det har två ingångar. På skärmen finns en markör som man kan flytta för att avläsa den momentana spänningen i en punkt på en kurva. Bilden på skärmen kan också expanderas 60 ggr för detaljstudier. Svensk representant är Nicolet Instrument AB, Åkersberga.

Mikroprocessorstyrt oscilloskop

Det mikrodatorstyrda oscilloskopet CS-1720 från Trio kan lagra upp till 62 steg i sitt programminne. Egentligen utgör det en del i ett system i vilket även ingår elektroniks probväljare med 5x2 ingångar, en fjärrkontrollenhet och en skrivare.

Komponentmässan i Göteborg under hösten blev välbesökt och uppskattad. Här presenterar vi ett urval nyheter.

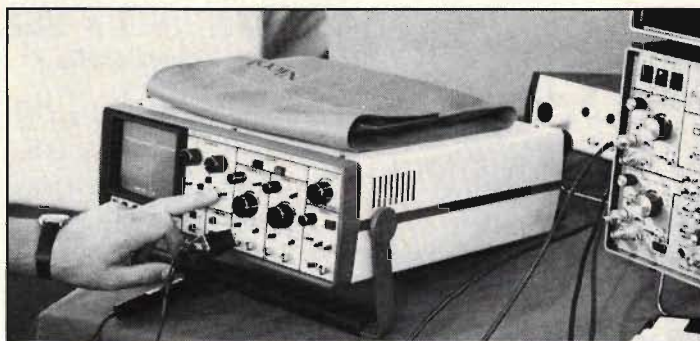


Fig 1. Det unika med det här digitala oscilloskopet från Nicolet är att informationen lagras i ett bubbelminne.

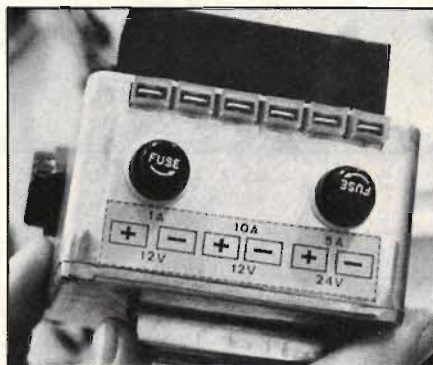


Fig 2. Ett switchat spänningsaggregat för bussar, lastbilar etc med 24 V batterispänning. Ut kan man få 12 V reglerad spänning med upp till 120 W belastning. Tack vare switchtekniken är förlasteffekten låg liksom den avgivna värmen. Spänningsaggregatet säljs av Quito HB och demonstreras av firmans innehavare, Dag Zetterquist.

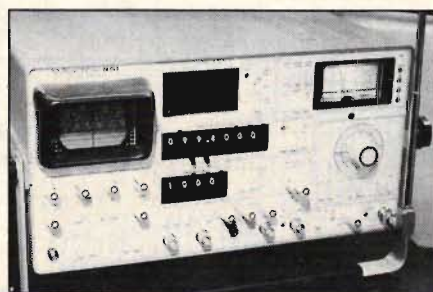


Fig 3. En ny radiomätplats från Wavetek, 3000 service monitor.

Två probväljare, RU-1722 kan anslutas så att man totalt får 20 kanaler in. Funktionen blir då en 20-kanalers analog datalogger. Man kan även styra systemet från en yttre dator. Oscilloskopet kan givetvis även användas som ett fristående instrument med en specificerad bandbredd av 20 MHz. Trio representeras av Elfa Radio & Television AB, Solna.

En av de mera intressanta japanerna på oscilloskopsidan är Kikusui vars agentur Ferner Electronics AB har tagit hand om. Slagskeppet är ett 100 MHz-oscilloskop för 11 500 kr. Skärmen på COS 6100 är 6 tum stor och på den kan man presentera upp till 12 signalsvep från de 5 kanalerna.

Temperaturmätning med fiberoptik

Ett av de märkligare instrumenten visade Traco. Det är en digital termometer som arbetar med fiberoptisk överföring från givaren som består av jordfosfor i änden på glasfiberledaren. Instrumentet sänder ut en ljusspuls som reflekteras mot fosfor. Instrumentet registrerar så spektrum på den reflekterade signalen och kan så bestämma temperaturen med god noggrannhet, eftersom jordfosfor spektrum är temperaturberoende. Upplösningen anges till 0,1 grad C inom arbetsområdet -50 till +200 grader C för Luxtron modell 1000A som instrumentet heter. Exempel på användningsområden är livsmedelskontroll och cancerforskning.

Några svenska inslag i mässan

Consilium Industri AB tillverkar sedan några år tillbaka instrument för audiomätningar. Det senaste i instrumentparken är en generator/kurvskrivare typ CI 1818. Frekvenssvepet forts på sid 35

Mer värme ur braskaminen med automatisk fläkt

En braskamin avlockar vedpinnarna maximal värmemängd. Allra effektivast och bekvämast blir den om man använder vår automatiska fläktstyrning.

Av ALF NYGREN

■ ■ Vid eldning i braskamin med fläkt ger manuellt tillslag flera problem:

1. Då brasan tänds måste man komma ihåg att starta fläkten. För om man väntar alltför länge (dvs glömmer den), kommer överhettningsskyddet att slå ifrån och då får man inte i gång fläkten förrän kaminen svalnat.
2. Om fläkten startar för tidigt, kommer härden att kylas så att mera rök och sot bildas.
3. Då elden brunnit ut och man glömmer fläkten på, kommer luftkanalerna att kyla i stället för att värma huset.
4. Att ha fläkten på fullvarv hela tiden är bullrigt och trötter i längden.
5. Om varvtalet är kopplat till

temperaturen hör man på fläkten när elden falnar.

Arbetsprincip

En sensor (T1) placeras så att varmluften från kaminen strömmar förbi. Då den nått en temperatur av t ex 60°C ger en komparator (IC2a) en puls till en vippra (IC2d) som kantar. Grinden (R25 R29 IC3) öppnas, och en lysdiod (D2) kommer att lysa i proportion till temperaturen.

Själva bygget består i stort sett av att bestycka kretskortet. En del extra knäp får man dock pyssla med. Drosseln lindas på sin kärna med ca 2 m koppartråd. Därefter löds trådarna in på markerade

forts på sid 30

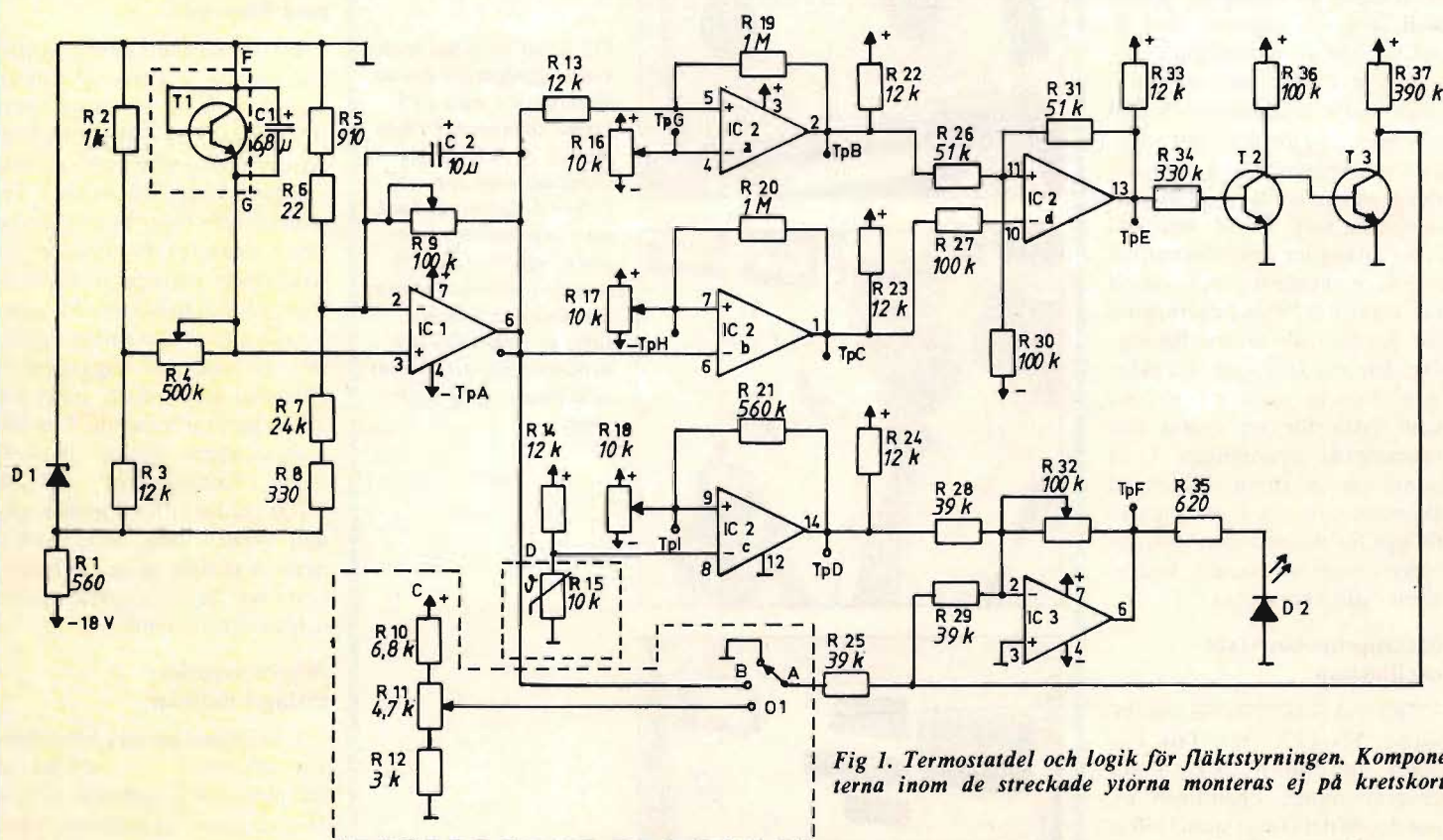


Fig 1. Termostatdel och logik för fläktstyrningen. Komponenterna inom de streckade ytorna monteras ej på kretskortet.

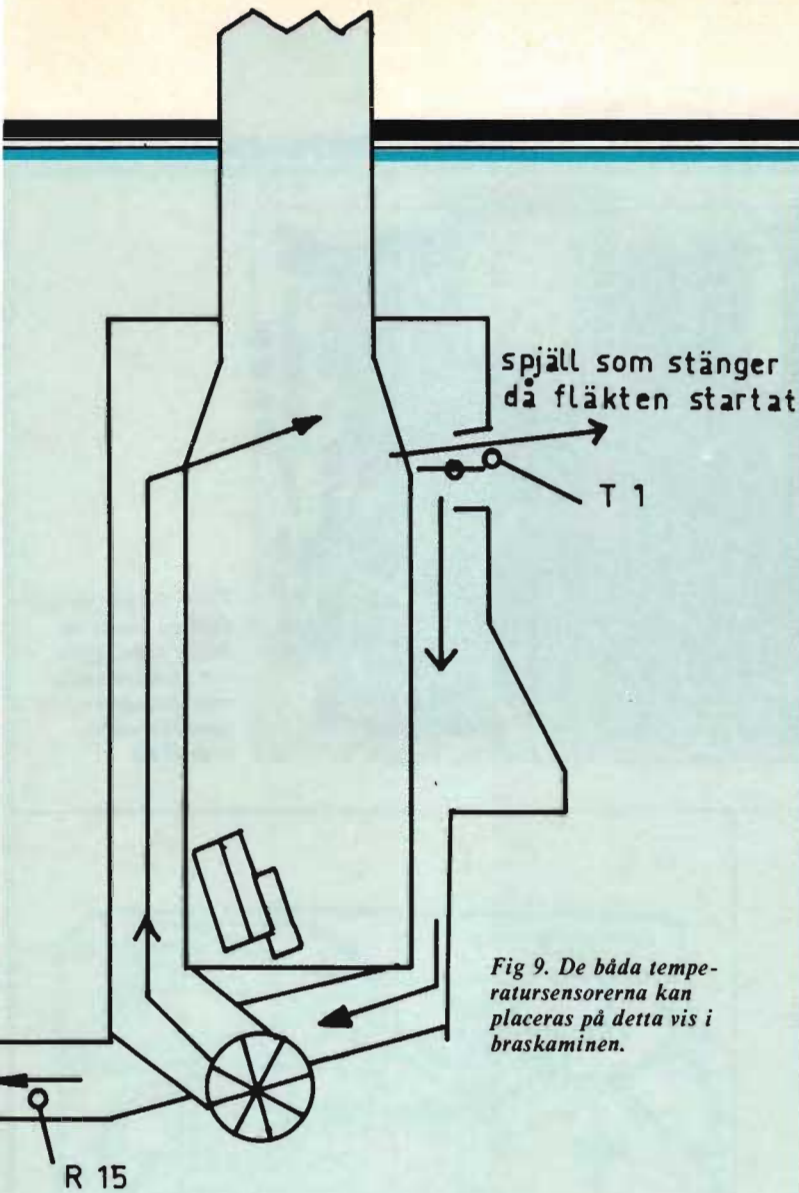


Fig 9. De båda temperatursensorerna kan placeras på detta vis i braskaminen.

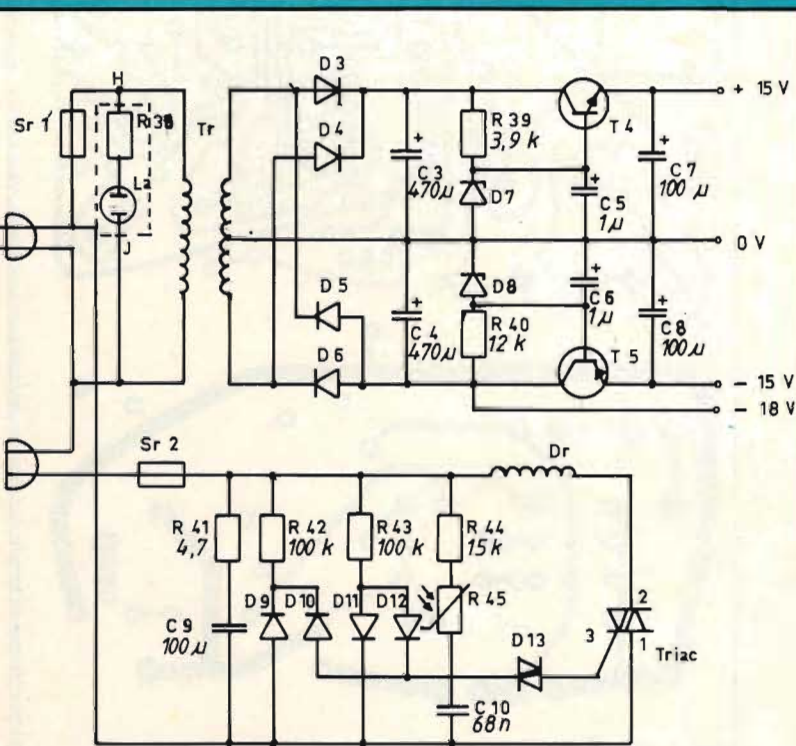


Fig 2. Nät- och styrdel i enheten.

Komponentlista

C 1	6,8 μ F	3 V tantal
C 2	10 μ F	16 V tantal
C 3, C 4	470 μ F	25 V
C 5, C 6	1 μ F	50 V
C 7, C 8	100 μ F	16 V
C 9	100 μ F	630 V
C 10	68 μ F	250 V
D 1	15 V	400 mW zener
D 2	MV 5754	Lysdiod
D 3, D 4, D 5, D 6	1N 4002	
D 7, D 8	16 V	400 mW zener
D 9, D 10, D 11, D 12	1N 4007	
D 13	Diac	
T 1	MPS 3704	
T 2, T 3	BC 549	
T 4	BC 338	
T 5	BC 327	
Triac	2 N 6073	
IC 1, IC 3	741	
IC 2	LM 339	
R 1	560 ohm	
R 2	1 kohm	
R 3, R 13, R 14		
R 22, R 23, R 24		
R 33, R 40	12 kohm	
R 5	910 ohm 1 %	
R 6	22 ohm 1 %	
R 7	24 kohm 1 %	
R 8	330 ohm 1 %	
R 10	6,8 kohm	
R 12	3 kohm	
R 19, R 20	1 M ohm	
R 21	560 kohm	
R 25, R 28, R 29	39 kohm	
R 26, R 31	51 kohm	
R 27, R 30, R 36	100 kohm	
R 34	330 kohm	
R 35	620 ohm	
R 37	390 kohm	
R 38	470 kohm	
R 39	3,9 kohm	
R 41	4,7 ohm 1/2 W	
R 42, R 43	100 kohm	
R 44	15 kohm	
R 4	500 kohm	trimpot
R 9, R 32	100 kohm	trimpot
R 16, R 17, R 18	10 kohm	trimpot
R 11	4,7 kohm	pot (\varnothing 4)
R 15	10 kohm	NTC
R 45	ORP 60	fotomotstånd
O 1	1 pol 3 vägs omkopplare	
Sr 1	100 mA	
Sr 2	4 A	
La	glimilampa	
Tr	2 x 15 V 1,5 VA	Elfa 56-1510-9
Dr	Toroid	58-7510-9
	2,5 m/1 mm koppartråd	
2	Säkringshållare för kort	
15	Lödstift	
8	Kontakthylsor	
1	IC-hållare 8 pol	
1	IC-hållare 14 pol	
1	Kopplingsplint 14 pol för kort	
4 m	Skärmad kabel	
2	Koaxialkontakt stiftpropp BNC	
2	Koaxialkontakt chassihylsa BNC	
2	Avlastningsklämma	
1	Låda alt 1) 160 x 120 x 60 mm Elfa 50-0300-9 2) 222 x 118 x 50 mm 50-2410-4 43	
2	Ratt	
3 cm	Krympslang \varnothing 8 mm	
2	Ändavslutningar 55-0646-4	
4	Skruv M3 x 20 nylon	
4	Distanshylsor	
4	Självhäftande fötter	
1,2 m	Nätkabel, jordad	
1	Nätkontakt stiftpropp, jordad	
1	Nätkontakt hylspropp, jordad	

Komponentsats enligt ovanstående kan köpas från Handelsbolaget Tord Larsson & Co, St Olofsgatan 46, 753 03 UPPSALA, tel 018/10 80 10. Priset är i storleksordningen 400 kr inkl moms.

platser, och drosseln fixeras med tre bitar isolerad kopplingsråd. Optokopplaren tillverkas av lysdiod, fotomotstånd och en bit krympslang enligt *fig*. Den temperaturkännande transistorn (T1) och NTC-motståndet ansluts via kontaktdon på lådan. Tag ut jord från kortet i punkt F och fördela den vid en av anslutningarna till R12, R15 och T1.

Trimning

R4 i termometerdelen justeras
forts på sid 71

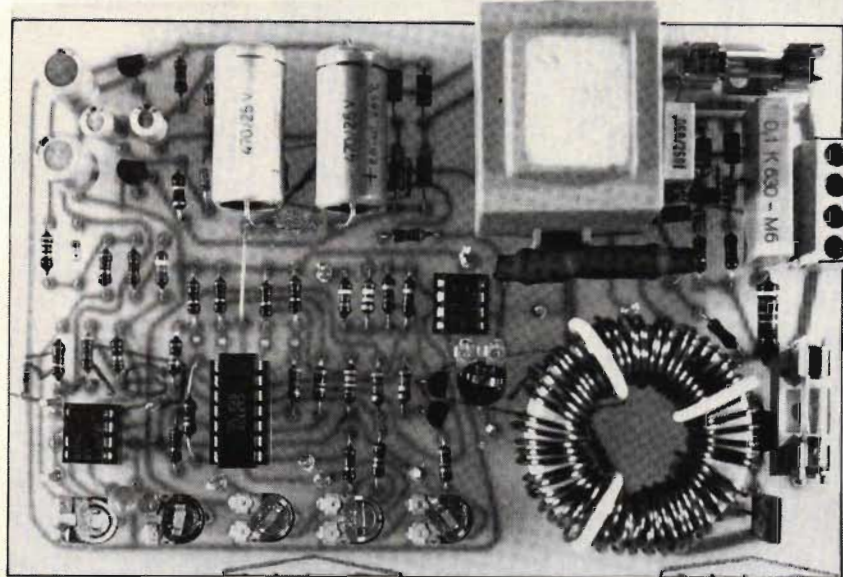


Fig 5. Så här ser det färdiga kortet ut. Märk optokopplaren alldeles under transformatorn och toroiddrosseln nedtill t h.

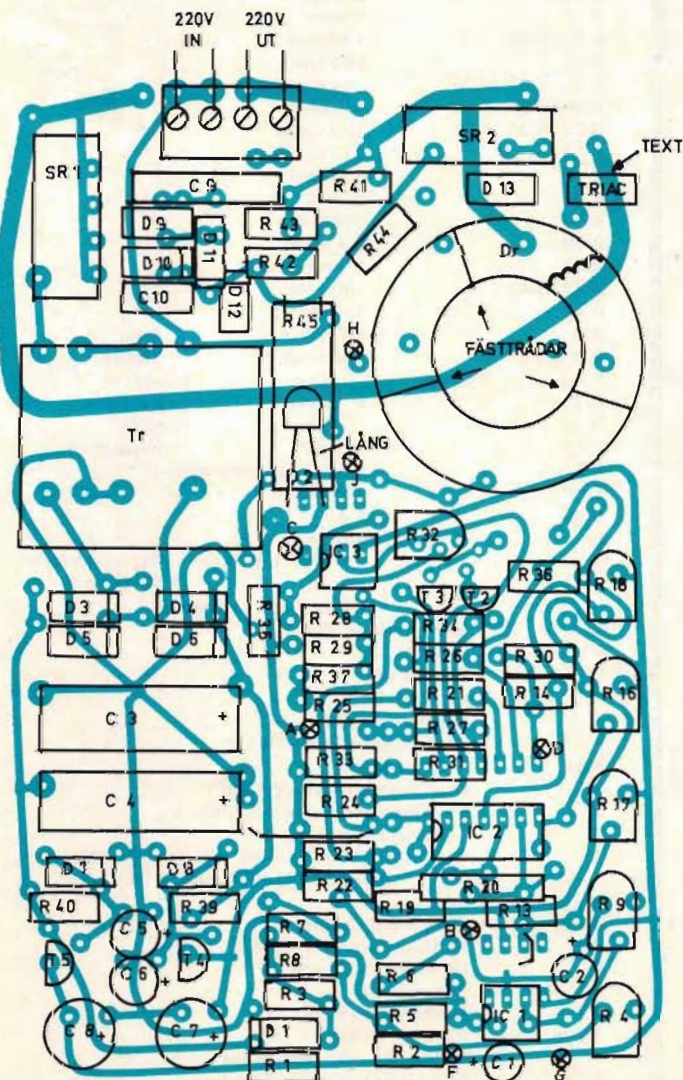


Fig 3. Komponentplacering.

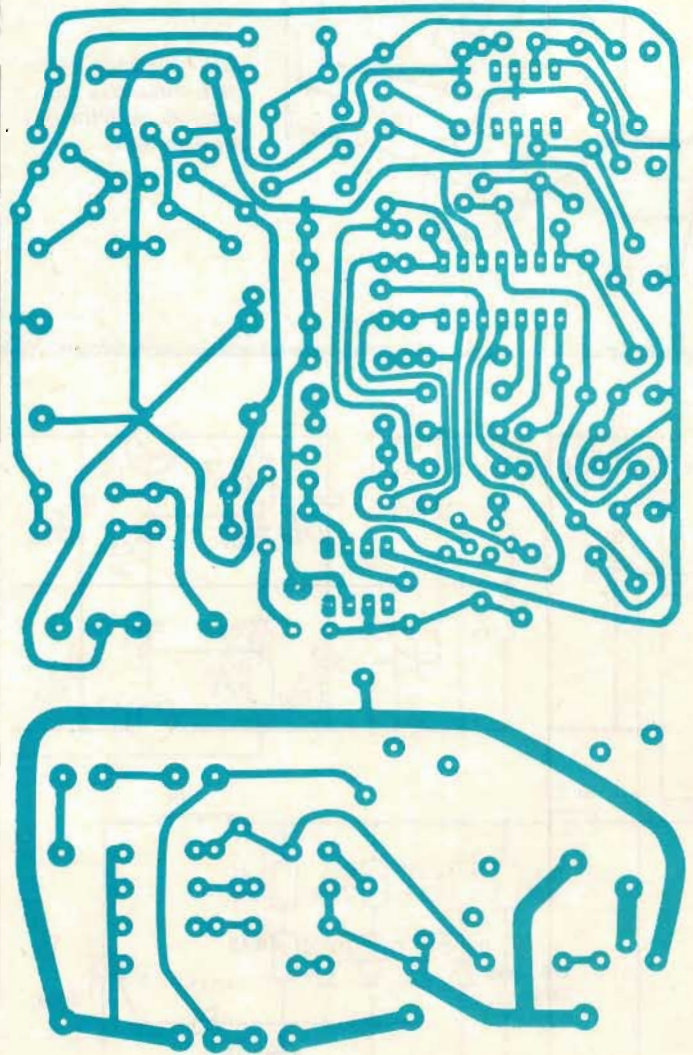


Fig 4. Mönsterkort i skala 1:1.

VIC-20 FOLKDATORN

VIC 20 är den första datorn som är gjord för privatpersoner. Den är gjord för att användas i hemmet, för hobby eller för undervisning. VIC är en släkting till den välkända PET-datorn.



Hemdatorn VIC 20

VIC 20 kan ta hand om privatbudget, aktieaffärer, huskalkyler, kalkylera bilkostnader etc. Du kan lära dig programmering med VIC. Du kan lära dig hur datorer fungerar. VIC är din språngbräda in i datortekniken. Till VIC finns också många spel utvecklade. VIC ger hela familjen stort nöje och stor kunskap.

Hobbydatorn VIC 20

Du kan programmera VIC 20 i Basic och Assembler. VIC kan användas separat eller anslutas till annan utrustning för styrning, reglering, mätning etc. VIC kan kommunicera med andra datorer över telefon via ett telefonmodem. Till VIC finns ett stort utbud av tillbehör som gör att VIC kan växa i takt med dina ökade kunskaper och krav.

Undervisningsdatorn VIC

VIC kan användas i undervisning i programmering, dator-kunskap, tekniska ämnen, fysik, kemi, biologi, matematik, geografi, samhällskunskap, språk etc.

VIC har många fördelar som skoldator. Lågt pris gör den lämplig att skaffa i klassuppsättningar. Programmerbar i BASIC — det enklaste och mest logiska programmeringsspråket, som man bör börja med, för att därefter kunna gå vidare. Stort sortiment av tillbehör gör att VIC kan byggas ut i den takt man önskar.

Fakta:

- 5 K RAM expanderbart till 32 K
- 20 K ROM
- BASIC
- Färg — 24 st
- Ljud — tre tongeneratorer
- Bilden blir 22 tecken bred och 23 linjer hög
- Skrivmaskinstangentbord
- 4 programmerbara funktionstangenter med 8 möjliga funktioner
- Stort tillbehörssortiment

VIC tillverkas av Commodore Business Machines, ett av världens ledande företag på mikrodatorer. I Commodore finns också MOS Technology, ett företag som arbetar med forskning och produktion av mikrochip. MOS ligger i den absoluta frontlinjen.

Kombinationen mellan MOS Technology och Commodore är förklaringen till att Commodore tillverkar den första folkdatorn — VIC 20.

Tillbehör

VIC-1515, PRINTER

Matrisskrivare, 80 tecken per rad, traktormatning. Trycker alla VIC-20's grafiska symboler. Inbyggd nätdel.

VIC-1530, KASSETTBANDSPELARE

med räkneverk. Bandspelarens motor styrs från VIC-20

VIC-1540, SINGLE DRIVE FLOPPY DISK

"Intelligent" skivminne med microprocessor, 16 K rom och 2 K ram Lagrar 165 K bytes på 5 1/4 tum diskett. Sekvensiell filhantering, relativa filer. Möjligt att öppna och lägga till i sekvensiella filer. Inbyggd nätdel.

Litteratur

Lär dig VIC-20 — Användarmanual

En handbok för första-gångs-användaren av datorer (svensk text).

VIC Programmeringshandbok

Ger ingående information om programmering av VIC-20 (svensk text).

BASIC på VIC-20

Lärobok i programmering av VIC-20 (svensk text).

Fråga din radio- eller datorhandlare efter lista på senaste programmen och tillbehören till VIC-20.

handic
electronic ab

Box 1063, 436 00 Askim/Göteborg, Tel. 031/28 97 90
— ett företag i Datatronicgruppen —

Japanska Hifi-jätten Denon går in i Sverige.

DENON. MÄRKET HIFI-HANDELS MEST

I en färsk undersökning av Hifi-handlare i Tokyo och Osakadistriktet i Japan visade det sig att Denonprodukterna var de som handlarna helst rekommenderade sina kunder.

Inte överraskande för den som känner till Denon. Redan på 30-talet var de stora i Japan. Sedan har de fortsatt att utvecklas för att idag vara en jätte inom elektronik och Hifi.

Än så länge finns inga svenska tester att tillgå. Men du kan lita på att det är saker på gång. Genom att Denon bara kommer att säljas på postorder via NAD/Sveriges Hi-Fi Club och direkt i de 6 butiker vi samarbetar med, så kan vi hålla priser som måste tilltala alla. Utom våra konkurrenter förstås!

Börja med att skicka efter broschyrer och särtryck. Eller titta in till någon av butikerna. Ljuv musik brukar uppstå redan vid första kontakten med Denon.

PS. Vad du ser här i annonsen är bara en liten del av vad Denon har att komma med!



Denon DR-F7 kassettdäck med 3 huvuden.

2.275,-

DR-F7 är ett Dolby C däck för mycket högt ställda krav. Det har bl. a. efterbandskontroll, (3 huvuden) direkt drift, servokontrollerad bandspänning för bästa kontakt mellan tonband och huvud. Det har även en mikroprocessor som på några sekunder automatiskt ställer in apparaten så att man får rakast möjliga frekvensgång med det band man spelar in på. Det har två motorer och logikstyrning. Förstärkarna är DC-kopplade för bästa ljudkvalité.



Denon PMA-770, 2 x 100/140 W.

PMA-770 är en direktkopplad förstärkare, utan total negativ motkoppling där slutsteget arbetar i dynamisk klass A. Detta eliminerar helt övergångsdistorsionen. PMA-770 har ingång för både MC och MM pickuper. RIAA-steget är ultralinjärt (20 Hz - 100 kHz +/- 0.2 dB). Tonkontrollerna

är passiva. Allt för att få bästa ljud. Specifikationerna talar för sig själva:

Uteffekt 8 ohm	2 x 100 W
4 ohm	2 x 140 W
Slew rate	250 V/uS
Effektbandbredd	5 Hz - 100 kHz
Distorsion (THD)	0.005 %

2.750,-

Frekvensomfång	20 Hz - 22 kHz
Signal/störavstånd	73 dB
Svaj	0.027 % WRMS

PMA-770 jämfördes nyligen i den tyska tidningen Audio och vann helt klart över H-K PM 660, Marantz PM 750 DC, Sony TA-AX5 och Yamaha A-760.

SOM ÄR JAPANSK REKOMMENDERADE.



1 795:--

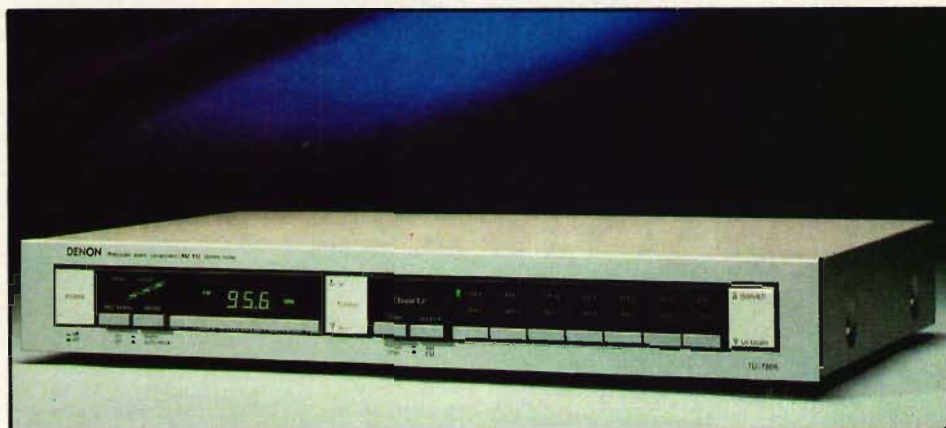
DP-51F kvartsstyrd skivspelare

DP-51F använder en servokontrollerad tonarm som elektroniskt kontrollerar nåltryck och antiskating samtidigt som den eliminerar pick-upens lågfrekvensresonans. Motorn är av AC-typ och servokontrollerad, en lösning som ger extremt lågt svaj och praktiskt taget ingen hastighetsavvikelse. Den är helautomatisk.

Svaj	0.01% WRMS
Signal/ störavstånd	78 dB
Hastighets- avvikelse	0.002%

Denon köper du också hos:

Ljudmakarn, Stockholm.
Radiolagret HiFi, Göteborg.
Stensound, Umeå.
Mozart Ljudbutiken, Linköping.
Rehnt Ljud, Lund.



Denon TU-750S AM/FM tuner.

1.250:--

TU-750S är en digitaltuner av syntestyp med auto-avstämning och förprogrammering av 7 stationer på både FM och AM. 4-gangad avstämning i HF-steget, faslinjära filter i MF-steget, kvadraturdetektor och DC-kopplad utgångsförstärkare ger hög känslighet, stor kanalseparation och låg distorsion.

Känslighet mono	3 uV
stereo	31,6 uV
Kanalseparation	55 dB
Distorsion mono	0.06 %
stereo	0.08 %

BROSCHYRER! GENAST!

Ring 031-690 790 eller använd kupongen.
Skicka omgående broschyrer och priser på hela Denon-sortimentet!

Namn _____

Adress _____

Postnr/Ortsadress _____

Kupongen skickar du till
NAD/Sveriges Hi-Fi Club,
Box 4046, 421 04 VÄSTRA FRÖLUNDA.

RT 11-82
NAD

THE NEW GENERATION



Nu ännu bättre ljudåtergivning.


Superferro, Superchrom, Carat och Metall med HDX = High Dynamic Extra, som står för bättre diskant, högre dynamik och renare bas.

Ferrocolor och Stereochrom med HD = High Dynamic.

Sex nya kvalitetsband för att passa alla typer av ljudanläggningar. Alla med ny, helsäker mekanik. De sex bästa band vi någonsin gjort.

Finns hos din radiohandlare. Prova! Lyssna! Enjoy yourself!



AGFA-GEVAERT 

**AGFA
AUDIO**

sker ej med konstant skrivarhastighet. I stället går det relativt snabbt fram till dess att kurvan har en språngvis förändring. Då sker i stället en långsammare frammatning så att skrivaren och de avkännande kretsarna hinner med.

Svepet kan även wobblas, dvs man överlagrar en frekvensmodulerad signal, vilket är användbart vid högtalarmätningar då man vill undvika inverkan från rumsakustiken.

Consilium har även en ny realtidsanalysator och fasmonitor, CI 1823 och CI 1825.

En annan ny svensk produkt på mässan var en batteriladdare för torrbatterier. Det är Deltron som säljer Laddex som tar fyra 1,5V stavbatterier, tjocka som smala. Ett överladdningsskydd ingår och enheten är S-märkt. Håller den måttet? Vi återkommer med en provningsrapport.

I lastbilar och bussar med 24V system har det hittills varit svårt att ansluta bil- och kommunikationsradio. Så inte längre. Quito HB säljer nu tyristorreglerade, switchade spänningsomvandlare som ger 12 V ut. Ett överspänningsskydd ingår som automatiskt kortsluter utgången om ett internt fel skulle uppstå i omvandlingskretsarna.

Inspänningen kan ligga mellan 16 och 30V och ut får man 12 V 10A och 12 V 1A. Den totalt uttagbara effekten är 120W.

Anslutningarna sker över AMP-stift och omvandlaren kan lätt lossas tack vare ett sinnrikt kassettfäste. QP2412-10 heter den här svensktillverkade produkten.

Ytterligare en ny produkt från Quito HB är logikmonitorn GSC LM4. Den innehåller ett fästclips för 8-40 pinnar digitala integrerade kretsar. Instrumentet består av en LCD-panel på vilken höga utgångar indikeras med en siffra motsvarande den utgång det gäller. Siffrorna

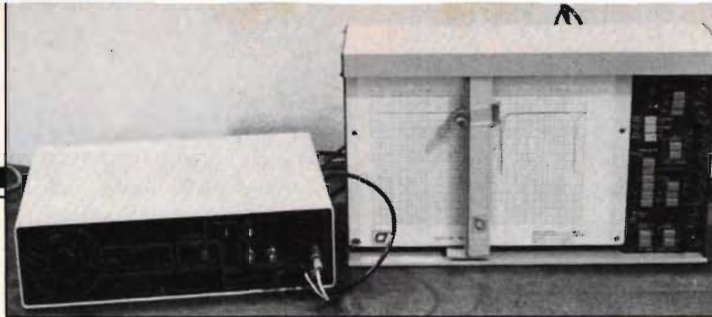


Fig 4. En svensk mätutrustning för tonfrekvens. Den sveper ej med konstant hastighet, utan stannar upp och går långsammare genom partier med språngvisa förändringar. Consilium heter märket.

Kasta inte bort dina gamla batterier!

Ladda upp dem!



Fig 5. En annan svensk produkt: Torrbatteriladdaren som gör gamla batterier som nya (om de inte är för urladdade). Det är Svenska Deltron som säljer den här omdebatterade men faktiskt S-märkta laddaren.

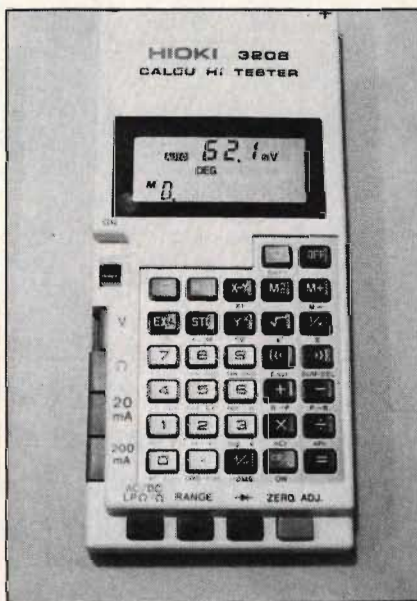


Fig 6. Hioku 3208 är något så ovanligt som en kombinerad räknedosa och digitalmultimeter. Den säljs och representeras av Terco, Skärholmens.

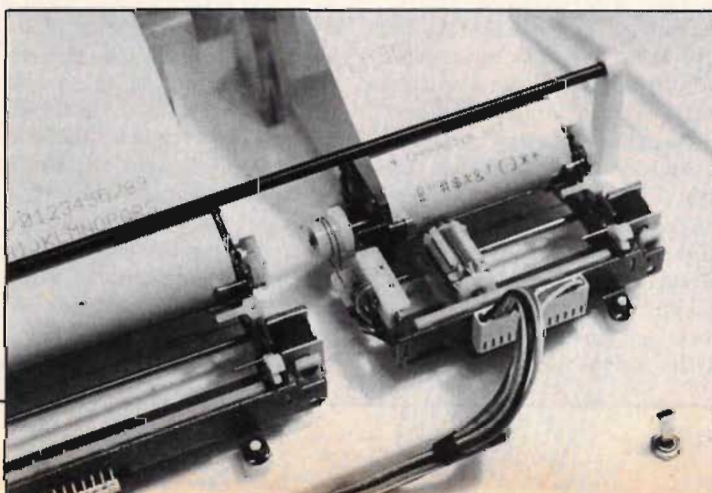


Fig 7. Nedan. Läste du testet i RT nr 9 av fickdatorn PCM 1500 med den fantastiskt högupplösande slerfärgsplottern. Den kan även köpas löst från Gadelius som representerar tillverkaren Alps. Skrivaren har fyra kulpennor och finns i bredderna 40 och 80 tecken. Alps gör även versioner med RS 232-anpassning.

visas med samma lay out som för kretsen vilket gör att indikatoren enkelt kan avläsas. Typiska tillämpningar är felsökning vid utveckling och service, undervisning, komponenttest samt avkodning av tangentbord m m. Instrumentet visades i Multi-komponents monter.

Kretskortframställning i mindre skala

Telco har en serie utrustningar för kretskortframställning i mindre skala, för lab och småindustrier. Det består av en supersmal glaskyvet (350×370×15 mm) i vilken kretskorten etsas. En cirkulationspump får etsvätskan att cirkulera och en värmestav ger rätt temperatur.

Man har även UV-belysningsaggregat där kretskorten exponeras. Kretskort med fotoresist finns att få med såväl enkelt som dubbelt laminat med fenolharts eller glasfiber som bas.

Utrustningarna kommer från firma Solectro som även tillverkar ett behändigt kombinerat bord/borrstativ för kretskort. Det finns även i en version som tillåter fräsning.

Ny 8-bitars mikro dator

I begynnelsen, dvs för ett drygt decennium sedan, var 4-bitarna allenarådande. Så kom 8-bitars, 16- och till och med 32-bitars mikroprocessorer. Marknadsandelarna förskjuts stadigt uppåt vad gäller antalet bitar, men det betyder inte att det inte längre finns ett behov av 8-bitars processorer. Tvärtom. Och det kommer fortfarande nya typer. En modern 8-bitars mikroprocessor i ett hölje är $\mu PD 7811$ från NEC. Den har 16 bitars adressbuss och kan alltså adressera 64 k positioner. Internt finns en 8-bitars intervall-timer, en 16 bitars timer och händelseräknare, interruptkontroll, seriell I/O, 8-bitars

forts på sid 55

RT PROVAR TANDBERG TD 20A SE:



Jakten på 80 dB

★ Vill man ha bästa ljud finns inget val: Det måste bli en "riktig" bandspelare, om man nu inte har råd med en digital apparat.

■ ■ Tandberg har slagit världsrekord i dynamik för rullbandsspelare! Ingen annan spelare för 1/4 tums band ger lika hög dynamik. Maskinen som åstadkommer detta heter Tandberg TD 20A SE, och en stor del av hemligheten ligger i bokstäverna SE. De står för *Special Equalization*, vilket uttytt betyder att man utnyttjar en del av de goda högfrequensegenskaperna hos moderna band till att få lägre brus än vanligt. Det sker genom en annan tidkonstant i avspelningskorrektionen än

den standardiserade.

TD 20A har funnits ett antal år. Redan den är en elektriskt sett god spelare, som vi har provat i RT 1979 nr 6/7. I den utnyttjade man en egen lösning på inspelningselektroniken som man kallar *Actilinear*. Sedan dess har man lagt till en annan Tandbergspecial, *Dyneq*, och till sist alltså *Special Equalization*. Hur alla dessa livande kryddor påverkar återgivningen reder vi ut separat. Den som emellertid ger det sista lyftet åt dynamiken är SE.

★ En av de allra "riktigaste" bandspelarna är Tandbergs TD 20A, numera förstärkt med de två bokstäverna SE som höjer dynamiken mot det rekordhøga.

Med den speciella tidkonstanten kan vi mäta 76 dB dynamik i vårt labb. Då är att märka, att det är vad vi får utan någon som helst aktiv brussänkande elektronik som *Dolby* eller *dbx*. Ej heller har man tagit till knep som "fördistorsion" vid inspelningen, t ex. Det är annars ett sätt att höja utstyrbarheten på bandet (man inför på elektronisk väg en distorsion som kommer att utbalanseras av distorsionen från bandet när det börjar gå in i mätning).

Om man använder t ex *dbx* kan

man ju utan vidare komma över 100 dB på vilken bandspelare som helst, men Tandbergs 76 dB är ändå både en teknisk prestation och ett märkbart steg mot bättre ljud. Man kan visserligen få mycket högre dynamik med *dbx*, men samtidigt har elektronik av det slaget en del oönskad inverkan på ljudet. Faktum är att *dbx* fungerar bättre, ju högre dynamik man har att utgå ifrån (och sämre, ju mindre dynamik man har), och Tandbergs høga dynamik är därmed dels bra i sig, dels gör den det

möjligt att utnyttja moderna brusreduktionssystem med gott resultat. Men främst gör den höga dynamiken behovet av extraelektronik mindre.

Inte 80 dB – men bäst ändå!

När SE-modellen har presenterats har man gått ut och sagt att den åstadkommer 80 dB dynamik eller mer över band. Det har vi inte lyckats mäta. Våra första försök gjordes i början på sommaren. Vi hade då tillgång till ett ex av spelaren och mätte märkbart många dB sämre än 80, oavsett vilken bandtyp vi försökte med och vilka trimningar vi gjorde. Vi misstänkte därför att något var fel med detta exemplar.

Vi fick så småningom ett nytt sådant, och vi besökte även fabriken utanför Oslo. I Tandbergs labb kunde man mycket riktigt mäta över 80 dB på åtskilliga bandtyper. Med ett av de inspelade banden i nypan för vi så hem till vårt labb.

Där blev åter dynamiken märkbart lägre, både på den första och andra spelaren från Tandbergs. Det som skilde var främst brusnivån, som vi fick 2–3 dB högre värden på. Vi jämförde därför flera olika mätinstrument, men fick samma resultat. Vi kontrollerade A-vägningskurvan i vårt instrument mot gällande IEC-norm och fann en förbluffande god överensstämmelse. IEC-kurvan är dock inte definierad över 20 kHz, så för att utesluta underligheter där skar vi signalen med ett brant filter vid 20 kHz. Mätvärdet ändrades ett par 10-dels dB. Vi kontrollerade att det inte fanns några yttre störningar i bruset genom att övervaka med oscilloskop och spektrumanalysator. Inget misstänkt fanns att se.

Av detta har vi dragit slutsatsen att vi mäter rätt och Tandberg fel. På motsvarande sätt är säkert Tandberg övertygade om att vi mäter fel och de rätt! Egentligen är detta kanske inte så mycket att strida om. Hur vi än mäter, finner vi alltså att ingen annan bandspelare ger högre dynamik, och att skillnaden väl är hörbar.

Vi har alltså fått dynamiken till 76 dB vid 38 cm/s och med den speciella tidkonstanten på **Maxell**

UDXL. Det bandet är ett av dem som rekommenderas till spelaren. Ännu högre dynamik får man med **Scotch Master XS**, vilket är ett band som Tandberg också skulle vilja rekommendera. Det säljs dock inte i Europa. Med Master XS kan vi komma upp i ca 78 dB, främst tack vare en mycket hög utstyrbarhet. Vid den lägre hastigheten 19 cm/s får vi ca 1 dB lägre dynamik.

Bra dynamik också i "normal"

Detta gäller alltså för den speciella tidkonstanten. Den går ju bara att använda när man skall spela av bandet själv eller på en annan Tandbergsspelare med samma frekvenskurva. Om bandet skall gå att spela på vilken maskin som helst måste man se till att frekvensgången blir den standardiserade. Det finns givetvis möjlighet att göra också detta, och dynamiken sjunker då till mera normala 73 dB vid 38 cm/s och 71 dB vid 19 cm/s.

Specialläget är dock främst avsett att användas vid den högre hastigheten. Man höjer ju diskanten mera vid 19 cm/s än vid 38, och det påverkar ljudkvaliteten. Vi har tagit upp frekvenskurvor vid höga nivåer ("full utstyrning" eller 0 dB på instrumentet) vid de båda hastigheterna. I läge SE och med 38 cm/s finner man då att signalen sjunkit 5 dB vid 15 kHz på grund av att bandet mätts. Vid 19 cm/s inträffar 5 dB-punkten i stället ungefär vid 7,5 kHz, vilket vackert nog är precis hälften av 15 kHz.

Vid 19 cm/s och normal tidkonstant inträffar –5 dB i stället vid ca 12 kHz. Det här betyder, att de högsta nivåerna av de högsta frekvenserna mätts mest på 19 cm/s och med specialtidkonstanten inkopplad. Det finns emellertid ett tydligare sätt att se detta än i frekvenskurvorna.

Specialläget bäst på högsta fart

Till tillverkarnas fasa har vi sedan några år tillbaka mätt *dim 30* över band på rullbandspelare. Det är ett svårt intermodulationstest som vi gör genom att påföra en ca 3,18 kHz 4-kantvåg och en 15 kHz sinusvåg samtidigt och i bestämda



Ett kontrollrum så som Tandbergs visionärer skulle vilja se det: I del Tandbergmärkta produkter klättrar uppåt väggarna. Här återfinner vi bl a TD 20A SE, som ju helt visst passar in där man har höga ljudkrav. Man har också på programmet en helt annan version av samma spelare, kallad TD 20A L. L står för logging recorder och är motsatsen till SE-modellen. Den arbetar med bandhastigheter ned till 1,17 cm/s som ger speltider över 25 timmar på en 10-tums spole. Ljudkvaliteten blir då också därefter.

proportioner. Om spelaren ger distorsion i diskanten får man då en intermodulation, så att nya frekvenser bildas. Det här visar tydligt om något suspekt är på gång i diskanten, mera tydligt än om en frekvenskurva faller. En fallande frekvenskurva kan man missförstå till att diskanten bara blir svagare. Om den faller på grund av mätning i band blir ljudet inte blott svagare utan också oskönare, och inte bara i diskanten. De nybildade frekvenserna kan ligga långt ned i frekvens.

När vi gjort ett sådant prov på TD 20A SE så har vi verkligen funnit att man skall vara försiktig med just "SE" vid 19 cm/s. I normalläget mäter vi 0,7 % intermodulation, och i specialläget

5,2 %. Det lägre värdet är utmärkt, även om t ex **Revox B77** ger lite lägre. Det högre däremot är ganska så högt för att komma från en rullspelare. Kassettdäck däremot kan ha värden på 30 % utan att skämmas, även om de borde det.

Resultatet för Tandbergs del blir ändå att man får en märkbar grumling av den höga diskanten om man styr ut bandet rejält i SE-läget. På grund av utstyrningsinstrumentens konstruktion kommer de emellertid att larma om man gör det, och risken för det är kanske inte så stor. Men då kommer man å andra sidan att spela in svagare på bandet, och avståndet till bruset ökar inte som tänkt är. **forts på nästa sida**

Nu förespråkar inte Tandberg att man använder SE tillsammans med 19 cm/s. På 38 cm/s blir skillnaden mellan de båda tidkonstanterna mycket måttlig. Vi mäter utmärkta 0,1 % i normalläget och 0,3 % i specialläget. Man kan alltså verkligen utnyttja hela ökningen av dynamiken utan att få någon hörbar försämring av diskanten.

Detta var mycket tal om dynamik och dB åt ena och andra hållet, och vad det kan föra med sig. För att sammanfatta den diskussionen kan vi alltså säga att Tandberg med sina elektriska lösningar åstadkommit ett faktiskt världsrekord i dynamik över band. Men vi skriver inte under på 80 dB.

Bra mekanik nästan svajfri

Men en bandspelare har faktiskt flera egenskaper än dynamik eller brus att ta hänsyn till. De andra egenskaperna tuggade vi igenom i vårt test av TD 20A, utan SE, men låt oss kort beröra dem här: Bandföringen är kanske något svårträdd men ger bra resultat. Svajet är alldeles ohörbart och näst intill obefintligt eller 0,012 % vid 38 cm/s! På grund av bandets rörelser framför tonhuvudena får man alltid ett fenomen som kan beskrivas som en *breddning av signalen i frekvensplanet*, eller en *brustrumpet*, om nu det låter enklare. Om man ser på den avfotograferade brustrumpeten i mätsammanställningen, förstår man enklast vad som menas. En ideal signal är bara en smal spik. Här breddas spiken i botten därför att spelaren tillför störningar, som inte finns i insignalen. TD 20A är här ungefär så bra som rullspelare brukar vara. Varken bättre eller sämre.

Frekvensgången är i stort utan anmärkning. Vid såväl 38 cm/s som 19 cm/s finner vi 3 dB-punkten ungefär vid 20 kHz. Det går dock att trimma spelaren rakare än så. I basen finner man att en puckel vandrar över 20 Hz vid 38 cm/s. Den är ca 2 dB vid 35 Hz och uppfattas knappast.

Utstyrningsinstrumentet är på gott Tandbergvis toppvärdesvisande och inkopplat efter den diskanthöjning som används vid inspelningen. Det visar alltså exakt den signal som spelas in på

bandet, och man kan inte överstyra bandet sig ovetande. En mera konventionell vu-meter ger ett betydligt mindre relevant utslag.

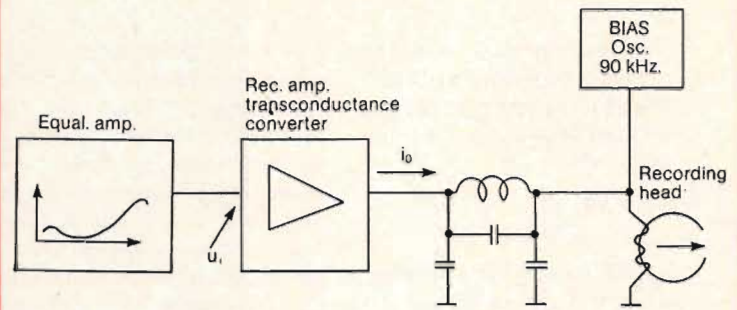
Visarinstrumenten är trimmade så, att 0 dB motsvarar 4 dB över 320 nWb/m, och det betyder i sin tur att man på t ex Maxell UDXL har ca 4 dB kvar till full utstyrning, om man med det menar nivån för 3 % distorsion. Vi skulle därför kanske kunna önska en gradering som gick lite längre upp än till +3 dB, och helst också längre ner än till -24 dB. Men som helhet är instrumenten mycket bra.

Saknar handtag ... men låter bra!

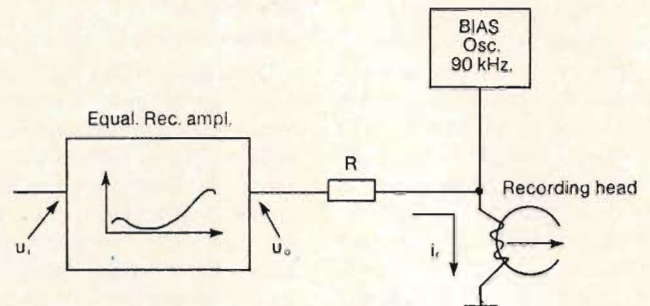
Trälådan som hyser TD 20A är stor och tung och saknar, nu liksom 1979, bärhandtag. Vi vet att apparater av det här slaget kånkas omkring en hel del, och att det då saknas en så enkel detalj är plågsamt. Så är det också att området kring tonhuvudena är svårt att komma åt, framför allt om man vill redigera bandet. Framför tonhuvudena finns en stor hävarm till tryckrullen som hämmar åtkomligheten.

"Analogtekniken är inte död..." skriver Tandberg. Nej, verkligen inte. Man har lyckats höja prestanda på rullbandspelare ytterligare en klass. Men till digitalteknikens förmåga är det långt ändå. Och till dess priser likaså. Analogtekniken kommer säkert att leva länge än. Digitaltekniken har ju knappt börjat leva än, åtminstone inte på den här kostnadsnivån.

Även om vi har invändningar mot manövrering och en del andra detaljer, så får vi ge spelaren högt betyg. Framst därför att den låter så bra med rent och obeslöjat ljud och rekordlåg brusnivå. ■



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



I Tandbergs Actilinear-koppling ligger frekvenskorrektionen för inspelningsförstärkaren, som är utformad som en aktiv strömgenerator.

Tandbergs Actilinear driver huvudet rätt

■ ■ Ett inspelningshuvud på en bandspelare har alltid en impedans som varierar med frekvensen. För att man skall få samma ström genom det vid alla frekvenser bör man därför driva det med en strömgenerator. Det enklaste sättet att åstadkomma en sådan är att koppla ett stort motstånd i serie med utgången på en lågohmig förstärkare.

Så görs många inspelningsförstärkare. I det stora motståndet förbrukas emellertid en stor del av den effekt man har tillgänglig från inspelningsförstärkaren. För att man skall få en ideal strömgenerator skall motståndet vara oändligt stort. Därmed blir dämpningen också oändligt hög, och det kan ge vissa problem. I praktiken fungerar det hela bra om motståndet är minst 10 gånger större än huvudets impedans. Det betyder, att 90 % av den tillgängliga spänningen försvinner i motståndet. Inspelningsförstärkaren måste

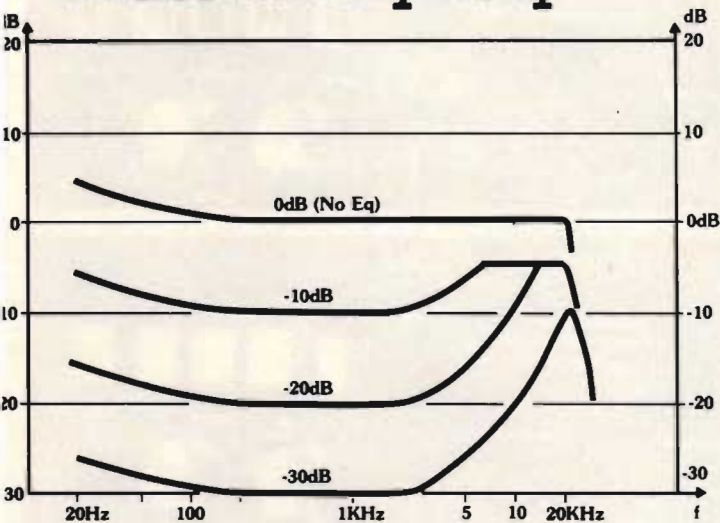
alltså arbeta med 10 gånger, eller 20 dB, högre spänning än den egentligen nödvändiga.

För att göra ont värre brukar man ofta bygga in den nödvändiga diskanthöjningen i själva drivsteget. Hög signalamplitud och dessutom en frekvensberoende motkoppling ger alltför rika tillfällen till intermodulation och missljud.

Inspelningsförstärkaren kan komma att begränsa vad som är möjligt att spela in på bandet.

Det Tandberg gjort med Actilinear är två enkla ting: Dels har man gjort en aktiv strömgenerator på utgången. Det innebär, att man inte behöver skapa ett stort spänningssving bara för att strax elda upp det i ett stort motstånd. Dessutom har man lagt diskanthöjningen i ett steg före drivsteget så att den kan ske vid låg nivå. Därmed minskar risken för intermodulation, och man får en bättre kapacitet på inspelningsförstärkaren vid alla frekvenser. ■

Bättre diskant målet för Dyneq



Dessa kurvor visar hur diskanthöjningen avtar med ökande nivå i Dyneq-systemet. Bilden föreställer ett kassettdäck, men principen är alldeles densamma för rullband, även om storleken på diskanthöjningen blir avsevärt mindre.

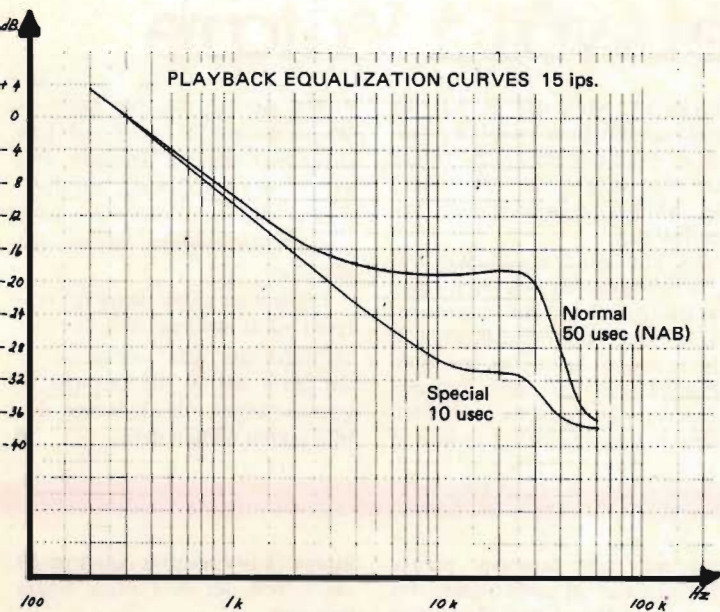
■ ■ Dyneq är en Tandbergspecial som väl från början var tänkt främst för kassettdäck. Dyneq är en förkortning för *Dynamic equalization*. När man magnetiserar ett band när man förr eller senare en punkt där utsignalen inte längre ökar. Bandet är då magnetiskt mättat. Om man ökar magnetiseringen ännu mer, kommer utsignalen att minska.

När man spelar musik på bandet höjer man alltid diskanten, mera ju lägre hastighet bandet har, för att få rak frekvensgång vid avspelningen. Det innebär att diskanten kan komma upp i de nivåerna där bandet börjar mätas, och över de nivåerna så att nivån börjar sjunka igen. Det ger dels fel nivå på diskanten, dels olinjäritet med oundviklig distorsion som följd.

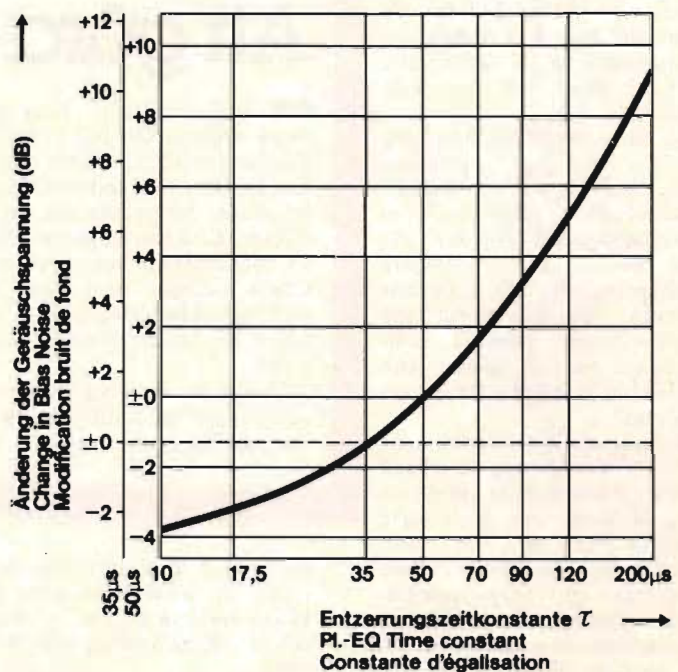
Tandbergs bot mot detta är att minska diskanthöjningen vid höga

nivåer så att signalen aldrig går i mättning. Man arbetar alltså med en varierande frekvenshöjning, en dynamisk ekvalisation.

Det här är lite av samma sak som Dolby försöker åstadkomma med HX. Där varierar man emellertid förmagnetiseringen medan Tandberg ger sig på diskanthöjningen. Resultatet skall emellertid i båda fallen bli en renare diskant och inspelningarna skall gå att avnjuta utan någon tillsats-elektronik på vilken spelare som helst. Fördelarna märks speciellt på kassettdäck med dess låga hastighet och stora diskanthöjning. Vid de höga bandhastigheterna i TD 20A blir fördelarna ganska blygsamma i normalfallet. När man använder den speciella korrektionen bidrar emellertid Dyneq till att man får en brus-sänkning med bibehållet vällyd. ■



Genom en annan tidkonstant får man mindre förstärkning i diskanten, och därmed mindre brus. Den sammantagna frekvensgången påverkas inte eftersom man gör motsvarande höjning vid inspelningen.



Enligt detta samband bör man vinna ca 4 dB på att minska tidkonstanten från 50 till 10 μ s.

Ny frekvenskurva sänker bruset

■ ■ Tonband blir allt bättre. En av de egenskaper som förbättras är koerciviteten, och det gör att de får allt bättre kapacitet och känslighet i diskanten. Man kan spela

in allt mer diskant på dem. Eftersom man höjer diskanten vid inspelning är detta mycket bra för ljudkvaliteten. Man löper allt
forts på nästa sida

Ny frekvenskurva sänker bruset

mindre risk att överstyra diskanten. Åtminstone vid de bandhastigheter som används på rullbandspelare.

Som framgår av kurvan här bryter man den standardiserade frekvenskurvan uppåt vid avspelning för att få en sammanlagt rak frekvensgång. Även bruset följer då med upp. Med en mindre tidkonstant skulle man kunna få lägre brus. För att då få rak frekvensgång måste man höja något mer vid inspelningen. Men moderna band är numera så känsliga vid höga frekvenser att den nödvändiga höjningen blir mycket mätlig.

Med den standardiserade tidkonstanten (enligt *NAB*) vid 38 cm/s, 50 μ s, behöver många band ingen diskanthöjning alls! En del band är t o m så känsliga att man måste *sänka* diskanten en aning för att frekvensgången skall bli rak vid avspelningen! Och det är ju ett slöseri med de goda diskantegenskaperna.

Därför föreslår nu **Tandberg** att man inför en ny korrektion på 10 μ s. Därmed bryter man frekvenskurvan vid en högre frekvens och får mindre brus. I praktiken vinner man ca 12 dB vid 10 kHz eller ca 3 dB, mätt vägt över hela spektrum.

Det här är ju alldeles detsamma som har hänt med ljudkassetterna: För de mera diskantdugliga kassettyperna använder vi 70 μ s avspelningskorrektion och får lägre brus än med de enklare bandtyperna med 120 μ s. Det här har också tillämpats på rullband tidigare i mera "enskilda" sammanhang. Kanske tiderna, och banden, nu är mogna för ett genombrott?

■ ■ En orsak till det kan vara att det nu börjar komma kromband på spole. Få spelare är gjorda att klara av dem. Och ännu färre utnyttjar dem på "rätt" sätt. Krombanden har ännu högre koercivitet än de vanliga järnoxidbanden. Det innebär, att högfrekvenssegenskaperna är bättre. Eller snarare egenskaperna vid korta inspelade våglängder på bandet.

Man kan därmed spela in på en lägre bandhastighet och få oförändrad kvalitet på diskantåtergivningen. Vid låga frekvenser däremot, är egenskaperna inte bättre (och för att de inte rentav skall bli sämre måste förmagnetiseringen höjas i en så hög grad, att många spelare knappast klarar av det). Ej



Vårt förslag till bättre märkning av tangenterna på spelaren. Eftersom inte tillverkaren satt tydbara symboler på dem får vi göra det!

Att göra det svåra lättare

■ ■ Vi har svårt att hitta rätt bland alla knappar och rattar på Tandbergmaskinen. Trots att vi haft maskinen till test under lång tid händer det ganska ofta att vi trycker fel, så bandet gör en alldeles oönskad krumbukt. Om man umgås dagligen med maskinen under tillräckligt lång tid kan man säkert lära sig att inte göra missgrepp.

Tyvärr är det dock maskinen själv som inbjuder till felgreppen. Tangenterna är stora och lätta att

trycka på. Men vad de har för funktion står bara med liten gnetig stil ovanför dem. Svårt att läsa när man snabbt vill stanna bandet. Man borde använda symbolen i stället!

Vi har gjort ett förslag till allmän begrundan och jämförelse. De tre symbolerna längst till vänster betyder strömbrytare, hög och låg hastighet samt stor och liten spole. De övriga talar förhoppningsvis för sig själva. Symbolerna behöver naturligtvis inte se

ut just så, men det blir avsevärt lättare att snabbt finna vad man söker med den märkningen! Det är ju lätt att själv sätta dit dem, men på något sätt borde det mera ligga i tillverkarens intresse att göra det.

Detsamma gäller de övriga texterna på framsidan. Det är svårt att finna rätt rattar också. Till en del beror det på att rattarna är ganska höga och skymmer den lilla texten mellan dem. ■

heller är bruset lägre. Det man vinner är alltså bara detta att kunna spela in på tex 9,5 cm/s och få samma kvalitet som på 19 cm/s.

Ännu är krombanden och fungerande spelare så ovanliga att de närmast bör betraktas som experiment. Då kan vi tillåta oss att föreslå att man inför en ny tidkonstant för krombanden, på samma sätt som skett med kromkassetterna. Då kanske också en ännu lägre tidkonstant än **Tandbergs** kan komma till användning.

Sambandet mellan använd tid-

konstant och brusnivå planar emellertid ut så småningom, dvs man kan inte gå hur långt som helst. Möjligen kanske man kan komma till 6 dB lägre brus än vid normala 50 μ s. Av de 6 har Tandberg redan använt 4 på järnoxidband, så skillnaden är inte så stor.

Emellertid kan man kanske *både* sänka hastigheten och ändra tidkonstanten. Tandbergs 10 μ s ger ju användningsfritt resultat på 38 cm/s, men inte helt på 19 cm/s. Med kromband och en lägre tidkonstant borde man

kunna få bra resultat också på 19 cm/s, och det med något högre dynamik.

Men detta är spekulationer, som man i och för sig kan dra ännu längre: Kanske kommer metallband så småningom också på rulle. Då får man ännu bättre utstyrbarhet i diskanten, och förmodligen också vid låga frekvenser. Däremot ligger bruset högre för metallband än både för krom- och järnoxidband. Frågan är då om de kan tillföra något väsentligt på en rullbandspelare. Vi får väl se, eller snarare höra! ■

MÄTRESULTAT och TESTDATA

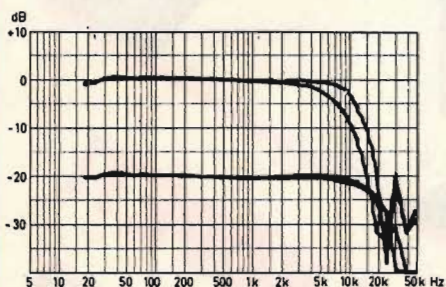
MÄTOBJEKT

Bandspelare Tandberg TD 20A SE

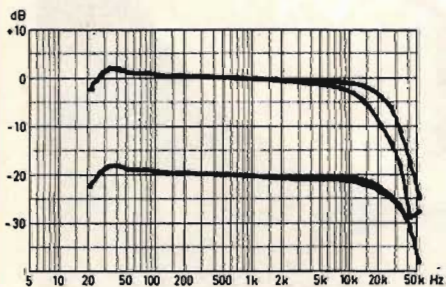
Pris 9 500: -

Säljs genom Tandberg Audio AB, tel 08/98 04 50.

FREKVENSGÅNG



In- och avspelning vid 19 cm/s. De båda övre kurvorna upptagna vid 0 dB på instrumentet vid 1 000 Hz; den undre 20 dB därunder.



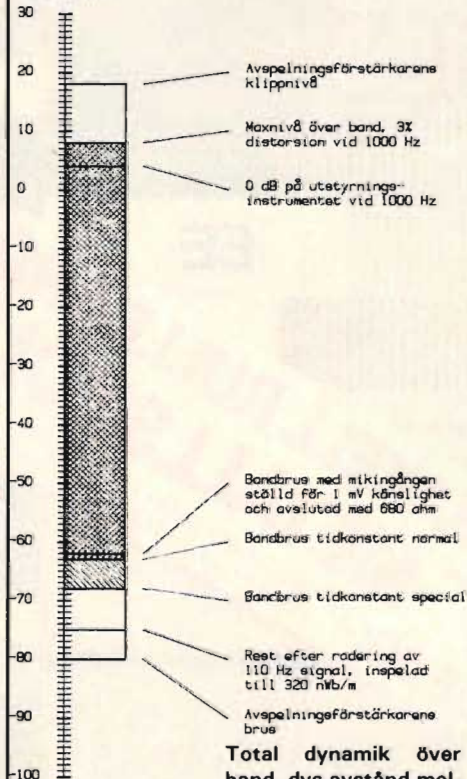
In- och avspelning vid 38 cm/s.



DYNAMIK

Nivåförhållanden vid 38 cm/s.

dB relativt
320 nVb/m



Avspelningsförstärkarens klippnivå

Maxnivå över band, 3% distortion vid 1000 Hz

0 dB på utstyringsinstrumentet vid 1000 Hz

Bandbrus med mikingången ställd för 1 mV känslighet och avslutad med 680 ohm

Bandbrus tidkonstant normal

Bandbrus tidkonstant special

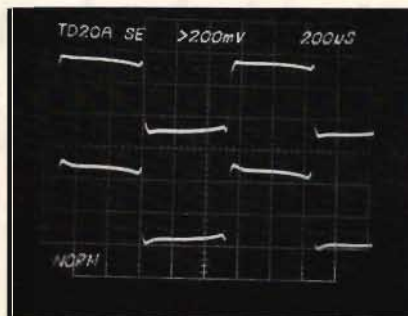
Rest efter rodering av 110 Hz signal, inspelad till 320 nVb/m

Avspelningsförstärkarens brus

Total dynamik över band, dvs avstånd mellan 3 %-nivån och brus:

19 cm/s	71 dB
19 cm/s SE	75 dB
38 cm/s	73 dB
38 cm/s SE	76 dB

SIGNALBEHANDLING



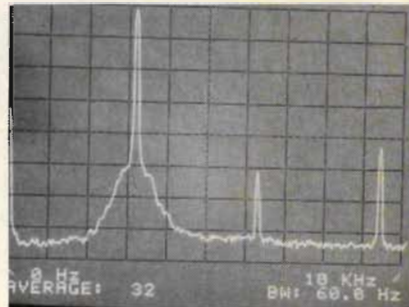
Utseende på återgiven 4-kantvåg 1 000 Hz, inspelad 10 dB under 0 dB vid 38 cm/s. Normal tidkonstant underst, special överst.

BANDFÖRING

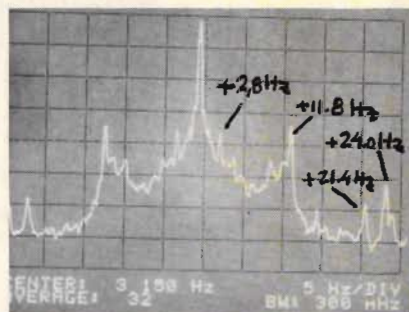
Svajning max enligt DIN:

19 cm/s 0,036 %

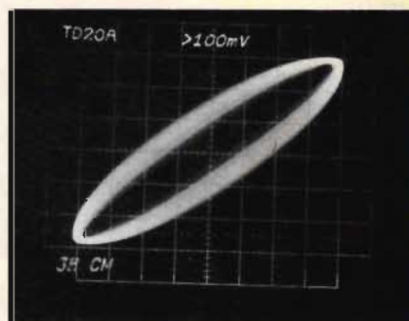
38 cm/s 0,012 %



Spektrumanalys, brustrumpet, av inspelad sinuston 3 150 Hz. Bilden skall idealt vara en smal stapel utan uppdragen brusmatta.



Detaljstudium av brustrumpeten.



Fastabilitet mellan kanalerna. Samtidig inspelning av 10 kHz på båda kanalerna. Bilden visar uppspelning av vänster kanal i x- och höger kanal i y-led. Exponeringstid 10 s. Figuren skall idealt byggas upp av ett smalt, väldefinierat streck.

Snabbspolning av 1 100 m band (1p-band på 10,5 tums spole) tar ca 160 s.

ANVÄND UTRUSTNING

Referensband MRL 211104

Använt tonband Maxell UDXL 35

Spektrumanalysator HP 3582 A

Audioanalysator HP 8903 A

Skrivare Houston 2000

HP 9710 A

Dator HP 87

Oscilloskop Tektronix 7613

DUBBELT SÅ MYCKET LJUD DUBBELT SÅ MYCKET LJUD



SÅ FÅR DU EN 7" METALLSPOLE PÅ KÖPET!
(VÄRDE 60:-) (Erbjudandet gäller i vidstående butiker så långt lagret räcker, eller längst till jul).

6 dB bättre dynamik. Eller samma kvalitet på halva bandhastigheten.

När andra rullband når slutet har detta hälften kvar. Maxell XL II revolutionerar rullbanden. En revolution som verkligen hörs. Även av otränade öron.

XLI II är skapad för de nya bandspelarna med EE-omkopplare. En funktion som plockar ut det bästa ur vårt nya Epitaxialsikt. Ett bandskikt med större partikeltäthet som blir 6 dB bättre dynamik. Eller, om du så vill, praktiskt taget samma kvalitet vid halva bandhastigheten.

XLI är vårt flaggskepp för rullbandspelare utan EE-funktion.

Ett band som HiFi-Musik ansåg var det bästa band de testat. Bandet lämpar sig för såväl proffs som amatörer med mycket höga krav.

UD är tredje bandet i Maxell-familjen. Ett populärt högkvalitetsband som ytterligare förbättrar sina prestanda. Maximala utnivån är nu 1 dB bättre, samtidigt som brusets minskat och känsligheten ökat med 0,5 dB.

Så, som du ser, behåller vi ledningen i rullbandsutvecklingen. Och det tänker vi fortsätta med.

maxell Och hör se'n!

Rydin Tape AB, Archimedesvägen 6, Box 20013, 161 20 Bromma. Tel: 08-98 86 50.

MAXELLS SPECIAL- ERBJUDANDE!

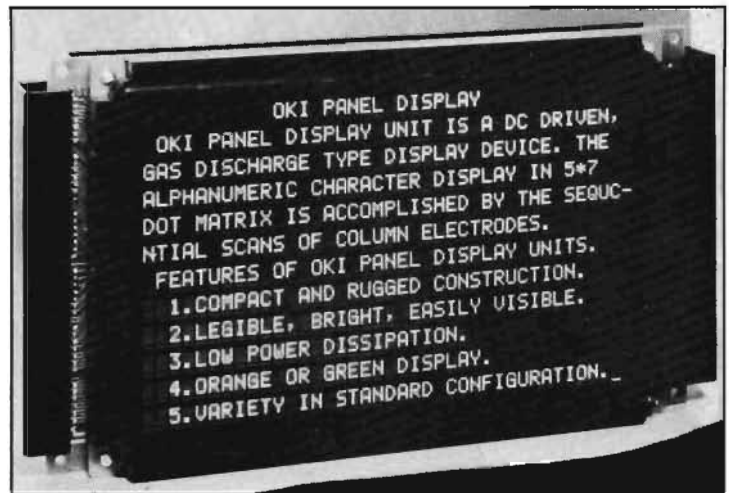
Maxells specialerbjudande gäller i
nedanstående butiker.
Lagret är begränsat, så skynda dig.
Erbjudandet gäller bara så länge
lagret räcker eller längst till jul.

Alingsås Leuchovius Musik Arvika Magnusson Radio TV
Borås Television Andersson & Berntsson AB Bromma Sigges
Farsta Sköndals TV Foto Finspång A.H. Andersson Gävle
Expert Runes Bild & Ljud · ML HiFi Stereo AB · Skivbutiken
Göteborg Noréns Radio TV AB · Oktaven AB Kompassen
Ågrens HiFi AB Halmstad Expert Halmstad AB Handen
Expert Handen AB Hedemora Expert Hedemora AB Helsing-
borg Hefoma Expert · Musik & Radio City Huskvarna Karlsson
Radio & TV AB Hägersten Alfa Radio AB · Norrmalms Radio
Härnösand Radio TV Hörnan Hässleholm Hässle Foto Ljud
& Bild Hörby Wilsson Radio TV Jönköping Expert Foto Radio
US Radio TV Kalmar Skotte Foto Karlshamn Expert Karls-
hamn Karlskrona Edfeldts Radio & TV AB · Ljud & Bildspecia-
listen Kristianstad Nymans Radio TV Kungshamn Wiks
Radio TV El Linköping Treff HiFi Video Ljungby Foto & Radio
Lasse AB Luleå Expert Luleå AB Lund Centric Radio TV
Malmö Bild & Ljudhuset · Limhamns Radio TV · Ljudprodukter
Radio TV Hörnan · Teleradio Jägersro center · Teleradio Tri-
angeln Mjölby Wikbergs Radio TV AB Nossebro Ginza Musik
Nyköping TV Matz AB Nynäshamn Expert Nynäs Foto Radio
TV Oskarshamn Expert Radio TV Oxelösund Dahlströms TV
Sala Ahlins Radio Sandviken All-Foto Radio TV Skara Anders
Radio Skärholmen Expert Skärholmen Skövde Expert J-E
Bergström · Öbergs Ljud & Bild Sollentuna Expert Sollentuna
Radio E-4 Stockholm Bild & Ljud Sylvendahl · Expert Gallerian
Expert Sones Ljud & Bild · Expert Storköp · Larssons Radio
Ljudmakaren · Norrmalms Radio · Skanstulls TV Radio · Sigges
Telecall · Widegrens TV-Radio Sundbyberg L W Ljudteknik
Söderhamn Hammarlunds Musik · Radio TV Teknik Söder-
tälje AB Attes Radio Tidaholm Simons Radio TV Tranås Tran-
ås Maskin & TV AB Trelleborg Radiobolaget Trollhättan Ko-
meten Radio TV Täby Telecall Uddevalla Radio & TV Salong-
en Umeå Rune Johansson Radio TV Uppsala LW Radio Var-
berg Davids Radio TV Vellinge L P HiFi TV Vetlanda Expert
Radio TV Vimmerby Österman Musik Virserum Dackebyg-
dens Foto El Visby Junewiks Musik & Foto · AB Wessman & Pet-
tersson Vällingby Expert Vällingby · Sigges Värnamo Sörens
Foto & Radio Västervik Soundservice Eldata Västrås Ram-
qvist TV Radio Växjö Hedbergs Radio & TV Ystad Glenmarks
Foto Radio Åhus Nymans Radio TV Åkersberga Telecall Äng-
elholm Wallins Stereo HiFi Östersund Andersson & Fridell

maxell

Rydin Tape AB, Archimedesvägen 6, Box 20013,
161 20 Bromma. Tel: 08-98 86 50.

Informationstjänst 9



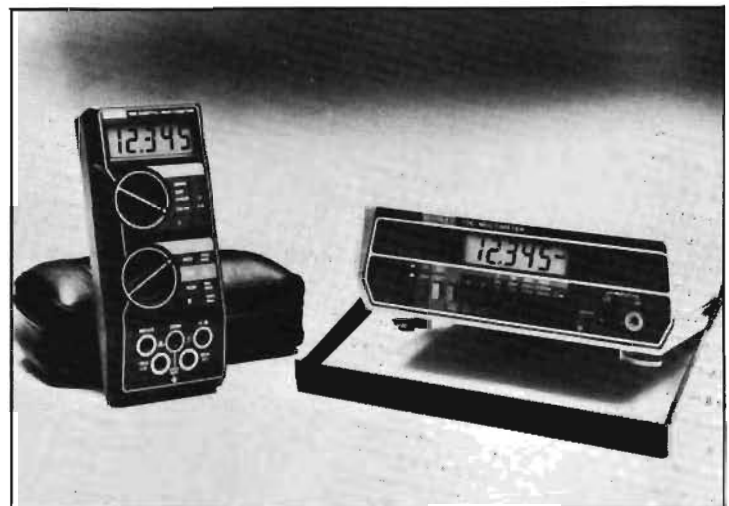
Textskärm

DSA4012CR-L är en komplett textskärm från OKI med inbyggda drivare och styrkretsar. Skärmens storlek är 12 rader med 40 tecken i varje rad. Även elektronik för återladdning av skrivning och läsning finns inbyggd. Elektroniken är mikroprocessoranpassad och allting är integrerat i LSI-kretsar med undantag för själva drivfunktionen, som är uppbyggd med högspända kretsar. Jämfört med konventionella bild-

skärmar, är denna enhet mycket tunnare. Totala tjockleken är 30 mm.

Visningen styrs med 26 styrkoder, inkluderande sido- och scrollfunktioner m m.

Varje tecken är uppbyggt som en 5x7-matris. Avståndet mellan punkterna är 0,8 mm, vilket ger en teckenstorlek på 3,7x5,3 mm. Den effektiva skärmytan är 190,9x112,5 mm och färgen är orange. Svensk representant: Telemport AB, telefon 08-89 02 65.



Digitalmultimeter

Keithley Instruments har lanserat modell 176, en 4 1/2-siffrig digitalmultimeter med LCD-indikator. Modell 176 levereras normalt med batterier (1 000 tim drifttid) men finns även för nätdrift. Det robusta utförandet gör instrumentet lämpat för servicearbeten och som laboratorieinstrument i skolor, enligt tillverkaren.

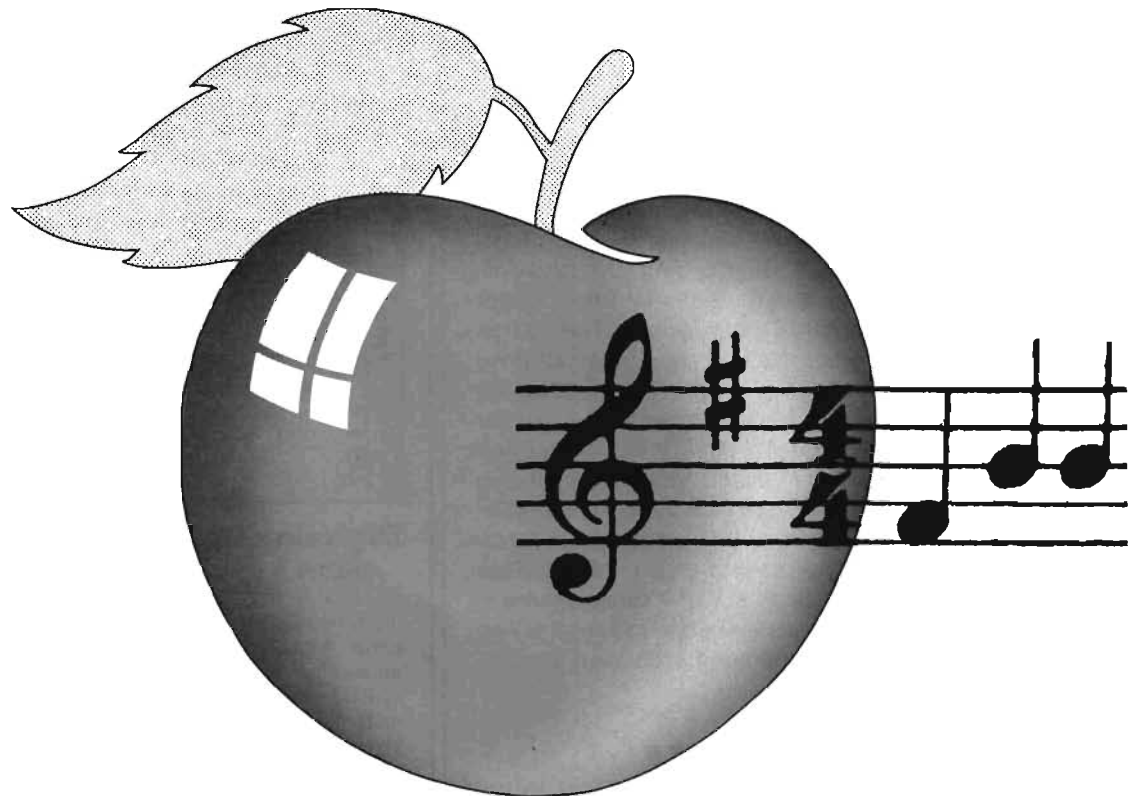
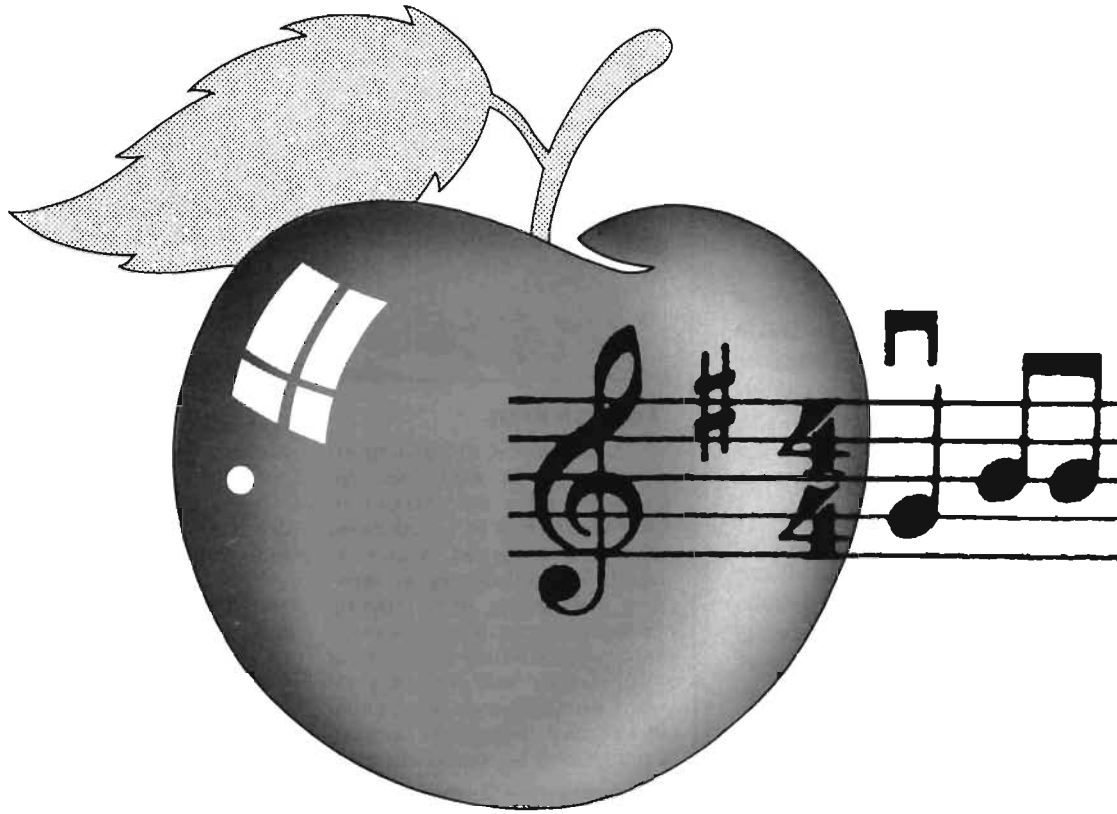
Samtliga områden är skyddade för överbelastning.

Hanteringen har förenklats genom att mätområde och mätfunktion indikeras direkt på den tydliga LCD-displayen.

Keithley 176 kostar 1 875,- exklusive moms.

Svensk representant: Scandia Metric, tel 08/82 04 00.

Lika som bär? Kan du se skillnaden?



Om konsten att skilja HiFi från HiFi och en tävling med en testberömd HiFi som pris.

Lika som bär. Detta uttryck tar vi till hjälp dels för att ordna en lekfull tävling med fint HiFi-pris och dels för att ge dig som skall välja din nya HiFi-anläggning några tankeställare.

HiFi-anläggningar av olika fabrikat syns ofta också lika som bär. Men börjar man jämföra kan man göra märkliga upptäckter! Vi specialiserade HiFi-handlare, med personligt intresse för musik, ljudteknik, HiFi, har i den stora HiFi-floran hittat något som vi anser vara ett strå vassare än det mesta: testberömda Luxman.

Luxman tillverkas i Japan av en måttligt stor industri. Representerat i Sverige av Luxor-koncernen (namnligheten är en ren tillfällighet, men det är skönt att veta att ett stort svenskt företag ansvarar för reservdelarna t ex). Luxman har helt satsat på mycket sofistikerad teknik, utvalda komponenter, hög precision. Kvalitet av det där slaget som sitter även långt under ytan. Luxman har kvalitet nog att hålla länge, små men betydelsefulla skillnader ger frihet från krängel, förnämlig musikätergivning och den där speciella känslan som ett extra fint utförande ger. Med Luxman är det inte de stora watt-talen som räknas. Förnämlig elektronik, eleganta idéer, exakta avvägningar ger Luxman klart hörbara, bättre ljudupplevelser även vid lägre effekter.

Vi är alltså helentusiastiska för Luxman. Tester i facktidsskrifter både här hemma och utomlands berömmar Luxman. En Luxman-anläggning är inte marknadens billigaste, men vi anser att den ger dig mycket mer för dina pengar än det mesta annat. Men du måste göra dig besväret att själv försöka skilja

I det högklassiga Luxman-programmet finns 15 förstärkare och tuners, 5 kassettdäck samt 8 skivspelare. Bi a den här PD 300 skivspelaren som med hjälp av vacuum suger plattan helt plan mot den tunga tallriken. En typisk Luxman-finess som ger en unik förbättring av ljudåtergivningen.

Duo-Beta-systemet i våra förstärkare har 10 gånger lägre distorsion än andra motsvarande förstärkare.



"HiFi-bären" åt. Lyssna, titta, känna, läsa. Vi har broschyrer, tester, utrustningar att prova och jämföra med. Och tid att intressera oss. Var med i Luxmans "bär-tävling" också. Den rullar ända fram till februari -83 och om du har tur och lite skicklighet kan du vinna en valfri Luxman-anläggning för 10.000:—. Bara det värt ett besök.



VÄLKOMMEN!

ALINGSÅS HiFi CONSULT AB, Kungsgatan 31 AVESTA TELESERVICE AB, Mecca Bryggatan 2 BORÅS LJUDRUMMET, Skaraborgsvägen 35
 BÅLSTA LYSSNA O NJUT, Bålsta centrum EKSJÖ HB WALLINS RADIO, Södra Storgatan 8 FALKENBERG JWS SVENSKA AUDIO AB, Oktanvägen 4
 GÄVLE ML MELBI & LINDSTRÖM, Hantverkaregatan 21 GÖTEBORG LJUDKÅLLARN AB, Viktoriagatan 11, ÅGRENS HiFi, Teatergatan 21
 HALMSTAD LJUDCENTER, Skolgatan 4 HELSINGBORG HEFOMA AB, Stortorget 16 HEMSE FIRMA KG ENDRELL, Ronevägen 4
 KIRUNA HiFi SHOPEN, Magnigatan 26 KRISTIANSTAD BLN-LJUD, Stora Kaserngatan 19 B, NYMANS RADIO AB, Storgatan 89
 HYLTEBRUK HYLTE LJUDCENTER, Gamla Nissastigen 59 HÖRBY WILSON RADIO TV KALMAR STEREO HiFi BUTIKEN, Kaggensgatan 38
 KARLSHAMN NYA CAJ RADIO, Drottninggatan 66 KARLSTAD LUXORHÖRNAN RADIO TV, Drottninggatan 6
 KIRUNA HiFi SHOPEN, Magnigatan 26 KRISTIANSTAD BLN-LJUD, Stora Kaserngatan 19 B, NYMANS RADIO AB, Storgatan 89
 KUNGSBACKA ELBE HiFi i KUNGSBACKA AB, Storgatan 17-19 KUNGSHAMN RODIN HiFi, Birkagatan 11
 KÖPING ELMAN INSTALLATION AB, Torggatan 21 LESSEBO LESSEBO SPORT O RADIO, Storgatan 65 LINKÖPING HiFi HUSET AB, Storgatan 32
 LULEÅ EXPERT i LULEÅ AB, Kungsgatan 26, LASSE PETERSSON RADIO TV AB, Storgatan 35 LUND RADIO NILSSON, Vårfrugatan 8,
 LJUD i LUND, Bankgatan 4 LYCKSELE RADIOCENTRALEN, Storgatan 46 MALMBERGET BOSSES RADIO, Järnvägsgatan 3
 MALMÖ MALMÖ HiFi CENTER, Kyrkogatan 1, STEREOHÖRNAN, Kronobergsvägen 2 MORA MORA RADIO, Kyrkogatan 13
 NORRKÖPING HiFi HUSET AB, Gamla Rådsgatan 44, LUXOR-HÖRNAN PITEÅ PITE RADIO AB, Storgatan 69
 RONNEBY RONNEBY RADIO, Kungsgatan 16 SALA SALA SOUND AB, Norrbygatan 12 SIGTUNA PETERS LJUD & BILD, Stora Gatan 29
 SKELLEFTEÅ LJUDSHOPEN, Nygatan 33 SKÄRHAMN SÖRÄNGS RADIO TV, Utäng SMEDJEBACKEN TV LJUDSERVICE
 STENUNGSUND BILD OCH LJUDSERVICE STOCKHOLM ALFA RADIO, Södertäljevägen 152, BEST SOUND AB, Odengatan 62,
 LJUDBUTIKEN, Scheelegatan 9, LJUDBÖRSEN, Gästrikegatan 2, LJUDMAKARN AB, Norrlandsgatan 28, NORDISKA KOMPANIET, Hamngatan,
 Farsta, Täby, ROYAL RADIO AB, Kungsgatan 32, SÖDERBERGS RADIO, Sveavägen 88, TEVETON, Götgatan 35
 SUNDSVALL LJUDGRUPPEN AB, Köpmangatan 16 SÖDERHAMN GÖRANSSONS, Kungsgatan 14 SÖDERTÄLJE GUNNARS RADIO TV, Storgatan 6
 SÖLVESBORG BERTS HiFi MUSIC, Köpmangatan 4 TYRESÖ TYRESÖ RADIO TV, Västangränd 22 UMEÅ LINDSTRÖMS RADIO TV, Kungsgatan 47A,
 RADIOCENTRALEN, Björkvägen 7, STENSOUND UPPSALA HiFi HUSET AB, Sysslomansgatan 5 VÄNERSBORG SO LJUDCENTER, Kungsgatan 19
 VÄSTERVIK SOUND SERVICE, S:t Gertrudsväg 22 VÄSTERÅS AROS LJUD, BOOM, Stora Torget VÄXJÖ GÖRANS HiFi CENTER, Kungsgatan 4
 YSTAD LUXORHÖRNAN, Stora Östergatan 27 ÄNGELHOLM WALLINS HiFi, Storgatan 18 ÖREBRO HiFi HUSET, Kungsgatan 19
 ÖRNSKÖLDSVIK JBN ELEKTRONIK, Fabriksgatan 7 ÖSTERSUND STEREFOTORGET, Stortorget 6.

Så fungerar digitalljudet

★ Här beskriver författaren principerna för digitalljudet, hur det omvandlas till och från analoga signaler och i vilken form det lagras på band.

★ Vi får också veta hur eventuella brister yttrar sig och att de skiljer sig markant från motsvarande fel i vanliga analoga överföringsled.

av MATS TORKEKELSON

Förf har en tid verkat som konstruktör av analogdelen i digitala bandspelare hos firma Willi Studer i Schweiz. Numera är han forskningsstuderande vid LTH och engagerad i marina navigationssystem.

■ Att digitalisera analoga signaler är en önskan inom många områden, från långsamma regler-system till snabba videosignaler. Det ger en stor datamängd och framför allt ett stort flöde som ska processas. Man kommer med digitaliseringen ifrån verklighetens negativa inflytande på analogdelen. I den digitala världen är allting styrbart, kontrollerbart och förutsägbart. Det man betalar med är vanligen snabbhet och digital myckenhet. Samplade system ger generellt en analogdel som är svårkonstruerad och en digitaldel som är stor med många kretsar. Digital audio ställer krav på speciellt linjaritet, dynamik och lagringsmöjlighet.

Sampling

I ett samplat system är värdet av signalen bara definierat i diskreta tidpunkter. I ett digitalt system existerar dessutom bara vissa bestämda värden, kvantisering. Dessa värden överförs, lagras och bearbetas som siffror (ord) och inte som spänningar. Man måste sampla tillräckligt ofta så att all önskad information kommer med, begränsa signalen uppåt i frekvens och ta bort önskad information. Spänningen mellan två sampel får inte ändra sig så mycket att ursprungsformen ändras. Enligt sampelteoremet blir alla frekvenser över $f_s/2$ (halva sampelfrekvensen) tillba-

kafaltade till en lägre frekvens. Det förstås lättast med *fig 1*. Signal A kommer att uppfattas och behandlas som B. Därför föregås samplingen (AD-omvandlingen) av ett församlingsfilter som tar bort alla frekvenser över 20 kHz. Annars skulle man kunna höra fladdermössen fast med lägre frekvens.

Rekonstruktion

I andra änden av överföringen rekonstrueras den digitaliserade signalen till analog igen. I teorin kan man föreställa sig att det finns godtyckligt smala och godtyckligt höga pulser. Se *fig 2*. Detta ger det ursprungliga frekvensområdet repeterat uppåt i frekvens i all oändlighet enl *fig 3*. I verkligheten måste pulserna realiseras av en digital analogomvandlare (DA) och då blir pulserna stapelformade som i *fig 4*. Därvid multipliceras frekvensgången i *fig 2* med en SINX/X -funktion, *fig 5*. Ett analogt rekonstruktionsfilter följer som tar bort resterande högfrekvens så att ursprungsformen återskapas.

Realisering

En digitalbandspelare och även digital överföring i allmänhet har på blockschemanivå uppbyggnad enligt *fig 6*.

► In- och utgångssteg ger en anpassning av impedans- och spänningsnivåer. Professionella band-

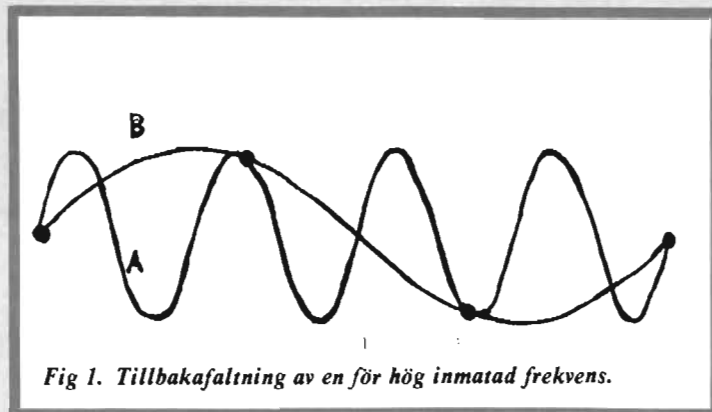


Fig 1. Tillbakafaltning av en för hög inmatad frekvens.

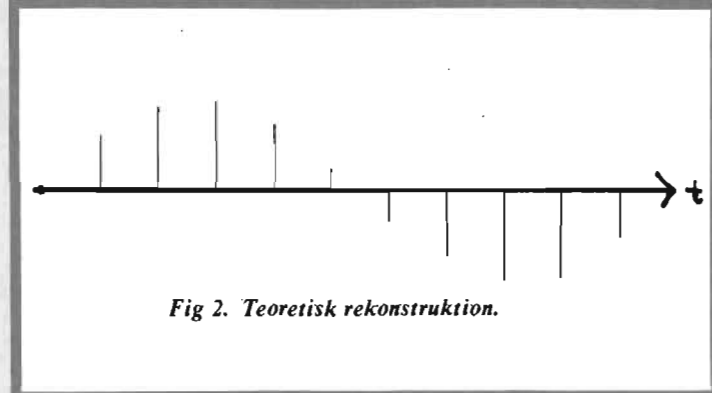


Fig 2. Teoretisk rekonstruktion.

spelare har differentiella in- och utgångar för att minska brum- och störproblem. De är antingen aktiva eller har de en transformator om man vill vara säkert galvaniskt skild.

► Filtrerna tar bort det mesta utanför det hörbara området. Filterordningen varierar mellan olika fabrikat men håller sig mellan 7:e och 13:e ordningen. Dessutom har de en allpasslänk för faslinjarisering. Rekonstruktionsfiltret kan även inbegripa korrektion för inverkan av SIN X/X -effekten i det hörbara området. Frekvensgången blir rak upp till 20 kHz och faller sen mycket brant.

► En sample and hold-krets (S/H) tar ett sampel och håller kvar värdet analogt under tiden som AD:n (analog/digitalomvandlare) omvandlar (ca 15 μs). Utan S/H skulle insignalen hinna ändra sig under omvandlingen och AD:n ge ett feaktigt värde. Kraven på en S/H för audiotillämpningar är linjariteten, kort insvängningstid och lågt brus i hold-mode.

► AD:n omvandlar en inspanning till ett binärt tal (ord), 16 bitar eller 14 för amatörbandspelare. Den vanligast förekommande omvandlaren är av successiv approximationstyp. Även finurliga varianter och utvidgningar finns. I korthet går en omvandling till så att man jämför med en referens DA om inspanningen är större

eller mindre än halva maxspänningen. Därefter jämför man om det som återstår är större eller mindre än hälften av hälften osv. Efter 16 jämförelser har den okända spänningen pejlats in och man har spänningsvärdet i sifferform. Speciellt kritisk är spänningen runt noll volt då det internt i AD:n krävs mycket korta insvängningstider och noggranna spänningsjämförelser.

► Våra binära ord lagras på bandet. När det spelas upp sker följande: Till digital-analogomvandlare (DA) kommer det in ett tal och DA:n ställer ut motsvarande spänning. Varje bit betyder en delspänning. T ex $\pm 5\text{ V}$, $\pm 2,5\text{ V}$, $\pm 1,25\text{ V}$ osv. När DA:n ändrar värde blir det i övergången en spik (glitch) som undertrycks av deglitchern. Konstruktionsmässigt liknar den en S/H.

Vid konstruktion av analogdelen är svårigheten att ta reda på vilken eller vilka delar i kedjan som orsakar avvikelser från det teoretiska störavståndet. De ingående byggblocken och delar däri går sällan att mäta och utvärdera separat, inte heller att jämföra med en referens då det mesta redan är state of the art.

Kodnings- och avkodningsdelarna är till för att skydda dataöverföringen från fel som uppstår på kanalen (i detta fall på bandet). Detta skydd är helt nödvändigt och har gjort det möjligt att

utveckla digital audio över huvud taget. Ett digitalt fel ger mycket värre konsekvenser än ett analogt fel. Blandar man siffrorna i ett tal kan ju resultatet bli vad som helst.

Det finns också synkronisationskretsar och buffertminne för att upphäva inverkan av små hastighetsfluktuationer av bandet (wow & flutter). Man får därigenom en taktfrekvens som är oberoende av mekaniken. Med stort dataflöde krävs det ändå hög mekanisk precision för att hålla buffertminnet på rimlig storlek.

Banden som används är videoband och bandspelarna har stationära huvuden gjorda för mycket högre frekvenser än i traditionella analoga maskiner. Till amatörmarknaden används vanliga videokassetter och maskiner med roterande tonhuvuden av precis samma typ som videobandspelare till TV. Dessa finns endast i tvåkanalutförande.

Dataflöde och packningstäthet

I en digitalbandspelare samlar man in, behandlar och lagrar en enorm mängd data per tidsenhet. Med samplingsfrekvensen 50 kHz och 16 bitar per ord blir flödet 800 Kbit/s. Efter att ha lagt till 33 % felkorrigering CRCC-kod är flödet som ska lagras uppe i 1,2 M bit/s. Totalt för en 24-kanal-maskin får man multiplicera allting med 24.

Packningstätheten på bandet är i dag 25–40 Kbit/inch. Detta ger tonhuvuden med mycket smala spalter, storleksordningen 1 μ m. Med tunnfilmshuvuden förväntas packningstätheten kunna öka ytterligare. Varje bit på magnetbandet är endast 1 μ m lång. Det är mindre än både rökpartiklar och bakterier så det ställs stora krav på beföring, bandkontakt och den felkorrigering som koden.

Antalet spår per kanal varierar med hastigheten så att man av en 24-kanalmaskin får 12 kanaler med halva hastigheten. Jämfört med en analogmaskin går det att lägga spåren mycket tätare. Det är alltså möjligt att packa tätt inte bara på längden utan även på höjden. På amatörbandspelaren skall bitmönstret passa in i videobandspelarens linjemönster.

Felkorrigering

Orsakerna till dropouts är många. Då packningstätheten på bandet är hög behövs det bara små störningar för att en ansevärd mängd information skall försvinna. Störningarna kan bero på t ex dålig bandkontakt, damm och smuts, fingeravtryck, att bandet har vikt sig eller att det är skarvat. De förorsakar olika typer och

framför allt olika längd på felen.

Genom att till varje ord lägga redundant information, CRCC-CODE (Cyclic Redundant Check Code) som beskriver ordet kan man korrigera för fel av en bit per ord och detektera ett fel av flera. Om bara en bit är fel går det att få fram det ursprungliga ordet i alla fall. Det hjälper dock inte mycket om hela ord har försvunnit. Därför tvingas man ta till interleaving. Det betyder att orden struktureras om så att bitarna blandas och sprids ut i tiden, dvs på bandet. Vid återgivning rekonstrueras orden tillbaka igen. I stället för att hela ord försvinner fördelas nu felen på flera ord så att det bara blir ett bitfel i varje ord och det går att korrigera. Metoden fordrar stort minnesutrymme för långa interleav-längder.

För ännu längre dropouts går det inte att fullständigt korrigera alla felen. Det finns då en rad möjligheter. T ex ersätta det felaktiga ordet med noll (muting), repetera det senast riktiga värdet eller interpolera mellan kvarvarande korrekta värden.

För att mildra verkan av ett långt dropout (tumavtryck) kan man förutom interleaving förskjuta vartannat ord på bandet. En lång dropout förstör då bara vartannat ord och interpolationen blir fullt acceptabel. Det finns alltså flera olika korrekturnivåer som hjälper mot olika typer av störningar och ger olika bra korrekture. Korta dropouts korrigeras helt och långa approximeras.

Koden och formatet på bandet måste även ge möjlighet till olika editeringsmöjligheter som t ex punch in och out. Med ett effektivt format går det att handskas relativt vårdslöst med bandet (ibland t o m skarva). Redigeringen förblir däremot omständlig, se ref 1. Felkorrigering och interleaving görs på oändligt många sätt och valbart effektivt till priset av en oändlig mängd digitala kretsar. Det finns inget givet värde på hur effektivt skydd som behövs eller vilken kod som är mest effektiv till just denna kanal eller hur man skall anpassa kanalen till koden. Det fanns till en början liten erfarenhet av hur slitet ett band blir i praktiken efter en tids hantering och hur slitenheten yttrar sig. Man vill inte ha för många regler och begränsningar på miljö och handhavande, t ex rökförbud, fingeravtrycksförbud osv. Det har därför gått mot allt längre interleav-längder. Ett effektivt skydd mot dropouts är helt nödvändigt för att en maskin ska vara användbar.

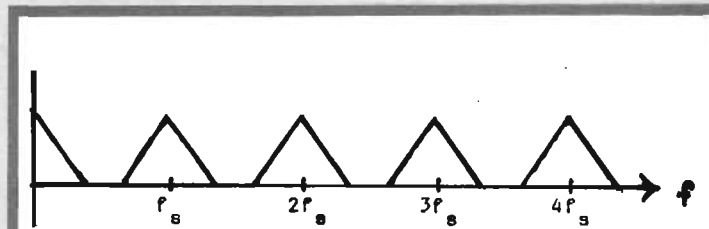


Fig 3. Frekvensinnehåll.

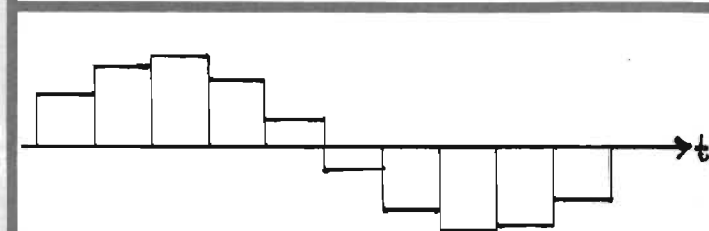


Fig 4. Praktisk rekonstruktion.

Standardisering

Det pågår standardiseringsarbete men jämfört med analogmaskiner är det mycket mer som måste standardiseras. Någon enhetlig standard för formatet (kod, interleave) vid uppteckning på band finns inte. Det betyder att utbyte av band mellan olika maskinfabrikat inte är möjligt. Inte heller några digitala snittställen eller formatet i dessa har ännu någon allmänt accepterad standard. Det finns dock samarbete mellan olika företag för understödande av ett gemensamt format, t ex Sony/Studer och MCI.

När det gäller samplingsfrekvenser har man numera enats om en standard för radio (32 kHz), amatör (44,1 kHz) och professionell användning (48 kHz).

Digital Studio

Alla funktioner som i dag utförs analogt kan man tänka sig att göra digitalt i framtiden. Bearbetningen blir därigenom fri från extra tillskott av brus och klirr på bekostnad av digital myckenhet. Digitala apparater som kommer att finnas i en inspelningsstudio blir mixerbord, redigeringsystem för band, fördröjnings- och efterklangsenheter och samplingsfrekvensomvandlare. Det blir i en större studio en enorm mängd räkneoperationer per tidsenhet. T ex fordras det för ett 24 kanals mixerbord med några digitala filter per

kanal en beräkningskapacitet av ca 50 megamultiplikationer per sekund bara för filtren. En dator kan användas för att övervaka och styra systemet men de enskilda operationerna måste utföras hårdvaremässigt p g a myckenhet och snabbhet. (Ref 2.) Det blir nödvändigt med nya skräddarsydda LSI-kretsar för de olika funktionerna såsom kodning, avkodning, filtrering osv, dels för att få hög tillförlitlighet och dels för att få ner storleken. Även musikerna bör få plats i en heldigital inspelningsstudio. En viktig del är också att få en betjäningsmässigt lättarbetad studio trots datastyrning.

Analogdelen

Det har först på senare tid blivit möjligt att ta hand om och lagra ett så stort dataflöde. En omställning av en hel bransch behöver tid att mogna, för nya normer att växa fram, utvärderas och allmänt accepteras. Konstruktörer och användare behöver omställningstid innan alla nya fenomen är allmänt kända och upplevs som självklara. Då många och stora företag är involverade har utvecklingen varit forcerad och inriktad på långa serier.

Det har börjat dyka upp en del fungerande användbara och kommersiellt tillgängliga digitalbandspelare på marknaden bland alla mer eller mindre färdiga proto-

forts på nästa sida

typer. Även Philips compactdisc är klar för produktion av flera firmor. I samband därmed uppstår behovet att kunna mäta upp och utvärdera dessa företeelser. (Text finns en testrapport med i majnumret av RT.) Det ligger nära till hands att använda de gamla invanda och beprövade mätnormerna från analogbandspelaren då det ännu inte finns några nya. Resultatet kan användas för att jämföra analogt med digitalt och påvisa att analogmaskinens svagheter är borta. I längden blir det dock tjugigt att mäta det som per definition inte längre finns, såsom wow & flutter, modulationsbrus osv. (Ref 8.)

En analog maskin är förhållandevis lätt att mäta upp då olinjariteterna är uppenbara och man genom åren har lärt sig var man ska leta. Det är lätt att hitta orsakerna i mekaniska problem, mättningar i magnetmaterial osv. De oegentligheter som finns hos digitaljudet är av mycket lägre amplitud. De kan vara svåra att upptäcka och besvärliga att se orsakerna till. Därför kan det vara på sin plats att sortera ut och summera fenomen, orsak och verkan i samplade system. Om de små olinjariteterna som finns har någon korrelation med hörselintycket blir nog lika svårt att utreda som i det analoga fallet med inslag av tvivelaktiga hörster under okontrollerade förhållanden.

Kvantiseringsbrus

Vid digitalisering blir överföringsfunktionen inte längre kontinuerlig utan trappstegsformad. En spänning kan bara anta ett ändligt antal diskreta värden. Felet man gör vid kvantiseringen ger upphov till ett brus med maxamplituden 1/2 LSB (Least Significant Bit), dvs 1/2 steg. För frekvenser som är en multipel av samplingsfrekvensen är kvantiseringsbruset inte brusformat utan periodiskt. Sampeln tas då alltid i samma punkter på kurvan och felet i varje punkt är alltid samma. Kvantiseringsbruset kan för dessa frekvenser uppfattas som övertoner eller klirprodukter.

För riktigt små signaler, någon LSB, blir kvantiseringsbruset mera sporadiskt och modulerat av signalen. Det används då bara få bitar och resultatet är avhängigt av var mellan två kvantiseringsnivåer arbetspunkten ligger. Effekterna är märkbara, speciellt på system med få bitar, exempelvis inom telefoni. Problemen är lätta att komma förbi genom att tillföra (analogt eller digitalt) ett

extra brus (dither) som är större än en LSB. Arbetspunkten på överföringsfunktionen ändras då slumpmässigt så att periodiska eller modulerade bruskvenser inte kan uppstå. Kvantiseringsbruset blir därigenom alltid brusformat. (Ref 3.) Ditherbruset kan läggas utanför det hörbara området mellan 20 kHz och $f_s/2$. Tekniken är utbredd även inom andra områden, t ex reglerteknik.

Med 16 bitar och även med 14 bitar är brusnivån från elektroniken före och i AD-omvandlaren större än kvantiseringsbruset, varför någon extra dithersignal normalt inte behöver adderas. Sample & hold-kretsen som måste finnas innan AD:n är bredbandig och extra brusig i holdmode. När man ansluter hela maskinen till verkligheten, t ex i mikrofonförstärkare, kommer säkert några bitar alltid att fladdra.

Kvantiseringseffekten kan alltså inte påverka resultatet, inte ens vid provocerad låg nivå vid upptagning och efterföljande kraftig förstärkning vid återgivning. Förrekommer det distorderat ljud vid liten utstyrning härrör detta inte från kvantiseringen som sådan utan troligen från problem vid nollgenomgången hos AD- eller DA-omvandlaren.

Filtrering

Hos digitaliserande system måste det finnas två analoga filter. Ett församlingsfilter före AD-omvandlingen och ett rekonstruktionsfilter efter DA:n. I teorin krävs filter med 96 dB dämpning (16 bitar) i spärrbandet. Tar man hänsyn till hur en bandspelar används kan man mildra kraven.

Musik är redan från början bandbegränsat så man antar att det inte förekommer frekvenser över $f_s/2$ med full amplitud. Församlingsfiltret klarar sig därför med mindre spärrbandsdämpning och därmed lägre filterordning.

Även i återgivningsdelen kan man minska på spärrbandsdämpningen. Högtalare och framför allt örat är utomordentliga lågpasfilter. Rekonstruktionsfiltret finns med för att skydda efterkommande förstärkarsteg från branta flanker och höga frekvenser.

Vid mätningar kommer däremot även ohörbara komponenter med. Det kan då vara nödvändigt med ett extra rekonstruktionsfilter så att man bara ser det som finns i det hörbara området. Man får allmänt se upp så att det man mäter verkligen är det man tror sig mäta.

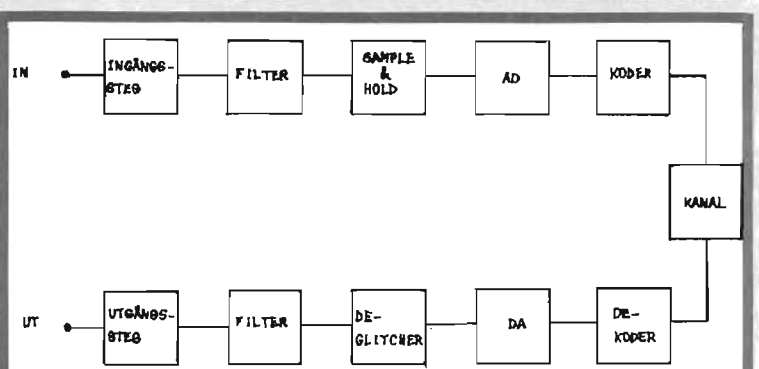
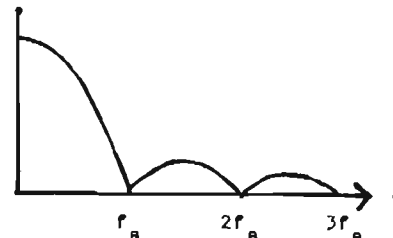


Fig 6. Digitalbandspelare.

Fig 5. $(\sin X)/X$



Frekvens- och fasgång

Vid dimensionering av församlings- och rekonstruktionsfilter har man lyckats komma mycket nära det önskade resultatet. Inte bara frekvensgången är rak utan även fasan är linjär. (Ref 4.)

På en analog maskin mäts förutom frekvensgången vid olika nivåer också fyrkantsvaret. Det uppstår då ringningar och deformationer på grund av resonanser i frekvensgången (amplitudberoende) och mättnader i magnetmaterialet. Det är vanligt att pröva samma förfarande på en digital maskin. Tolkningen av resultatet kan till en början förorsaka huvudbry och missuppfattningar.

Fyrkantsvaret hos en digitalmaskin bestäms enbart av frekvens- och fasgång (amplitudberoende). Fyrkantvågen innehåller förutom grundtonen även en stor mängd udda övertoner med hög amplitud. I filtren stryks komponenter över 20 kHz helt och hållet. Kurvformen som återstår blir då en fyrkant med kraftiga ringningar och stämmer helt överens med vad man får från ett idealt faslinjärt lågpasfilter. Ringningarna läggs inte till i filtret utan finns redan från början i fyrkantvågen. Att diskutera ringningars hörbarhet och modulerande effekt är alltså helt meningslöst i digitalfallet.

Klirr

Olinjariteter existerar även på

en digitalmaskin. Idealt finns inget mer än kvantiseringsbrus dvs $S/N + THD =$ kvantiseringsbruset för alla frekvenser och amplituder. Klirrbidraget döljs vanligen i specifikationer genom att ange dynamik eller brusavstånd i dB och klirr i procent vilket försvårar läsbarheten. 16 bitar ger teoretiskt 96 dB klirr-/brusavstånd eller uttryckt i procent 0,0015 %.

Högfrekvent klirr som uppstår i och mellan församlings- och rekonstruktionsfiltret blir tillbakafaltade. Modulationsprodukter som förr hamnade utanför det hörbara området finner man här tillbakafaltade och till synes helt okorrelerat till grundtonen. Exempelvis ger den avslöjande mätfrekvensen 20 kHz normalt övertoner vid 40 kHz, 60 kHz, 80 kHz osv. Med samplingsfrekvensen 48 kHz hamnar övertonerna i stället vid 8 kHz, 12 kHz och 8 kHz. Man ska därför inte bara leta efter övertoner utan även efter undertoner. Effektiv mätutrustning är en vanlig distorsionsbrygga där klirrmönstret (monitorutgång) ansluts till en spektrumanalysator.

Orsaker

Olinjariteter uppstår helt och hållet i den analoga delen. Digitaldelen är förhoppningsvis så genomtänkt att den är fri från overflow och ineffektiv felkorrektur.

Klirret har sitt ursprung i tra-

forts på sid 53



Hur vårt näst finaste kassettdäck plötsligt av misstag blev vårt allra bästa.

Vi på Technics har många bra kassettdäck på programmet, 14 stycken för att vara mer exakt.

Det allra finaste av dem heter SV-P100 och är ett smärre underverk. SV-P100 är ett digitaldäck med fantastiska prestanda som resulterar i ett smått sagolikt ljud. Är du intresserad av det här däcket kan du förresten läsa mer om det i förra numret av den här tidningen. Där hade vi nämligen en annons med rubriken: "Ett sådant här ljud har du aldrig någonsin förr hört från en bandspelare." Läs gärna texten, men glöm bort bilden, för så ser inte alls SV-P100 ut. Bilden föreställer istället, som den uppmärksamme läsaren snabbt ser, ett vanligt analogt däck. Detta var naturligtvis inte alls vår mening, så du kan ju tänka dig vår förvåning (för att uttrycka det mildt) när vi slog upp tidningen. Och såg att vårt bästa analoga däck, RS-M275X, plötsligt hade upphöjts till ett digitaldäcks status.

Därmed inget ont sagt om RS-M275X. Tvärtom kan vi rekommendera det å det varmaste till alla verkliga ljudkonnässörer. Det har 3 motorer, AX-tonhuvuden och avancerad melodisökning. Och det har inte bara Dolby B och Dolby C utan också, det i våra ögon allra finaste brusreduceringssystemet, dbx. Sist, men inte minst har det en mycket klar fördel framför SV-P100. Det är ca 21.000 billigare.

Technics



Så här ser alltså SV-P100 ut i verkligheten. Och det här är de garanterat riktiga siffrorna: Svaj: 0% (ovägd siffra). Frekvensomfång: 2 Hz–20 kHz (±0,5 dB). Distorsion vid full utstyrning: mindre än 0,01%. Dynamik: mer än 86 dB. I SV-P100 använder du videoband (VHS). Ett 3-timmarsband ger 2 timmars speltid, vilket betyder mycket god ekonomi om du jämför med kostnaden för rullband.

National Panasonic Svenska AB. Box 43047. 10072 Stockholm.

Nu är den här! Nya Ljudia - katalogen -83.



Ljudiakatalogen -83 innehåller proffsiga högtalarbyggsatser för såväl hemmabruk som för orkester och PA. Bl a nytt 18" subbashorn som slår knock out på det mesta. Nya, helt suveräna HiFi högtalare som tillfredställer den mest kräsne lyssnaren. Nya häftiga PA Slutsteg på 2x500 Watt! Dessutom finner Du också alla tillbehör för högtalarbyggaren.



JA sänd mig katalog
mot 10:- i frim,
sedel eller insättn på pg
73 65 65-3.

Namn _____

Adress _____

Ort _____

RT 11-82

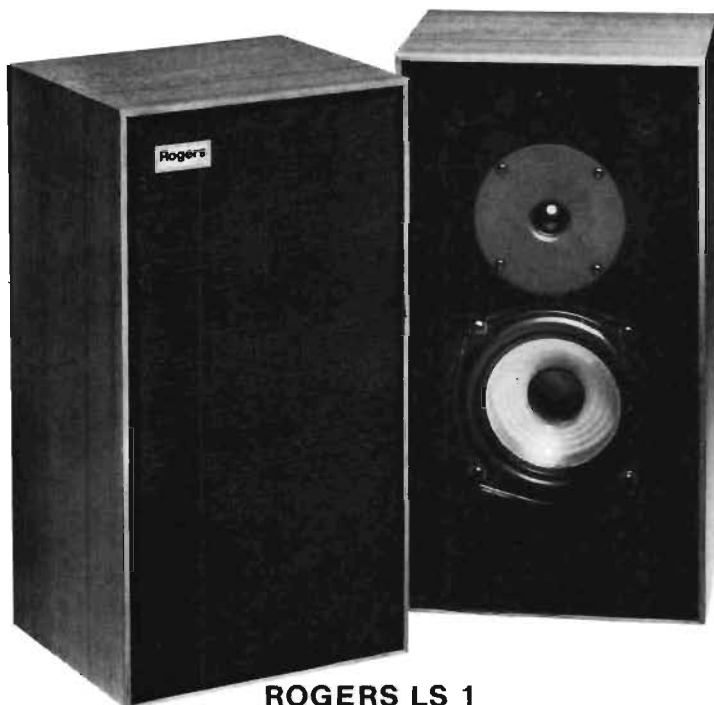
LJUDIA

Box 93
542 01 MARIESTAD
Telefon 0501-18345

Informationstjänst 12

KAN INGEN ANNAN KONKURRERA, SÅ FÅR VI GÖRA DET SJÄLVA.

Här är ROGERS eget svar på
BBC-Monitorn LS 35A.



ROGERS LS 1

ROGERS LS 1

lite högre verkningsgrad
lite bättre effekttålighet
lite bättre basskjut (popvänligare)
lite billigare

Ja tack, sänd mig mer information om
Rogers-programmet och en handlarlista.

Namn _____

Adress _____

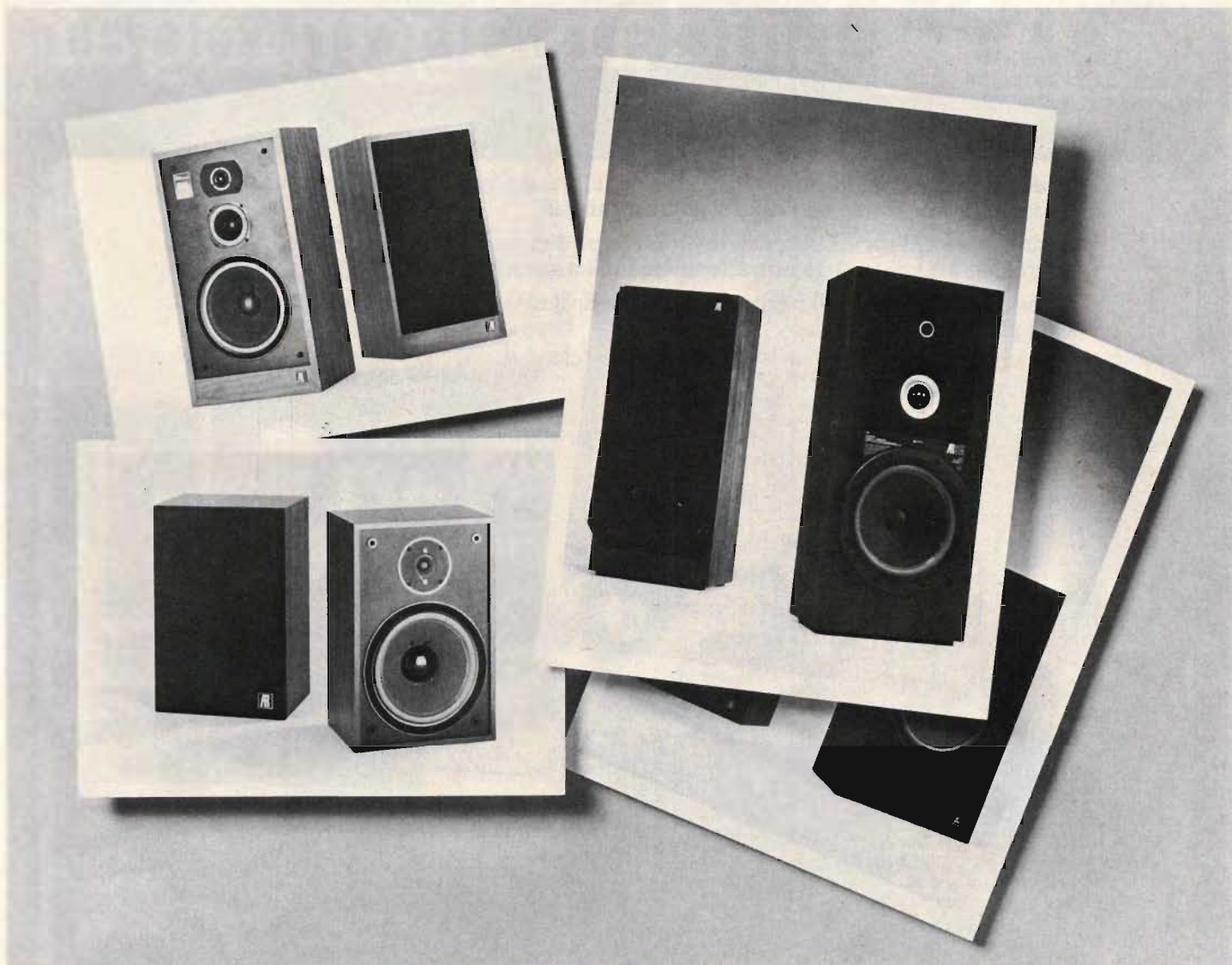
Postnr _____ Ort _____

RT 11-82

Sänd kupongen till generalagenten

Tommy Jenving AB, 414 51 Göteborg

Vi lägger korten på bordet



Sätt på en skiva och lyssna. Känns det bra eller tillhör du den stora skara som trots en fin anläggning aldrig får ut det perfekta ljudet?

Vi har lösningen på problemet och lägger korten på bordet. Lösningen ligger i det nya högtalarprogrammet från AR. Högtalarens viktiga roll känner du nog till och amerikanska AR:s roll som toppmärke över hela världen kommer du snart att märka.

Försäljningen tar vi nämligen upp i år, inte för att bli rika, utan för att det inte finns några andra högtalare i Sverige som kan matcha en hyfsad anläggning. Om några känner till det så är det vi, som också säljer harman/kardon och andra avancerade ljudprodukter. AR kan du köpa från 795:- till 10.900:-/styck.

Gå in till din ljudbutik och lyssna själv på AR. Har du någon hum om ljud, så väntar en ljudupplevelse som du tidigare missat.

Hear what you've been missing

Marknadsförs av Rennemarks.
Box 2041, 135 02 Tyresö. Telefon 08-712 03 35.

AR



Ljudanläggningar

TOA Electric Co. är en av världens ledande tillverkare av Förstärkarutrustningar (PA), Internkommunikation och Konferensanläggningar.

handic representerar TOA sedan drygt 10 år på den svenska marknaden och har god erfarenhet att komponera rätt utrustning i olika sammanhang.

Skriv eller ring därför till handic agentur när Er ljud- eller snabbtelefonanläggning skall planeras.



handic
agentur ab

Box 1148, 436 00 ASKIM/GÖTEBORG
Tel: 031-28 96 85

Vi marknadsför också,
AIPHONE snabbtelefoner,
handic personsökare och
Primo mikrofoner.

Till handic agentur AB, Box 1148,
436 00 Askim/Göteborg. Telefon 031-28 96 85.

Avdelningskontor:
Fyrgränd 4, 171 52 Solna. Telefon 08-83 26 11, 83 47 58.

Ja, jag önskar information om TOA-programmet.

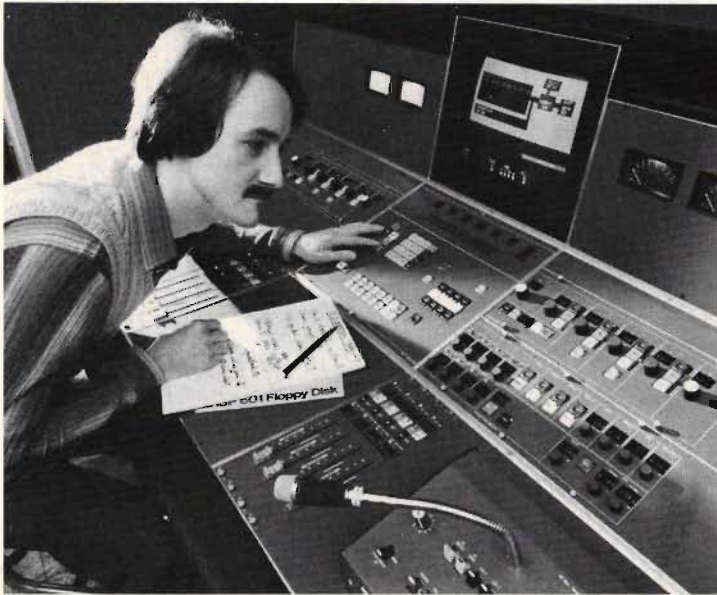
Namn.....

Firma.....

Adress.....

Postadress.....

RT 11-82



BBC digitaliserar sin ljudteknik

■ ■ Bildens mixerbordorgan ser ju i stort ganska vanliga ut men representerar något omvälvande – anrika BBC, **British Broadcasting Corporation** i London, har med det tagit första steget mot en helt digitaliserad programkontroll, där bildens

DSP-mixer innebär ett viktigt steg, nämligen kretsar för både programövervakning och särskilda effektljud, bland annat.

"Konsolen" i fråga sitter i BBC:s digitalutrustade obussar som man använder för en rad skilda programaktiviteter.

Då det här läses torde installationen vara i bruk permanent och innebär, enligt brittena, världens första digital-mixersystem i operativ användning.

DSP är heltigenom engelskt och ansluter sig till de redan genomförda kvalitetshöjningarna som representeras av den digitala upptagningsmetoden BBC länge prövat både för programmen och för inspelning av skivor. För mixerns del gäller att signalkvaliteten drastiskt höjs, men lika viktigt är att antalet kontrollorgan kunnat minskas med en faktor 10 gentemot de komplexa analoga mixrarna och vidare kan teknikerna fjärrstyra bordet långt lättare än vad som förr var möjligt.

Alla normala inställningar programkontrollen behöver göra som t ex nivåinställningar, balansering, upp- och nerregleringar, hopläggning av signaler, inmixing av ljud och/eller effekter, filtreringar av alla sorter jämte kompression etc, kan nu enkelt programmeras in i dataminnenet före eller under en inspelning och operatören kan ef-

ter behov "trycka fram" alla parametrar för att visuellt beskåda verkan på "terminalen" framför sig, en bildskärm som har färggrafik. Alla önskade inställningar kan när som helst nollas genom en knapptryckning utan att några stegvisa instruktioner behöver följas eller invecklade körschemor konsulteras.

Givetvis kan alla av behoven påkallade ändringar i det ursprungliga lagrade programmet företas med omkörning och tillägg, liksom man lika enkelt kan dra ifrån inslag som befins onödiga alldeles före sändning eller vid en inspelning. Samtliga kanalers ingångar och signaler på dem kan blandas och läggas ut i vilken ordning som helst och sålunda kan upp till 64 kanaler administreras av teknikern.

Firman som försett BBC med digital-mixbordet är **Neve Electronics International Ltd** i Royston, Herts, England, välkänd för sina världen över levererade studio-mixbord och *Necam*-installationerna för automatisk nermixing. ■

MÄTINSTRUMENT

Din komradiomätplats från Racal-Dana

Signalgenerator 9081

1,5—1040MHz syntesgenerator, AM/FM/fasmodulering, analog frekvensinställning med kanalseparationsinställning, inbyggd räknare och modulationsmeter.

Modulationsmeter 9008

Helautomatisk 1,5MHz—2GHz. 8 FM-områden 1,5kHz—100kHz. 6 AM-områden 5—100%. Nät- eller batteridrift.

Frekvensräknare 9917A

10Hz—560MHz direkt. Känslighet 10mV. 9 siffror. Klarar 25W på 50 Ohmsingången. Möjlighet till "burst"-mätningar och fastlåst LF-multiplier för snabbare LF-mätningar. Nät- eller batteridrift (9916).

Digital multimeter 4002

4 1/2 siffror. 10μV upplösning. Sant effektivvärdesmätande, mäter lik- och växelspanning, lik- och växelström och resistans. Basnoggrannhet 0,04%. Nät- eller batteridrift.



HF-millivoltmeter 9301A

10kHz—1,5GHz. Sant effektivvärdesmätande. 100μV—300V. Hög noggrannhet, lågt brus. Möjlighet att läsa mätvärdet.

Effektmeter 9102

1MHz—1GHz. Mätutgång till modulationsmeter och räknare. Mätområden 10 och 30W. Finns även i 3 och 100W-versioner.

Jämför pris/prestanda/flexibilitet. Ring Gunnar Westling! Leverans från lager

SAVEN AB

Strandgatan 3 · 185 00 Waxholm · Telefon 0764-315 80
Saven A/S: Østensjøveien 62 · Bryn · Oslo 6 · Tlf (02) 26 67 30

tars AD-omvandlare och fem olika parallella portar. Den är bla lämplig att använda för styrning av förbränningsmotorer.

NEC har för resten en liten mikrodatorkrets som arbetar direkt i basic. Den heter $\mu PD 7901$ och är byggd i CMOS. Till den ansluter man ett alfanumeriskt tangentbord direkt. Avkodaren är inbyggd i mikrodatorn. Två kretsar, typ $\mu PD 7227$ och 16 siffrors dämpningsområdet är 0-88,5 dB. Den digitala ingången är försedd med en hållkrets (latch) vilken kan styras av mikroprocessorsignalerna CS och WR.

Den patenterade omvandlaren, som benämns LOGDAC levereras i 16 pinnars plastkapsel, cerdip eller keramik. Den finns i olika formatet nere.

Styr- och reglerstystem för 6 olika datorer

Satco demonstrerade övertygande applikationer av sitt kortsystem 4680 med sex olika datoralternativ i styr- och reglerstystem. Datorerna var ABC800, PET, Apple II, Monroe, TRS 80 och en enkortsdator.

En nyhet i kortserien Data-Board 4680 är ett talsynteskort. Det arbetar enligt principen prediktativ linjär kodning. Talet överförs från PROM/RAM från flexskiva. Man tillämpar hög grad av datakompression vilket gör att 50 sekunders tal rymms i 8 kbyte minne!

Logaritmisk digital dämpsats

Audiosignaler styrs i allt större utsträckning av digitala system. Mixerborden blir tex datorkontrollerade. I det sammanhanget vill man ha en dämpsats som med logaritmisk karakteristik i små steg kan styras över en databuss. Det finns nu en krets som klarar den funktionen, nämligen AD 7111 från Analog Devices. Den är byggd kring en multiplicerande D/A-omvandlare med logaritmisk karakteristik och klarar frekvenser upp till några hundra kHz. Det analoga inspänningsområdet är $\pm 25V$. Dämpningen bestäms av en 8 bitars digital



Fig 8. Verkligen sensuell! Den högkänsliga lilla svarta lådan på bilden känner kapacitivt av omgivningens förändringar och fungerar som ett mycket effektivt tjuvlarm. Den innehåller en triac som kan styra mellan 20 och 300 W. STC8 heter larmet som Telko säljer.

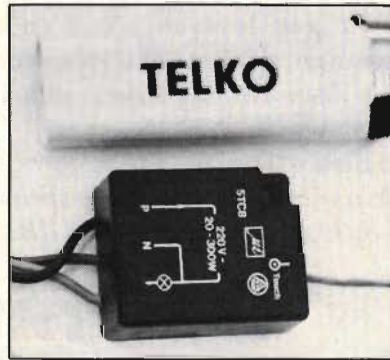


Fig 9. Tv Tjuvlarmet från föregående bild ser vi här i detalj.

Fig 10. Th Televerkets nya automattelefon, med telekort i stället för mynt, har frångångsrikt provats en tid i Uppsala. Kortet har 25 resp 90 markeringar och kostar 10 resp 30 kr. Det förenklar framför allt riks- och utrikessamtal.



Fig 11. Tv Tumhjulskomkopplarna blir allt mindre, något som är intressant inte minst för kommunikationsradio där man vill kunna ställa in kanalnummer eller frekvens. Ca 1 cm höga är omkopplarsektionerna i mitten av bilden. De säljs av Österlinds Elagentur, Danderyd.

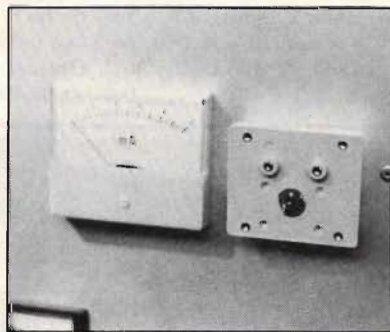


Fig 12. Elfa visade bla en ny typ av vridspoleinstrument från Kyoritsu. Till höger ser vi dess baksida. Lägga märke till att endast anslutningarna sticker ut. Hela vridspolesystemet ligger på panelens framsida! Fästhålen har samma lägen som i föregående serier av instrument.

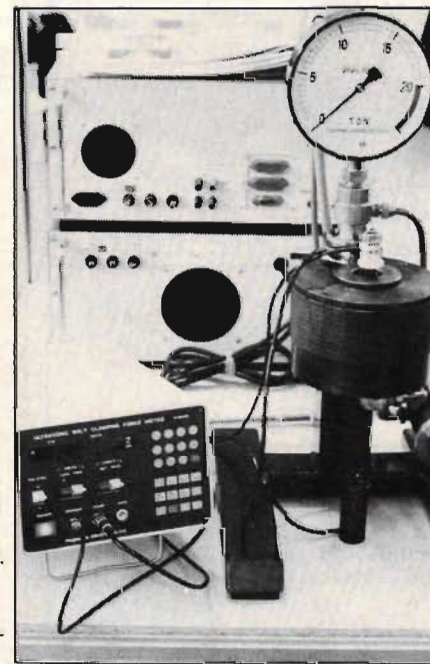


Fig 13. Att dra bultar i bilmotorers topplock t ex kräver en momentnyckel. Oftast kärvar bulten och man vet inte riktigt hur stort momentet är, vilket kan vara ödesdigert. Den här utrustningen mäter på redan dragna bultar. Givaren sänder med ultraljud och man känner av den reflekterade signalen. Bulten ändrar tonhöjd, ungefär som en fiolsträng när den spänns, och apparaturen lyssnar efter resonansfrekvensen i bulten. På så sätt kan man få en mycket exakt angivelse av den kraft som bulten utsätts för. Mätutrustningen säljs av Tercio.

kod där varje inkrement motsvarar en dämpning av 0,375 dB. Det totala noggrannhetsklasser och klarar t o m MIL-STD-883B.

En annan ny krets från Analog Devices är en 12 bitars analog/digitalomvandlare i en 40-pinnars CMOS-krets. Märket representeras av Naxab,

Solna.

Så långt urvalet nyheter från Komponent 82 i Göteborg. Se även bilderna!

GL

PÅ TOPPEN!

ALPINE/ALPAGE

Nu släpper vi AL 90, ett av världens mest avancerade kassettdäck. Ingen möda har sparsats, inga genvägar tagits, kort sagt, allt har gjorts för att göra AL 90 till det självklara valet för alla kräsna Hifi-entusiaster. För optimal funktion vid alla typer av kassetband, är AL 90 helt computerstyrd. Allt du behöver göra är att stoppa in en kassett av valfri typ och aktivera den inbyggda B.L.E.S.-funktionen, däckets gör då automatiskt en kort provinspelning från vilken den inbyggda datorn läser av och justerar alla värden till rätt nivå för det aktuella bandet.

Övrig utrustning bl.a.: Tre tonhuvuden, Sendust + Ferrite. Tre motorer, Direct Drive. Dolby B/C. 4-siffrigt räkneverk med multiminne, mäter bandlängd/relativ speltid.

Data: Frekv. omr.: 15—27.000 Hz. Svaj: 0,022%. Dynamik: 73 dB. Distorsion: 0,7%.

Pris: ca. 8.300:—.

GJR/THELLMOD

AL 90 Computerized High Fidelity Cassette Deck

AL 85 The AL 85 Cassette Deck

AL 80 **BÄSTA KÖP**

AL 65

AL 55

AL 35

AL 85. Svaj 0,022%. Frekv. omf. 20—23.000 Hz. Kommer inom kort. Pris: ca. 6.300:—.

AL 80. Bästa köp i Hifi & Musiks stora test av kassettdäck, juni -82. Tre tonhuvuden. Frekv. omr.: 20—21.000 Hz. Svaj: 0,035%. Dynamik 72 dB. Dolby B/C. Optical peak meter. Pris: ca. 3.400:—.

AL 63. Tre tonhuvuden. Frekv. omr.: 20—21.000 Hz Svaj: 0,035%. Dynamik: 72dB. Dolby B/C. Optical peak meter. Pris: ca. 2.800:—.

AL 55. Frekv. omr.: 20—19.000 Hz. Svaj: 0,04%. Dynamik: 72dB. Dolby B/C. Pris: ca. 1.990:—.

AL 35. Lågprisdäcket med Dolby C, för dig som vill ha ett betydligt dyrare däck. Kommer inom kort. Pris: ca. 1.480:—.

Vmp emag

Defluxer

Din garanti att bandspelaren behåller sina prestanda. Ca. 195:—.

Ny svensk proffsmottagare från SRT med hög känslighet

Den uppmärksammade kommunikationsmottagaren CR 90 från Standard Radio & Telefon har nu fått en utvecklad efterföljare, CR 91, som vi fått tillfälle att ta del av.

Kraven på CR 91 har satts mycket högt.

Vi har tidigare i RT sett på den svenska professionella kommunikationsmottagaren CR 90, tillverkad av Standard Radio & Telefon i Vällingby. Nu har man presenterat ytterligare en apparat, CR 91, som till det yttre skiljer sig en hel del från CR 90. Frontpanelen har fått en mer operatörvänlig design och lysdioderna, som på CR 90 indikerade signalstyrkan, är här ersatta av en S-meter av konventionellt utseende.

Vidare är flera av de vanligaste operatörfunktionerna "utlyfta" och försedda med separat ratt eller knapp i motsats till CR 90, där man med en enda ratt i kombination med knapp kunde

välja funktion.

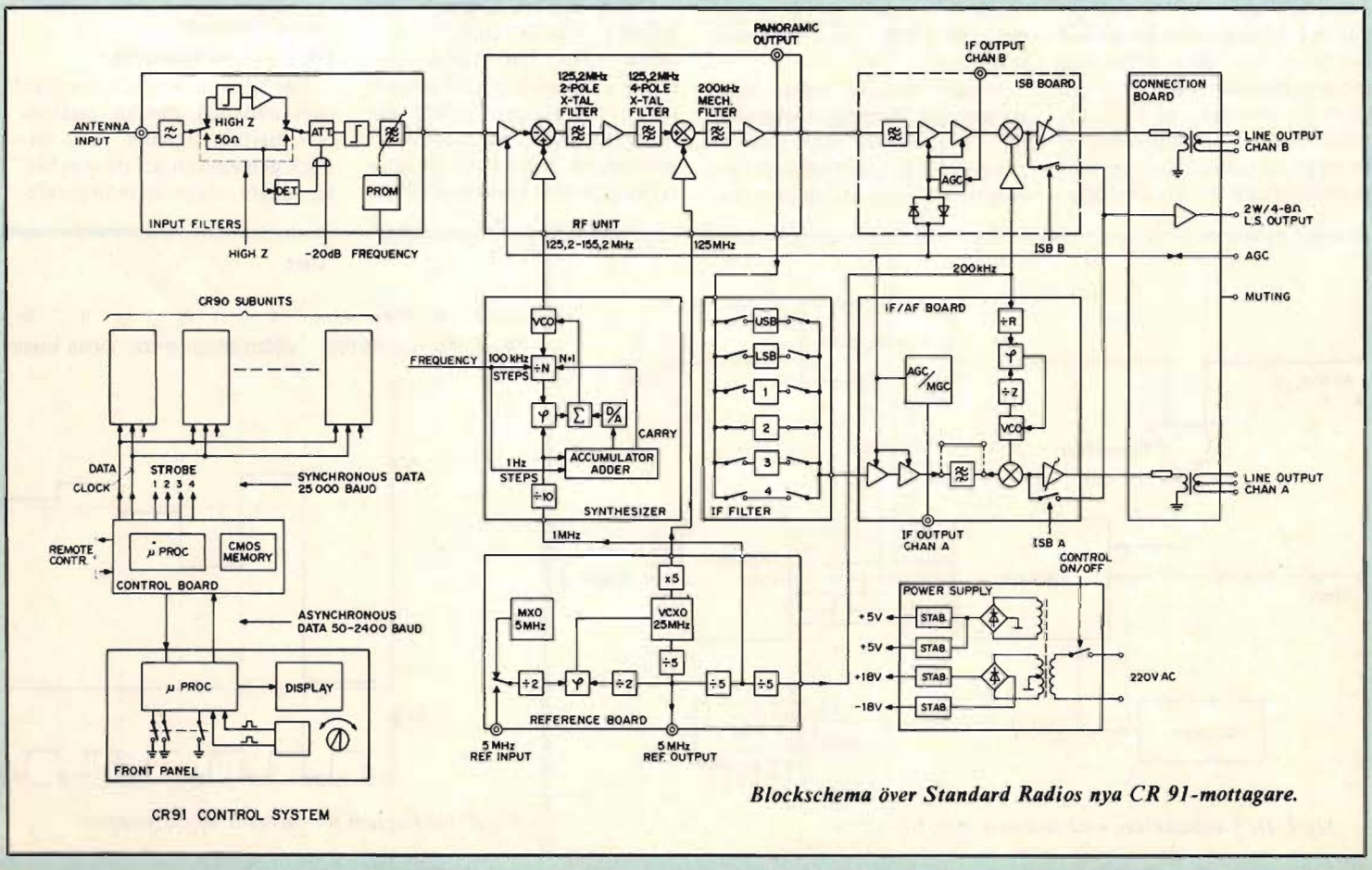
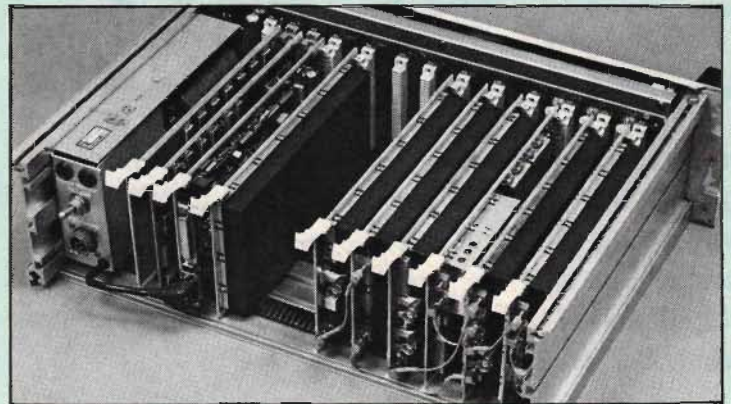
Liksom CR 90 är CR 91 förberedd att ingå i datoriserade kommunikationssystem. Kännetecknande för bägge mottagarna är den väl genomtänkta modulkonstruktionen med pluggin-enheter, som vid behov kan bytas. Som standard är CR 91 utrustad med 100 kanalminnen och en nyhet här är att apparaten själv kan svepa över dessa minnen för att exempelvis söka efter signaler på förinställda frekvenser. En liten finess finns även i avstämningratten; genom att vrida olika snabbt reglerar man inställningen endera i 1 Hz, 10 Hz eller 100 Hz steg. 100

forts på sid 63



CR 91 SRT – tillskott till proffsarsenalen av avancerad radiomateriel.

En konsekvent och genomtänkt moduluppbyggnad kännetecknar mottagaren CR 91. Allt är utbytbart och det snabbt.



Blockschema över Standard Radios nya CR 91-mottagare.

Analoga insignaler blir digitala

I detta avsnitt visar vi hur datorn kan få att förstå sin "analog" omvärld trots att den är begränsat "digital". Lärdomen använder vi för att mäta spänning och temperatur samt till att laga ett spelprogram där en markör styrs elegant över skärmen.

■ I vår serie om praktiska tillämpningar med Sinclair ZX81 har vi nu hunnit till ett avsnitt om A/D-omvandling (omvandling från analoga till digitala signaler). Vi skall bland annat se hur vi kan få datorn att mäta temperatur via det A/D-kort som finns att få till ZX81.

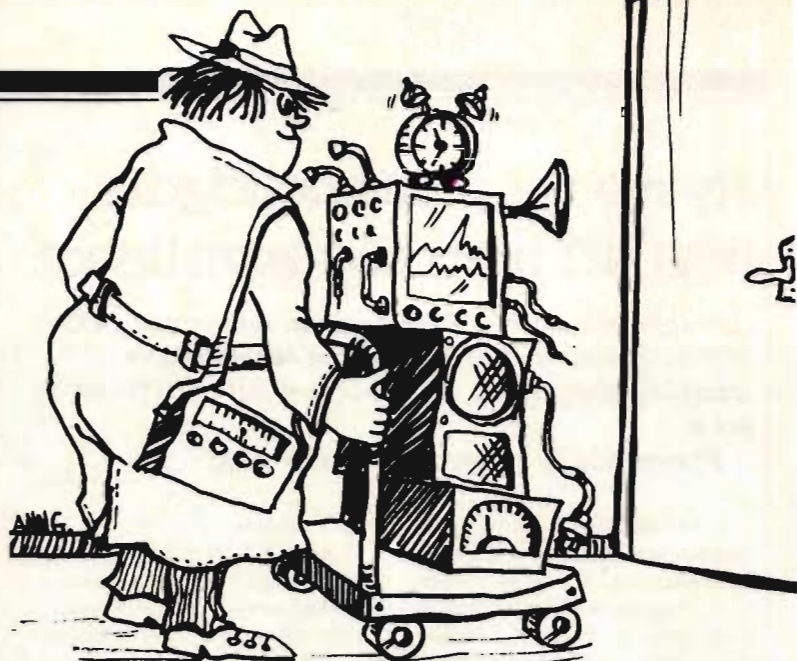
En A/D-omvandlare ger också möjlighet att läsa av läget hos en potentiometer. Vi skall se hur man kan göra ett enkelt spelprogram där man kan styra läget hos en punkt på bildskärmen med två potentiometrar. Programmet innehåller en maskinspråkrutin för att hastighe-

ten skall bli större. Den delen förklaras inte här, utan vi tar upp maskinspråkprogrammering i nästa avsnitt.

Begreppen analog och digital

Du har säkert stött på de båda begreppen analog och digital tidigare. Jag tänkte ändå definiera dem eftersom de utgör grunden i det vi skall behandla framöver.

Analog betyder enligt uppslagsboken: överensstämmande, likformig. Vi kan ta ett visarinstrument för spänning som exempel. Visarens utslag överens-



Av Gunnar Farm

stämmer med den anslutna spänningen. Man kan säga att visarutslaget är analogt med spänningen.

Ett annat exempel är en vanlig ljudförstärkare. Den signal som kommer in, tex från en bandspelare, förstärks likformigt så att den ser likadan ut när den matas till högtalarna.

Ordet digital kommer från latinets *digitus* som betyder siffra. (Det har också med finger att göra.) Digital presentation innebär att siffror används. En digital voltmeter visar spänningen med siffror, en digital klocka visar tiden med siffror

och så vidare.

I datorn presenteras alla värden digitalt, och här används binära siffror i stället för decimala, som vi är vana vid. För att kunna använda datorn till att mäta analoga storheter behöver vi en omvandlare mellan analog och digital, en A/D-omvandlare.

Olika principer för A/D-omvandling

Det finns många sätt att göra omvandlingen mellan analoga och digitala signaler. Alla har dock gemensamt att de innehåller något slags spänningsrefe-

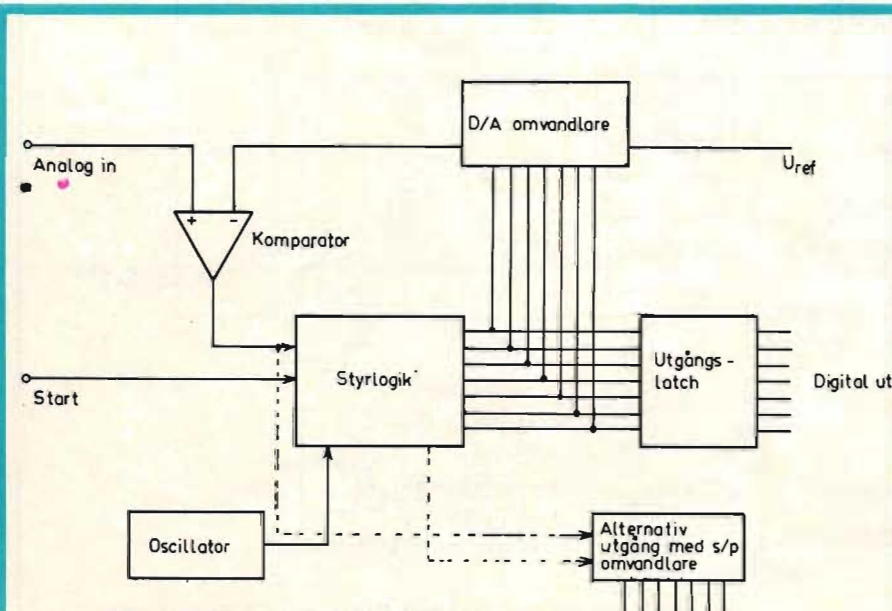


Fig 1. D/A-omvandlare med successiv approximation.

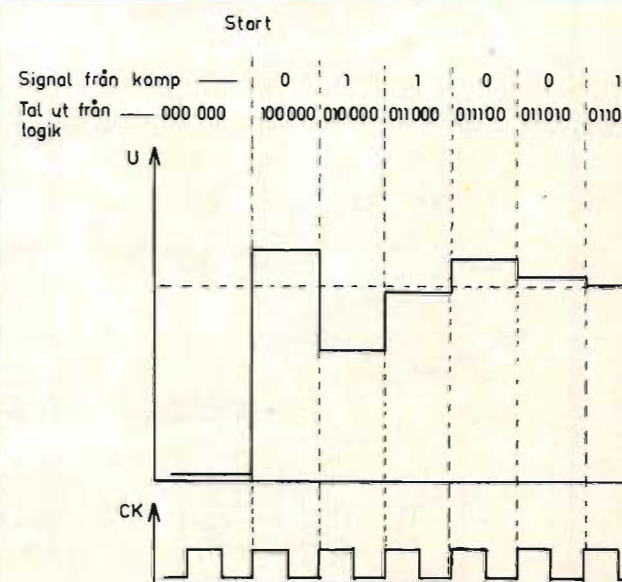


Fig 2. Tiddiagram för successiv approximation.

rens och minst en jämförare (kallas vanligen komparator).

I flera av typerna låter man en spänning stiga eller sjunka linjärt med tiden (en *rampfunktion*) samtidigt som en räknare går. Komparatorn jämför hela tiden rampspänningen med inspänningen. När de två är lika stora stoppas räknaren, och den innehåller då ett siffervärde som motsvarar den analoga inspänningen.

När man har mycket stora krav på snabbhet kan man koppla in många komparatorer till ett logiskt nät. (För 8 bitars upplösning behövs 256 stycken!) En sådan omvandlare kan ha fördröjningstider som är kortare än en mikrosekund (en miljondels sekund).

Flera andra typer finns också, men utrymmet medger inte att vi går igenom dem alla. Vi skall i stället se lite noggrannare på en speciell omvandlingsprincip.

Successiv approximation

På senare tid har en metod som kallas *successiv approximation* blivit allt vanligare. Det beror på att den kan tillverkas billigt och med god noggrannhet, samtidigt som den ger relativt korta omvandlingstider. Här används en d/a-omvandlare för att ge ett jämförelsevärde till komparatorn, men det

är inte en räknare som ger det digitala värdet. I stället har denna typ av A/D-omvandlare en logikenhet som snabbt och systematiskt bestämmer rätt digitalt värde.

Fig 1 visar ett blockschema för en A/D-omvandlare som arbetar med successiv approximation. Tiddiagrammet för ett tänkt fall visas i fig 2.

Innan startsignalen har nått kontrollogiken är binärtalet ut från den nollställt. Omvandlingen börjar sedan med att den mest signifikanta biten (MSB) går hög, d/a-omvandlaren utsignal hamnar då mitt emellan referensspänningen och jord. Om den analoga insignalen, som i detta exempel är lägre än halva området, så ger komparatorn ett etta ut. I så fall nollställs MSB och nästa bit i binärtalet sätts hög. Komparatorn ger på nytt besked om talet blev för högt eller för lågt, och så fortsätter omvandlingen genom hela talet.

Som du kan se av tiddiagrammet så behövs bara 6 klockcykler för att omvandla med 6 bitars upplösning. När dessa 6 cykler är klara, kan det digitala värdet överföras till utgångslatchen. Det går också att få ut värdet i serieform direkt från komparatorn. (Jämför komparatorns ut signaler, under omvandlingen, med det slutliga binärtalet!)

En integrerad omvandlare: ADC 0809

En av de moderna A/D-omvandlarna, som bygger på principen successiv approximation, har beteckningen *ADC 0809*. Den är en krets som är byggd i CMOS-teknik, men anslutningarna till bussarna är anpassade till TTL-nivå. Den innehåller en analog multiplexer (omkopplare) som medger läsning av 8 olika analoga signaler. Inspänningsområdet är 0 V till ca 5 V, och upplösningen är 8 bitar, vilket ger 256 nivåer med steg om 20 mV.

Fig 3 visar blockschemat över ADC 0809. Kretsen kan delas upp i tre huvuddelar: den analoga multiplexern, själva A/D-omvandlaren och utgångslatchen.

För att beskriva kretsens funktion kan vi se hur det går till att läsa av en av A/D-kanalerna. Två saker måste ske i inledningen. Dels skall multiplexern adresseras, dels skall en startorder ges. Detta kan göras med en "skriv"-cykel (POKE) från mikroprocessorn. En skrivcykel innebär normalt att data skrivs in i en viss minnescell, men i detta fall är det bara själva adressen som har betydelse.

Om ingången, som kallas ALE (*Address Latch Enable*), kopplas samman med START-ingången, startar omvandlingen i samma ögonblick som rätt adress väljs.

Styrlogiken sköter omvandlingen, som går till på det sätt jag beskrev för successiv approximation. När omvandlingen är klar, efter ca 0,1 ms, matas det binära resultatet in till data-latchen. Samtidigt ger styrlogiken signal att omvandlingen är klar med signalen EOC (*End Of Conversion*).

Vi kan sedan läsa av talet, som ligger lagrat i utgångslatchen, med en vanlig "läs"-cykel (PEEK).

Kretsen behöver ytterligare några insignaler. +Ref och -Ref talar om för A/D-omvandlaren vilka gränserna för arbetsområdet är. I detta fall skall +Ref kopplas samman med matningsspänningen. Genom att vi lägger den på 5,12 V

motsvarar varje bit i det digitala värdet precis 20 mV. -Ref skall kopplas till GND.

Dessutom behövs en klocksignal som styr omvandlingshastigheten. Lämplig frekvens för klocksignalen är ca 640 kHz, men noggrannhetskraven på frekvensen är små.

A/D-kort för Sinclair ZX80/81

Vi har tidigare i serien tittat på det RAM-I/O-kort som finns till ZX80/81. Ett A/D-kort finns också framtaget. Fig 4 visar det kompletta kretsschemat för A/D-kortet.

Adresseringen kan ske på två olika sätt, beroende på hur kortet kopplas in till datorn. Ett sätt är att utnyttja de adresseringskretsar som finns på RAM-I/O-kortet. I så fall kopplas S2, en av selectlinjerna från IC12 på RAM-I/O-kortet, till läs- och skrivlogiken (IC3 på A/D-kortet). IC7 och IC8 behövs inte i detta fall.

Om du t ex vill koppla A/D-kortet till ett moderkort måste adresseringen göras fullständigare. IC7 väljer inom vilket kilo A/D-omvandlaren skall adresseras. Den kan byglas för RAM-området (med bygel a och c) eller ROM-området (med bygel b och d). I det senare fallet måste datorns ROM CS styras utifrån för att frigöra minnesutrymme. (Detta sker på moderkortet om man använder den typ som säljs av Beckman Innovation.)

IC2 är kopplad som en oscilator och ger klockpulser till IC1. IC4 ingår som buffert för referensspänningen. D2 ger en stabil spänning på 6,9 V, och med P1 skall den delas till 5,12 V. IC5 och 6 är kopplade som ingångsförstärkare för kanal 0 och 1 för att man skall kunna mäta små signaler. Jag kommer tillbaka till hur de skall trimmas lite längre fram. Dioderna D3 till D16 skyddar ingångarna mot spänningar som ligger utanför arbetsområdet.

Datorn som voltmeter

Vi skall nu, med några exempel, se hur A/D-kortet kan användas som voltmeter. **forts på nästa sida**

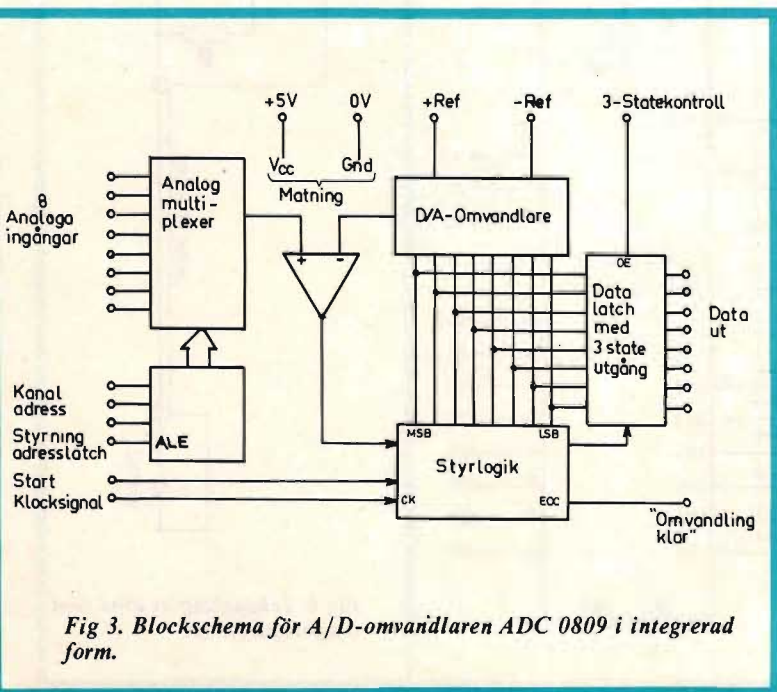
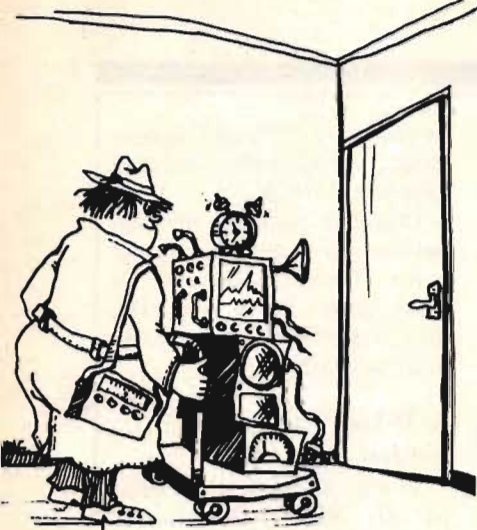


Fig 3. Blockschema för A/D-omvandlaren ADC 0809 i integrerad form.

BYGG UT ZX 81! del 3 forts



vändas i praktiken. Program-exempel 1 visar hur en av kanalerna (i detta fall kanal 2) kan läsas av. Det tal som kommer in bearbetas matematiskt och presenteras på bildskärmen.

Som spänninggivare kan du använda t ex en potentiometer. Se fig 5. Jämför spänning som datorn läser av med en voltmeter kopplad mellan GND och IN!

I samtliga programexempel är A/D-kortet adresserat via RAM-I/O-kortet till området

21536–21543. I raderna 20–60 läses kanal 2 av 10 gånger för att man skall filtrera bort eventuella störningar. Notera att själva avläsningen sker i två steg. I rad 40 startas avläsningen på kanal 2, och i rad 50 hämtas värdet med PEEK. Eftersom basicprogram går relativt långsamt behöver vi inte vänta på att A/D-omvandlaren skall bli klar.

Rad 70 gör om det avlästa värdet till volt, och i rad 80 avrundas värdet till två decima-

ler. Rad 100 behövs bara om du använder ZX80.

Att mäta temperatur

I det förra exemplet behövdes ingen kalibrering eftersom vi vet att varje bit i det avlästa värdet motsvarar 20 mV. När vi skall mäta temperatur måste vi däremot dels trimma förstärkarna, så att de arbetar inom rätt område, dels beräkna hur många grader varje bit motsvarar.

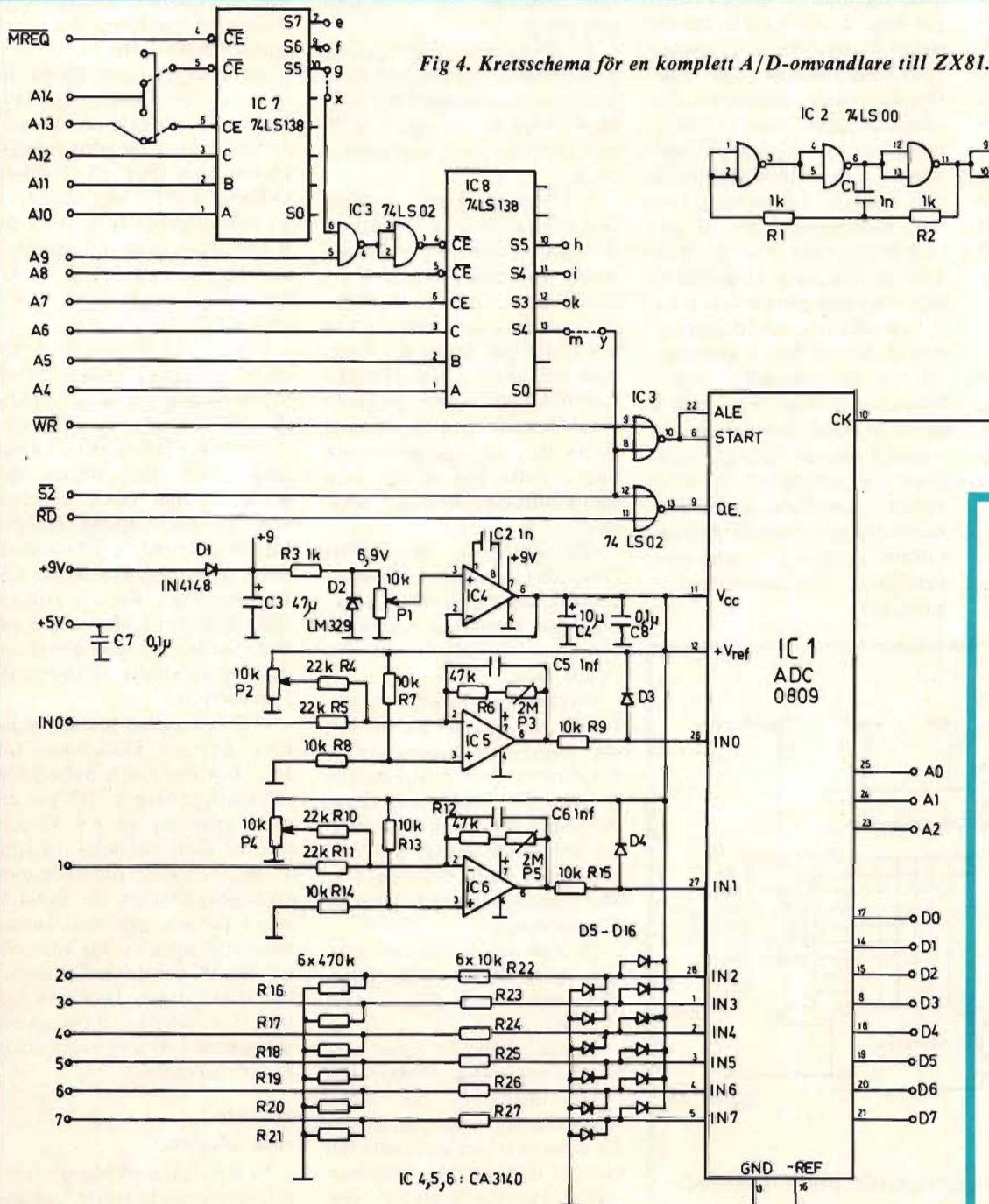


Fig 4. Kretsschema för en komplett A/D-omvandlare till ZX81.

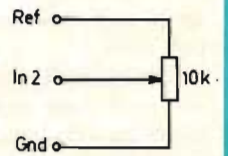


Fig 5. Potentiometer som insignalgivare.

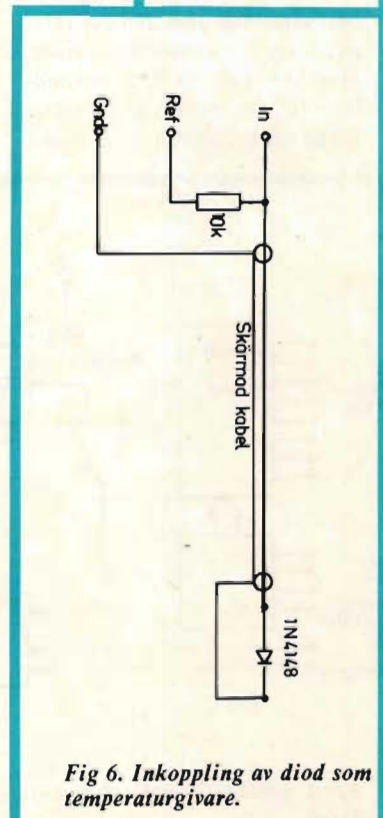


Fig 6. Inkoppling av diod som temperaturgivare.

Den lilla rutin som följer kan användas vid kalibreringen. Koppla först din temperaturgivare till kanal 0. Du kan t ex använda en diod som givare. Fig 6 visar hur den skall kopplas in. Knappa sedan in avläsningsrutinen och kör i gång den.

Justera nu trimpoten märkt OFFSET tills du får ett värde som ligger någonstans mellan 100 och 150.

För att du skall kunna fortsätta kalibreringen behöver du nu två olika kända temperatu-

rer. Jag brukar använda två vattenbad. Det är bra om de ligger en bra bit från varandra i temperatur. Genom att flytta temperaturgivaren mellan de två vattenbaderna kan du nu justera förstärkningen med den andra potentiometern så att den blir lagom stor. Offsettrimningen kan också behöva justeras. Bäst är om du använder nästan hela arbetsområdet för A/D-omvandlaren för det temperaturområde du vill använda.

Placera nu givaren tillsam-

mans med en bra termometer i det varmare vattenbadet. Låt dem anta vattnets temperatur och läs av termometern och det värde du får på skärmen. Vi kan kalla dessa värden för T(1) respektive U(1).

Gör nu om samma sak för det kallare vattenbadet så får du reda på T(2) och U(2).

$$\text{Formeln} \\ \frac{T(1)-T(2)}{U(1)-U(2)}$$

ger skalfaktorn (hur många gra-

der varje bit motsvarar). S brukar hamna någonstans mellan 0,2 och 0,4 beroende på hur förstärkningen är trimmad.

Du behöver också en konstant som anger var på skalan du arbetar. Den kan vi kalla K, och du får den genom sambandet $K=T(1)-U(1)*S$

Programexempel 3 läser av A/D-omvandlaren, bearbetar värdet matematiskt och presenterar temperaturen på bildskärmen. Det fungerar ungefär som

forts på nästa sida

```
10 LET A=21538
20 LET M=0
30 FOR I=0 TO 9
40 POKE A,0
50 LET M=M+PEEK A
60 NEXT I
70 LET V=M/500
80 LET V= INT (V*100)/100
90 PRINT AT 10,12;V;" " (två mellanslag)
100 PAUSE 50
110 GO TO 20
```

Program 1: Datorn som voltmeter.

```
10 LET A=21536
20 POKE A
30 LET U=PEEK A
40 PRINT AT 10,10;U;" "
50 PAUSE 50
60 GOTO 20
```

Program 2: Avläsning av temperaturgivare för kalibrering.

```
10 LET A=21536
20 LET S= *
30 LET K= *
40 LET U=0
50 FOR I=0 TO 9
60 POKE A,0
70 LET U=U+PEEK A
80 NEXT I
90 LET U=U/10
100 LET T=U*S+K
110 LET T=INT (T*10)/10
120 PRINT AT 10,12;T;" "
130 PAUSE 100
140 GO TO 40
```

Program 3: Temperaturmätning.

```
10 LET A=21538
20 POKE A,0
30 LET Y=PEEK A/6
40 POKE A+1,0
50 LET X=PEEK (A+1)/4.1
60 PLOT X,Y
70 GO TO 20
```

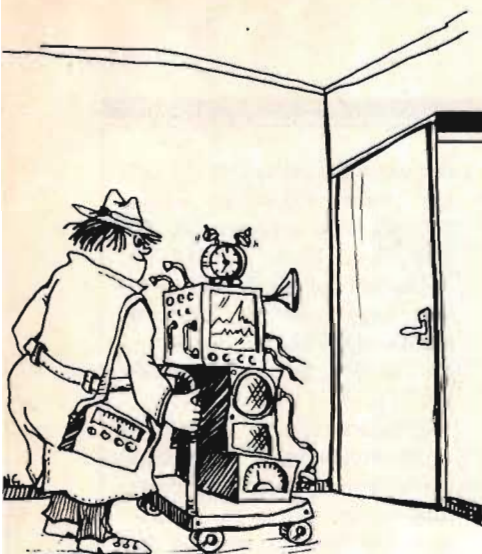
Program 4: Rita bild med potentiometrar.

```
1 REM XXXXXXXX (antal X, se texten)
10 FOR I=16514 TO 16636
20 SCROLL
30 PRINT I;"=";
40 INPUT X
50 POKE I,X
60 PRINT PEEK I
70 NEXT I
```

Program 5: Inmatningsrutin för maskinkod.

Adress	-	-	-	Decimal kod	-	-	-
16514	0	6	18	14	8	42	
16520	12	64	35	17	33	0	
16526	25	16	253	9	54	23	
16532	62	29	50	130	64	229	
16538	33	35	84	119	6	60	
16544	16	254	126	203	63	203	
16550	63	203	63	203	63	198	
16556	8	79	43	119	6	60	
16562	16	254	126	203	63	203	
16568	63	203	63	203	63	71	
16574	62	18	144	71	42	12	
16580	64	35	17	33	0	25	
16586	16	253	9	62	0	190	
16592	40	27	62	23	190	40	
16598	22	58	130	64	190	40	
16604	8	54	6	225	54	0	
16610	14	0	201	254	37	40	
16616	12	60	50	130	64	193	
16622	62	0	2	54	23	24	
16628	164	54	151	225	54	0	
16634	14	1	201				

Program 6: Maskinkod för "Sifferjakt".



forts fr föreg sida

voltmeterprogrammet, förutom att formlerna är lite annorlunda. De kalibreringskonstanter du fått fram skall in i stället för stjärnorna i rad 20 och 30.

Spelprogrammet "Sifferjakt"

Som avslutning tänkte jag presentera ett litet spelprogram där det gäller att styra en prick på bildskärmen med två potentiometrar. Pricken skall "samla in" ett antal slumpvis utplacerade siffror i tur och ordning.

Potentiometrarna skall kopplas in till kanal 2 och 3 på samma sätt som nyss vid spänningsmätningen. Innan du ger dig på programmet för "Sifferjakten" kan du prova funktionen hos potentiometrarna med programexempel 4. Där ritas du på skärmen med PLOT-punktionen.

Eftersom vi skall arbeta med rörlig grafik i "Sifferjakten" måste själva avläsningsrutinen skrivas i maskinspråk. Den skulle bli alldeles för långsam i basic. Jag skall inte förklara programmets funktion nu. Förklaringen kommer i stället i nästa avsnitt.

Det finns flera sätt att lagra maskinkod i ZX81. Här skall vi använda en REM-sats i början av basicprogrammet. Programexempel 5 kan du använda för att skriva in maskinkoden i REM-satsen, och de koder som skall matas in finner du i program 6.

För att hela maskinrutinen skall få plats måste du skriva 125 st X i REM-satsen. De byts sedan ut mot andra tecken när du kört inmatningsprogrammet

```

1 REM (se texten)
10 LET A=21538
20 DIM S(2,9)
30 PRINT TAB 10;"*****"
40 PRINT TAB 10;"*SIFFERJAKT*"
50 PRINT TAB 10;"*****"
60 PRINT AT 6,0;"DATORN PLACERAR SLUMPVIS UT"
70 PRINT "NIO SIFFROR INOM EN SPELPLAN."
80 PRINT
90 PRINT "DU SKA, GENOM ATT STYRA PRICKEN"
100 PRINT "MED RATTARNA, SAMLA IN ALLA"
110 PRINT "SIFFRORNA I TUR OCH ORDNING."
120 PRINT
130 PRINT "TIDEN REGISTRERAS UNDER JAKTEN."
140 PRINT
150 PRINT
160 PRINT "LYCKA TILL."
170 PRINT AT 21,0;"(START - TRYCK ""NEW LINE"".)"
180 PAUSE 4E4
200 CLS
210 PRINT TAB 11;"SIFFERJAKT"
220 PRINT AT 2,7;"XXXXXXXXXXXXXXXXXX"
230 FOR I=3 TO 18
240 PRINT AT I,7;"X";TAB 24;"X"
250 NEXT I
260 PRINT AT 19,7;"XXXXXXXXXXXXXXXXXX"
270 RAND
280 FOR I=1 TO 9
290 LET S(1,I)=8+INT (RND*16)
300 LET S(2,I)=3+INT (RND*16)
310 IF I=1 THEN GOTO 350
320 FOR J=2 TO I
330 IF S(1,J-1)=S(1,I) AND S(2,J-1)=S(2,I) THEN GOTO 290
340 NEXT J
350 IF S(1,I)=8 AND S(2,I)=18 THEN GOTO 290
360 PRINT AT S(2,I),S(1,I);I
370 NEXT I
400 POKE A,0
410 LET Y=PEEK A
420 POKE A+1,0
430 LET X=PEEK (A+1)
440 IF X=0 AND Y=0 THEN GOTO 500
450 PRINT AT 20,0;"RATTARNA SKA VARA VRIDNA FULLT MOTURS."
460 GOTO 400
500 PRINT AT 20,0;" (40 mellanslag) "
510 LET T1=PEEK 16436+256*PEEK 16437
520 IF USR 16515=0 THEN GOTO 600
530 GOSUB 800
540 PRINT AT 20,0;"DU KLARADE DET PA"
550 PRINT T;" SEKUNDER."
560 GOTO 630
600 GOSUB 800
610 PRINT AT 20,0;"OTUR...DU TOG FEL SIFFRA EFTER"
620 PRINT T;" SEKUNDER."
630 SCROLL
640 PRINT "VILL DU SPELA IGEN? (J/N)"
650 INPUT $
660 IF CODE $=47 THEN GOTO 200
670 CLS
680 PRINT AT 10,8;"*****"
690 PRINT TAB 8;"* SIFFERJAKTEN SLUT *"
700 PRINT TAB 8;"*****"
710 STOP
800 LET T2=PEEK 16436+256*PEEK 16437
810 IF T2>T1 THEN LET T1=T1+32767
820 LET T=(T1-T2)/50
830 RETURN
    
```

Program 7: "Sifferjakt".

en gång. Mata in koderna som de står i tabellen, rad för rad.

När inmatningen är klar kan det vara säkrast att kontrollera att allt blev rätt. Det kan du göra med samma program som nyss, bara du tar bort raderna 40 och 50. Om du tycker att utmatningen går för fort kan du stoppa den med **BREAK** och sedan starta igen med **CONT**. Notera de fel du hittar, och rätta dem direkt med **POKE**. Om det var många fel kan du göra om hela inmatningen. Du behöver inte skriva om **REM**-satsen.

När allt är rätt bör du spara programmet på band för att ha det kvar om något skulle gå snett i fortsättningen.

Nu är det dags att mata in det långa basic-programmet i exempel 7. **REM**-satsen i inmatningsrutinen har ändrat utseende betydligt. Det beror på att datorn tolkar alla de koder du matat in i form av text. Se upp så att du inte av misstag raderar den när du skriver in det nya programmet!

Programmets funktion i kort-
het:

Rad 30-180 skriver ut instruktioner.

Rad 200-260 ritas upp en spelplan. Eventuellt kan du byta ut X i ramen mot någon grafiksymbol.

Rad 20 och 270-370 prickar ut talet 1-9 slumpvis på spelplanen, och kontrollerar att inte någon siffra skrivs över av en annan.

Rad 10 och 400-460 kontrollerar att potentiometrarna står i nolläge.

Rad 510 och 800-820 tar tid på jakten.

I rad 520 sker ett hopp till vår maskinkodrutin som börjar på minnesadress 16515.

Resten av programmet består av kommentarer som beror av hur jakten går. Här kan du säkert hitta något ännu roligare än jag har gjort! Eventuellt kan du också kommentera tidåtgången.

I nästa avsnitt skall vi titta lite mer på hur programmering i maskinspråk går till. Då skall jag också förklara hur maskinrutinen som vi just har använt fungerar. ■

Rättelse och tillägg

Tyvärr måste vi även denna gång rätta ett fel i ett tidigare avsnitt. Det gäller den första artikeln i serien, *RT 1982 nr 9*.

Felet finns i de båda krets-schemana i *fig 3* och *4*. Ben-numreringen för IC1 har blivit omkastad så att de nummer som står på databussens sida skall vara på utgångssidan och vice versa. Byt alltså plats mellan bennummer 19 och 18, mellan 16 och 17 och så vidare ända ned till ben 2 och 3. Jag är ledsen om detta har ställt till besvär, och ber så mycket om ursäkt.

Några läsare har hört av sig med ett problem. Det gäller ROM CS-signalen (som används för att styra ROM-adresseringen utifrån). Den signalen finns inte framdragen till bussen på ZX80. Det innebär att adressering av expansions-enheter i ROM-området inte blir möjliga.

Du kan dock lätt modifiera din ZX80 så att den överens-stämmer med ZX81 på denna punkt. Kapa den ledning som går mellan IC6 ben 7 och IC2 ben 20 och montera ett motstånd på 680 ohm mellan de punkterna. Sedan förbinder du IC2 ben 20 med busskontak-tens folietunga 23B. Det är den längst bort från positionerings-nyckeln på kortets undersida.

Det är alltid bra att höra ifrån läsarna! Skriv till redaktionen med synpunkter på innehållet eller förslag på sådant som du vill att vi skall ta upp! ■

Hz är ett synnerligen användbart värde då man snabbt vill söka över en större del av frekvensspektrum. Till skillnad från CR 90 finns även en liten kontrollhögtalare inbyggd på panelen.

Några huvuddata:

Frekvensomfång: 10 Khz – 30 MHz

Frekvensnoggrannhet: 1×10^{-7}

Antenningång: 50 ohm eller hög-ohmig, valbar från panelen

Selektivitet: Sex filterlägen om 0,3, 0,6, 1,5, 6,8 samt usb/lb-filter om 3,2 kHz

Mf-signalundertryckning: Mer än 100 dB

Agc-omfång: En ökning av 120 dB från 2 uV emf resulterar i en ökning av utsignalen med mindre än 3 dB

Agc-tidskonstanter: 0,1, 1 och 5 sekunder, valbart. Stigtid mindre än 2 millisekunder.

Ovanlig känslighet

Storsignalegenskaperna är lik-som på CR 90 utmärkt goda. Tredje ordningens interceptpunkt anges till min +20 dBm. Det är anmärkningsvärt högt med tanke på mottagarens höga känslighet. Denna höga känslighet är ovanlig på mottagare med dylik konstruk-tionsprincip och CR 90/91 torde

vara bland de känsligaste syntes-mottagare som finns (med bibehållen signaltålighet). Brusfak-torn ligger sålunda omkring 7 dB!

Intressant är att syntesoscilla-torn bara har en slinga. Frekven-sen bestäms av såväl en delare som en D/A-omvandlare som ger en offsetspänning i slingan. På så sätt kan man få 1 Hz inkrement även om referensfrekvensen är så hög som 100 kHz i fasdetektorn. Metoden ger lägre fasbrus, sär-skilt på nära frekvensavstämd, än i system med flera slingor. Därför kan man även få god selektivitet. Till det bidrar även de mekaniska filtren på 200 kHz. Den höga första mellanfrekvensen 125,2 MHz, borgar för praktiskt taget fullständig undertryckning av spe-gelfrekvenserna och därtill frihet från falska frekvenser.

En annan remarkabel konstruk-tionsfiness är att hf-steget är av-stämt över ett PROM. Annars är det ju vanligt att mottagare av den här typen har upp till en oktav breda bandpassfilter vilket då ger risk för intermodulation mellan signalerna i passbandet.

Priset, 48 000 kronor (exkl moms), är jämfört med motsva-rande konkurrerande märken fa-cilt.

Ny, kompakt dx-mottagare från Icom nu i Sverige



Icom IC R70 – ser stor ut men är faktiskt i miniformat med måtten 286 × 110 × 276 mm.

■ ■ Det har talats om den i något år, mottagaren från Icom, men säkert var det inte att den skulle komma. Snart är den emel-lertid på svenska marknaden ge-nom generalagenten **Swedish Ra-dio Supply** i Karlstad. *IC R70* har tre mellanfrekvenser: 70,4515 MHz, 9,01 MHz och 455 kHz enligt det preliminära databladet. Den täcker 0,1 – 30 MHz och är helt syntesavstämd. På panelen kan man välja om ratten skall stega i 10 Hz 100 Hz eller 1 kHz

så som i *IC 730* (som vi provade i *RT 1982 nr 1*). Som tillbehör finns ett kristallfilter för ssb (i original ett mekaniskt filter) och ett smalt, 250 Hz brett cw-filter. Man kan också komplettera för mottagning av fm.

Priset kommer troligen att ligga kring 5 000 kr enligt de prelimi-nära rapporterna. Intresset kan väntas bli stort. En provningsrap-port av *R70* och ytterligare några mottagare utlovas till ett kom-mande RT-nummer.



Utbildningspaket till lågpris

■ ■ Hur skall man enklast lära sig programmera datorer i basic? Att försöka läsa sig till kunskaperna är nästan dömt att misslyckas om man inte har några tidigare datorerfarenheter. Man bör sitta framför en dator och pröva sig fram steg för steg och göra sina misstag. Effektivast är kanske att gå en kurs, men kostnaden avskräcker ofta privatpersoner. Man kan skaffa sig en billig dator och själv öva i sin kammare men det kräver en bra lärobok i ämnet. Från **Utbildningshuset AB** i Lund kan man nu skaffa ett komplett utbildningspaket bestående av en dator, bildskärm och studiehandledning, allt till priset 1 500 kr!

Datorn är kända **Sinclair ZX81** som hittills har sålts i 500 000 exemplar på världsmarknaden och tillverkningstakten är nu nästan 100 000 i månaden.

Kursdokumentationen är skriven av **Thorbjörn Cruse** och **Thomas Eriksson** och producerad genom **Studieförlaget** i Uppsala. Den ger inte bara baskunskaper i basic utan den intresserade kan dessutom läsa om mikrodatorns tekniska uppbyggnad och funktion som enkelt och lättfattligt beskrivs i kursbokens inledande kapitel.

"I närkamp med mikrodatoren" kallas kurspaketet. I 10 ronder avslöjar man mikrodatorns hemligheter och egenskaper. Varje studiepass tar ca 3 timmar. För teknikdelen behövs ytterligare fem ronder. Utbildningshuset har tel 046/30 70 70.

Datorlåda/monitor för specialbygget

Utec ab har en specialitet av det ovanligare slaget: En kombinerad låda, monitor och tangentbord med plats för en kortlåda där man monterar sin egenutvecklade mikrodatoren eller ett av marknadens kortsystem. Lådan/monitorn finns i olika utföranden. Serien heter **X-PAC 5000** och den har utökats med fyra nya modeller: Två med olika djupmått för inbyggnad i rack eller pulpet, en modell för användning som terminal eller mindre styrsystem där bara upp till 5 europakort behövs samt ett extra djupt chassi för kapsling av ett 19 tums kortrack. Samtidigt går det att få närmare 100 versioner av modellpro-

grammet tack vare ett unikt kombinationssystem.

Samtliga modeller är tillverkade av stålplåt och helt anpassade för att motsvara de hårda krav som ställs på kapslingen av ett mikrodatorsystem för industriella applikationer. Annars är det ju vanligt med icke skärmande plasthöljen i smådatorer.

För den hårda miljön finns även ett specialanpassat tangentbord. Det är vattentätt och har seriell utgång för överföring med 20 mA strömslinga. Man kan även få IR-överföring som tillägg.

Utec ab har även utvecklat ett intelligent videokort som över seriegångar ansluts till användarens dator. Videokortet ger RGB-sIGNALER i åtta färger eller gråskalesignal i åtta nivåer. Hjärnan i videokortet är en 6809-processor. Kortet har även programvara som sköter operatörens kommunikation i mät- och styrsystem och tillverkaren lovar programstöd till de vanligaste värddatorerna. Programmen består av ett antal subrutiner som utnyttjar kortets olika finesser som tex teckengrafik. Siffrorna kan visas i dubbla storleken och bildminnets innehåll kan överföras till skrivare. **Utec** har tel 0910/196 08.

Datagallerierna - en ny butikskedja

Datagallerierna ab är en ny återförsäljarorganisation för smådatorer. Den första butiken i den kedjan är **DataGalleriet Stockholm AB** på Kungsgatan 66. Fullt utbyggt räknar man med ca 15-20 datagallerier i Sverige.

Affärskedjan är baserad på franchising. Det innebär att varje butik är sin egen, men huvudorganisationen hjälper dem som vill öppna en butik i kedjan med att finansiera verksamheten med lån och leasingavtal över en bank. Man ser också till att affären följer en viss mall vad gäller inredning och allmän framtoning.

Sortimentet blir detsamma i butikerna, som gör gemensamma inköp av materiel och programvara. Man kommer i huvudsak att satsa på CP/M-baserade system och särskilt då datorer från **Digital Equipment**. Också **Osborne 1** och **California Computer Systems** kommer att marknadsföras. Datagallerierna kommer att le-



Fig 1. Här har vi det utbildningspaket som nämns i texten: Dator, bildskärm och dokumentation för 1 500 kr.

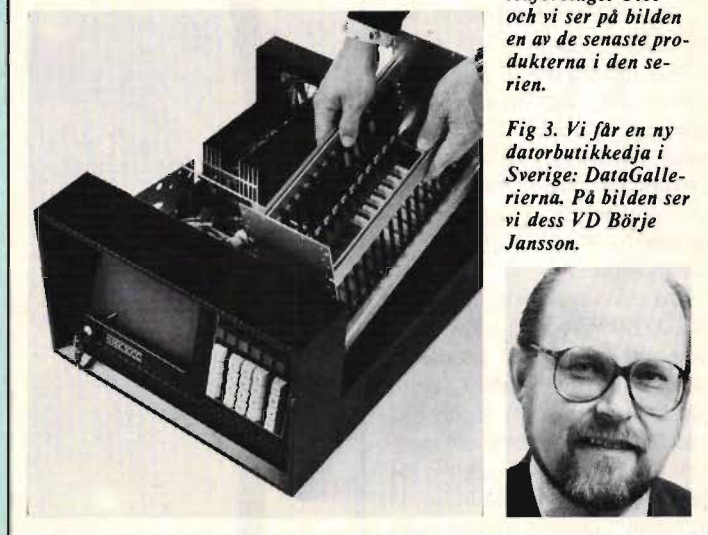


Fig 2. Skraddarsy ditt eget datorsystem, men köp monitor och låda färdigtillverkade. Den senare kombinationen tillverkar **Skellefteåföretaget Utec** och vi ser på bilden en av de senaste produkterna i den serien.

Fig 3. Vi får en ny datorbutikskedja i Sverige: **DataGallerierna**. På bilden ser vi dess VD **Börje Jansson**.



das av **Börje Jansson** som har tidigare erfarenheter från **Microtech** och dessförinnan av **Globe Computer**. Affärskedjan kommer att marknadsföra nämnda smådatorer och därutöver kunna erbjuda ett komplett sortiment av programvara, utbildningstjänster, finansiering, rådgivning vid MBL-förhandlingar och ergonomifrågor etc.

Hittills har de flesta försäljningsställen av smådatorer vänt sig till mindre företag, men **Datagallerierna** kommer att i stor utsträckning vända sig till storföretagen där man anser att en stor potential finns. "Där kan avdelningar behöva datorn som kalkylinstrument, lagerbokföring och inte minst för ordbehandling", säger **Börje Jansson**.

Nyheter i korthet:

- **Digital equipment** sätter nya försäljningsrekord. Under det senaste verksamhetsåret var omsättningen 308 miljoner kr mot 230

miljoner året före.

- **Datamation svenska ab** har utvecklat ett system för att administrera uthyrning av videofilmkassetter. Systemet håller reda på uppgifter om kunder och filmer, beräknar pris, återlämningsdatum och räknar ev av provision samt ger automatisk utskrift av hyresavtal. Det är gjort för **ABC 80** och säljs genom **T-D-X smådatorer AB**, tel 08/52 10 60.

- Nu finns det äntligen en full ADA-compiler att tillgå. Den är framtagen för **Western Digital's Micro Engine** som säljs av **Teleimport AB**, tel 08/89 02 65.

- Hemdatormarknaden i USA förutspås öka med 400 % under 1982 enligt en marknadsundersökning som Bostonfirman **Yankee group** har utfört.

- En robot, liknande **R2D2** i "Stjärnornas krig", lanseras snart av **Heathkit**. Den får röst, öron och ögon och kommer att i hög grad vara rörlig. Räkna dock med ett pris på ca 10 000 kr!



FOSTEX

bygg själv - hör sen!



Mellanregisterhorn
FOSTEX H 325
Pris: 995,-

Driver
FOSTEX D 232
500 - 20.000 Hz. 50 Watt, 104 dB.
Pris: 595,-



Diskant
FOSTEX FT 30D
2.500 - 22.000 Hz. 40 Watt, 90 dB.
Pris: 100,-



8" Bas
FOSTEX MW 201
40 - 20.000 Hz. 40 Watt, 92 dB.
Pris: 170,-



6" Bredband
FOSTEX FE 163
50 - 20.000 Hz. 25 Watt, 92 dB.
Pris: 145,-



Mellanregisterhorn
FOSTEX H 850
Pris: 325,-

Driver
FOSTEX FD 600
500 - 18.000 Hz. 50 Watt, 104 dB.
Pris: 420,-



Diskanthorn
FOSTEX FT 15H
5000 - 30.000 Hz. 30 Watt, 98 dB.
Pris: 95,-



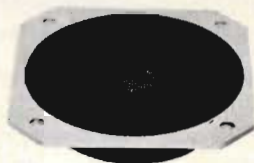
12" Bas
FOSTEX FW 300
28 - 4.500 Hz. 100 Watt, 98 dB.
Pris: 625,-



8" Bredband
FOSTEX UP 203
40 - 20.000 Hz. 40 Watt, 91 dB.
Pris: 375,-



Diskanthorn
FOSTEX T-925
5.000 - 30.000 Hz. 50 Watt, 108 dB.
Pris: 695,-



Mellanregister
FOSTEX FS 50D
300 - 15.000 Hz. 80 Watt, 90 dB.
Pris: 320,-



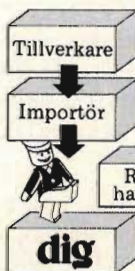
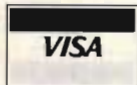
15" Bas
FOSTEX MW 401
30 - 4.000 Hz. 100 Watt, 97 dB.
Pris: 475,-



8" Bredband
FOSTEX FP 203
40 - 20.000 Hz. 100 Watt, 95 dB.
Pris: 325,-

Använd gärna kontokort

- även på postorder!



Audioscan köper in direkt från tillverkarna - därför blir det inga fördyrande mellanhänder.

Hos Audioscan sparar Du den avansen som annars ligger i detaljistledet. - Det tjänar Du på!



välkommen till audioscan

stereo hi-fi till importörpriser...

Tullhuset, Norra Hamnen
S - 252 22 Helsingborg
(042) 13 76 60 & 13 76 61

Tulegatan 16
S - 113 53 Stockholm
(08) 31 04 80 & 31 05 80

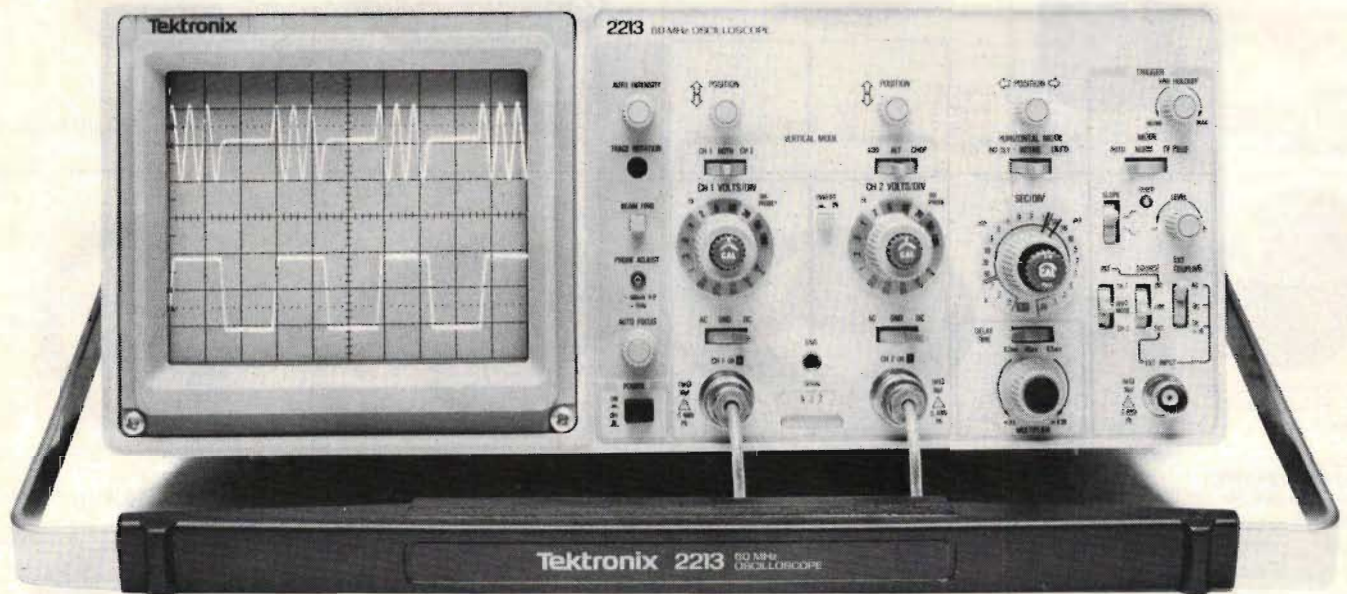
Också avdelningar
i Danmark och
Norge

-postorder och telefonservice (042) 13 76 60 · (042) 13 76 61



sändes till Audioscan, Tullhuset, Norra Hamnen S-252 22

Så avancerade att de kostar dig mindre.



Tek 2213/ 7.950:- EXKL. MOMS

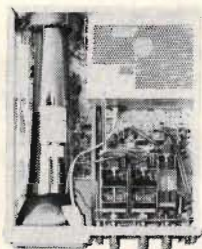
Vi på Tektronix är världsberömda för våra oscilloskop, som står i en klass för sig. Men snarare än vila på gamla lagrar tar vi nu helt nya grepp på både design och konstruktion.

Med 2213 och 2215 lanserar vi en färre mekaniska delar än något annat oscilloskop

Lättare service

Färre kretskort

Färre elektriska kontakter



Mindre kablage än något annat oscilloskop

helt ny typ av oscilloskop. Och det bästa är att de har "allt" men ändå kostar betydligt mindre än du väntar dig. Hur kan det komma sig?

Jo, för det första har antalet mekaniska delar reducerats med hela 65%. Med lägre kostnad och högre tillförlitlighet som resultat.

Sedan har vi förenklat kretskorten. Färre kort ger bättre prestanda. 2213 har bara ett. Det finns färre kontakter, och kablaget har minskats med hela 90%!

Färre komponenter och färre kort betyder enklare sammansättning och test. Priset går ner och tillförlitligheten upp.

I 2213 och 2215 finns många viktiga nyheter. Förenklad och ekonomisk strömförsörjning. Avancerat trigger-system. Automatisk inställning av fokus och intensitet. Strålfinnare. Och en mängd andra praktiska finesser.

Du kan bara inte köpa ett mer avancerat oscilloskop billigare.

Fyll i och skicka kupongen i dag, så får du veta mer om 2200-serien.

Sänd mig datablad på **2200 Serien**

Namn _____

Företag _____

Adress _____

Tel _____

Tektronix AB RT 11-82
 Box 4205, 17104 Solna
 Solna (08) 830080 - Göteborg (031) 427035
 Köpenhamn (02) 845622 - Oslo (02) 645770
 Helsingfors (90) 722400

Reservation för prishöjningar pga ändrad dollarkurs.

<p>TEKNISKA DATA</p> <p>Bandbredd Två kanaler, DC-60 MHz vid 20 mV/div, 50 MHz vid 2 mV/div</p> <p>Låg vikt 6,1 kg, 6,8 kg med frontskydd och tillbehörsväska</p> <p>Svephastighet Från 0,5 s till 0,05 μs (till 5 ns/div med x10 förstoring)</p>	<p>Känslighet Skalfaktorer från 100 V/div (10x-prob) till 2 mV/div (1x-prob). Noggrannhet \pm 3%. AC- eller DC-koppling.</p> <p>Mätning med fördröjt svep 2213: standardsvcp, intensifierat efter fördröjning, och fördröjt: fördröjningstid från 0,5 μs till 4 ms.</p>	<p>2215: ökad tidmätnoggrannhet till \pm 1,5%; separata eller alternerande A- och B-svep med A-svepet intensifierat av B; B-svep efter fördröjning eller separat triggat.</p> <p>Komplett trigger-system TV-feld, normal, auto. Triggerkälla: intern, extern eller nät.</p>	<p>Variabel hold-off. Separat B-trigger på 2215.</p> <p>Nya P6120-prober Lätta, behändiga och effektiva. Flexibla kablar. 60 MHz och 10-14 pF.</p> <p>Bekvämt mätning Automatisk kontroll av intensitet och fokus. Strålfinnare. 8x10 cm bildskärm.</p>
--	---	---	---

IPR 428

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

Stereo-am-kriget mot kulmen... Skarp fight om kassettskatt... Akustik & mystik säljer hi fi...



Fortfarande tilldrar sig frågan om am-stereo här i USA uppmärksamhet från industrin och berörda branscher medan allmänheten intar en betydligt svälare hållning. Som ni kanske minns har jag tidigare berättat om att telemyndigheterna fallit tillbaka på en passiv, låt gå-politik i den här frågan och att inget av de konkurrerande systemen kunnat få något förord; detta efter flera turer. I det läget har intresset fokuserats på en heltigenom privat värdering av dem, nämligen den som biljätten **General Motors** låter sin **Delco**-division företa av dessa stereomottagare och -system, vilka främst kan antagas få betydelse just för bilbruk.

Delco Electronics fältprov av de konkurrerande am-stereoförslagen kanske inte för all framtid avgör vilket som koras som vinnare också av allmänheten i Nordamerika, men flertalet bedömare är ense om att det handlar om något med tungt inflytande på framtiden.

Delco är den del av GM-impriet som i egenskap av helägt koncernföretag tillverkar bilradio och tändsystem för alla GM-bilar i USA, och där saknas verkligen inte känsla för vad det betyder att "vara med" i am-given på stereosidan från början. Storföretag eller liten firma spelar dock ingen roll i dylika avgöranden: Ingen har lust att hoppa i galen tunna genom att backa upp fel system, dvs ett som inte visar sig klara överlevnad på lite längre sikt. Så Delco har beslutat att genomföra noggranna prov i egen regi för att söka utröna vad man — och därmed GM — bör satsa på.

Men Delcos engagemang i frågan vållar problem vad det gäller lagligheten, faktiskt. Eftersom det handlar om ett företag av avsevärd storlek och med direkt anknytning till USA:s största bilfabrikant kan de beslut som fattas ses som ett försök att ge stöd åt ett enda system på bekostnad av samtliga konkurrenter, vilket kan tolkas som en form av sk market rigging; monopolisering, konkurrensbegränsning, styrning, eller vad man skall ta till för term vid beskrivning av ett läge, som alltså

kommer diverse "fixande" beaktligt nära i mångas ögon. En part som intar precis den hållningen är **Kahn Laboratories**, som fn ser ut att ha tagit ledningen bland de rundradioföretag, vilka än så länge står oberoende och utan bindning till något system. Kahn har vägrat att delta i Delcos tester. Om denna GM-division vet man rätt bestämt, att det därifrån inte kommer att bekantgöras några testresultat för offentligheten, utan den tidigaste vink vi kan få om vad som verkar vara i görningen torde bli vad GM meddelar angående utrustningen på 1985 års bilmodeller. En sådan kommuniké eller release skulle kunna väntas inom kort efter det Delco internt avslutat sina försök och värderat dem. Tidpunkten för det torde bli senhösten 1982 eller början av 1983.

Delco har tillfrågat de skilda systemleverantörerna om de kan bidra med teknisk assistens och med att låna ut erforderlig materiel för både labbprov och fälttester. I slutet av juli i år inleddes de förra i Delco-labben i Kokomo, Indiana, och en månad senare hade man påbörjat själva sändarproven. Härvid användes en enda sändare, en från stationen **WIRE**, en kommersiell 5 000-wattsstation på 1,430 kHz i Indianapolis, ca 60 km därifrån. Den blir världens första med att sätta in en enda sändare, vilken försetts med alternerande styrsändarsteg för alla fyra am-stereoförslagen. Samtidigt bedrivs proven med mobila mottagare, vilka alla byggts om med extra kretskort som möjliggör omkopplingsbar mottagning av varje signal från sändaren enligt visst schema.

De tävlande är kretsar från **Magnavox/Philips, Kahn, Belar, Harris** och **Motorola** och envar tillverkare har givetvis sökt uppståda stöd bland rundradioföretag och industrier. Läget är annars det, att det system som **FCC** först utsåg, nämligen **Magnavox**, som därefter mötte ett veto från en lobby av särdeles högröstade (och starkeffektsärande) radiostationer där man befarade att modulationskraven som ställdes skulle innebära signalreduktion, numera har godtagits av tre ledande japanska bilstereoindustrifabriker: **Alpine, Pioneer** och **Clarion**. **Magnavox** har också accepterats av **North American Philips** auto-division, och konstigt vore det kanske annars. De här industrierna hyser viss tillförsikt om att kunna tvinga fram **Magnavox** till ett OK från rundradiointressena, tack vare att man onekligen har potential att snabbt kunna börja bygga massserier av mottagarna och detta till ett rätt modest pris. Bakom indu-

strigruppen ifråga står också **National Semiconductor**, tillverkaren av den krets som **Magnavox**-kopplingen bygger på. För ögonblicket är denna integrerade krets den enda som faktiskt existerar för något am-stereosystem. Kahn, som har levererat stereo-styrsändare till radiostationerna i nästan 15 år, sätter sin lit till dem som har köpt hans materiel, detta i syfte att öva press på mottagarsidans industrier att sluta upp på hans sida. **Harris Communications**, som förser rundradiovärlden med ett omfattande program i materielväg och som tävlar med Kahn i antalet sålda styrsändare, har uppmanat kunderna att skriva till mottagartillverkarna och påverka dem. Kahn har anklagat **Delco** för att redan ha avgjort saken och då till **Magnavox** fördel. Detta bestrids indignerat av **Delcos** talesmän. Inga stora förväntningar var knutna till **Consumer Electronics 82**, som Kanadas största hi-fimässa kallades. Mot sig hade den t ex att enbart vara öppen för fackfolk och då den gick, över midsommar-veckändan, borde ju alla vara ute i fritidshuset vid sjön eller så hellre än att tänka på sådant som transistorer och högtalarelement. Så var det landets svårt ansatta ekonomi: Kanada genomlider i år en av de värsta perioderna någonsin, åtminstone sedan depressionen under 1930-talets första år, och audioindustrin utgör inget undantag från det allmänna svaghetsstillståndet. Om inte det räckte, så hölls årets mässa i tre separata byggnader, vilka visade sig stå upp till 8 km från varandra...



Den inte helt missbelätne mannen i framsätet är **Keith Schultz**, **Delcos** projektchef, som här har pluggat in både sig och lite mät- och testinstrumentering i samband med fältproven man gör för att värdera stereosändningarna från am-stationen **WIRE** i Indianapolis. Receivern är **Delcos** egen **GM 2000** och bilen är en **Cadillac Seville 82:a**. Se texten för fakta om försöken.

Särskilt mycket nytt att se eller höra fanns inte heller, eftersom alla de stora namnen i gamet hade visat sina kort tidigare på **CES** i Chicago. Men ändå fanns det tillräckligt för att fånga både audiövänner och teknik-freakar. Flera kanadensiska firmor ställde ut nya högtalarmodeller, där i synnerhet vackra äkta träarbeten hade premierats. Nya på den här expon var vidare elektroniska spel som drog många intresserade.

Utställarna var heller inte, som befarats, blygsamma med sina arrangemang utan hade slagit på riktigt stort och ögonfångande och många hade "aktiva" visningar med speciella demonstrationsrum

forts på sid 69

ALLT FÖR HÖGTALARBYGGAREN

JBL ■ KEF ■ PEERLESS ■ PHILIPS ■ RCF ■ RILA ■ SEAS ■ SENTEC ■ SIARE ■ SINUS
 GOODMAN ■ ISOPHON ■ GAMMA ■ FANE ■ ELECTRO-VOICE ■ CORAL ■ ACUSTIC



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.

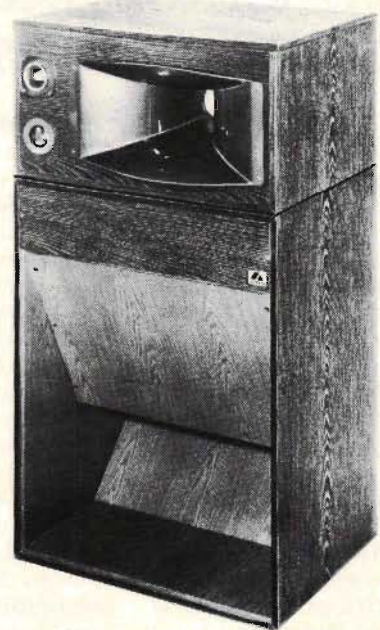
Acoustic

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

RENT, RENT, RENT!!!

RILA 12-hornet återger transienta förlopp med en exakthet och skärpa som endast kan jämföras med långt större och dyrare hornsystem. 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.tålighet: 120 W
Känslighet: 96 dB/SPL
Frequ.omf: 1.500–20.000 Hz
Impedans: 8 ohm
Pris 295:—



17 MSP

MELLAN-REGISTER
Eff.talighet: 100 W
Känslighet: 93 dB/SPL
Frequ.omf: 45–12.000 Hz
Impedans: 8 ohm
Pris 398:—

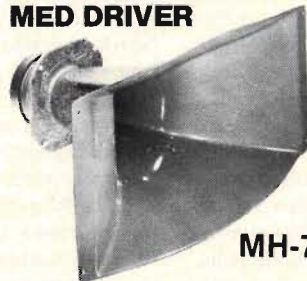


31 TE

BAS
Eff.talighet: 120 W
Känslighet: 96 dB/SPL
Frequ.omf.: 23–5.000 Hz
Impedans: 8 ohm
Pris 895:—

RILA

MELLANREGISTERHORN MED DRIVER

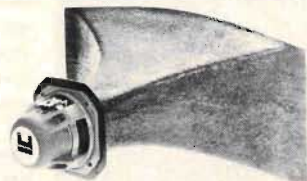


MH-70

Frekvensomfång: 300–6.000 Hz
Effektållighet i system: 100 W
Känslighet: 104 dB
Impedans: 8 ohm Pris 550:—/st

MH-75

Frekvensomfång: 400–5.000 Hz
Effektållighet i system: 150 W
Känslighet: 106 dB
Impedans: 8 ohm Pris 890:—/st



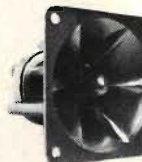
SUPERHORN



A 155
125:—



A 138
65:—



A 105
59:—

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:t ERIKSGATAN 124
VARDAGAR 11–18
LÖRDAGAR 11–14
TEL. 08/33 51 51, 33 33 54

Sänd mig gratis katalog

RT 11-82

Namn
Adress
Postnr Ort

för det nya.

Publiken som skulle kommit lite längre bortifrån svek. Få hade gjort sig besväret med att resa från bygderna öster om Quebec och praktiskt taget inga besökare från Västkanada kunder noteras. Flertalet utställare suckade av lättnad mot slutet av den tredje och sista dagen. Allmänna meningen uttryckte väl han som till mig suckade: "Nåja, när man betänker landets ekonomiska läge och det vackra vädret utanför, så kunde det ha gått f-n så mycket sämre ändå!"

► Den förenade försäljningen av audio- och videokassetter i USA under 1981 steg med 30 % i värde och med 9 % i volym gentemot 1980, enligt statistik från **International Tape & Disc Association**.

Räknat i dollarvärde gick försäljningen av ljudkassetter upp med 14 %, från 253,1 miljoner till 298 miljoner. Detta motsvarar en ökning av antalet enheter med 6 %, från 225,8 till 238,8 miljoner enheter. Den bristande överensstämmelsen mellan procentvärdena för ökningen mellan volym- och värdeangivelserna på audiokassettsidan tillskrivs i huvudsak inflationens verkan och att allmänheten verkar ha gått över från C 60- till C90-längden plus att man överlag börjar välja kvalitativt bättre och alltså dyrare tape. Siffrorna omfattar också försäljningen till undervisning, kopieringsindustri och industriell användning, inte bara till konsumenterna i hushållen.

Då siffrorna för 1981 räknades fram upptäckte statistikkommitén inom ITA att ett fel hade gjorts då man angav antalet sålda blankband i kassett för 1980, detta p g a antalet importerade kassetter från områden utom Japan och Mexiko hade undervärderats med ca 29 miljoner stycken. Därför ändrades de jämförande data för 1980 till att gälla också de där, och ökningen man redovisar för 1981 speglar även de reviderade siffrorna för 1980.

Grammofonindustrin slösade ingen tid då det gällde att använda de uppräknade siffrorna för sina egna syften, dvs för att bestyrka argumenten för lagar mot privat kopiering, sådana de är i görningen i Washington. **RIAA**, USA:s branschförbund på skivindustrisidan, framförde genom sin vd **Stan Gortikov** att de nya siffrorna "exakt understryker det vi hela tiden vidhållit, nämligen att hem-bandning är i markant tilltagande och att trenden mot

C 90-längden bevisar att mer och mer musik 'fångas upp' av hembandarna samt att det som hävdas i en studio från **Warner Communications** är riktigt".

Hur det än kan förhålla sig med detta så känns tydligt vittringen av kompromissvilja i Washington. Då Högsta domstolen nyligen godtog att det nu världsberömda pilotmålet om hem-videobandning förs upp på HD:s sessionsordning till hösten, reagerade Representanthuset med att avföra från dagordningen arbetet på en lag, som skulle ge royaltypengar från blanktape (och spelare) på både audio- och videosidan.

Däremot fortsatte man i Senaten ansträngningarna att skriva en lag som skulle medge bandning hemma, och härtill eldades ledamöterna av ordföranden i senatens lagrådskommitté, **Strom Thurmond**. Senatens förslag går dock ut på att auktorisera Copyright Royalties Tribunal-organet i USA att bestämma ersättningen från köparna av tape liksom att fördela dessa intjänade pengarna bland rättshavare, som anser att de förlorar inkomster genom hembandandet.

Senator **Dennis DeConcini**, som står bakom förslaget om att medge hembandning, hade planerat att ändra ersättningsförslaget som framarbetats av senator **Charles Mathias** och som skulle

innebära en liten (ca 5 cents) serviceavgift på tonband och spelare medan man lämnade videotapen därhän.

"Detta är nog något vi måste gå ut med för att ha någon chans att få vårt förslag genom lagrådet", heter det från **DeConcinis** kansli.

Motståndarlägret är **Audio Home Recording Rights Coalition**, den grupp som bildats av alla dem, som vill verka för fri bandning utan några pålagor. Här lovar man fight till slutet: "Vi är inte benägna för några kompromisser i fråga om audio-royalties", inskräper gruppens talesman **Jack Wayman**. "Slaget har börjat. Vi har fyra veckor på oss att ge vår version av det här."

► **New York** blev nyligen platsen för något som hävdas vara både USA:s (och troligen världens) mest fullständiga och akustiskt mest väl avstämda high fidelity-demonstrationsresurser.

Det handlar om en installation över fyra hallar och den utgör en del av expansiva **Lyric Hi Fi Audio Salon** vid Lexington Avenue. Inredningen tog sju månader att fullborda och har kostat mer än 500 000 dollar, enligt ägaren **Michael Kay**.

Nåväl, **Lyric** är inte precis någon vanlig radioaffär. Kunderna i rörelsen omfattar namn som världsstjärnan och violinisten **Isaac Stern**, tonsättaren **Marvin**

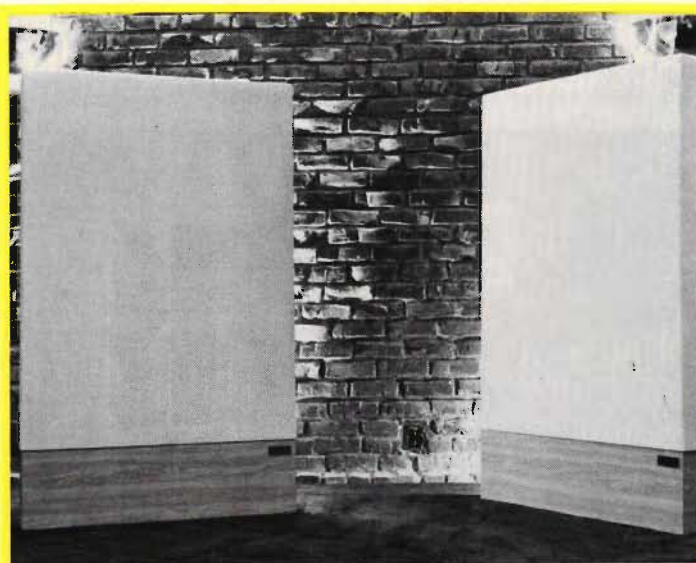
Hamlisch, sångaren **Cat Stevens**, musikologen och radiopersonligheten **Karl Haas** och en rad andra notabiliteter. **Kay** själv föddes på ön **Lesbos** men flydde från sitt hemland **Grekland** under andra världskriget för att som tonårig, frivillig soldat slåss i en grekisk allierad commandostyrka som var i elden från **Turkiet** till **Tobruk**. Efter kriget studerade han och avlade ingenjörsexamen vid **Atens** högskola för elektroteknik för att därefter ägna sig åt att bygga sändare för grekiska rundradion. I mitten av 1950-talet emigrerade han till **Kanada**, där han läste engelska vid **McGill-universitetet** i **Montreal**. Omsider kom han att göra affärer där och öppnade sin första butik alldeles i närheten av **McGills** studentkvarter.

Några år gick och 1959 flyttade han till **USA** och **New York**, där han övertog **Lyric**, en rörelse som startats några år tidigare av en annan grekisk invandrare. **Kay** blev snart känd som krämern med de bästa och exklusivaste hi fi-grejorna, och budskapet om butiken spred sig långt bortom **N Y City** — kunderna kom faktiskt från **Sydamerika**, från **Japan** och ända borta från **Europa** för att handla av **Kay**.

Fram till nyligen låg **Lyric** inklämt bland andra hus, men så hände det att flera av grannbyggnaderna bjöds ut till salu på samma gång. **Kay** var inte sen med att ge ett bud på fastigheterna. Nu skulle han röja ut och skapa den omgivning som han ansåg sina grejer vara värda. Bland allt han tog initiativet till över sina nya ytor är "fyrrummarer" för demobruk lika ovanligt beskaffad som den är fängslande. Så finns t ex inga vanliga väggar någonstans. Varje rum har i praktiken ingen vägg gemensam med nästa — och alla är snedställda sinsemellan för att undvika parallella ytor och därmed förenade akustiska olägenheter som stående vågor etc. Varje sal har sin uppsättning materiel och alla avstånd till gränsvytorna är noga beräknade. Osv.

Eftersom tunnelbanan under **Lexington Avenue** måste förbli där den går under **Kays** butik blev det nödvändigt att isolera allt däruppe från vibrationerna. Av det skälet har envar av de fyra salarna golv av betong som hållits ut på ett underlag av fiberglas. Varje golvyta är en ö, helt avskild från de omgivande väggarna och omgiven av smal "kanal", som

forts på nästa sida



*Mystiken lägrar sig tät vid besök i statusgrottorna hos **Lyrics** i **New York**, som sig bör. Den likaså lyriska bildtexten lyder i original ungefär att "högtalarna antar skulptural verkan i ett drömligt sceneri då de belyses mot en tegelvägg som alls inte är någon vanlig tegelvägg, inte hos firman i dess nya avnjutningsrum". Kan man väl hålla med om. Ljudet sägs vara mycket naturligt, hur sådant nu kan låta.*

fyllts ut med glasfiber. Utöver detta har varje sal två akustiskt "levande" väggar, uppförda av särskilt utvalda tegelstenar med speciella egenskaper ifråga om att bilda reflexytor med optimal verkan och vilka täckts med en särskild sorts rapping, som innehåller kork för dämpning. De här "levande" väggarna står mitt emot ytor av fiberglas, vilka överdragits med en serie lodräta träremor som åtskilts efter ett visst mönster. De avstämde, akustiskt döda ytorna med sina absorbenter och fallor suger upp ljud och hindrar reflexer från att inverka på fideliteten.

Bland de talrika andra arkitektoniska och fromgivningsbestämde detaljerna kan nämnas dubbla fönster, som gjorts av två oparallella specialglas, där varje yta har sin tjocklek och där luftspalter finns mellan dem. Dörarna är studiobetonade också då med dubbla tjockleken mot vanligt och isolering ifyllt mellan skikten. Några vibrationer i form av rigningar tolereras inte heller – här har man litat till specialprofilerade metallrör runt alla apparhyllor och där hålligheterna i rören fyllts med fin sand. Hyllorna är förstärkt inte heller några vanliga konsolldonningar utan av utvald marmor, som infästs i vibrationsresistenta blyskenor.

► **Dolby Laboratories** har licensierat **Electro Sound** i Sunnyvale, California, att sätta in **HX Professional**-kretsar i sitt kassettkopieringsmaskineri. Så behandlade band får högre utstyrningsmarginal.

Electro Sound tillverkar högfartsduplikatorer och avser att som option leverera **HX Professional** i sin **8000**-serie under hösten. Befintliga, sålda maskiner i **8 000**-serien kan eftertrustras.

HX-Dolby blev ingen framgång på kassettkopieringsmaskinens danska **Bang & Olufsen** tekniker vidareutvecklade på eget initiativ kretsen, och så skapades **Professional**-varianten. Till den äger **B&O** patenten, men **Dolby Labs** har rätt att sälja licenserna, varvid **Struer**-firman uppbär ersättning.

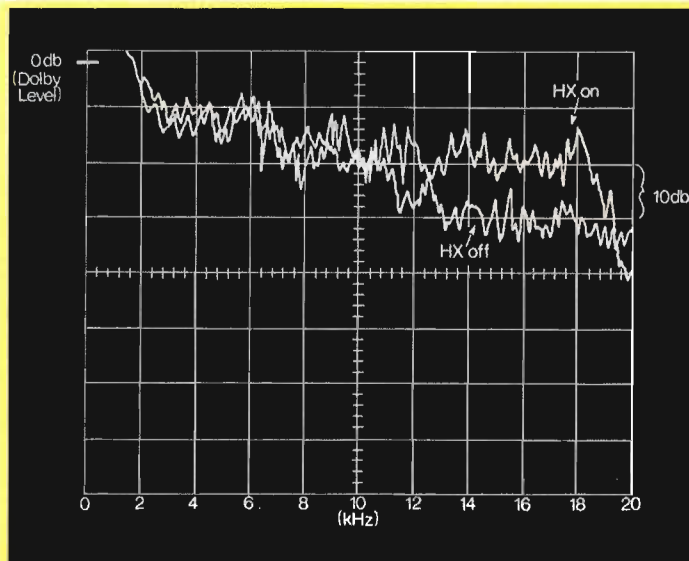
► **InterMagnetics Corp** har hittills gjort sig känd för att projektera och bygga magnetbandindustrier världen över men är nu inne på att bilda en internationell organisation för att också sälja färdiga band.

På samma gång har **InterMagnetics** gått ihop med **Sopran**, som är ett företag i Frankrike och som

sådant ett bolag i den stora **Rhone-Poulenc**-koncernen, om att bygga en videobandfabrik i **Besancon** i Frankrike.

Det nya bolaget uppger att man där givits licens för att framställa

både **VHS**- och **Beta**-band och att man också inlett överläggningar med **N V Philips** om att få köpa licens för denna koncerns videoteknik, allt enligt **InterMag**-chefen **Terry Wherlock**. ■



Den här grafen vet vi inte ursprunget till, men en gissning på **Dolby Labs** måste träffa rätt nära målet. Texten som **Bob Angus** skickat med lyder: *Spektral analys av två högfartskörda (= 32 ggr originalets) kassetband av samma avsnitt ur en rockmusiktagnings visar de högsta nivåerna som ackumulerats över en given tidrymd vid varje frekvens.*

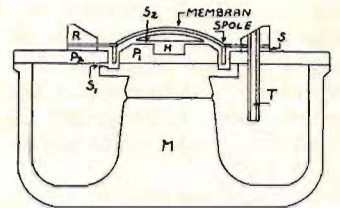
Båda inspelningarna gjordes på vanlig järnoxidtape av det slag som oftast används av industriduplikatorer för kopiering i massupplagor. I det här exemplet kan man se att diskantutstyrningsmarginalen ("headroom") har förbättrats med insats av **Dolby HX Professional** – alltså **Bang & Olufsen** radikala omkonstruktion av ursprungskretsen – med så mycket som **10 dB**. Märk markeringen **0 dB** för **Dolby**-nivån.



Också om det allra mesta inte säljs i Sverige kan det vara av intresse att ta del av **USA**-marknadens audionheter, här t ex i form av **Empires** nya hörtelofoner av typen ultralättviktslur plus en "öppen" variant. De heter **LW-1** resp **LW-2**. Båda har magnetstrukturer av samarium-kobolt. Ny är likaså **GX-200**, som är en 10-bandig sk-variator för stereo.

En elektrodynamisk mikrofon

Nyligen, skrev **Populär Radio** i november 1932, har framkommit en mikrofon enligt elektrodynamisk princip. Man gick igenom funktion och prestanda i en artikel som vi återger här i sammandrag.



Den elektrodynamiska mikrofonen i genomskärning. **M** permanent fältmagnet, **P₁** och **P₂** polskor, **H** luftkammare, **S₁**, **S₂** och **T** luftkanaler.

Reizmikrofonen, som tidigare användes i mycket stor utsträckning som studiomikrofon på rundradiostationerna, har mer och mer utträngts av kondensatormikrofonen. Den förra har en olägenhet, som återfinnes hos alla kolkornmikrofoner, nämligen en "bakgrund" av störningar i form av ett ständigt sus, som i längden måste verka irriterande. Kondensatormikrofonen däremot har en alldeles tyst "bakgrund", vilket även gäller för den nya elektrodynamiska mikrofonen, som dessutom är känsligare, dvs ger större utgångsspänning för en viss ljudstyrka.

Den elektrodynamiska mikrofonen visas i genomskärning i fig 1. **M** är en kraftig permanent fältmagnet, som åstadkommer ett starkt magnetfält mellan polerna, den ena i form av cylinder **P₁**, den andra i form av en denna cylinder omslutande ring **P₂**. I det ringformiga luftgapet mellan cylindern och ringen rör sig en talströmspole på samma sätt som vid en elektrodynamisk högtalare. Spolen är fäst på undersidan av ett membran, inspant som ett vanligt telefonmembran men kupigt till formen.

Då ljudvågorna sätta membranet i vibrationer, uppkommer i spolen en växelström, som varierar i takt med ljudvågorna. Denna ström förstärktes på vanligt sätt och matas in på rundradiosändaren. I mikrofonen överförs sålunda de mekaniska svängningarna hos membranet till elektriska svängningar medelst samma anordning, som vid den elektrodynamiska högtalaren överför de elektriska svängningarna till mekaniska.

Finessen med den nya mikrofonen ligger egentligen i användningen av speciella dämpningsanordningar, vilka giva densamma en enastående fin frekvenskaraktistik. Dessa anordningar utgörs av hålligheter och luftkanaler inuti mikrofonen, vilka i figuren betecknats med **H**, **S₁**, **S₂** och **T**. Man har på detta sätt lyckats få bort resonanserna och har kunnat utsträcka mikrofonens tonomfång att omfatta så gott som alla hörbara frekvenser.

först med T1 nedsänkt i is till 0 V i TpA. T1 nedsänks där- efter i hett vatten och utspän- ningen justeras med R9 till 0,1 V/°C i TpA. R16 påverkar starttemperaturen för fläkten och justeras till ca 6 V i TpG. Med R17 ställer man stopp- temperaturen, och spänningen justeras till ca 2,8 V i TpH. Överhettningsskyddet justeras med R 18, så att TpD går hög då R15 värms till ca 60°C.

Med O1 i mittläge justeras R32 så att fläkten får fullt varv då TpA har ca 4 V. Efterjustering görs efter egen smak. Varvtalet på låg fart kan man ändra genom att justera R37 ca 100 ohm uppåt eller nedåt. Minskas R37 ökar varvet.

Därmed är det bara att koppla in alltsammans enligt ritningarna och elda, utan bekymmer för fläkten. Den sköter sig bäst själv. ■

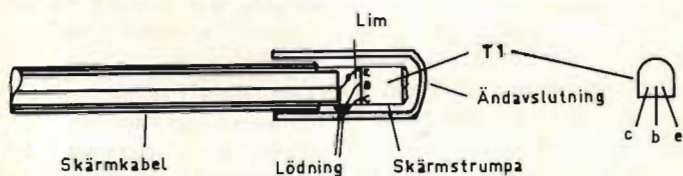


Fig 6. Den temperaturavkännande transistorn T1 monteras i en ändavslutning på detta vis.

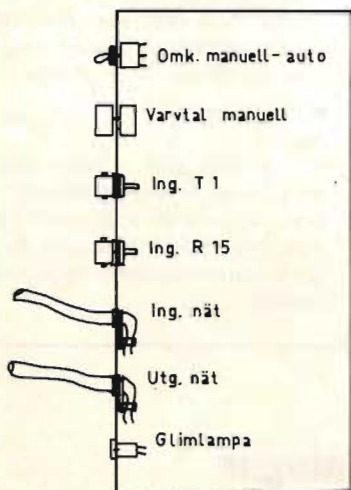


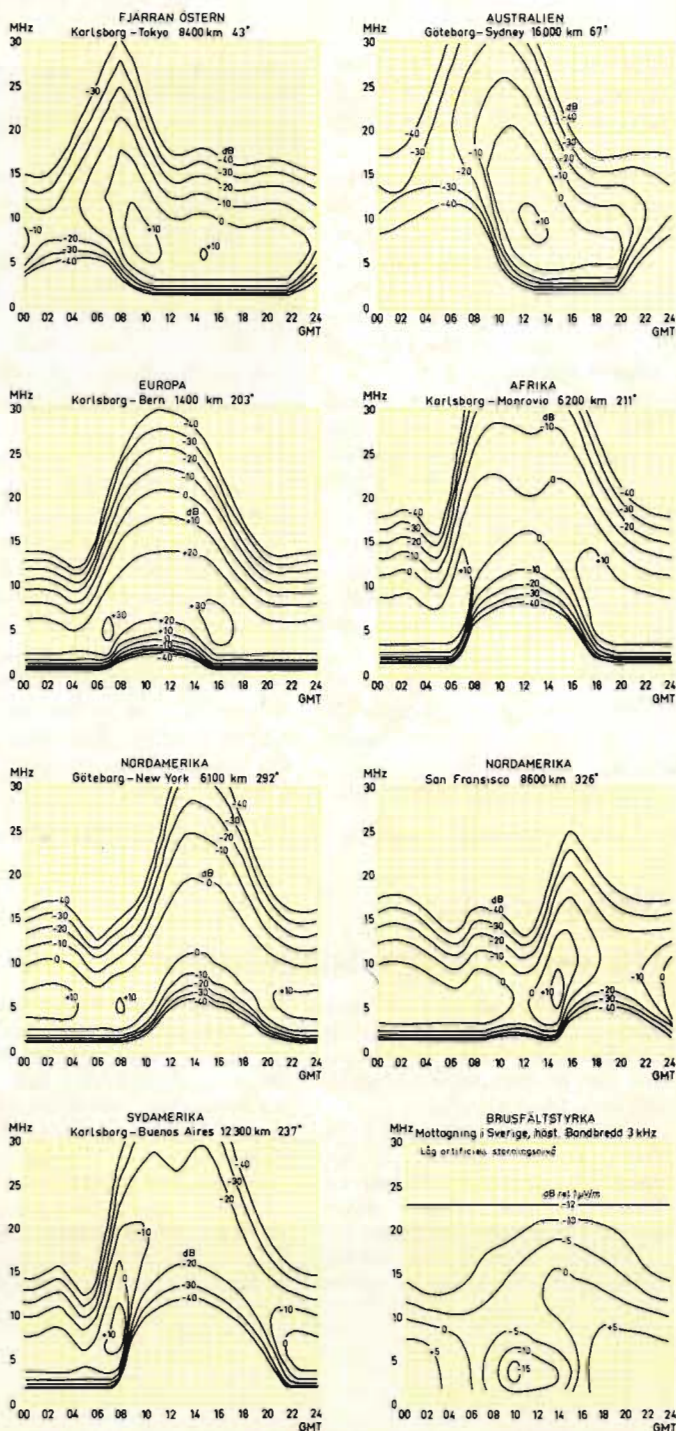
Fig 7. Till lădan găr fyra sladdar, en från temperatursensorn, en från överhettningsskyddet, en från nätet och en ut till fläktmotorn. Dessutom finns en omkopplare och en ratt för inställning av varvtal.



Fig 8. Optokopplaren byggs upp av en lysdiod och ett fotomotstånd som placeras i en bit svart krypslang. Ströljus på optokopplaren stör funktionen!

NOVEMBER 1983 MÅNADENS SOLFLÄCKSTAL: 89

I RT 1979, nr 4, visades hur diagrammen ska tolkas. Diagrammet över brusfältstyrkan anger den fältstyrkenivå i dB över 1 μV/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.



Hur man bygger en närradiostudio

★ För alla föreningar och andra intresserade kan vi här presentera hur man bygger närradiostudier. Vi vill också visa att olika programformer kräver olika teknik, samt att vanlig hifi-

utrustning duger bra till radioproduktion. ★ Dock ställs det speciella krav på bandspelare, skivspelare och mixer för att de skall kunna användas i närradiostudier.

Av TONY ECKARDT och ULRIKA STRÖM

■■ Närradion byggs nu ut i hela landet. Ideella organisationer av olika slag kan starta egna sändningar.

De kan föra ut sina åsikter o censurerade och de är fria från kravet på opartiskhet då närradion är en fri radio som står utanför Sveriges Radios monopol.

Det betyder också att de själva får bygga egna studior och helt bekosta sina sändningar.

Riksdagsbeslutet den 3 juni 1982, då "lagen om försöksverksamhet" efter en het debatt ersattes med en "närradiolag", innebär att utbyggnaden nu kan ta fart på allvar. Röstsiffrorna var 155 borgerliga röster för och 154 socialistiska röster mot lagen. Runt om i landet finns föreningar som länge väntat på detta klartecken.

Att närradio kan sändas på många sätt såg vi i föregående RT-nummer, likaså att studiekostnaderna varierar.

När en förening står inför när-

radiostarten gäller alltid vissa ekonomiska förutsättningar: Vad har vi råd med? Vilket slags studio ska vi ha?

Kostnader som alla får betala är avgifter till den statliga närradiokommittén, Televerket och Stim (se RT nr 10). När det sedan gäller studiotekniken (och dess kostnad) vänder man sig inom föreningen oftast till någon tekniskt kunnig person som är intresserad av radio och av att vara ljudtekniker.

Vad vi har sett så beror det i hög grad på denna person, hur stor satsning föreningen gör och vilken studioteknik som väljs.

Arbetar han på Sveriges Radio blir det rätt naturligt att satsa på en stor studio med ny eller begagnad proffsutrustning, och med arbetssätt liknande Sveriges Radios. Är han en "fixare" kanske han erbjuder sig att producera programmen på kassettband hemma i vardagsrummet.

Är han intresserad av amerikansk radio så rekommenderar han en studio efter amerikansk förebild osv.

Detta har givit en utveckling där föreningarnas studior ser helt olika ut. Det finns inte två studior som är exakt lika. Mångfald! I sanning!

Vi har lagt till och dragit ifrån, och renodlat de olika typerna av studior. Ur detta arbete har utkristalliserats fyra olika typer av studior.

► **TYP1-studio: hemmastudio med hifi-anläggning.**

Hemmastudion där man använder sin stereoanläggning plus en mikrofon för att göra program.

► **TYP2-studio: Föreningsstudio där alla sitter i samma rum.**

Studion är en utveckling av hemmastudion. Man använder fortfarande sin stereoanläggning men har skaffat en mixer, ett extra

kassettdäck och ett par mikrofoner till. Studion byggs lämpligen upp i föreningslokalen, men fortfarande sker mixning och intalning i ett och samma rum.

► **TYP3-studio: Talstudio och kontrollrum i skilda rum.**

En studio som liknar en "riktig" studio. Den är delad i två delar: Talstudio och kontrollrum med glasruta mellan rummen. Tekniken består av hemmabandspelare, gramfoner, kassettdäck, närradiomixer och enklare kondensatormikrofoner, typ elektret. Ljuddämpningen och akustiken är enkelt gjord. Kanske man även till studion skaffat en 2-spårs bandspelare med sax för redigering.

► **TYP4-studio: Professionell studio.**

En professionell studio med proffsmixer, 3 st studiobandspelare, 2 st studioskivspelare och 2 st studiehögtalare. I talstudion sitter kondensatormikrofoner av högsta kvalitet.

Typ1-studio för den fattiga föreningen

Om en förening som har små ekonomiska resurser vill sända närradio krävs det nästan en eldsjäl som är intresserad av teknik och är nyfiken på radio.

I vardagsrummet kan han göra enkla närradioprogram på sin egen hifi-anläggning. Har han en förstärkare med inbyggd mixer går det bra att göra program.

Förutom förstärkaren behövs det en gramfon, två högtalare

och en mikrofon. På ett kassettdäck spelas programmen in. Med en bärbar liten kassettspelare, typ fickformat, kan man göra intervjuer som sedan i hemmastudion mixas över till kassettdäcket.

Det färdiga programmet lämnas sedan till en större studio, som är kopplad till en sändare. Studion ser till att programmet spelas upp på den tid föreningen tilldelats.

Typ2-studio tillåter direktsändningar

En förening som vill sända biltigt och ändå med bra ljudkvalitet, kan välja mellan att bygga en typ2-studio eller att dela på en typ3-studio med andra föreningar. Det beror på hur man värderar kostnaderna och om tomma lokaler finns, som kan byggas om till studio.

När eldsjälen tröttnat på att göra program i vardagsrummet och vill förbättra programkvaliteten är det vanligt att man försöker hitta en lokal, vanligtvis i eller i anslutning till föreningslokalen. Där bygger man nu upp en studio. Materialet från hemmastereo-

följer med, men kompletteras med en mixer, mikrofoner och reportagebandspelare, till en kostnad av ca 5 000–10 000 kronor. Inslagen i programmen görs för det mesta på kassett och musiken tas från skivor.

Med en egen ledning till sändaren kan man göra direktsändningar och telefonväkteri. Studion är byggd så att programledare och tekniker sitter i samma rum. För det mesta är teknikern och programledaren en och samma person, en "Combo".

Programmen blir nu levande på ett sätt som är svårt att uppnå i en

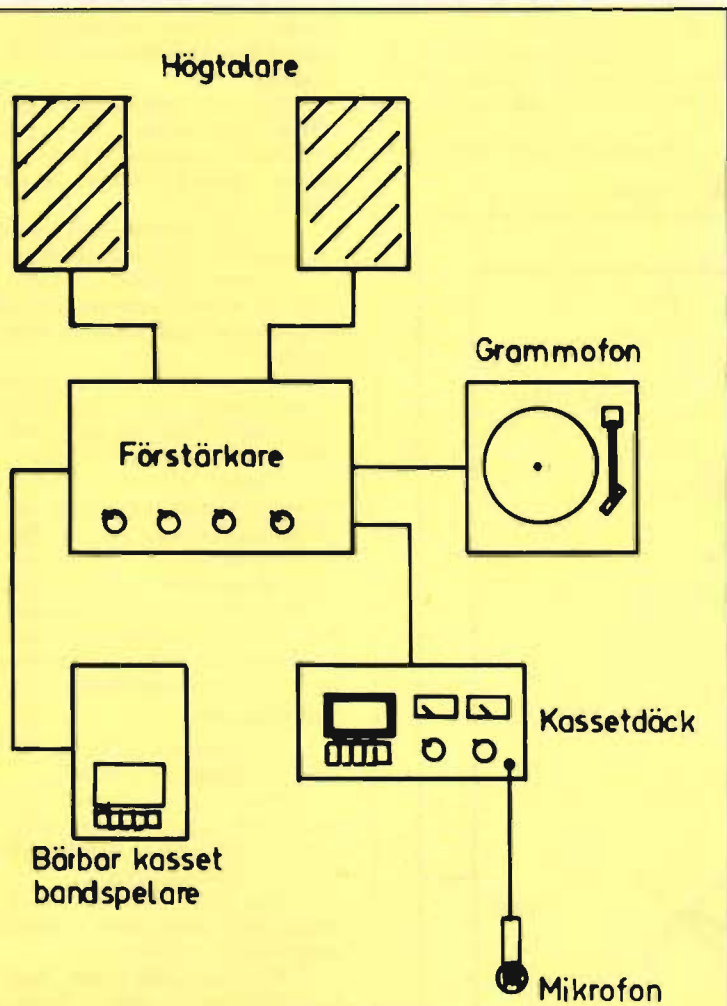


Fig 1. En typ 1-studio är till stor del byggd på vanlig hi-fi-utrustning.

typ1-studio i ett vardagsrum, eftersom dessa alltid måste vara bandade. Lyssnarna hör vad som händer i rummet under direktsändningen och känner den spontanitet, som präglar t ex telefonprogrammen. När man bygger en typ2-studio måste man ha någon tekniskt kunnig person inom föreningen som kan koppla ihop studion. Det blir alldeles för dyrt att hyra in tekniker för det. Har man också medlemmar som är villiga att skänka pengar eller teknisk utrustning och ställer upp och bygger om studion, ja då kan man få ihop en typ2-studio utan att gå

i konkurs. Det lönar sig att ha en egen studio om man sänder mer än fyra timmar i veckan.

Om en egen studio är lönsam eller inte, är beroende bland annat av hur stora inköp som krävs för att komplettera typ1-studioutrustningen, och hur mycket tid de radioaktiva kan lägga ner. Det kanske inte räcker med en eldsjäl, och donerad utrustning. Kostnaderna måste räknas ut från fall till fall. Nackdelen med typ2-studion är att man inte kan göra goda talinspelningar med denna teknik eftersom man hör rumsakustiken, bandspelare som knäpper m m.

Kassettbandspelarna har heller inte den bästa ljudkvaliteten.

I många fall spelar de nackdelarna mindre roll, budskapet går fram ändå!

När typ 2-studio byggs upp måste man planera bland annat med tanke på combotekniken. Utrustningen måste uppfylla vissa tekniska krav, och vara placerad på rätt sätt.

Så disponerar man en typ 2-studio

Framför sig i typ 2-studio har teknikern en mixer och tre kassettdäck. På båda sidorna om sig har han två grammofoner och på höger sida står skivorna i en back, vid sidan av rullbandsspelaren, på vilken man kan redigera band.

På vänster hand finns det telefoner som är kopplade till mixern. När lyssnarna ringer till programmet svarar teknikern själv. Telefonerna skall ha långa sladdar så att de går att flytta om någon annan i studion vill svara i stället.

Framför sig har teknikern programledaren, som sitter vid ett bord tillsammans med den som intervjuas. Båda har varsin närbildsmikrofon.

Bakom dem finns teknikerns studioklocka och bakom teknikern sitter programledarens klocka.

Alternativet är en dubbelsidig klocka (dyr!) som placeras hängande ner från taket.

Till mixern är också kopplad en FM-mottagare, en förstärkare och två högtalare, som med svag ljudvolym återger sändningarna.

Ljuddämpningen kan göras väldigt enkel med ljuddämpningsplattor i taket, matta på golvet och på väggarna kan man ha bokhyllor med böcker som sprider ljudet så att det inte studsar mot väggarna. Programinslagen, "jinglarna" (korta inslag) och ljud effekter finns färdiginspelade på kassettdäck. Musiken tas från skivor eller kassettdäck. Rullbandsspelaren används i huvudsak till redigering dvs när man vill genomarbeta ett program av t ex informationstyp. När inslaget är klart spelas det in på kassettdäck.

Programmen från den här typ 2-studio kan göras levande och spontana. Lyssnarna hör att det ringer i telefonen, vilket visar att det här inte finns någon telefon-

sluss med censur. Många av de mest populära musikprogram i Stockholm sänds från denna typ av studio, t ex SBC, FMAK, Radio SUS och LSF 88. Det är mycket lämpligt att sända musik och informationsprogram från en typ 2-studio. Den är dock mindre lämplig för talprogram. Mikrofonljudet blir inte så bra, då man måste tala nära mikrofonen för att undvika att den tar upp ljud från övriga rummet. Där sitter teknikern med sina surrande bandspelare och folk viskar till varandra.

Vilka kvalitetskrav gäller för typ 2- och 3-studior?

Mixern i typ 2- och typ 3-studior skall helst ha så många regler att varje regel har sin funktion. Alla bandspelarna har var sin regel som är uppmärkt, likaså grammofonerna, telefonerna osv. För typ 3-studio är det ett absolut krav. Många olika tekniker skall kunna använda studion. Dessa kommer ofta ner till studion bara några minuter före sändning och då måste studion fungera.

Mixern bör också vara så enkel som möjligt att ha ett litet antal knappar. Annars trycker man fel och det blir ingen utsändning.

Mixern bör helst ha två telefoningångar med programmedhörning så att de uppringande får medhörning i luren och kan diskutera med varandra och de andra i studion.

Det bör gå att koppla in minst tre mikrofoner, till vilka det skall finnas tonkontroller.

För att man skall kunna ställa in skivor och band måste varje regel ha förlyssning.

I typ 3-studio måste mixern ha interkom. Teknikern och programledaren skall kunna samtala med varandra över mixer och hörlurar utan att det hörs i sändningen.

Det skall gå att lyssna på den utsända sändarsignalen över mixern och då skall förlyssning dessutom fungera som vanligt.

Mixern behöver eventuellt balanserade mikrofoningångar. Detta gäller speciellt vid långa mikrofonkablar.

Det skall finnas två stycken grammofoningångar på mixern

Forts på nästa sida

med RIIA-steg så att grammofo-
nerna kan anslutas direkt.

Det bör finnas minst fem band-
spelaringångar.

Detta skall gå att koppla in en
lampa till mikrofonreglarna för
att programledaren skall kunna se
när mikrofonerna är på.

I *typ 3-studion* kan grammofo-
ner och bandspelare ha fjärrstart
från mixern, men det behöver de
inte ha om kassettbandspelarna
placeras som i *typ 2-studion*, så
att de står framför teknikern. Inte

heller grammofo-
nerna behöver
fjärrstart om de står nära mixern.
Man kan göra avkall på några av
kraven om det gäller *typ 2-studior*
och ordna på andra sätt eftersom
det inte är så många olika tekni-
ker som använder den.

Krav på kassettbandspelaren

- Den skall låta bra.
- Det skall gå att göra elektro-
niska klipp på tre huvudmaskiner,
dvs man måste kunna trycka in
inspelning direkt efter avspeling

utan att bandet stannar. Det är en
förutsättning för att man skall
kunna redigera på maskinen. (Vi
återkommer i nästa artikel, där vi
visar hur man bygger om en tre-
huvudmaskin till redigerings-
bandspelare.)

- Bandspelaren skall kunna
cue-as, dvs snabbspolas under
lyssning så att man snabbt hittar
rätt ställe på bandet.

- Vid redigering på tvåhuvud-
bandspelare måste paustangenten
vara snabb. Den måste starta och

stoppa *direkt* när man trycker på
den.

- Det skall vara enkelt och gå
snabbt att sätta i och ta ur kasset-
ten.

- Manöverknapparna skall
sitta så att man lätt kan man-
övrera bandspelarna. Har man
flera bandspelare av olika fabrikat
bör manöverknapparna sitta pla-
cerade i samma ordningsföljd.
Annars kan förväxling uppstå vid
sändning.

- Den bör arbeta tyst utan
alltför mycket knäppar och slam-
mer. Tänk på att man har band-
spelare i samma rum som mikro-
fonen!

- Den bör kunna kopplas till
en timer och startas automatiskt
när strömmen kommer på. Detta
är till för automat-uppspelning av
program när ingen tekniker finns
i studion.

Tror du att det är svårt att hitta
en kassettdäck som klarar dessa
krav? Sök då efter ett däck med
mekaniska tangenter och som har
tre huvuden! Kontrollera också
att de går lätt att ställa in in- och
avspelningshuvudets azimut i för-
hållande till bandet. Häng gärna
en avmagnetiserad skruvmejsel
bredvid bandspelaren i studion.
När ni då får in band som låter
diskantfattiga, vrid på azimuten
tills diskanten återkommer.

Skivspelarna

- När skivan ställs in får inte
pickupen hoppa på tallriken.

- Med lite händighet skall
man kunna koppla ur automatisk
start och bygga in en omkopplare
för direkt- eller fjärrstart.

- Den skall tåla stötar och
vibrationer i bordet utan att pick-
upen hoppar i spåret.

- Pickupen skall kunna föras
baklänges i spåret utan att skadas
eller att skada skivan.

- Grammofo-
nen skall starta
på mindre än ett kvarts varv.

Kompressor - Limiter

Ett krav om studion skall an-
vändas av en "combo" är att det
finns en kompressor - Limiter.
Det är en automatisk förstärk-
ningskontroll som håller nivån
konstant till sändaren och ökar
modulationsgraden utan att över-
styra den.

Anordningen ger en ökad upp-
fattbarhet vid svaga signalstyrkor
och i störda miljöer, t ex i en bil.

Den ger också en jämn volym i
radion. Den combo som har för-
sökt att prata, ställa in skivor,
ladda kassettband, vet att det är
näst intill omöjligt att samtidigt
hålla alla nivåer konstanta.

Med en kompressor får han en
chans att koncentrera sig på vad
han skall säga.

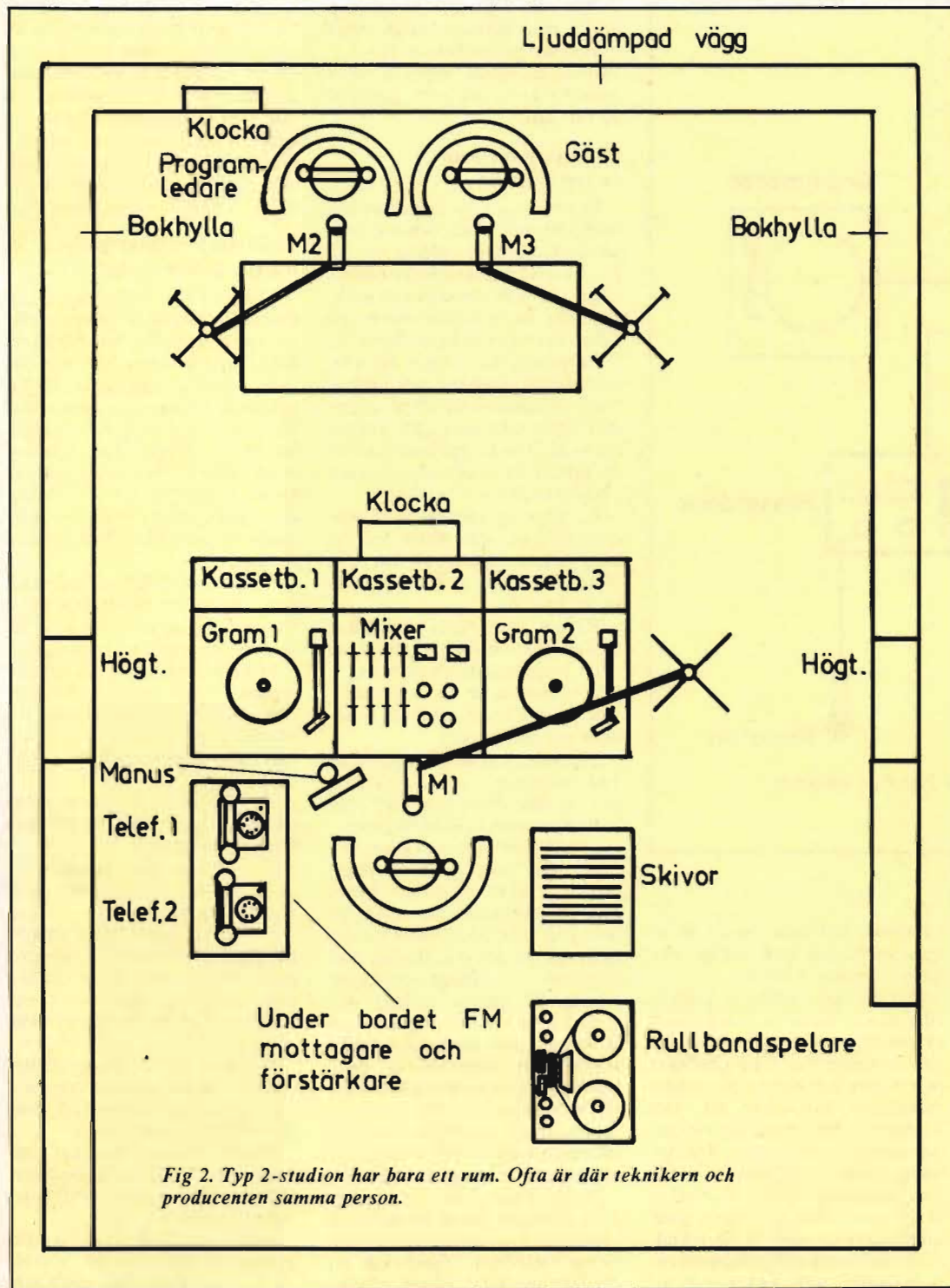


Fig 2. Typ 2-studion har bara ett rum. Ofta är där teknikern och
producenten samma person.

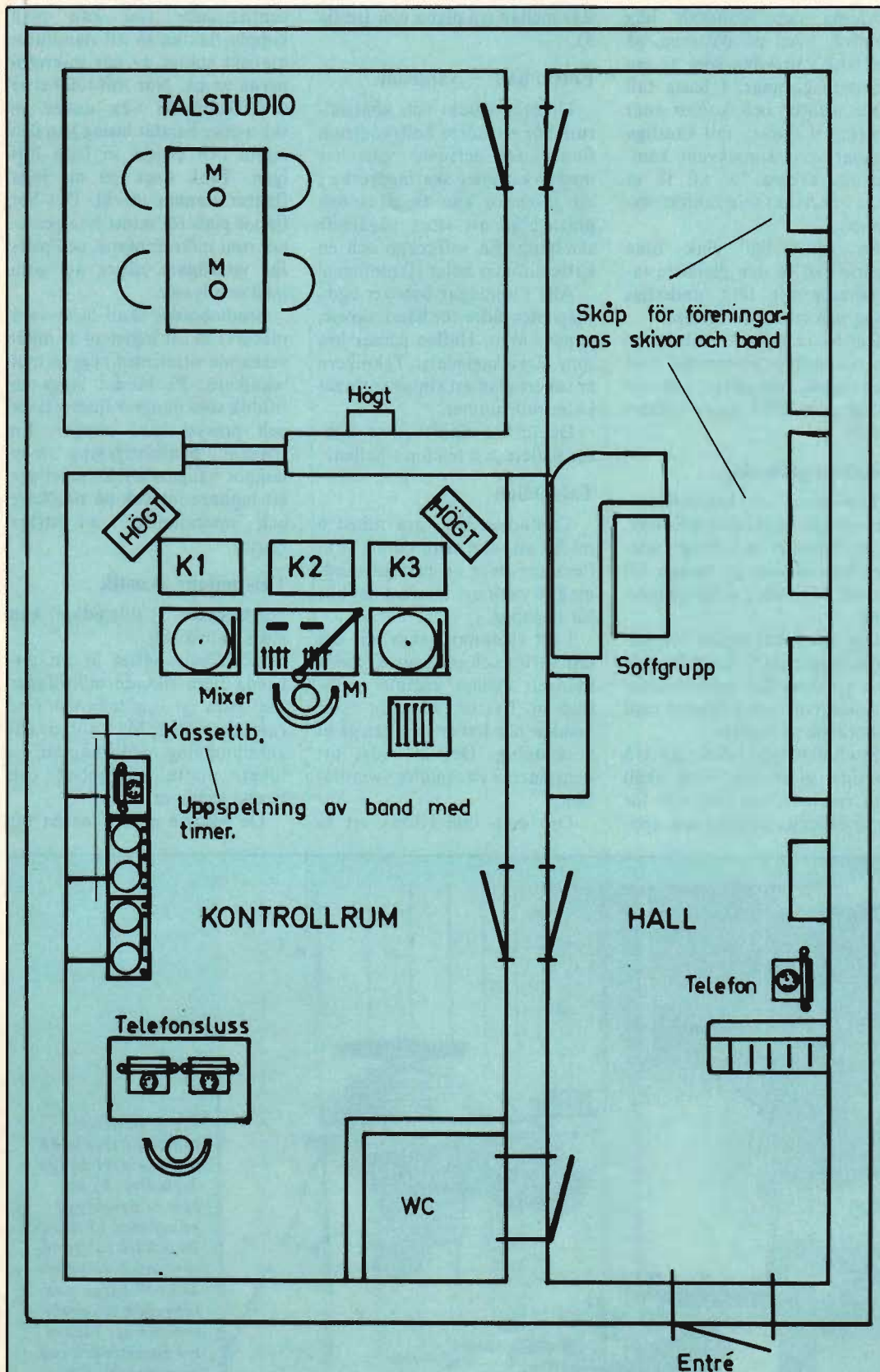


Fig 3. I typ 3-studio har man skilt på talstudio och kontrollrummet. Optiskt står de i förbindelse med en glastruta som är utförd enl fig 5.

Typ 3-studio delas av flera föreningar

Alternativet till typ 2-studio är typ 3-studio, som delas av flera föreningar. Här har man möjlighet att investera i utrustning med högre kvalitet, vilket ger ett bättre ljud, och utnyttjandegraden ökar, vilket håller kostnaderna nere för den enskilda föreningen. Föreningarna delar på dyr utrustning, till exempel direktsändningsutrustning för sändning utanför studio.

Eftersom talstudio och kontrollrummet är åtskilda kan man göra goda talinspelningar. Akustiken blir bättre än i typ 2 studio.

En typ 3-studio kan ta emot ca 10–20 små föreningar utan att bli överbelastad. Föreningsmedlemmarna är själva tekniker. Studioen bygger på samma teknik som typ 1- och 2-studio och hemma-HiFi-utrustning som modifieras för studiobruk och semiproffsmixer avsedd för närradio. Bra mikrofoner ger god ljudkvalitet på talet.

Investeringskostnad i typ 3-studio blir ca 15 000–25 000 kronor.

Ett bra tips är att bilda en närradioförening kring studioen. Varje förening som ingår i närradioföreningen satsar kapital och/eller utrustning och gemensamt väljer man ut den kompletterande utrustning som behövs.

Närradioföreningen kan också om den är aktiv ordna gemensam kursverksamhet för tekniker och programledare.

Gör gärna gemensamma inköp av kassettband. Det sänker inköpspriserna.

Du har säkert märkt att vi mest talar om programproduktion på kassettband. Orsakerna är flera.

Av de viktigaste kan nämnas att den tekniska utrustningen är billigare och ofta mera lättköpt.

Eftersom föreningar ofta har kassettbandspelare som efter eventuell modifiering går bra att använda för radiobruk, verkar det något överdrivet att kasta dem på soptippen och köpa nytt. Sist, men inte minst (ekono-

Forts på nästa sida

miskt) är kassetband ca 10 (!) gånger billigare i speltid räknat, än konventionella rullband.

Typ 3-studio ställer krav på den tekniska utrustningen, men man måste självfallet ha en bra lokal för att fullt kunna utnyttja den.

Lokalen skall uppfylla rätt många krav, så gå igenom och ta ställning till följande innan ni rusar ut på stan och jagar en lokal. (Tips: släktingar har ofta förvånansvärda resurser om man bara bryr sig om att fråga!)

Val av lokal till typ 3-studio

Lokalen skall vara så stor att den kan delas i tre enheter: talstudio (minst 6 m²), kontrollrum och entré/hall (bör ha utrymme för skåpfack till varje förening). Toalett förutsätter vi att det finns.

En vanlig lägenhet kan duga bra. Lokalen får inte störas av ljud från gatutrafik, tåggnissel, grannar, fläktar m m. Tänk på att elstörningar från Trias och oljeeldningars gnisttändning kan ge störningar på mikrofonledningarna.

Om flera föreningar delar på en studio måste alla ha nyckel. Det kan bli mycket spring i

lokalerna och stundtals hög ljudnivå, även på nätterna, så undersök vad/vilka som är era närmaste grannar. I bästa fall ligger affärer och kontor runt omkring. I sämsta fall känsliga grannar som konsekvent kommer att arbeta för att få er ljudstudio vräkt som sanitär olägenhet.

En tillräckligt elak liten granne kan få den gladaste radioamatör att låta underligt skygg och viskande i etern.

Det bästa läget är kanske en centralt belägen källarlokal med egen ingång från gatan. Lätt att nå för alla. Ofta ligger affärer ovanför.

Lokalens planering

Talstudio och kontrollrummet skils åt av ett studiofönster, så att tekniker och programledare kan se och ge tecken till varandra under programmets gång.

Om inte kontrollrum och talstudio ligger intill varandra kan man i stället för studiofönster använda två videokameror med tillhörande monitorer.

Studiofönstret består av två kraftiga glasskivor som skall vara vinklade mot varandra för att undvika de reflexer som upp-

står mellan två plana ytor (se fig 5).

Entré, hall - väntrum

Utanför studio och kontrollrum bör en större hall/väntrum finnas där personer som har medverkat eller ska medverka i ett program kan ta paus och prata utan att störa pågående sändning. En soffgrupp och en kaffeautomat höjer stämningen!

Alla föreningar behöver egna skåp eller lådor för band, skivor, papper m m. Hallen passar bra som förvaringsplats. Teknikern är säkert glad att slippa springet i kontrollrummet.

Det är bra om det finns separat toalett och telefon i hallen.

Talstudio

Talstudio bör vara minst 6 m² för att man skall kunna sitta flera personer en hel nattsändning (6 timmar) utan att det blir för instängt.

I ett väldämpat rum blir det lätt varmt och instängt. Öppnar man ett fönster kommer gatuljud in. Startar man en fläkt orsakar den buller som kan gå ut i sändning. Det är svårt att konstruera en ljudlös ventilation.

Om man inte lyckas att få

ventilationen tyst kan man koppla fläkten så att den automatiskt stängs av när mikrofonerna är på. När mikrofonerna är frikopplade tex under en skiva eller bandat inslag kan den starta och släppa in frisk luft igen. Tänk dock på att inga fläktar stannar direkt. Det bör finnas plats för minst fyra personer runt mikrofonerna, och plats för ytterligare några att sitta med och lyssna.

Studiobordet skall helst vara placerat så att ingen av de medverkande sitter med ryggen mot teknikern. På bordet läggs en filtduk som dämpar ljudreflexer och prassel med papper. En trivsam punktbelysning med lampor hängande från taket ger ett lugnare intryck på besökare och "intervjuoffer", än ettriga lysrör.

Talstudions akustik

Akustiken i talstudio kan lösas på två sätt.

Det första sättet är att använda flera riktade mikrofoner som bara tar upp talet och inte rumsakustiken. Man gör en enkel dämpning med ljudplattor i taket, matta på golvet och tjocka gardiner.

De riktade mikrofonerna tar

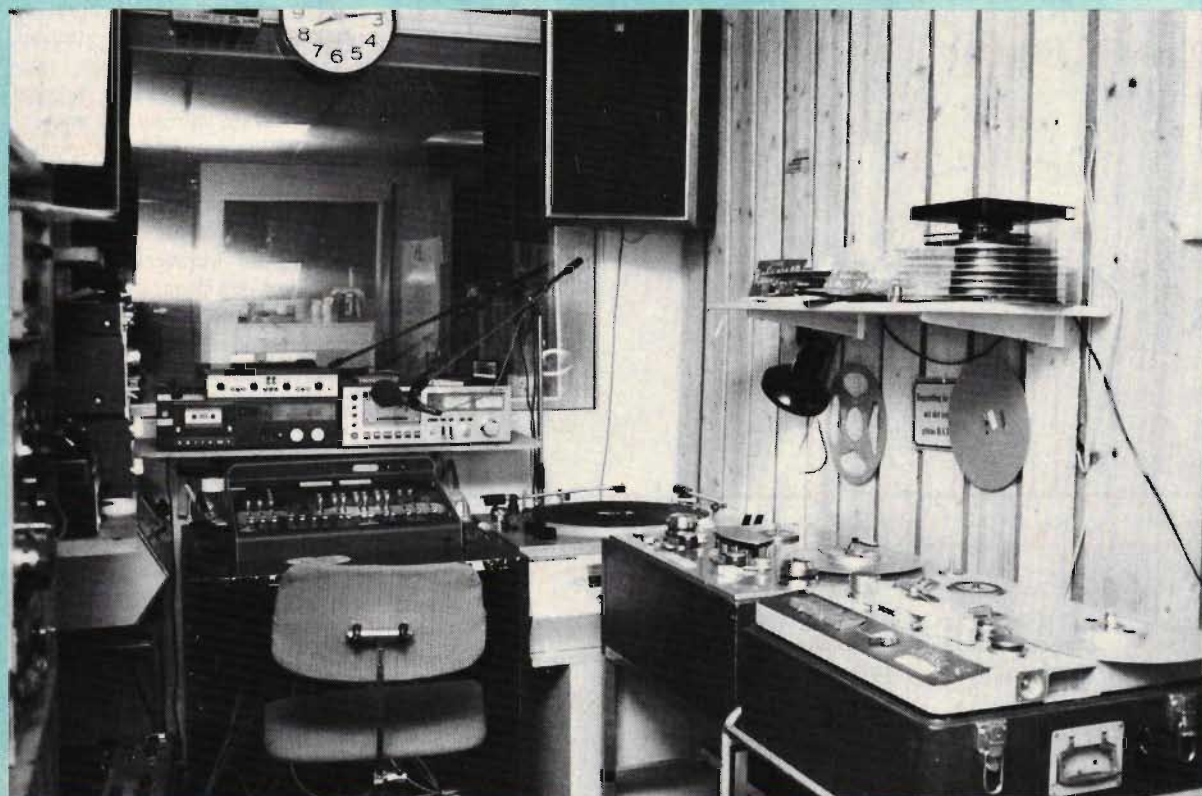


Fig 4. Kontrollrummet i studio 88 (ett exempel på typ 3-studio). Vi ser bl a en hembyggd mixer med 13 kanaler och två rullbandspelare: Telefunken M5 och Lyrec med inbyggda saxar för redigering. Vidare två kassettdäck och en mikrofon för teknikern så att han kan sända själv. Grammofonerna av fabrikat EMT är begagnade och kommer från Sveriges Radio.

inte upp högtalarna i talstudio, som ofta står på med svag volym och återger det som sänds ut. Exempel är elektret kondensatormikrofoner eller dynamiska mikrofoner som man ska sitta nära.

Det andra sättet är att dämpa studion riktigt och använda en högkänslig rundupptagande kondensatormikrofon, som tar upp allt som sägs i studion inklusive rumsakustiken (och de ljud som kommer in genom studioväggarna).

Om man måste bygga upp nya väggar måste de ljudisolerats väl, och man skall passa på att snedställa väggarna så att ljudet inte studsar mellan dem. Det bör man göra även om man inte bygger om. Materialet i väggarna är gipsskivor med rockwooll emellan. Flera av de närradiostudier vi tittat på har dämpat med 10 cm rockwooll, glasfiberväv och träpaneler på väggarna (se fig 6). Det har givit en viss efterklang samtidigt som bastonerna dämpats. Dämpar man bara med matta och gardiner dämpas mellanregistret och diskanten med inte bastonerna.

Avståndet mellan ribborna avgör vilka frekvenser som däm-

pas. Med en spektrumanalysator kan man mäta rummet och räkna ut vilka frekvenser som skall dämpas och montera träpanelen därefter. Det måste utföras av akustiker och är tämligen dyrt. Varning! Döddämpa inte studion med bara rockwooll i tak och väggar. Det låter *inte bra* och det är mycket påfrestande att sitta i ett "stumt" rum.

Mikrofonerna

De mikrofoner vi har lyssnat på som låter bra även för närradiobruk är *U47*, *U87* och *M49*. Samtliga är kondensatormikrofoner. De är dyrbara i inköp: ca 3 000 kronor eller mer.

Man kan klara sig bra med enklare sorter, t ex elektret kondensatormikrofoner. En typ som låter mycket bra är *AT811* för ca 350 kronor. *MD421* är en dynamisk mikrofon för ca 1 000 kronor som också ger ett gott ljud. Båda är riktade i njurform. Val av mikrofoner är alltid något man gör med både plånboken och örat.

Det finns säkert andra bra mikrofoner osm vi inte har lyssnat på och vi hoppas kunna återkomma med ett större test senare.

Kontrollrummet

Framför sig har teknikern en mikrofon för interkom med talstudio och för att köra combo. Kontrollrummet skall planeras med tanke på comboprogram. Alla bandspelare, grammofofoner och telefoner bör stå inom räckhåll eller vara fjärrstartade från mixern.

Bandspelare och grammofofoner ska vara lättmanövrerade. Om mixern saknar kompressor/limiter bör man koppla in en sådan. Det hjälper teknikern, speciellt vid combokörning, att hålla rätta nivåer.

Teknikern sitter med närradiomixern framför sig och ovanför den står tre kassettdäck. Ett av dem är inspelningsdäck för referensband som enligt lag ska spelas in på varje sänt program och sparas i sex månader. De andra två används i huvudsak för uppspelning av färdiga kassettslag.

Rullbandspelare

En ny studiobandspelare med tvåspårsstereo kostar ca 20 000 kronor. Den har då inbyggd sax för redigering och tidmätare som mäter bandtid i snabbspolning. En så dyr bandspelare har ytterst få föreningar råd att köpa.

Har man tur kan man hitta en begagnad från Sveriges Radio på försvarets överskottslager i Solna, Stockholm, men det bör sägas att de maskinerna vanligtvis kräver stor genomgång och renovering av en kunnig tekniker.

Man kan i stället köpa en tvåspårs hifi-bandspelare och bygga in bandsax. Bandspelarna kostar ca 5 000 kronor och kräver teknisk kunnighet för ombyggnad.

En vanlig 4-spårsbandspelare behövs då vissa föreningar kommer att spela in program hemma och de måste då kunna spela upp programmen i studion.

Krav på rullbandspelare för redigering

- band ska vara lätta att trä in i bandspelaren
- den ska givetvis ge ett bra ljud
- kan vara antingen 1/2-spårs stereo eller fullspårs mono

- ska ha inbyggd sax för redigering

- ska klara elektroniska klipp fritt från störningar

- ska ha inbyggd tidmätare som även mäter bandets tid vid snabbspolning

- ska kunna fjärrstyras från mixern

- bandet ska vara synligt när man redigerar så att man ser var klippen ska göras

Hörlurar

Öppna hörlurar är bäst, både i kontrollrum och talstudio. Teknikern ska kunna höra programmet som sänds svagt ur högtalarna samtidigt som han ställer in en skiva med förlyssningen, som hörs i lurarna. Programledaren kan, när musik spelas i programmet och i hörlurarna, lyssna till dem som sitter med honom i talstudio utan att ta av sig lurarna. Ytterligare ett argument mot slutna lurar är att de ofta är varma och det kliar lätt i öronen efter en eller ett par timmars sändning.

Automatisk uppspelning av program

Studion kan inte vara bemannad jämt. Därför måste ibland program sändas automatiskt, vilket kan lösas på två olika sätt.

1. Man kan ha en rullbandspelare med programmen liggande efter varandra med leادتape emellan, som bandspelaren stoppar på. Bandspelaren kan kopplas in via timerur eller som i Stockholm på signal från televerket.

2. Man kan ha flera kassettdäck med timerstart kopplade till en veckotimer som kopplar in de laddade kassettdäcken i tur och ordning vid rätt sändningstid.

I båda fallen bör det finnas en kompressor/limiter på utgången till sändaren. I annat fall överstyr eller understyr man den lätt då banden är inspelade med olika utnivåer. Det har vi provat med mycket gott resultat.

Övrig utrustning i studion

- En tillförlitlig klocka måste finnas i studion så att man kan hålla reda på exakt när programmet ska starta och sluta. Den skall sitta så att både

Forts på nästa sida

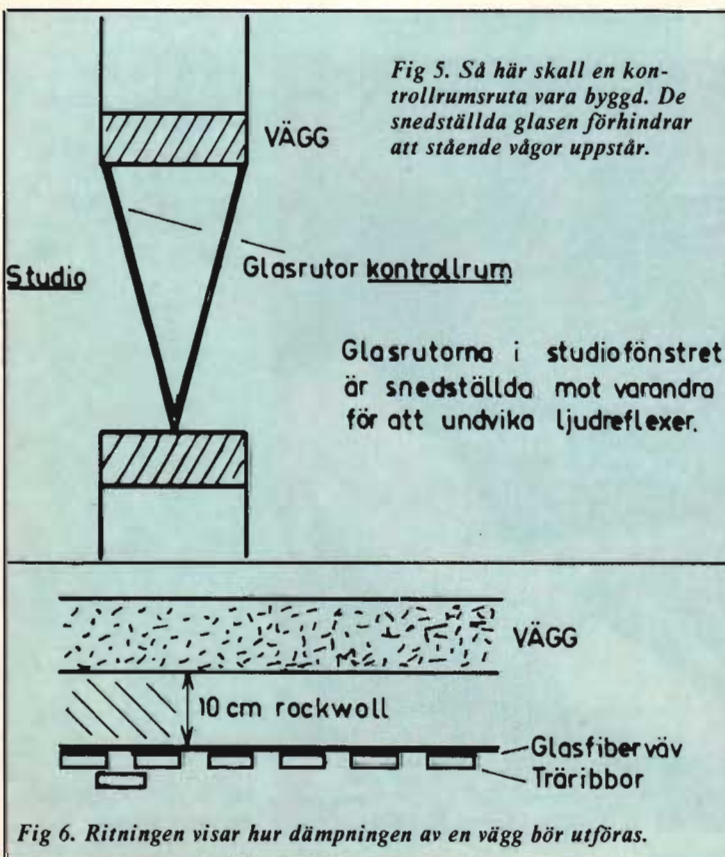


Fig 5. Så här skall en kontrollrumsruta vara byggd. De snedställda glasen förhindrar att stående vågor uppstår.

Glasrutorna i studiofönstret är snedställda mot varandra för att undvika ljudreflexer.

Fig 6. Ritningen visar hur dämpningen av en vägg bör utföras.

tekniker och programledare kan se den. Ett förslag är en dubbel-sidig klocka vid fönstret mellan kontrollrummet och talstudio.

– En tiobands tonkontroll bör finnas. Den skall gå att koppla till vilken av bandspe-larna som helst. man kan få in en hemjord inspelning med då-ligt ljud, men genom att ändra tonkurvorna med tonkontrollen (equalizern) kan man få det att låta bättre.

– Signallampor bör finnas i

studion och i entrén. De ska visa vad som är i gång för tillfället och om man kan störa i studion eller inte. Det är lite pinsamt att rusa in i studion och börja skvallra och skryta och sedan upptäcka att hela närradiopubli-ken fått veta vet alla hemligheter!

Varningslamporna kan tex visa *SÄNDNING PÅGÅR, AUTOMATISK BANDSÄNDNING, MIKROFONERNA PÅ, VAR GOD STÖR EJ.*



Fig 7. Radio Klaras studio. Mikrofonen, typ AKG 414, har en omkopplingsbar riktningskarakteristik för antingen njure eller åtta.

Typ 4-studio av professionell klass

Det här är en professionell studio byggd enligt **Sveriges Radios** principer, och med samma metoder för programproduktion, dvs alla programinslag kopieras till rullband, redigeras och sänds direkt från studiobandspelare.

Nya studiobandspelare kostar 20 000–40 000 kronor, men har man tur kan man hitta begagnade för ca 5 000–6 000 kronor. Professionella mixer kostar minst 50 000 kronor, begagnade ca 10 000 kronor. Att låta en professionell akustiker dämpa ut en talstudio är även det dyrbart.

Investeringskostnaden för en typ 4 studio kan variera mellan 50 000 kronor och 450 000 kronor, beroende på hur mycket av utrustningen som köps begagnad.

Begagnad utrustning behöver alltid lagas och kanske modifieras, vilket kräver en duktig tekniker med gott om tid.

Det kan kanske ta ett halvår att bygga upp studion och få all teknisk utrustning att fungera rätt. Och när studion väl står klar är den så komplicerad att det krävs en utbildad tekniker för att sända från den.

Det finns dock ytterst få ideella föreningar som har råd och kun-

nande för att bygga upp en typ 4-studio.

Om en förening vill sända med den ljudkvalitet som en typ 4-studio kan ge, kanske ett alternativ kan vara att hyra studiotid hos någon av de professionella tal- och musikstudio som redan finns.

Föreningens första radiosändning är början på ett äventyr som kan utvecklas allt eftersom intresset ökar

Det kan börja i liten skala, men en gång sänt – alltid tänt. Så passa på nu att söka tillstånd för egna sändningar. I närradion kan du tycka till som du vill, dvs vara partisk och ha eget ansvar för ditt program.

Eftersom närradioverksamheten är under utbyggnad över Sverige kan din ort få en egen sändare om föreningarna önskar det.

Gör så här: Kalla samtliga föreningar till ett möte. Bilda en närradioförening och ansök gemensamt om sändningstillstånd.

Skriv till: **NÄRRADIODKOMMITTÉN, Box 16334, 103 26 Stockholm** och begär att få särskild blankett.

Du kan också ringa dit för mer information och beställning av blankett på telefon 08-763 39 75.



För all hjälp vid utformandet av denna artikel tackar vi ljudteknikerna Lars Lundeberg, Sveriges Radio, och Tor-kel Odéen, AV Elektronik. ■

Fig 8. Ett exempel på en typ 4-studio.

Så här kan du förbättra din hifi-anläggning

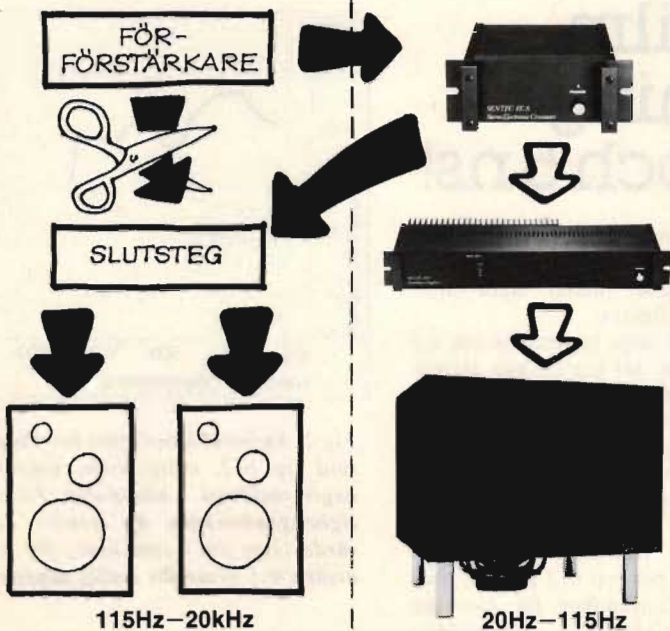
1. Du behöver mer effekt i basregistret. Sentecs effektslutsteg PA8 har hög strömcapacitet och är känd för sin transientriktiga återgivning. Uteffekten är 140W i mono och 180W bryggkopplad.
2. Bort med feta drosslar och kondensatorer i signalvägen. Sentecs elektroniska filter EC8 har fasriktig, symmetrisk 18 dB delning vid 80Hz, 115Hz eller 170Hz (och 11 andra frekvenser).
3. Du behöver en mittbashögtalare, som verkligen hänger med! Sentecs basreflex – subwoofer SW1 på 125L med 2 st. 12-tummarer går ned till c:a 20Hz och klarar ledigt 200W.

Höstpriser

1 st Effektslutsteg Sentec PA8	1.320.00
1 st Delningsfilter Sentec EC8	500.00
1 st Mittbashögtalare Sentec SW1	1.690.00
Paketrabatt	- 350.00
Ditt pris	3.160.00

Din anläggning:

Komplettera med:



Sentecs förstärkare och högtalare säljs i lättmonterad byggsatsform – och vi hjälper Dig gratis om Du råkar göra fel. P.S. EC8 vill ha "lågohmig" (< 1Kohm) matning från förförstärkaren för bästa resultat. Om du redan har SC8/PA8 så är det inget problem.

Ja, jag vill gärna ha mer information om mittbassystemet från SENTEC AB.

RT 11-82

Namn:

Adress:

Postnr: Postadress:

Hifi & Musik 10-82

SENTEC AB

Upplandsgatan 39, 113 28 Stockholm. Tel: 08-32-46-00

Den snabbaste vägen till 130.000 HiFi-, TV, Video- och elektronik-entusiaster.

Ring annonsavdelningen 08/736 40 00

BYGGSATS Vi har högtalarbyggsatser för: • HERMADBRUK • DISKOTEK • ORKESTER • PA och andra specialområden Beställ vår katalog '82 mot 10,- i franko eller sedel LUDIA Box 91, 1610 MARIEHÖJD Tel: 0206 98115 BOK: JOHN WELLS LTD 21	MULTIPLEX - det mest använda uppladdningsbara nickel-cadmium batteri i Skandinavien SPAR VERKLIGT MÅNGA PENNINGAR! SWEDCO LILLI SÄLWEGEN DANMARK	Bygg själv! 8110A 10 Hz - 100 MHz Frekvensräknare Kompletterad byggsats 575,- exkl moms Begär katalog och prislista över Sättronics byggsatser! mefab elektronik AB Box 4023 281 04 Helsingborg Tel: 042-84 149	"KASSETT-SKRÄDDARN" Vi är specialister på skivskyddande kassetter i både det gamla C-11 och C-100 formatet. Skivskydd: 10 C-10 C-100 C-100 C-100 samt C-90. Längd på ägar 10 min. Innehåll: Garanti på alla kassetter. Kustarna 083 34 100. Framskickning: 100 kr. Beställ: 100 kr. Dina pengar. ALEXETT 08-52 10 80 (Sjundeåsgatan 17)
--	--	--	--

DIN ANNONS LEVER LÄNGE I RADIO & TELEVISION

81% sparar tidningen i mer än 1 år.

Källa: Marketingkonsult

Förkunskaper: grundkursen (eller motsvarande)

ASSEMBLERPROGRAMMERING
 Förkunskaper: påbyggnadskurs (eller motsvarande) + digitalteknik.

DU KAN ÄVEN LÄSA ELTEKNISKA ÄMNE
 ELLÄRA: (förkunskaper: gymnasiekunskaper i matematik och fysik)
 ELEKTRONIK: (förkunskaper: allära)
 SYSTEMTEKNIK: (förkunskaper: elektronik)
 REGLERTEKNIK: (förkunskaper: elektronik)

Kurserna är kostnadsfria och kurslitteraturen är subventionerad.
Betyg efter genomgången kurs.
 Resesättning bil och från muntlig kurs.

ett par MIRSCH-högtalare.
 För OM 71 har ovan t.ex. en av våra finaste konstruktioner, betalar du bara 1 450,-
 Eller också bygger du dina MIRSCH-högtalare själv. Välj t.ex. OM 452, en 150 watts högtalare med dubbla basystem. Den kostar inte mera än 1.750,- i byggsats, komplett med färdig låda.

MIRSCH Tel: 042-18 33 80
 Tel: Olof Mirsch AB
 Gen. Krooks gata 3, 252 25 HELSINGBORG
 Sänd mera uppgifter om MIRSCH-högtalarna med priser och data

Namn:
 Gata:
 Postadress:

SSV Statens skola för vuxna
 S:1 Persgatan 3, 602 33 Norrköping
 Telefon: 011-10 04 70

RT 11-82



Foto från katodstrålerör i oscilloskop är en typisk labbapplikation för direktbildanvändning och Polaroids nya typ 612-film har med sin rekordhög känslighet om 20 000 ASA/ISO möjlighet att

fånga upp så snabba förlopp som 420 MHz i frekvens vid mindre än fem nanosekunders varaktighet under ett separat svep.

Supersnabb direktbildfilm för oscilloskopanvändning: 20 000 ASA, 420 MHz och 5 ns!

Allt snabbare, bredbandigare och avancerade mätinstrument kräver också motsvarande dokumentation av mätvärdena. Här är en ny direktbildfilm för verkliga ögonblicksbilder från oscilloskoppröret!

■ ■ En ny, högkänslig svartvitfilm för direktbilder från oscilloskopskärmar, mikroskopfoto och liknande tekniska och vetenskapliga användningar lanseras nu av Polaroid under namn Polaroid Typ 612. Känsligheten uppgår till inte mindre än 20 000 ASA/ISO.

Typ 612 film är pankromatisk och ger utomordentligt kontrastrika bilder i formatet 8,3×10,8 cm, utlovar tillverkarerna.

Filmen kommer i en pack med åtta exponeringar och filmpacken är lätt att ladda. Gentemot tidigare rullfilmsformat för höghastighetsfotografering förenklar nyheten tagningar av kortvariga och snabba förlopp.

Den nya Polaroid-filmen innebär en förbättring av de foto-

grafiska återgivningsmöjligheterna motsvarande ett till tre bländarsteg i förhållande till flertalet andra filmer för direktbild i tekniska sammanhang. Så-lunda finns Polaroid typ 410, som är en rullfilm med känsligheten 10 000 ASA/ISO. Två andra filmer, Polaroids typ 107 och 667, har båda känsligheten 3 000 ASA/ISO samt är filmpack-utförda för s/v-återgivning. Också i fortsättningen kommer typerna 107 och 667 att tillhandahållas medan typ 410 ersätts av typ 612.

När den senare filmen används för fotografering från oscilloskopets katodstrålerör ger den större möjligheter till exakt återgivning också av mycket snabba förlopp: Den nya filmen kan fånga rörelser med ett periodtal upp till 420 MHz och med en hastighet av upp till fem nanosekunder/cm.

Kompenserar "trötta" rör

Utöver att medge höjda prestanda hos instrument av medelmåttig kvalitet (=registrering av högre hastigheter) kan den nya filmen också öka livslängden hos katodstrålerör, vilkas fluorescensförmåga börjat avmattas. Dessutom, menar Pola-

roid, minskas risken för överstrålning, eftersom filmens höga känslighet tillåter lägre strålningseffekter.

Den höga kontrasten hos typ 612 gör att kurvor kan återges med bättre skärpa och likaså med tydligare kopior av originalen. Typ 612 har ett gradations-tal om 2,6 och en upplösningsförmåga om 15–18 linjepar per mm.

De framstående egenskaperna hos typ 612 gör den speciellt användbar för tex det metallografiska laboratoriet. Känsligheten gör att mikroskopfotografen kan använda kortare exponeringstider, vilket är ett krav då det gäller att få fram fotografier med stor skärpa i samband med höga förstöringsgrader eller vid objekt som saknar reflexionsförmåga.

Den höga kontrasten som 612-filmen har ger ypperlig skärpa vid avbildning av korniga strukturer, metallöverdrag, sprickor och belastningsprov. Filmens pankromatiska egenskaper ökar möjligheterna till den tonseparering med grönsfilter som är gängse inom metallografiska studier.

ASA 20 000 motsvarar 44 DIN.

Phosphor	.5 density intercept**
P-4	804
P-11	1095
P-16	1081
P-24	718
P-31	655

Fig 1. Tv Exponeringsindex för typ 612-filmen för katodstråleröravbildning. Indexvärdena mätta i termer av reciprok ergs/cm² att svara mot önskad täthet. Polaroid använde en sensitometer för att simulera bildrörsfosfor-egenskaperna, dvs de olika fosforsammansättningarnas spektrala känslighet. Effektiv exponeringstid är ca 1/125 s. Den angivna tätheten om 0,5 kan jämföras med densitetsvärdet om 0,6 som gäller för flertalet negativa filmer av konventionellt slag.

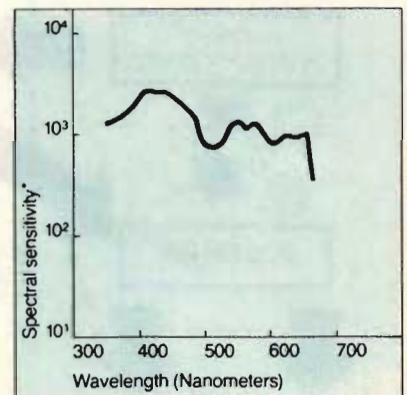


Fig 2. Spektral känslighet hos Polaroid typ 612, enligt tillv. x-axeln anger våglängd i nanometer. Känslighetsgraderingen är relativt det värde (ergs/cm²) som krävs för att avsätta 0,5-nivån för synlig densitet.

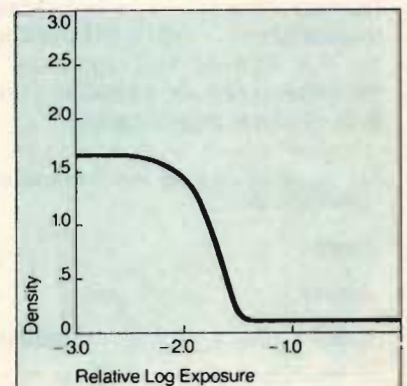


Fig 3. Filmens karakteristik med D-max = 1,66, D-min. 0,09 och kurvans lutning = 2,75.

PA SLUTSTEG i BYGGGATS

TVÅ SERIÖSA SLUTSTEG FÖR PA ÄNDAMÅL

TYP 350/220 — Effekt 350 W/kanal vid 4 ohm, 220 W/kanal vid 8 ohm

TYP 160/120 — Effekt 160 W/kanal vid 4 ohm, 120 W/kanal vid 8 ohm

SVENSK KONSTRUKTION OCH FANTASTISKA PRISER

BEGÄR SPECIALBROSCHYR MED PRISER OCH DATA

KOMPONENTKATALOG NR 8

Halvledare & tillbehör

Kondensatorer
Motstånd
Kristaller
Drosslar
Omkopplare
Tangentbord
Kontaktton
Kabel
Kylflänsar
Reläer

Transformatorer

Säkringar
Apparatlådor
Rattar
Gnuggsymboler
PC-laminat
Kemikaler
Experimentkort
Kopplingsbord
WW-tillbehör
Panelinstrument

Monteringsdetaljer

Lödustruening
Verktyg
Litteratur
Aluminium
Plexiglas
Byggsatser
Tillverkning av
kretskort och
paneler m. m.

KOMPONENTKATALOGEN rekviderar Du mot kr 15:— som betalas in på vårt postgiro 87 16 76-3 eller bankgiro 361-8097. Norge — Nkr 20:— i sedlar.

Skolor och berörda företag får katalogen gratis. Du som är intresserad av byggsatser kan rekvidera vår BYGGGATSKATALOG utan kostnad.

Postorder MaTer Import — Elektronik
Box 2135, 220 02 Lund
Telefon 046-14 77 60

Affärer Helsingborg — Gasverksgatan 31
Lund — Stora Södergatan 58

MaTer elektronik

— Ett företag med 9 år på nacken inom elektroniken

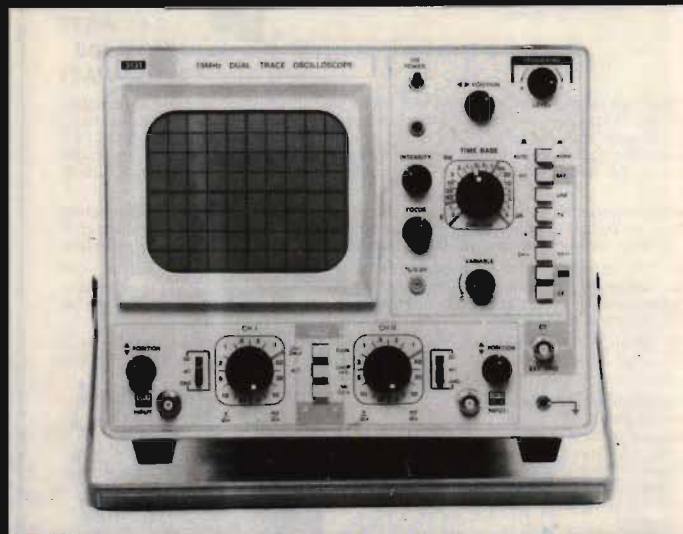
Senaste instrumentnyhet! OSCILLOSKOP-TESTER

Nu kan Ni äntligen köpa det mest användbara instrumentet för service och felsökning.

En verklig nyhet med en kombination av oscilloskop och komponenttester, där man med endast en omkoppling mäter med instrumentet som oscilloskop eller testar alla komponenterna direkt i kretsen, varvid olika kurvor erhålles beroende på typ och värde.

Flera olika instrument finns att välja på, med avseende på kanaler och frekvensområde från 10 MHz till 30 MHz, m.m.

Naturligtvis har vi också alla andra typer av mätinstrument och strömförsörjning för serviceverkstäder, skolor, laboratorier och industri m.m.



Begär datablad och priser med introduktionserbjudande.

Typ 3131. Två kanal 15 MHz. Kr 2.290:--

Skandinaviska ELEKTRONIK-centralen AB
Box 23 281 01 HÄSLEHOLM

Telefon 0451/151 39

S.E.C.

Informationstjänst 26



NY KATALOG FRÅN HEATHKIT

Ja, sänd mig gratis katalogen nu!!

Namn _____

Adress _____

Postadr. _____

Postnr _____



**Byggsatser för
kunskap och
arbete.**

Heathkit Scandinavia AB, Box 12081, 102 23 Stockholm
Ordertelefon: 08-52 37 00

RT 11-82

Informationstjänst 27

MOS POWER



OBS!
Svensk
tillverkning
MOS 100
2 x 50 WATT
MOS 160
2 x 80 WATT
MOS 200
2x100 WATT

MINICs nya revolutionerande MOS FET effektförstärkare är uppbyggda med modernaste teknik och med HITACHIs nya spännings- och strömtåliga MOS FET effektt transistorer med "rörkaraktärstik". På grund av att övre gränsfrekvensen för MOS FET transistorer ligger ca 10 gånger högre än för vanliga transistorer kan man öka snabbheten, SLEW RATE, och minimera transientintermodulationsdistorsionen TIM (DIM, SID etc).

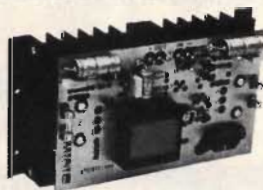
Förstärkarstegen är uppbyggda på ett dubbelsidigt kretskort av epoxylaminat och de viktiga drivkretsarna är ingjutna i värmeavledande epoxy för bästa temperaturstabilitet. Modulerna levereras färdiga med monterad kylare samt intrimmade och körklara.

MOS 100 och MOS 200 är kompletta MOS FET Stereo-effektförstärkare. De levereras i lättbyggd byggsats med trimmade förstärkarmoduler, låda, nätaggregat samt byggbeskrivning. Lådan är byggd enligt 19" rackstandard och är mekaniskt mycket stabil. Panelmått: 110 x 482 mm. Djup: 205 mm.

MPM-100 är en förstärkarmodul med samma uppbyggnad som de som ingår i MOS 160 och MOS 200. Med ± 40 V drivspänning ger denna modul 100 Watt i 4 ohm och 70 Watt i 8 ohm. Mått: 195 x 100 x 56 mm.

Gemensamma tekniska data:

Ingångskänslighet	0,775 V
Ingångsimpedans	10 kohm
Högtalarimpedans	4 ohm
Frekvensomfång	3 Hz—350 kHz
Effektbandbredd	5 Hz—150 kHz
Distorsion THD 20 Hz—20 kHz	0,003 %
Dämpfaktor	100
Slew rate	50 V/usek
Störavstånd	110 dB



PRISER	MOS 100 2x50 Watt	990:-	Priserna
	MOS 160 2x80 Watt	1290:-	inklusive
	MOS 200 2x100 Watt	1490:-	21,51 % moms
	MPM-100 förstärkarmodul	445:-	
	Handtag 2 st	50:-	
	Nätaggregat för 1 eller 2 st MPM-100	295:-	

Katalog mot 10:- i sedel eller frimärken.

Box 12035, 75012 UPPSALA
Butik Prästgårdsgatan 1. Tel. 018-109390

MINIC

Informationstjänst 28

Katalogtidningen 1982/83

32 välmatade sidor
mikrodatorer &
komponenter.

Inte nog med att den är
kostnadsfri, det är dess-
utom inte förbjudet att
bifoga svarsporto.

BHIAB electronics,
Box 216,
761 00 Norrtälje.
0176-18425 (9-13)

Informationstjänst 29

Bygg själv!



2035A
3½
siffrors

Digitalmultimeter

Kompl.byggsats 565:- exkl
moms

Begär katalog och prislista
över Sabtronic byggsatser!

mefa Electronic Import
Box 4023,281 04 Hässleholm
Tel.044-84149

Informationstjänst 30



**VINN EN
FÖRMÖGENHET
medan du
roar dig!
Chansa!**

Tidningen heter
**ROLIGA KRYSS
med LOTTO**

SPECIALPRESS tfn 08/736 4000

**DIN ANNONS LEVER LÄNGE I
RADIO & TELEVISION**

**81% sparar tidningen
i mer än 1 år.**

Källa: Marketingkonsult

Genom att...
LÄR...
GRUNDK...
PÅBYGGNAD...
ASSEMBLERPROGRAMMERING...
DU KAN ÄVEN LÄSA ELTEKNISKA ÄMNE...
BYT UPP DIG
- TILL MIRSCH
Är du besviken på ljudet
hos din stereoanläggning
göra - byt hä...
Nu ha...

AWILCO LILLE SKENSVED DANMARK
MULTIPL...
Frekvensräknare
Kompl.byggsats 575:- exkl
moms
Begär katalog och prislista
över Sabtronic byggsatser!
mefa Electronic Import
Box 4023,281 04 Hässleholm
Tel.044-84 149

"KA...
SKRÄD...
Vi är specialister på skräd...
ljudkassetter. Vi laddar allt m...
längder C-10, C-20, C-30, C-4...
leverans: Garanti på lager fo...
som passar just Dina behov.
ALEXETT
Igelddammsgatan 12 08-52 10 80

telix
30 BROMMA

LJUDTEKNIKER-KURSEN I GÖTEBORG

Lärare: ÅKE ELDSÄTER

10 dagars INTENSIVKURS i ljudinspelningsteknik. Allt från uppbyggnad av studion till färdig skiva. Kurserna startar 8/11, 29/11 samt 10/1.

Skriv till oss så skickar vi broschyr.

Stage & Studio ab

Utbildningsavd.

Hisingsgatan 28, 417 03 Göteborg, Tel 031-22 40 90



Informationstjänst 31

• Ljus- och monteringsbord
470x200x120 mm 610:-



• UV-Belysningsaggregat med 2x15 W
lysrör, tidsinställning 798:-



• Framkallnings- och etsaggregat 350x350 mm 585:-
" för max 12 Eurokort 1.598:-



• Bormaskin inkl. arbetsbord
450x210 mm 755:-
Dubbelnätaggregat 745:-



• Kretskortslaminat med fotoresist 100x160 mm ES 12:18 - DS 13:44
• Framkallningsmedel 10 gr 2:10 • Etsmedel 500 gr 14:75 • Profiler för självbyggare.
• Instrumentlådor eloxerad aluminium från 83:50 Priser exkl. moms och frakt.

SOLECTRO AB

TELEFON 046/29 35 55
BOX 62 • 237 00 BJÄRRED

Informationstjänst 32

PRISBOMB!

Utförsäljes så långt lagret räcker!
Har kostat kr 495:-

NU kr
275:-



Bilradio 2x5W

Stereo-radio med kassetbandspelare med vilken Ni även kan avnjuta stereosändningar på radio MV och FM. Lätt att montera i därför avsett uttag på instrumentbrädan 10 transistorer, 4 dioder, 3 IC-kretsar. Storlek 44x180x150 mm. Passande kassetter Philips modell.

Har kostat
kr 490:-

NU kr 375:-



MM-081

Poliscanner för både 79 och 168 MC bandet. Totalt 8 kanaler vilka kan disponeras valfritt inom de båda banden. Sökning sker på höga och låga bandet samtidigt.



Poliscanner Compu 20

Självsökande på 20 kanaler. Programmerbar microdoter som kan programmeras för 1920 olika frekvenser inom 77-89 MC och 161-172 MC. Inga lösa kristaller erfordras. Har kostat kr 1290:-

NU kr 855:-

Milivoltmeter VM-250

Ett synnerligen användbart instrument för såväl konstruktion som avancerad service för frekv.området 20 p/s-2 Mc. 12 matområden med fullt utslag fr. 100 uV-300 V. Låga spänningar som 20 uV kan väl avläsas. Ingångsimpedans 10 Mohm. dB-skala: -70 ... +52 dB



Kostat 810:-
Nu kr 595:-



SG-2030 Kostat 715:- Nu kr 575:-

Synnerligen prisvärd och stabil signalgenerator för frekvensbandet 250 Kc - 300 Mc. Helt transistoriserad. Grundton: 250-1000 Mc övertonskal 100-300 Mc. 6 grundtonsbänd. Inbyggd kristallkal. ± 0,05 % med yttre kristall. Modulation 1000 p/s Variabel 0-60 %. Utspänning 0,1 volt RMS. Sladdar o hörtele. för Kal. medföljer.



MG-100 Kostat 615:- Nu kr 495:-

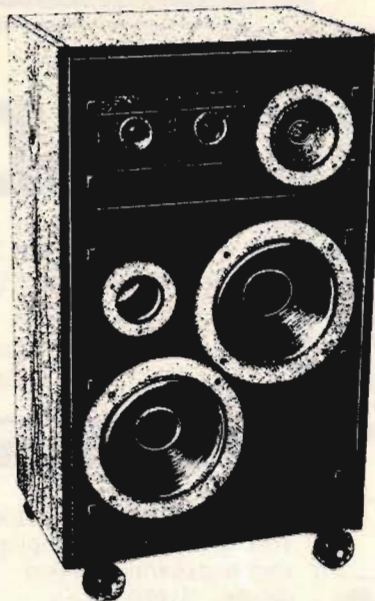
Tongenerator av nästan professionell klass till ett otroligt lågt pris. 19 p/s - 220 Kc/s sinus med bättre än 1 % distorsion (C:a 0,3 %). Fyrkantvåg 19 p/s - 100 Kc. Stigtid bättre än 0,2 uS. Utspänning 10 V P/P. Skärmd kabel medföljer.

Återförsäljare sökes. Vi lämnar de absolut lägsta nettopriserna.

Sydimport Handels & Importfirma

Vansövägen 1 • 125 40 Älvsjö 2 • Tel. 08/47 00 34

Informationstjänst 34



OM 452

Högtalare med tryck

Byggsats med dubbla basar och diskanter

Basreflex

150 Watt

Monteringstid 3 tim

Komplett med låda, valnöt eller svart

Pris pr st 1150,-

MIRSCH

Carl Krooks gata 9, 252 25 HELSINGBORG
Skicka information om OM 452 och övriga Mirsch-högtalare.

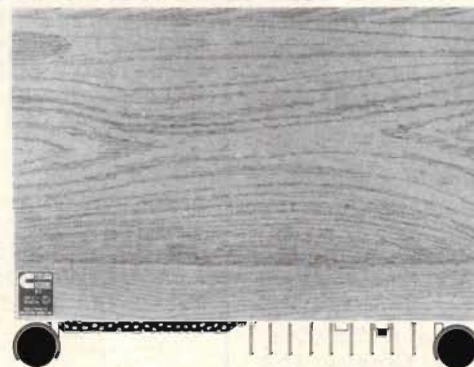
NAMN.

ADRESS.

POSTADRESS.

RT 11-82

Informationstjänst 33



Aktiv "Sub-woofer", CENTURION REFERENCE B-1. Här får du chansen att komplettera din ljudanläggning med ett bassystem som ger en helt ny dimension åt ditt musiklyssnande. Sub-woofern har en belastbarhet på 200 W, passar alla ljudanläggningar och är tack vare sitt nätta format, 57 x 37 x 37 cm lättplacerad i de flesta hemmiljöer.

Specifikationer:

- Hölje av 23 mm fanerad träfiber-platta av mörkbetsad ek
- Klothjul
- Volym 52 liter netto
- Avstämd basreflex
- 2 x 22 cm TBS dubbelbas
- 200 W belastbarhet 20-80 Hz
- Subsonicfilter 16 Hz/18 dB/okt
- 220 V S-märkt
- Ytermått 57 x 37 x 37 cm
- 2 års garanti
- 10 m anslutningskabel
- Skyddsåskring
- Nivåreglerad
- Effektslutsteg 65 W kont. 20-80 Hz
- Frekvensomfång -0,5 dB 20-80 Hz
- Lågpasfilter 100 Hz/18 dB/okt
- Låg strömförbrukning
- Lättplacerad, passar alla anläggningar
- Framtagen av SSR-lab, Sverige

Pris: Inklusivt moms 1.990:-, vid förskotts betalning tillkommer ej exp.avg. och frakt.

MINIE

TELEPRODUKTER

Box 12035
Prästgårdsgatan 1
750 12 UPPSALA 12

Bg 185-5667
Pg 69 79 14-0
Tel 018-10 93 90

Informationstjänst 35



radio & television

Nr 11-1982

SÄLJER

Radiorör stora 75:- små 10:-
Förteckning finns. Högtalarinsatser.
Tel: 08-44 18 90 12-18

De klassiska diskantornen
Electrovoice T35B gamla
mod (bättre än nya) 325:-
mm mm 08-85 35 00 kväll

ZX81-minnen och tillbehör:
32k (48k med Sinclairs 16k)
749:-, 56k 720:- och 64k
1195:-, Centronics Printer-
interface, Tangentbord och
nya ZX Spectrum färgdator.
Beställ på pg 85 58 60-3.
A. Brolin, S:t Göransg 153,
112 51 STHLM.
Tel: 08-51 34 17
Komp. prislista på begäran.

ABC 80 med skrivare med
spelprog. + ett bord säljes
för endast 6800:-
Tel: 0470-154 05/114 49
fråga efter Ville.

STUDIOPRYLAR TILL
SALU 8-kan. 1"-OTARI -
MXR-7800 med räkn. +
fjärrk. - Mast. -OTARI-5050.
Allen & Heath mix 16/8 -
Mod. 3. Orban stereo
REVERB. - 19"-racketskåp
med glasdörr + hjul. -
Tel: 018-15 23 75 fråga efter
ZOLTAN 0454-917 34.
- 0459-804 69 - ZOLTAN.

ALLT MÖJLIGT

Det kostar bara 15 kronor per rad att annonsera under "ALLT MÖJLIGT"
-Radio & Televisions 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.

VIDEOMONITOR LEEDEX
100. Grön skärm. Lämplig
som bildskärm till mikro-
datorer. Nypris 1500:-
säljes för 900:-.
Tel: 0760-506 10

Dator Telmac 1800 lämplig
för styr eller kontroll till
lämpn. 4k-RAM + monitor.
Medföljer: CRT, låda med
nättagg, tangentbord gri 730
Litt och programkass.
1700:-. Tel: 031-40 98 51

Kalkylator TI59 m. magnet-
kort. Som ny. 1000:- Flyg-
radioscanner R-512 m.
kristaller f. Gbg-området.
För 12/220 V. 500:-.
Ulf Lange, arb. 031-67 18 42
Bost. 031-40 72 24

Säljes: Powertran
synthesizer 3000:- 1024
note Sequenser 1500:- 14-
kanaler ETI Vocoder 3000:-
Tel: 08-744 34 73 e. 18.00

Heathkit H14 printer med
svenska tecken samt print-
rutin för ABC 80 2900:-
Tel: 0430-600 82 Olsen

Yamaha B2, C2, T1 (effekt-
förförst. resp. tuner) säljes
till högstbjudande
Tel: 08-88 47 93.

● VIC-20 ● VIC-20 ●
Saknar du ÅÅÖ på din VIC-
20?
Svenskt tecken-ROM 175:-
Expander-enhet m plats för
6 moduler, buffr. låda 750:-
+ 3k-RAM 200:- + 2A stab
100:-. Komp 3k-RAM, stab,
trafo 1200:- Kasset m
Monitor, Disas 50:-
Tel: 0650-162 63, 116 44

ANADIX SKRIVARE listpris
9000:- + moms sälj. för
3000:- + m. 112 teck/s.
Centronics + RS232 + curr.
loop. LEADER 15 MHz
2-kan. Oscilloskop 1500:-
Gunnar Karlsson
Tel: 031-16 86 75

VIC-20!!!
Telefonprogram med regi-
ster och färdigbyggt inter-
face. Endast 180 kr!
Marcus Olsson
Köphamnsv 2
860 32 Fagervik
Tel: 060-57 85 90

Philips rullbandspelare
4520. 10 Tums spolar i ny-
skick 4 spår körd i 10 timmar
förr 7.950 nu 4.900

Högtalare säljes som är på
120 W Kassettdäck
Technics M17
Roland Hedenlång
Tel: 0691-328 10

EXIDY Sorcerer program-
vare rimelig 6502 "super-
board" nytt 1990 + porto
Clare tastaturdelar 3,80 stk.
Div. deler be om liste.
Köper: EXIDY disksyst. e.
bytte i stort alarms. Nilsen,
Box 2, Hovster, Oslo 7.

Magnetband BILLIGT
Scotch 1/2 tums band på
öppen spole
Tel: 013-10 54 00 kvällstid

VIC-20 ägare! 6 st under-
hållnings- och skicklighets-
spel för endast 80 kr + postf.
Beställ genom Martin
Jarlstedt Box 1663
671 00 Arvika

ZX81-ägare se hit. 64k-RAM
1500 Kr. 16k-RAM 500 Kr.
Utländska ZX-böcker och
program. Tel: 0431-27129
19 - 21

REVOX B77, ny med garanti
6.875:-. HAFLER DH-101
pre-amp, ny, 1.875:-, dito i
byggsats (220 V), 1.475:-.
Ring Anders! 040-91 19 90.

ZX-81 - Morseövn. prog. kan
även anv. till sändn. listat
16k-RAM (UT-port ritn.
medfölj.) Sätt in 35 kr
pg 4382103-2 H.Olsson

VIC20 hemdator + till-
hörande bandspelare +
2 handböcker + program
säljes för 2800 kr
tel 0510-61396

VIC-20 med bandspelare,
2 st ROM-PACK, nypris
3300 kr 6 mån garanti kvar,
pris 2250 kr.
Tel: 040-11 73 29.

TRS-80 mod 1 lvl. II
48k-RAM MPI-drive 5" USA-
imp. Tel: 021-35 14 78

Dator VIC-20 - TILLFÄLLE!
VIC-20 dator komplett med
kassettpelare instruktions-
bok och tre kassetter fulla
med program!
Pris 2950:-
Tel: 0430-26179 eft. kl 18.00

10-470 MHz FM-AM signal-
generator 0,1 uV-200mV
utsp. Räknerutg. HF-säkr.
Pris 3995:-
Tel: 042-439 58 el. 433 44

radio & television

**Box 3188
103 63 Stockholm 3**

radio & television

**Box 3263
103 65 Stockholm**

**Svarspost
Kundnummer 16345399
103 60 Stockholm 3**

Informationstjänsten

radio & television

**Box 3188
103 63 Stockholm 3**

Frankeras ej
radio &
television
betalar portot

Brev-
porto

SÅ FUNGERAR DIGITALLJUDET forts fr sid 53

der ligger flera storleksordningar under de gamla. Resultatet blir en avslöjande klang utan maskeringseffekter som kan ta ett tag att vänja sig vid. Även om en heldigital studio dröjer har man ändå kommit ifrån den största brus- och klirrkällan, den analoga lagringen. Hemma i vardagsrummet kommer förbättringen när den digitala compactdiscen gör sitt intrång. Man får då inte bara ett förvrängnings- och knasterfritt ljud utan även ett handhavandemässigt mera okänsligt medium som tål att användas utan extraordinär skötsel av skivor och nålar.

Vidareläsning:

- (1) T, DOI, Y TSUCHIYA, M TANAKA, N WATANABE "A Format of Stationary Head Digital Audio Recorder Covering Wide Range of Application" 67th AES Convention NOV 1980 Preprint 1977.
- (2) J W RICHARDS, I CRAVEN "An Experimental All Digital Studio Mixing Desk" J Audio Eng Soc Vol 30 1982 No 3.
- (3) S R ELY "Idle-Channel Noise in PCM Sound-Signal Systems" BBC Research Department Report No 1978/4.
- (4) R LAGADEC et al "High-Quality Analog Filters for Digital Audio" 67th AES Convention NOV 1980.
- (5) D M FREEMAN "Slewing Distortion in Digital-to-Analog Conversion" J Audio Eng Soc Vol 25 1977 No 4.
- (6) B M GORDON "Linear Electronic Analog/Digital Conversion Architectures, Their Origins, Parameters, Limitations and Applications" IEEE Transactions on Circuits and Systems, Vol cas-25, No 7 JULI 1978.
- (7) R J van de Plassche and D Goedhard "A Monolithic 14-Bit D/A Converter" IEEE Journal of Solide-State Circuits. Vol sc-14, No 3 JUNE 1979.
- (8) AUDIO, MARS, APRIL, JUNE 1982.

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!

ERBJUDANDET

radio & television

Datorer

VIDEO GENIE & TRS -80

48k i tang. bordet 585:-
Massor av program t.ex.
Super utility 729:-, Valkyrie
246:-, Superscript 398:-,
Robot Attack 246:-,
Co-Dir 298:-, SargonII 298:-
Tomma C-10 kassetter 8:-
inkl. Disketter från 22:- inkl.
PLUS MASSOR AV TRS -80
Program & Böcker
Begär prislistor.

MICROTRONIC DATAPRODUKTER

Box 10182
100 55 Stockholm
Tel: 08-61 22 04

ABC DATA NYHETER!

UNJ80 (64KRAM med
CP/M) 3450:- 32KRAM
655:-, TKN-80 950:- OBS.
2 ordbehandling 598:-
Sänd 8:- i frimärke el check
för 118-sidig katalog
("Sveriges bästa")

ABC DATA

Box 2002
175 02 Järfälla
Tel: 08-761 66 55

SAFTIG

sommarrabatt på Olivetti
elskriv-, räkne- och ordbe-
handlingsmaskiner samt
skrivare!

Tillfälle just nu: Terminal-
bord 160x86 cm, med ställ-
bar skiva 76x57 cm och
hurts. HALVA PRISET: förr
1825:- nu 895:-

Minipriser även på jap.
kassaskåp, broschyrställ
m.m

Ring 08-400 320/400 880

BILLEBROS SNABBGROSS AB

Skånegatan 75, Sthlm.

Datorer

SINCLAIR ZX80-ZX81

16K RAM minne av mycket
hög kvalitet i stabil låda
8x5x3 cm. Nu 475 kr!
Synthesizer för musik mm.
325 kr (byggs) 385 kr (färd).
Även många spel mm
Begär gratis katalog från:

ARNSVIK-DATA

Box 19017
250 19 Helsingborg
Postgiro 74 65 21-4

★ ★ VIC-20 CHOCK!! ★ ★

40/80-tecken
SUPEREXPANDER
RAMBRÄDA (max 32K)
SimpliCalc (simulering)
SPEL
500:- i program m. VIC-20

GRANA

Box 26051
750 26 Uppsala
Tel: 018-39 80 77

- VIC/PET/ATARI -

Övrigt

BILLIGA BRA BAND!

TDK AD C90 13.80 TDK SA
C60 15.80 C90 19.80 Maxell
UD C60 13.40 C90 14.80
Maxell UDXL 1-S C60 18.00
C90 2.00 Maxell UD x LX
C90 18.00 Videoband! TDK
VHS E-180 140:- TDK
Betamax L750 140:- Maxell
VHS E180 140:- Maxell
Betamax L750 140:- +
Andra produkter,
mängdrabatt.

RADIOTEKNIK

Slätteryd Norrgård
571 00 Nässjö
Tel: 0380-153 23, 250 52

Övrigt

ZX 80/81 Program

35 kr/st. Asteroids, invaders,
mastermind, Life, Gunfight,
Cube x 2, Poker, Monopol,
Alla i maskin kod.
Seola, pg. 51 18 35-1

SEOLA, Ref. RT/9V2,

Bosca 1238
Baile Atha Cliath 1
IRLAND

ÅTERFÖRSÄLJARE SÖKES!

Alko-check! Tändare!
Klockor! Presentart! Tryck
och gravyr!

Kontakta

BELI AGENTURER

Box 4048 25004 Hby.
Tel: 042-14 54 50 för
information katalog mot 10:-
pg nr: 189204-1

Elektronik

128k-RAM till ABC80!

Monteras enkelt i tangbord.
2195:- inkl. moms.
Drivrutiner medföljer. 16k
exp. minne ENDAST 695:-

Ge-Jo ELEKTRONIK

Box 30
520 30 LJUNG
Tel: 0513-506 73

BIL-ELEKTRONIK I BYGGSATSER

Bildator
Bil-larm
Tändsystem 3 st
Elektronisk Tärning
Gratis broschyr och prislista

SPECTRA BIL & FRITID

Box 417
184 00 Åkersberga
Tel: 0764-670 10

Manus till: ERBJUDANDET

Radio & Televisions eftertext-
annonser för småföretagare.
Kostnad 250:-/st + moms.

Nummer.....

Utgivningsdag.....

Manusdag.....

Rubrik

Text

Namn.....

Adress.....

Postnr.....Postadress.....

Telefon.....

VAR VÄNLIG OCH TEXTA

RT 11-82

Kupongen skickas till

RADIO & TELEVISION, Annonssavd./Erbjudandet
Box 3188, 103 63 Stockholm



I nästa nummer av radio & television!

Tema: VIDEO

VI TESTAR DE SENASTE VIDEO-MASKINERNA PÅ MARKNADEN!

Du kan köpa nya numret fr.o.m. 26 november!

LÄS DET!

ANNONSÖRSREGISTER RADIO & TELEVISION NR 11/82

	Sid
Agfa Gevaert	34
Algatronic	4
Audioscan	65
Beckman Innovation	23
Bhiab	84
Carlson Acoustic	6
Elfa	92
GJR/Thellmod	56
Handic	31, 52
Heathkit Scandinavia	83
HiFi Kit Electronic	68
Jenving, Tommy	50
Josty Kit	24
Ljudia	50
L S I Electronic	53
Luxman	44, 45
Mater Import	81
Maxell AB	42, 43
Mefa Electronic	84
Miko Komponenter	21, 82
Minic	84, 85
Mirsch, Olle	85
Nad/Sveriges HiFi Club	32, 33
National Panasonic	49
Philips, Svenska	91
Rennemarks	51
Saven AB	54
Sentec	79
Skand Elektronik Centralen	83
Solectro	85
Stage & Studio	85
Strömkrets AB	25
Tektronix	66
Texas Instruments	8, 9
Älvsjö Sydimport	85

Prenumerationstjänst
Postadress: Box 3263,
103 65 Stockholm 3
Telefon: 34 07 90
Postgirokonton: 88 95 00-5
Prenumerationspris:
Helår 12 nr 159: -

Prenumerationer kan beställas direkt från Prenumerationstjänst, Box 3263, 103 65 Stockholm 3, i Sverige; på närmaste postanstalt med postens tidningsbetalningskort, postgirokonton 88 95 00-5.

Definitiv adressändring, som måste vara förlaget tillhanda senast 3 veckor innan den skall träda i kraft, görs skriftligt antingen på av förlaget utsänd blankett eller postens adressändringsblankett 2050.03. (Adressändringsavgift 2:50.)

Nuvarande adress anges genom att adressslappen på senast mottagna tidning eller dess omslag klstras på adressändringsblanketten.

Adressändring på utländskt postabonnemang verkställs på posten i respektive land. Äldre lösnnummer kan rekvideras genom Pressbyrån eller direkt från Åhlén & Åkerlunds Förlags AB, Torsgatan 21, 105 44 Stockholm, tel 736 40 00 - Lösnnummer-expeditionen. Som regel finns dock endast ett halvt år gamla tidningar att tillgå.

Bifoga inga pengar; tidningen sänds mot postförskott. Redaktionen kan inte effektuera beställningar på kopior av artiklar ur äldre nr. Vissa bibliotek har inbundna årgångar och kan ibland stå till tjänst med kopior.

ADVERTISING REPRESENTATIVES

Belgium
Publicitas Media, Avenue de Terveuren 402, B-1150 Brussels, Telephone 027/71 98 12-13, Telex 33795

France
R.I.P.S.A. 26 Avenue Victor-Hugo, F-751 16 Paris, Telephone 01/500 66 08, Telex 61067

Danmark
Civilekonom Bent S Wissing, International Marketing Service, Kronprinsensgade 1, DK-1114 Köpenhamn, Tel 01/11 52 55

Germany
Publicitas GmbH, 2 Hamburg 39, Bebelallee 149, Tel 040/511 00 31-35, Telex 02 15276

Holland
Publicitas, 38, Plantage Middenlaan, Amsterdam 1004, Telephone 020/23 20 71, Telex 116 56

Italy
Etas Kompass Riviste Estere, Via Mantegna 6, 20154 Milano, Telephone 02/34 70 51, Telex 331 51

Switzerland
Mosse-Annoncen AG, CH-8023 Zürich, Limmatquai 94, Telephone 01/47 34 00, Telex 55235

United Kingdom
David Todd Associates Ltd, 117 Camberwell Road, London SE5 OHB, 01/703 62 07

Principischeman

Principischeman i RT är ritade enligt följande riktlinjer:

Komponentnumrön korresponderar mot motsvarande nummer i ev stycklistor.

Beträffande komponentvärdena i schemana gäller att för motstånd utelämnas ohm-tecknet, och för kondensatorer utelämnas F.

Således är 100 = 100 ohm, 100 k = 100 kohm, 2 m = 2 Mohm, 30 p = 30 pF, 30 n = 30 nF (1 n = 1 000 p). 3 u = uf osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensatorer 250 V provsp om ej annat anges i stycklista.

Alla förfrågningar som avser i RT publicerat material - artiklar, produktöversikter m m samt byggbeskrivningar, scheman och komponenter liksom kratsar - resp allmänna frågor skall göras skriftligen till red. Telefonförfrågningar kan i allmänhet inte besvaras p g a tidsbrist. För alla upplysningar om äldre RT-nr:s innehåll hänvisas till bibliotekens inbundna årg med årsregister.

Den otroliga 2-stegsrakningen!



Med 2-stegsrakning blir du välrakad ännu längre!

Vid det här laget kan du väl principen:

Steg 1. Skäggstrået lyfts upp en bit av en lyftkniv.

Steg 2. Skärkniven kan då kapa mer av skäggstrået.

Bilder tagna med elektronmikroskop på Statens Prov-
ningsanstalt och Biomedicinska centrum i Uppsala bevisar
att tekniken är effektiv.

Philishave med 2-stegsrakning har 45 lyftknivar och lika
många skärknivar. Den finns både i nätdriven och i laddbar/
nätdriven version. Vissa modeller, som t ex den på bilden, är
inställbar efter din egen typ av hud och skäggväxt.



PHILISHAVE

Den enda rakapparaten med 2-stegsrakning.

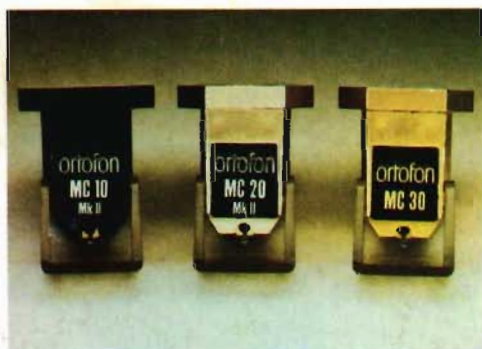


... har tagit det bästa från våra moving coil-pickuper – och ändrat lite på formerna.

Ortofoners dynamiska (moving coil) pickuper används av professionellt ljudfolk och musikaliska i hela världen – dom vill ju kunna spela av sina grammofonskivor så exakt som möjligt.

Den nya MC 200 är resultatet av mer än 30 års erfarenhet av moving coil-produktion kombinerad med nya material och helt nya idéer. Den avancerade designen förenar pickuphus och pickup till en integrerad enhet som lätt monteras i en tonarm med standardfattning.

MC 200 har osedvanligt fina analytiska egenskaper och ger ett mycket neutralt ljud – med rak frekvensgång i basen, detaljrika och rena mellantoner och en öppen och luftig diskant. Det är bland annat detta som gör att tidningen Teknik för Alla tycker att MC 200 är "det bästa vi hört!" (3/1982).



MC 200 och de andra moving coil-pickuperna från Ortofon – MC 10 Mk II, MC 20 Mk II och MC 30, i det mer kända utförandet – finns hos din hifi-fackhandlare.

Lyssna på dom.

ortofon
accuracy in sound

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

