

radio & television

Nr 10
OKTOBER 1976
PRIS 10:85 (inkl moms)
I DANMARK 16:75 Dkr
I FINLAND 10:85 Fmk
I NORGE 18:25 Nkr (inkl moms)

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

FI-SPECIAL: 132 sidor

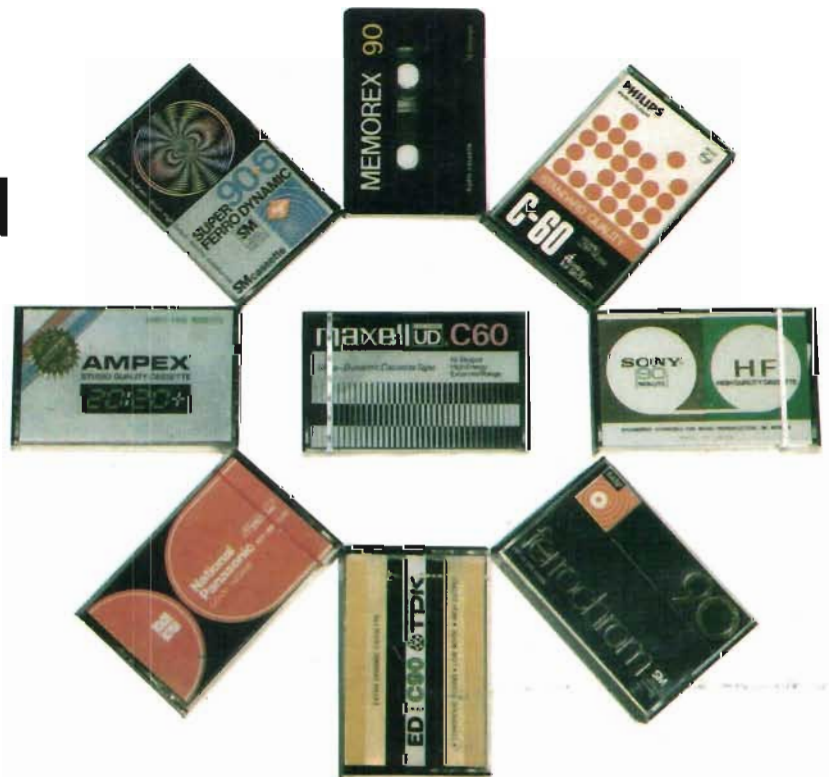


**FM-stereotuner
av världsklass:
Yamaha CT 7000**

**BYGG SJÄLV
LJUDELEKTRONIKEN-
RT:s elorgelserie:
TONGENERATORN**

**Elektronisk
RYTMSEKTION
-taktmästarn!**

**KASSETTBAND
I STORTEST**



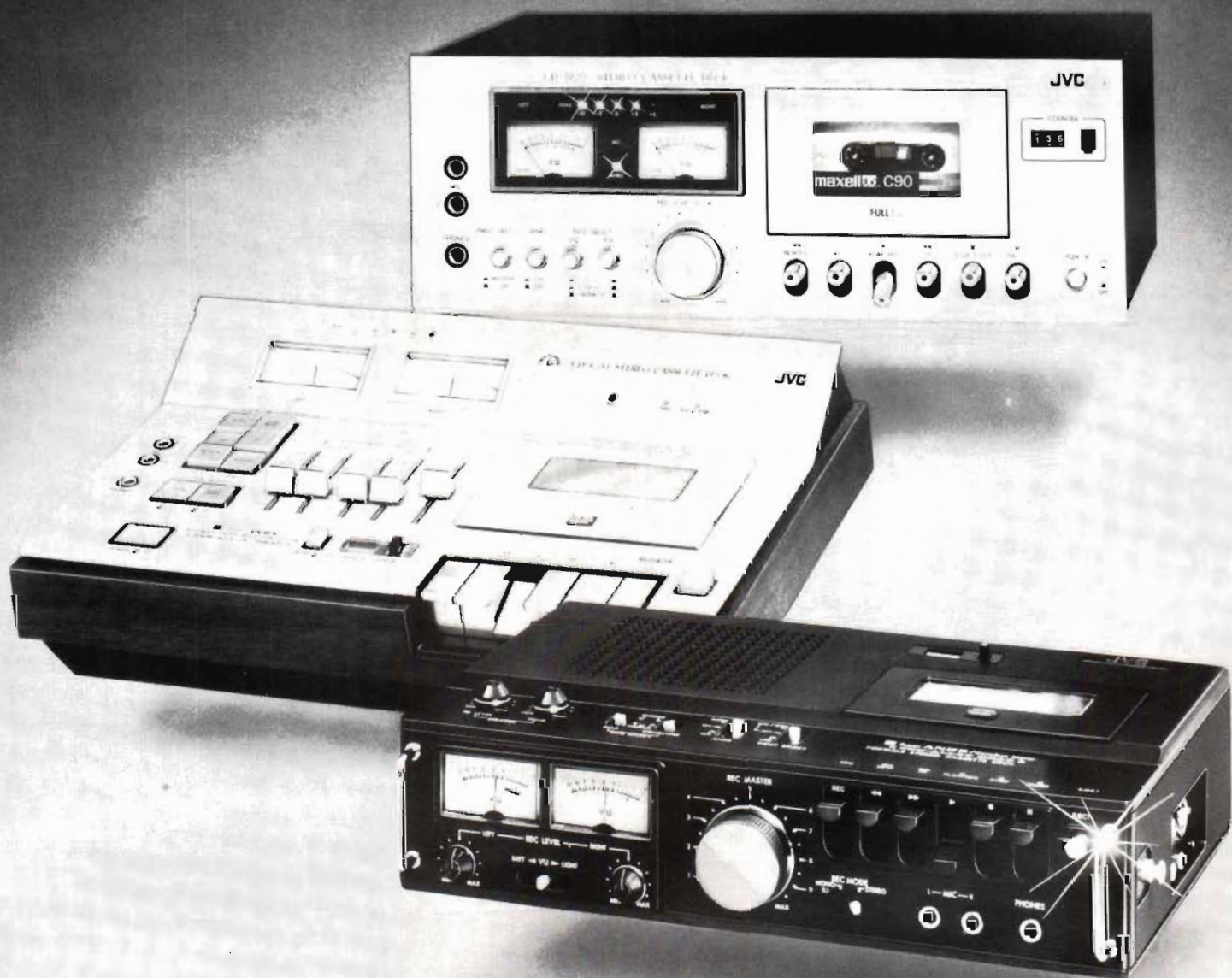
LJUD: STORNUMMER OM STEREO

NU VÄXER KASSETTDÄCKEN UR DOLBY-ÅLDERN

SUPER-ANRS GÖR BRUSPROBLEMET TILL ETT MINNE.

Bruset är kassettdäckets största fiende. Första steget mot mindre brus var Dolby-systemet och det av JVC utvecklade ANRS (Automatic Noise Reduction System). Utifrån sett fungerar de likadant: Genom att lyfta fram svaga diskantsignaler vid inspelning och trycka tillbaka dem vid avspelning minskar man bruset avsevärt. Systemen är helt kompatibla och därför kan kassetter med ANRS spelas av med Dolby och tvärtom.

Med Super ANRS har nu JVC ännu bättre lyckats anpassa kassettdäcken till dagens musik. Den moderna musiken innehåller mycket starka diskantsignaler som ofta går förlorade även i högklassiga kassettdäck och kassetter. Det låter murrigt och diskantfattigt. Det beror på att kassettdäcken inte klarar av att ta emot kraftiga diskantstötter. Vad Super ANRS gör utöver ANRS och Dolby är att vid inspelning försvaga kraftiga diskantstötter för att vid avspelning åter förstärka dem. På så vis överstyrs inte bandet och resultatet blir en inspelning med klar och fin diskant och upp till 12 dB bättre dynamik. Tekniskt sett kan man kalla det här för dynamisk brusreduktion plus frekvensberoende limiter-expanderfunktion. Är du tekniskt intresserad finns det åtskilligt mer att berätta. Men är du bara intresserad av bra ljudkvalitet är allt du behöver veta att Super ANRS gör brusproblemet till ett minne och att det bara finns hos JVC.



CD-1920. Frontladdat kassettdäck med rättvänd kassett. ANRS brusreduktion. Toppvårdeskännande lysdioder och extra stora VU-metrar för exakt nivåinställning. Fullständigt autostop.
Ca. 1.600,-

CD-1770. Kassettdäck med Super ANRS brusreduktion. JVC:s nya SA-tonhuvud som förenar slitstyrkan hos ferrit med ljudkvaliteten hos Pennmalloy. Toppvårdeskännande lysdioder för exakt nivåinställning. Timerförberedd. Fullständigt auto-stop. Fyramixbara ingångar. Extremt lågt svaj. Frekv. omf. 30-16.000 Hz.
Ca. 2.100,-

CD-1635-II. Musikfångaren™. Det portabla HiFi-kassettdäcket i ny version Super ANRS och SA-tonhuvud. För både natanstul och batteridrift. Speciell strömsluttstyrad motor. Inbyggd motor-högtalare. Fullständigt autostop. En rad extra tillbehör för stilfull inspelning av reportage och konsert etc. ute på fältet. Svaj 0.
Frekv. omf. 30-16.000 Hz.
Ca. 2.000,-

JVC

DEN NYA LJUDREALISMEN Rydlin Elektroakustik AB, Spångavägen 399-401, 163 55 SPÅNGA. Tel 08/760 03 20
Informationstjänst 1

En tidning från Specialtidningsförlaget

REDAKTION 08/34 00 80

Chefredaktör

och ansvarig utgivare:

Ulf B Strange, MAES UIPRE, SSFT

Andre redaktör:

Ing **Gunnar Lilliesköld**, SMØDIS

Fackmedarbetare:

Ing **Bertil Hellsten**

Formgivning:

Christina Blencke

Sekretariat:

Gabrielle Hermelin

För insänt, icke beställt

material ansvaras icke.

ANNONSAVDDELNING

08/34 00 80

Annonschef: **Dick Kjellberg**

ANNONSMATERIAL

Åhlén & Åkerlunds Förlag AB

Annonskontoret

Faktor J-E Lundquist

Sveavägen 53, 1 tr

105 44 STOCKHOLM

Tel 08/34 00 80

08/34 90 00

© Specialtidningsförlaget AB 1976

T f verkst dir L E Holmertz

Medlem av Factu/Föreningen Svensk

Fackpress

Member of International

Business Press Associates

Adress: Sveavägen 53, Stockholm Va

Postadress: Box 3177,

103 63 Stockholm

Telegramadress:

FACKPRESS

Telex: 174 73 BONBIZ

Telefon: 08/34 00 80

Internationell standardserienummering

för periodisk publikation:

ISSN 0033-7749

PRENUMERATION:

Se sid 82

RT:S PRINCIPSCHEMAN:

Se sid 82

Åhlén & Åkerlunds Tryckerier 1976

OMSLAGET: FM-stereotunern från Yamaha ha heter CT-7000 och testas i det här numret av RT. Över hela Västvärlden har kritiken höjt den till skyarna. Den är mycket riktig också ganska enastående.

Den färggranna kranen av kassetter indikerar att vi den här gången också mätt upp och i praktiken provat ett stort antal band. Provingen inleds på sidan 16.

RT-färgfoto: Hans J Flodqvist

INNEHÅLL

1976 Nummer 10 Årgång 48

Sid 4

RT HAR PROVAT: Yamaha CT-7000

Utan vidare en mottagare av yppersta klass. Den här tunern har lämnat kritiken i tre världsdelar i flödande lovord och kvaliteten är också enastående. Vi har som jämförelse också mätt upp FM-radiodelen i en ganska mycket prisbilligare receiver från samma tillverkare.

16

RT provar kompaktkassetter och tonband

Ja, för första gången upptas också själva kassettmekanismen till kritisk prövning och inte bara tonbanden. Det här över 20 sidor digra testet ger dig fakta, band för band, och är en hel liten kurs i kassetteknik. Mätningarna har gjorts vid AMF i London efter vårt urval.

19

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

36

Bygg själv: Elektronisk rytmsektion

Vår byggbeskrivning på den högintegrerade rytmsektionen med kretsar från SGS-Ates avslutas i denna artikel som innehåller mönsterkortritningar m m.

46

Förenklat V-FET-steg och ny förförstärkare

Från en av firmorna i ropet, japanska Yamaha, som förnyat audioteknologin under senare år, kommer nu en "budgetupplaga" av det berömda V-FET-steget plus en mycket förnämlig förförstärkare där man direktansluter pick uper av typ rörlig spole.

48

Modern orgel som hembygge - del 2

Ernst Karmann beskriver denna gång hur tonformningen sker med utgångspunkt i en kristallstyrd oscillator för samtliga 12 toner.

52

Grundläggande oscilloskopsteknik - del 2

I detta andra avsnitt förklaras tidbasenheten, triggerkretsar och signalfördröjning. Vi får vidare se X-Y-mätningar och signalmätningar som funktion av tiden.

58

Konstruktion av LF-steg med Darlingtongång

I denna artikel visas vad man bör ta hänsyn till när man konstruerar audieförförstärkare med "Darlingtontransistorer" i utgångssteget.

62

Kassetmaskinen och bandspelaren

- en jämförelse som är svår att göra då de båda bandmediernas förutsättningar är så olika, bestämda som de är av fastlagda normer, visar oss Herman Lia vid Tandberg-fabriken i Oslo. Instruktivt och intressant!

66

Nya kassettspelare debuterar

Ur det rika beståndet nya kassettdäck har vi här valt ut ett par som - vart och ett på sitt sätt - har intresse. Båda visas en ny, fremotorig maskin med tre tonhuvuden och många finesser.

67

Nötnings- och oxidfällningsproblem med kassetband

Vid BASF har järnoxid jämförts med kromdioxid i fråga om nötnings inverkan mot tonhuvud liksom benägenheten att ilaga av partiklar. Läs om de slutsatser undersökningen mynnat ut i.

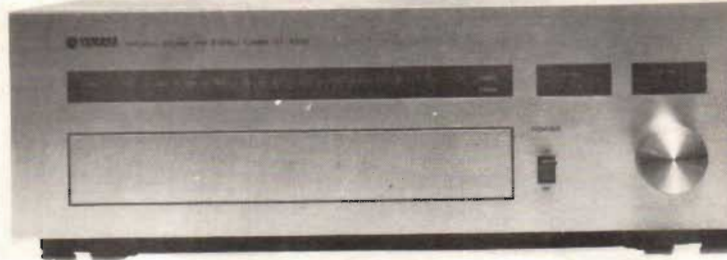
24

Radioprognoser . . .

8

DX-spalten . . .

Yamaha CT-7000. FM-stereotuner av världsklass



- ☆ *Världens förnämsta tunerkonstruktion?*
- ☆ *Det ligger mycket nära till hands att utnämna Yamahas CT-7000 som värdig att bärga förstapriset. I praktiskt taget en hel världs fackpress — genom ingående tester i japanska, amerikanska och europeiska tidningar — har bedömarna menat, att den här FM-stereotunern måste ges VM-titeln, trots förekomst av en mångfald dyrare, ytterst sofistikerad konkurrent.*
- ☆ *CT-7000 uppvisar dock egna, unika detaljlösningar, som t ex världens första keramiska/LC-filterblock, en sjuvärdig avstämningsekondensator och sjustegs differentialförstärkare, diskreta fasläsningskretsar i decodern, motkoppling över den omkopplande stereodemodulatorens och en diskantsänkningsskrets med aktiva lågpasfilter.*
- ☆ *Data och prestanda är, trots några brister, de mest överlägsna som vi funnit hos någon tuner och ljudrenheten förnämlig. Men tillverkarens data gick inte att mäta!*
- ☆ *Som jämförelse har vi valt ut en på inget sätt dyr eller extrem receiver ur Yamahas tillverkningsprogram och mätt upp radiodelens prestanda. — I båda fallen har vi uteslutit sådana mätningar vilka inte omedelbart är relaterade till ljudkvaliteten.*

■ **Nippon Gakkai Co** med varumärket **Yamaha** har gamla anor: *Torasu Yamaha* byggde Japans första orgel år 1887 och under de nära 100 år som förlutit sedan firman etablerades har den blivit ett världsnamn med produkter som spänner över vida sektorer. Från orglar och flyglar samt pianon, vilka kvalitetsmässigt alltid nämnts i första ledet, har man utvidgat musikinstrumentsektorn till nästan alla slags blås- och stränginstrument i trä, bleck och plaster. Firmans under decennier vunna erfarenheter av materialkunskap, bearbetning och mekanik har under hand bildat grunden för mycket diversifierade verksamhetsgrenar över fritidssektorn, för att använda ett i det europeiska välfärdssamhället gångbart begrepp: Yamaha gör sedan länge också motorcyklar, skotrar, båtmotorer, skidor och elorglar. Man är också underleverantör i olika avseenden.

Mycket av Yamahas produktinriktning gick alltså ut på att framställa redskap för att skapa musik och ljud. Då firman i mitten av 1950-talet också gick in i den bransch som tar fasta på att återge musik och ljud, utblev dock den framgång som kom andra japanska tillverkare till del. Som Hi-Fi-materietillverkare skördade Yamaha inga lagrar den gången. I stället tonades den biten av produktprogrammet ned och intensiva studier inleddes. Utomordentliga erfarenheter skaffade man sig som legotillverkare och efter hand byggdes elektroniska laboratorie- och utvecklingsresurser upp som blev en god bas för företagets relansering på ljudmaterialmarknaden. Att svenskt teknologiskt kunnande till en del ligger bakom de utvecklingsstadier som

Yamaha genomgick fram till 1970-talets ingång har tidigare berörts i RT-spaltarna: samarbetet med **Sonab** blev mycket väsentligt.

Sällan har väl en comeback givit så rik utdelning heller. Det nya produktprogram som Yamaha förde fram från 1974 har lovprisats i all världens fackpress och efterfrågan har skjutit i höjden så att man, för att tala med företrädare för Yamahas svenska dotterbolag, tyvärr ofta får bedriva "negativ försäljning" — leveranskapacitet och ordergång står tidvis icke i proportion till varandra.

Tillkomsten av den sk vertikala fälteffekttransistorn innebar ett mycket starkt kort att spela ut: Den av professor *Junichi Nishizawa* vid Tokyo-universitetet utexperimenterade halvledaren, som skulle kunna utnyttjas också i effektförstärkarsteg, togs om hand av Yamaha för utvecklingsarbetet, vilket skedde i samråd med vad vi skulle kalla Styrelsen för teknisk utveckling i Japan. Den gängse fälteffekttransistorn har ju funnit vidsträckt användning inom audioområdet tack vare sina elektronrörlänkande egenskaper — främst den höga ingångsimpedansen. *V-FET*:en enligt Nishizawa använder en ny epitaxialteknik och omfattar ett stort antal parallellverkande styren som påtagligt minskar resistansen i kretsen och medger mycket höga kollektorströmmar, utmärkt linearitet och låg distorsion. För detta har tidigare redogjorts. Se också *sid 46!*

Yamaha fick under 1975 motta *Japan Stereo Components Grand Prix* för *B 1*-förstärkaren som blev första effektsteg att bestyckas med *V-FET*. Priset delas ut av en ledande facktidning, vars namn brukar översättas till engelska med *Radio Engineering*.

Om en annan ledande Yamaha-produkt, den

Fig A. Yamahas FM-stereomottagare CT-7000 är en sobert rätvinklig, föga publikfrämjande apparat — men av ledande bedömare klassad som världens bästa FM-mottagare.

Fig B. Den långa luckan längs frontpanelen fälls nedåt och inblick ges då i den här raden regler och manöverknappar. Tunern är synnerligen flexibel i användningen. Märk skalan och frekvensinställningen.



med nya membran försedda hörteltelefoner i *HP*-serien, vilken likaledes har direkt anknäpning till vårt land, har RT utförligt rapporterat i ett stort test, se *1975 nr 11*.

Högsiktande tunerkonstruktion "för alla väder" blir dyrbar

Vårt test den här gången gäller ju en FM-stereotuner. Det är ett område som sedan gammalt intresserat oss, och ett antal av de allra högklassigaste konstruktionerna genom åren har passerat revy i RT-spaltarna. — Radiokretsar och tunerkonstruktion kan utöver sina egenskaper som mätobjekt ge upphov till en del reflexioner. De är ju olika avseenden konstruktivt särpräglade — långt mera "elektriska" än mekaniska anordningar, tillika sådana vars "återbäring" i form av ljudkvalitet och signalrenhet med nödvändighet måste variera från land till land! Ty programvaran en förstärkare och en skivspelare arbetar med är ju given. Grammfonskivor kan inte gärna ändras sedan de en gång föreligger pressade. Avspelningsbetingelserna är konstanta. Band kan givetvis vara mer eller mindre illa kopierade och växla i kvalitet men utgör dock givna signalkällor med tämligen kända och förutsebara avvikelser.

Kvaliteten på radioprogram, däremot, varierar kraftigt från land till land, från plats till plats. Naturligtvis finns också här normer och korrektionstillstånd man utgår från. Men de lokala variationerna är stora. Vissa länder håller högklassig FM-kvalitet och bemödar sig om stereoproduktioner där omsorg nedlagts i alla led. Andra åter har utvecklade radionät och en programproduktion som är underordnad andra syften än ett rikt musikaliskt utbyte hos lyssnarna. Ett annat och vanligt

Mätningar: *Ove Delin*

Foto: *Hans J Flodqvist, RT och Yamaha*

Carlssons bas.

De flesta högtalares egenskaper mäts, vid konstruktionen, i ekofritt rum. Målsättningen är oftast att i detta speciella rum få rak tonkurva.

Så hamnar högtalaren i ett bostadsrum, där rummets reflekterande ytor medför att basåtergivningen blir placeringsberoende. Den blir odistinkt och överdriven så snart programmaterial är inspelat med en mikrofon med rak tonkurva.

Carlsson-högtalarna konstrueras och kontrollmäts för att ge en rak tonkurva placerade på golvet, vid en vägg i ett rum med naturliga reflexer. Det medför att tonbalansen blir riktig när Carlsson-högtalarna återger programmaterial inspelat med rak tonkurva.

Att kontrollmäta högtalare i ett reflekterande rum är en viktig och epokgörande princip som i Sverige accepterats av både Statens Provningsanstalt och Svenska HiFi-institutet.

Praxis att konstruera högtalare för en ljudmiljö, och använda dem i en annan, blir av betydelse också för de högtalare som studiopersonalen använder vid skivinspelningar. Teknikerna får därför en benägenhet att kompensera inspelningen för kontrollhögtalarens egenskaper.

För den skull har många skivor, särskilt äldre inspelningar, ofta för svag bas. Använder du Carlsson-högtalare, kan du alltså behöva vrida upp basen på förstärkaren, när du spelar vissa skivor. Och omvänt, du behöver vrida ner basen på modernare skivor, när du använder konventionella, alltså ur denna synpunkt felkonstruerade, högtalare.

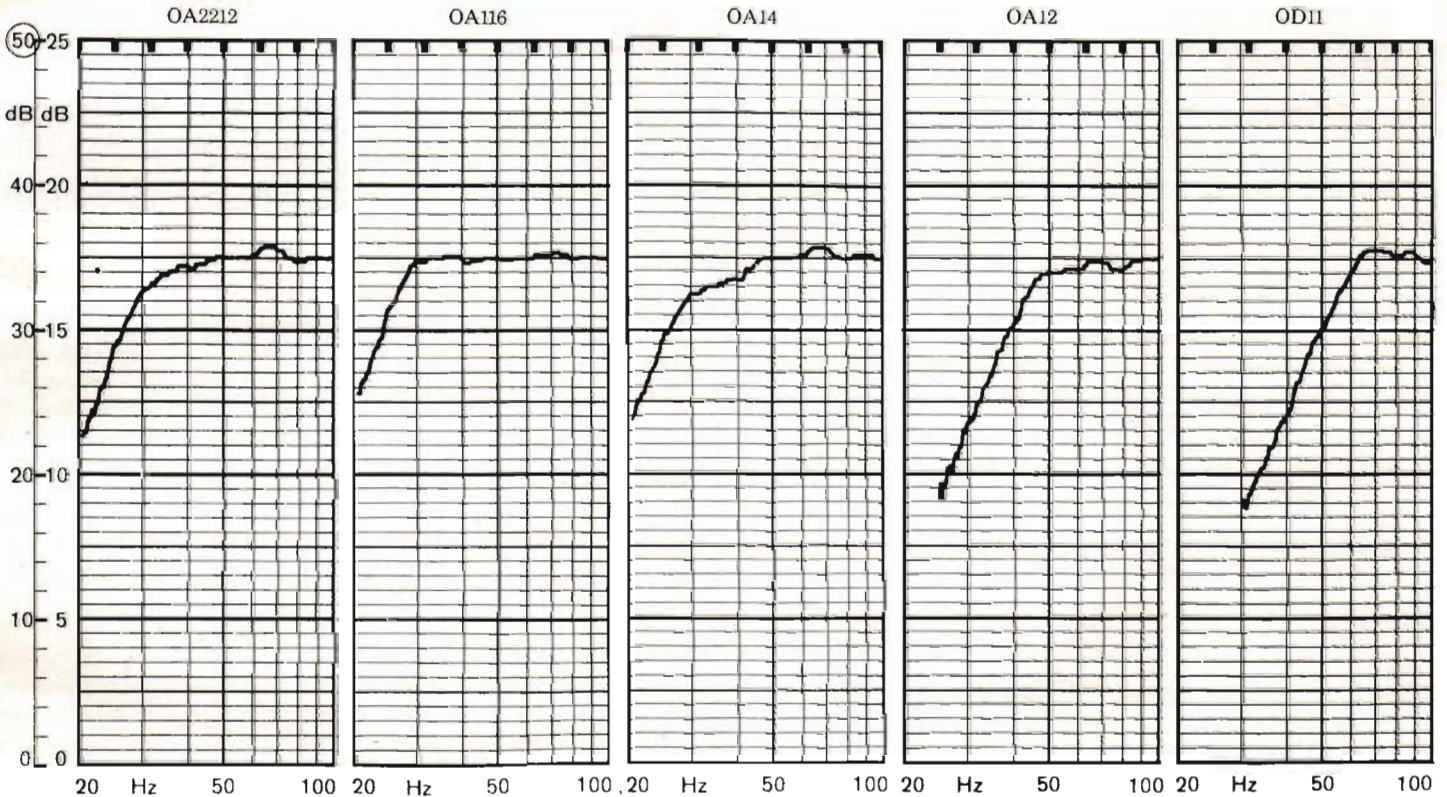
Men vrider du upp basen på förstärkaren när du använder Carlsson-högtalare, är det gott att veta att du verkligen har möjlighet att få en kraftig, djup bas.

För att kunna visa dessa båda fenomen — tonkurvans raket i basen och att dess fall inträffar först långt ner i basregistret — har Stig Carlsson mätt samtliga Carlsson-högtalare placerade på golv vid vägg, men utomhus. Resultatet kan avläsas nedan. Kurvorna återges exakt som de kom ur skrivaren, utan retusch.

Vi menar att det är sällsynt att någon fabrikant redovisar sina tonkurvor i detalj för området 20–100 Hz, det frekvensområde som tex Stereo HiFi-handbokens mätningar inte ger någon klar uppfattning om. Vi hävdar att redan Sonabs minsta högtalare, OD11, går lika långt ner i basen som flera större och dyrare högtalare, även sådana av studioklass.

Sonabs högtalarprogram går som helhet längre ner i basen än någon annan fabrikants. En sådan basåtergivning, som exempelvis OA116 uppvisar, kan få, om ens någon annan, högtalare visa motsvarighet till.

Mätt på Stig Carlssons mätplats för utomhusmätningar. Endast ett exemplar av varje högtalartyp mättes, men skillnaden mellan enskilda exemplar uppgår i detta frekvensområde till högst 1 dB. Höger högtalare i varje par. Mätapparaturlabrikat Brüel & Kjaer. Sinuston från 2010 och 10 Hz mät-bandbredd. Registrering på 2307 med pappershastighet 1 mm/s och skrivhastighet 200 mm/s. Mikrofon 4133 plus 2619 på avståndet 1,8 meter. Mätfel p.g.a. störande reflexer från omgivningen har begränsats till $\pm 0,3$ dB (med maxima vid ungefär 30, 50, 70, 90 Hz och minima vid ungefär 40, 60, 80, 100 Hz).



Sonab Audio

Innan du köper några nya högtalare tycker vi att du ska läsa igenom Sonabs nya hiFi-broschyr. Den får du gratis hos alla hiFi-handlare som säljer Sonab. Du kan också skriva till oss om du vill veta mer om några av våra produkter. Skriv till: Sonab Audio, Fack, 162 10 Vällingby.

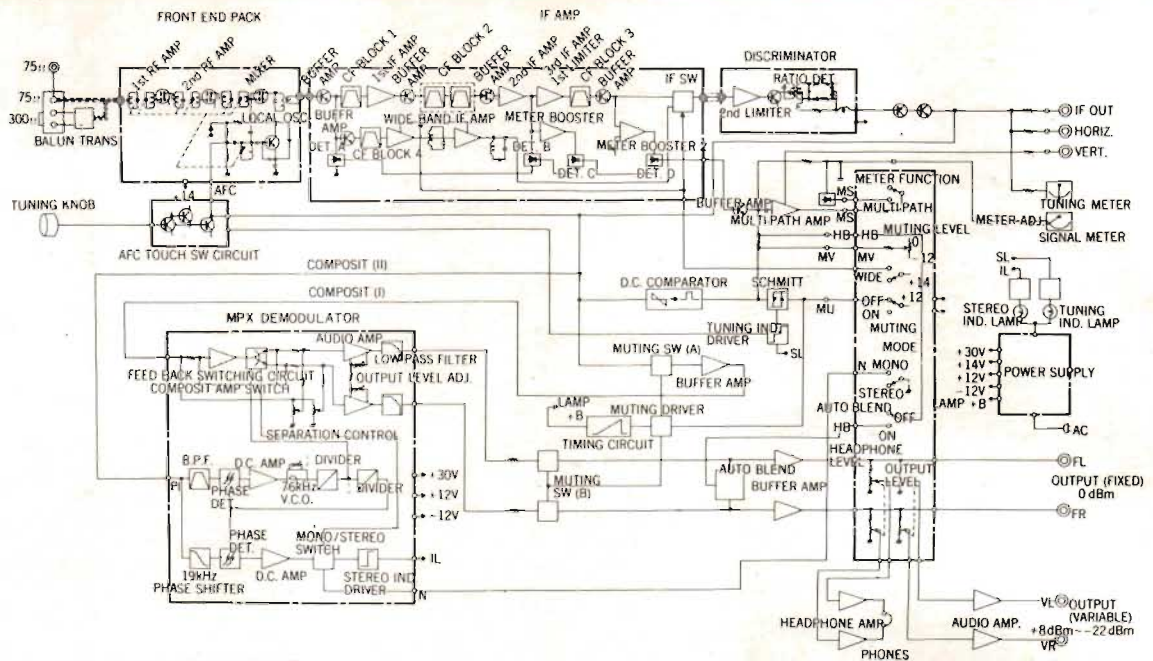


Fig 1. Blockschemat över den kompletta tunern. Märk det stora utrymme som den diskreta stereodemodulatorens upptar! Det motsvaras av motsvarande volym även i den verkliga apparaten.

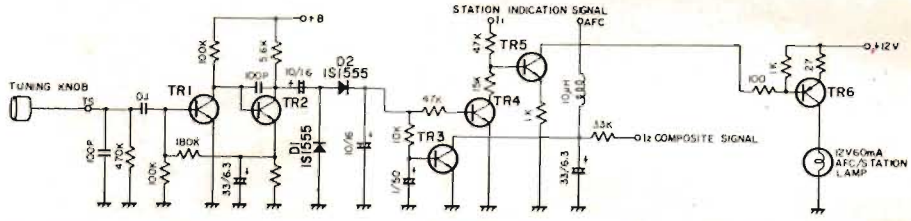


Fig 2. Denna krets ombesörjer manövreringen av afc-funktionen.

fall utgör vidare de länder och kontinenter där ett högst växlande programbestånd från många olika radiostationer och -nät föreligger i en elektromagnetiskt svårt "förorenad" atmosfär, där önskad signal är svår att motta utan distorsion, reflexer och interferenser.

Alla sådana tekniska nivåskillnader, störningar och svagheter är den variabla faktor som en FM-tunerkonstruktör måste beakta. Siktat man mycket högt blir också konstruktionen dyr att förverkliga. Det gäller i rätt mycket högre grad än om t ex förstärkare, där arbetsområdena är mera definierade.

Goda FM-mottagare har också traditionellt varit begränsade till sin förekomst. Först på senare år har ny komponentteknologi och insikten om att radioprogrammen på många håll erbjuder en oöverträffad programkälla lagt grunden till storserietillverkningar, där det gått att få ekonomi på även de goda radiodelarna. Givetvis är det också här japanerna som gått i bräschen. Utan att ha varit direkt nyskapande har de förstätt att sammanföra beprövad erfarenhet med de krets- och komponenttekniska nyheter som kommit och tillfört helheten den viktiga biten, att storserierna blivit jämna och likformiga i kvalitet. Det är något avgörande viktigt!

Förutsättningarna finns alltså för att det skall uppstå en fruktbar växelverkan på många håll — allt bättre radiomottagare hos allmänheten tvingar fram en teknisk nivåhöjning på såväl program- som distributionsområdet i många länder, och motsvarande växer intresset starkt för allt fullkomligare FM-mottagare på de håll, där de program- och distributionsmässiga förutsättningarna redan finns för att allmänheten skall kunna tillgodogöra sig radiodelarna fullt ut.

De goda FM-mottagarna är alltså ojämförligt flera i dag än bara för t ex fem år sedan. Och definitivt gäller, att de prestandamässigt goda och i pris överkomliga mottagarna har ökat starkt under 1970-talet. Man behöver inte ens skaffa en särskild radiodel i många fall. Receiverapparatens överväldigande marknadsframgång har medfört att det på en mängd håll finns bättre konstruktioner i dag i också relativt modest prissatta receivers än vad en rad ganska dyra, separata FM delar erbjöd i mitten av 1960-talet. Den här parallellmätarapparaten är ett talande exempel.

De absolut bästa FM-mottagarna vi testat i det föregående var alla påkostade, mycket utvecklade konstruktioner: Klein & Hummel ET 20, Sonab R 7000 och Marantz 20 B. Prov på en utmärkt receiver är t ex Harman Kardon 930 (ersatt med 730 nu). — Den i ett par viktiga avseenden unikt utförda Revox A 76 blev inte testad i RT men utgör en betydelsefull referens (mf-del/detektor etc). Inte heller den fina Heath AR-15 (kristallfilter).

Den mest exklusiva och dyraste, alla kategorier, var Sequerra, som vi hade till läns några månader. Och just mellan amerikanska Sequerras superteknologiska underverk och Yamaha CT 7000 står i dag jämförelserna, speciellt förstås i USA. Eftersom vi tidigare beskrivit Sequerran skall här bara erinras om att den omfattar ett 18-poligt mf-filter, digital frekvensannonsering, oscilloskopavstämning med "panoramakretsar", en rad verktyg för signalanalys, inbyggda brus- och signalförbättrande kretsar och diverse finesser i fråga om handhavande plus belysningar som kunde få den att lysa och pråla som ett tivoli med alla sina röda, gula och blåa indikatorer, reglage och tangenter. Dock — till ett pris av mellan 15 000 och 25 000 kr (!) (minst 3 000 dollar i USA är vår senaste notering, säkert föråldrad nu), motsvarade den knappast förväntningarna i fråga om data och ljudkvalitet. En besvärande känsla infann sig också: Går det i praktiken verkligen att få två exemplar av Sequerra att uppföra sig och mäta lika? Vi tvivlar, låt vara att våra erfarenheter är begränsade.

Låt oss se på FM-tunerligan ett ögonblick. Japanerna själva fäster stort avseende vid den ranking list som facktidsningen Stereo Sound (japansk) har gjort upp efter noggranna tester:

1. Yamaha CT-7000
2. Kensonic T-101

3. Denon TU-500
4. Kensonic T-100, Pioneer TX-9900 och Sony ST-5000F
5. Yamaha CT-800 och Pioneer TX-8900.

Två saker framgår: Någon Sequerra är inte med, möjligen på den grund att testet enbart avsett inhemska, japanska produkter, och Technics ST 3500 har inte nämnts (inte heller den nya och omtalade Technics ST 9600 i den allra översta klassen), vilket från vår horisont ter sig som en brist, eftersom den enligt våra erfarenheter förenar goda data med lågt pris. — Den av många Hi fi-bedömare och kritiker som standardreferens ansedda Sonyn har alltså hamnat på köplats. Men konstruktionen är en 1960-talsutveckling. — Pioneers goda representation förväntar inte. Se vårt test 1975!

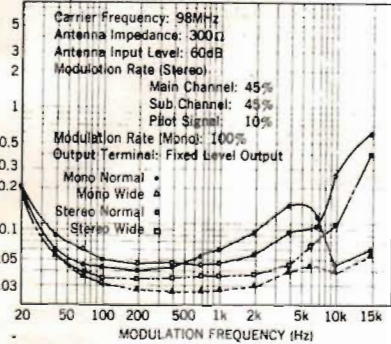
Yamaha-tunern en vinnare som knappt går att mäta...

Men vinnaren Yamaha har alltså två produkter med, och det är likaså två apparater med det här märkesursprungnet vi skall värdera med utgångspunkt från FM-data. Då skall också genast framhållas, att RT:s test avgörande tar fasta på de för lyssningskvaliteten väsentliga parametrarna. I det föregående har vi mätt upp en väldig massa enskildheter punktvis. Här har vi, av olika skäl, inskränkt oss till att mäta de delar av specifikationen som är mest kritiska och som direkt är relaterade till ljudkvaliteten hos FM-tunern.

Mätningar, ja — över hela västvärlden, inklusive USA, har samtliga fackbedömare stönat över sina mätinstruments ofullkomlighet. I ett par fall — USA:s ledande Hi fi-tidskrifter — konstateras att 1) publiken får överse med att det inte gick att mäta data... 2) att CT-7000 är en tuner så långt

Tillverkardata Yamaha CT-7000

MODULATION FREQUENCY VS. TOTAL HARMONIC DISTORTION



Avstämningssområde 88 - 108 MHz

Känslighet mono

IHF normal < 2,0 μV
bred < 2,5 μV

DIN (40 kHz sving) 26 dB sign/brus)
normal < 1,6 μV
bred < 2,5 μV

Känslighet stereo

DIN (40 kHz sving) 46 dB sign/brus) 50 μV

Speglrefrekvensdämpning

> 120 dB

MF-undertryckning

> 120 dB

Undertryckning av falska sign

> 120 dB

AM-undertryckning (IHF)

> 60 dB

Infångningsindex

1 mV normal < 1,0 dB

10 μV bred < 0,7 dB

10 μV normal < 2,0 dB

100 mV bred < 3,0 dB
normal < 0,7 dB
bred < 0,6 dB

Selektivitet

IHF (75 kHz sving) normal > 85 dB

bred > 18 dB

DIN (± 300 Hz, 40 kHz sving) normal > 65 dB

bred > 10 dB

± 500 kHz normal > 90 dB

bred > 40 dB

Signal/brus mono

IHF (75 kHz sving) > 78 dB

DIN (40 kHz sving) > 72 dB

Signal/brus stereo

IHF (75 kHz sving) > 75 dB

DIN (40 kHz sving) > 69 dB

Harmonisk distortion mono

antennspänning 1 mV

IHF (400 Hz 75 kHz sving) normal < 0,06 %

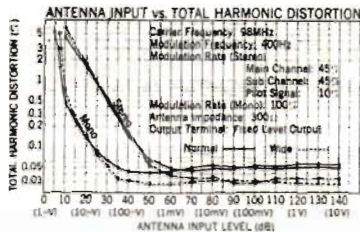
bred < 0,04 %

DIN (1 kHz 40 kHz sving) normal < 0,06 %

bred < 0,04 %

IHF (50 - 10000 Hz 75 kHz sving) normal < 0,2 %

bred < 0,08 %



DIN (50 - 10000 Hz 40 kHz sving) normal < 0,2 %
bred < 0,08 %

Harmonisk distortion/stereo

antennspänning 1 mV

IHF (400 Hz 75 kHz sving) normal < 0,06 %

bred < 0,04 %

DIN (1 kHz 40 kHz sving) normal < 0,06 %

bred < 0,04 %

IHF (50 - 10000 Hz 75 Hz sving) normal < 0,3 %

bred < 0,15 %

DIN (50 - 10000 Hz 75 kHz sving) normal < 0,3 %

bred < 0,15 %

Kanal-separation

IHF (400 Hz 75 kHz sving) normal & bred, 50 dB

DIN (1 kHz 40 kHz sving) normal & bred 50 dB

IHF (50 - 10000 Hz 75 kHz sving) normal 35 dB

bred 40 dB

DIN (50 - 10000 Hz 40 kHz sving) normal 35 dB

bred 40 dB

Frekvensområde 50 - 10 000 Hz ± 0,3 dB

30 - 15 000 Hz +0,5 dB, - 1,0 dB

Pilotöndämpning > 70 dB

Brusspännivå 3 - 30 μV

Stereonivå 3 = 30 μV

Nivå för stereobrus- undertryckning I 100 μV

II 1 mV

Antal bipolära transistorer 108

Antal FET 12

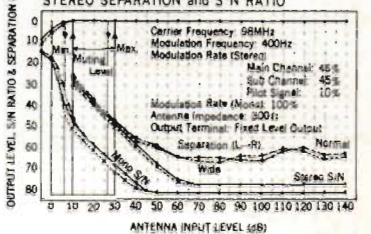
Antal keramiska filter 4

Hörtelefonimpedans 4 - 16 ohm

Fast utnivå 775 mV

Variabel utnivå 2 V - 70 mV

ANTENNA INPUT vs. OUTPUT LEVEL, STEREO SEPARATION and S/N RATIO



Antennimpedans 300 ohm

balanserad 75 ohm

öbalanserad

Effektförbrukning utan belysning 23 W

13 W

Dimensioner 436 x 144 x 318 mm

Vikt 13 kg

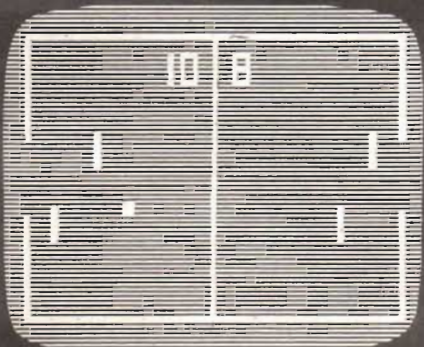
Tillverkare: Nippon Gakki Co, Hamamatsu, Japan.

(Anm. Atminstone två lite olika dataspec föreligger över Yamahatunern i tillverkarens litt. ss reklamprospekt resp tunern bipackade bruksanvisningar. Vi har tagit den senast publicerade och den datauppgift som tydliggen har mest aktualitet).

NYHET! Interton Video 3000

avancerat TV-spel för hemmabruk - elektroniskt

lerduveskytte med gevär som tillbehör.



Tennis



Fotboll



Squash



Single



Ställbar spelarstorlek, studsinkel och bollhastighet

tillbehör:



Elektroniskt gevär

80 cm - 2 olika lerduveskyttetävlingar med ljud och poäng

Fjärrkontroller:

sladdlängd 1,80 m. lev. i par

Batterieliminatör

495.-

- * Poängmarkering med siffror på bilden
- * Ljudmarkering
- * Batteri eller eliminator
- * VHF - passar alla TV app.
- * 1 års Garanti

Generalagent

BECKMAN
BECKMAN INNOVATION AB
Tfn vx 08-44 00 50. Telex 10318
Wollmar Yxkullsgatan 15 A
Box 17116. 104 62 Stockholm 17

Javisst... Jag beställer mot postförskott: st Video 3000 à 495.-,

..... st gevär à 235.-, st fjärrkontrollpar à 99.-, st eliminator à 49.-,

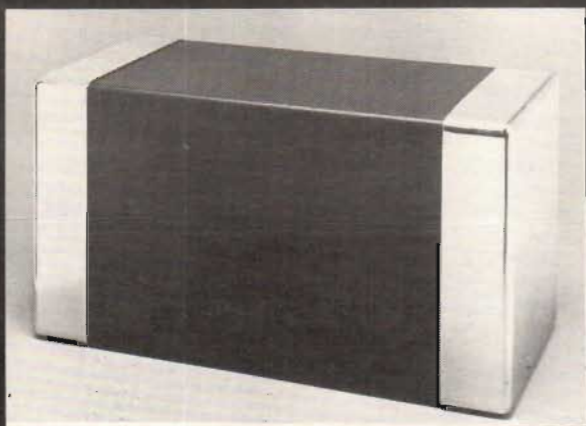
porto tillkommer.

Namn

Adress

Postadress

GS 401 är en högtalare - inte en monitor.



GS401A (bilden) är formgiven av Jon Bannenberg i en spännande kombination av mattsvart och krom. GS401B är traditionellt utformad i amerikansk valnöt.

Många proffs använder den för monitorering.

Bland dessa finns några mycket berömda musiker och producenter som t.ex. Elton John, Garry Walker, Oscar Peterson och Gus Dudgeon.

Många högtalartillverkare har använt ordet "monitor" för att beskriva alla sorters högtalarsystem. Vi kallar GS401A/B för högtalare och inte "monitor" för vi vet precis vad ordet monitor innebär, och vi vill inte använda det när vi beskriver Galehögtalaren.

Kraven på fin ljudåtergivning i hemmiljö är inte de samma som många studiotekniker ställer på sina monitorhögtalare. Som exempel kan nämnas att många studiotekniker tycker om en överdrivet "vass" diskantåtergivning, för att det hjälper dem att finna brus på bandet.

Galehögtalaren är konstruerad för att återge ljudet så realistiskt som möjligt. Därför kallar vi den högtalaren inte "monitor".

Lyssna i:

Eskilstuna: Studio Sound, Nygatan 21

Göteborg: Radiolagret HiFi, Engelbrekts gat. 37

Lund: Ljud i Lund, Bankgatan 4

Norrköping: Mandins, Drottninggatan 62

Stockholm: Ljudkällan, S:t Eriksplan 3

Ljudmakarn, Norrlandsgatan 28

Uppsala: Ljudbutiken Keydon, Vaksalagat. 24

Västerås: Aros Ljud, Emausgatan 35

Imports & Exports

by Holmström
box 107 616 00 Aby

Informationstjänst 4



DX- ING

Börge Eriksson
rapporterar

Hi fi-DX från England . . . Många starka ö-sändare . . .

DX-nytt i korthet

BBC har nu planer på att installera kortvägssändare på Masirah Island under 1977. Tidigare har man en mellanvägssändare på ön, som ligger i sultanatet Oman vid Persiska viken. Mellanvägssändaren kan ibland höras i vårt land, men med kortvägssändare torde det bli lättare för svenska DX-are att fånga ett nytt radioland.

● **BBC:s och Deutsche Welles** gemensamma relästation på ön Antigua i Västindien är nu i drift och en rad frekvenser har använts under hösten. Sådana som noterats med god hörbarhet är 9765 och 6175 kHz under kvällarna, men dessutom har frekvenserna 5995, 6010, 6065, 9545, 9590, 9605 och 11765 kHz använts. Även detta medför att det blir enklare att få ön Antigua verifierad för svenska DX-are.

● Testsändningar på kortväg från **Trans World Radio** på Guam har utlovats under hösten, men när denna spalt skrivs har ännu inga uppgifter kommit om frekvenser och tider. RT har under året närmare presenterat den nya stationen i Stilla Havet.

● Ett program kallat "Hi-Fi DX-Show" sänds varje söndag över **Thames Valley Radio** i England. Programmet utgör ett inslag i sändningen "Golden Days" som

sänds kl 21.00 till midnatt på 1430 kHz.

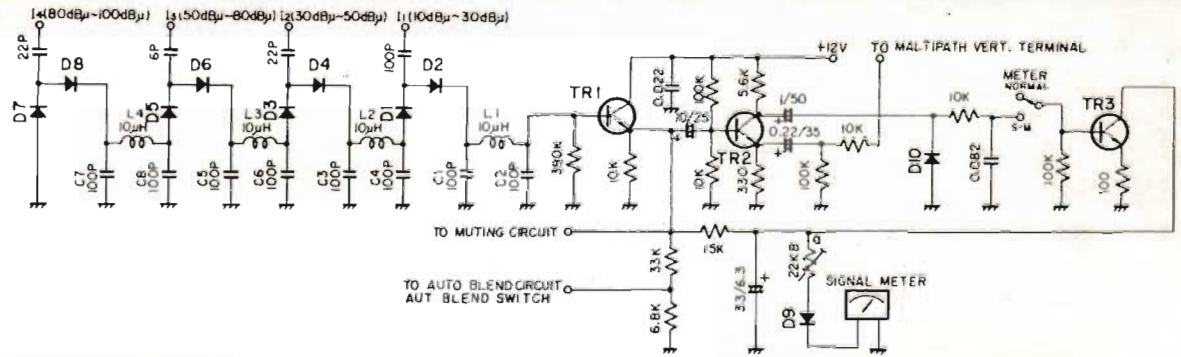
● **Radio Saana** i Jemen har installerat en ny 50 kW antenn och tillsammans med en logperiodisk antenn sänder man på 9780 kHz och har god hörbarhet i Europa. Tyvärr är stationen mycket svårflirtad med *QSL*.

● För ett par nummer sedan redogjorde vi för de problem som radiostationen **FEBA** på Seychellerna hade med sina nya, starka sändare. De störde nämligen flygplatsens elektroniska utrustning på ön. Nu tycks man ha kommit över de tekniska problemen efter omändringsarbeten, och de nya 100 kW sändarna har tagits i bruk. Tidigare effekt var 30 kW. Hörbarheten är nu betydligt bättre.

Utrymmesbrist i denna ljudspecialutgåva av RT nödvändiggör tyvärr att DX-sidan den här gången får gå utan t.ex. de sedvanliga glimtarna från intressanta stationer. Men redan i nästa nr är vi åter och kan presentera ett intressant material från en Afrikastation med svensk anknytning.

red

Fig 3. Likriktade mf-signaler från fyra steg adderas i denna koppling så att man uppnår ett mycket stort dynamiskt område på signalstyrkemetern.



före i utveckling och "broadcast standards", att mottagaren avgjort icke kommer att utgöra den begränsande faktorn i något system på årtal, om ens någonsin...

**Ett sobert yttre döljer mycket
Många finesser "under huden"**

Det yttre avslöjar inget av finessrikedomen. CT-7000 är en rätt stor och tung, 13 kg, apparat. Framtoningen är Yamahas attraktiva och ojäpaniska silverfinish med lugna, sobra linjer: ren, ostörd design - eller brist på design! Denna "Natural Sound FM Stereo Tuner" offerar inte på något sätt åt vulgär imponatorstatus. I den 13 cm höga frontpanelen upptar avsökningdelen - "skalan" - blott dimensionerna 2 cm x 25,7 cm (den egentliga delen av den upptar 175 mm) och utgör närmast en slits mot många andra tuners stora och belysta, "festligt" guldprälände frekvensskala. Visaren är ett slags om linjal eller om en löpare på räknesticka påminnande indikator. Skalan omspannar 20 MHz och är kalibrerad på 500 kHz-punkterna.

Bredvid skalan ligger de två instrumenten för signalstyrka och exakt avstämning mot detektorns nollpunkt visavi filterkarakteristiken. Skalan är inte kontrastfärgad mot sin omgivning. Instrumenten är likadant utförda. Alla har en bakgrund av något slags silverkulör, vilket inte ger särskilt god kontrast till de mycket fint etsade, gröna siffrorna. Det finns till- och fränkopplingsbar belysning, men i vissa ogynnsamma ljusförhållanden hjälper inte detta utan det blir på lite håll omöjligt att urskilja inställningen. Det fina röda skenet från "stereo" resp "station" bör också iakttagas i dämpad omgivningsbelysning.

Den oräfflade och släta, stora avstämningratten återfinns längst ut t.h. Utan att tillhöra de allra tyngsta och bäst utväxlade förmår en vridning sätta rejäl snurr på ratten och sända löparen över skalan mjukt och lätt men distinkt och utan ryck eller knyckar i funktionen.

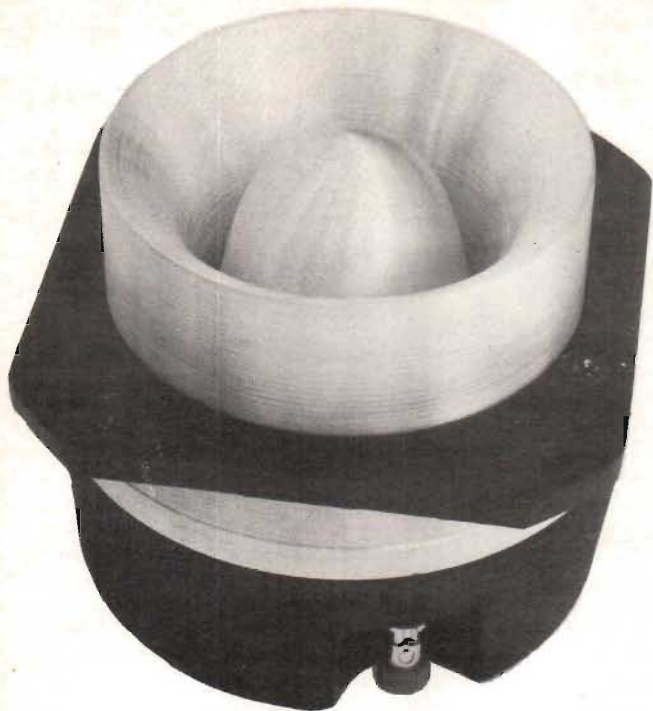
Mera om ratten i den kretstekniskt orienterade genomgången - den är genom beröringsautomatik

förenad med den automatiska frekvenskontrollen, så att indikatorn börjar lysa med full styrka då man släppt ratten men aldrig under det man har grepp om den. Detta är ett led i Yamahas exklusiva frekvenshållning och kopplar bort afe:n under själva avsökningen. Exklusivi!

En mjukt och precist underifrån slutande lucka på fronten döljer en hel rad reglage: Se fig! Fr v har vi utgången för lågimpediv hörtelefon och den till denna hörande potentiometern, graderad i 11 lägen från min till max utsignal från den förstärkare som driver "lurarna" i CT-7000 och kan ge 250 mV i 8 ohms belastningsresistans från den låga källimpedansen i kretsen. Det visar sig, att hörtelefonförstärkarens ingång reellt dämpas 10 dB av någon orsak, och att man kan få upp volymen vid användning av känsligare hörtelefoner - läs: 600 ohm - om man kortsluter de två motstånden om 22 kohm som ligger på ingången. RT:s brittiske medarbetare Angus McKenzie, i vars testlabb vi hörde Yamahan ffg våren 1975, anser det rätt okomplicerat att modifiera hörtelefonkretsen så,

VAD GÖR EGENTLIGEN
INGENJÖRSFIRMA JAN SETTERBERG?

Se sid. 130

**JBL**

JBL högtalarsystem representerar de senaste framstegen när det gäller komplett utrustning för ljudåtergivning. Det kommer emellertid alltid att finnas lyssnare som personligen vill anpassa tekniken till speciella krav. JBL:s specialkomponentserie har sammanställts just för dessa och erbjuder den teknik, de komponenter och den bredd som fordras för att bygga upp speciella högtalarsystem.

JBL

075 ringradiator

Professionella högtalarbyggsatser—Professionell Hi Fi

Tommy Jenving AB

Aschebergsgatan 1, 411 27 Göteborg, Tel. 031/13 05 61

Distributör till svensk hifi-handel

Informationstjänst 6

För dig som pysslar med audio!

Ny handbok från National Semiconductor om hur man konstruerar och dimensionerar:

Mono/Stereo

Förförstärkare
Effektförstärkare
Radiodel
Högtalarfilter
m. m.

Applikations-exempel med NS välkända kretsar LM380-81, LM377-79, LM387.

Boken kostar: Kr. 25:90 inkl. moms.



Handbok och kretsar kan köpas eller beställas från:

Göteborg
Svenska Deltron AB
031/16 12 46

Hjo
Elektroniktjänst
0503/123 94

Linköping
Eltema AB
013/13 94 70

Luleå
Arctronik
0920/651 10

Malmö
Bejoken Import AB
040/11 51 61

Norrköping
Eltema AB
011/12 19 72

Norrtälje
Brab Electronic AB
0176/184 25

Stockholm
Svenska Deltron AB
08/36 69 57

Sundsvall
Christian Elmquist AB
060/15 59 25

Uppsala
Tord Larsson o Co
018/10 80 10

FERTRONIC AB

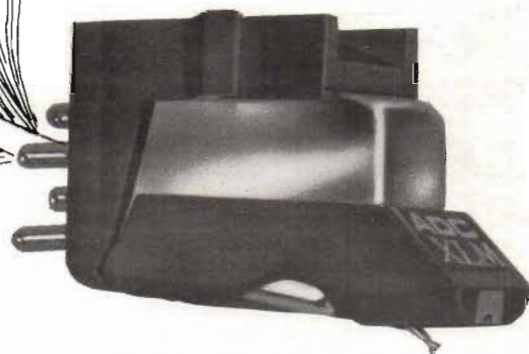
Box 56, 161 26 Bromma 1, 08 25 26 10

ADC LOW MASS CARTRIDGES

Med den patenterade fjäderlätta nålspetsen, som följer skivspåret med en större exakthet.

Den patenterade konstruktionen med låg rörlig massa ger lägre distorsion och bättre spåringsförmåga

Pickupen är den minst kostnadskrävande men en av de mest kritiska komponenterna i ett HiFi-system. Nålspetsen ger den enda kontakten med den komplicerade moduleringen i skivspåret. Problemet är att återge varje ton utan distorsion speciellt vid höga frekvenser inom det hörbara området.



 HiFi data



Super XLM MK. II CD-4 Cartridge

Rekommenderad nälkraft (mN):
7-15 (=0,7-1,5 g "nåltryck")
Nålspets (um):
Shibatatyp
Frekvensomfång (Hz):
10-20 000 (± 2 dB)
Utspänning per cm/sek (mV):
0,4
Kanalsep. 500-6300 Hz (dB):
28

XLM MK. II Stereo Cartridge

Rekommenderad nälkraft (mN):
7-15 (=0,7-1,5 g "nåltryck")
Nålspets (um):
Elliptisk 18/7
Frekvensomfång (Hz):
10-24 000 (± 2 dB)
Utspänning per cm/sek (mV):
0,75
Kanalsep. 500-6300 Hz (dB):
28

VLM MK. II Stereo Cartridge

Rekommenderad nälkraft (mN):
7-15 (=0,7-1,5 g "nåltryck")
Nålspets (um):
Elliptisk 18/7
Frekvensomfång (Hz):
10-20 000 (± 2 dB)
Utspänning per cm/sek (mV):
0,75
Kanalsep. 500-6300 Hz (dB):
24

Lägre massa = större exakthet

Eftersom själva magneten i en rörlig magnetpickup i hög grad bidrar till dess rörliga massa, så skapade och patenterade ADC den "inducerade magnet"-pickupen vilket reducerar det rörliga systemets massa. Därigenom kan nålspetsen spåra vid lägre spårkrafter med resultat i överlägsen spåringsförmåga och låg distorsion.

När du köper Din ADC XLM se till att Du får en original pickup med garantikort och serienummer.

Vi lämnar ej garanti för piratpick-uper.

Säljs hos väl sorterade HiFi-fackhandlare.

Sänd en ADC-broschyr till:

Namn _____

Adress _____

Postnr. och ort _____

RT 10-76

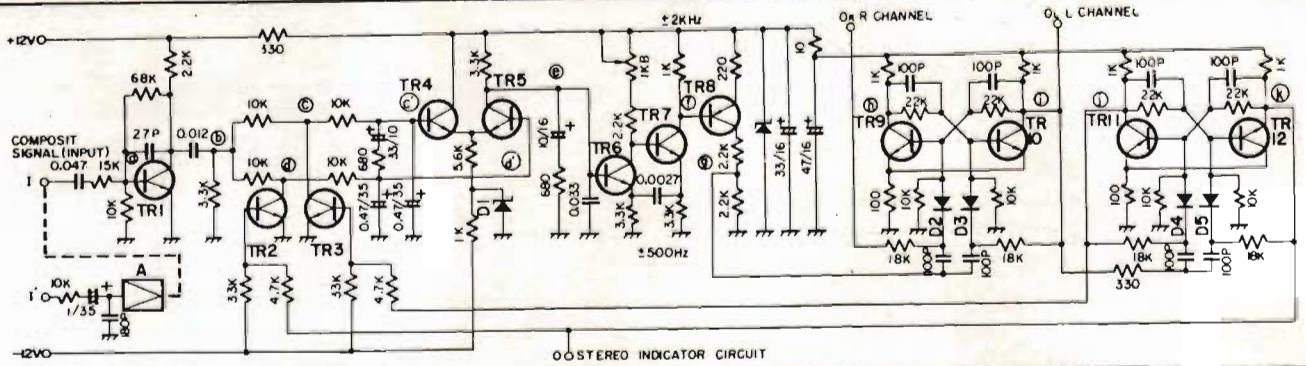
 **AUDIO DYNAMICS CORPORATION**

HARRY THELLMOD AB

HORNSGATAN 89 · 117 21 STOCKHOLM · TEL. 08/68 0745 VX

Informationstjänst 8

Fig 4. För bästa möjliga stabilitet och minsta möjliga distorsion är återinsättandet av 38 kHz-signalen i stereodetektern utförd som en fastlöst slinga med diskreta komponenter.



att man kan bygga in två utgångstransformatorer för matning av en balanserad linjeutgång om 600 ohm till max + 8 dBm nivå för medhörning, kontroll och sändningsövervakning m fl ändamål inom yrkesljudsektorn.

Utsignalnivån från tunern är reglerbar med nästa lilla ratt: Man kan få ett område mellan 60 mV och 2 V för optimal anpassning till övriga apparaters arbetsnivåer.

Härnäst sitter en potentiometer för inställning av tunerns mutingsinsats. Nivåerna är graderade från 10 över 20 till 30 dBμφ. Till/från-knapp finns bredvid. — I praktiken: Avstämningssats mellan 3 och 30 μV.

uppvisar som karakteristiska egenskaper den precisionspassing och välsmorda funktion som utmärker hela tunern — finns endast mätströmbrytaren och avstämningssratten synliga.

Dubbla utgångar disponibla Utsökt hög finish och kvalitet

Den bakre panelen hos Yamaha CT-7000 är i svart med etsade vita linjer och fält kring kontaktgrupperingarna. Två uppsättningar antenningångar finns, en kontaktsockel för 300 ohms balanserad signalinmatning över bandkabel etc samt en stadig koaxialplugg för 75 ohms obalanserad.

Två uppsättningar signalutgångar finns i form av phonohylsor. Ena paret ger en fastlagd utnivå om 750 mV (774, säger bruxet, 774 mV rel 0 dBm). Det andra är varierbart och kan tillhandahålla upp till 2.2 V över en gangad kontroll på fronten, se ovan. För båda utgångsparen har man källimpedansen 1 kohm under alla driftlägen, och alla utgångarna — de fasta, de variabla och hörtelefonkretsarnas — är anslutna ett par självständiga utgångsförstärkare, buffertsteg, som ligger först i nätverket.

Löptidsdistorsionen eller fasförskjutningen liksom vågformen i allmänhet hos signalen kan kontrolleras med oscilloskop som anslutes bakpanelens "multipath"-hylsor.

Mellanfrekvensens signalform och distorsionsförekomen i normal- resp bredbandläge kan också övervakas per oscilloskop genom användning av utgångarna baktil, "IF Output". — Detektor eller utgång för 4-kanalkoderad signal kunde de också kallas.

En säkringshållare och den stora spänningsväljaren fullbordar bakre panelens detaljer. De i Sverige sålda (och S-märkta) mottagarna saknar tyvärr ac-uttagen för max 500 W belastning, här måste separat mätmatning till.

Drar man av det fint arbetade trähöljet till CT-7000, avslöjas innanmätet. Dvs så sker snarare inte — varje krets ligger inkapslad i blänkande stål-höljen, individuellt skärmade med bara ett fåtal förbindande kablar och en rad trimpunkter synliga och den stora, väl kapslade nätrafon nere i högra hörnet. Tunern är väl balanserad och chassit vridstyvt, solitt och gediget. Det här skinnande innanmätet döljer 108 transistorer, 12 FET, 33 dioder och nio zenerdioder samt sju IC. — Trots ymnig förekomst av "färdiga" IC burkar för decodern och dess kretsar i dag, är Yamahans decoderdelen och de fasläsningskretsar den arbetar med sammansatta av utskilda komponenter.

Unika kretstekniska lösningar Keramiska filter, LC i mf-del

Blockschemat över tunern framgår av fig 1. Som synes utgör enheten ett komplext system för signal-mottagning med fortlöpande omsorgsfull bearbetning och övervakning av den mottagna informationen.

Till att börja med finns alltså ingångar för både 300 ohms antenn och 75 ohms, och detta med en korrekt anpassning vid båda impedanserna. Man kan faktiskt i enklare mottagare finna ingångar för de båda impedanserna som är sammankopplade inuti, utan någon form av impedanstransformation! Så sker alltså inte här.

Ingångssteget är bestyckat med tre MOS-tetroder, varav två fungerar som högfrekvensförstärkare och en som blandare. Oscillatoren är utförd med en bipolär transistor. Högfrekvensdelen har gjorts starkt selektiv genom användande av en unik, sju-gångad avstämningsskondensator. Tillverkaren hävdar att detta skulle vara världens första sju-gångade kondensator i kommersiellt bruk, och mot påståendet kan vi inte invända något...

Mellanfrekvensförstärkaren är försedd med en kombination av keramiska filter och LC-element. Egentligen rör det sig om två kompletta mf-förstärkare med var sin bandbredd. Önskad bandbredd kan väljas från frontpanelen, och det är tänkt att man väljer den smalare när störande signaler finns i frekvensmässig närhet av den önskade signalen och att man väljer en bredare mf-förstärkare när signalen är ostörd. Den bredare mf-en är då tänkt att ge lägre distorsion. Hur detta fungerar i praktiken framgår av våra mätningar längre fram.

Den smalbandiga mf-förstärkaren fungerar med tre av de fyra keramiska filtren i kombination med integrerade mf-förstärkare. Det fjärde keramiska filtret finns i den bredbandiga mf-förstärkaren. Båda förstärkarna styrs av en muting-funktion (tyst avstämning) med valbar tröskelnivå.

Automatisk frekvenskontroll, afc, har ju alltid använts på den tiden mottagarna var utrustade med värmande elektronrör, som kunde tänkas väl-lä drif. När transistoriserade Hifi-tuners av hög klass kunde konstrueras, blev man också kapabel till att göra avstämningsskretsarna så stabila, att temperaturdrift inte längre behövde kompenseras med afc. Eftersom en afc-funktion alltid innebär en risk för olinjäriteter i mottagarkretsarna försvann den också från FM-mottagare av toppkvalitet. Med Yamaha CT-7000 menar man sig ha åstadkommit en totalt störningsfri afc, som inte ger något distorsionsstillskott alls.

När avstämningssratten vidrörs, kommer inducerat brum från operatörens kropp att påverka kretsen i fig 2. Brummet förstärks och likriktas samt stänger via T3 av afc-funktionen under själva avstämningen. Kretsen styr också lampan som illuminerar texten "STATION". När avstämning pågår och ingen stationssignal mottas, är lampan släckt. När en station är inställd, lyser (eller flimrar) lampan svagt, och när afc påkopplas genom att beröringen med ratten upphör, lyser lampan med full styrka. — Afc enligt Yamaha är här en "slutlig avstämningsskompensator".

Signalstyrkemätarens inkoppling framgår av fig 3. Signalen från fyra mf-steg likriktas och summeras i dioderna D1-D8 på så sätt, att ett skalutslag



Fig C. Här glimmar det av moduler i rostfritt stål (?) inne i Yamahan... Allting ligger inkapslat och isolerat. Mellanfrekvensförstärkarna i det långa höljet intill bakre panel, mpx-decodern ovanför nätrafon t h och diskriminatorerna två-ställda längst t v längs ena gaveln. Bakre panelen upptas av dubbla utgångar, där ena paret har varierbar utspänning. Vidare finns oscilloskopanslutning — "multipath" och mf-output för detektor, kanske för framtida 4-kanalkoderade program. Två antenningångar finns, varav en 75 ohms obalanserad med kraftig koaxialplugg t v på bakpanelen.

Den följande, fyrkantiga omkopplaren är för mf-bredd och de två lägena är alltså normal resp bred för passbandet. Väljaren för signalstyrkemeters funktion följer, märkt Meter-Display S-M. Normalläge ger fältstyrkeindikering på vanligt sätt. I S-M-läge visar metern samma signal minus löptids- och reflexverkan; man får ett mått på signalrenheten. Ju mindre utslag, desto bättre signal.

Därpå återfinns auto blend-knappen för kanalsammanlagring i diskanten vid alltför brusig eller störd stereomottagning. Bakomliggande krets känner av antensignalen och avväger automatiskt lämpade fraktioner av höger/vänsterkanalernas signalinnehåll i syfte att återställa bästa möjliga signal/brusförhållande.

Efter mono/stereo-väljaren ligger den sista knappen, som kopplar i och ur illuminationen av skala och instrument.

Med panellocket stängt — det går ljudlöst och

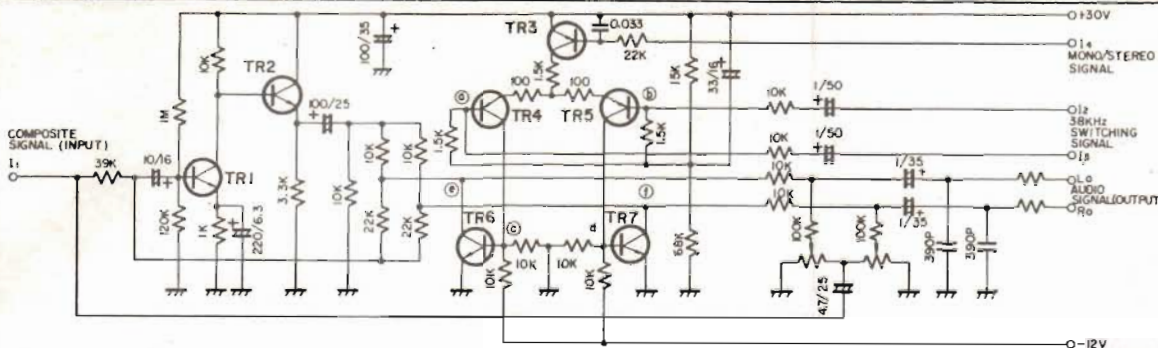


Fig. 8

Fig 5. Över den synkrona stereodemodulatorens är anordnad negativ återkoppling, vilket ger mycket låg distorsion vid stereomottagning.

PROVNINGSDATA OCH TESTVÄRDEN:

Provningsobjekt: Yamaha FM-stereotuner
Utförande: Modell CT-7000, Europa-anpassad
Serietillverkningsnr: 2402
Provningsperiod: Maj – september 1976
Apparaten har bestått av: Generalagenten

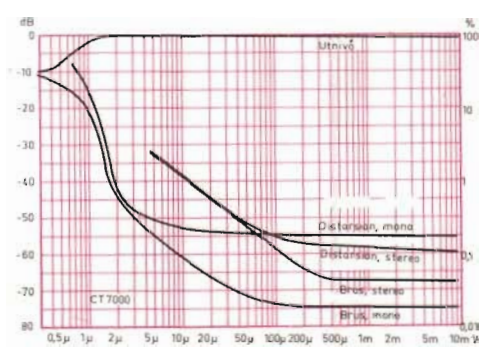
Vid provningen använd mätteknisk utrustning har bl a omfattat:
 - Stereosignalgenerator Sound Technology Modell 1000 A med Broadcast Quality Modulator
 - AM/FM-signalgenerator Marconi TF 2008
 - Elektronisk voltmeter Brüel & Kjaer 2606
 - Distorsionsanalysator NF DM 154

Samtliga mätningar är utförda vid 98 MHz, där ej annat anges och med mottagaren rätt inställd enligt dess avstämningsskema.

Standardmodulation i mono är 100% (75 kHz sving) och i stereo 10% på underbärvågen och med signal på vänsterkanalen, sammanlagt 100%. Modulationsfrekvens 1 kHz, då ej annat angetts.

1. Utnivå, brus och distorsion

Mätdata för dessa parametrar i mono och stereo återfinns i fig som funktion av antensspänningen.



2. Distorsion
 Distorsion i % uppmätt vid vissa fasta frekvenser.

	100 Hz	1 kHz	6 kHz
mono	0,17	0,20	0,20
stereo	0,19	0,13	0,19
stereo bred		0,32	

För jämförelses skull gjordes även mätning med mottagaren snedstämmd för minimal distorsion i stereo
 stereo 0,11
 stereo bred 0,14

3. Stereoseparation
 100 Hz 1 kHz 6 kHz
 43 dB 45 dB 40 dB

4. Frekvensgång
 ± 1,5 dB ± 3 dB
 mono och stereo 19 – 15 550 13 – 15 800 Hz

5. Falska signaler från stereodekodern
 Bättre än 70 dB för alla frekvenser.

Infångningsindex
 normal 0,7 dB
 bred 0,9 dB

AM-undertryckning
 70 dB

8. AFC

hållområde	max 1% dist	obegr dist	infångningsomr MHz
norm	-0,40, +0,45	-0,80, +0,55	-0,40, +0,45
bred	-0,55, +0,45	-1,00, +0,70	-0,75, +0,65

9. Bruskspärrens tröskelvärden

inställn	öppnar	stänger
10 dBu	2,5 µV	2 µV
20 dBu	4 µV	3,5 µV
30 dBu	35 µV	15 µV

10. Skalans felvisning
 Maximalt 0,2 MHz

11. Intermodulationsdistorsion
 Mätt vid modulation med 9 och 11 kHz, vardera utstyrd till 50%. Andra och tredje ordningens intermodulation (2 resp 7 kHz) har mätts.
 Intermodulationsprodukt 2 kHz 0,22%
 7 kHz 0,11%

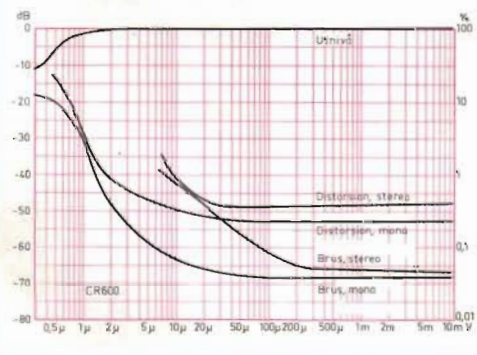
JÄMFÖRELSEMÄTNINGAR PÅ FM-RADIODELEN I YAMAHA CR-600

Provningsobjekt: Yamaha stereoreceiver
Utförande: Modell CR-600
Serietillverkningsnr: G 11 26 80
Provningsperiod: Maj – september 1976
Apparaten har bestått av: Generalagenten

Identiska betingelser gäller för alla mätningar på receivern CR-600. Se ovan för CT-7000 för nivåer, anpassning etc.

1. Utnivå, brus och distorsionsförekomst

Diagrammet för dessa parametrar i mono som stereo ges i fig som funktion av antensspänningen.



2. Distorsion
 Distorsion i %, uppmätt för vissa fasta frekvenser.

	100 Hz	1 kHz	6 kHz
Mono	0,17	0,22	0,20
Stereo	0,6	0,38	0,46

Här redovisas tillika mätdata vid snedstämning för lägsta distorsion i stereo, något man i praktiken knappast kan uppnå men intressant som jämförelse. Betydande skillnader skulle tyda på dåliga mf-filter eller bristfällig intrimming av diskriminatoren.

3. Stereoseparation
 Frekvens 100 Hz 1 kHz 6 kHz
 29 dB 33 dB 30 dB

4. Frekvenskaraktäristik
 Tonkurvan rel ± 1,5 dB ± 3 dB
 CR-600 i mono 8 – 14 600 Hz 6 – 15 400 Hz
 CR-600 i stereo 8 – 14 000 Hz 6 – 15 000 Hz

5. Spuriöser eller falska signaler från stereodekodern
 = pilotton 19 kHz, bärvåg 38 kHz, S-kanal 37,39 kHz, SCA-kanal etc
 CR-600: 19 kHz – 41 dB, högre frekvenser – 45 dB

6. Fångförhållande (infångningsindex)
 CR-600: 1,0 dB

7. AM-undertryckning
 CR-600: 71 dB

8. Automatisk frekvenskontroll (afc-verkan)

Hållområde	Infångningsområde
-max 1% dist	Obegränsad dist
-0,20, +0,10 MHz	-0,30, +0,25 MHz -0,25, +0,25 MHz

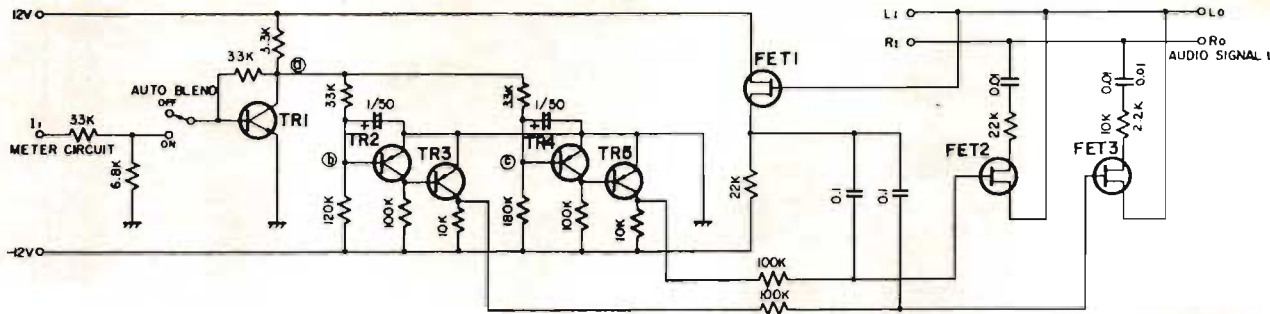
9. Bruskspärrens tröskelvärden ("mutingsats")
 Öppnar Stänger
 8 µV 6 µV

Inspänning
 10. Frekvensskalans noggrannhet
 På CR-600 är felvisningen mindre än 0,1 MHz över hela skalan

11. Intermodulationsdistorsion
 Signalgeneratorn är också här modulerad med frekvenserna 9 kHz och 11 kHz, som var för sig fått styra ut den till 50%. Mätningen gjord med monosignal. På grund av andra ordningens modulation fås en 2 kHz-komponent i utsignalen från mottagaren. Tredje ordningens intermodulation ger en 7 kHz komponent. Dessa två mättes upp i förhållande till 9 kHz-signalen. Märk, att 9- och 11-komponenterna kommer ut olika starka p g a diskantsänkningen i mottagaren! – Också här bildar Revox A 76 jämförelsen.

	2 kHz	7 kHz
CR-600	0,54 %	0,37 %
Revox A 76	0,09 %	0,0002 %

Fig 6. En vid alla signalstyrkor optimal kompromiss mellan brusavstånd och kanalseparation uppnås med denna urkopplingsbara krets.



med mycket stort linjärt område blir resultatet. Fäsfel p g a att radiovågorna reflekterats mot något föremål i dess väg eller p g a felaktigt anpassade antennledningar ger en AM-komponent i mf-signalen. Ju mindre växelspanningskomponent mf-signalen alltså innehåller, desto större utslag ger mätaren i *multipath*-läge (= löptidsdistorsionen) och desto mindre risk för distorderad mottagning föreligger. Antennen kan alltså riktas in med stor, och i de flesta fall tillräcklig, noggrannhet med detta instrument.

Om mottagning sker under extremt svåra förhållanden finns möjlighet till avsevärt noggrannare mätning av fasfelen. Utgång finns nämligen för oscilloskop, på vilket man kan se fasfelen som funktion av centerfrekvensen. Oscilloskopets x-axel drivs då över utgången av kvotdetektorn och dess y-axel från den detektor som ger information till signalstyrkemeteren.

Tunern är dessutom på sedvanligt sätt försedd med avstämningsinstrument för noggrann avstämning av centerfrekvensen till kvotdetektorns mitt eller nollpunktsgenomgången.

Demodulering sker som nämnts i en kvotdetektor, matad av en konstantströmgenerator. Den är mycket bredbandig för att ge liten distorsion och små fasfel.

Efter detektorn följer en diskret uppbyggd stereodemodulator med fastslät slinga, *fig 4*. Den sammansatta audiosignalen med underbärvåg förs till förstärkare A, därifrån vid ett 19 kHz aktivt bandpassfilter med TR1 och vidare till kollektorer på TR2 och TR3.

TR6 och TR7 bildar en spänningsstyrd sinusoscillator. VCO, med frekvens 76 kHz. Sinussignalen formas till en fyrkantvåg i TR8, och dess frekvens delas ned till 38 kHz i vippan TR9-TR10 och sedan till 19 kHz i vippan TR11-TR12. Två motfasiga 19 kHz-signaler tas ut från TR11 och TR12 och förs till basen på TR2 och TR3. Där jämförs fasläget av den inkommande 19 kHz-signalen med den interna oscillatorns, och den uppkomna felsignalen förstärks i TR4 och TR5 samt förs till ingången på VCO:n, korrigerar jämte håller fasläget konstant och lika med den utsända hjälpbärvågens.

Den sammansatta audiosignalen och den fastsläta 38 kHz-signalen förs båda till stereodemodulatorkretsen i *fig 5*. Tonfrekvenssignalen förstärks i TR1 och TR2. 38 kHz-fyrkantvågen förs in på TR4 och TR5. Ur den fastsläta slingan kommer en signal som används för att alstra en negativ spänning, när hjälpbärvåg är närvarande i den mottagna signalen, dvs när utsändningen sker i stereo.

Denna stereoidikeringsignal kommer till ingång 4 på kretsen i *fig 5*. När stereosignal har detekterats, går alltså basen på TR3 låg och transistoren börjar leda. Detta gör att ström kan flyta genom den av transistorerna TR4 och TR5 som för tillfället har positiv spänning på basen. De styr i sin tur TR6 och TR7, som alltså växelvis kom-

mer att vara öppna eller ledande i takt och fas med den regenererade 38 kHz-signalen.

Utsignalen från TR2 kommer på det sättet att växelvis föras till ena eller andra utgången, som en återskapad stereosignal.

Vänster och höger kanal summeras i en särskild krets och förs tillbaka till detektorns ingång som motkoppling. Härigenom har man kunnat minska distorsionen i stereosignalen till ett mycket lågt värde.

Alla bärvågsrester undertrycks med aktiva filter i CT-7000

När ingen hjälpbärvåg har detekterats i den mottagna signalen, är TR3 strypt och TR6 och TR7 kommer aldrig att leda. Utsignalen blir då helt monofonisk på båda utgångarna och opåverkad av den nu frisvängande oscillatoren.

På utgången är stereodemodulatorn försedd med omkopplingsbar frekvenskompensering med 50 och 75 μ S tidkonstant samt aktiva filter som undertrycker rester av alla underbärvågor. Det aktiva filtret ger över 60 dB dämpning vid 19 kHz och över 80 dB vid 38 kHz.

Problemet med brus i signalen vid mottagning av svaga FM-stereostationer har man löst med kretsen i *fig 6*. Principen för den är den välkända metoden att utnyttja det faktum, att stereobruset är motfasigt i de båda kanalerna. Genom att blanda kanalerna mer eller mindre med varandra kan man då minska bruset i signalen på bekostnad av kanalseparationen mot toppen av frekvensområdet. När *auto blend* inte är vald, leder TR1, dess kollektor-spänning ligger låg. TR2 och TR3 leder och strypt därigenom TR4 och TR5. Det innebär att styrena på de båda FET:arna FET2 och FET3 ligger låga och ingen blandning sker av kanalerna.

När *auto blend* är vald, kopplas spänningen från det signalstyrkevisande instrumentet till basen på TR1. Om signalstyrkan in är mindre än ca 100 μ V, kommer TR1 att i stort sett strypas, varigenom både FET2 och FET3 öppnas, så att kanalseparationen sjunker till omkring 8 dB. En signal från den vänstra kanalen förs via FET1 till styrena på FET2 och FET3 för att stabilisera blandningseffekten.

Om insignalstyrkan stiger över 100 μ V men fortfarande ligger under 1 mV, kommer enbart FET3 att hållas ledande, varigenom kanalseparationen stiger till ca 14 dB vid 1 kHz. Vid innivåer högre än 1 mV sker ingen blandning av kanalerna, och därmed ingen brusreduktion, vilket inte heller skall vara nödvändigt vid så höga innivåer. — Kanalseparationen utan blandningsfunktionen aktiverad har vi mätt till 45 dB vid 1 kHz.

Som utgångar finns som beskrivet tillgängliga dels fasta, dels variabla linjenivåer och en hörtelefonutgång. Som drivsteg till utgångarna används direktkopplade klass AB-steg.

Direkt från kvotdetektorn finns en utgång som avses komma till användning för u-kanalkodade

FM-program, när och om sådana kommer. Det är den som märkts "IF Output" och vilken berättis tidigare i genomgången.

Betydande mättekniska problem kräver sofistikerade instrument

Mätningarna av CT-7000 bjöd på problem av olika slag. Som vi tidigare berättis, är vi inte ensamma om att upptäcka att vi de facto inte mätt objektet utan i vissa fall snarare mätutrustningen. Detta är väsentligt att ha i minnet, särskilt vid jämförelser med andra mätningar av samma apparat.

Känslighetsmätningarna har gjorts med signalgeneratoren ansluten till 75 ohm-ingången via resistiv anpassning. Den angivna innivån är tomgångsspänningen minus 6 dB, dvs belastad antensspänning. Detta är den vanligaste angivelsen inom Hi fi-området, till skillnad mot kommunikationsradiosektorn, där man i stället anger tomgångsspänningen (EMK). DIN och (de gamla) IHF-normerna använder anpassad spänning som mätt, medan den nya IEEE-normen tillämpar ett mått på tomgångsspänningen i resonemanget och sedan anger tillgänglig effekt.

IEEE-normens standardeffekt 65 dBf motsvarar ca 0.5 mV klämspänning över 75 ohm. Detta är ingen förändring jämfört med tidigare norm, som föreskrev 1 000 μ V över 300 ohm. — Vid mätningarna har den innivån använts, då inget annat har angetts.

Ur diagrammen kan man få fram känslighetssiffran ca 1.3 μ V för 26 dB signal/brusförhållande i mono. Högsta signal/brusavstånd uppträder vid innivåer över ca 200 μ V i mono, där vi har mätt ca 74 dB. I stereo får man störst brusfrihet vid antennivåer över ca 500 μ V och mätvärdet är där ca 67 dB. Vid andra tester än RT:s har man mätt värden upp mot 83 dB på brusavståndet i mono, och detta synes helt fantastiskt. Fabrikanten anger att värdet skall vara "större än 78 dB".

Vid så små nivåer som det här rör sig om är det utomordentligt svårt att avgöra vad som är det exakta mätvärdet. Den spridning i mätdata vi har observerat kan kanske till dels förklaras av spridning i mätobjektens egenskaper men i minst lika hög grad av begränsningar i mätapparaturen. Ett par dB hit eller dit vid dessa brusavstånd får väl dock tillmätas ett akademiskt intresse. I väntan på att tillgänglig mätutrustning reellt anpassas till objektet får vi slå fast att Yamahas egna uppgifter på intet vis förefaller överdrivna!

Även i fråga om distorsionsvärdena drabbas vi av svårigheter. Vår mätutrustning är specificerad ned till en distorsionsnivå av 0.1 % och är sannolikt bättre, men att verifiera en distorsionsnivå på 0.04 % med den under bibehållande av rimlig noggrannhet är tämligen omöjligt. Utan att alltså dra alltför stora slutsatser av mätresultatens absolutvärden kan de olika distorsionssiffrornas inbördes förhållanden ge en del intressanta upplysningar.

För det första har vi ett lägre mått av förvräng-

Radiodelen i Yamaha-receivern CR-600 i jämförande RT-provning:

■ Den näst minsta receivern i Yamaha-programmet får här bilda utgångspunkt i en jämförelse mellan radiodelarna hos apparaten i fråga, CR-600, och det egentliga testobjektet, Yamaha CT-7000.

■ Radiokretsarna uppvisar vissa likheter men är dock i grunden två skilda konstruktioner.

■ Det vittnar gott om tillverkarens ambitioner att den här receivern, som ger utmärkt valuta för pengarna, trots långt mindre påkostade kretsar klarar testet så fint som mätvärdena utvisar.

■ Gemensamt har den mycket dyra och exklusiva tunern och den här mellanklassreceivern på lite olika nivåer goda egenskaper i fråga om bruskaraktär, tyst drift och god undertryckning av störsignaler. Samt ljudet! Det vittnar inte minst om släktskapen.

■ Yamaha-programmet i Sverige omfattar totalt receiverprogrammet CR-400, 600, 800 och 1000, alla med motsvarande FM- eller FM/AM-tuner som separat tillgänglig enhet (utom CR-1000). Likaså kan förstärkardelarna fås separat under beteckningarna CA-400, 600, 800 och 1000.

1000-modellerna är lite särpräglade utformade medan alla de andra är nästan identiska. Det som skiljer är främst tillgängliga utteffekter och att de i vissa fall har andra känsligheter på bandutgång etc samt omkopplingsbara känsligheter. Likaså skiljer kontaktstandard — modellerna utom CR-1000/CA-1000 har DIN-kontaktstandard där 1000 har phonohylsor.

Från 800-modellen har man också finessen med valbara insatsfrekvenser från tonfiltren och kopieringsmöjligheter mellan två bandapparater i två riktningar.

Vi har valt CR-600 som en mycket fin exponent för Yamaha-programmets normalpris- eller mellanprisklassade del. Det är fråga om en stereo FM-radiodel och en med AM-band tillika i ett chassis, där förstärkeriet ger 2×35 W vid 1 kHz vid samtidig drivning av kanalerna i 8 ohms last; utteffekt över totala tonfrekvensområdet i samma belastningsimpedans blir 2×30 W och börjar man räkna med musikeffekter, momentant angivna toppar, kommer man utan vidare upp i 2×50 W. Alla dessa effektdata har vi funnit återhållsamt angivna — under normala DIN-betingelser och mätning vid mellanregisterfrekvenser får man ut ca 50 W per kanal utan svårighet.

I den här receivern tillgår man såväl loudness-krets som dubbla tape-kretsar, fast det "bara" går att överföra bandinformation från en riktning till en annan. Det dyrare och effekttarkare receiverbeståndet över CR-600 medger två riktningar. Den här apparaten har dock dubbla filter, dubbla avstämningssindikatorer och, intressant nog, mikrofoningång som är mixbar och har sin egen volymkontroll.

Flera uppsättningar högtalare kan anslutas CR-600 liksom hörtelefon från fronten.

Tre indikatorlampor i avstämningssdelen ger besked om driftläge: *Power on*, *afc station* och *FM Stereo*. De är mycket klara och tydliga, faktiskt bättre än på CT-7000.

Dataspecifikation över modell C12-600

Radiodelarna i de olika Yamaha-apparaterna är

inte identiska i de skilda serieförändringarna. Receivermodellerna 800 och 1000 torde dock vara snarlika.

Ser vi till 600-modellen, upptar tillverkarens data följande:

Känslighet enligt IHF. 2.0 μ V
S/N mot olika insignalstyrkor:

55 dB för 5 μ V
60 dB för 10 μ V

Spegelfrekvensundertryckning -90 dB
mf-undertryckning -95 dB
Dämpning av spuriöser -95 dB
AM-undertryckning -55 dB
Infångningsindex 1,5 dB

Selektivitet, mätt för grannkanal S/N

75 dB
70 dB

Klirr, mono

0,3 % vid 400 Hz

stereo

0,5 % vid 400 Hz

Kanalseparation

40 dB vid 400 Hz.

28 dB 50 Hz — 10 kHz

+1,0 dB, —1,0 dB

inom 50 Hz — 10 kHz +

1,5 dB, —3 dB över

20 Hz — 15 kHz

Bärvågsundertryckning

40 dB

Begränsarinsatsen aktiv

10 μ V insignal

mf-utgångsnivå och impedans:

400 mV/1 kohm

CR-600 är bestyckad med två MOS-FET, 4 IC, 59 transistorer, 3 LED, 33 dioder och 3 zenerdioder.

Förstärkardelen är en direktkopplad, kompletär sådan i slutsteget — en differentialförstärkare och en komplementär Darlingtonkrets utan utgångskondensator. Negativ dc-återkoppling mellan differentialförstärkare och efterföljande steg.

FM-delen har en ingång med MOS-tetroder och en 4-gangs inställningskondensator. Mellanfrekvensförstärkaren utgörs av en IC och tre tvåpoliga, keramiska filter. IC-kopplingen innehåller en trestegs differentialförstärkare. Den inbyggda afc-kretsen är gjort enligt Yamahas *auto-touch* lösning; så fort man släpper inställningsratten aktiveras afc:n och gör den slutliga avstämningen. — Både fasdistorsion och underbärvågsrester är långtgående eliminerade genom de balanserade kretsarna i multiplexdecodern. Också här återfinns ett

Den breda mellanfrekvensförstärkaren är avsedd att ge en lägre distorsion, men som framgår av våra mätningar, ger den i stället en högre! Även med mottagaren avsiktligt snedstämd för lägsta möjliga distorsion ökas förvrängningen när man går från normal till bred mellanfrekvenskurva. Diskriminatoren för de båda förstärkarna är gemensam, och

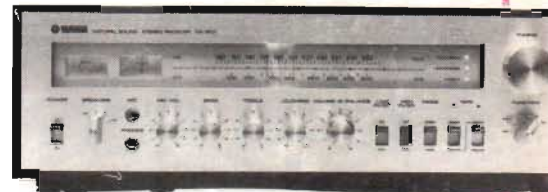


Fig Dubbla högtalarpar går att ansluta Yamaha CR-600 (fyra väljarlägen), som har bandkopieringskretsar, mikrofonförstärkare med egenvolym, loudness och dubbla tonfilter — en väl utrustad och väljudande receiver med en radiodel som bär spår av släktskap med CR-7000:s.

speciellt, aktivt LC-filtrenät som reducerar bärvågsläckage i signalen till ett minimum.

600-receivern väl utrustad och ger utmärkt kvalitet

Eftersom mätningarna inte är jämförbara och gjorda under lite olika betingelser kan de här publicerade inte jämföras t ex med vissa tyska tester, som för det första fått S/N hos CR-600, vägt som ovägt, till andra värden än här, stereo -55 resp -61 dB, för det andra uttryckt misstanke om att den allra minsta receivern i Yamaha-programmet, CR-400, skulle ha bättre data än de dyrare varianterna. I det aktuella testet uttalas också misstanke om att förhållandet berott på en tillfällighet — men mätresultatet där blev 57 resp 67 dB för stereo S/N; detta alltså enligt DIN och olika vägningsinsatser efter linjärvärdets uttrönande.

Våra mätningar på CR-600 har givetvis lett till "sämre" resultat — värdeomdömet förefaller malplacerat i sammanhanget — än för CT-7000 i flertalet fall men är ändå beaktansvärt goda. De ger inget stöd för förmodandet att t ex minsta modellen CR-400 skulle vara bättre i radiodata än 600-modellen: 600 ligger närmare seriens övre bit i praktiken.

I likhet med den exklusiva tunern ger 600-receivern ett absolut användningsfritt ljud: klart, rikt och rent, ostört av de missfärgningar som enklare tunerdelar ger i form av väsanden, plötsliga brus-toppar och diverse svängningar i signalen, som hålls stereostabil under de flesta betingelser. Också CR-600 är tyst under avstämningen till dess kretsarna "läser" på frekvensen och afc:n limmar fast signalen. Den är subjektivt lika tyst i brusets som i sitt handhavande, där inga klickljud och knäppar hörs vid till/frånslag.

Receiver förefaller utmärkt väl skärmad mot all slags bruminduktion — man kan obehindrat ha pick uper och känslig materiel i övrigt nära placerade intill apparaten, som också undertrycker infallande störningar väl, t ex impulsstörningar från tändspolar i tvåtaktsmotorer, som annars tränger igenom som ett mer eller mindre svagt knaster och surr i många tuners. AM-undertryckningen är också påfallande god här.

Se mätresultaten, där jämförelser görs med Yamahas CT-7000. ■

ning i stereo än i mono! Detta synes svårt att förklara. I stereodemodulatorens har införts en motkoppling med signalåterföring över de aktiva, signaluppdelande omkopplarna. Härigenom hålls alltså distorsionen låg, rent av försumbar, i stereodetektoren. Däremot kan den naturligtvis inte förbättra en redan distorderad signal.

eftersom de keramiska filtren inte är trimbara, kan diskriminatoren bara trimmas för optimala prestanda för den *ena* mellanfrekvensförstärkaren. Tydligt har man trimmat för bästa återgivning med det smalare mf-filtret, och följden har då, åtminstone i vårt exemplar, blivit att det bredare mf-filtret ger sämre prestanda! Distorsionen är ändå i båda fal ▶ 2

Kassetten - de mångas musikmedium Bandet och mekaniken avgör ljudet



☆ — Lågbrusoxiden skall återupprätta kassettekniken, så man trotsvisst då första generationen av LH-oxidtapen debuterade för omkring sju år sedan.

☆ Ja, från att ha varit en udda företeelse med dåligt anseende i Hi-fi-kedjan gjorde efterhand de förbättrade kassetterna vad plastkamerorna och filmpatronerna utförde för fotoindustrin: De blev ett medium för miljoner.

☆ Med åren har kassettdäcken nått ganska långt och imiterar nu bandspelarna i påkostad finessrikedom. Efter lågbrusbanden har vi också fått nya generationer tape, ännu bättre, med ännu lägre brus, större utstyrbarhet, högre dynamik, ökad informationstäthet, allt effektivare mekaniska och fysiska egenskaper som tonhuvudskonande, smörjande och smidiga, lättlöpande och brottresistenta. Temperaturtålig är numera tapen också — bra i bilstereon!

☆ De elektromagnetiska egenskaperna jämte lite av allt detta tar vi fasta på här i RT:s stora kassetbandtest. Men mycket av substansen för också de rent mekaniska egenskaperna och deras inverkan, som systematiskt undersökts ffg.

☆ Vi kan peka på drastiskt förbättrade svajvärden och lägre distorsion i de fall där också mekaniken avstämts korrekt mot bandet. Motsatsen är tyvärr inte ovanlig: Band, vars egenskaper delvis ödeläggs av felaktiga kassetter!

☆ Läs och avgör själv vilket band som bör passa dig!

■ När bandspelaren för ca 20 år sedan hade etablerat sig insåg man efter hand att svårigheten att sätta in bandet på rätt sätt för många var alltför avskräckande för att systemet helt skulle kunna accepteras av ett genomsnittligt hushåll. Medan professionella ljudtekniker och inspelningsamatörer över huvud inte såg saken som något problem, kunde många människor inte alls befatta sig med en bandspelare, eftersom det var så lätt att sätta i bandet felaktigt. Dessutom kostade inspelningsband förhållandevis mycket per rulle.

Garrard var först med att introducera en kassett som bestod av två 10 cm spolar med band som kunde sättas i bandspelaren. Kassetterna var mycket dyra och kvaliteten på hela systemet var så dålig att det aldrig kom i bruk. För ungefär tio år sedan kom både 8-spårkassetten och Philips (eg Grundigs) kompaktkassett. Det var då inte lätt att förutse vad som nu klart börjar framgå; nämligen kassetmediets överlägsenhet i många tillämpningar.

I 8-spårssystemet har man en ändlös slinga och varje spår har en mycket begränsad speltid. Till helt nyligen var systemet uteslutande avsett för avspeling, och fast det blivit ganska vanligt i bilstereoanläggningar har det inte alls slagit igenom som hemapparat någonstans.

Det ursprungliga kompaktkassettsystemet (cc) var däremot avsett att ge möjlighet till både in- och avspeling. De första kassettspelarna gav emellertid en usel ljudkvalitet, som inte ens med de blygsammaste anspråk kunde kallas Hi-Fi. Tonkurvan var typiskt rak mellan 100 Hz och 4 kHz och utanför de gränserna föll den tämligen raskt. Vid 10 kHz tex var det vanligt att de tidigaste maskinerna hade fallit 12 dB, vilket gav ett luddigt ljud som trots detta ändå brusade starkt.

Grundig kom vid samma tid ut med ett eget kassettsystem som snart nog avsmönade. Ljudkvaliteten från det var dock vida överlägsen det dåtida Philips systemets. — Kompaktkassetten vann tävlingen om marknaden mer av ekonomiska och politiska orsaker än på grund av tekniska förtjänster.

De tidiga kassettspelarna hade lika dåliga prestanda som de första bandspelarna jämför-

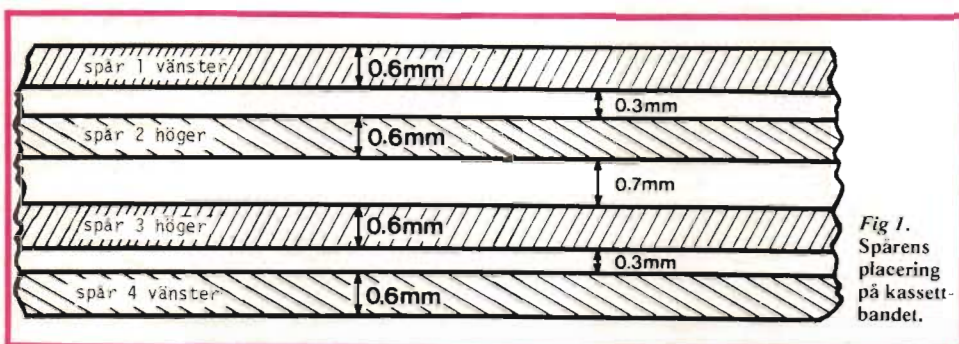


Fig 1. Spårens placering på kassetbandet.

RT har tillsammans med två stora europeiska facktidsningar initierat detta uttömmande och på flera sätt unika laboratorietest av ett stort kassetbestånd. Det har utförts av vår brittiske medarbetare Angus McKenzie vid AMF i London. Parallellt har rön från den svenska marknaden bearbetats och tillförts undersökningen.

Vi har strövat att hålla den här provningen tillgänglig också för andra än vid mätkurvor och frekvensregistreringar vana Hi-fi-entusiaster och ljudtekniker. Därav uteslutandet av merparten sådant och därav i stället de i tabellform sammanförda resultaten. Och givetvis, de i text avhandlade enskildheterna för de undersökta fabrikaten och typerna av magnetband.

da med sina moderna efterföljare. Fastän inspelade kassetter började säljas tidigt var kvantiteten blygsam tills vi kom in i 70-talet. Svajningsegenskaperna hos de tidigaste maskinerna kan bara betraktas som bottenlöst dåliga; ett vanligt värde var 0,4 %!

Kassetten började ta ton i början av 70-talet

I början av 70-talet började det amerikanska bolaget **Wollensak** (en division inom **3M**) att tillverka ett kassettdäck som var så överlägset allt annat som tidigare gjorts, att **Ray Dolby** och **Dolby Laboratories** blev intresserade att pröva sitt brusreducerande Dolbysystem på det. Med kassettdäcket från Wollensak fick man för första gången en rak frekvens-

kurva upp till 10 kHz, och det gav en ganska god ljudåtergivning, fast brusnivån fortfarande var för hög. När Dolby lade till sitt **B-system** (utvecklat som en förenkling ur "A"), blev förbättringen i brusnivån så markant att var och en som fick tillfälle att höra systemet insåg att kompaktkassetten hade en framtid som Hi-Fi-medium.

Åtskilliga tillverkare tecknade kontrakt med Dolby och många försåg sina kassettspelare med mekanik från Nakamichi. De viktigaste modellerna introducerades av **Wharfedale**, **Decca**, **Bell & Howell** och **Keller**, och fast dessa tidiga maskiner hade allvarliga mekaniska brister stod det ganska klart att kassetterna skulle kunna bli den stora allmänhetens inspelningsmedium i framtiden.

Bandfabrikanterna hade initierat en mycket allvarlig forskning för att förbättra oxider och tillverkningsmetoder, så att man genom att använda bättre oxider skulle få ett ännu gynnsammare totalresultat. Man kan på goda grunder betvivla att denna utveckling kommit till stånd om Dolbysystemet inte funnits, för ännu i dag är en kassettspelare utan Dolby ganska otillfredsställande vad gäller signal/brusförhållandet.

Den låga kvaliteten från de första spelarna berodde framför allt på dåliga huvuden och dålig bandföring, men den påverkades också av att man använde olämpliga magnetiska material. Förbättringar på den sidan har kommit både kontinuerligt och i stora kliv, och den senaste introduktionen av oxider som har en överlägsen känslighet i det högfrekventa området har gjort en enorm skillnad. Det råder ej tvivel om att japanerna är att tacka för många av de viktiga framstegen, och att nu de flesta tillverkare producerar något som kan kallas "superjärnoxider". De använda oxiderna och metoden att applicera dem på plastbasen påverkar prestanda både vid låga och mycket höga frekvenser, och att optimera

de totala egenskaperna är inte alls enkelt. Det är jämförelsevis lätt att förbättra högfrekvens-egenskaperna, men det är svårt att göra det utan att påverka distorsionen vid låga frekvenser.

Kassetternas olika stora behov av förmagnetisering och deras olika känslighet vid olika frekvenser gör att de kan delas in i olika grupper, som senare skall visas.

Ganska stora förhoppningar knöts till kromdioxidbandet när det kom för några år sedan, men man har nu blivit klar över att det ställer för stora krav på kassettspelaren för att ge optimalt resultat. Den måste kunna ge mer signal genom huvudet och med mycket starkare högfrekvent förmagnetiseringsström, vilket gör att de flesta kassettspelare och huvuden inte klarar av att behandla krombandet optimalt.

Ferrokrombanden samlar fördelar från både järn- och kromband

Under tiden har ferrokrombanden kommit, först från **Sony** i Japan och sedan från **3M** i Scotchserien som kallas "**Classic**" och som bara finns i kasset. Senare har också **BASF** lanserat sin version av ferrokrombanden, och den är tämligen lik produkterna från **3M** och **Sony**. Medan **Sony** har rekommenderat att man använder avspelningskurvan för korrektionen av kromband också till sitt ferrokromband har **3M** ursprungligen föreskrivit standardavspelningskurvan för järnoxidband. Det är inget tvivel om att detta var ett riktigt beslut, men marknadskrafterna har kommit att påverka praxis i negativ riktning. Genom den höga andelen japanska kassettspelare som säljs är frekvenskompenseringen för ferrokromband nästan uteslutande utförd som förrena kromband.

I vår undersökning har vi mätt egenskaperna hos ferrokrombanden på en speciell mätbandspelare vid frekvenskorrigering för järnoxidband vid avspelnningen, dvs $120 \mu\text{S} + 3180 \mu\text{S}$. Eftersom nästan alla tillgängliga maskiner som har en omkopplare för ferrokromband använder frekvenskompensering för kromband i ferrokromläget, kommer vi att allmänt diskutera ferrokrombandets egenskaper.

De bästa kassetbanden har mycket små partiklar av magnetiskt material medan ett fåtal av dem är behandlade med koboltoxid innehåller de flesta spärelement i den kemiska strukturen hos själva oxiden. En nyutvecklad oxid med högenergiegenskaper från **Pfizer** har befunnits god och används av flera tillverkare. Andra har i stället framställt egna, mer eller mindre hemliga blandningar.

Man kan också finna skillnader mellan tjockleken hos oxidskikten. Denna tjocklek är

inte beroende av plastbasmaterialens utförande. Man får dock komma ihåg, att bandet i en C 60-kasset har approximativt samma tjocklek som vanligt "triple play"-band och att C 90 motsvarar "quadruple play" medan C 120 kan sägas vara ett "sexdubbelt" band, om något sådant nu hade funnits. Det är nog lika gott att sådana band är monterade i kassetter och normalt inte åtkomliga!

Att testa kassetter är svårt, och framför allt dyrt, eftersom de testapparater som finns endast tillverkas i mycket små serier. Testutrustningen blir så dyr, att inte ens alla tillverkare har möjlighet att mäta alla parametrar på ett korrekt sätt. I våra tester har vi använt en speciell version av den professionella 38 cm/s bandspelaren **M15** från **Telefunken**, där vi kunnat göra mätningar med kassetbanden på spolar i stället för i kassetten. **M15** har härvid försetts med ett specialmontage i tonhuvudsatsen för kassettpäp.

Dessutom har vi naturligtvis mätt de flesta parametrar på vanliga kassettdäck, så att vi kunnat få ett samband mellan de prestanda som uppnås på en ideal kassettspelare och de, som uppnås på en praktisk, kommersiell tillgänglig apparat.

Dessa mätningar har gjorts på inte mindre än sju olika maskiner för att ge ett så brett urval av praktiska egenskaper som möjligt. Vi har använt fyra olika modeller från **Aiwa**, en **Sony 177**, en **Sony** batteridrivna och en **Neal 103**. För vissa undersökningar har vi dessutom använt en **Pioneer 2121**. Många andra tester av kassetter har använt endast ett kassettdäck vid mätningarna; i många fall då en amerikansk **Advent**. Fastän detta är en maskin med mycket goda egenskaper kan man inte säga att den är typisk för alla förekommande kassettspelare, lika lite som industrimaskinen **Nakamichi 700**, också använd i testet.

Svajmätningarna gav mycket intressanta resultat, vilka direkt gav oss bevis på vad många länge misstänkt: Svajningsegenskaperna hos de flesta kassettspelare är nästan lika mycket beroende av kassetten som av maskinen själv! Detta må förskräcka många läsare, men visar också på vikten av att göra mätningar på kassetter omsorgsfullt och på ett större urval av deras drivmekanik. I synnerhet de batteridrivna maskinerna var mycket känsliga för kassetternas egenskaper!

Ingen del i ett modernt Hi-Fi-system torde vara så utsatt för verkningarna av missvisande och utebliven information som kassettspelare och kassetter. Många tillverkare av kassettspelare tycks helt enkelt inte veta vilken typ av kasset (band) som passar bäst i deras egen maskin. Vår kassettoversikt här kan hjälpa en ägare av kassettspelare att finna ut

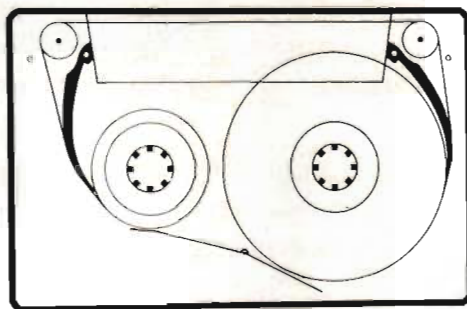


Fig 2. I kassetter med "specialmekanik" använder BASF m fl extra styrdon för att förhindra bandtrassel.

vilka egenskaper som varierar mellan olika kassettyper och på så sätt komma fram till bland vilka kassetter på marknaden ett optimum finns att söka.

Skillnader mellan magnetmaterialen kräver olika inspelningsparametrar

När de första kassettspelarna lanserades var de inte tänkta som något annat än en ljudkälla med måttlig ljudkvalitet. Man hade därför bl a ganska bristfällig skärmning i apparaten, vilket resulterade i störande hög brumnivå. För att få ner detta brum till en acceptabel nivå införde man ca 7 dB undertryckning av 50 Hz vid återgivningen. Detta betydde, att motsvarande höjning av de låga frekvenserna var nödvändig vid inspelning, om en någorlunda rak frekvenskurva skulle kunna bibehållas. På de tidigaste kassettspelarmodellerna gav detta allvarlig lågfrekvensdistorsion vid inspelningen.

Philips valde tidkonstanten 1590 μ S för basen och 120 μ S för diskanten. Det förra värdet var, som vi sett, ett mindre väl valt sådant, medan det senare är ganska optimalt för järnoxidkassetter. När kromdioxidkassetterna så småningom kom, hade de emellertid helt andra frekvensegenskaper. Känsligheten i det högre frekvensområdet är hos dem helt överlägsen, medan lågfrekvenskänsligheten ligger åtminstone 3 dB lägre än järnoxidbandens. Av denna anledning var man tvungen att införa nya tidkonstanter för kromdioxidband, och de valdes till 3180/70 μ S. Detta ger endast 3 dB höjning vid 50 Hz, något som förbättrar distorsionen avsevärt vid låga frekvenser i jämförelse med den ursprungliga standarden.

Tidkonstanten för diskanten ger mindre höjning vid höga frekvenser och avsätter därmed mindre hörbart brus vid avspelningen. Krombanden är så mycket känsligare vid höga frekvenser att de nya tidkonstanterna inte påverkar högfrekvensegenskaperna negativt utan krombanden överträffar till och med järnbanden vid de allra högsta frekvenserna. Några av de senaste "superjärn"-banden kommer krombandens egenskaper ganska nära och är dem dessutom överlägsna vid låga frekvenser när en korrekt förmagnetisering används.

Kassettbodyet är 3,81 mm brett och en stereomaskin kan spela en kassett i två riktningar och sålunda ge fyra spår på bandets bredd. Dessa spår placeras som framgår av fig 1. Fastläggandet av spåren fanns faktiskt med i den ursprungliga Philipsstandard, som också de flesta andra mekaniska egenskaperna hos kassetten i dess kompaktutförande.

Kassettbodyet finns normalt i tre tjocklekar: C 60, C 90 och C 120. Siffrorna talar om den

totala speltiden per kassett i minuter. C 60 ger således 2x30 min. Kassetter med kortare speltid är nästan alltid gjorda med band av samma tjocklek som i C 60-kassetten. Marknadsundersökningar visar att C 90-kassetten säljs vida mer än C 60 och C 120, så denna undersökning är begränsad till en granskning av egenskaperna hos C 90-kassetter. Tyvärr lyckades vi inte få tag på C 90 av Sonys ferrokromband, så mätningarna på den bandtypen är gjorda på C 60.

Kassettbodyens mekaniska konstruktion uppvisar varierande detaljlösningar

Kassettbodyet är sammansatt av två stora delar, en under och en över själva kassettbodyet. Kassettbodyet är lindat runt ett litet nav och detta roterar runt en fläns med cirkulärt hål i. När kassettbodyets båda halvor sätts samman kan kassettbodyens drivaxlar komma genom dessa hål och låsa insidan av navet. Höljet har dessutom hål som maskinens kapstanaxel kan komma in i och därigenom

driva fram bandet. De flesta maskiner har endast en kapstan, men flera har två.

Kassettbodyen är även försedd med slitsar och öppningar genom vilka bandets oxidskikt kan komma i kontakt med rader- och in/avspelningshuvudena. Inuti kassettbodyen, på det ställe där bandet gör kontakt med in/avspelningshuvudet, finns ett utrymme med en liten tryckkudde och en magnetisk skärm. Den senare har till uppgift att förbättra huvudets brumavskärmning vid avspelning. Vid varje ände av den bana bandet löper förbi huvudena och kapstan med finns antingen små trissor som bandet löper runt, eller i enklare fall stillastående axlar. Mellan dessa roterande löphjul eller fasta avbärare och själva bandnaven finns ibland delar som kallas "specialmekanik" o dyl och vilka är avsedda att förbättra stabiliteten hos bandets rörelse. Tyvärr verkar det som om de i sina ansträngningar att öppna detta också ger lite extra friktion för bandet att övervinna. Detta ger på många kassettbodyspelare upphov till sämre svajnings-

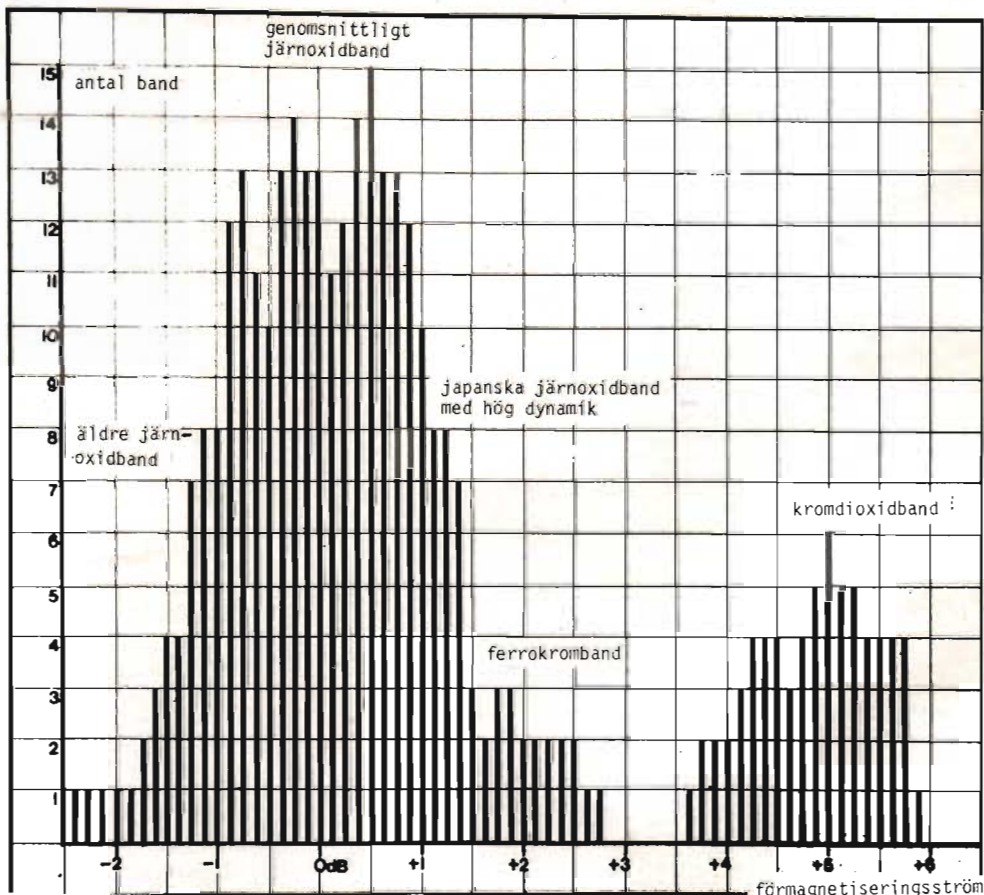


Fig 3. Fördelningen av förmagnetiseringsbehovet med magnetiseringsnivå som x-axel och antal kassettbodyer för varje nivå som y-axel. För jämförelsens skull har även kromdioxidband tagits med, och man ser att de är klart avvikande från järnoxid- och ferrokromband. Mätningarna är gjorda på en specialvariant av Telefunken M 15.

Kassetten för musik — mångsidigt medium i stark utveckling

Kompaktkassetten var från början tänkt att användas inom ett begränsat område. De uppställda systemramarna tillät i stort sett bara lagring och återgivning av musik och tal, där inga större krav på naturtrogen återgivning kunde ställas.

Inom de ramar som utgjorde en gräns för kassettenens möjligheter visade det sig efterhand möjligt att införa betydande förbättringar, vilka gav den nya förutsättningar och möjligheter. I dag är kassetten ett ofta högkvalitativt medium för ljudåtergivning på ett sätt som var oförutsett för 13 år sedan då kassetten introducerades på marknaden.

Men den mest intressanta utvecklingen är kanske ändå inte den som förbättrat kassettenens egenskaper så att den nu är — eller kan vara — ett Hi fi-medium. Musikkalibrering låg ju så i linje med de intentioner som fanns med i konstruktionen från början och något avgörande nytt har därmed inte tillkommit. När kassetten hade etablerat sig och hölls tillgänglig "överallt", började emellertid helt nya användningsområden inmutas. Ett nära belägg blev undervisning och instruktion i skola och industri.

★ Inom datatekniken kom kompaktkassetten att utnyttjas på olika nivåer, där man fann att dess kapacitet och lätthanterlighet gjorde den synnerligen användbar. Kassetten kom också att brukas för styrning av olika processer eller skeenden i tiden, och än mer i den vägen är säkert att vänta. Ett enkelt exempel på detta, som ligger ljudtekniken nära, är styrning av diavisoreringar med bifogad musik och kommentar. Mera komplexa styrprogram lämpar sig också väl för kontroll från en kassetbandstation. Vår beskrivning i RT av en programmeringsstillsats till en enkel, 4-funktioners räknedosa är ett utmärkt exempel på ett sådant utvidgat kassetprogram. I ett mikrodatorsystem kan man kontrollera också avancerade processer från en enkel kompaktkassett.

Som exempel på idéernas korsbefruktning är kompaktkassetten och dess nu många användningar intressant. Från att ha utgort enbart ett lågklassigt ljudmedium har kassetten utvecklats till användningar som få torde ha anat för bara 10 år sedan.

Om man tar ett steg ned från dessa mera "örfina" tillämpningar kan man tillika utnyttja kassettemediet i ett tid- och informationsgivande system på ett enkelt sätt i andra sammanhang. Med talade instruktioner kan man t ex styra tillagningen av en maträtt med rätta tidsangivelser för de olika momenten direkt på bandet i form av "sätt kycklingen i ugnen nu", "pensla med olja", "tag ut kycklingen ur ugnen" osv. En kokbok av verkligt praktikanpassat utförande kan på så sätt lagras i form av tillagningsprogram i en kassettbank för hushållet — ett första steg på vägen mot datorhjälp hemma?

★ För tidtagning i fotografiska mörkrum lär det finnas instruktionsband att köpa i USA, och sådana kan man naturligtvis framställa själv med operationsinstruktioner varvade med musik under väntetiderna. Klassiskt är ju att de två uppfinnarna av Kodachrome färgfilmen i mitten av 1930-talet i brist på resurser sjöng snuttar ur italienska operarior i mörkret för att klara av intervallens längd mellan processbadet för filmskikten — det visade sig vara en tidmätning så god som någon...

Naturligtvis kan kassetter fogas in i många andra system, och lika naturligt är att dessa tillämpningar blir flera och växer så länge mediets egenskaper kan möjliggöra enkla och lätthanterliga lösningar på skilda problem.

★ Denna utveckling kan stå som exempel på utvecklande, teknisk "korsbefruktning", där en produkt avsedd för ett visst ändamål befinns vara lämpad och berikande i ett annat sammanhang. Egentligen fungerar väl all teknisk utveckling på så sätt, att impulser förmedlas mellan olika områden utan någon primär produkt- eller konstruktionsavsikt. Konstruktörerna av kompaktkassetten hade förmodligen inte tänkt sig den som ett datamedium, men när vetskapen om kassetten så småningom kom till datafolket anammades den som en fullt

användbar systembit efter lite mekaniska förstärkningar.

★ Exempelen kan göras många och är naturligtvis triviala. Den som samlar mycken och bred information har givetvis större förutsättningar att få fram en lyckad korsning mellan flera idéer än den smala specialisten som "vet allt om ingenting". — Här måste vi då genast inflika, att specialisten givetvis också är oundgänglig, men han får inte vara enbart specialist, eller i varje fall inte arbeta i en miljö där "ovidkommande" impulser utestängs.

Alla små goda idéer vilka kommer fram men som i många fall inte leder till något konkret kan befruktas av andra, ofullgångna idéer och ge nya väsentliga bidrag till tekniken, eller varför inte kulturen, samhället?

Glidningen från teknologin till kultur och samhälle (som naturligtvis inte är någon glidning i betydelse utan snarare i utgångspunkt) får väl vara kontentan av denna betraktelse: Det är inte bara inom tekniken, eller inom något annat avgränsat område, som de goda korsbefruktningarna uppstår; tvärtom är det väl snarare så, att impulser mellan väsensskilda områden av mänsklig verksamhet ger det högsta utbytet i många fall liksom spin off-effekter kan tillämpas i vidsträckt sammanhang.

★ Syntesen av erfarenhetsförmedlande och styrande data etc i magnetbandlagring och en utvecklad kassetbandteknik, som gör det möjligt för musik att nå ut och berika lyssnaren, är ett exempel så gott som något. Lika viktigt som det är för tekniken att berika sig (och därmed också tekniken med erfarenheter från andra områden) måste det vara för människor med sin verksamhet huvudsakligen förlagd inom andra områden att inkludera teknologiska erfarenheter i sin världsbild.

BH

HÖRT

Egbas klangvärld: Jazz i 1970-talet

flöjt, Göran Lagerberg bg, Åke Eriksson, dr. Lars Jansson, p. elp, mini-Moog etc. Bjarne Roupé, g. Ahmadu Jarr, congas, pere.

Insp i studio Decibel. Tekniker o produc Per Anders Oredson.

Den som återstår av den ursprungliga gruppen EGBA är de två Ulf-arna i besittningen ovan plus Ahmadu Jarr (som vi också hört i *Splash*, tidigare rec i denna spalt). Båda blåsarna har ju tillika ett förflutet inom jazzen — hos Berni Rosengren och Arne Domnéus jämte många andra, tillfälliga konstellationer. Övriga nuvarande EGBA-medlemmar har prövat olika musikformer men har huvudsakligen verkat inom pop och fri form.

Deras föreliggande skiva är musikaliskt en aning ojämn men avgjort intressant och vinnande. Jag har haft skiftande utbyte av den, men alltid positivt: förlorat mig i drömmier eller känt beundran för den kompetens och den musikalitet som övervägande antalet av de totalt tio inslagen förmedlar (speltid A-sidan: 20 min 31 s,

B-sidan: 25 min 02 s). Det här är ju i grunden jazz, jazz som den spelades på 50-talet men inom en vidare ram, där blåsarna står fram mot 70-talsfonden av rörliga, metalliska klanger och rytm-mönster. En bättre syntes har jag knappast tagit del av. Den här ger i vissa ögonblick verkligen det bästa av två världar!

Hela tiden frestas jag söka fram förebilder, namn och data, men de undflyr mig. Vem blåser så här? Vilka har den här funky stilen, var hörde man senast sådana här riff-betonade blåsarfigurer? Minnet läser på klanger och spelsätt, attityder och form. Men det enda som kommer för mig mera uttalat är att den tidigt bortgångne trumpetaren Clifford Brown lät så, stod för mycket av den här stilen. En av de benådade musiker som kom att präglade en generation. Det fanns ett ljus skrat, ett samförstånd, som flödade i hans musik. Jag tycker mig spåra detta också i EGBA:s. Inget pretentiöst djupsinne. Äkthet — som inte utesluter humor. Det är en sympatisk kombination.

Och de tio kompositionerna är, så när som ett nummer av Roupé, komna från duon Adåker-Jansson. Adåkers silvriga trumpet och Anderssons mättade sax eller varsamt behandlade flöjt — tänk att hitta en musiker i de här sammanhangen som verkligen kan ta fram instrumentets riktiga kvaliteter! — ger en mustig blåsarklang som bryts upp av elinstrumentet och slagverken i verkningsfulla variationer och arrangemangsmönster. Hela tiden växlar musikens karaktär, från stilla, lyrisk förtätning till klanger av ibland karnevalsfärgad kolorit och med häftig puls. Som t ex i *Trabajo para Egba!* Fint tillvaratagna idéer, skön musik. I andra nummer kommer drömska sekvenser — eller ett småfräckt lallande med dissonanta, provocerade figurer. Andra åter är stilla, introverta med lugn andning.

Jag är angenämt överraskad av det tekniskt fina, disciplinerade och "torra" trumpetspel Åke Eriksson presterar, utan några tomma uppvisningar. Och Lars Janssons registreringar — mini-Moog resp ett "tvååldigt" elpiano, där



EGBA: JUNGLE-JAM. Sonet SLP 2579 LP. 1976. — Ulf Adåker, tp, flügelhorn, Ulf Andersson, ts, ss o

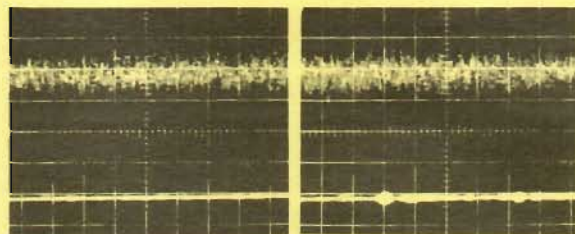
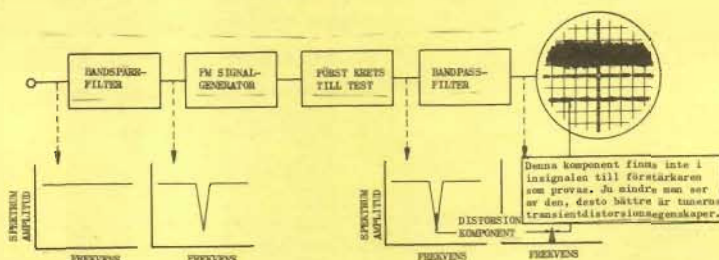
"Operativ distorsion" eliminerad i CT-7000

RT fick i september 1972 förmånen att med exklusiv rätt publicera ett epokgörande arbete som betitlades "Dynamiska mätningar av olinjär distorsion i ljudöverföringssystem". Förf var *S. Nikaido* vid *NHK*, Japans radio. I Europa offentliggjordes hans rön på två håll - i *EBU Review*, Europeiska Radiounionens tidskrift för rundradio- och TV-teknik, samt i RT. Nikaidos rön kan sägas ha föregripit hela den långt senare följande debatten om transientdistorsion och signalklippning, oaktat *M. Ota* just vid denna tid skulle publicera resultatet av sina undersökningar i *IEEE Transactions*. Något samband torde ej ha förelegat. Se RT 1972 nr 9 p 46.

Nikaidos metod går också ut på att använda bredbandigt brus för att få fram olinearitet i tonfrekvenskretsar. Även han använder bandpassfilter av utomordentligt definierade egenskaper för att urskilja ett smalt frekvensspektrum för analys. Nikaidos metod är i detalj beskriven i vår nu fyra år gamla artikel. Förf hävdar att den också är fullt användbar vid alla slags ljudutrustningar, inte bara förstärkare, och att metoden tillika kan användas för bestämning av optimala inspelningskarakteristiken för bandspelare.

Vårt testobjekt, Yamaha-tunern *CT 7000*, har av tillverkaren underkastats s k Nidaido-transientanalys.

Transient-IM-testet använder en försöksignal som i allt väsentligt innehåller samma spektrala komponenter som en musiksingal gör. *CT-7000*



ÖVRE VÄGFORMEN PÅ FOTOGRAFERNA
Vitt brus med komponenten i kHz borttagen.

UNDRE VÄGFORMEN PÅ FOTOGRAFERNA
Uriginal från olika mätobjekt efter filtrering i 1 kHz bandpassfilter.

fungerar därför som system utan signalblockering, ljuddeformation eller vad man kan kalla operativ distorsion - förlöpsbetingade fördröjningar, förvrängningar och osynkronitet.

Här framgår transientdistorsionsprovningens testuppkoppling och

prov på signalkarakteristik. Jfr med RT 1972! Fotonas övre vägförmer återger vitt brus som begränsats vid 1 kHz. Den undre vägförmen i de tre fig är tunerns utsingal sådan den "silas" genom ett bandpassfilter avstämt till 1 kHz.

ena höljert är vibratordel - är känsliga, men precisa. Detta är mognad, en medlens behärskning.

Det finns fina enskildheter att ta fram och glädjas åt i de många och väl varierade numren där ett par kanske dock känns mindre angelägna. Personligen känner jag kanske mest för det vackra variationsverket med den kufiska titeln *Bland tomter och kontroller* med dess trolska klangvärld. Ett enkelt tematiskt material som adlats av sina utövare.

De där ljusa, rena diskant sounden som hörs i det numret kan man återfinna också längre fram. Men lyssna också på höjdpunkten *La Firmeza*, där musiken bestått en sällsam rymd i upptagningen, faktiskt mer än i de andra numren. Luftig, dynamiskt väl avvägd mixning.

Många kommer att kräva mycket av högtalarna i den julen 1975 gjorda *Hollywood Magic* med dess infledande och avslutande solotakter för trummorna i hög stämning - här med inprickningar på Hihatet och virvelkaggen med slag av trumstocken mot sargen. Numret är överfört till LP-materialet som det gick och stod; det är spontant tillkommet, ofixat och omanipulerat och kunde lyftas in i helheten som prov på vilken god homogenitet *EGBA* är mäktig.

Tagningarna hos Decibel med det uppgjorda panoreringsschemat kräver 11 mikrofoner för trumsetet som

bl a omfattat fem pukor, större som mindre, två cymbaler, baskagge, Hi hat och virveltrumma. Totalt hade *Oredson 22* ingångar till mixbordet uppkopplade. Mixen är inte gjord med tanke på någon gängse Hi fi-balansering med solister etc alltid mest i mitten, utan "lödet" i musiken och aktuella avsnitt har bestämt utläggningarna utifrån vissa mönster. Genomgående kommer bas + gitarr + synti in från vänster. Man har ibland ett starkt symmetriskt, 45 grader-upp i luften-intryck - och ibland inget mittintryck alls! - vi har inbördes diskuterat varför jag vid uppspelning på t ex *OA-116* i vissa avsnitt inte hör något i höger kanal under några takter. Det borde ju inte vara så. *Oredson* och *EGBA* har dock mindre månat om något slags eftergjorda fantomljusbilder eller fastlagt mittläge utan resp gubbe är belägen statiskt i ljudfältet där han också finns i verkligheten - här ligger på högerkanalen *Moog* och två lådor elpiano medan mittfältet är tänkt hålla blåsarna resp congas och övrig percussion (i stereomix) och vänster kanal har påförts fördröjningsekt jämt gitarerna. Jag tycker dock inte att verkan för mittenbiten alltid blir just denna; därmed inget som helst negativt sagt om mixen, som tvärtom fördelaktigt skiljer sig från flertalet skivors! Det här är *levande* balansering.

Forts på sid 22

FORSKNING

Tekniska Högskolan, Kgl. Valhallav. 79 Fack, 100 44 Sth Telex 10389 kthb s Tga

Technology	
Växel	23 65 20
Efter växelns stängn.	
Rektor	23 65 31
Tekn. hydromekanik	21 04 98
Teletrafiksystem o. teletransmissionsterapi	23 63 22
Tillämpad elektronik	23 63 26
Vattenbyggn.	23 65 30
Värmeteknik	11 66 34
Ångteknik	23 63 23

KTH:s teleterapi omvälvande nyhet

Hallå ja! Är det teletransmissionsterapi? Får jag tala med jourhavande teletransmissionär... ja så, är det många fall före. Koppla mig då till doktor Fatigant, tack. Vad säger ni - är han telepatisk och får inte störas i sina vibrationer, nej... men kanske assistenten träffas om han inte leder seminariet i handkapacitans och kretslopp med pulstagning? Bra.

Ja, hallå ja. Assistent Kabelstam här. Hur det började? Jo, det

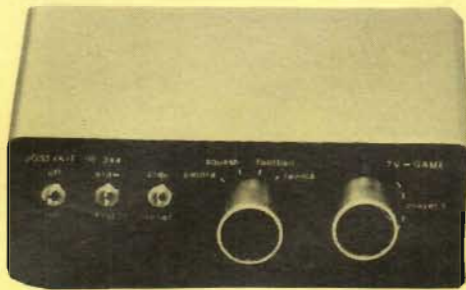
MARKNADEN

Ny pressning av SHFI-skivan

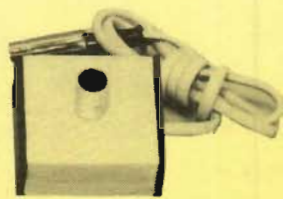
Sedan en tid föreligger en ny upplaga av *Hi fi-Institutets* test- och demoskiva Ljud.

Den nya upplagan är pressad hos **Teldec** i Tyskland och kan betecknas som avsevärt bättre än föregångaren. Om den dessutom är omgraverad har inte gått att fastställa.

JOSTYKIT



HF 344 inbyggd i låda, samt fjärrkontroll



Elektronikdelen i HF 344

TV Spel

Nytt!

TV SPEL HF 344 från JOSTY KIT som kan det HELA HF 344 kopplas till TV'ns antenningång istället för den vanliga antennen och spelplanen kommer fram på bildskärmen. Kan anslutas till alla TV mottagare. 4 olika spel: TENNIS, FOTBOLL, SQUASH, 1 eller 2 spelare. Spelplanen är inringad på bildskärmen. 2 hastigheter på bollarna. 2 storlekar på spelarna. Poängräkning på bildskärmen med 2x0 - 15 indikering. 3 olika ljud från TV'ns högtalare vid träffar och mål. Spelarna kan skjuta bollen i 3 olika vinklar. HF 344 har lika fina prestanda som TV-spelen kända från nöjesfält och restauranger. HF 344 levereras helt komplett med elegant låda i aluminium med svart front. Mått: 135 x 45 x 140 mm. Drives på 9 V DC. HF 344: Kompletts byggsats Kr 395:00, Färdigbyggd Kr 445:00 HF 344/E endast elektronikdel utan lådor Kr 297:00



JOSTYKIT

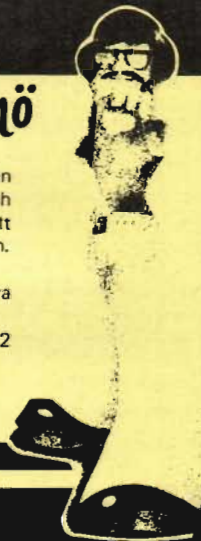
Butik · Göteborg · Malmö

JOSTY KIT har utöver postorderförsäljning även direktförsäljning genom våra butiker i Malmö och Göteborg. Hela vårt katalogsortiment finns här att handla. Alla högtalare, förstärkare, ljusorglar mm. kan vi demonstrera för dig.

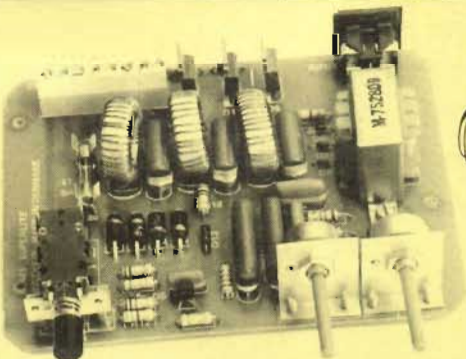
I MALMÖ finner du oss i nya lokaler på Östra Förstadsgränd 8, vid Schougens bro.

I GÖTEBORG håller vi till på Övre Husargatan 12 (Nya Annedal) Kundparkering i huset.

VÄLKOMMEN IN



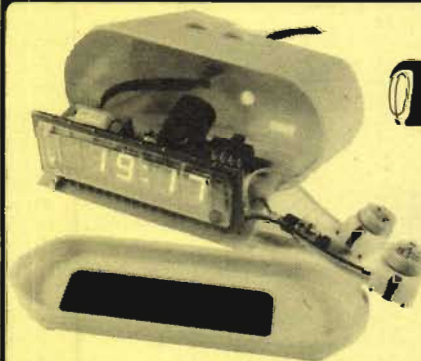
JOSTYKIT



Ljus orgel

Ny generation av ljusorglar från Josty Kit. AT 465 är en 3-kanals ljusorgel. Blinkar i takt med musiken vid anslutning till högtalarutgången på förstärkare, radio eller bandspelare. Frekvensuppdelad i 3 kanaler: Bas, mellanregister och diskant. AT 465 har inbyggd störningsfilter för borttagning av nätbrum. Lampreglering med tyristorer för mjukare ljusväxling. AT 465 kan användas som ljusdämpare, när den ej används som ljusorgel. Max. effekt per kanal: 400 W. Drivspänning 220 - 240 V AC. Styreffekt från högtalarutgången 0,7 - 60 W. Tillbehör: Reflektorlampor 40 W, Kr 14:95, 100 W Kr 31:00. Finns i röd, gul, grön, och blå. Pris: AT 465 Byggsats Kr 173:00. Färdigbyggd Kr 215:00 Inbyggnadslåda (B465) med alla monteringsdetaljer: Kr 57:00

JOSTYKIT



Digital Klocka

MED VÄCKNING

Digitalklockan DU 2020 är en ny elektronisk klocka. Uppbyggd med en integrerad C MOS IC krets. DU 2020 har 4 siffrors visning - timmar och minuter, samt bländindikering av sekunder. 14 mm sifferhöjd - grönt ljus. Automatisk styrning av sifferljuset med fototransistor, kraftigt ljus på dagen - minskat ljus på natten. Inbyggd väckningsautomatik med summer. Kan inställas för väckning med 1 minuts noggrannhet. Summertonen upprepas med 7 minuters intervall. Kan även kopplas som stoppur. 220 V drivspänning. Mått: 130 x 60 x 65 mm. Vikt 130 g. Pris: DU 2020 byggsats Kr. 199:00, monterad Kr. 249:00.

JOSTYKIT

Till Josty Kit AB Box 3134 200 22 Malmö 3

- Gratis brochyr på alla Josty Kit.
 ex. av byggsats.

Namn.

Utvalningsadress

Postnummer och ort



Föredrar du att ringa till oss finns vi på 040/126708, 126718. Och du är alltid välkommen till vår butik Ö. Förstadsgränd 8 i Malmö eller i Göteborg på Övre Husargatan 12. Vi håller öppet 10 - 18, lördagar 9 - 13.

Alla priser inkl. moms.

Lite graverektion har det uppstått (gravering: **Cutting Room** i Solna). Skivan, som har den i dag ovanliga egenskapen att vara pressad i ganska tjock vinyl, är tyvärr (på mitt ex) språkig och knäppstörd över några nummer.

Alla som minns *Splash* har väl i graverhänseende förväntningar på ett Oredsonjobb, men den här (som han inte gjort själv) är mycket svagare graverad. Det har möjligen också blivit svårigheter att få in ena sidan. Men ingen komprimering är gjord vid tagningen.

Jungle-Jam är kanske inte den häftigaste blas- och rytmplattan just nu men väl en sällsynt fin musikalisk och teknisk syntes som väcker glädje över sin emotionella och stilmässiga spännvidd. Alla medverkande har heder av den.

Vid uppspelningen använd apparatur: RT:s referensanläggning från **Stax** – två fullelektrostater, klass A-förstärkaren **DA 300**, förstärkaren **I 2 S**, kondensatorpick up-systemet och den korta Stax-tonarmen inställd på 2 p.

Vidare två specialgjorda ljudledningshögtalare som trevågssystem. Drivning: Två **Pro Lab 120**. Skivspelare **Technics**, pick uper **Ortofon MC 20/Technics 205 L**, FK-variator använd omväxlande med helt nollställd signalbehandlingsdel.

Slutligen har två **Yamaha NS 1000 Monitor** satts in som högtalare ihop med en **SAE**-förstärkare.

U S

MARKNAD

Nyförvärv till SR/SLR

Vi skall inleda med en rättelse: Den nya lokalradion har ännu inte (när detta skrives) tagit ställning till vilka slags kontrollrumhögtalare man vill använda inom **SLR**-organisationen som snart inleder sin verksamhet. Uppgiften i RT:s augustinumner om att **Yamaha**-monitorn **NS 1000** valts även till **SLR** är baserad på ett missförstånd mellan SR:s sagesman och RT.

SLR har dock köpt en del materiel under den senaste tiden. Sälunda har order tecknats på 100 st nya **AKG** musikmikrofoner, kondensatorn C 414 EB, som är en 4-karakteristikmik (variabel) och utvecklade ur den äldre 414, som fått basavskärning och bättre data.

Vidare har man – enligt uppgift till RT – köpt 300 portabla kassettspelare från **Gylling**. Modellen är monomaskinen **TC 142** från **Sony**.

Medan dessa kan väntas användas för vissa talinslag, reportage etc kommer de 30 st **Harman Kardon HK 2000** man också köpt i kassettdagen att användas stationärt.

Till SR har vidare **SATT** fått leverera sin nya portabla stereomixer **SAM 82** i okänt antal. Även Televerket har köpt ett ex till **Akustikbyrån**, som värderar utrustningar m m.

Tidigare upphandling av ny materiel har omfattat närmare 170 st **Studer** stereobandmaskiner av typen **A 67**.

Förstärkarfrågan är f n ej löst ännu – här måste ljudradion samsas med televisionen i fråga om krav. Aktuella torde bli vara **Zelex** och **SATT**. Utvärdering och diskussioner pågår ifråga om både konstruktiva lösningar och driftkrav.

En stötesten i fråga om de nya gramfonverken från **Technics**, SP-10 Mk II, blir, enligt vad som förljudes, att de i och för sig utomordentliga verken inte medger den centrerings- och excentrisk skivornas rutinmässigt gör med plattan på tallriken – en ljudtekniker lär t o m vara så formidabelt virtuosa att han centererar om en skiva under spelning...!

Från pick up-fronten ännu intet nytt. Men dåliga ledningar från SR till Kaknäs-centralen har s a s kommit i dagen: Programledningarna är naturligtvis i en del fall syndare ifråga om överföringskvalitet liksom de mängder av signalförstärkare och korrektionssteg som finns också över korta sträckor på vägen mellan SR och distributionsnät. En översyn lär vara aktuell.

HÄNT

Handlardagar och festnätter

– se där vår eleganta travestering av en känd titel som osökt kom för oss sedan vi deltagit i **Septons/Septonies** nästan 360-hövdade *Seminar* (ium)-samling i Göteborg härförleden, där man mycket talade om den ljusa framtid som tillkommer köpmän med **Harman Kardon, Empire** och **Micro** samt annat fint i hyllan. Ansamlingen av vackra bilar utanför bar icke övartat syn för sagan.

Septon ligger inte vid Larvgatan, vilket man stundtals kunde tro, åtminstone då **J B Lansing** i olika former bestod s k bakgrundsljud på midagen den andra dagen, post festum den stora galan i Lorensberg där man sjöng:

– Bättre och bättre dag för dag säljer man uti Septons lag.



För invärtes bruk: Man tager ett glas **Septon 2** × dagl. Obs! Skandalbild från orgierna i Tranered under **the Seminar**.

Allt det vackra folket man bjudit dit visades Septons nya hus under **Jörgen Perssons** och **Martins** och **Leifs** och de andra trägnas invånarnas sakkunniga ledning. Häftig avund greps vi av vid syn i lokalerna – de måste vara bland detta lands raffigaste. En idealisk arbetsmiljö dessutom.

Tal och Ton och **Tommy Jenvings** team gasterade också, demonstrerande en myckenhet materiel från inspelningsbuss till RT:s hornhögtalarbyggen.

Vädret gynnade Septon-seminariet, och värdarna har all heder av sitt lyckade arrangemang som upptakt till höstens kampanjer.

När detta skrives har också en del andra firmor på Hi fi-sidan haft sammankomster, handlarveckor och informationsmöten – bland dessa är **Elfa** och **Gylling**. Den senare firman valde en lika lyckad som avvikande framtoning och bjöd på levande musik i Konserthuset, produktshow i Filmhuset och en del annat som fint kompletterade säljprogrammets inslag. **Bertil Nyman** och hans medarbetare är att gratulera till detta intressanta nytänkande.

Sammankomst av lite bundnare slag var det i månadsskiftet augusti–september där ett 40-tal **PA**-ljudkonsulter, installatörer och ljudtekniker bevistade **Bernt Bodéns** Södertäljekurs om högtalarljud. **SELA:s** Lennart Ljungberg och **Sten Hagberg** talade i nästan dagarna tre och andra högt skattade föreläsare var **Rolf Ingelstam** och **Sten Wahlström**. Eliten, med andra ord. Inmätningsteknik av rum, beräkningsexempel med datorhjälp (**Dalabs** specialprogram över konsonantförluster vid olika alternativ) och hörslingor etc var inslag som stod högt i kurs, förlät vitsen.

Bernt Bodéns kurser (**Företagsutbildning AB**) kan inte bli mer än fullteknade. Det är de. Men de här ljudtekniska succéerna går ibland i repris. I oktober är det sälunda dags för en ny kurs hos **Philips** i grundläggande ljudkunskap. En bok kan väntas senare.

LÄST

Tillämpningar i hela HF-spektrum



ARMBRUSTER, HEINRICH: *Elektromagnetische Wellen im Hoch* – utgiven av **Siemens** och säljs genom dess sektion TT, tel 08/22 96 80. Pris 92 kr inkl moms och porto. ISBN-3-8009-1210-4.

Föreliggande bok har underrubriken "Anwendungen" och ingår i en bokserie som i en senare del kommer att handla om vågutbredning i atmosfären och som i den här delen avhandlar tillämpningar inom HF-om-

rådet mellan 10 kHz och 300 GHz.

Behandlingen av ämnet är relativt allmän till sin karaktär och riktar sig ej enbart till fackfolk utan även till ingenjörer med specialisering inom andra områden. Dessutom vänder den sig till tekniskt intresserade lekmän och av det skälet har författaren avstått från djupare matematiska definitioner.

Varje kapitel är en avslutad helhet så att läsaren kan välja ut de intressantaste avsnitten.

I stora drag täcker innehållet i boken ämnena telekommunikation, mätteknik och energitransport. Går vi sedan in i detalj i innehållet finner vi ämnen som stationär och mobil punkt till punktförbindelse, satellitöverföring, rundradiosändning, bredbandskommunikation inom ämnet telekommunikation.

Ett intressant avsnitt i mättekniken är radionavigation. Här beskrivs också olika typer av radarsystem, liksom radioastronomi och högfrekvensspektropropi.

Boken är rikt illustrerad och ger en god orientering om HF-teknikens olika tillämpningar.

GL

FIRMANYTT

Svenska Rank AV har upphört

Rank AV International har lagt ned sin verksamhet i Sverige och enligt vad RT erfarit har agenturerna för **Rotel**, **Garrard**, **Warfedale** och **Leak** m m erbjudits företag inom Hi fi-sektorn i Sverige.

Servicecenter för komradio

Nyligen invigdes **Teleks** nya lokaler i Sundbyberg, där service, nyinstallation eller ommontering av kommunikationsradio samt bilradio utförs. **Telek** säljer även **PYE** kommunikationsradio, vilket fabrikat man är generalagent för sedan ett halvår.

AVX keramiska kondensatorer

AVX har utsett **RIFA** till ny generalagent för Skandinavien. Firman tillverkar både en- och flerlagriga skivkondensatorer samt bli genomföringskondensatorer och mikrovoltskondensatorer med högt Q-värde.

Detta USA-företag har nyligen startat tillverkning i England för den europeiska marknaden.

Plessey

Bantronic Svenska AB är nu distributör för **Plessey Semiconductors** produktprogram.

Adressen dit är Box 922, 126 09 Hägersten. Tel 08/744 27 55.

NYHET!

"SKRÄDDARSY" DIN STEREO-FÖRSTÄRKARE

med hjälp av

PAMAs

19" - BYGGSTENAR

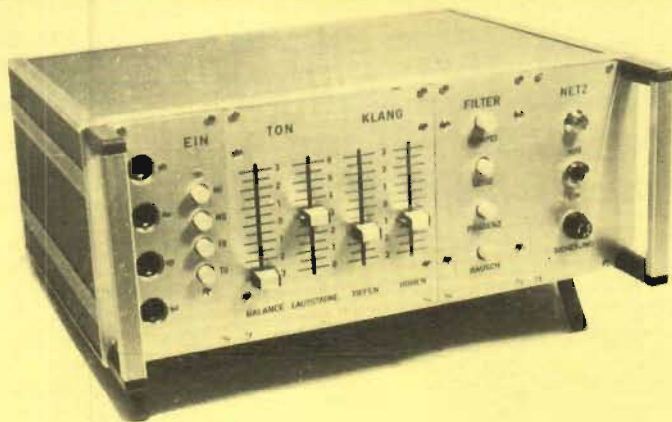
VAD MENAS MED 19"-BYGGSTENAR?

1. De är måttsatta och konstruerade för att passa i 19"-lådor.
2. Varje byggsats har separat funktion.
3. De är uppbyggda med guldmotstånd, kraftiga potentiometrar och likvärdiga komponenter vilket garanterar mycket god kvalitet.
4. De är lättbyggda.
5. De finns både färdigbyggda och i vanlig löd-byggsats. Tack vare allt detta kan Du först för en billig peng bygga en grund-förstärkare, som Du sedan successivt kan bygga ut i egen takt med de elektroniska funktioner som Du vill ha i Din HiFi-förstärkare.

NÅGRA EXEMPEL PÅ 19"-BYGGSTENAR.

TSB 9 Nät-del	TSB 13 Högtalarfilter
TSB 16 RIAA-förförstärkare	TSB 14 Stereo-Präzensfilter
TSB 17 Mikroförförstärkare	T 12 12W IC-förstärkare
TSB 31 3-kanal mixer	M 35 35W slutförstärkare Darlingtong

Återförsäljare: Göteborgs-området	Uppsala-området
ALTEMA tema Stereo Hifi	Minic teleprodukter
Ranängsgatan 12	Prästgårdsgatan 1
416 64 Göteborg	750 12 Uppsala

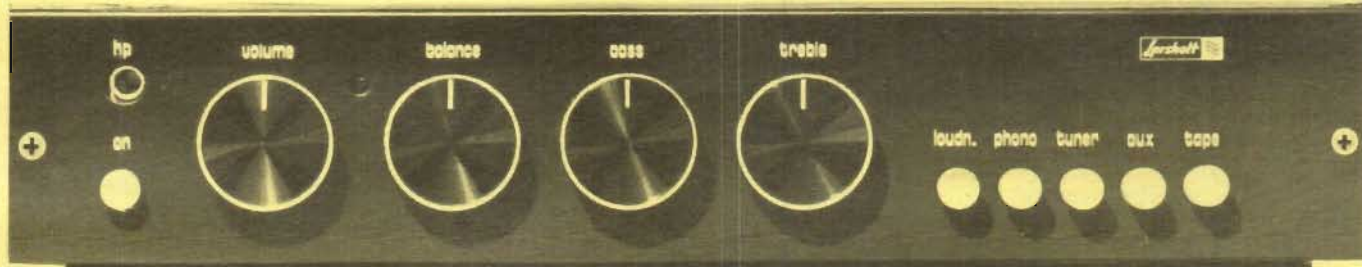


Sänd mig omgående utförlig katalog mot 5:- + 5:- i expeditionskostnad (10:-) i sedel eller frimärke. Denna summa får Du tillbaka vid Din första beställning.

Namn:
 Adress:
 Postnr. och ort:
 Tele.:

Till **AB PAMA-Elektronik**
 Box 7021 250 07 Helsingborg
 Tel. 042-11 11 81

Informationstjänst 10



NYHET: AUDIO HI FI MASTER MARK-2 2x25 W RMS



SIGNALMASTER MARK-8

Vi har byggt upp och trimmat Tunermodul 7252 till 1 uV känslighet.
 En skruvmejsel och lödkolv i flinka händer gör resten på ca 4 timmar.

Larsholt  Elektronik sedan 1924

Industriella konstruktioner
 Uppbyggda som praktiska

MODULER

av hög standard

Broschyr och prislista
 sänds på begäran

Larsholt Electronics

LARSEN & HØEDHOLT

DK 4622 HAVDRUP
 DANMARK
 Tfn 009 45 3 38 53 21

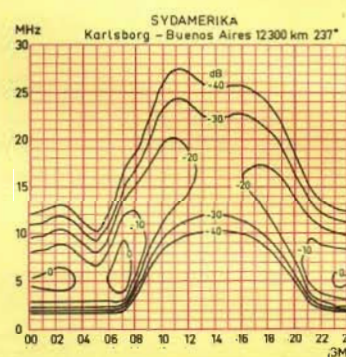
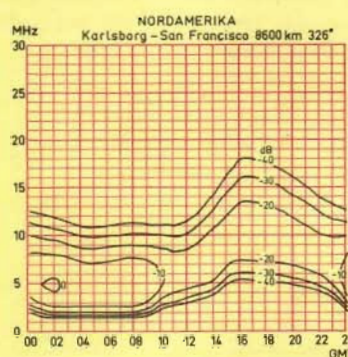
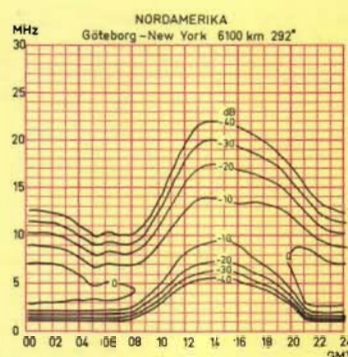
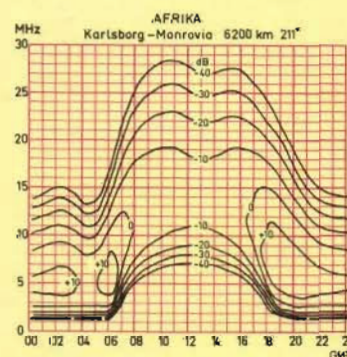
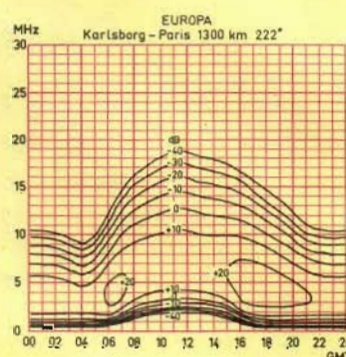
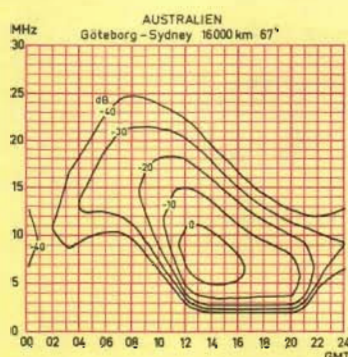
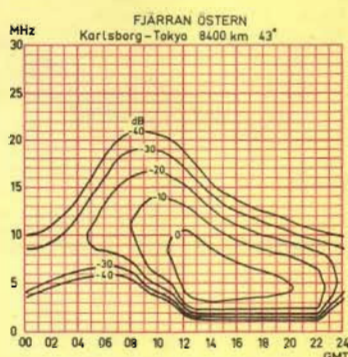
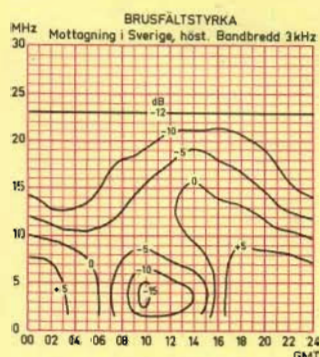
RADIOPROGNOSER

Oktober 1976

Månadens solfläckstal: 7

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

Prognoserna är framtagna av Televerket avd RL, Farsta.



15 ◀ Yamaha CT-7000

len låg och mer än tillfredsställande, men hela tanken bakom de två valbara mf-kurvorna faller ju, om ingen förbättring kan iakttagas med ett bredare filter. Enda verkliga omkopplingen får i praktiken tycks alltså vara en något försämrad selektivitet.

Skillnaden mellan siffrorna för rätt avstämd mottagare och för något snedstämd mottagare bekräftar att diskriminatoren är optimalt trimmad för de smalare mf-filtren, men inte för de breda. Om en stor förbättring i distorsionen kan uppnås genom snedstämning, är sannolikt diskriminatoren (eller mf-filtren) felaktigt trimmade, och en ganska stor skillnad kan ju upptäckas mellan siffrorna som gäller för den större bandbredden.

Mätetalen för stereoseparationen bör också tolkas försiktigt. Betydligt högre värden för CT-7000 har mätts vid andra tester. Signifikativt är dock att kanalseparationen är så konstant över hela tonfrekvensspektrum.

Infångningsindex (eller fängförhållande) är ett mått på mottagarens förmåga att behandla en signal i närvaro av en störsignal med samma frekvens. Talet anger hur mycket starkare den önskade signalen måste vara än störsignalen för att inte påverkas av den. De låga värdena som gäller för CT-7000 gör att den är utomordentligt okänslig för denna typ av störförhållanden.

På grund av fäsel i mf-filtren kan intermodulation uppkomma mellan två toner med hög frekvens, även om den harmoniska distorsionen, mätt vid lägre frekvenser, är låg. Mätresultaten visar att distorsionen är acceptabelt låg.

Ett problem som gärna uppkommer vid användande av keramiska, eller andra mycket branta, högselektiva, mf-filtre är annars just att fäsgängen

kan vålla problem. För jämförelsens skull mätte vi därför **Revox** berömda tuner modell A 76, som har ett synnerligen påkostat faslinjärt mf-filter. Mätningarna gjordes på samma sätt som med CT-7000. Intermodulationsprodukten vid 2 kHz var där så låg som 0,09 % och vid 7 kHz 0,0002 %. Här finns alltså utrymme för förbättring av den annars så förträffliga Yamahatunern.

"Närmast akademisk" distorsion Egenbruset lägre än antennens!

Alla har rätt, skulle man kanske kunna säga om Yamaha CT-7000 i testsammanhang. På väldigt få punkter går det nämligen att hävda att tillverkaren har fel. De testinstanser, vilka i likhet med vår brittiska medarbetare **McKenzie** tillgripit extraordinära åtgärder i fråga om trimning och finkalibrering av mätinstrumentresurserna, har förstås rätt — de har mätt upp mycket bättre värden än vad vi kunnat. Rättare — de har kunnat säkerställa vad de mätt vi har också rätt — från våra utgångspunkter...

McKenzie t ex har modifierat sin testutrustning och fick tillika köpa nya instrument för saken, något som säkert inte vållade några utbrott av entusiasm. (Det gjorde däremot tunern.) Såfunda skaffade han en **Marconi** FM-deviationsmeter, som utöver avvikelser i signalen också kan mäta distorsion i FM-signalen. Instrumentet användes av honom ihop med en **Schwlett Packard** spektrumanalysator för att skilja ut de blygsamma distorsionsbeloppen ur signalen, eller rättare, i summa- och skillnadssignalerna i stereobäravgssignalen — på det viset lät sig förekomster av distorsion väl under 0,1 % beräknas.

S/N beräknades genom insats av en batteridri-

ven, kristallstyrd oscillator som kontrollerade deviationsinstrumentet. Detta användes sedan som transferstandard för att mäta upp generatorerna, i **McKenzies** fall dels en **Radioneter MX 27** och dels en **SMG 1**. Vidare förfogade han över samma utmärkta stereogenerator som vi, **Sound Technology** ST 1000 A, som bl a användes för att få fram mf-kurvan (dubbla svepmoden).

Vid mätningen av den radiofrekventa känsligheten framkom inspanning väl under $1 \mu\text{V}$ för 30 dB S/N. "Normalt" mf-läge gav 0,8 μV , men Angus tillstår att det blir sådana problem med att mäta en dylik signal, att man får godta en tioprocentig avvikelse i någon riktning som fullt möjlig. "Känsligheten är så hög, att man i praktiken har mera brus från antennen som sådan än från tunerns ingångssteg", heter det.

I praktiskt bruk fann vår medarbetare inte heller några hörbara intermodulationsprodukter, eftersom de trofgen uppkomma, extra bäravgprodukterna — från två 6 mV-signaler, vilka alstrade var sin $1 \mu\text{V}$ — ändå ligger under antennens egenbrus.

Full begränsning befanns inträda långt under $1 \mu\text{V}$ insignalspanning i båda mf-lägena. McKenzie fann att detta var förhållandet då den tonfrekventa signalnivån från en bäravg om $1 \mu\text{V}$, modulerad till 40 %, endast ökade med 6,5 % då insignalnivån höjdes till 10 mV.

Om distorsionen heter det, att den är "närmast akademisk", mätt på övertonerna som en signal vid 1 kHz alstrade. Detta var fallet i mono, i stereo, vid mätning på ena kanalen, vid summamätning- och skillnadstonmätning...

"Värsta" intermodulationen mättes vid 100 % sving vid frekvenserna 50 Hz och 7 kHz, utstyrda ▶

Statens provningsanstalt

Nu flyttar större delen av Statens provningsanstalt till Borås. Flyttningen sker i etapper fram till årsskiftet 1977/78, men från den 1 september i år är provningsantalet officiellt stationerad där.

Postadressen är numera: **Box 857, 501 15 Borås** och telefonnumret **033/10 20 00**.

Transduktor Winding

Transduktor Winding AB har fått en ny distributör: **AB Champion Radio** i Malmö, som kommer att lagerföra standardprogrammet av transformatorer i såväl Malmö som i Sundsvall.

Företaget har även sedan tre år tillbaka **Multikomponent** som distributör.

Svenska Elektroinstrument

Firman **Svenska Elektroinstrument** upphörde från 1 september 1976, men ombildades till aktieföretag under namnet **KVE Kvarselektronik AB**, Box 26, 161 26 Bromma.

Företagets huvudsakliga inriktning ligger på tillverkning av kvartskristaller för styrning av radiofrekvenser.

TRÅDLÖS SNABBTELEFON



Alnab LP-724 ger Er utan trådar en snabb talförbindelse med ett annat rum, hus eller lokal. Sätt snabbtelefonernas stickkontakt i det elektriska vägguttaget i respektive lokal och snabbtelefonerna är färdiga att användas. S-märkt.

Vi söker även återförsäljare.

Begär broschyr!

AB Alnab

Box 520 23
400 25 Göteborg 52
Tel. 031/40 69 00

Informationstjänst 12

NYHET! Sinclair digital multimeter DM2 typ 2



- ★ 3 1/2 siffror, 8 mm
- ★ 22 mätområden
- ★ autom. polaritet
- ★ överbel.skydd
- ★ batteridrift
- ★ eliminatoruttag

595:—

exkl. moms
645:— med
läderväska
155 x 225 x 56 mm

Elfa Radio & Television AB 08/730 07 00

Deltron 08/36 69 57, 34 57 05, 031/16 12 46

Telko 08/54 18 40, 031/83 03 10, 040/723 90

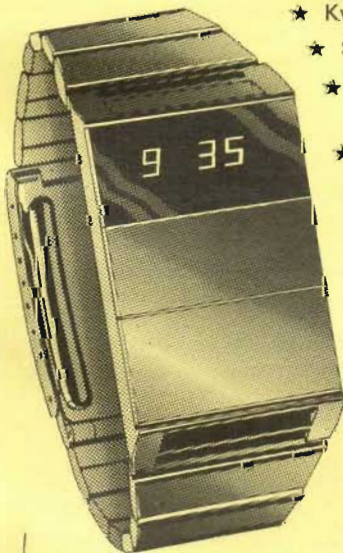
Generalagent

Beckman Innovation AB 08/44 00 50

Informationstjänst 13

NYHET! Sinclair Black Watch

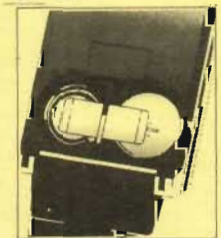
Elektroniskt armbandsur - färdig eller i byggsats



- ★ Kvartskristall för högsta noggrannhet
- ★ Skön fyrkantig design — helt i mattsvart
- ★ Fjäderfätt, väger 18 gram med batterier och lättaste armbandet
- ★ Slimline — max 8 mm tjock
- ★ Två olika IC-kretsar:
BW3 har timmar, minuter, minuter och sekunder
BW4 har dessutom datum och två ljusintensiteter
BWK4 är BW4 i byggsats
- ★ Helt komplett med stålarmband och batterier i presentask
- ★ 1 års garanti
- ★ 14 dagars returrätt
- ★ Svensk bygganvisning



Stora tydliga röda siffror i violett fönster



Batterierna av hörapparattyp byter Du lätt själv

Tre olika modeller från

198:—

Javisst! — Jag beställer med 14 dagars returrätt

..... st Black Watch mot postförskott — porto tillkommer.

BW3 å 198:—

BWK4 å 249:—

BW4 å 298:—

leveranstiden kan för vissa modeller vara ca 14 dagar

Namn

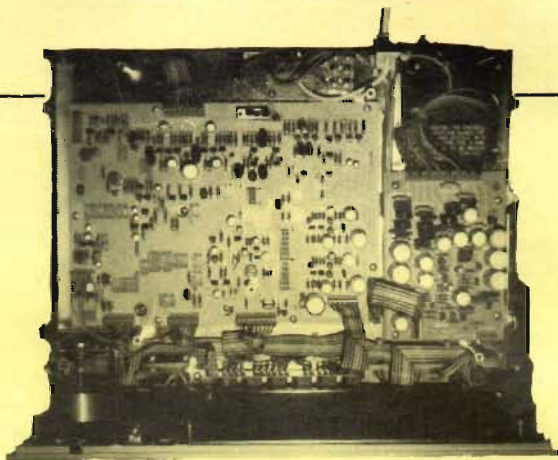
Adress

Postadress

BECKMAN
BECKMAN INNOVATION AB
Tfn vx 08-44 00 30. Telex 103 18
Wollmar Yxkullsgatan 15 A.
Box 171 16. P0462 Stockholm 17

Informationstjänst 14

Fig D. Skruvar man av en stor bottenplatta till CT-7000 kommer man åt tunerns huvudkretskort och apparaten underifrån. Märk skalans tunga svänghjul upp till. Kretskortets utförande, komponentkvalitet och kablage m m vittnar om vad japansk elektronikindustri kan prestera som bäst.



i förhållandet 4:1. Då uppstod 0,17 % i bredbandkoppling och 0,06 % i normalläge. Med 200 % sving steg "bredbandsvärdet" till blott 0,58 %! Sådana mängder kan, möjligen, uppfattas.

Överhörningen mättes upp till 55 dB (!) i båda riktningar vid mellanregisterfrekvenser och till 51 dB ("häpnadsväckande") vid 10 kHz (47 dB vid 80 Hz).

Om *afc*-kopplingen heter det, att den nästan alltid är stark nog att dra tunern in i stereozonen, trots att stereofoni på Yamahan egentligen mottagas bara över ett relativt snävt avstämningssområde över aktuell frekvens.

Våra erfarenheter av signalstyrkemetersn gradering och utslag går dock isär. Vi kan inte nå samma resultat här och ställer oss frågande till påståendet, att instrumentet skulle vara graderat 1–100. Men visst visar det mesta på en jämn förstärkning över alla led i tunern upp till begränsning; i England mättes ett utslag på 7 som liktydigt med en antensignal om ca 800 μ V.

Speglrefrekvensundertryckningen: Bättre än –100 dB. Detta gäller också mellanfrekvensdämpningen från 10,7 MHz. Extremt goda värden!

S/N: Tunerns egenbrus ligger så långt under också den tystaste bärvågstransmission utan modulation som denne bedömare någonsin hört, att man tangerar gränserna för det möjliga...

Också McK har fått lite sämre värden för mf i bredpassbandsläget. Avkänning av mf-passbandet visar att brus till vänster resp höger ytterst från frekvensen åtföljs av en förflyttning mot mitten. Spektrumanalysfoton han tagit visar en nästan fullständigt rak mitt över 290 kHz i normalläge resp över 480 i bredläge. Expansar en signalen på oscilloskop, befinns en (helt marginell) oliniaritet i bredläget. "eftersom tunern uppenbarligen konstruerats för optimal passbandform i sitt normalläge". Exakt våra rön, alltså.

Man kan hålla på så här och anföra kollegers resultat en lång stund; enmärkningsvärda data har specialframmatts inte bara i England utan i Frankrike och USA, samt, förstås, Japan. (84 dB S/N etc.) Som konstaterats, erbjuder konstruktioner som Sequerras och Yamahas sådana problem i verifikationsmätning, att uppgiften blir ett specialjobb. Likaså är det uppenbart att mätapparaturens förmåga blir klart otillräcklig om man inte förfogar över extremt, närmast forskningsinriktade laboratorieresurser för brus- och distorsionsmätningar på det här planet.

Sammanfattning och utvärdering

Tunern från Yamaha CT-7000 är en av de fullödiga och finaste manifestationerna av elektronik vi någonsin tagit del av.

● Det sobert silverfinishgrå yttre man ser måste betecknas som diskret elegant. Den lugna funktionalism mottagaren vittnar om skiljer den radikalt från flertalet andra apparater.

● Innanmätet står inte efter: De i blänkande stål-höljden förlagda kretsarna, väl skärmade och kapslade mot överkan och obalans, tycker vi förtjänar att kallas något förmer än "moduler", som ju är det vanliga. Förbindningarna kommer sällan i dagen men utgörs av miniatyrkontaktförsedda, solida skärnkablar. Det stora och underifrån åtkomliga kretskortet uppvisar ett komponentmontage och ett lödjobb som är helt enkelt remarkabelt. Likaså frapperar det oerhört strikta och sparsamma övriga internkablage med sin dragning, orientering i flata stammar och genomtänkta förekomst.

● Den mekaniska soliditeten – omkopplarna, svänghjulet, ratten etc – går här hand i hand med elektriska önskeegenskaper.

● CT-7000 är fullständigt tyst – knäpptyst skulle man kunna säga – vid till- och fränslag. Den bara lyser upp; inga klickar, inga knäppar. Och oj vad mjukt brytaren går!

● Det fina och låga bruset tunern ger är naturligtvis ett adelsmärke för en god FM-tuner.

● Skärmningen mot brumfält är väl genomförd. Förmågan att undertrycka allsköns utifrån infallande störningar är i toppklass.

● Den likaså tysta avstämningen är ganska fantastisk – inget alls hörs, till dess mottagaren läser på en frekvens. Där är den lika trevlig att handha som någonsin Sequerra. Inga spluttranden, väningar eller pip. Inga olinjära plötsligheter eller yttringar av en storknad ingång eller en mf-del i otakt vid avsökning.

● Ljudkvaliteten är utsökt från denna professionellt tänkta Hi fi-tuner. Här framgår med all önskvärd tydlighet vilket resultat man får från en nästan helt signalren tuner, ansluten en i övrigt kvalitativt högstående musikanläggning. Man övergår med Yamaha CT-7000 från att vara en lyssnare vemsomhelst till att bli en monitor, en programkvalitetsövervakare...

● Till detta bidrar naturligtvis tunerns absoluta stabilitet också under mycket dåliga förhållanden med variationer i signalen, brustoppar och svängningar eller interferenser av olika slag. Man har verkligen att göra med en så långt möjligt (filtren) faslinjär, bredbandig signalkälla. Inget hitills vi provat har kunnat överträffa den i ljudkvalitet.

● Flexibiliteten med avstämningstysthet, signalutnivåer, utspänningsval, hörtelefonkontroll etc etc kan veterligt ingen annan FM-tuner erbjuda! (Däremot har Sequerra lite annat att erbjuda i raffinering.)

● Också om någon enstaka mottagare skulle råka gå att få bättre i data på någon isolerad punkt eller vara bättre bestyckad (filtren), bör man se till helheten – här råder en balans och en harmoni mellan kretsstrukturens olika steg som vittnar om vilken professionell insikt tunern är gjord med och hur få svagheter den har.

● Det är bara att beklaga att stereoradiosystemet inte är bättre än det är när man använder tunern!

● Och den ojämförligt mest imponerande upple-

velsen har man av en sådan mottagare som Yamaha CT-7000 i ett land där stereosändarnätet är tätt och där programkvaliteten är lika hög som den är en uppfordran till mottagarledet. Just hos Angus McKenzie hörde vi en kväll i London CT-7000 – ansluten en 20 m hög, roterbar riktantenn – lekande lätt få in, som det tycktes, halva Syd- och Mellanenglands alla tätlagrade stereosändare i s a s fullt sving. De kom inflashande som pärlor på ett band, för att använda en nött kliché. En närmast fascinerande upplevelse för en monopol-svensk med tre arma radioprogram, varav ett – med tvekan – i stereo (och ingen lokalradio). Det var *mottagning*, det.

– Bra att veta: Tunern har en inre omkoppling för valbar tidskonstant i diskantsänkingsnätet: Man kan få både 50 μ s och 75 μ s, alltså USA-standard, med CT-7000!

● Kritik då? Ja, kanske vill en och annan ha skalan annorlunda utformad och med en bättre kontrast mot omgivningen. Som det nu är, kan också den belysning man tillgår i tunern komma till korta vid fel ljusförhållanden i rummet.

● Någon har också sagt oss att den stora svänghjulsratten borde varit räfflad och inte som nu, helt slät. Men inte slinter man i greppet för det.

● Potentiometrarna och dubbelpotarna under luckan är naturligtvis små för att rymmas där. Kanske för små, vill någon invända.

● Så detta med mf-delens trimbarhet och den nu – i praktiken – lite förfelade verkan av ena passbandläget, där alltså diskriminatoren är trimmad enkom för den smalare karaktäristiken, normalläget. – Fasriktigheten i samband med de högelektiva keramiska filtren går med stor sannolikhet att förbättra än mera vid övergång till annan filtertyp än här.

● Den kritiken, liksom faktum att våra mätningar inte lyckades säkerställa de reellt möjliga prestandanivåerna från CT-7000, anser vi dock väga lätt mot de påtagliga kvaliteter Yamaha CT-7000 i så rikt mått förmedlar i det skick den är. Låt den visa också dig vad den kan, någon gång.

BH och US

Importör: Yamaha Svenska AB, Göteborg.
Pris: Ej bekant f.n. Hör med fackhandeln. ■

MEDICIN- ELEKTRONIKEN

nödgas vi av utrymmesskäl låta stå över i detta av ljudteknik dominerade nummer av RT, men nästa månad är dr Gundersen tillbaka i spalterna igen.

Och på tal om novembernumret: Vi siktar till att där presentera en rad intressanta Hi fi-nyheter på produktsidan, apparater, detaljer och lösningar vi uppmärksammat, granskat och driftsatt för också praktiska prov.

Miss inte RT nr 11!

egenskaper.

Medan de flesta kassetter kan skruvas isär, så att man kommer åt själva bandet, svetsar en del tillverkare samman hela mekanismen och omöjliggör därigenom att man reparerar en kassett som blivit skev eller fått bandet fel upplindat. I några fall kan användaren vilja klippa i bandet, och detta är mycket svårare att göra om det inte är möjligt att ta ut det ur höljet. Medan de tillverkare som svetsar med ultraljud eller limmar ihop hölkena hävdar att en kassett som kan skruvas isär också kan sättas ihop felaktigt, menar de fabrikanter som inte svetsar etc att svetsning av kassetterna kan försämra deras prestanda. Våra rön i varje enskilt fall återfinns i de individuella beskrivningarna.

Kassettspelarens svajningsegenskaper påverkas storligen av kassetten

Under gynnsammaste möjliga förhållanden med de bästa kassettyperna har vi mätt siffror på svajning så låga som 0,06 % vägt toppvärde enligt DIN. Dessa siffror är faktiskt lika goda som professionella bandspelare uppvisade för ca 20 år sedan, och svajning kan i så fall inte ge några problem i normala tillämpningar.

Om svajningen är hörbar, beror det vanligen på tillkortakommanden hos själva kassettspelaren, speciellt i fråga om kapstanssystemets konstruktion, eller dragkrafternas storlek framåt resp bakåt på bandet. Otillräcklig eller onoggrann kontakt mellan kapstan och dess tryckrulle är en vanlig anledning till snabb svajning, men långsam svajning kommer för det mesta inte från kassetthöljets egenskaper utan från spelarens mekanism.

Det är av största vikt att friktionen minimeras i kassetthöljet, eftersom spänningen i bandets framriktning styrs av upptagningsspolen som drivs av motorn, medan bromskraften på förrådsspolen vanligen kontrolleras genom en liten, avsiktligt införd friktion. Många kassettspelare lutar till detta för att uppnå en kompromiss mellan å ena sidan tillräcklig kontakt mellan band och huvud och å andra sidan minsta möjliga svajning. För stor bromskraft ökar vanligen den långsamma svajningen och den kan också ge snabb friktionssvajning eller modulationsbrus genom att hålla bandet för hårt pressat mot in/avspelningshuvudet. Detta är utrett tidigare i våra provningar.

Om kassetthöljet är försett med roterande brytpinnar som kassetten löper runt, är det mindre risk att friktionen ökar än om man har en ställastående avbärare. De roterande brytpinnarna måste emellertid rotera mycket

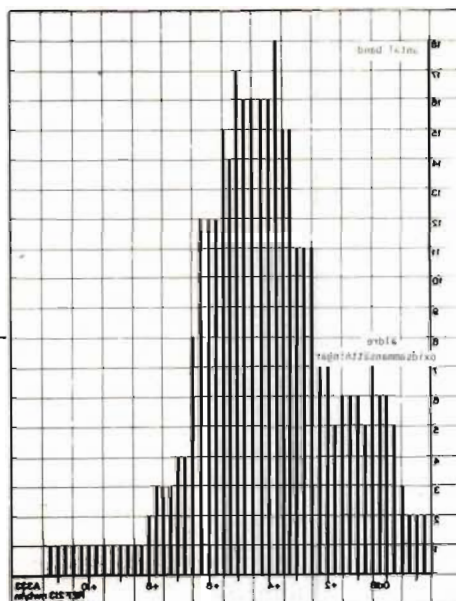


Fig 4. Spridningen av känsligheterna för olika band, mätt vid 333 Hz på Telefunken M 15 relativt 213 nWb/m.

jämnt, då man i annat fall åter kan få långsam svajning.

Vi fann, att kassetter utan roterande avbärare ökade benägenheten för svajning och modulationsbrus av skilda slag, medan de flesta roterande avbärare fungerade bra.

Den speciella mekanik med styrgeidrar som lanserats av BASF (och som nyligen också kommit från Agfa) tycks påverka svajningsegenskaperna hos de flesta kassettdäck. När man spelar in i början av en kassett är bromskraften minimal, medan den når sitt maximum i slutet av speltiden, vilket gör att svajningsegenskaperna blir allt sämre mot slutet av ett band. Några kassetmaskiner, och i synnerhet batteridrivna sådana, har mycket lågt tryck mellan kapstan och tryckrulle och liten framdrivningskraft. När vissa kassettyper användes på sådana batteridrivna spelare, stannade bandet helt enkelt eller började svaja så kolossalt att resultatet blev närmast löjligt. Det är emellertid inte särskilt roande om man köpt ett antal kassetter av dålig kompatibilitet för att användas på en spelare som har något mindre framdrivningskraft än genomsnittet.

Sådana maskiner kan emellertid fungera utmärkt med andra typer av kassetter, och eftersom till och med de bästa kassettdäcken kan ge än bättre resultat ihop med vissa typer av kassetter, förefaller det som om de kassetter som har "specialmekanism" etc i kombination med de höljen som används i dag är olämpliga i alltför många fall. Liknande kassetter, som inte har roterande avbärare, måste också sägas vara otillfredsställande i en del fall.

Mellan kassetthöljet och bandet finns en glidyta av papper eller plast. Bandrullarna skall glida utan onödigt friktion mot dem när de roterar, men vi har funnit att några fabrikanter har använt material med för hög friktion. Detta ger också extra tillskott i svajet. Samma blir resultatet av små onoggrannheter i höljets mått och grundkonstruktionen av hela höljet, vilket varierade stadigt från en kassetttillverkare till en annan. Höljerna är högst olika i flera avseenden. Vissa har tjock, transparent plast över håligheten mellan tapespolarna och ovan bandlängdsindikeringen. Andra

har tunn plast eller sladdrig celluloid. Vissa inget alls — här kommer givetvis damm och avlagade partiklar in i kassetten ganska snart. Man riskerar också att med fingrarna komma åt bandvarven. Fett och smuts är dödsfiender till magnetmaterialen!

Vi fann också att plastmaterialet hos själva bandet kunde ge en tendens att försämra svajningsegenskaperna. Vi kontrollerade detta genom att sätta in band av ett märke i en annan tillverkarens kassett och tvärtom. Förvånande nog gav t ex ett Maxellband lägre svajnings-siffror i en BASF-kassett med specialmekanik än BASF-bandet gjorde självt! Och reciprokt uppförde sig BASF-bandet bättre i Maxellhöljet än i sitt eget...

Intern friktion och bandets ryggestruktur-egenskaper bidrog alltså till svajningen, och man vill därför råda varje bandfabrikant att undersöka egenskaperna hos sina produkter på flera olika fabrikat av kassettspelare, speciellt på enklare typer. Vi vill betona att europeiska fabrikanter måste prova sina kassetter också på asiatiska produkter och att de japanska bandfabrikanterna naturligtvis måste prova sina kassetter också på europeiska kassettspelare. Bara genom en sådan provning kan verkligheten i form av prestanda på ett reellt apparatbestånd inses av varje enskild kassetttillverkare.

Hög friktion i kassetten kan ge långsam snabbspolning

Vi observerade, att i de fall ett kassetthölje gav mer friktion än genomsnittligt, blev snabbspolningstiderna längre både vid fram- och återspolning, och att detta ibland kunde bli verkligt besvärande, eftersom snabbspolningstiden kunde bli åtminstone 20 % längre för vissa typer av kassetter. Detta är speciellt viktigt vid batteridrivna apparater, eftersom högre friktion och längre spoltider tar mer energi ur batterierna och laddar ur dem snabbare, vilket blir dyrt och obehagligt.

God brumskärm i kassetten viktigt i enklare spelare

Vi förväntades över att finna att brumavskärmningens verkan varierade storligen mellan olika märken. Bland de bästa var Memorex och Agfa, medan de sämsta använde en tunn bit okänd metall som föga inverkade på brumupptagningen. Särskilt Memorex måste prisas för sina excellenta skärmningsegenskaper, som verkligen gör nytta i praktiken om kassettspelaren har problem med bruminduktion vid uppspelningen!

Under tiden efter det andra världskriget, har japanerna byggt upp ett grundmurat rykte om att alltid "komma som god tvåa".

De kom med kameror på magen, köpte, fotograferade och reste. Väl hemma kopierade de allt de sett, skickade tillbaka plagiaten och upplevde ett ekonomiskt uppsving utan like i historien.

Men som alltid finns det undantag från regler, och i det här fallet heter undantaget Stax.

Stax liknar inte i något som helst avseende de konventionella japanska industriföretagen, som vräker ut massprodukter i aldrig sinande strömmar.

Det är tvärtom en liten ateljé, där en japan kom först för första gången.

I fall ni inte känner till det, så var Stax det första företaget som löste problemen med många elektrostatiske hi-fi produkter och började tillverkningen av dem.

Man koncentrerar sig idag på utveckling och framställning av elektrostatiske utrustning och har lyckats med något synnerligen sällsamt i branschen:

I vanliga fall brukar ju ett företag ha rykte om sig att tillverka en bra förstärkare, men dåliga högtalare eller omvänt och så vidare. Men Stax har ett grundmurat rykte och ligger i världstoppen med snart sagt varenda liten pinal!

Skälet till förhållandet finns att söka hos en enda person, nämligen forskaren, grundaren, ägaren och verkställande direktören Naotake Hayashi.

Hade Hayashi så önskat, hade han utan tvivel kunnat vara en av de mer välbärgade miljonärerna här på klotet - anbud på sitt snille och företag har han minst av allt saknat. Men till lycka för alla känsliga öron, är han en fullständig fanatiker, som inte intresserar sig för pengar i någon större utsträckning, utan drivs av sitt intresse att utveckla elektrostatiske komponenter, som enskilt eller tillsammans skall kunna återge det perfekta naturtroga ljudet.

Och det är ingen överdrift att säga, att Hayashi är på väg att lyckas.

Han menar att konventionella produkter som byggs efter de elektromagnetiska principerna nog är bra, men att de aldrig kan nå samma klass som de elektrostatiske.

Hayashi anser att framtiden finns i de elektrostatiske systemen.

Hans åsikt är ingalunda ny, utan föddes redan under 30-talet, då han arbetade på forskningsavdelningen för elektroteknik vid Waseda-universitetet. Som så vanligt är hos skapande människor, råkade hans åsikter en dag gå stick i stäv med en pro-

fessors, varpå följden blev att Hayashi tog "skeden i vacker hand" och slutade. Han blev erbjuden anställning hos ett skivbolag i Shanghai, som just hade beslutat att lägga om produktionen från ett akustiskt till ett elektriskt system, och det var här hans stora intresse för ljudåtergivning väcktes.

Vid den här tiden var skivinspelningsutrustningar så pass underutvecklade att varje studio som krävde vissa minimala kvalitetsnormer, var tvungen att låta handbygga hela härligheten.

Hayashi utvecklade utrustningen. Han lade märke till den stora skillnaden mellan det levande ljudet och det som kom ut ur högtalaren och började överbygga

mekanism. Guldkontakter. Absolut resonansfria höljen i lättmetall för pick-up-elementet.

SRA-12S är en förförstärkare för den verkliga puristen:

FET-transistorer. Inga bas- eller diskantkontroller. Inga filter. Bara så kallade "raka rör". Den ger ytterligt ofärgat ljud och har dessutom en dubbelanvändning: Den fungerar som integrerad förstärkare för de elektrostatiske öronhögtalare som Stax gör.

Anledningen till att Stax sysslar med alla komponenter är givetvis att man vill uppnå perfekt ljudåtergivning. Och då menar Hayashi att bara klass A kan accepteras när det gäller förstärkare, eftersom man helt undviker övergångsdistorion. Klass A för dock med sig att förstärkaren utvecklar hög värme och har därför hittills i kommersiella sammanhang bara funnits med låga uteffekter.

I slutet av 1974 presenterade Stax DA-300, som är en klass A-förstärkare på 2x150 W!

Den väckte enorm uppmärksamhet på årets Chicagomässa och räknas idag av expertisen som en av de finaste förstärkarkonstruktioner världen skadat. Det ryktas också att den kände konstruktören Jim Bongiorno omgående inhandlade ett exemplar!

Som ett derivat från DA-300 kommer nu Stax med DA-80 och M-80.

DA-80 är en superb klass A-förstärkare som ger 2x45 W.

M-80 är ett monoslutsteg på 90 W klass A, speciellt tänkt för professionella sammanhang.

ESS-6A är en i västvärlden hittills så gott som helt okänd elektrostatiske högtalare, som förmodligen slår både Quad och sådana legendariska produkter som KLH 9!

Det är märkligt att detta lilla företag - eller snarare denna lilla ateljé där allt görs för hand - lyckats vältä tesen om specialisering när det gäller tung Hifi, enligt vilken ett företag bara kan vara bra på högst en komponent.

Tänk er själv. Ett litet bolag i storleksklassen småländskt familjeföretag med hela produktprogrammet i världsklass!

Låt oss tacka den renlärige herr Hayashi för att hans ledstjärna är perfektionismen och inte Mammon, och låt oss avslutningsvis nämna att alla som är intresserade att titta och lyssna på Stax-produkterna lämpligen bör ringa AudioLab AB (telefon 040/450320 mellan kl 9.00-12.00) som är företagets generalagent i Sverige och som kan ge besked om var ni kan hitta det ena respektive det andra.

STAX

FÖRSTA GÅNGEN EN JAPAN KOMMER FÖRST.

klyftan - något som ett antal år senare ledde fram till hans egna företag - Stax.

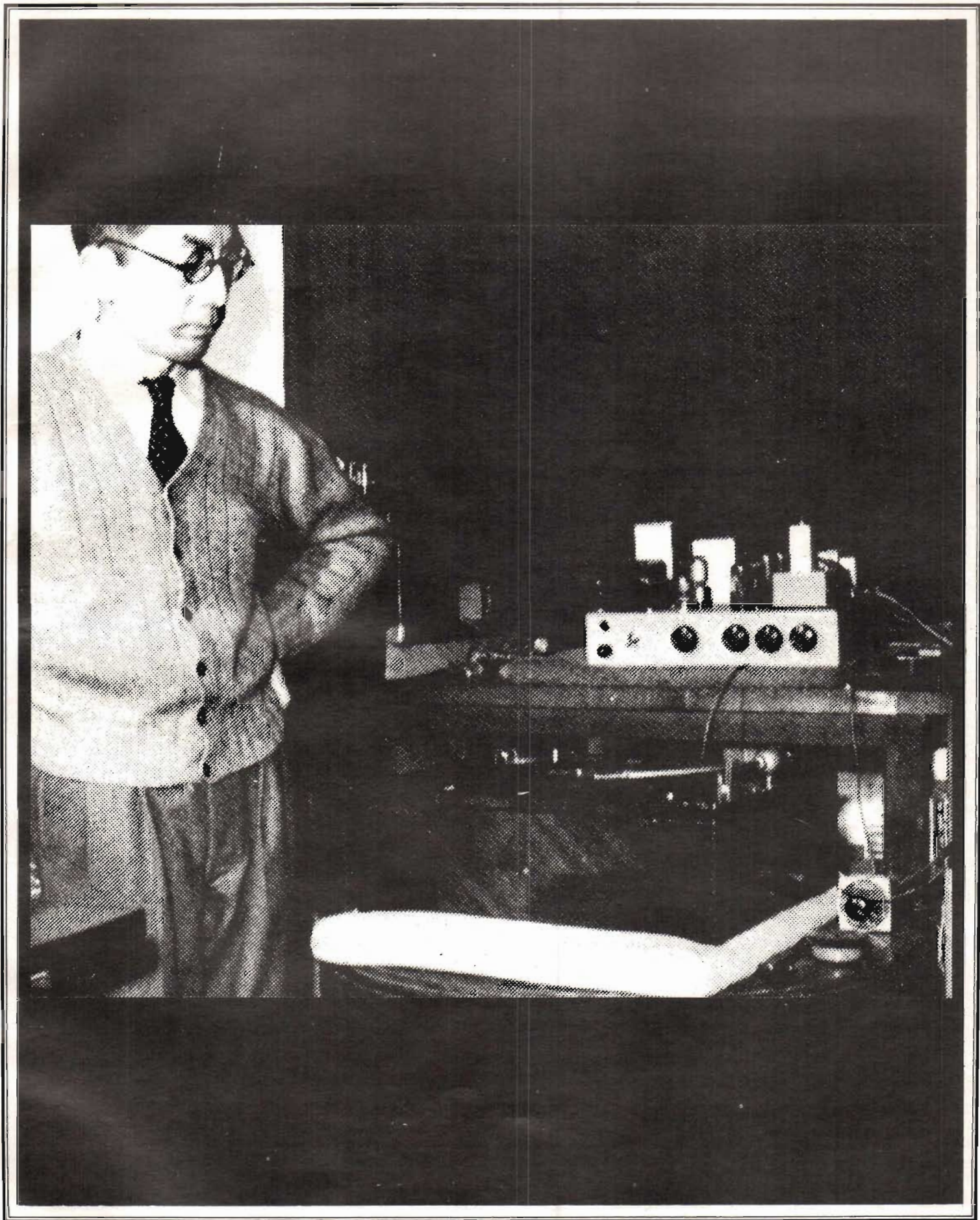
Men vad är det då som är så märkvärdigt med Stax produkter?

Tittar vi på hörlurarna, så var Stax först i världen med elektrostatiske hörlurar - eller öronhögtalare som man föredrar att kalla dom för att markera den markanta skillnaden mellan de egna produkterna och konkurrenternas.

Om man nu kan tala om konkurrens när exempelvis SRX MK 3 av de flesta experter anses vara världens bästa hörlur!

Man är fortfarande ensamma om att tillverka den elektrostatiske pick-upen CPX, som också den tillhör absoluta toppskiktet på marknaden.

Förutom pick-upen tillverkar man en av världens bästa tonarmar UA-70, som är en arm med verklig ultra precision. Patenterad, helt genialisk antiskating-



I en bandspelare utan dessa problem med brum behöver man inte bry sig särskilt mycket om kassettsens brumskärmande egenskaper.

De flesta magnetbandsdata beror av förmagnetiseringsnivån

För att bandet skall bli magnetiserat linjärt i förhållande till ljudsignalströmmen som flyter genom inspelningshuvudet måste en högfrekvent förmagnetiseringsström också föras genom huvudet. Frekvensen på den väljs vanligen mellan 85 och 125 kHz, och det är av yttersta vikt att denna förmagnetiseringsström är symmetrisk, som vi betonat vid tidigare tester. När förmagnetiseringsströmmen ökas från ett lågt värde, observerar man först en ökning av effektiviteten vid höga frekvenser, vilket följs av ett maximum för effektiviteten vid låga frekvenser. Alldeles innan den punkt där maximal känslighet uppträder för 333 Hz (*MOL*-värdet) börjar högfrekvenskänsligheten att gå ner igen, och därför måste den optimala inställningen av förmagnetiseringsströmmen bli en kompromiss mellan god funktion vid låga frekvenser och acceptabel återgivning vid höga.

De flesta kassettspelare har förmagnetiseringsnivån fast inställd från fabriken, ehuru nivån går att ändra med kontroller inne i apparaten. Ett fåtal maskiner tillåter användaren att välja optimal förmagnetiseringsström, och det mest anmärkningsvärda exemplet på detta återfinns på **Neal** modell 103.

Olyckligtvis får en för hög förmagnetiseringsnivå inte bara högfrekvenskänsligheten att falla utan den maximala nivån vid dessa frekvenser blir också mer och mer begränsad. Vid lägre frekvenser, däremot, minskar lågfrekvensdistorsionen märkbart vid högre förmagnetisering, ehuru denna effekt begränsas av oxidens tjocklek och inspelningshuvudets luftspaltsbredd.

I våra laboratoriemätningar har vi noterat egenskaperna vid en optimal förmagnetiseringsnivå, men vi har också kontrollerat vad som händer när en specifik kassett blir utsatt för en alltför svag eller stark förmagnetisering. Kassettband behöver olika förmagnetiseringsinställningar för att ge optimalt resultat och i *fig* visas detta i relation till ett genomsnittligt band. En lägre siffra betyder en lägre förmagnetiseringsström och en högre siffra en högre ström.

Vi har funnit att många mindre högkvalita-

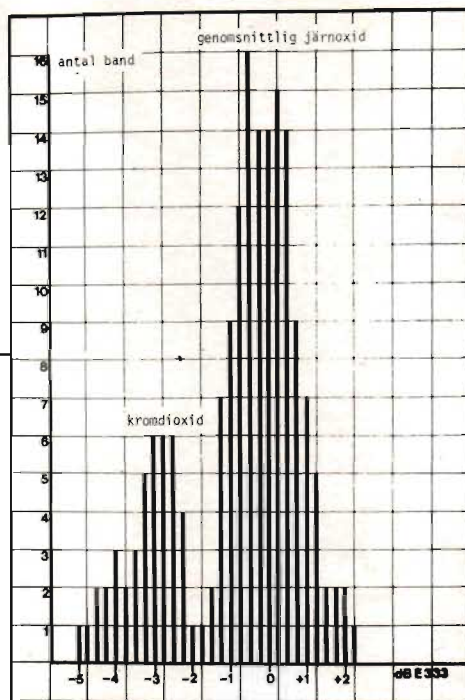


Fig 5. Maximalt användbar utnivå vid 333 Hz mätt på Telefunken M 15.

tiva kassettyper fordrar en ganska låg förmagnetiseringsström för att få nöjaktiga högfrekvensegenskaper, och detta betyder att i dessa fall den tillgängliga utsignalkapaciteten från medelhöga frekvenser blir lidande. Under dessa förhållanden kan vi inte se någon anledning till att rekommendera några av de enklaste märkena annat än av ekonomiska skäl, och ibland finns inte ens det skälet, då en del sämre kassettyper faktiskt är ganska dyra!

Vi fann, att förmagnetiseringsbehoven var ganska lika och föll inom ett smalt område för de flesta järnoxidband utom för **Ampex 350**, **Capitol**, **3M Dynarange**, **Pyral LN**, **Pyral Maxima** (alla med lägre förmagnetiseringsström än genomsnittet) och **Dixons Pro**, **Hitachi UD**, **Maxell UD** och **TDK ED** (alla högre än genomsnittet).

Bandets maximala utnivå starkt frekvensberoende

Den maximalt möjliga utnivån vid låga och medelhöga frekvenser är väldigt mycket högre än vid diskantregionens på grund av de begränsningar som finns inneboende i de magnetiska oxiderna vid korta våglängder. Vi har mätt tredjetonsdistorsionen vid Dolbynivå på en 333 Hz signal. Vi har också noterat den nivå, vid vilken 5 % tredjetonsdistorsion från samma ton uppnåddes. Alla dessa mätningar har gjorts på vår specialmaskin med kassetbandet upplindat på lösa spolar, men vi har också kontrollerat den totala distorsionen från varje band på fyra kassettdäck från **Aiwa**, och åtskilliga band provades också på andra fabriks maskiner.

Varje band försägs med en optimal förmagnetiseringsström, vilket ansågs vara den kompromiss som vi tidigare redogjort för. En jämförelse av tredjetonsdistorsionens storlek och nivån för 5 % distorsion redovisas i det stora sammanställningsdiagrammet, och vi berör också egenskaperna i detta avseende i de in-

dividulla genomgångarna för varje bandtyp.

Vi har också kontrollerat prestanda för varje kassett vid 10 kHz för att utröna en maximal, realistisk nivå, möjlig att registrera resp att återge från bandet när det hade optimal förmagnetiseringsström. Vi definierade denna nivå som den som gav 20 % *IM*-distorsion, mätt som frekvensen 8,5 kHz bildad ur de inspelade signalfrekvenserna 9,5 och 10,5 kHz. Vi fann avgörande skillnader mellan olika kassettyper och resultaten återfinns i sammanställningen med betyg mellan *A* och *E*, där *A* står för utmärkt och *E* för mycket dåligt.

Några band kunde acceptera mycket höga nivåer vid medelhöga frekvenser men bara medelmåttiga vid höga frekvenser medan andra åter var blott medelmåttiga vid 333 Hz resp förvånande goda vid 10 kHz. Detta var inte alltid beroende av förmagnetiseringsströmmens storlek, men där så var fallet kontrollerade vi bandet vid flera förmagnetiseringsnivåer för att om möjligt finna en bättre kompromiss.

Tapens reella frekvensgång måste motsvara däckets

Vi mätte känsligheten för varje kassetband vid 333 Hz och 10 kHz, så att om en kassett har befunnits fungera väl tillsammans med en viss apparat, kan man ur sammanställningen finna band som har liknande frekvensegenskaper.

Några kassettspelare behöver band som har stor känslighet vid höga frekvenser för att ge en rak frekvenskurva, och om ett annat band väljs som har ett relativt sett sämre utbyte vid höga frekvenser, kan resultatet bli en mycket dålig frekvenskurva. Å andra sidan kan det, speciellt för äldre kassetapparater, hända att kassetter som här befinns vara mindre goda ändå ger en god återgivning av såväl låga som höga frekvenser. I sådana fall kan man få ett aktningvärt diskantlyft om man använder bättre band, och maskinen kan mycket väl bli åtskilligt bättre om förmagnetiseringsströmmen ställs om för ett sådant band – samt, om möjligt, även frekvenskorrigeringen vid inspelningen anpassas till det samtidigt.

Om en aktuell kassettspelare har ett Dolby-system är det oerhört viktigt att välja ett band som återger samma nivå som det spelats in med genom Dolbykretsarna. Här kommer man att finna, att band som har lägre känslig-

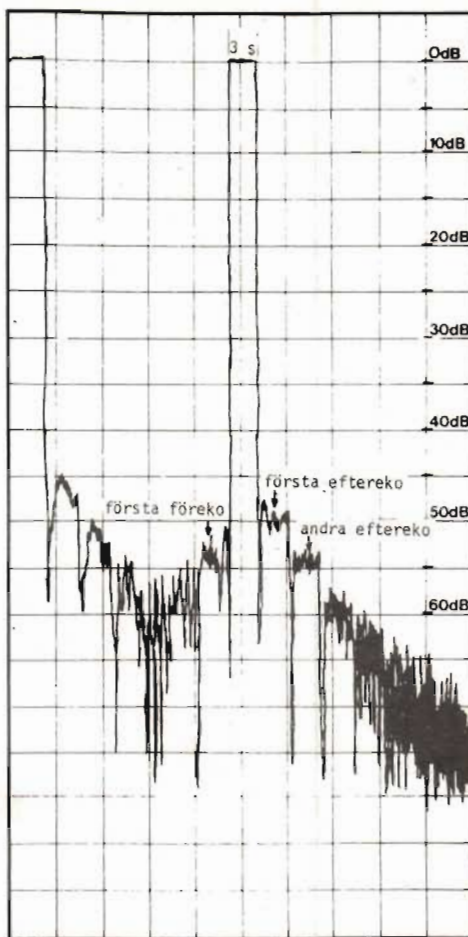
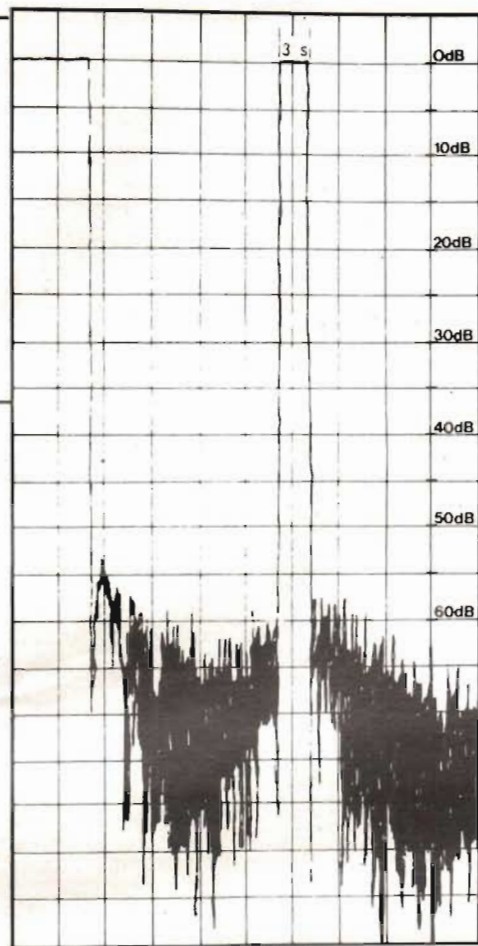


Fig 6. Kopieringseffekt på två kassetband. En 3 s lång signal har spelats in och utsignalen från bandet före och efter inspelningsstället har mätts efter 72 timmar. T v utsignalen från Sony K och t h Pyral Maxima Cobalt.

het återger signalen med för låg nivå, medan mera högkänsliga band kommer att ge för hög nivå vid återgivningen. Den slutliga Dolbykompatibiliteten är knuten till den typ av kasset som apparatillverkaren använt för sin intrimning. Alltför ofta vet inte importörer och försäljare av kassetapparater vilken kassettyp som är adekvat, och vi hoppas att denna översikt kan hjälpa till vid valet av rätt kasset på rätt plats.

Så som fallet var för förmagnetiseringsdata fann vi här att känsligheten för långa våglängder för de flesta järnoxidbanden föll inom ett smalt band. Anmärkningsvärda undantag härifrån är **BASF LH, Philips Standard, Philips Super, Pyral LN** (lägre än genomsnittet) och **Ampex 20/20** (högre än genomsnittet). Frekvensgången (333 Hz jämfört med 10 kHz) var också ganska lika hos de flesta men med åtskilliga undantag, nämligen **Agfa LN, Ampex 350, Ampex 370, Philips Standard, Pyral LN**, vilka alla gav sämre högfrekvensåtergivning.

Små skillnader i brusnivå — men stora dynamiskskillnader

Vi mätte den brusnivå som varje band producerade genom ett normerat CCIR-filter. Det var förvånande att finna att det bara var ett par dBs skillnad mellan den brusigaste och den tystaste kassetten. Brusnivån som produceras av ett visst band tilldrar sig fullt intresse först i samband med den maximala nivå som kan registreras på bandet, både vid låga och höga frekvenser.

Två olika omdömen om det dynamiska området ges i sammanställningen. Det första gäl-

ler avståndet mellan nivån för 5 % distorsion vid 333 Hz och bruset vägt enligt CCIR. Det andra tar även hänsyn till en beräknad vägningsfaktor som beaktar bandets högfrekvensgenskaper.

I många fall visar de två kolumnerna samma resultat, men i vissa fall är de olika, och i sådana fall bör man ta hänsyn till det sammanvägda omdömet snarare än mittfrekvensegenskaperna, om det gäller en inspelning av material med en god del högfrekvent energi.

Alla signal/brusdata är mätta utan inverkan av Dolbykretsar, och eftersom de i alla fall är relativa skulle de samtliga visa identiska förbättringar, om Dolbysystemet hade aktiverats vid mätningarna.

Brusnivåerna mättes efter det att bandet hade raderats och förmagnetiserats vid inspelning utan signal.

Om en viss maskin har en mycket brusfattig avspelningsdel, kommer naturligt nog ett band med lågt brus att ge ett störningsfritt resultat än ett brusigare band. Om man däremot har en kassettspelare som ger ett högre brus vid avspelnning, kan det hända att man inte kan tillgodogöra sig bandets låga brusnivå, eftersom den låga nivån då helt kommer att maskeras av förstärkarbrus. I sådana fall är det därför rekommendabelt att man i stället väljer ett band med mycket hög signalkapacitet, vilket gärna må brusa något litet mer men som genom sin höga utnivå ändå ger en tillfredsställande dynamik.

Ekoproblem i kassetband göms ofta i dålig dynamik

När det gäller tape till bandspelare är eko-

bildning ett känt problem hos många fabriker, men hos kassetband är det tydligt att det inte alltid har ansetts vara ett särskilt stort problem. Huvudskälet till detta är det ganska begränsade dynamiska omfånget hos kassetbandsystemen. Kanske kan det förvåna någon läsare att ekoeffekterna blir mer märkbara om ett brusreduceringssystem används än om det inte används, för i nästan alla brusreducerande system verkar reduktionen bara på "väsende" och högfrekventa signalkomponenter. Eko märks mest på medelhöga frekvenser. Lågfrekvent eko kan uppvisa skrämmande mätvärden, men är inte så störande, eftersom örat är mindre känsligt för lågfrekventa signaler eller brus.

Ekomätningarna gjordes under ytterst noggrant kontrollerade förhållanden. En ton med frekvensen 333 Hz spelades in med en nivå som gav 5 % distorsion. Efter 72 timmar i rumstemperatur spelades varje kasset upp genom en spektrumanalysator (H-P) och resultatet ritades upp med en X-Y-skrivare. Eko-signalerna kan tydligt ses i fig och skillnaderna mellan ett gott band och ett mindre välarbetat är klart synliga.

På grund av brusets maskeringseffekt kommer många band som inte är bland de bästa ändå att sakna problem med eko, fastän de värsta exemplen gav hörbara ekon på åtskilliga programtyper. — **Pyral Maximal** gav till exempel tydligt hörbara ekon före och efter inspelningen för varje varv bandkakan roterade.

Ekon orsakas av att ett magnetiserat oxidskikt överför sin magnetism på ett intilliggande skikt när kassetten förvaras. Det är för övrigt olämpligt att förvara kassetband vid för hög temperatur eller i direkt soljus. Övanpå ett värmelement eller varmvattenledning är andra, helt förkastliga förvaringsalternativ liksom intill varm elektronik, TV etc.

Vi har betygsatt ekobildningen i tabellen från A till E där A betyder att något eko över huvud taget inte kan iakttagas. B och C är fortfarande mycket bra i sammanhanget och ger för det mesta inga problem. Kassetter med betyget D kan ge hörbara ekon som — beroende på program, användning osv — kan verka störande ibland, medan betyg E kan ge störande ekon ganska ofta, speciellt vid tal eller musik med stort dynamiskt omfång. A, B och C är sålunda tillfredsställande, medan E klart måste sägas vara otillfredsställande. ■



AGFA — GEVAERT

Denna koncern har ett program om tre bandtyper på marknaden f.n., däribland det kromdioxidkoncept som får sin egen provning i en framtid, eventuellt. Övriga typer är lågbrustapen jämte firmans Super-ferrodynamisk-band, vilket efter hand ersätter den "gamla" Super-formeln, som man möjligen kan finna på sina håll i handeln fortfarande. — Detta äldre band har oförklarligt givit upphov till en stark frekvens av drop-outs med en rad däck som RT provat. Antingen inverkar damm i oxidskiktet eller dålig anläggning mot tonhuvudet eller ojäma bandmatning. Det sista är troligast.

Lågbrusbandet krävde en lägre förmagnetiseringsström än genomsnittet tape för att man skulle kunna optimera prestanda med det på en kassettspelare av god kvalitet. Detta medförde dock en dålig frekvensgång då testkassetterna provades på flera fabriksjusterade japanska kassettspelare av gängse slag. — Aiwa, Pioneer, Sony m.fl. Med magnetiseringen omtrimmad till ett lägre värde hos dessa maskiner visade sig en avsevärd förbättring.

Såväl vid långa som korta våglängder blev jämförelsen inte gynnsam med andra tillverkare produkter då det gällde maximal utsignalstyrka.

Det står rätt klart att bandet inte är av alldeles färsk komposition. Agfa borde kanske överväga att ta upp firmans tidigare "super"-formel (= PE 88) som lågbrusprodukt i ljuset av den mycket starka konkurrens som föreligger i dag?

Beträffande mekaniken måste med beklagande konstateras — det gäller också flera andra firmors produkter — om Agfas lågbrustape i form av samtliga provkassetter att de syntes inverka med för högt bromsande moment mot bandet, speciellt mot slutet av kassetten. Fastän man kan vara förvissad om att Agfa-produkten svarar mot vedertagna internationella standarder på området mekaniska egenskaper (t.ex. IEC 94), verkar dessa inte ta hänsyn till utförandet hos många kassettspelare, särskilt inte de japanska. Denna nya generation av högkvalitativa kassettdäck kan i många fall ge sina utmärkt goda svajdata enbart i förening med kassetter med mycket lågt värde för bromsmomentet eller bandspänningen i spolriktningen.

Denna extra bromsspänning på bandet kan också mycket väl bidra till en kortare livslängd för batterisatsen i en portabel kassettspelare, eftersom ökad belastning sker på drivkretsarna, vilket i sin tur drar mer ström ur batterierna.

Den formel Agfa Gevaert benämner Superferrodynamisk är däremot en nyttillkommen skapelse i firmans program. I likhet med föregångaren erbjuder bandsorten ett extra tillskott om 6 minuters inspelningstid, vilket är något att vara belåten med, särskilt för dem som vill ha längre speltid utan att behöva tackla de mekaniska problem som oftast är förenade med 120-kassetterna. Den här fördelen tar fasta på de länder inom den europeiska marknaden där det (formellt) inte är illegalt att banda gramfonskivor och där de extra sex minuterna ofta medför att det är möjligt att banda in två LP sidor över varje riktning för bandet i kassetten.

Elektromagnetiskt visade sig SFD-proven ligga på genomsnittet eller över det, jämfört med samtliga i denna översikt ingående band. SFD ger en jämn och god frekvensgång även med slumputval

da "lagervaror" i form av gängse Japan-däck utan någon trimning. Bias-kraven för optimala resultat på testets **Telefunken M 15** låg mycket nära genomsnittet för alla testade bandtyper, vilket visar att Agfa uppenbart har undersökt marknaden och därpå framställt ett band, vilket man kan vänta ge likformigt goda resultat på flertalet moderna kassetmaskiner. Den enda signifikanta observationen som kunde göras beträffande den här produkten är den, att svaj av olika slag uppträder på kvalitetskassettdäck till följd av den tämligen höga, inboende bromsbenägenheten hos tapen hög dragspänning alltså. För att ge ett konkret exempel kan nämnas, att vi mätte både långsamt och snabbt svaj som toppvägt *DIN*-värde på en **Aiwa AD 1800** under bruk av åtskilliga provband med *SFD*-tape från Agfa, vilka köpts över disk i en Hi fi-shop. Typiskt resultat blev då 0,095 % — vilket kanske många hälsar med applåder, och jämfört med vad som gick att åstadkomma för fem år sedan är det förvisso mirakulöst! — men då kassetternas nav "transplanterades" i ett främmande kassetthölje, ett japanskt, gick resultatet att få så bra som 0,065%! Operationen ifråga utfördes med åtskilliga provkassetter, och i samtliga fall kunde förbättringar i den här storleksordningen noteras. Förfarandet ger anledning till förmodandet att det skulle kunna utgöra ett tacksamt försöksfält för teknikerna i Leverkusen. Vår förmodan från början var att problemet med den här oviljan att ge ifrån sig tapen resp svajbenägenheten hänger ihop med Agfas nyligen tagna beslut om att bygga in "anti-trassel"-mekniken från **BASF** i sina höljen. Vidare undersökningar i labbet indikerade dock att problemet antagligen mera hänför sig till utformningen av basmekaniken i Agfa-kassetten. Det långsamma svajet för sig märkbart mot bandslutet i kassetten och går tydligt att höra på programmaterial vid användning av t.ex. en **Pioneer 2121**. Svajet nådde helt alarmerande proportioner då kassetterna kördes i en prisbillig **Sony TC 92** portabel kassetmaskin!

Båda Agfa-bandtyperna uppvisar utomordentliga skärmmingar mot brum med helt inslutna tryckdynor och likaså god skärmming av kassettspelarens tonhuvud. Endast en tillverkare av de övriga tog hänsyn till dessa krav lika seriöst som Agfa.

För att summera: Vi har känslan av att det här fabrikkets lågbruskoncept till en del har blivit passerat av några av konkurrentmärkena och att *SFD*-typen, trots att den ger utmärkta elektriska egenskaper som ligger väl i linje med de krav moderna kassettspelare ställer upp, lämnar lite övrigt att önska i fråga om mekaniska prestanda.

Kopieringsseffekten från *SFD* låg sämre till än för lågbrusbandtypen och höll sig något under genomsnittet (-52,5 dB), vilket bör jämföras med medelvärdet, -55 dB.

Agfas Super-ferrodynamiska tape ger god valuta för pengarna i termer av elektriska data från bandet, vilket inte hindrar att man kan hysa tvivel om att tapen är allmänt rekommendabel för precis alla användarkategorier, om vi skall döma från de 12 aktuellaste provkassetterna, anskaffade från tre inköpskällor. Kassetthöljets och -meknikens tämligen höga friktionsverkan gör det lite lotteribetonat om man skall undgå nedslående mekaniska resultat — det hela beror rätt mycket på konstruktionen av det kassettdäck man använder. Prova noga!

AMPEX

Liksom gäller **Amplex** bandspelartape har USA-firman ett omfattande program kassettdäck, vilket omfattar en kromdioxidtyp jämte **Amplex 350, 370** och **20/20**-tapen. I likhet med föregående fabrikat i den här bandrevyn är det amerikanska pionjärföretaget Amplex väl etablerat på yrkesljudsidan och i studiovärlden. Det är egentligen relativt nyligen man också började inrikta sig på konsumentmarknaden. Amplex har ju under 1960-talet speciellt haft tvåra kast i sin policy till följd av felslagen lönsamhet i vissa avseenden, vilket bl a fick till följd att man upphörde tillverka apparater för Hi fi och underhållningssektorn.

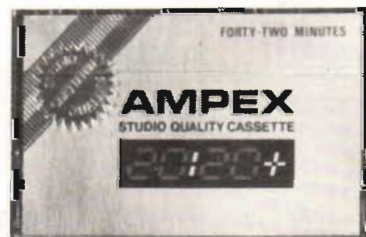
Att man sedan några år konfekitionerar kassettdäck markerar ett återinträde på konsumentsidan, där dock hårdvaran ännu lyser med sin frånvaro. På den professionella sidan är Amplex däremot stort och blomstrande igen. — Alla kassetterna sätts ihop i Mexiko. Banden i dem är tillverkade vid Amplex USA-anläggningar.

Samtliga provade Amplex-produkter uppvisade svajdata vilka ligger avsevärt bättre till än genomsnittet. I synnerhet **20/20**-typen gjorde det bästa av samtliga kassettdäck som användes för svajtesterna. De elektriska provningarna visade att **350**-typen är en i dag tämligen ålderstigen formel och knappast i något avseende svarar mot standarden man skulle vänta av en tillverkare med det renommé för toppkvalitetsprodukter som Amplex åtnjuter världen över. Maximala utsignalen som gick att avvinna **350**-bandet vid 333 Hz var den lägsta över huvud vid dessa mätningar.

Om vi går över till **Amplex 370**-tape, visade sig denna vara märkbart överlägsen **350** men ändå något av en besvikelse, speciellt i termer av max utsignalstyrka från bandet. Optimal biasström låg tätt intill genomsnittets men HF-känsligheten var ganska dålig och med flertalet fabriksintrimmade kassettdäck kom det fram en hörbar brist på diskant.

Amplex 370 ger goda mekaniska egenskaper men elektriska prestanda något under genomsnittet.

20/20-produkten, slutligen, är uppenbart den bästa i programmet med mycket låg distorsion vid Dollby-nivå 213 nWb/m och 333 Hz, närmare bestämt 0,5 % vid referensnivå för förmagnetiseringens inställning; genomsnitt låg på 1,4 %. Känsligheten vid långa våglängder befanns mycket hög liksom 10 kHz-karakteristiken var gynnsam. Då bandet försökskördes på sex olika, nätdrivna och goda kassettdäck utföll resultatet tillfredsställande rättigenom, ebarur diskanten på en maskin låg hörbart nerställd till följd av en väl frikostigt gjord





biasställning, sådant som japanska tillverkare faller tillbaka på i en del fall då man inte bestämt sig för någon viss referens- och trimtape i blankskick med såpass låg koeritivkraft att den blir kompatibel med flertalet europeiska och amerikanska tape-typer (liksom med vissa japanska, för den delen).

Själva kassetthöljet till Ampex 20/20 vållade inga problem med någon kassettspelare i testet, inklusive en prisbillig batteridriven bärbar apparat, där 20/20 visade sig ge några av de klart bästa svavärdena som någonsin mätts upp ihop med denna maskin. Den extra känsligheten hos denna tape gör den väl lämpad för många kassettspelare med begränsad drivning från inspelningshuvudet, och den bandentusiast som gör sig besväret undersöka bandet skall veta att det väl är värt det. Ampex 20/20 är ett av de bästa banden i det här testet och kan rekommenderas. Enda framträdande problemet ligger på kopieringskosidan, som med sina -51,5 dB ju ligger betänkligt dåligt till.

Sammanfattningsvis har Ampex 350 en hel del att önska bättre - bandet kommer i en ganska konstig box och det är svårt att se hur stor mängd tape som är kvar i kassetten utan att man håller fönsteröppningen mot ljuset.

370-tapen ligger bara lite under genomsnitt och medelmåttan i flertalet avseenden utom vad beträffar bandets excellenta kassetthölje. 370 och 20/20-bandet har skravsammanhållna höljen under det att 350 är ultraljudsvetsat samt saknar roterande bandstyrning.

20/20-tapen ligger genomgående i en priskategori som klassar bandet bland de dyrare och kvalitativt bästa men de rabatterbjudanden som förekommit gör detta Ampex-band attraktivt för många som inte kräver högsta dynamiska omfång på sitt inspelade material och där ett ganska högt kopieringskoeficient inte utgör något avgörande hinder.

AUDIO MAGNETICS

Audio Magnetics tillverkar kassetband inte bara för den egna etiketten utan också som legoullverkningar för åtskilliga "vårt eget märke" av lågpris-typ. Eftersom den här genomgången är inriktad på den medvetne användaren och på dem, vilka är angelägna om bästa resultat med en kvalitativt god kassettspelare, faller det lite utanför syftet att inkludera också billighetsmärken och "anonyma" tapes som egentligen inte fyller kraven för Hi fi-kategori.

Audio Magnetics som varumärke har som egen bästa produkt XHE-kassetten, som kom 1975. Vi har låtit prov på dessa band med Magna-finebelagd oxid (= kubiska partiklar) utsätts för de gängse testerna i labbet. Utom Agfa-Gevaert och BASF är AM XHE enda kassettyp som förses med sk specialmekanik i höljet, "anti-trassel"-bandföring, om vi inte skall räkna Philips FF-kassetter dit. "ParaFlo Guides" kallas styrrollarna. Hindrar kantskarvning, enligt A-M.

XHE blev också enda band i testet som inte blev försett med ledarband i början av rullen och i slutet av den. Detta kallar Audio Magnetics "ögonblicklig startberedskap..." ("instant start recording capability"). Kassetthuset saknar också etiketter. Dem får köparen sätta dit själv.

Banden från Audio Magnetics hade genomsnittsegenskaper eller kanske lite bättre, fast frekvensgången föll i diskanten under användning av tre nådrivna, "fabrikstrimmade" kassettdäck. Kopieringsseffekten får anses förvånande dålig med -50,5 dB uppmätt.

Tapen är ett typiskt exempel på ett koncept där relativt hög utsignal plus ganska lågt brus får sättas mot högt bandekoeficient, en i denna undersökning inte ovanlig kombination.

BASF

BASF är ju efter mera än 40 års verksamhet världens äldsta magnetbandtillverkare och tillika en av de mest välnummerade och bäst etablerade. Produkterna från de gigantiska anläggningarna i Västtyskland har tillvunnit sig världsrykte för toppkvalitet och praktiskt förverkligade forskningsresultat.

Programmet omfattar fyra kassetbandtyper, av vilka kromdioxidformeln inte ingår i denna undersökning. Men vi har granskat den vanliga LH-tapen jämte Super LH, som är ganska nyutvecklade, plus Ferrochrom; firmans senaste produkt.

Här skall diskuteras dels de mekaniska, dels de elektriska egenskaperna. I likhet med produkterna från ett par andra tillverkare måste kritik riktas mot kassetthöljet i en del fall för att välla svav ihop med en mängd moderna kassettdäck, där bandspänningen och bromsverkan från kassetten som sådan måste hållas så låga som möjligt för att man skall undgå såväl långsamt som snabbt svav, särskilt mot bandslutet.

Under år 1975 fanns det anledning till ingående studier hos AMF över marknadens kassettspelare för utgivningen av en (i England utgiven) konsumentvägledningbok, där 52 apparater mättes upp för test och värdering. I början av det projektet beslöt att varje inlevererad apparat från importörer och agenter skulle åtföljas av blanktapeprov, band vilka vederbörande själv rekommenderade till apparaten. Det är intressant att notera huruvida BASF-bandet utgjorde rekommendationen för nästan 40% av maskinbeståndet. Fördelningen blev den, att ca 20% rekommenderade Super LH och nästan lika många angav LH som preferens nr ett för ferro-läget hos omkopplaren.

En besvikelse blev dock att se hur kassettdäcken ifråga överlag icke presterade de mekaniska data som förväntades. Faktum är, att av de 12 däck vilka drog på sig mest kritik för sämre svavvärden än normalt, kom åtta med BASF-band enligt rekommendation - och motsatt gäller, att av de 17 apparater vilka uppvisade bättre egenskaper än genomsnittligt, använde bara fem BASF-produkter.

Diskussioner med BASF i såväl London som Ludwigshafen blev dock framgångsrika, såtillvida som man utfäst sig att gå till botten med de här mekaniska problemen och att man är på väg att övervinna dem. Givetvis svarar BASF-kassetterna mot internationella normer som IEC 94 m fl i de avseenden som är inriktade på inre friktionsmotstånd och bandspänning, men saken tyder snarast på att dessa normer är i behov av modifiering i ljuset av vad en betydande mängd kassettdäck kan erbjuda i fråga om låga svavvärden m m, vilket man inte kunde föreställa sig för fem år sedan.

Den spontana reaktionen inför mätresultaten

med BASF var att vilja sätta fingret på märkets Specialmekanik, "anti-trassel"-delen av drivningen, som man i början marknadsförde som just svavnerminskande snarare än störnings- eller bandtrasselskyddande. Ty, gör man som många gjort, avlägsnar de där harvpinnarna som SM-plastfjädrarna bildar, så inträder en högst betydelsefull förbättring i fråga om svav av alla slag, vilket också kunde bevisas hörbart på program över flera kassettdäck. Det måste nog förutsättas, att kassetternas grundläggande mekanism skulle må väl av att bli konstruktivt översedda!

Försök med att "transplantera" själva BASF-bandet in i ett annat kassetthölje gav utmärkt resultat, så man kan tryggt hävda att det på inget sätt är tapen som sådan vilken ger problem. Märk dock, att skiktbararen eller bandbasen liksom närvaron eller frånvaron av ryggbeläggning eller bakstruktur på tapen kan påverka svavegenskaperna! Det registrerades, att Ferrochrom medförde generellt överlägsna svavprestanda men bandet nådde ändå inte upp till nivån för t ex Ampex, Memorex eller för den delen något av de Japangjorda banden. Det ter sig påtagligt att de japanska bandtillverkarna måste ha arbetat hand i hand med kassettdäckfabrikerna och deras konstruktionsavdelningar med att få ner svavförekomsten!

Går vi över på de elektriska egenskaperna blir bilden genast mycket ljusare. Den vanliga LH-kassetten uppförde sig mycket väl i olika avseenden med relativt lågt brus och kopieringskoeficient (= -55,5 dB). Maximala utsignalen vid långa våglängder (= 333 Hz) var svag med blott +1,5 dB relativt 213 nWb/m vid referensvärde på förmagnetiseringen på testlabbet Telefunken M 15 (genomsnittligt värde för banden = +4,5 dB) och detta bör ses i förening med tapens låga känslighet, den reellt lägsta tillsammans med Philips. Påfordert antal japanska kassettdäck föll den totala frekvenskarakteristiken för bandet mot diskantänden, delvis beroende på den låga känsligheten, vilket medförde att A/B Dolby-nivån blev faktiskt utan korrigering.

BASF-bandet av typ Super LH gav signifikant bättre resultat än den vanliga LH-formelns och utföll bättre än genomsnittet i alla avseenden utom i fråga om kopieringsseffekten, där den var något sämre (= -53 dB). Enligt erfarenhet blir bandekoverkan ofta den nackdel som drabbar bandkoncept där extra stort dynamiskt omfång eftersträvas utan att man för den skull vill tillgripa en helt ny och annorlunda oxidformel, som i sig skulle kunna välla en rad andra problem.

Super LH-bandets dynamikomfång låg jämförbart med de allra bästa av de rena ferrooxiderna på vår testuppsättning.

Härnäst följer alltså Ferrochromtapen. Bandet representerar det tredje Fe₂O₃/CrO₂ konceptet på Europamarknaden och uppvisar elektriska likheter med FeCr-bandet från både 3M och Sony - i fråga om grundläggande uppmätta parametrar ligger det närmare Sony än Scotch. Bandet fordrar högre basinställning än de rena ferrooxiderna för att ge optimala prestanda eller +2 dB jämfört med genomsnittet: vid lägre förmagnetiseringslägen tenderar denna tape att ge överdriven diskantverkan om inte kassettdäcket är speciellt korriberat mot detta.

Detta ger anledning till konstaterande, att alltför många maskiner, särskilt äldre kassettdäcktyper,

Hur du får kassettdäck och

För att du skall få bästa möjliga ljud ur ditt kassettdäck och kassettradio och slippa trasel är det viktigt att du använder rätt kassettbånd vid inspelningar. Enkelt uttryckt kan man säga att ett kassettbånd är en tunn plastremsa på vilken man limmat fast ett magnetiskt oxidskikt.



Fulldiskant och mindre brus

I början på 70-talet upptäcktes att den kristalliniska gammahematiten (s k gammajärnoxid) var överlägset andra dittills kända material som oxidskikt på kassettbånd. Med sådana band fick man fram unika egenskaper: t ex ett bredare frekvensområde med upp till 50% mer diskant, mindre grundbrus och en högre signalnivå (speciellt i diskanten).



Vanlig järnoxid



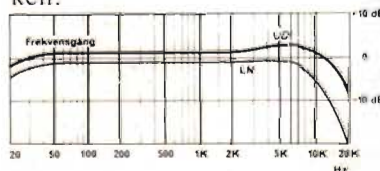
Fintfördelad järnoxid Gammajärnoxid

Dessutom undvek man krom- och koboltbandens nackdelar, dvs dålig basåtergivning



och hårt slitage på tonhuvudet vilket kräver kassettdäck med speciella tonhuvuden.

Det var Maxell i Japan – en av världens största tillverkare av kvalitetsband som upptäckte och utvecklade den här tekniken.



Maxell UD kassetter ger kraftigare diskant än konventionella LN kassetter.

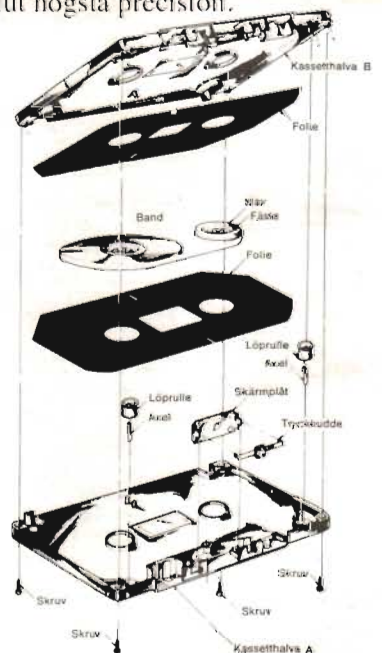
Viktigt materialval

För att inte kvaliteten på inspelningarna skall försämrats med tiden, har Maxell varit ytterst noggrann med materialvalet till själva ljudbandet.

Acetat är ett billigt material som används av en del tillverkare. Det riskerar dock att bli skört och brister efter en tid. Därför använder Maxell uteslutande den bästa (och dyrbaraste) kvaliteten av polyester, som behåller sina goda egenskaper år efter år.

Gedigen konstruktion utan trassel

Ett kassettbånd är bara 3,81 mm brett och rymmer 4 ljudspår. (Två stereospår i vardera riktningen). Avståndet mellan två spår är 0,26 mm. Maxell har därför lagt ned stor möda på att tillverka kassetter med absolut högsta precision.



- Man använder 40% mer plast i sina kassetter än de allra flesta andra tillverkare av kassettbånd. Kassetten blir absolut stabil och förändras inte form eller blir skev, vilket gör att bandet behåller full diskant och inte traslar sig.

ut mer av ditt slipper trassel.

- Mitt i kassetttöppningen sitter en liten filt kudde på en fjäder. Den skall trycka bandet mot tonhuvudet, varken för hårt eller för löst. Maxell har löst det problemet genom att använda en fjäder av fosforbrons, ett dyrt material som dock behåller sina goda fjäderingsegenskaper nästan hur länge som helst.
- Bandet förs genom kassetten med bl a löprullar och styrcinnar. Även här är högsta precision nödvändig, annars kan bandet börja vandra uppåt eller nedåt så att kanten fransas. Ljudåtergivningen försämras då kraftigt, speciellt på vänster stereokanal som ligger ytterst på bandet.
- Kassetten är ihopsatt med fem skruvar för den som vill redigera själv.

Inga DROPOUTS

Drop outs är ett engelskt uttryck som betecknar att inspelningen försvinner ett ögonblick. Det kan bero på att bandet tappar kontakten med tonhuvudet under bräkdelen av en sekund. De vanligaste orsakerna är att:

- Dammkorn har fastnat på bandytan vid tillverkningen.
- Dålig tryckkudde.

- Ostabil bandmatning p g a skev kassett eller dålig bandföring. Maxell har i flera oberoende tester, t ex i USA och Sverige (Stereo HiFi) fått i särklass minst antal Drop Outs – ofta inga alls!



Fem unika sekunder

Och som russinet i kakan finns i bandändarna en unik startsladd som under fem sekunder rengör tonhuvudet, tryckrullen och kapstansaxeln.

Detta gör att ljudet blir klart och rent. Dessutom är det välgörande för kassettdäckets ömtåligaste delar.



Begär objektiva testresultat

Om du ringer eller skriver till Rydin Elektroakustik AB, Spångavägen 399-401, 163 55 Spånga, tel 08-760 03 20 sänder vi gärna särtryck på Stereo HiFi:s jämförande test av kassetband.

Maxell kassetband finns hos alla kvalificerade återförsäljare av ljudanläggningar.

maxell®
Passar alla bandspelare

Till Rydin Elektroakustik AB, Spångavägen 399-401, 163 55 Spånga

Jag vill ha Stereo HiFi:s fullständiga och objektiva test av 23 st kassetband.

Namn

RT 10-76

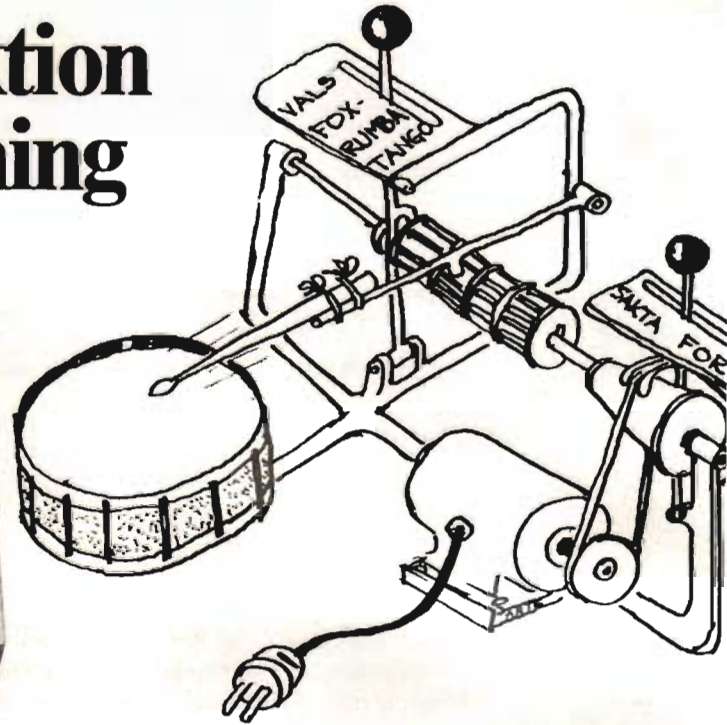
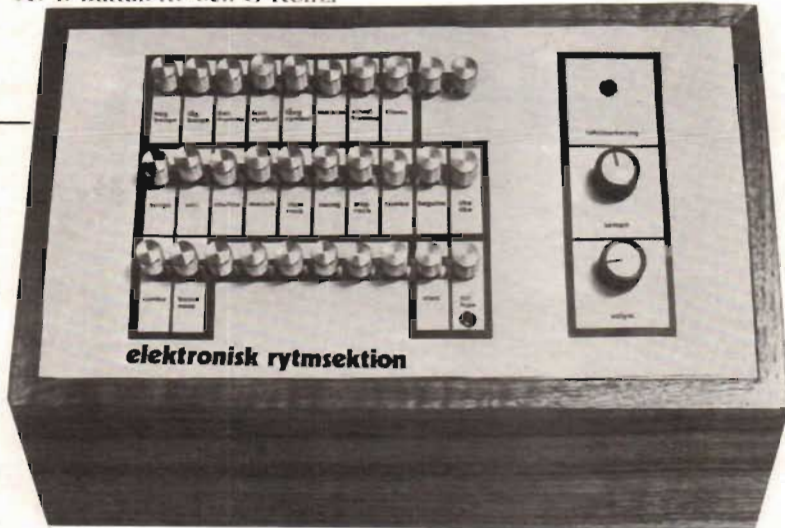
Adress

Postnr Postadress



Elektronisk rytmsektion Del 2: Byggbeskrivning

Av B Battaiotto och G Ronzi



■ Vi börjar med ett rytmssystem uppbyggt kring M252AA. Det programmeras med 15 olika rytmer, på så sätt att varje rytm kan användas maximalt åtta av de nio tillgängliga instrumenten (fig 23).

De 15 rytmer som programmerats är vals, jazzvals, tango, marsch, swing, foxtrot, slow rock, pop rock, shuffle, mambo, beguine, cha cha, bajon, samba och bossa nova.

Dessa rytmer kan väljas en åt gången från tangentbordet. Som synes blir omkoppleringen ganska komplex när det utförs med mekaniska omkopplare. För att förenkla den delen kan man i stället välja

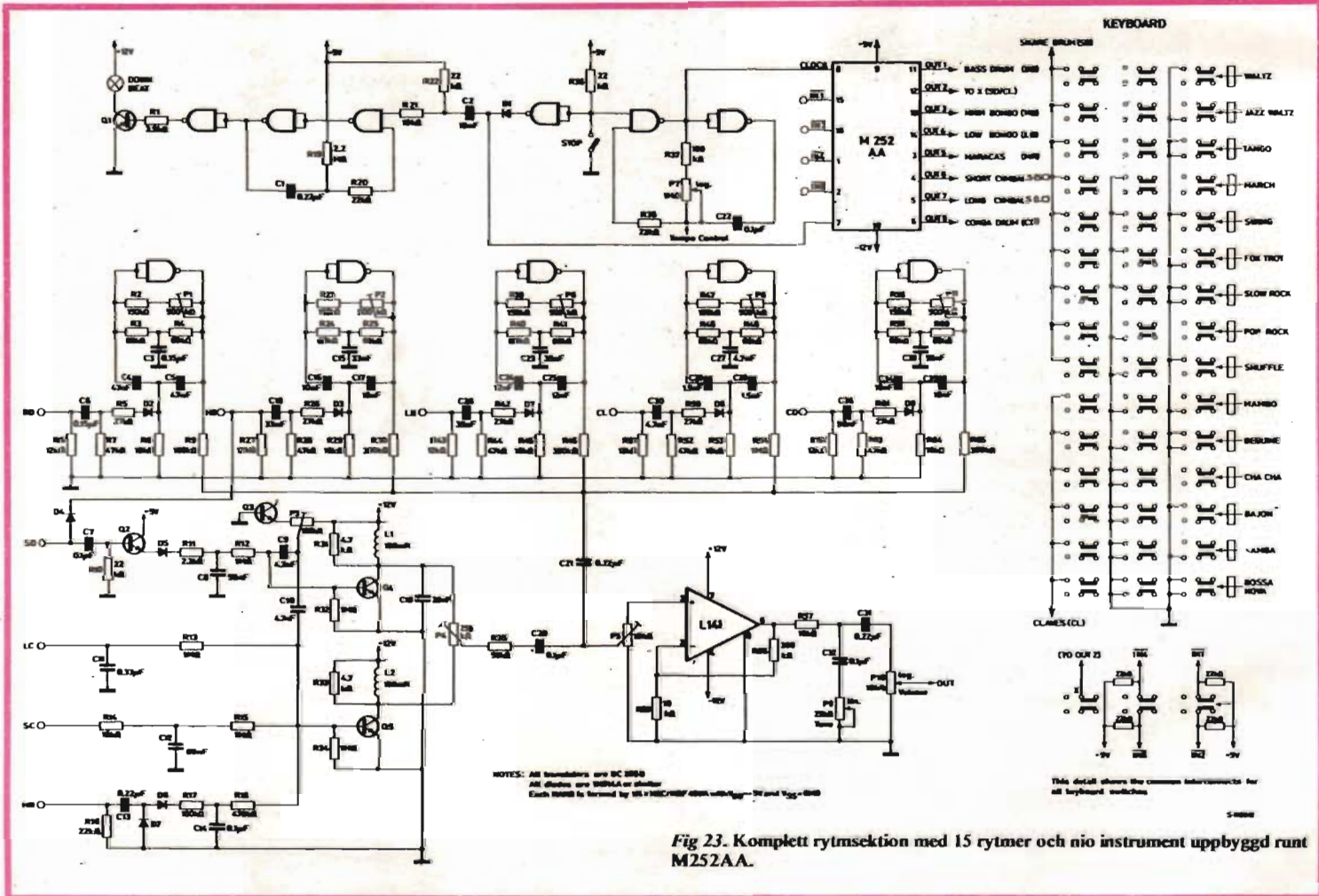


Fig 23. Komplet ritmsektion med 15 rytmer och nio instrument uppbyggd runt M252AA.

I denna andra del av RT:s beskrivning av en rytmgenerator som byggs upp kring SGS-Ates-kretsarna M252 eller M253 ger vi förslag på en praktisk uppbyggnad av ett rytmsystem. Liknande system har funnits att få på marknaden en längre tid, men tack vare de nya kretsarna har priserna nu kunnat reduceras drastiskt.

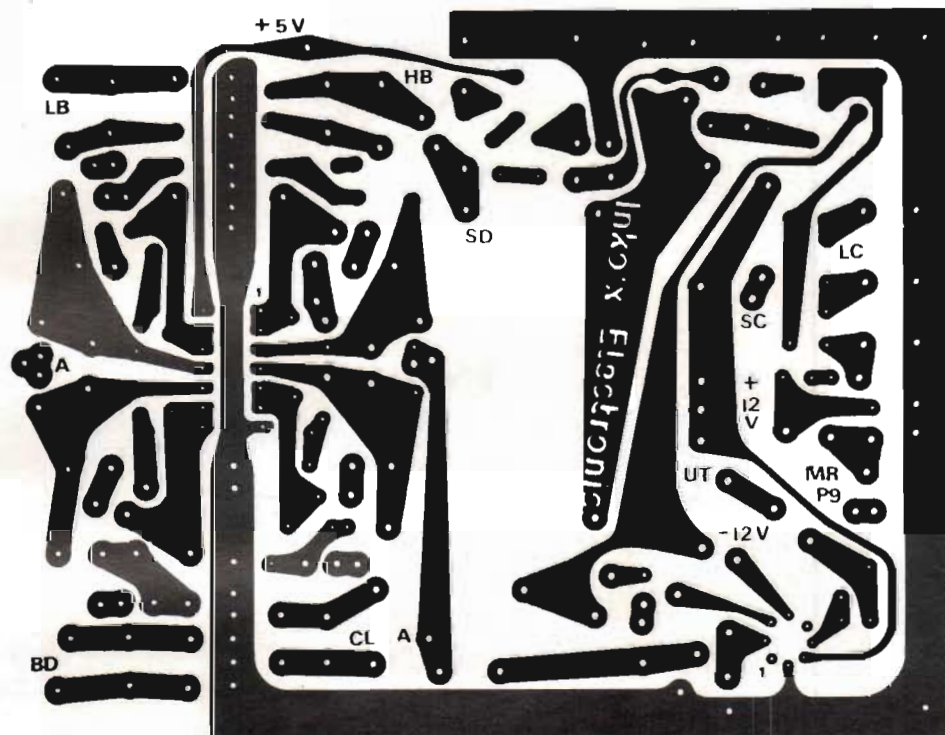


Fig 24. Mönsterkort för instrumentgeneratorerna och förstärkaren i skala 1:1.

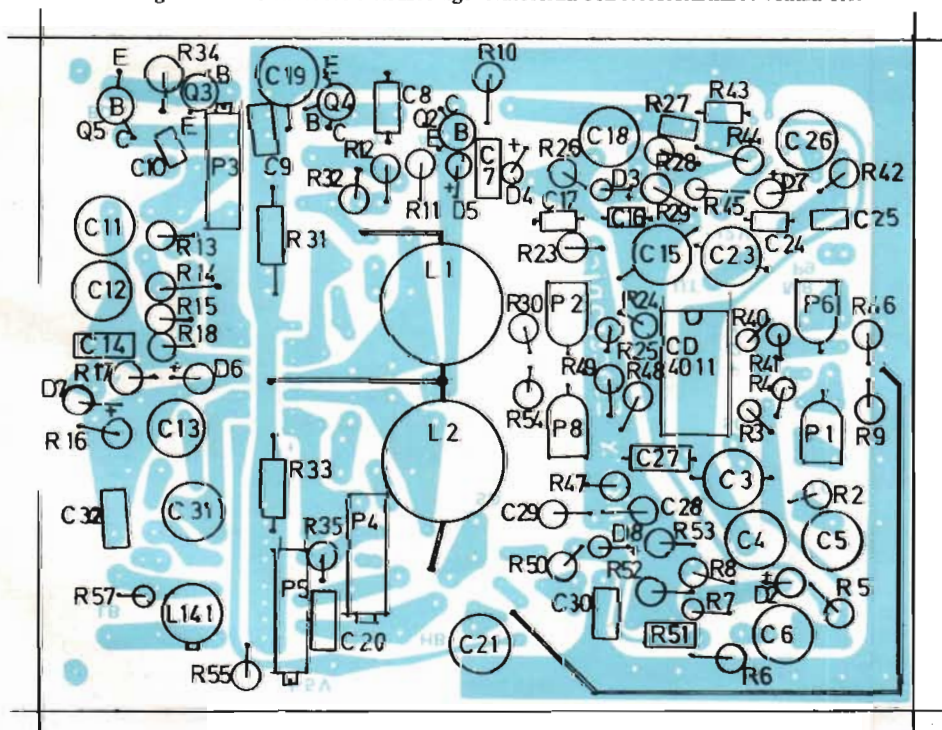


Fig 25. Komponentplacering för mönsterkortet i fig 24.

någon av de kodningsvarianter som vi beskrivit tidigare. Enklast av dem är kanske avkodning med diodmatris. Enklaste uppbyggnaden får man genom att bilda koderna med fyra omkopplare, men handhavandet blir då svårare.

Instrumenten som simuleras i uppkopplingen är bastrumma, virveltrumma, claves, hög bongo, låg bongo, conga, lång cymbal, kort cymbal och maraccas. De tre kontrollerna är voym, klangfärg och tempo. Dessutom finns en strömbrytare som gör det möjligt att starta rytmen i början av en takt eller att stoppa rytmen.

Utrustningen kan byggas upp på två kretskort. Det ena återfinns i fig 25 och innehåller ljudgeneratorerna och en förstärkare. Det andra finns i fig 27 och innehåller nätdel, rytmkretsen M252AA, den variabla klockgeneratören och den monostabila vippan för drivning av taktmarkeringslampan. Kortet är konstruerat så att det även går att använda till M253AA.

Låt oss dela utrustningen i fyra delar: Ljudgeneratorerna, den variabla klockan, monovippan för taktmarkeringen och omkopplarna.

Funktionen av M252AA har redan beskrivits i detalj i den första delen.

Slaginstrumenten simuleras i pulsstyrda kretsar

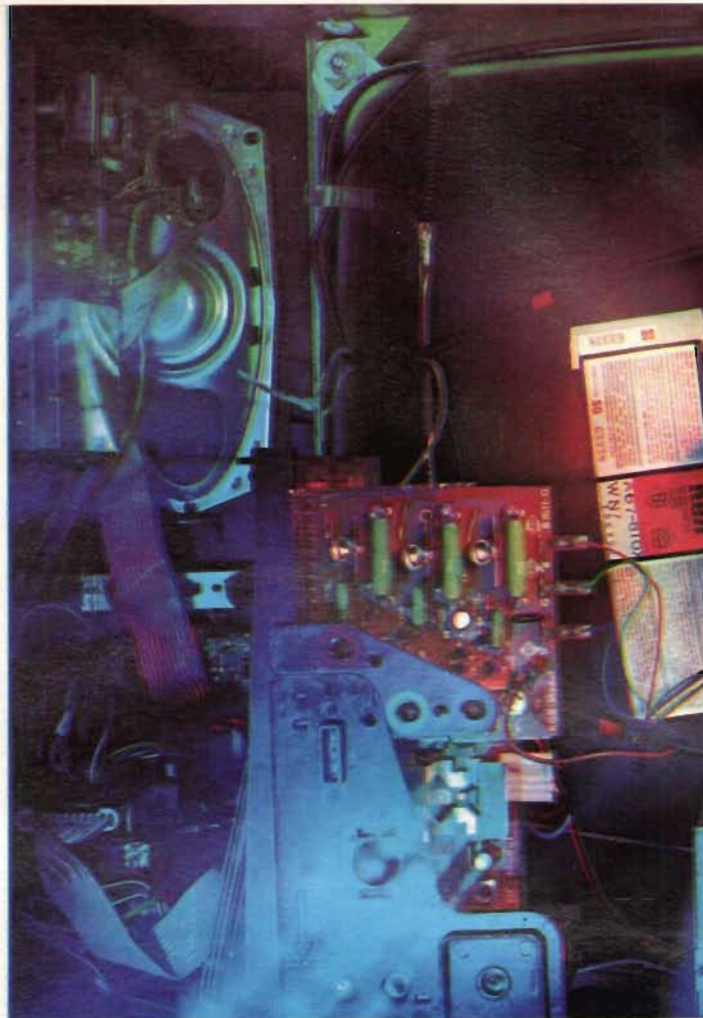
Ljudgeneratorerna är gjorda för att så naturtroget som möjligt reproducera de ljud som åstadkoms av slagverk av olika slag. De musikaliska sensationerna kan delas in i två stora grupper, nämligen ljud som består av dämpade sinussvängningar (trummor) och sådana som består av dämpat vitt brus (cymbaler).

I den första kategorin kan vi inkludera bastrumman, hög bongo, låg bongo, conga och claves. Alla dessa stimuleras av grundkretsen i fig 28. Kretsen är en okomplicerad dubbel-T-oscillator med aktiva CMOS-element, som hålls strax under svängningsgränsen av P1.

För att få en god efterbildning av de olika instrumenten måste man välja rätt värden för kondensatorerna C1 och C2. På detta sätt kan rätt frekvens åstadkommas för varje instrument. — Ett verkligt

FM 100

Blaupunkt Color FM 100



En helt ny färg-TV-teknik från Blaupunkt

Blaupunkts nya färg-TV-generation har hundra procentig funktionsmodulisering. Det innebär att framtida förbättringar alltid kan utnyttjas utan att apparaternas grundkonstruktion ändras. Alla 26"-apparater har också ett helt nytt bildrör: Precision In-line. Det bildröret är konvergensinställt från fabrik — en gång för alla, vilket innebär att färgpassningen är lika orubbligt skarp under bildrörets hela livslängd.

Här är de viktigaste fördelarna med Blaupunkts nya FM 100-teknik

- Överskådlig uppbyggnad av chassit: 4 utfällbara funktionssteg.
- Logisk uppbyggnad med äkta funktionsmodulisering. Alla grundfunktioner uppdelade på 14 moduler.
- Var och en av apparatens olika funktioner är sammanfattade på sin egen modul. Framtida tekniska förbättringar kan överföras till dagens modeller genom ett modulbyte. Modulerna är kompatibla, d. v. s. nuvarande och kommande moduler kan utan vidare ersätta varandra.
- Genom en inbyggd kod kan modulerna inte förväxlas. Kontaktlistor på två sidor underlättar provning och reparation.
- Varje enskild modul genomgår flera fabrikstest.
- Inbyggd felsökning genom ISA — Integrerad Själv Analys. Ingen yttre adapter behövs.
- Hela chassit — utom nätdelen — är helt skilt från nätet. Det innebär en ökad servicesäkerhet men också andra fördelar, t. ex. äkta dioduttag för bandspelare / HiFi-anläggning.
- Komponenternas antal har i FM 100-chassit kunnat minskas med 30%. Det betyder ökad driftsäkerhet: det som inte finns kan inte heller gå sönder. Resterande komponenter är datatestade.
- Nytt bildrör från RCA: Precision In-line. Konvergensinställt från fabrik, en gång för alla, varför inga efterjusteringar behövs. Det är lika bekymmersfritt som ett svart/vitt bildrör.
- Automatisk fininställning genom fränkopplingsbar AFC.
- Framtidssäker genom möjligheten att byta till olika specialmoduler, t. ex. för kabel-TV, PAL-SECAM-system och monitor.



BLAUPUNKT

BOSCH gruppen

Ett helt nytt chassi.

**4-blocks-chassi med utfällbara funktionssteg
100 procent funktionsmodulerat.**

Alla grundfunktioner är uppdelade på 14 moduler.

- Chassi-indelning i fyra funktionssteg: nätdel, signaldel, avböjningsenhet och manöverdel.
- Alla aktiva komponenter, d. v. s. 95% av samtliga, är modulmonterade.
- 10 tjockfilmskretsar av Blaupunkts egen tillverkning ersätter 135 konventionella komponenter. Kretsarna är byggda med toppmodern teknik, bl. a. lasertrimmade och datatestade.
- Genom tjockfilms- och IK-tekniken har antalet komponenter kunnat reduceras med 30%. Därigenom har såväl driftsäkerheten som totallivslängden på apparaterna ökat väsentligt.

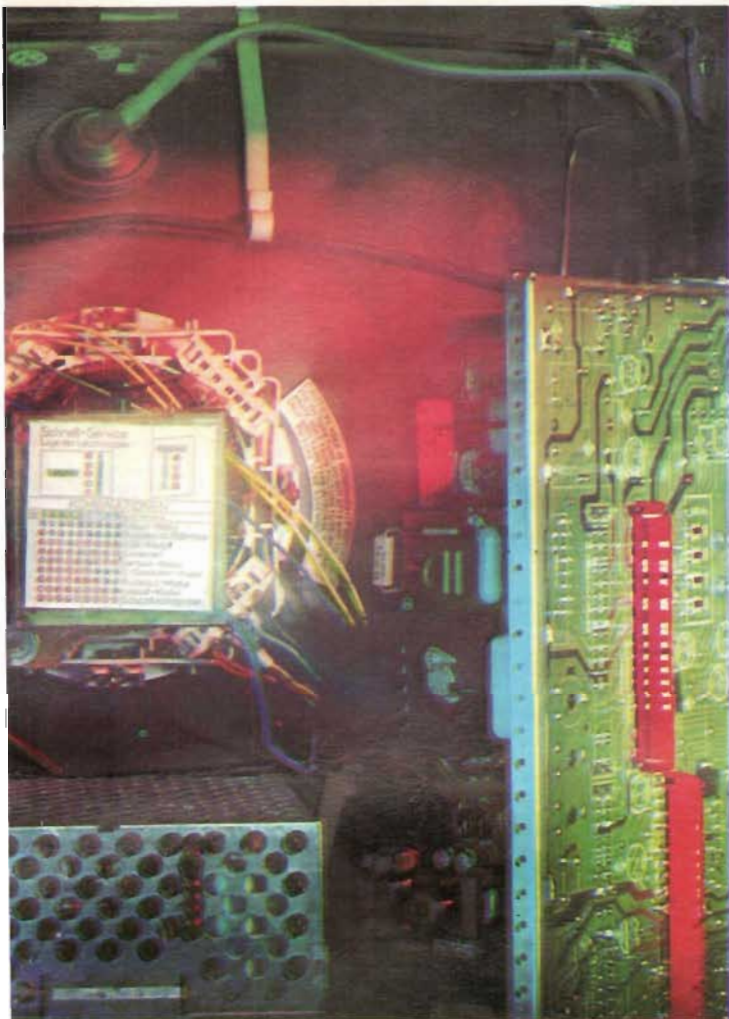
Ett helt nytt servicesystem.

Färg-TV är en avancerad teknisk produkt. Felsökningen har därför ofta varit ett tidskrävande moment. På Blaupunkts nya FM 100-serie kan tidsåtgången vid felsökning minskas avsevärt genom ISA – Integrerad Själv Analys.

Om ett fel uppstår visar kombinationer av nio integrerade lysdioder i vilken modul felet finns. Med hjälp av en ISA diagnosplan avläser serviceteknikern diodernas kod direkt, helt utan yttre mätinstrument.

Övriga fel som kan uppstå och ej kan avläsas med lysdiodernas hjälp mäts enkelt genom dubbelkontaktlister.

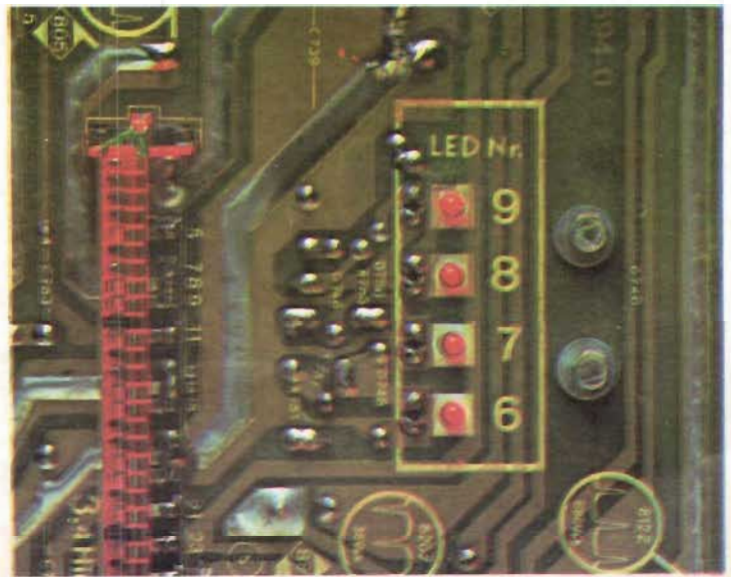
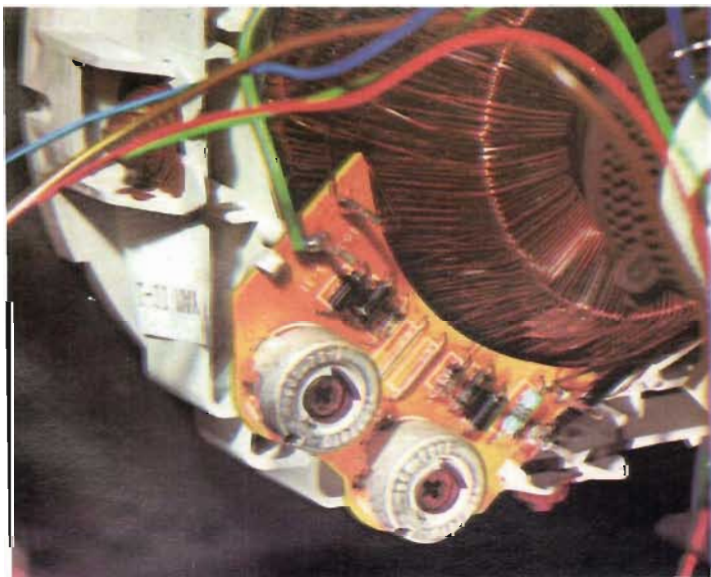
Fyra av ISA-systemets lysdioder sitter på avlänkingssteget, de övriga fem sitter på nätdelen.



Ett helt nytt bildrör.

Tredje generationens bildrör: Precision In-line med slitsmask. Röret är lika bekymmersfritt som ett svart/vitt rör. Inga problem med konvergensinställningen – den är gjord en gång för alla på fabriken.

Konvergensenheten är borta – endast två reglage återstår, placerade på oroidavlänkingsenheten. Dessa används vid fabriksinställningen och är därefter säkrade.



Komponentförteckning

Kondensatorer

2 st 1,5 n	C28,29	2 st 47 n	C4,5
1 st 4,7 n	C9,10,27,30	1 st 50 n	C8
3 st 10 n	C2,16,17	2 st 56 n	C33,36
2 st 12 n	C24,25	1 st 68 n	C12
2 st 18 n	C34,35	5 st 0,1 μ	C7,14,20,22,32
1 st 20 n	C19	2 st 0,15 μ	C3,6
2 st 33 n	C15,18	4 st 0,22 μ	C1,13,21,31
2 st 39 n	C23,26	1 st 0,33 μ	C11
		1 st 10 μ 10 V	C41

1 st 10 μ 15 V	C40
1 st 100 μ 10 V	C42
2 st 100 μ 15 V	C39,43
2 st 100 μ 25 V	C37,38

Dioder

10 st	1N914 el dyl	D1 - 10
1 st	brygga	D11 - 14
1 st	zener 6 V	D15
1 st	zener 12 V	D16

Spolar

2	100 mH	L1,2
---	--------	------

Potentiometrar

1	10 k trim	P3
	mängvarv	
1	10 k log	P10
1	25 k lin	P9
1	100 k trim	P3
	mängvarv	
1	250 k trim	P4
	mängvarv	
5	500 k trim	P1,2,6,8,11
1	1 M log	P7
Transistorer		
5	BC208 el dyl Q1 - 5	

slaginstrument ger naturligtvis en mera komplicerad signal än denna enkla simulator. Vill man åstadkomma en mera exakt efterbildning måste man ta hänsyn till instrumentens deltonsspektrum, resonanser och stämning. Olika spelsätt ger ju också skilda ljud sensationer, vilket är svårt att simulera.

Potentiometern P1 reglerar också signalens längd, så att längre eller kortare ljud kan åstadkommas.

Utsignalen från M252 är en fyrkantvåg, och den deriveras av R och C, så att endast korta pulser når oscillatoren. De kommer därför inte att påverka avklingningsförloppet, men är tillräckliga för att starta oscillatorn. I den andra kategorin av slagverk finner vi långa cymbaler, korta cymbaler och maraccas. Den grundläggande kretsen för dem framgår av fig 29. Transistor Q1 laddar kondensatorn C2 under den korta startpuls. Kondensatorn laddas sedan ur genom R2 och genom basen på transistor Q2.

Det vita brus som produceras av zener effekten på bas-emitterskiktet i transistorn kopplas till basen på Q2. När C2 laddas ur, kan Q2 därför förstärka bruset. Förstärkningens storlek kommer emellertid att följa urladdningskurvan för C2, och därför kommer en dämpningseffekt av variabel längd att uppstå. Längden beror av värdena på C2 och R2.

Induktansen L och kondensatorn C på kollektorn av Q2 tillåter en betoning av vissa frekvenser i spektrum, så att en viss anpassning till den musikaliska karaktären för respektive instrument blir möjlig.

Som framgår av de fotograferade signalerna (fig 30) startar nästan alla instrument som används i denna rytmsektion med maximal amplitud, som sedan avtar exponentiellt. Det enda undantaget är maraccas-simulatorn, vars amplitud ökar progressivt och sedan förklingar som de andra. Denna effekt uppnås med en differentierande och integrerande krets enligt fig 31, som möjliggör kontrollerad förstärkning av det vita bruset. Virveltrumman simuleras genom att man adderar en signal av cymbaltyp, d v s ett "metalliskt" ljud, och ett trumljud. Som framgår

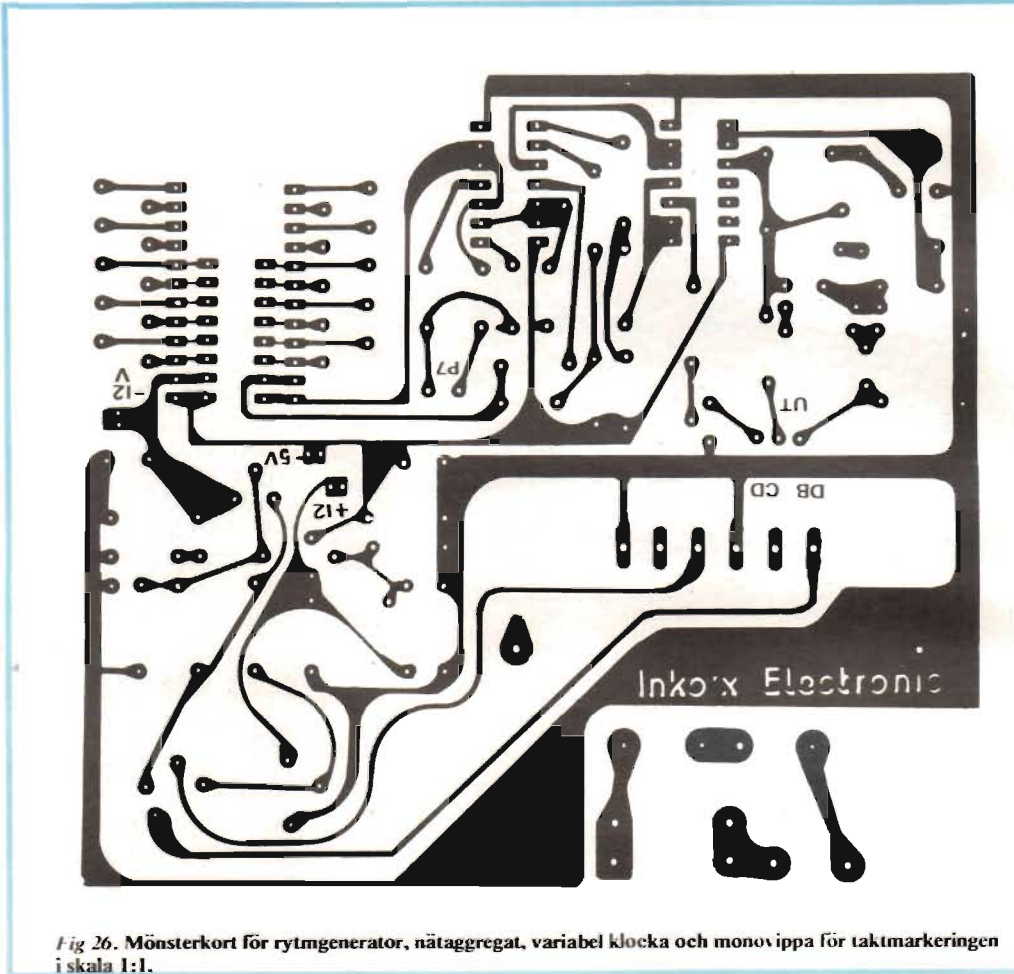


Fig 26. Mönsterkort för rytmgenerator, nätaggregat, variabel klocka och monovippa för taktmarkeringen i skala 1:1.

av fotografierna och tidigare visade kravformer startar varje ljud på den positiva flanken av styrpulsens.

Rytternas tidförlopp styrs från variabel klocka

Den variabla klockgeneratoren (fig 32) är uppbyggd av två COS/MOS-grindar. Tempot kan regleras med potentiometer P. När brytaren sluts, ställer den generatoren i en sådan position att utgången ligger hög och M252 nollställs. När brytaren öppnas börjar takten, d v s utgången går genast låg och ger den negativa flank som är nödvändig för att den första styrpulsens skall kunna genereras av M252.

Taktmarkeringskretsen (fig 33) är ock

M 252AA RHYTHM SELECTION CODE (positive logic)				
RHYTHM	CODE			
	IN 8	IN 4	IN 2	IN 1
Waltz	1	1	1	0
Jazz Waltz	1	1	0	1
Tango	1	1	0	0
March	1	0	1	1
Swing	1	0	1	0
Foxtrot	1	0	0	1
Slow Rock	1	0	0	0
Pop Rock	0	1	1	1
Shuffle	0	1	1	0
Mambo	0	1	0	1
Beguine	0	1	0	0
Cha Cha	0	0	1	1
Bajon	0	0	1	0
Samba	0	0	0	1
Bossa Nova	0	0	0	0
No selected rhythm	1	1	1	1

1	BFX41 el dylQ6	5	27 k	R5, 26, 42, 50, 61	Övrigt	15 st 6-polig 2-vägs ömsesidig återställning
1	BFX34 el dylQ7	5	47 k	R7, 28, 44, 52, 63	3	CD4011
		1	56 k	R35	1	L 141
Motstånd		10	68 k	R3, 4, 24, 25, 40, 41, 48, 49, 59, 60	1	TBA 625B
3	2.2 k			R9, 17, 37	1	Transformator
1	3.9 k			R2, 23, 39, 47, 58		Mönsterkort, säkring med hållare, kopplingstråd, tvåpolig nätströmbrytare, enpolig brytare (start) m m
2	4.7 k			R30, 46, 56, 65		Dessutom alternativt
9	10 k			R18	1	M 252 AA
				R12, 13, 15, 32, 34, 54		Omkopplare 9 st 1-polig slutn individuell återställning
5	12 k			R19		
8	22 k					

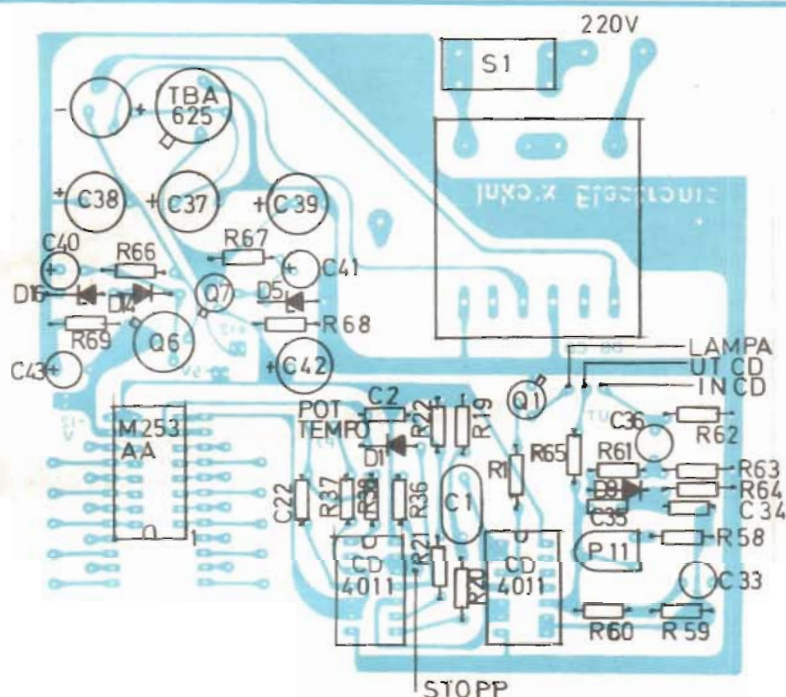


Fig 27. Komponentplacering för mönsterkortet i fig 26.

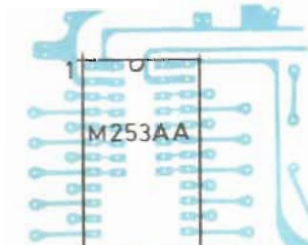


Fig 28. Instrumentsimulator med sinusvågform.

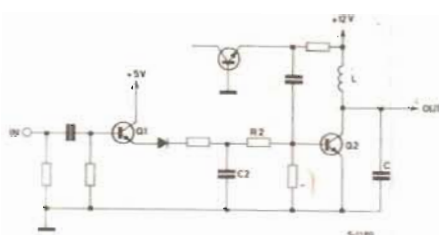


Fig 29. Instrumentsimulator med vitt brus.

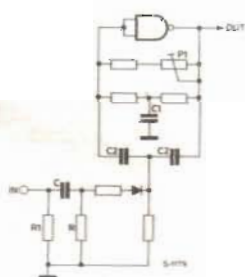
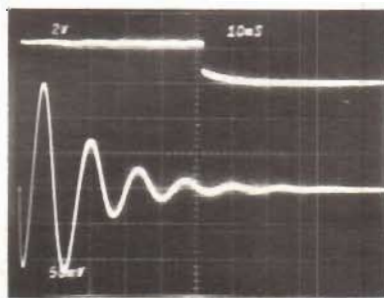


Fig 30. Fotograferade vågformer från instrumenten a) bastrumma, b) virveltrumma, c) slaves, d) hög bongo, e) låg bongo, f) maracas, g) kort cymbal, h) lång cymbal, i) conga.



så uppbyggd med COS/MOS-grindar. Styrpulsens för taktmarkeringen som kommer från M252 är för kort för att tända en lampa. Dessutom kommer den i slutet av en takt medan lampan skall tändas i början.

Därför innehåller taktmarkeringskretsen en monovippa som triggar på pulsens negativa flank, och lampan kommer då att tändas rätt, dvs i början av takten. Pulsens förlängs också så, att lampan lyser tillräckligt länge och en transistor levererar den nödvändiga driveffekten.

Speciellt nät av omkopplare bildar rytmavkodning

Omkopplarna bildar ett separat system och fungerar som avkodare.

Vid nedtryckning av en omkopplare

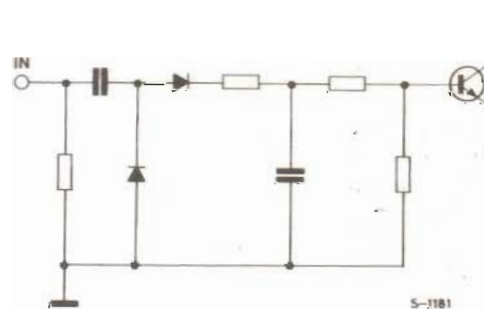


Fig 31. Detalj av maraccasimulatoren.



Fig 32. Variabel klockgenerator.

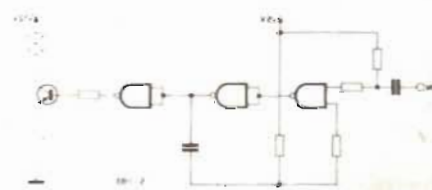


Fig 33. Monovippa för taktmarkeringen.

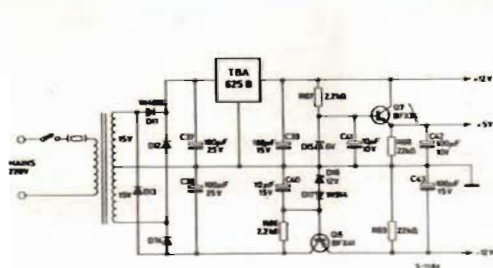


Fig 34. Koppling för kraftförsörjningen.

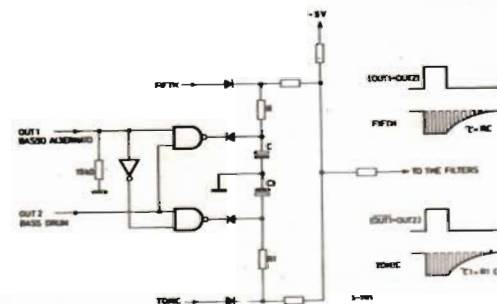


Fig 36. Drivkrets för växelbas.

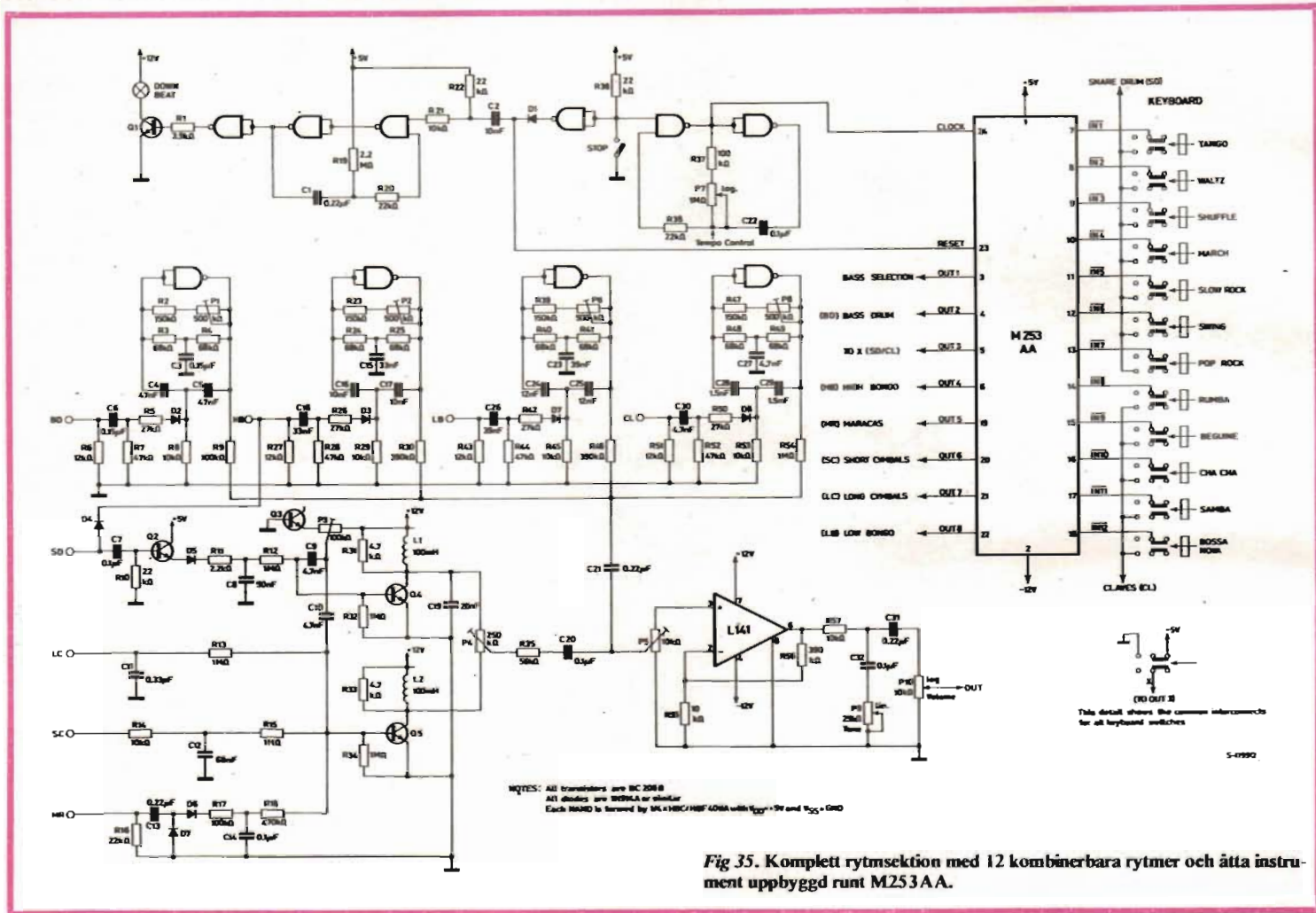


Fig 35. Komplet ritmsektion med 12 kombinerbara rytmer och åtta instrument uppbyggd runt M253AA.

◀ tangent får man en kod för den valda rytmen och koden kopplas till de fyra ingångarna på 252. På detta sätt väljs önskad rytm i enlighet med *tabell 6*.

Omkopplarna har också funktionen att välja anslutningen från utgång 2 från rytmkretsen till virveltrumman eller till claves.

Nätaggregatet är av konventionell typ och försörjer kretsen med de tre spänningar som behövs.

Alternativ uppbyggnad med kretsen M253AA

I kretsen M253AA finns 12 rytmer in-

programmerade. Varje rytm kan samtidigt driva maximalt sju av de åtta tillgängliga instrumenten (*fig 35*).

De 12 programmerade rytmerna är tango, vals, shuffle, marsch, slow rock, swing, pop rock, rumba, beguine, cha cha, samba och bossa nova. Dessa rytmer kan också kombineras så att en mängd ytterligare rytmmonster uppstår. Instrumenten är desamma som för föregående enhet med undantag av congas. Simulatoren för congas kan därför uteslutas från kretskortet. Vill man ha den kvar, kan man koppla någon annan instrumentstyrande signal till den, och på så vis få variation i klangbilden. Inställningsmöjlig-

heterna är också desamma som 252AA och hela konstruktionen ryms på samma sätt på samma kretskort.

Utgång 1 används inte för att driva något instrument. Den utgången används i stället när rytmgeneratoren är inkopplad i en orgel. Utgången används då för att styra en växelbas (*basso alternato*), utgående från de toner som väljs på orgeln (*fig 36*).

Som diagrammet visar kommer grundtonen när OUT 1 är låg och OUT 2 är hög. När både OUT 1 och OUT 2 är höga, kommer i stället kvintan ut. Varje gång kretsen initierar ett slag av basrumman (OUT 2), kommer en ton från växel-

BASF lanserar det portabla stereo-däcket.



För 850 kronor!

Cirkapris i handeln.

BASF 9220 fungerar som ett vanligt stereodäck tillsammans med en förstärkare och två högtalare. Men du kan också ta med dig BASF 9220 ut och själv göra högklassiga stereoinspelningar. Eller utnyttja den inbyggda högtalaren och lyssna på din favoritmusik i bilen eller på badstranden.

Fullt med finesser: Omkopplare för järn-, chrom-, ferrochromband. Separata skjutpotentiometrar för in- och

avspelning samt för bas- och diskantkontroll. Omkopplare för manuell, automatisk eller toppvärdesbegränsande inspelning. Inbyggd elektret-mikrofon. VU-meter för kontroll av inspelningsnivå. Automatisk omkoppling för nät- eller batteridrift. Ingång för mono/stereomikrofon. Monitorlyssning vid inspelning från grammofon/bandspelare.



BASF Svenska AB
Telefon 031/81 32 60

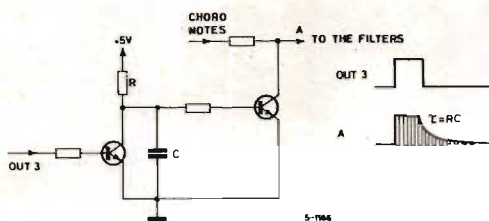


Fig 37. Drivkrets för ackordstyrning.

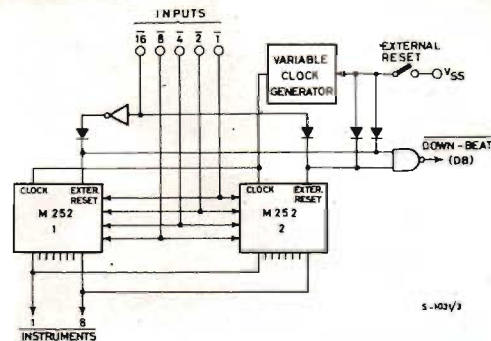


Fig 38. Ett större antal rytmer kan byggas upp med två M252.

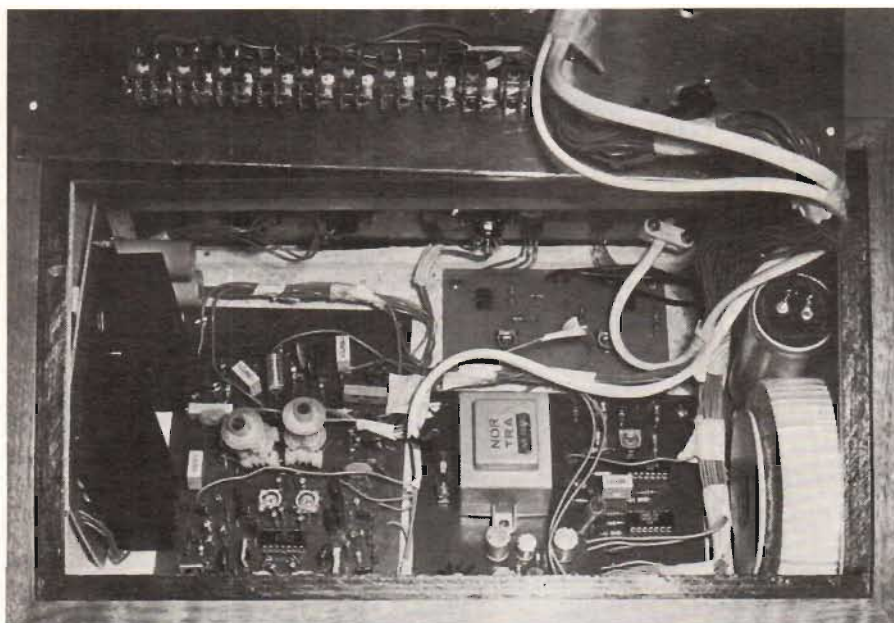


Fig 44. Den färdiga prototypen i lådan. Längst t v syns effektförstärkaren, i mitten ligger instrumentsimulatorena och nätdel/rytmgenerator. Bakom rytmgeneratorn ligger effektförstärkarens likriktare. T h i lådan återfinns ringkärnetransformator och silikondensatorer för effektsteget. Bakom kondensatorerna ligger likriktarbyggare som skymms av den kabelstam som går upp till lådans lock med omkopplarna för val av rytmer och instrument.

Rytmsektionens uppbyggnad.

■ Vår prototyp byggdes först upp med M252AA, som funktionskontrollerades i de använda mönsterkorterna och med de kringkretsar som används. Vi använde därvid rytmavkodning med enkla omkopplare och diodmatris (fig 15).

Därefter byggde vi om utrustningen för M253. Ombyggnaden består endast i att byta krets samt att göra om kablaget till omkopplarna. Vi fann att vissa rytmer var något förenklade jämfört med M252, men vi stannade ändå för att färdigställa prototypen med M253. Anledningen är att de otaliga kombinationsmöjligheterna ger stor variationsrikedom åt musicerandet — om man kan tala om sådant i detta sammanhang.

Rytmsektionen har byggts in i en elegant valnötspanerad låda från InkoX Elektronik (se separat ruta för priser på låda och elektronik). Omkopplarna tillåter val av önskat antal instrument och rytmer samtidigt.

För att man skall få en fungerande rytmsektion måste generatoren naturligtvis anslutas till någon form av förstärkare och högtalare:

Om man vill bygga in slutsteget i lådan är SGS-Ates TDA 2020 ett utmärkt alternativ. Den kretsen ger 20 W ut och behöver bara ett fåtal yttre komponenter för att fungera. — TDA 2020 i en

applikation som stereoslutsteg beskrevs i RT 1974 nr 12.

I den beskrivningen finns ett par fel, som det kan vara aktuellt att påminna om vid eventuellt bygge: På mönsterkortritningen saknas en förbindning mellan stift 5 och 3 på den ena kretsen.

Vidare saknas polaritetsbeteckningar på några elektrolytkondensatorer. C11 och C21 skall vara vända med pluspolen ut mot ingången och C12 och C22 skall vändas med minuspolen mot jord.

Kretsen kan behöva anpassas nivåmässigt till rytmsektionen. Detta kan göras på två sätt. Antingen kan man öka motkopplingen genom att ändra R12 och R22 till exempelvis 3,3 k. För att bibehålla stabiliteten bör man samtidigt öka kompensationskondensatorerna C13 och C23 till 47 pF. Denna metod ger lägre förstärkning men på bekostnad av den interna bandbredden. Tillsammans med den högre motkopplingsgraden kan då TIM uppkomma. Huruvida den kan vara störande i ett fall som detta med elektroniska ljudsignaler kan givetvis diskuteras. För att slippa ifrån det problemet (kan vara av värde om man vill kunna använda förstärkaren separat för annat ändamål), rekommenderas i stället en sänkning av innivån till slutsteget med en spänningsdelare.

Nättransformatorn i rytmgeneratoren kan uteslu-

tas om man bygger samman den med slutsteget. Generatorns nätdel kan då matas från slutstegets transformator.

Väljer man att bygga ett stereoslutsteg till rytmsektionen kan man experimentera med att dela på instrumentsignalerna så, att man får rytmsektionen utspridd mellan kanalerna. Till detta behövs ytterligare en förförstärkare av det slag som redan finns på kortet.

I ritningen över nätaggregaten förekommer en enpolig nätströmsbrytare. Vi rekommenderar starkt att i stället använda en S-märkt tvåpolig brytare, och har gjort så i prototypen.

Den tonkontroll som finns angiven i schemat över förförstärkaren har ej dragits ut till panelen. Det må betraktas som en smaksak om man vill ha den.

På baksidan av apparatlådan finns uttag för två högtalare, linjeutgång för anslutning av yttre förstärkare eller t ex bandspelare och nätkabelgenomföring.

Efter praktiska prov med vår prototyp har vi funnit att anordningen, *trumdonet*, naturligtvis inte ersätter en levande och kreativ batterist, om nu någon trodde det, men att den ger ett nöjsamt ackompanjement till olika slags musicerande. ■

B H

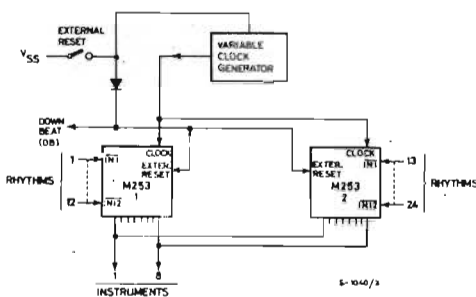


Fig 39. Kopplar man samman två M253 kan antalet rytmer ökas.

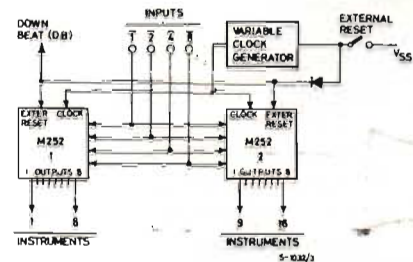


Fig 40. Vill man öka antalet instrument, kan två M252 kopplas samman på detta sätt.

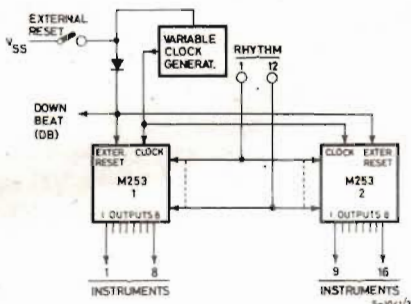


Fig 41. Instrumentantalet kan ökas också genom att man kopplar två M253 så här.

Komponentsatser att välja på för rytmgeneratorn:

■ Rytmsektionen kan byggas upp på olika sätt. Komponentsets av skilda omfång kan köpas från **Inkox Elektronik**, Karlbergsvägen 84, 113 35 tel 08/30 75 15. Priserna framgår av nedanstående uppställning.

- Komponentsets för rytmgenerator, nätedel och instrumentsimulator inkl mönsterkort (fig 25 och 27) men exkl transformator kostar 220 kr.
- Enbart mönsterkortet till ovanstående (2 st) kostar 50 kr.
- Rytmgenerator M252AA kostar 74 kr.
- Omkopplare för M252AA består av 2 rader med 10 omkopplare med ömsesidig återställning och diodmatris samt 1 rad med 10 omkopplare med individuell återställning varav en nätströmsbrytare och kostar med aluminiumknappar 80 kr.
- Rytmgenerator M253AA kostar 78 kr.
- Omkopplare till M253AA består av 3 rader med 10 omkopplare med individuell återställning, varav en nätströmsbrytare, och kostar med aluminiumknappar 80 kr.
- Effektförstärkare 2x20 W med två TDA 2020 kostar 165 kr.
- Stabiliserad likriktare till slutsteget kostar 95 kr.
- Transformator för mönsterkortmontage 2x15 V 3 VA (driver enbart rytmsektionen) kostar 30 kr.
- Ringkärnstransformator 2x18 V 80 VA (driver rytmsektion plus slutsteget) kostar 95 kr.
- Valnötfanerad pultlåda som passar för rytmgenerator med eller utan slutsteget kostar 230 kr.
- Kompletta komponentsats för rytmsektion med slutsteget och valnötfanerad låda kostar 899 kr.

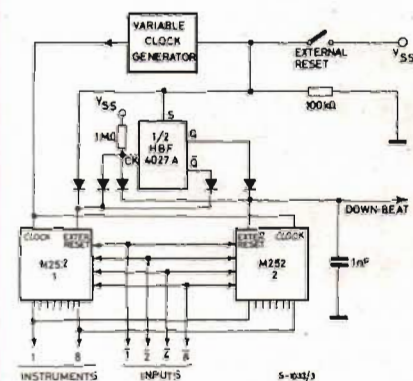


Fig 42. Vill man öka antalet tidenheter, kopplas två M252 samman på detta sätt.

basen. OUT 1 talar bara om vilken ton som skall spelas.

Utgång 3 är programmerad att driva ett instrument, i detta fall virveltrumman eller claves. I en komplett orgel kan signalen från denna utgång också kontrollera utgången från ackorden som spelas på orgelns manual (fig 39).

När rytmenheten används ensam och inte är inkopplad i ett orgelsystem, används inte utgång 1 och ej heller ackordstyrningsmöjligheten hos utgång 3.

Om man nollställer klockgeneratören i stället för att ettställa den (positiv logik), kommer takten att börja en halv klockperiod senare än nollställningen. Genom att man kan låta klockgeneratören gå och bara nollställa rytmkretsen, kommer två saker att hända när nollställningen hävs:

1) Om klockan är låg, startar rytmen omedelbart från början av takten.

2) Om klockan är hög, börjar takten så snart klockan slår om. Därför blir det en slumpmässig fördröjning som varierar från ungefär noll till en halv klockperiod.

För båda kretsarna gäller, att när kretsen inte är nollställd, ingen rytm vald och klockan går, kommer taktmarkeringen med ett intervall av 32 tidelement eller 64 klockpulser.

Stora utbyggnadsmöjligheter genom kombination av kretsar

Genom att man kombinerar två kretsar av endera slaget blir det möjligt att öka antalet rytmer (fig 38 och 39) eller antalet instrument (fig 40 och 41).

Det är också möjligt att öka antalet tidelement som visas i fig 42 och 43. Därigenom skapas möjligheter till att framställa mera komplicerade rytmer. Som framgår av figurerna parallellkopplas in- och utgångarna. Antalet rytmer och instrument blir däremot fördubblat, vilket gör att den ena kretsen först räknar igenom sin cykel och sedan den andra i en obruten sekvens. Kondensatorn på återställningsstiftet av den andra kretsen ser till att cykeln alltid återstartar med den första kretsen när en nollställningspuls förs in i systemet.

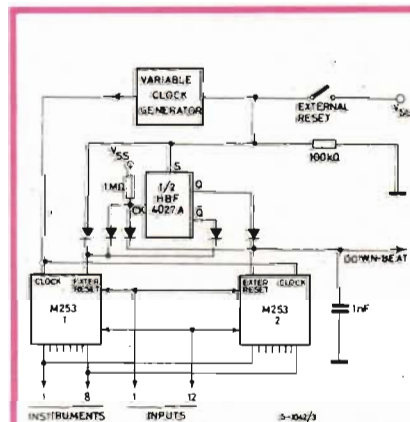
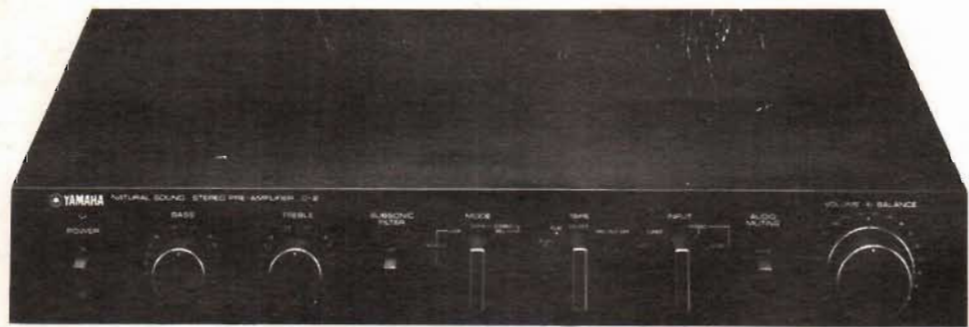


Fig 43. Antalet tidenheter kan även ökas genom att man kopplar två M253 så här.

Förenklat V-FET-steg, "universell" förförstärkare Yamaha-nytt

En av de tekniskt mest intressanta — inte minst prismässigt! — och framåtblickande kombinationerna på marknaden i höst blir Yamahas avancerade, ultralågbrusiga och kraftfulla par B-2/C-2, där effektförstärkaren har nyutvecklade V-FET och försteget tre grammofongångar, därav en för direktansluten MC-avkännare. RT har tagit del av data.



■ Två intressanta nyheter låter Yamaha debutera i höst på svensk marknad: Båda kan ses som "budgetmodeller" av firmans påkostade flaggskepp B-1 och C-1, de ytterst välutrustade och mycket dyra apparaterna vilka bildar en kombination, där som bekant slutsteget fått firmans nya V-FET-halvledare. Båda har varit presenterade i RT.

► Nu kommer C-2 och B-2:

C-2 är en "natural sound stereo pre-amplifier" av ytterst sparsmakad design och bestyckad med matchade FET-kretsar. Här erbjuds till entusiasterna en förförstärkare i rimlig prisklass med direktanslutningsmöjlighet för pick up enligt systemet rörlig spole. C-2 tillhandahåller tre phonoingångar, två magnetiska och en för MC. Yamaha har utvecklat en ny, ultralågbrusig ingångskrets för MC-p u/phono med ekvivalentvärdet -147 dB/V och ett S/N om 70 dB! Den nya IC-kretsen för MC-pick up ger mer än dessa 70 dB för 50 μ V in, vilket är gott och väl jämförbart med gängse magnetpick upingångar. Denna förstärkarkrets uppvisar ett extremt väl korregerat bruspektrum. Efter RIAA-korrektion låter sig 147 dB/V beräknas på ingången, något man tidigare inte skulle hållit för möjligt.

Förstegets inspänningskapacitet — "marginalen" vid 1 kHz — är 300 mV relativt 2 mV in för p u, alltså högt i tak vid spelning av moderna, krävande skivor. Förförstärkaren har klirrvärden om högst 0,003 % över hela tonfrekvensområdet. Tonkontrollerna är extremt RIAA-justerade och precisionsstegade i 21 lägen i 0,5 dB-steg för precis anpassning av varje pick up. Nollläge innebär komplett neutralställning och "rak" passage hos signalen. Volymkontrollen är 4-gangad för både in- och utsignalreglering av båda kanalerna. Ett 12 dB/oktav subsoniskt filter skär allt under 15 Hz.

Phono-stegets korrektionskretsar, utförda som brusfatta FET-par, förstärker 10 dB och ger 85 dB för 2 mV in, är praktiskt taget oberoende av variationer i källimpedansen och uppvisar en strömkoppling enligt konceptet kaskod/bootstrapp-

ping (en sorts positiv återkoppling) i ett differentialpar i första steget. RIAA-korrektionen sägs hållas inom $\pm 0,2$ dB.

Förförstärkaren har dubbla utsignalkontaktgrupper — bra för A/B-prov med flera slutsteg, tester etc. Skärmning och elektrisk kretsisolering har

C-2 har en utimpedans om 600 ohm, idealisk för yrkeselektronik men också starkt fördelaktig då det blir fråga om optimal hopplänkning med effektdelen och dess anslutningskablage.

► Yamaha B-2 ger 2×100 W i 8 ohms last och liknar i sitt svarta utförande med de stora instrumenten sin dyra föregångare. Detta slutsteg är fullkomplementärt, de-kopplat och saknar utgångstransformatorer. Drivningen är utförd som symmetrisk mottaktkoppling. Klirret uppgår enligt data till högst 0,08 %.

V-FET-bestyckningen i B-2 delar alltså fördelarna från den tidigare förstärkaren som t ex låg ingångsimpedans och mycket snabba switchegenskaper. Dessa kretsar förekommer i komplementära par i förstärkaren. De är mindre än de i B-1 och heter 2-SK-76 (N-kanalen) resp 2-SJ-26 (P-kanalen). Egenskaperna i termer av komplementärkarakteristik, linearitet och hög spänningsförstärkning jämte brett arbetsområde delar de med föregångarna.



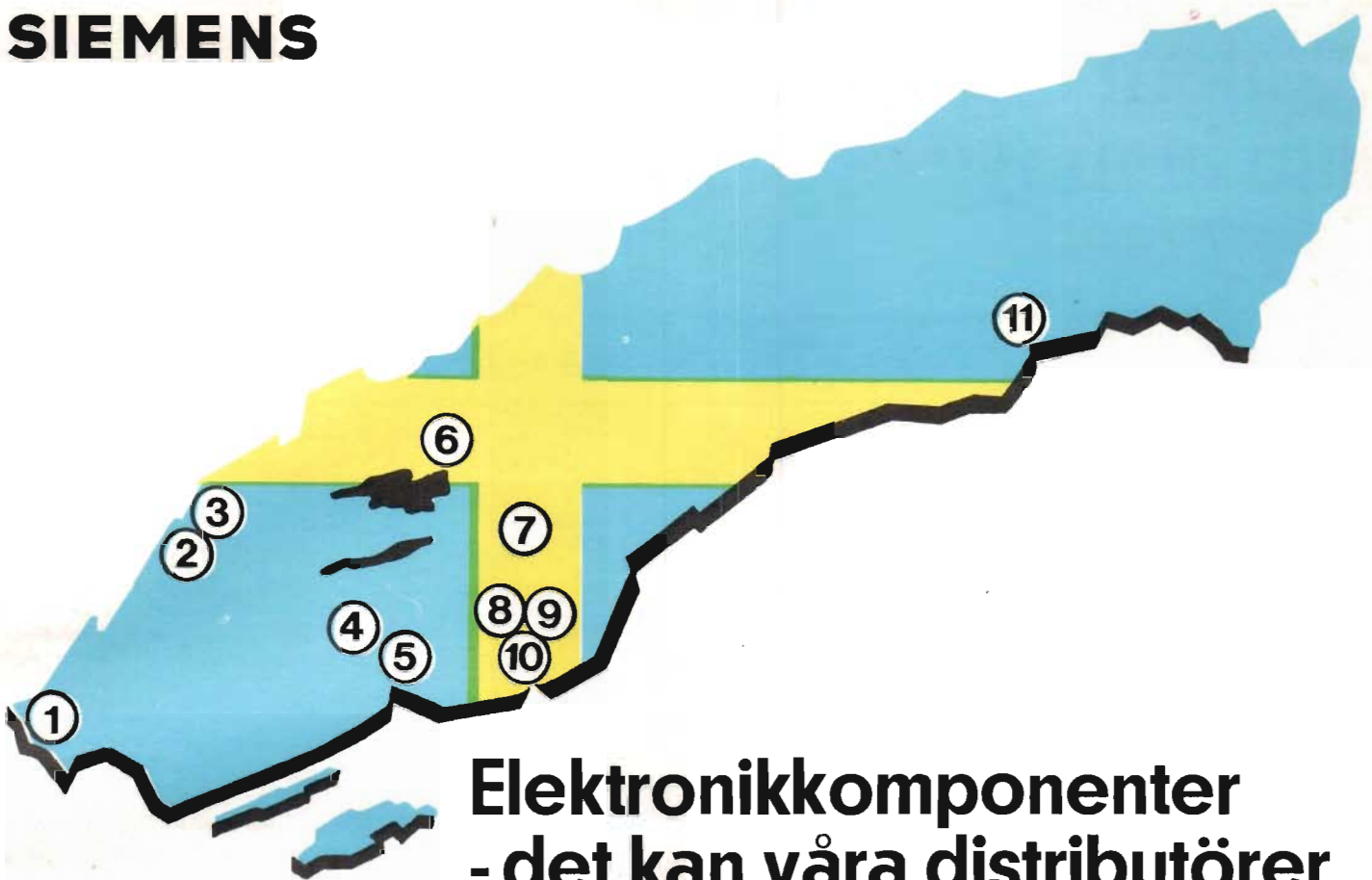
tagit ner alla bruskillor till praktiskt taget noll, anger Yamaha. Sålunda är t ex Rec Out-klämmorna i off-läge helt skilda från all influens av insignaler på bandspelaringång och åtföljande störbrus i elektroniken.

Utgångsstegets är fullkomplementärt och går i klass A, som alla förförstärkare. — Pris i handeln 3 800 kr, vilket gör försteget till ett högtintressant alternativ till dubbelt så dyra sk moving coil-förstärkare av specialtyp, där man alltså inte behöver lägga förstärkare/impedans-trafo mellan pick up och ingång.

B-2 sägs ha en fasförskjutning om högst 30° från dc till 100 kHz — plötsliga toppar i signalen (ljudet) dämpas inte eller förlorar sin dynamiska verkan. "Crispness och punch" i ljudet talar reklamen om...

B-2 är utan tvivel en av de högklassigaste konstruktionerna alla kategorier just nu. Priset blir ca 6 000 kr i handeln.

► Övrigt nytt från Yamaha: En relativt prisbillig hörtelefon utförd i den nya membranteknik RT utförligt rapporterat om under 1975. HP-3 är beteckningen, pris ca 200 kr. Vi återkommer. ■



Elektronikkomponenter - det kan våra distributörer

Detta kräver vi av våra
distributörer - för Din skull:

De ska vara etablerade
— det ger Dig trygghet även vid
större affärer

De ska ha mångårig erfarenhet
— det ger Dig expertkunnande.
Dessutom får de kontinuerlig
utbildning av oss

De ska behandla Din order
omgående
— det ger Dig många gånger ett
buffertlager

De ska erbjuda det mesta i
vårt program
— det ger Dig ett brett sortiment
att välja ur

De ska fungera som vår för-
längda arm
— det ger Dig en bra
regional service

11 distributörer över hela landet

		Telefon
①	Malmö TELKO AB Södra Promenaden 7 B	040-723 90
②	Göteborg NEUTRON ELEKTRONIK AB Folke Bernadottes Gata 2	031-13 62 97
③	Göteborg TELKO AB Thorburnsgatan 5	031-83 03 10
④	Linköping RATELEK Risbrinksgatan 6	013-13 63 30
⑤	Oxelösund MOON RADIO AB Verkstadsgatan 22	0155-350 90
⑥	Karlstad F:a P A MÅRTENSSON Östra Torggatan 10 ö.g.	054-15 53 80
⑦	Västerås EH:s Generatorgatan 1	021-11 61 00
⑧	Stockholm ELEK Tulegatan 39	08-15 19 20
⑨	Stockholm F:a ANDOR ELLEBRAND Tre Liljor 6	08-33 37 03
⑩	Stockholm TELKO AB S:t Eriksgatan 15	08-54 18 40
⑪	Skellefteå TELE-ELEKTRONIK AB Lasarettsvägen 42	0910-775 60

76007

Snabba, säkra leveranser av elektronikkomponenter

Modern orgel som hembygge Del 2

Tongeneratorn — elorgelns hjärta

Tongeneratorn är orgelns hjärta. Här alstras grundformen — fyrkantvågen — av de 96 toner som bildar orgelns grundtoner. I oktavn anordnade lågpasfilter omvandlas de senare till sinusform och i ett motståndsnät till en trappstegsformad sågtand. Alla de tre nämnda kurvformerna används senare jämsides för tonformningen.

Principiellt finns det flera olika metoder för tonalstringen:

1. Enkeltonggeneratorn har för varje ton i orgeln en separat generator. När en tangent trycks ned, kopplas motsvarande generator på. För varje register borde man då ha en komplett sats generatorer (48—60 stycken!). På grund av det stora antalet enkelgeneratorer man skulle få med metoden, tillgriper man olika "fusk"-lösningar, exempelvis genom att använda samma enkelgenerator till flera register (stämmor) inom samma kör (fotläge). Även detta kräver omkring tusentalet enkelgeneratorer.

Oftast utnyttjar man generatorerna för flera funktioner för att på så sätt kunna minska antalet till några hundra. Den renläriga lösningen av detta system är knappast tekniskt-ekonomiskt försvarbar. Hela systemet har således blivit en kompromiss för att tillmötesgå piporgelentusiasterna, som här får en förnkland elektronisk avbild av den klassiska piporgeln. Den enda fördelen med denna systemlösning är möjligheten att kunna påverka in- och utsvängningsförloppen individuellt för varje ton. Däremot kräver orglar enligt denna metod mycket underhåll i form av stämning. Vidare är komponentantalet mycket stort och priset högt.

2. Frekvensdelare medför en betydande förenkling i generatorkonceptionen. Oktavens 12 toner alstras i 12 "topposcillatorer" i orgelns högsta oktavläge. På så sätt att frekvensförhållandet till den närmast lägre oktaven alltid är 2:1, är det mycket enkelt att med seriekopplade bistabila multivibratorer bygga upp en kedja med exempelvis sju delar och att på så vis få totalt åtta oktaver med 96 toner. Här har

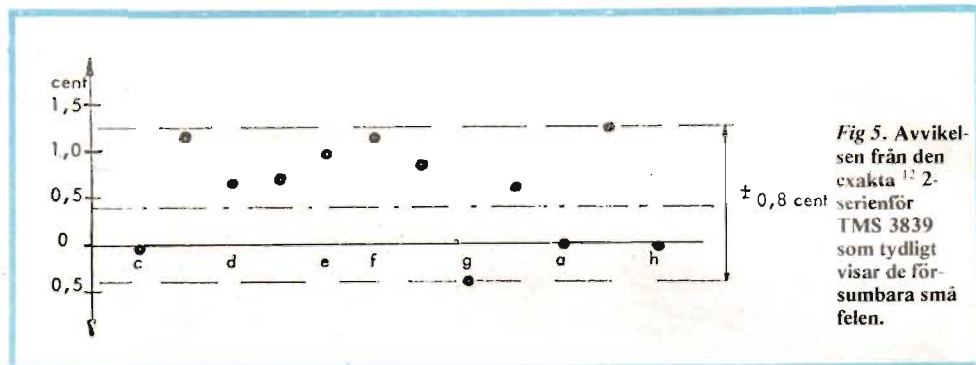


Fig 5. Avvikelsen från den exakta 12-serien för TMS 3839 som tydligt visar de försumbara små felena.

Komplett "Byggpaket 1" (nätaggregat och tongenerator) kan köpas från **Sono-elektronik**, Box 2003, 141 02 Huddinge, tel 08/711 31 60.

Pris inkl moms: 1 750 kr
för transposern tillkommer: 186 kr

man reducerat stämningsarbetet till de 12 frekvenserna i topposcillatorerna, vilket — jämfört med fall 1 — innebär en enorm förenkling. De 96 toner som generatortorn alstrar står ständigt till förfogande

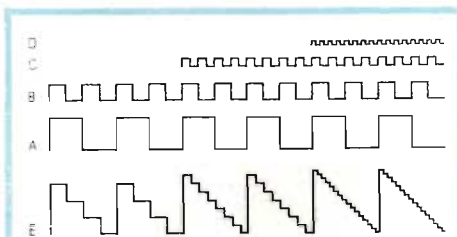


Fig 6. Sagtandsyntes (trappstegsform) A: 1 delton (= 1 harmoniska), B: 2 delton (= 2 harmoniska), C: 3 delton (= 4 harmoniska), D: 4 delton (= 8 harmoniska), E: resulterande kurvform ur additionen av de ovanför liggande fyrkantkurvorna. Den nästföljande deltonen har alltid den dubbla frekvensen och den halva amplituden av den föregående.

och används till alla köror och register. Individuell behandling av in- och utsvängningsförloppen kan dock inte ske, om inte elektronisk nyckling tillämpas. Det senare alternativet skulle emellertid ge stor flexibilitet.

De omnämnda bistabila vipporna — upp till åtta förenade i en enda IC — säljs av ett flertal tillverkare (AMI, GI, Inter-

metall, Motorola, NS, Philips, RCA, SGS, Siemens, Thomson-CSF). Siemens SAJ 205, som innehåller åtta vippor, är dessutom omkopplingsbar, så att den valfritt kan lämna fyrkant eller trappstegs-sågtand (genom en inbyggd addition av upp till fem deltoner). Den praktiska betydelsen av denna omkoppling är dock ringa för en elektronorgel. Att koppla om hela orgeln till fyrkantvåg — om än bara tillfälligt — är ganska meningslöst; allt låter som klarinett, om än i ett flertal variationer. Det är väsentligt att båda kurvformerna är tillgängliga samtidigt.

3. Den tredje systemlösningen liknar den förra med den skillnaden att man inte längre behöver 12 individuella topposcillatorer utan bara en enda. De erforderliga 12 oktavnönerna deriveras i en speciell integrerad krets. Lämpliga kretsar tillverkas av t ex AMI, GI, Intermetall, Mostek, NS, Philips, Sanyo, SGS, Thomson-CSF och Texas. Vår tongenerator tillhör denna grupp.

Ny LSI/MOS-krets

Den här använda kretsen (top octavesyntesizer), TMS 3839, styrs av en oscillator med frekvensen 1,5 MHz och alstrar 12 toner mellan c5 och h5. Om oscillatorfrekvensen är exakt 1,5488 MHz, får man efter delning för a1 exakt 440,000 Hz. Ökar man taktfrekvensen med bara 0,025 %, ligger oktavens alla 12 toner inom en felgräns (= avvikelsen från den liksvävande stämningen) av bara mindre än 0,05 % eller ± 0,8 cent. (1 cent = 1/100 halvtonsteg.)

Fig 5 visar sammanhanget. Med en stämknapp kan hela orgelns stämning flyttas inom en halvton (= 100 c) och

- ★ *RT:s nya artikelserie om orgelbygge kommer att löpa under ca ett halvt års tid, enligt dispositionerna med författaren.*
- ★ *Vi drog igång förra numret och kan redan glädja oss åt en verkligt god respons och ett betydande intresse för det här ambitiösa projektet.*
- ★ *Hela orgelns uppbyggnad kommer att beskrivas ingående. Det här avsnittet ägnas orgelns tongenerator.*
- ★ *Vi gör också några allmänna utblickar på tonuppbyggnaden och i korthet beskrivs vidare några ljud effekter som är möjliga med en elektronisk orgel.*
- ★ *Följ denna unika byggserie, som ger både erfarna entusiaster och intresserade "tonbörjare" mängder av givande idéer!*

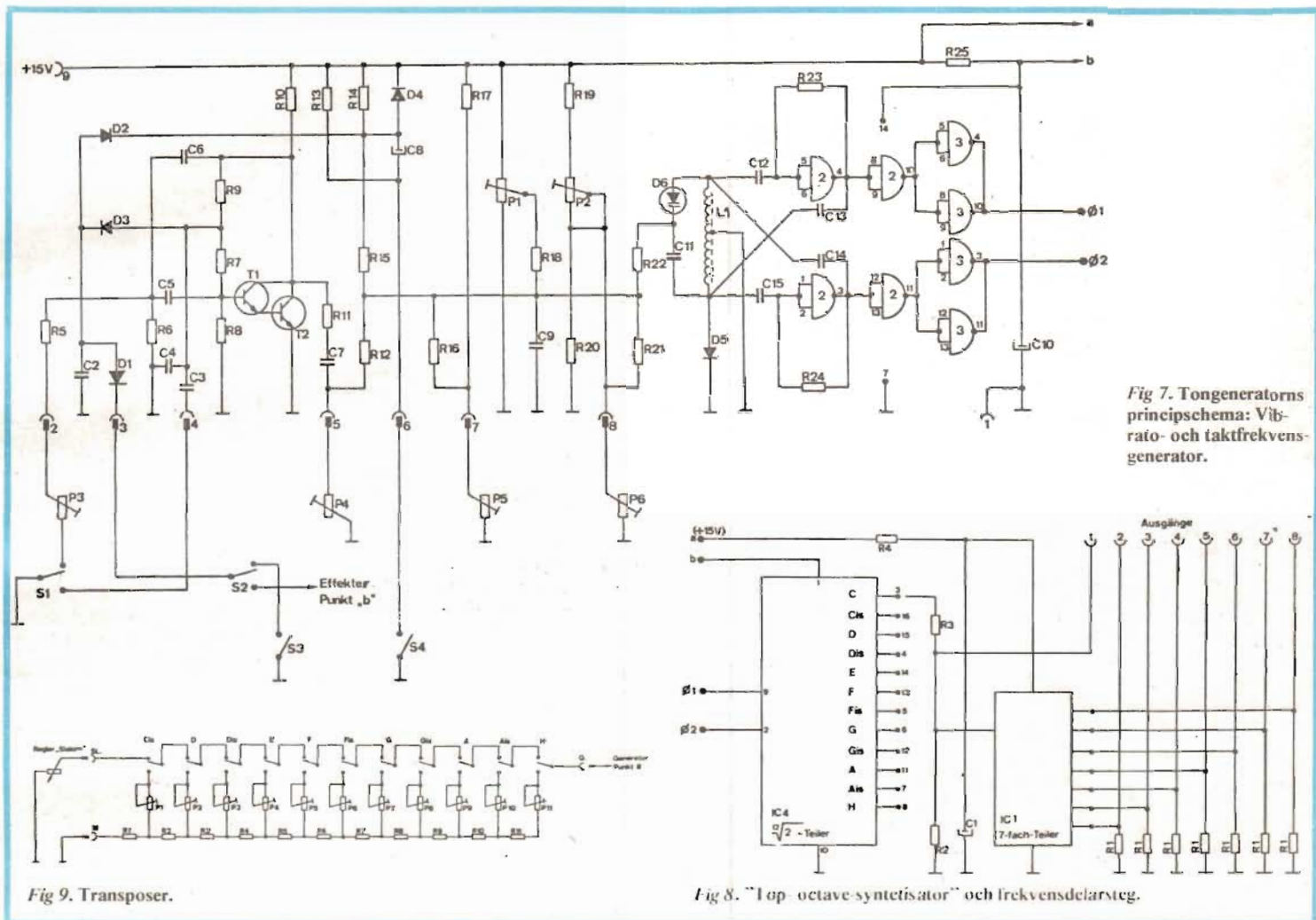


Fig 7. Tongeneratorns principschema: Vibrato- och taktfrekvensgenerator.

Fig 8. "1 up octave synthesizer" och frekvensdelarsteg.

Fig 9. Transposer.

därmed anpassas andra instrument vid samspel. Kretsen utmärker sig inte bara genom denna mycket goda överensstämmelse med den liksvävande stämningen, utan även att alla dess kvinter "svävar". Detta är av speciell betydelse för "klassiskt" musicerande och värt att påpekas, då just en hittills populär IC (Sanyo LM 8071) uppvisar två icke svävande kvinter, samt ett större frekvensfel av totalt 2,4 c.

Hela generatoren är uppbyggd på ett kretskort med dimensionerna 290x125 mm. Alla anslutningar görs via mångpöliga kontaktdon, så att hela generatoren kan byggas in eller ut utan lödning. Det totala antalet komponenter är litet, då 15 IC används. Hela stämningsarbetet be-

står i att justera två trimpotentiometrar.

Fyrkantvägen är optimal

Principiellt är det möjligt att en generator kan lämna nästan vilken kurvform som helst. Det finns sinus-, triangel-, fyrkant-, puls- och många fler generatörer. Den av generatoren tillhandahållna kurvformen används dock inte i den utgående signalen från orgeln. Det är en lång väg som tonerna genomlöper orgeln (kom ihåg fig 2) innan de antar en användbar, önskvärd och angenäm karaktär. Det väsentliga är således inte generators avgivna kurvform i sig, utan dess kvalifikation till att bli omgjord. Här intar nu fyrkanten en särställning:

- Omformningen till *sinus* är enkel. Tack vare att fyrkantvägen saknar alla jämna övertoner, behövs bara färre och enklare lågpassfilter.
- Omformningen till *sågtand* sker genom enkel addition av jämna multiplar till grundtonen, som står i omvänt amplitudförhållande till multiplens ordningstal. Detta innebär att grundtonen (= första harmoniska) har amplituden 1, andra tonen har amplituden 1/2, fjärde tonen har 1/4 osv (fig 6).
- Vid nyckling via grindar blir alla andra kurvformer för eller senare fyrkantformade, då amplitudvariationer sker genom strypning. Fyrkanten förblir opåverkad.

Komponentförteckning över nätaggregatet

G1	B 40 C 3300/2200	R1	5,6 kohm
I1	2N3055 med kylelement	R2	1 kohm
I2, T4	BC 171 b (BC 237 b)	R3	820 ohm
I3	BC 341 (BC 141)	R4	220 ohm
Z/D	5,6 V	R5, R7	470 ohm
P1	470 ohm	R6	0,33 ohm
P2	1 kohm	C1	1000 μ F/35 V
		C2	25 μ F/22 V
		C3	4700 pF
		C4	0,33 μ F
		C5	1000 μ F/10 V
		Nättransformator	220/110/20 V — 1,5 A

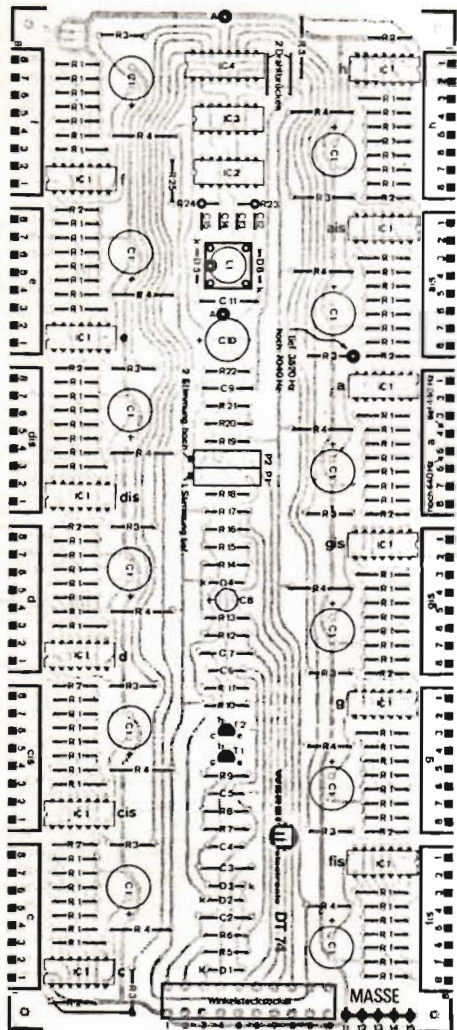


Fig 10. Tongeneratorns kretskort (komponentsida med positionstryck).

Särskilda egenskaper

1. Vibrato: Genom att ändra taktgeneratorns frekvens får man en frekvensmodulation som påverkar tongeneratorns samtliga frekvenser på samma sätt. Utöver det snabba vibratoto, som steglöst kan varieras inom vida gränser, finns ett "svängningsvibrato" — en mycket långsam frekvensmodulation — för mera sakral bruk. Båda typer kan regleras i styrkan.

2. Insvängningsvibrato: Det är ofta önskvärt att vibratoto inte börjar samtidigt med tonen utan något senare. Denna effekt kan inkopplas antingen med en särskild fotkontakt eller automatiskt i samband med modulen "effekter".

3. Totalstämning: varierar man taktgeneratorns frekvens, kan hela orgelns stämning förskjutas utan att tonernas inbördes förhållande ändras. Detta kan man använda för att anpassa orgeln till andra icke anpassningsbara instrument (piano, dragspel m m).

4. Slalom: Ett särskilt reglage förskjuter hela orgelns stämning en hel oktav. Detta ger drageffekter (tex dragbasun) eller andra steglösa glissando- och syntetisatoreffekter, vilket sker manuellt; eller automatiskt med den lilla tillsatsmodulen "Slomatic".

5. Transposer: En liknande princip som under 4, men med den skillnaden att frekvensförskjutningen inte är steglös utan i exakta tonsteg. Därmed kan man snabbt och direkt flytta orgelns stämning till någon av de 12 tonstegen, exempelvis för att ackompanjera en sångare eller kör i en annan tonart än den skrivna för att tillmötesgå krav från ett visst röstläge.

6. Hawaii-effekt: Kanske inte alltför ofta men effektfullt använt. Med en på svällaren sittande kontakt kan stämningen snabbt sänkas en halvton, som sedan långsamt återgår till sitt ursprungsläge.

Kopplingen

De båda CMOS-kretsarna IC2 och IC3 bildar tillsammans med induktansspolen L1, kapacitansdioden D6, kondensatorerna C11–C15 och motstånden R23 och R24 en högstabil temperaturkompenserad, mottaktkopplad oscillator (fig 7). För normalstämning svänger den med 1,5488 MHz och styr via $\emptyset 1$ och $\emptyset 2$ toppoctav-syntetisatorn IC4 (fig 8).

Oscillatorfrekvensen kan man ändra genom att tillföra D6 en spänning via R22. Detta utnyttjas dels för inställning av totalstämningen, dels för slalomeffekten och slutligen för vibratoto. Precisionstrimpotentiometrarna P1 och P2 (Cermet) justerar slalomeffektens undre och övre gräns. Vibratofrekvensen alstras av transistorerna T1 och T2 och kan väljas i två steg med S1. I S1:s övre läge varieras den mellan 2–8 Hz med P3, i sitt nedre läge är frekvensen ca 0,7 Hz. P4 reglerar vibratostyrkan mellan noll och full styrka. S2 kopplar insvängningsvibratoto till antingen S3 (för fotmanövrering) eller till effektmodulen (för automatik). Så snart

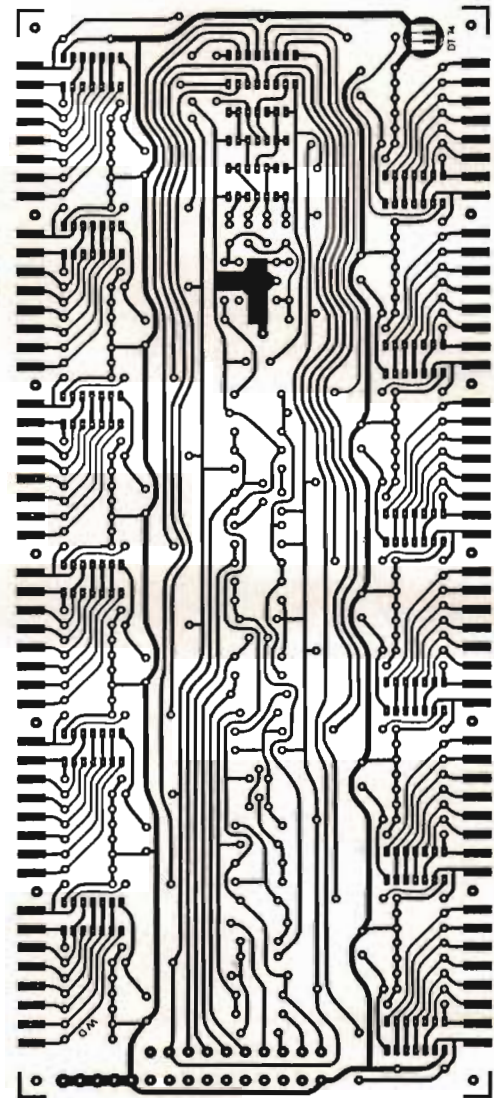


Fig 11. Tongeneratorns kretskort (ledningsmönster). Skala 1:2.

punkt 3 ligger till jord, stannar vibratogeneratorn för att långsamt komma igång igen (efter att S3 har öppnats), vilket huvudsakligen bestäms av C2. P5 reglerar totalstämningen och P6 är slalomreglaget.

Mellan P6 och punkt 8 kan transposern kopplas in (fig 9). Trimpotentiometrarna justeras så, att efter nedtryckning av motsvarande omkopplarknapp, den på skylten angivna tonen låter på en c-tangent.

Forts på sid 56



*Upplev skillnaden med Philips nya, lätta hifi
hörtelefon N 6310. Pröva den!*

Skönt ljud! Bara 160 g!

Du märker nästan inte att du har den på dig. Vikten är bara 160 g. Och skumplastkuddarna känns behagliga mot öronen. Utan att göra dig klubbigt varm.

Vilket ljud! Och vilket vänligt pris. Lyssna själv hos din radiohandlare på Philips nya hifi hörtelefon N 6310.

DATA: Frekvensområde 20 – 20000 Hz • Impedans 2×600 ohm • Känslighet 93 dB vid 1 mW • Max ineffekt 2×20 mW • 2,8 m sladd med 5 pol sym 360° DIN kontakt eller teleplugg.

Svenska AB Philips

Servex

Fack

10250 STOCKHOLM 27



PHILIPS

Grundläggande oscilloskopsteknik - del 2

- I detta (andra) avsnitt av RT-kursen talas om tidbasenhetens uppgift, triggerkretsar och signalfördröjning. Vi får även se X-Y-mätningar och signalmätningar som funktion av tiden.
- Artikelserien är en bearbetning av ett kursmaterial som utarbetats av Philips.

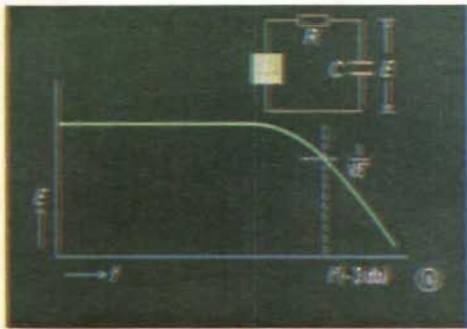


Fig 16
Man kan betrakta horisontal- och vertikalförstärkarna som en spänningskälla med inre resistansen R och belastad med kapacitansen C från plattorna.

På det viset blir spänningen över avlänkningsplattorna frekvensberoende som framgår av frekvenskurvan.

Övre gränshänsen för ett oscilloskop — eller för en förstärkare i allmänhet — brukar anges vid den frekvens, där utspänningen har fallit 3 dB i förhållande till referensspänningen. Referensspänningen brukar vara den spänning förstärkaren har vid 1 kHz. 3 dB-gränsen ligger på ca 70 % av referensspänningen. Ett annat sätt att ange detta är att ange övre gränshänsen vid den punkt där spänningen har fallit till $1/\sqrt{2}$ av referensspänningen. Vanligast är dock att tala om 3 dB-punkten.

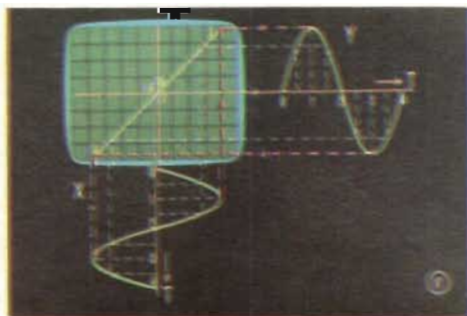


Fig 17
Som vi antytt tidigare skall vi visa förhållandet mellan två signaler — eller, som man också brukar säga, en signal som funktion av den andra.

Två sinus signaler med samma amplitud och samma frekvens är anslutna till oscilloskopet. Båda startar samtidigt vid tiden "0". Eftersom de är inkopplade på var sin ingång, kommer de samtidigt att påverka elektronstrålen. Lagg märkte till att vid tiderna "0", "2" och "4" kommer ljusfläcken att befinna sig i skärmens mitt. Vid tiden "1" är strålen uppe i högra hörnet och vid tiden "3"

är den i det vänstra nedre hörnet. Tiden "4" är i själva verket lika med tiden "0", om vi låter de båda signalerna fortsätta att svänga. För ögat kommer då elektronstrålen att rita ett sammanhängande streck som lutar i 45 graders vinkel.

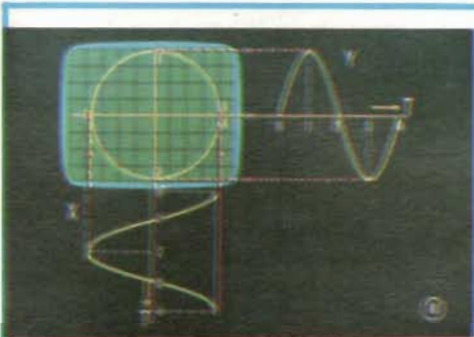


Fig 18
Här ligger inte signalerna längre i fas, utan 90 graders fasskillnad gäller, dvs en fjärdedel av en hel period som är 360 grader. Som framgår har inte signalen på X-ingången sin 0-genomgång förrän tiden "1", vilket är en fjärdedel senare än signalen på Y. Beroende på hur fästaget är mellan signalerna, kan man få alla varianter mellan raka streck, ellipser och cirkel.

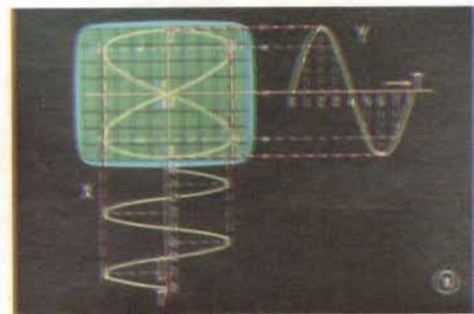


Fig 19
Skulle de två signalerna ha olika frekvens kan det se ut som på den här bilden. Här har X-signalen dubbelt så hög frekvens som Y-signalen. Det här sättet att presentera signaler på har i det praktiska oscilloskoparbetet betydelse när man noggrant vill bestämma frekvens och fas för en okänd signal. Man kopplar då in en känd signal på den ena kanalen och ur den bild som uppstår, när den okända signalen kopplas in på den andra kanalen, får man fram den okända signalens frekvens och fästäge. Man kallar denna typ av figurer för Lissajous-figurer. Man kan göra mycket noggranna mätningar med denna metod.

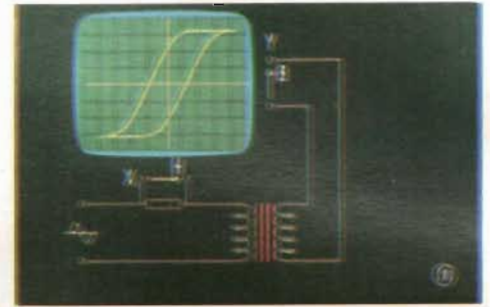


Fig 20
Det vi har sysslat med hittills är vad man kallar X-Y-mätningar. Några andra exempel på detta mätsätt är t ex upptagning av ström/spänningskurvor för rör och halvledare, överföringsfunktionen för ett filter eller magnetiseringskurvorna hos ett magnetiskt material.

På den här bilden har vi kopplat upp en krets för bestämning av hystereskurvan för kärnmaterial i en transformator.

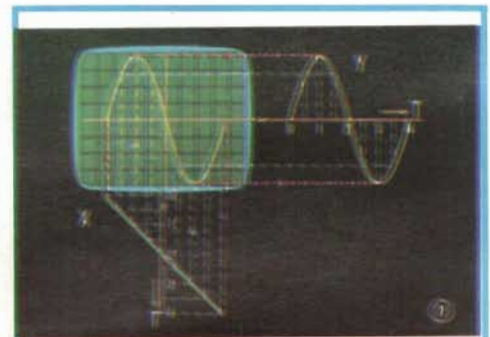


Fig 21
Ett oscilloskop används inte bara för att visa X-Y-förlopp eller diagram. Det används huvudsakligen för att visa en signal som funktion av tiden.

Hur det går till framgår av bilden. En sinus signal är inkopplad på Y-axeln och en spänning som stiger linjärt med tiden är kopplad till X-axeln. Figuren på skärmen är en kombination av de båda spänningarna — precis som vid Lissajousmätningarna. Det intressanta är att skärmen visar en exakt återgivning av signalen på Y-ingången. Detta beror på att signalen på X-axeln stiger linjärt med tiden, vilket innebär att den flyttar elektronstrålen från ena kanten av skärmen med konstant hastighet till den andra. Vi har vad man kan kalla en tidbas eller ett svep.

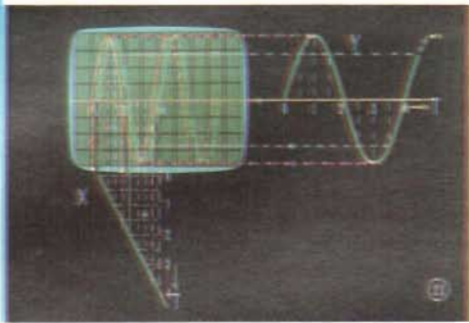


Fig 22

Om vi nu behåller signalen på *Y*-ingången oförändrad från föregående bild, men låter tidaxeln på *X*-ingången ta dubbelt så lång tid på sig att nå den högra kanten, så finner vi att *Y*-signalen hinner fullborda två hela perioder.

För att göra *Y*-signalen väl synlig på skärmen måste man låta den upprepa sig flera gånger i följd. Detta gäller särskilt vid höga frekvenser, där det mänskliga ögat skulle få mycket svårt att uppfatta något av en signal som mycket hastigt svepte fram på skärmen. Det innebär alltså att vi vill att *X*-svepet skall starta om flera gånger och så att säga rita om *Y*-signalen.

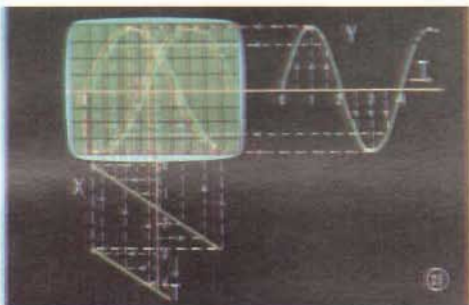


Fig 23

I fig 21 och 22 var förhållandet mellan *Y*-signalen och tidaxeln ett jämnt tal — större eller lika med 1. I det här exemplet finns inget jämnt förhållande mellan signalerna — de är inte synkrona. Det syns tydligt, att när tidaxeln har nått till sitt högra ändläge och går tillbaka till vänsterkanten för att starta på nytt, är *Y*-signalen mitt i en period. Det innebär tyvärr att vid varje tillfälle som tidbasen startar, kommer *Y*-signalen att starta på ett ställe som inte är detsamma som vid föregående svep. Resultatet blir ett virrvarr av signaler på skärmen. Det blir omöjligt att avläsa något mätvärde.

Därför innehåller alla moderna oscilloskop särskilda elektroniska kretsar som kan synkronisera tidaxelns frekvens med den inkommande *Y*-signalens frekvens.

Fig 24

Har vi kravet att få en synkroniserad bild, och om vi vill ha en kalibrerad tidaxel, måste vi ordna det så, att *X*-svepet väntar tills ett förutbestämt amplitudvärde har nåtts på *Y*-signalen innan det startar igen.

Så fort *Y*-signalen når det valda värdet, startar tidbasgeneratoren och matar *X*-ingången med en spänning som stiger linjärt med tiden. När svepet

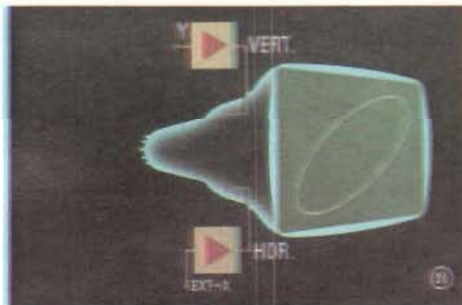


Fig 25

Med de kretsar som vi har diskuterat tidigare skall vi nu bygga upp ett modernt oscilloskop bit för bit.

Alltså börjar vi med katodstråleröret och dess förstärkare. Som vi har sett tidigare kan vi genom att koppla signaler till förstärkarens ingångar göra *X*-*Y*-mätningar.

har nått den högra kanten, återgår det omedelbart till det vänstra utgångsläget och inväntar det tillfälle när spänningen på insignalen åter når inställt startvärde. Man får från tidaxelgeneratoren på detta sätt en sågtandspänning.

Ett oscilloskop som arbetar på det här sättet

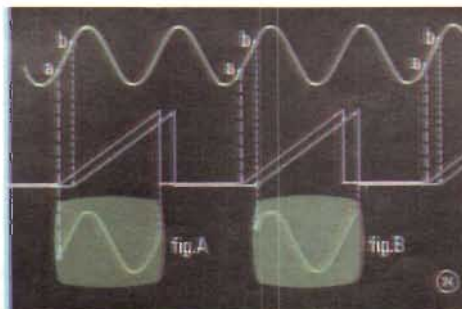
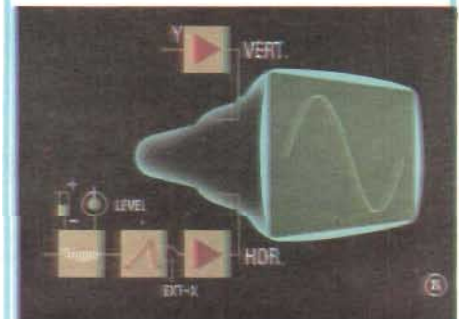


Fig 26

I de flesta fall vill vi presentera en insignal som funktion av tiden. För att åstadkomma detta måste vi förse *X*-plattorna med en spänning som stiger linjärt med tiden. Den signalen kan vi få från en sågtandgenerator. För att sågtandspänningen (tidaxeln) skall starta på samma nivå varje gång i förhållande till



insignalen, kräver funktionen en triggförstärkare. Den är kopplad till en potentiometer, med vilken man ställer triggnivån. Med omkopplaren som sitter intill väljer man triggpolariteten.

Ingången på horisontalförstärkaren — märkt *Ext-X* — är den ingång som används vid *X*-*Y*-mätningar.

kallar man för ett "triggat" oscilloskop. Det engelska ordet "trigger" betyder avtryckare och antyder ju ganska bra vad som sker för att åstadkomma ett bestämt tidförhållande mellan *X*- och *Y*-signalerna.

Det framgår av bilden hur hela proceduren upprepas: Triggpunkten "a" hör ihop med sågtandspänningen som är ritad i rött. Skulle man däremot välja triggpunkten "b", kommer man att få en bild på skärmen som visas i fig B. Triggnivån justerar man med en potentiometer på oscilloskopets front. Den är i allmänhet märkt med ordet "level" (nivå). Det brukar också sitta en omkopplare i anslutning till potentiometern, så att man kan välja triggning på positiv eller negativ del av insignalen.

Genom triggningen kommer *Y*-signalen alltid att upprepas i sitt tidigare spår. Det gör, att man får en ljusstark och fokuserad bild på skärmen. Genom att fosforskiktet har en viss efterlysningstid bidrar även det till att öka ljusutbytet.

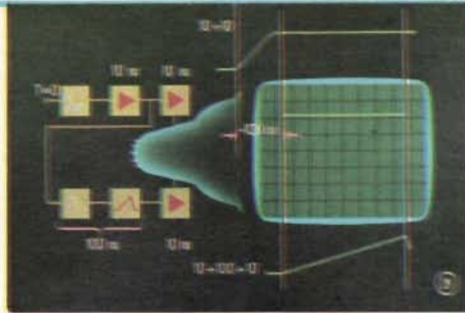


Fig 29

Låt oss gå vidare i våra mätövningar. Anta, att vi vill studera ett mycket snabbt spänningssprång – t ex framkanten på en snabb puls. Som bekant får man alltid en viss fördröjning av en signal som passerar genom elektroniska kretsar. I *fig* har vi antagit att vi får 10 ns fördröjning i förstärkaren och i *Y*-förstärkarens slutsteg. Det blir totalt 20 ns fördröjning i *Y*-led. I tidbasenheten (som består av triggerkretsen och sågtandgeneratoren) får vi

totalt 100 ns fördröjning. *X*-förstärkarens slutsteg ger precis som *Y*-förstärkarens slutsteg en fördröjning av 10 ns. Den totala fördröjningen i *X*-led blir, om man räknar ihop allt, 120 ns.

Av detta följer då att *Y*-signalen kommer att nå *Y*-plattorna 20 ns efter det att signalen har kopplats till *Y*-kanalens ingång. Om vi lägger ihop tiderna i *X*-kanalen finner vi att sågtandspänningen kommer att nå *X*-plattorna 120 ns efter det att *Y*-signalen nått ingången.

Det betyder samtidigt att sågtandspänningen når *X*-plattorna 100 ns efter det att *Y*-signalen når *Y*-plattorna. Vi önskade se på insignalens framkant, men kommer tyvärr inte att se något beroende på den stora tidskillnaden mellan *X*- och *Y*-förstärkarna. Ovanför skärmen ser vi insignalen och på skärmen ser vi något annat. Det finns dock bot mot detta.

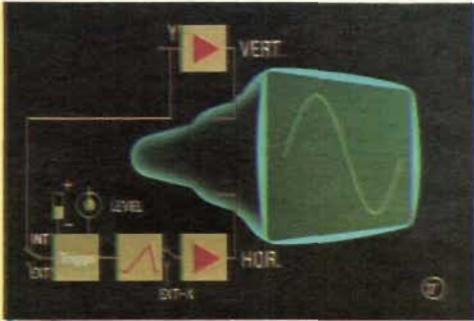


Fig 27

Det finns flera sätt på vilka man kan bestämma startpunkten för *X*-svepet. Det enklaste sättet för att få ett perfekt tidsförhållande till *Y*-signalen torde vara att just använda den för att ge startimpulsen till tidaxeln. För det ändamålet finns det en förbindelse mellan triggerkretsen och *Y*-kanalen. När man trigger oscilloskopet på detta sätt, säger man att man trigger internt ("internal triggering").

Det kan vara en fördel att ibland utnyttja den yttre triggmöjligheten. I vissa fall kan *Y*-signalen vara svag och kanske störd av andra ovidkommande signaler. Ett tillfälle när man använder extern trigging är när man arbetar med videosignaler för TV. Det är ofta möjligt att få bild- eller linjesynkpulser separat, och då använder man dem för triggingen.

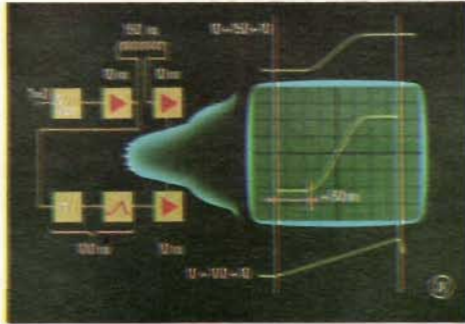


Fig 30

För att lösa problemet med tiddifferens mellan *X*- och *Y*-signaler måste vi fördröja *Y*-signalen. Man använder vanligen en fördröjningsledning. Fördröjningen är avhängig av ledningslängden som avpassas så, att *X*-signalen kommer något tidigare än *Y*-signalen.

I vårt fall är fördröjningen 150 ns, vilket betyder att sågtandsvepet till *X*-plattorna kommer 50 ns före *Y*-signalen. Vi kan därför utan svårighet studera pulsens framkant.

Fig 31

Den här bilden visar uppbyggnaden av ett oscilloskop med de komponenter vi har behandlat i denna kurs: Katodstrålerör, *X*- och *Y*-ingångar, triggnivårattar m m. Som standard används engelska fackuttryck för att beteckna de olika funktionerna. Förutom de kontroller som vi redan nämnt, återfinns vi på panelen "power", dvs nätströmbrytare, ljusstyrkek kontroll längst till vänster och längst ned två rattar för att förflytta elektronstrålen i *X*- och *Y*-led. I själva verket styr man med dessa rattar en likspänning som tillförs förstärkarna och som sedan påverkar avläsningsplattorna.

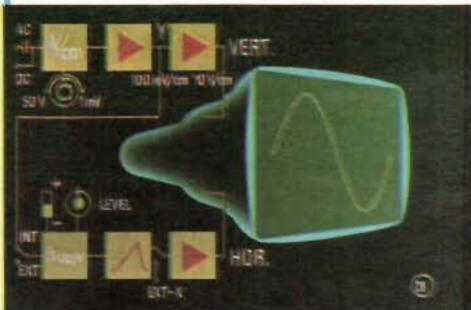
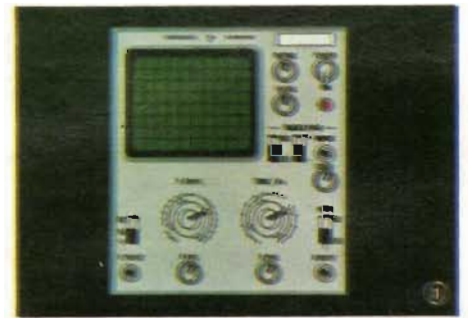


Fig 28

Om vertikalplattorna har en känslighet på 10 V/cm och vertikal förstärkaren har en total spänningförstärkning på 100 gånger, skulle ingångskänsligheten för förstärkaren bli 100 mV/cm. Som vi redan tidigare konstaterat finns det många signaler som man gärna vill mäta med oscilloskopet, men de är kanske bara i storleksordningen några

mV. För sådana tillämpningar krävs det en förförstärkare som kan ge t ex 100 gångers ytterligare förstärkning, så att man får en ingångskänslighet på 1 mV/cm.

Vid andra tillfällen kan det vara aktuellt att mäta signaler som är större än 10 V/cm – t ex 50 V/cm. För att man skall kunna anpassa en så stor signal till avläsningsplattorna finns det en kalibrerad dämpats i varje oscilloskop.

Om man nu tar den interna triggsignalen från denna dämpats, får man en signal som alltid är av samma storleksordning och inte beroende av den stora amplitudskillnaden som insignalen har före dämpatsen.

På förförstärkarens ingång finns en omkopplare med i allmänhet tre lägen. I ena läget jordas förstärkarens ingång så att man lätt kan få fram *Y*-svepets nolläge. I läge DC går signalen raka vägen in på förstärkaren, vilket innebär att man kan mäta likspänningar, men naturligtvis även växelspänningar. I det tredje läget, AC, ligger en konen. Läget används vid de tillfällen då man bara är intresserad av växelspänningen. Det kan ju t ex finnas en likspänning på ett par hundra volt som har en överlagrad växelspänning på några volt. Är man enbart intresserad av växelspänningskomponenten, kopplar man signalen via AC-läget.

NI BYGGER — vi lämnar GARANTI

Ja — det kanske låter litet underligt men det är faktiskt så här med Sentec-byggsatserna:

Sentecs hifi-byggsatser är av gedigen helsvensk konstruktion. Driftsäkerheten är garanterad och ljudkvaliteten är i absolut toppklass.

Sentec-byggsatserna är lätta att montera, allt Du behöver är lödkolv, skruvmejsel och några tänger. Och lite sunt förnuft.

Då klarar Du hela anläggningen på några kvällar.

Och här kommer det där med garantin:

Om Du trots de noggranna anvisningarna skulle göra något fel, justerar vi Ditt bygge kostnadsfritt. Du har dessutom ett års garanti på alla produkterna.

TU77

FM-radion TU77 är en modern konstruktion med många tekniska finesser. Dual-gate MOS-fetar i både HF-steg och blandare, tre avstämda kretsar i HF-steg, monolitiskt kristallfilter, brusspår m.m. Distorsionen kontrolleras i varje exemplar före leverans. Känsligheten enligt DIN är 1,6uV och störavstånden i mono minst 70dB lin.

SE77

Förstärkaren SE77 är den centrala delen i en Sentec-anläggning. Till den ansluts grammfon, radio, bandspelare och slutsteg eller fyra kanal dekoder. Sentec SE77 uppfyller mycket högt ställda krav på låg distorsion och störnivå. Grammfoningångssteg klarar 170mV vid 1KHz och frekvensgången är 12Hz-80KHz -0,5dB.

SQ77

Sentecs förstärkarserie är ett flexibelt system som kan byggas ut t.ex. med 4 kanals dekoder SQ77 och ett extra slutsteg. SQ skivor spelas med vanlig pick up och ger äkta 4 kanal återgivning. Vanliga stereoskivor återges ambiofoniskt med stereoverkan mellan alla 4 högtalarna — en verklig ljudupplevelse...

PA77

Effektslutsteget PA77 finns i två utföranden: 2 x 30W och 2 x 50W. PA77 är mycket driftsäker — tål kortslutning och är temperaturstabil. PA77 har minsta möjliga distorsion även vid låga nivåer och klarar stora relativa laster. Frekvensgången är 12Hz-110KHz och dämpfaktorn minst 100.



SP 77 • SP 7

Det är svårt att välja högtalare bland broschyrer — man måste nog lyssna sig fram — och i rätt miljö! Med Sentecs utlåningsservice kan Du låna hem ett par högtalare några dagar. Sentec SP 77 och SP 7 har ett neutralt och fasrent mellanregister, djup och distinkt basåtergivning och 210° resp. 160° spridning i diskanten.

Sänd mig mer information om
Sentec byggsatser.

Namn _____ RT 10-76

Adress _____

Postnr _____ Postadr _____

SENTEC AB
Upplandsgatan 39
113 28 Stockholm

Det här betyder i klartext att Du aldrig kan misslyckas med en Sentec-byggsats. Du borde alltså skicka in kupongen i den här annonsen så Du får veta mer om Sentecs-byggsatser.



SENTEC AB

Nu har vi flyttat in i våra nya, fräscha, större och trivsammare lokaler på Upplandsgatan 39, ① Odenplan, 113 28 Stockholm. Telefon: Order 08-32 46 00, Kontor 32 54 00.

Komponentförteckning över tongenerator:

R1, R2	3,3 kohm (84 st)
R3	680 ohm (12 st)
R4	150 ohm (12 st)
R5	10 kohm
R6	1 Mohm
R7, R8	2,2 Mohm
R9	10 Mohm
R10	3,3 kohm
R11	68 kohm
R12	2,2 Mohm

R13	3,3 kohm
R14	68 kohm
R15, R16	2,2 Mohm
R17	68 kohm
R18	1 Mohm
R19, R20	68 kohm
R21, R22	68 kohm
R23, R24	1 Mohm
R25	22 ohm
C1	220 μ F/22 V (12 st)
C2	0,15 μ F
C3	0,22 μ F
C4	22 nF
C5, C6	47 nF

C7, C9	0,22 μ F
C8	4,7 μ F/22 V
C10	220 μ F/22 V
C11	1 nF
C12, C15	47 pF
C13, C14	15 pF
D1, D2, D3, D4, D5	1N4148
D6	MV 1401
IC1	SAJ 110
IC2, IC3	CD 4011
IC4	TMS 3839
T1, T2	BC 171 b eller BC 237 b
P1, P2	100 kohm "Cermet"
P3, P4, P5, P6	100 kohm

Modern orgel forts från sid 50

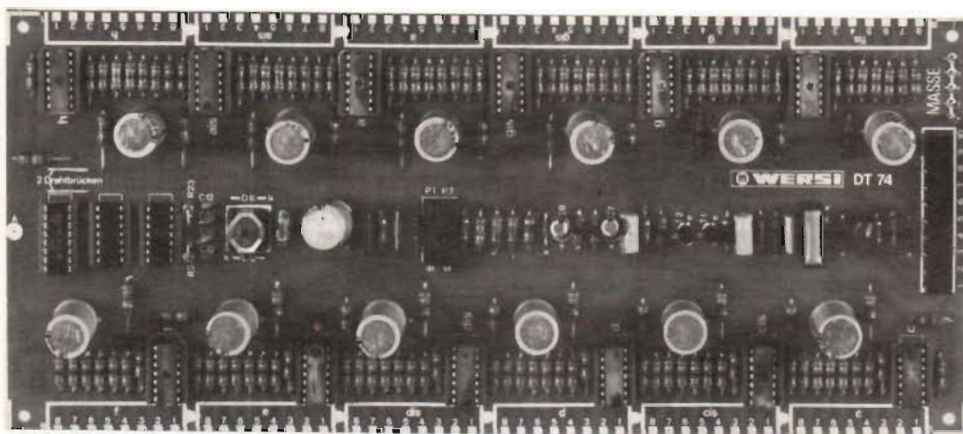


Fig 12. Bild av det färdiga generatorkortet.

Som framgår av schemat är slalomreglaget bortkopplat när någon av transposerknapparna är nedtryckt. Med S4 införs en liten spänningsstöt som utlöser Hawaii-effekten.

IC4 genererar oktavens 12 toner inom området c5 till h5, som i sin tur matar var sin frekvensdelar-IC (IC1). Där delas den inmatade frekvensen sju gånger, så att inalles åtta oktaver står till förfogande vid utgångskontakterna. Utgångsimpedansen i "H"-tillståndet är 200 ohm.

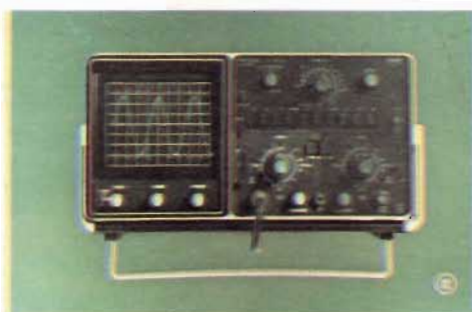
Hela tongeneratorn drivs med 15 V. Spänningen skall vara stabiliserad, då en variation av denna återverkar på totalstämningen. Strömförbrukningen är — beroende på utgångsbelastningen — omkring 400 mA.

Arbetstid för montering av kretskortet är tre och en halv timme. ■

Grundläggande forts 54

Fig 32

Här är oscilloskopet kopplat för amplitudmätning av en spänning. Ingångsdämpsatsen är inställd på 0,2 V/cm. På skärmen har signalen en amplitud på 5,8 cm. Tar vi nu hänsyn till dämpsatsens inställning, kan vi utläsa att den inkommande signalen har en topp-till-topp-spänning på $5,8 \times 0,2 = 1,16$ V.



Eftersom spänningen vi mäter är en ren sinus-spänning, kan vi också enkelt få fram effektivvärdet eller RMS-värdet (RMS betyder Root Mean Square). Effektivvärdet för spänningen får vi genom att dividera topp-till-topp-värdet med uttrycket 2 gånger roten ur 2, dvs $1,16/2 \times \sqrt{2} = 0,41$ V.

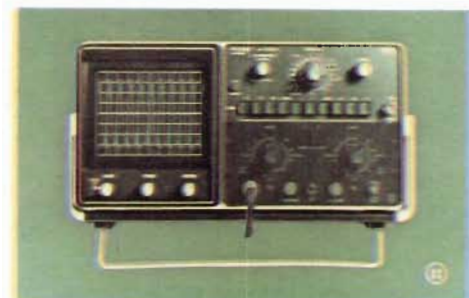


Fig 33

I den här mätningen skall vi bestämma signalens periodtid — tiden för en fullbordad period av signalen. Vi skall också bestämma signalens frekvens. På tidaxelomkopplaren har vi ställt in en kalibrerad sveptid på 0,5 ms per centimeter. Vi ser att vi har 10 hela perioder av signalen och de upptar precis hela skärmens bredd, dvs 10 cm. En period kommer då att ta 1 cm. Tittar vi igen på tidaxelomkopplaren, ser vi att den är inställd på 0,5 ms per cm. Där har vi alltså svaret — periodtiden är 0,5 ms.

Vid den här mätningen skulle vi också bestämma frekvensen. Det finns en enkel formel för omvandling av periodtid till frekvens. Formeln lyder: $f \times T = 1$. Vi söker f , och därför stuvlar vi om formeln något och får $f = \frac{1}{T}$. Svaret i vårt exempel blir 2 kHz.



Fig 34

Som sista mätövning skall vi göra en stigtidmätning. Vi skall mäta på en puls, och det vi är intresserade av är stigtiden på pulsens framkant. Skärmen visar pulsens framkant som tar upp hela skärmhöjden, dvs 8 cm. Man mäter som bekant från pulsens 10 %-nivå till pulsens 90 %-nivå. För att underlätta avläsningen finns på skärmen ett raster med två streckprickade linjer. De ligger just på 10 %- och 90 %-nivån.

Horisontella avståndet mellan pulsflankens skärningspunkt med 10 %- och 90 %-linjerna är 2,8 cm. Tidbasomkopplaren är inställd på 0,2 μ s/cm. För att få stigtiden, multiplicerar vi så 2,8 med 0,2 och får 0,56 μ s, eller 560 ns. Alltså är stigtiden för pulsens flank 560 ns.

I och med denna mätning har vi fullbordat del 2 av grundläggande oscilloskopeteknik. Del 3 följer i kommande RT-nummer. ■

Allt-i-ett nyhet Philips 967 hifi stereo set

hi
fi
HIGH FIDELITY INTERNATIONAL



- Philips 967
hifi stereo set med**
- * Förstärkare 2 x 25 watt
 - * Kassettdäck med Dolby/DNL
 - * Automatisk skivspelare
 - * FM-tuner med radiostereo * Två högtalare

Philips nya hifi stereo set 967 är en komplett musikanläggning, som till alla delar uppfyller hifi-normen DIN 45.500. Du får en allt-i-ett-anläggning som är lätt att placera och med alla enheterna maximalt anpassade till varandra. Format bredd 72 cm, djup 40 cm och höjd med nedfällt lock 15 cm.

Hifi-förstärkare 2x25 W sinus

med (simulerad) 4-kanal. Möjlighet till stereo i två olika rum med två par högtalare. Dubbla uttag i fronten för hörtelefon, telejack och DIN. Frekvensomfång 30–25.000 Hz \pm 1,5 dB. Låg distorsion, mindre än 0,1 % vid 2x20 W.

Hifi-kassettdäck

som uppfyller DIN 45.500 även utan inkopplad

brusreducering. Dessutom försedd både med Dolby och DNL brusreduceringssystem. Automatisk omkoppling mellan ferro/kromband. Utstyrningsindikator med lysdioder. Dynamik 62 dBA med krom och Dolby. DNL ger ytterligare 10 dB förbättring av signal/brus inom området 4–10 kHz.

Automatisk hifi-skivspelare

med sensor för val av rätt skivstorlek. Hastigheter 33 och 45 varv. Svajning lägre än 0,14%. Rumble lägre än –60 dB. Inbyggd nåltrycksvåg.

Hifi-FM-tuner

med snabbval mellan 5 stationer och med skala med 16 lysdioder. Decoder för radiostereo med automatisk omkoppling stereo/mono.

Två hifi-högtalare

med 8" woofer och riktbar 1" dometweeter för rund- resp. direktstrålning. Märkeffekt 30 watt, impedans 4 ohm, volym 20 l, frekvensomfång 40–20.000 Hz.

Komplett med 2 högtalare ca-pris 4.100:-

Se Philips 967 hos din Philipshandlare. Lyssna och jämför!

PHILIPS

RADIO & TELEVISION – NR 10 – 1976 57

Förstärkarkonstruktion med Darlington-utgång del 1

■ Vanligen talar man om vilken effekt en audioförstärkare kan lämna i en belastning med specificerad impedans. Därför börjar konstruktionen vid utgången och utvecklas mot ingången av steget.

Huvudsakliga specifikationer

Specifikationerna för en förstärkare kan vanligen delas upp i de parametrar som nämns här nedan. Värdena av dessa bestämmer komplexiteten och avgör därvid kostnaden för förstärkaren.

- Utgångseffekt.
- Belastningsimpedans.
- Distorsion.
- Ingångskänslighet (ingångsimpedans)
- Frekvensområde
- Effektbandbredd
- Dämpningsfaktor
- Signal/brusförhållande
- Termiska egenskaper
- Strömförsörjningsdel

Eftersom många av dessa punkter kan tolkas olika, måste de definieras.

Definition av termer

Följande definitioner är generellt giltiga, men där det finns specificerade definitioner enligt DIN 45 500 ges hänvisning till dessa.

● Utgångseffekt

Av de talrika definitioner som finns på utgångseffekt är de två följande de mest vanliga:

(a) **sinuseffekt:** Kontinuerlig effekt som utvecklas i en specificerad belastning under längre perioder än 10 min vid en distorsionsnivå större eller lika med 1 %.

(b) **musikeffekt:** Utgångseffekt vid specificerad distorsionsnivå med sinussignal men under en tid så kort, att matningsspänningen inte sjunker nämnvärt under det obelastade värdet.

För en given förstärkare är uteffekten definierad enligt (b) mycket större än den enligt (a), vilket beror på den interna resistansen hos strömförsörjningsdelen. Det är därför klart att man måste välja vilken definition som skall tillämpas vid konstruktionsarbetet. Här antar vi att (a) gäller.

● Belastningsimpedans

Fyra av de förstärkare som beskrivs i denna artikel är konstruerade för 4 ohms belastning och tre för 8 ohms belastning. Enligt DIN 45 500 kan belastningsimpedanserna ligga ned till 20 % under det nominella värdet.

● Distorsion

Denna vanliga term avser det fel som förstärkaren bidrar med till vågformen i jämförelse med ingångssignalen. Fem typer av distorsion kan klassificeras:

Harmonisk distorsion: Förhållandet av ef-

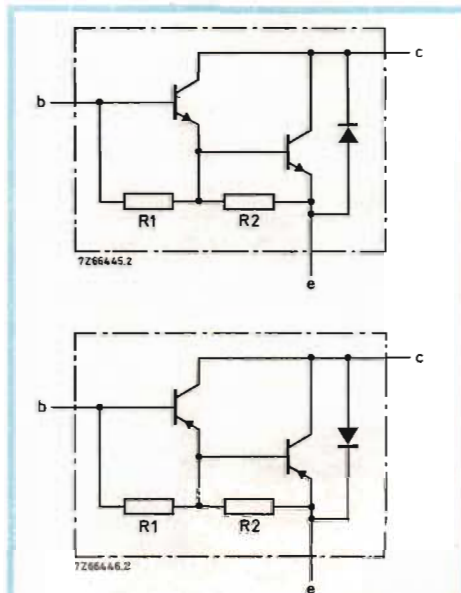


Fig 1. Darlingtontransistorer ritas ofta som en ordinär transistor, men dess inre uppbyggnad är i själva verket denna. Varje enhet utgörs av två Darlingtonkopplade transistorer som förses med motstånd och skyddsdiöd. Överst NPN, nederst PNP.

fektivvärdesnivåerna hos de enskilda deltonerna i förhållande till effektivvärdet av grundtonen. Den siffra som vanligen nämns vid förstärkarspecifikationer är den totala harmoniska eller övertonsbemängda distorsionen (THD):

$$d_{tot} = \sqrt{(d_2^2 + d_3^2 + d_4^2 \dots)}$$

där d_2 är värdet av andra deltonen, d_3 är värdet av tredje deltonen osv.

Intermodulationsdistorsion är en olinjär distorsion som karakteriseras av att utsignalen innehåller frekvenskomponenter som är lika med summan eller skillnaden av de frekvenskomponenter som påförs ingången. Intermodulationsdistorsionen beräknas enligt:

$$d_{im} = \frac{1}{V_o(f1)}$$

$$\sqrt{[V_o(f2 - f1) + V_o(f2 + f1)]^2 +$$

$$+ [V_o(f2 - 2f1) + V_o(f2 + 2f1)]^2 +$$

$$+ [V_o(f2 - nf1) + V_o(f2 + nf1)]^2}$$

För mätändamål anger DIN 45 500 lämpliga mätfrekvenser till $f_1 = 250$ Hz, $f_2 = 8$ kHz och ett förhållande mellan signalerna av 4:1. Jfr också mätfrekvenserna enligt sk SMPTE-standard: olika frekvenser men samma utstyringsförhållande.

Intermodulationsdistorsion specificeras vanligen vid full uteffekt och bör inte vara större än 2 % för Hi fi-effektförstärkare. (I praktiken: oftast max 0,7 %, vanligen ca 0,5 %.)

Transientintermodulationsdistorsion (TIM) har två huvudsakliga orsaker. En effektförstärkare med viss, icke motkopplad bandbredd förses med negativ återkoppling. Om den drivs med en signal, vars frekvens är högre än den övre gränzfrequensen för den icke motkopplade förstärkaren och med en tillräcklig amplitud, kommer översvängar att visa sig internt i återkopplingskedjan. Beroende på vilken grad av motkoppling som man använder, kan översvängningen vara flera hundra gånger det nominella värdet. Om effektförstärkaren inte har tillräcklig överstyrmningsmarginal kommer översvängarna att klippas, och detta ger momentant 100 % intermodulationskuror (1,2).

Detta låter ungefär som högfrekvent övergångsdistorsion, vilken örat verkar vara extremt känsligt för. TIM kan också uppstå om separata motkopplingslingor används för DC och AC (dvs för stabilisering av förstärkning och arbetspunkt).

Lösningen av det första fallet sker genom att effektförstärkaren skall ha en högre bandbredd än den förförstärkare som driver den. Det andra fallet löser man genom att bara tillämpa en motkopplingsringa.

Övergångsdistorsion uppträder i mottaktkopplade (push pull)-förstärkare i klass B p g a den olinjäritet som de kombinerade överföringskaraktistikerna hos utgångstransistorerna ger upphov till. Den kan reduceras avsevärt genom förekomst av en viss vilostöm i utgångssteget för att eliminera den diskontinuitet som sker när strömmen växlar från en utgångstransistor till en annan.

Sekundär övergångsdistorsion beror på den laddning som finns lagrad i basregionen (huvudsakligen) hos utgångstransistorerna. Detta ger upphov till att övergången fördröjs och korta distorsionsspicar produceras runt övergången.

Av dessa olika typer av distorsion specificeras vanligen inte de tre senare, beroende på att det inte finns någon standardmetod att mäta upp dem på. De nämns här därför att deras effekt måste tas i beaktande när förstärkaren konstrueras.

● Ingångskänslighet

Den definieras som vilken signalnivå som

■ **Tillgången på komplementära, epitaxiala Darlingtont-effekttransistorer förenklar allmänt konstruktionen av lågfrekvensslutsteg för 10 – 100 W uteffekt.**

■ **Här granskas de parametrar som man bör beakta vid konstruktion av komplementärt uppbyggda förstärkare med Darlingtonttransistorer. Vidare diskuteras de faktorer som inverkar vid olika val av nätaggregat och kortslutningsskydd.**

■ **Artikeln är en översättning från Electronic applications bulletin Vol 33, nr 4 som utges av Philips. Den är baserad på fakta från J J Slips och P v Oostveen, Philips, Holland, D Paret och J C Six vid Radiotechnique-Compelec, Frankrike, samt M D Brett jämte J A Tjøu vid Mullard, England.**

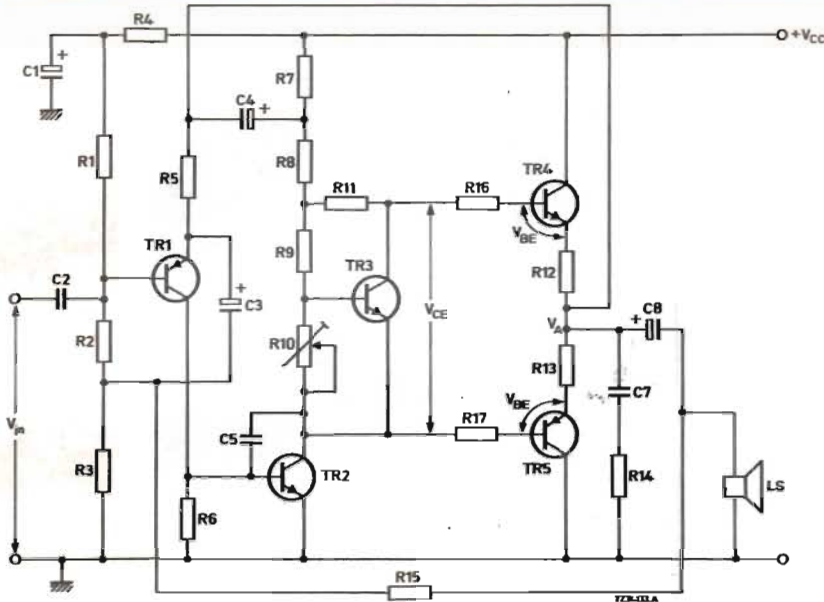


Fig 2. Förenklat schema för en Hi fi-förstärkare med Darlingtonttransistorer. Överströmsskydd har uteslutits för att förenkla schemaläsningen.

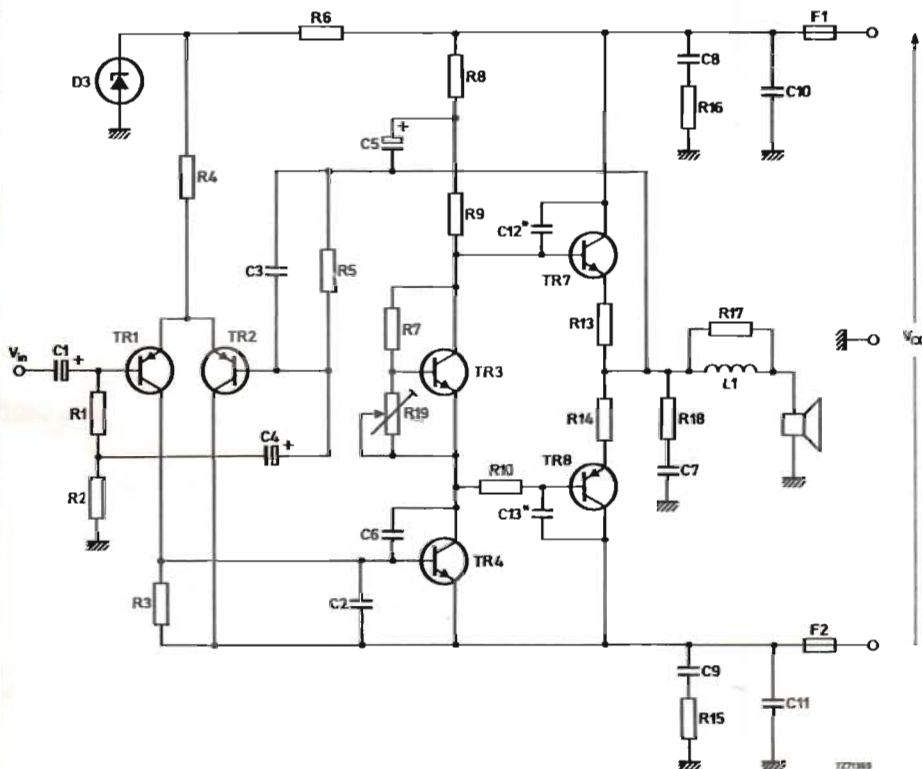


Fig 3. Förenklat schema av Darlingtontutrustad Hi fi-förstärkare med symmetrisk spänningsmatning. Överströmsskydd har uteslutits för att förenkla schemaläsningen.

måste utvecklas över ingångsimpedansen för att förstärkaren skall leverera en given utgångseffekt. DIN 45 500 förespråkar att förstärkaren skall ge minst 1 V och har en utgångsimpedans som ej överstiger 47 kohm. Detta avgör minimum känslighet för effektförstärkaren.

I praktiken har den förstärkare som senare skall beskrivas en känslighet av 500 mV eller mindre över en impedans av 75 kohm eller mer.

● **Frekvensgång**

Utgångsspänningen eller effekten vid den specificerade belastningsimpedansen uppritas som funktion av frekvensen vid en konstant inspänning. DIN 45 500 kräver en avvikelse av högst 1,5 dB mellan 40 Hz och 17 kHz. Vid mätningen skall signalen justeras så, att utnivån ligger 6 dB under max nivå. (Senare utgåvor som DIN 45 405 anger 10 dB under max effekt.)

● **Effektbandbredd**

Detta är frekvensgången mätt vid en konstant distorsionsnivå (vanligen 1 % THD). Effektbandsbredden gäller mellan de frekvenser där den tillgängliga uteffekten har sjunkit 3 dB i förhållande till nivån vid 1 kHz. Dessa bör vara mindre än 40 Hz eller större än 12,5 kHz. — I praktiken alltså "halveffektbandbredd".

● **Dämpningsfaktor**

DIN 45 500 definierar dämpningsfaktor som förhållandet mellan belastningsimpedans och förstärkarens utgångsimpedans. Då förstärkarens utgångsimpedans inte alltid är resistiv — särskilt gäller detta vid låga frekvenser — är detta sätt att ange bara approximativt. DIN 45 500 anger 3 som minimum dämpningsfaktor mellan 40 Hz och 12,5 kHz. Moderna förstärkare uppnår mycket lätt högre värden, churu data i praktiken ofta sjunker starkt vid en kritiskt gjord mätning.

● **Signal/brusförhållande**

Signal/brusförhållande är förhållandet mellan utsignalens spänning vid en specificerad frekvens och nivå och den effektiva brusspänningen under samma förhållande. Eftersom spektrum för termiskt brus vida överstiger det hörbara området och örats känslighet är frekvensberoende mäter man ofta S/N över ett speciellt filter. Detta är ett kompensationsfilter som har en frekvenskurva som svarar mot DIN 45 405. Mätningar gjorda på detta sätt benämner man vägt signal/brusförhållande. Mätningar utan ett sådant filter kallas ovägt signal/brusförhållande eller linjärt S/N.

● **Termiska egenskaper**

En förstärkare skall konstrueras så, att den maximala temperaturen ($T_{j\ max}$) som specificeras för transistorerna inte överskrider ens under strängaste arbetsförhållanden. Dessut-

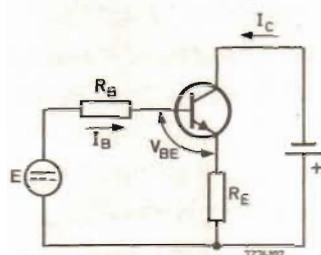


Fig 4.

om skall utgångsstegets arbetspunkt stabiliseras mot temperaturvariationer för att förhindra termisk strömrusning.

● **Strömförsörjning**

Olika typer av strömförsörjningsaggregat används till tonfrekvensförstärkare. Ostabiliserade spänningsaggregat används vanligen och flera metoder är möjliga för detta. De skiljer sig åt i transformator och likriktarbestyckning; de kan vara symmetriska eller osymmetriska. Varje variant har sina speciella för- och nackdelar, vilka diskuteras senare i texten.

Det börjar vid slutet!

I de förstärkarscheman som visas i denna artikel är utgångskretsen (*Darlington*) visad som en enkel transistor. I praktiken består dessa av en integrerad krets som innehåller effekt- och drivtransistor, två motstånd och en skyddsdiad, så som visas i *fig 1*. Eftersom varje komponent är kapslad i en trebenskåpa kan den anses som en skyddad effekttransistor med hög förstärkning. De praktiska aspekterna beträffande *Darlington*-kretsar diskuteras ytterligare längre fram i texten.

Grundförutsättningar

De följande kretsarna analyseras i två delar: Konstruktion av förstärkare med osymmetrisk spänningsmatning (förstärkarna 1-6) och konstruktionsförutsättningar vid förstärkare med symmetrisk spänningsmatning. Förstärkare 7 är ett exempel på den senare typen.

● **Förstärkarna 1-6**

Konstruktion av förstärkare för osymmetrisk spänningsmatning diskuteras med utgångspunkt i schemat i *fig 2*.

Toppströmmen som kan flyta genom belastningsimpedansen är R_L för en given uteffekt av P_o nom är:

$$I_{LM} = \sqrt{\frac{2P_o \text{ nom}}{R_L}} \text{ maximum}$$

Detta gäller drift av sinusvågor. På samma sätt kommer toppspänningen över belastningen att vara:

$$V_{LM} = \sqrt{(2P_o \text{ nom} R_L)} \text{ maximum}$$

Här skall R_L väljas till $R_{L \text{ nom}}$ för att man skall få ett maximalt värde.

För att man skall få fram medelspanningen, V_A , måste spänningen som förloras i utgångssteget vid full utstyrning adderas till toppspänningen över belastningen:

$$V_A = V_{LM} + R_{L1} I_{LM} + V_{BE(TRS)} + I_{B(TRS)} R_{17} + V_{CE \text{ sat}(TR2)}$$

Observera, att $V_{BE(TRS)}$ och $I_{B(TRS)}$ gäller vid en utgångsström av I_{LM} och att $V_{CE \text{ sat}(TR2)}$ är knäspänningen hos TR_2 .

För att få maximal utspänning över belastningen måste V_A utökas med det spänningsfall som uppstår vid toppbelastning, dvs spänningsfall över R_{L2} ($= R_{L1}$) och restspänningen över TR_1 :

$$V_{CC} = 2 V_{LM} + 2 R_{L2} I_{LM} + V_{CE \text{ sat}(TR4)} + V_{BE(TRS)} + I_{B(TRS)} R_{17} + V_{CE \text{ sat}(TR2)}$$

Åter skall man räkna med strömmen I_{LM} .

Den obelastade matningsspänningen beror på graden av stabilitet.

$$V_{CC0} = V_{CC}/0.85$$

Beloppet av V_{CC} vid $2/\pi$ utstyrning av maximal uteffekt är

$$V_{CC(2/\pi)} = 0.9 V_{CC0}$$

Om vi antar $V_{A(2/\pi)}$ som $\frac{1}{2} V_{CC(2/\pi)}$ kan effekten i TR_1 i värsta fallet tecknas som

$$P_{Tot}(TR_1) = \frac{(1,1 V_A (2/\pi))^2}{\pi^2 (0,8 R_{L \text{ nom}} + R_E)}$$

där hänsyn är tagen till 10% ökning av V_{CC} till följd av nätspänningsvariationer.

Förlusten i TR_1 är lägre än i TR_2 , men för praktiska ändamål kan man räkna med lika förlust i båda transistorerna.

Värdena av emitterresistanserna $R_{12} = R_{13}$ bestäms med hänsyn till termisk stabilitet, vilket behandlas senare i texten.

● **Förstärkare 7**

Schemat för förstärkare 7 visas i *fig 3*. Den mest uppenbara skillnaden gentemot *fig 2* ligger i ingångssteget som är av differentialtyp. Detta används för att man skall få god kontroll av likspänningen på förstärkarens utgång.

Om vi ser enbart på utgångssteget, består den huvudsakliga skillnaden i det att matningsspänningen har delats upp. Eftersom matningsspänningen är delad lika för positiv och negativ utstyrning, måste den vara två gånger så hög som erforderlig utstyrningsspänning för en halva. Vi måste alltså ta hänsyn till nödvändig matningsspänning för den halva där spänningsfallet är störst och multiplicera denna spänning med 2. Ser vi i schemat i *fig 3*, upptäcker vi att den nedre, negativa, halvan av utgångssteget ger störst spänningsfall och vi beräknar därför spänningen för denna:

$$V_{d \text{ ned}} = I_{LM} R_{14} + V_{BE \text{ max}(TR8)} + R_{10} I_{B \text{ max}(TR8)} + V_{CE \text{ sat}(TR4)}$$

Till denna måste man lägga till toppspänningen över belastningen för att få halva matningsspänningen:

$$V_{CC}/2 = V_{d \text{ ned}} + V_{LM}$$

Spänningsaggregatet måste alltså kunna ge $\pm V_{CC}/2$. Spänningen måste dessutom ökas med uppskattad förhöjning (i %) av nätspän-

ningen för att man skall få ge maximal obelastad spänning med hänsyn till spänningsaggregatets reglering.

Ingångssteget måste konstrueras för att ge minsta möjliga likspänning på utgången för att inte belasta högtalaren. Denna likspänning kan orsakas av:

- Olikheter av V_{BE} mellan TR_1 och TR_2
- Obalans i differentialsteget, orsakad av strömskillnader mellan R_1 och R_2
- En skillnad av h_{FE} mellan TR_1 och TR_2

Fastän spridningen av V_{BE} är så stor som 150 mV vid 2 mA, är det möjligt att denna spridning inte har så stor inverkan, eftersom spridningen uppträder under en lång produktionsperiod.

Det huvudsakliga bidraget till obalans kommer sig ofta av spridning i basström hos transistor TR_4 och variationer av V_{CC} med belastningen. Det är orealistiskt att utgå från den nominella matningsspänningen vid beräkningarna, eftersom förstärkaren i realiteten drar mycket ström, vilket i sin tur ger upphov till spänningsvariationer. En mer representativ spänning för detta ändamål är den nominella matningsspänningen minskad med 10%.

Likspänningsavvikelsen mellan baserna hos ett perfekt anpassat differentialpar är endast ungefär 20 mV när strömmen genom en transistor är dubbelt så stor som i den andra. I praktiken kan man bortse från detta. Viktigare är skillnaden i spänningsfall över basmotstånd: värsta fallet uppträder när differentialparet har maximal obalans och då den transistor som har den högsta strömmen samtidigt har minimum h_{FE} och den andra har maximum h_{FE} .

Därmed kan man bestämma värdet av R för en given skillnad i spänning över basresistanserna till TR_1 och TR_2 :

$$R = \frac{V_R}{\frac{I_C(TR_1)}{h_{FE}(TR_1)} - \frac{I_C(TR_2)}{h_{FE}(TR_2)}}$$

där V_R är skillnaden i spänningsfall. Värdet av resistansen som ges enligt denna formel kommer att vara minimal när $I_C(TR_1)$ är maximum och $h_{FE}(TR_1)$ är minimum; och när $I_C(TR_2)$ är minimal och $h_{FE}(TR_2)$ är maximal. Sålunda kan rätt värde av basresistansen beräknas från transistordata. I samband med detta bör nämnas att när man inte har tillgång till h_{FE} kan man utgå från h_{FE} .

Utgångsstegets stabilisering

Detta avsnitt gäller både förstärkare för osymmetrisk och symmetrisk spänningsmatning.

På grund av spridningen i karakteristika,

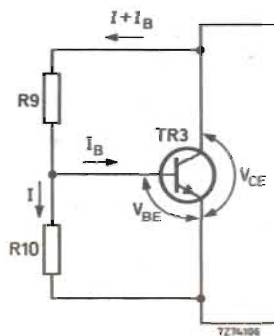


Fig 5. Stabilisering av Tr3 i fig 2.

komponenttoleranser, matningsspänningsvariationer och temperaturberoende hos olika parametrar är det nödvändigt att stabilisera driftförhållandena för utgångssteget. Det är synnerligen viktigt att stabilisera tomgångsströmmen, I_{CO} , i utgångssteget, vilken ökar med ökad drifttemperatur hos transistorerna. Beroende på driftförhållandena kan denna öka transistorförlusterna, vilket ytterligare ökar transistortemperaturen – och sålunda I_{CO} . Resultatet av detta fenomen kallas termisk strömrusning. Ett system i vilket termisk strömrusning är möjlig är ett termiskt ostabilt system. Två faktorer bidrar till termisk stabilitet: Inkluderandet av emitterresistansen, R_E , $= R_{11}$ i fig 2, och reglering med det nät som innehåller temperaturkänsliga element.

● **Emitterresistansens värde**

ser vi bara på en utgångstransistor, fig 4, kan följande förhållande utskiljas:

$$E = R_B I_B + V_{BE} + R_E (I_C + I_B) \quad (1)$$

$$I_C = h_{FE} I_B + I_{CEO}$$

vilket kan reduceras till

$$I_B = (I_C - I_{CEO}) / h_{FE} \quad (2)$$

Om vi substituerar ekvation (2) i ekvation (1) får vi

$$E = R_B \frac{I_C - I_{CEO}}{h_{FE}} + V_{BE} + R_E (I_C + \frac{I_C - I_{CEO}}{h_{FE}}) \quad (3)$$

från vilken

$$E - V_{BE} + \frac{R_B I_{CEO}}{h_{FE}} + \frac{R_E I_{CEO}}{h_{FE}} =$$

$$= \frac{R_B I_C}{h_{FE}} + \frac{R_E I_C}{h_{FE}} + R_E I_C$$

varifrån

$$I_C = \frac{h_{FE}}{R_B + R_E + h_{FE} R_E} \{ E - V_{BE} + (R_E + R_B) \frac{I_{CEO}}{h_{FE}} \} \quad (4)$$

Ekvation (3) blir under tomgångsdrift

$$E = V_{BE0} + I_{CQ0} (R_E + \frac{R_B}{h_{FE}} + \frac{R_E}{h_{FE}}) \quad (5)$$

där V_{BE0} är V_{BE} vid 25°C och I_{CQ0} är tomgångsströmmen vid 25°C.

Värdet av I_{CO} väljs så litet som möjligt med hänsyn till övergångsdistorionen; det maximala värdet bestäms av tillåten effektförlust, P_{tot} , hos transistorerna i utgångssteget. En förutsättning för termisk stabilitet är att tomgångsförlusterna måste vara mycket mindre än den maximala dynamiska förlusten.

Man kan därför beräkna $I_{CO \max}$ enligt följande: Värsta fallet av tomgångsförluster uppträder när $I_{CO} = I_{CO \max}$ och när $T_j = T_{j \max}$; under dessa förhållanden bestäms en gräns av V_{BE} :

$$V_{BE \max} = V_{BE0} + MV_{T \ln} \frac{I_{CQ \max}}{I_{CQ0}} - |\Delta V_{BE}|$$

där följande gäller för Darlingtontransistorer

$$M = \frac{V_{BE2} - V_{BE1}}{V_{T \ln} \frac{I_{C2}}{I_{C1}}} \quad 1,7 \text{ (beroende...)}$$

och

$$V_T = \frac{kT}{q} \quad 26 \text{ mV}$$

absolutvärde av

$$|\Delta V_{BE}| = \frac{dV_{BE}}{dT} (T_{j \max} - T_{amb \max})$$

$T_{j \max}$ skall väljas till antingen 150°C eller 200°C beroende på Darlington-typ.

Om vi substituerar ekvationerna (5) och (6) i ekvation (4) får vi

$$I_{CQ \max} = \frac{h_{FE}}{R_B + R_E + h_{FE} R_E} \{ V_{BE0} + I_{CQ0} (R_E + \frac{R_E}{h_{FE}} + \frac{R_B}{h_{FE}}) - V_{BE0} - MV_{T \ln} \frac{I_{CQ \max}}{I_{CQ0}} + |\Delta V_{BE}| + (R_E + R_B) \frac{I_{CEO}}{h_{FE}} \}$$

ur vilken vi kan lösa ur R_E :

$$R_E = \frac{|\Delta V_{BE}| - MV_{T \ln} \frac{I_{CQ \max}}{I_{CQ0}} - \frac{R_B}{h_{FE}} (I_{CQ \max} - I_{CQ0} - I_{CEO})}{I_{CQ \max} - I_{CQ0} - \frac{I_{CEO}}{h_{FE}}}$$

Om vi utvecklar detta uttryck, kan vi få fram det värde av I_{CQ0} som gäller för $T_{j \max}$ i det följande:

$$I_{CEO} (T_{j \max}) = I_{CBO} (T_{j \max}) \frac{I_{CEO} (25^\circ C)}{I_{CBO} (25^\circ C)}$$

och också värdet av h_{FE} kan väljas vid $T_{j \max}$ och $I_E \approx I_{CQ \max}$

● **Stabilisationsnät**

I fig 2 förekommer stabilisationsnätet som

bildas av TR_3 , R_9 och R_{10} och som visas i fig 5 (vi bortser än så länge från R_{11}). TR_3 fungerar som en temperaturkänslig spänningsreglerande diod av spänningen V_{CE} . Kretsens stabiliserande verkan kan analyseras med utgångspunkt i fig 5.

$$V_{CE} = I_{R_{10}} + R_9 (I + I_B)$$

och

$$V_{BE} = I_{R_{10}}$$

Antag att $I_B \ll I$,

$$\frac{V_{CE}}{V_{BE}} = \frac{R_{10} + R_9}{R_{10}} = \frac{R_{CE}}{R_{BE}}$$

så att V_{CE} är beroende av V_{BE} genom

$$V_{CE} = V_{BE} \frac{R_{CE}}{R_{BE}}$$

Eftersom $V_{BE}(T) = -2 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ så är

$$V_{CE}(T) = V_{BE}(T) \frac{R_{CE}}{R_{BE}} = -2 \frac{R_{CE}}{R_{BE}} \text{ mV}/^\circ\text{C}$$

För effektiv stabilisering måste $V_{CE}(T)$ vara lika med den sammanlagda temperaturdriften hos TR_3 och TR_4 i fig 2. Eftersom dessa kretsar båda är uppbyggda enligt fig 1 och var och en av dessa innehåller två diodsträckor med en temperaturkoefficient av $-2 \text{ mV}/^\circ\text{C}$, så är $V_{CE}(T) = 4(-2) \text{ mV}/^\circ\text{C}$ och sålunda

$$\frac{R_{CE}}{R_{BE}} = 4$$

Korrekt värde av V_{CE} för att få erforderlig I_{CO} justeras med R_{10} som är varierbar.

Tomgångsströmmen kan göras oberoende av matningsvariationen genom att man tillför en resistans (R_{11} i fig 2) i serie med kollektorn hos TR_3 . Värdet av R_{11} ges av ekvationen:

$$R_{11} = \frac{R_9 + R_{10}}{R_{10}} \left(\frac{h_{ie}}{h_{fe}} \right) = \frac{h_{ie}}{h_{fe}} \left(1 + \frac{R_9}{R_{10}} \right)$$

Om vi sätter $h_{ie}/h_{fe} = r_o$ blir uttrycket

$$R_{11} = r_o \left(1 + \frac{R_9}{R_{10}} \right)$$

Värdet r_o bestäms av

$$r_o = V_T / I_E (TR_3)$$

Värdet av R_{11} är approximativt.

Forts i kommande nummer

Kassetmaskinen och bandspelaren - två givna system i en jämförelse

■ Den enorma produktionsvolymen och den intensiva marknadsföringen av kassettspelare under de senaste åren är bästa beviset för att denna produkt täcker en marknad och har sitt berättigande. Det finns emellertid en risk för att kassettspelarnas succé leder till att man glömmat bandspelaren, som på många områden är mycket bättre. En kassettspelare har den fördelen att den är enkel att använda, väger lite och att det finns fördiginspelade kassetter överallt.

De reflexioner som görs i denna artikel visar dock att en kassettspelare alltid kommer att vara väsentligt sämre än en (spol)bandspelare på viktiga områden, som t ex signal/brusförhållande.

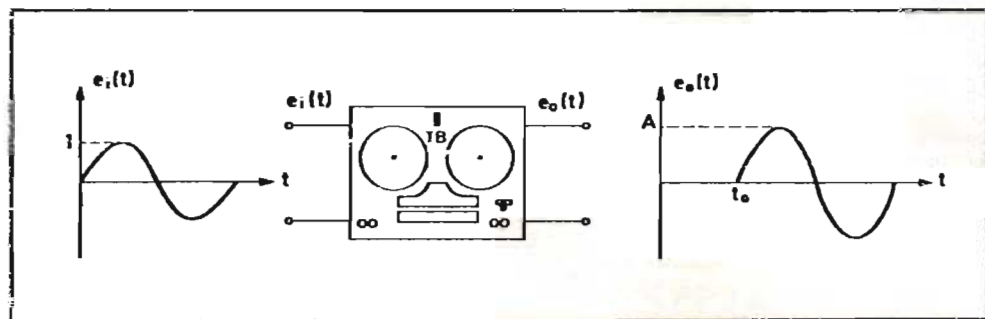
Trots detta är kassettspelaren tillräckligt bra för en stor del av konsumenterna, men för dem som önskar bästa kvalitet är det bara bandspelaren med stora, öppna spolar som kan användas. Därför kan vi påstå att kassettspelaren har utvidgat den totala bandspelarmarknaden. Kassettspelaren har tagit något av bandspelarens marknad, men den kan aldrig slå ut den helt, eftersom det ligger en kvalitetsskillnad mellan de två systemen som är lästa av en internationell standard.

1) De viktigaste kriterierna för att bestämma en bandspelares elektroakustiska egenskaper är signal/brusförhållandet och frekvensgången. Med frekvensgång i denna mening menas en relativ frekvensgång vid en nivå som ligger tillräckligt under bandets mättningskurva och tillräckligt över bandets eget brus. Vi skall filosofera en del över dessa begrepp för att bättre kunna se i vilken grad det bestämmer kvaliteten.

2) Låt oss betrakta en bandspelare som en blackbox, där vi tar in en signal på ingången och ut den på utgången enligt *fig 1*. Det ideala förhållandet är när den enda skillnaden mellan signalen "in" och signalen "ut" är tidpunkten, eventuellt med en skalfaktor A. Skillnaden i tid är begränsad nedåt av standarden mellan inspelnings- och avspelningshuvudet samt bandets hastighet. Dessvärre är inte en bandspelare idealisk och det är nödvändigt att göra mätningar för att få vetskap om dess egenskaper.

Signalkapacitet, brus och gränsvärden avgör

Vi börjar med att mäta signalkapaciteten. Det görs genom att sända in en enkel ton med en bestämd frekvens och öka nivån $e_i(t)$ till signalen på utgången, som har en bestämd grad av distorsion, t ex 5%. Detta görs på ett antal aktuella frekvenser och resultatet visas i *fig 2* vid en bestämd hastighet. Nu tar vi bort $e_i(t)$ och ingången kortsluts. I detta fall skulle det inte finnas någonting på utgången, men i praktiken mäter man ett bruspektrum som är en summa av bandets eget brus och brus från in- och avspelningselektroniken. I en bra bandspelare är elektroniken optimerad med hänsyn till brus, så att den dominerande delen beror på bandbrus. Bruset analyseras selektivt genom att man mäter med en tredjedels oktavfilter. Detta visas också i *fig 2*.



KASSETTERNA

som hölje för magnetband har ju fått låna sitt namn till åtskilligt, mest märkbart inom videotekniken, där "kassetter" ju kan vara snart sagt vad som helst i magnetmediumväg, om man får tro en mängd skribenter. Det är bekvämt, att låta nästan allting gå under denna oegentliga benämning - och slappat.

RT har sedan flera år pläderat för att också t ex Hi fi-branschen låter bli att krängla till nomenklaturen med både tekniskt och språkligt otympliga begrepp. Det vanliga i sammanhanget är ju att man älskar att tala om "kassettspelare" som motsats till "spolbandspelare", vilket inte bara blir långt (och krystat) utan också på ett besynnerligt sätt ger föreställning om något slags avloppsteknik genom prefixet "spol" = "reel".

"Band" i en kasset måste ju finnas, så det förefaller oss onödigt att framhålla särskilt. Och ostridigt handlar det om *bandspolar* i båda fallen; kassetterna bildar ju hölje för lite mindre spolar än vad som blir fallet i det som också på svenska inte sällan kallas "reel to reel"-bandspelare, en särskilt märklig ordbildning. "Open reel" är ett annat kämsvenskt, ofta använt uttryck för faktum att man har ett par fritt roterande bandspolar eller bandkakor på en maskin. Tala om språkliga dilemmor!

Kassettdäcken får ibland också nog så svenskt heta "deck", vilket bl a visade sig för något år sedan i en rikstäckande annonskampanj... sammansättningen med "kasset" blir ju rent bisarr.

RT vill tala för de enkla och stringenta alternativen

- kassettspelare
- bandspelare

där enda invändningen möjligen kan vara att det givetvis handlar om band i båda fallen. Dock kan uppdateringen inte gärna lämna rum för tvivel om vad som avses, vilket alltid är någon vinst.

US

Dessa mätningar är mycket avslöjande och visar att det finns en övre och en nedre gräns för de signaler som ett tonband kan behandla med tillfredsställande resultat. Är signalen "in" för hög blir klirret oacceptabelt högt och om signalen är för låg, försvinner den i bandbruset. Avståndet mellan de två kurvorna i *fig 2* är därför ett mått på apparatens signalkapacitet vid bestämda frekvenser, medan ytan mellan de två kurvorna är ett mått för signalkapaciteten över ett frekvensspektrum.

I informationsteorin definieras signalkapaciteten till en generell överföringskanal med följande integral:

$$SB = \int_B \log \frac{(S+N)}{N} df \quad (1)$$

där SB står för signal-bandbreddsprodukten, S är signal, N är brus och B är den aktuella bandbredden. Nu är logaritmen = $\text{Log}(S+N) - \text{Log} N$, och (1) kan därför skrivas på följande sätt:

$$SB = \int_B \left[\log(S+N) - \log N \right] df \quad (2)$$

Detta är endast ytan mellan signal- och bruskurva i *fig 2*, och jämförelsen ger oss därför möjlighet att få fram en kvantitativ mätning på en bandspelares duglighet att behandla signaler. Mer exakta teoretiska betraktelser visar att denna SB-produkt för en bandspelare anges:

$$SB = \frac{Bm \cdot v \cdot \sqrt{b}}{N(f)} \text{arcsinh} \left(W_o \frac{d}{v} \right) \quad (3)$$

där Bm är mättningsinduktionen i bandet, v är bandets hastighet, b är spårbredden, $N(f)$ är en karakteristisk funktion för bandbruset, d är oxidens tjocklek, $W_o = 2\pi$ gånger högsta aktuella frekvens.

Den viktigaste erfarenheten i formeln (3) är att SB-produkten inte är beroende av elektroniken utan bestäms av fysiska storheter såsom hastighet.

- Vi ser överallt ett slags "kassetternas revolution" och en oerhört stegrad produktion som strävar att tillgodose en världsvid, stark efterfrågan på kassettdäck.
- Men kassett-tekniken är liksom den traditionella bandspelartekniken bunden av internationell standard. Det är svårt att se hur någon ändring skulle kunna inträda i kvalitetsförhållandet dem emellan — bandspelaren måste alltid bli kvalitativt överlägsen kassettspelaren, skriver här ingejör Hermann Lia, verksam vid Tandbergs Radiofabrikk A/S i Oslo, där han också är föreläsare vid universitetet.
- Man bör betrakta de båda som olika medier, inriktade på olika avnämndare och olika kvalitetskrav. Kassettdäcken har knappast gjort några inbrytningar i bandspelarentusiasternas led. Däremot har totalmarknaden vidgats mycket starkt.

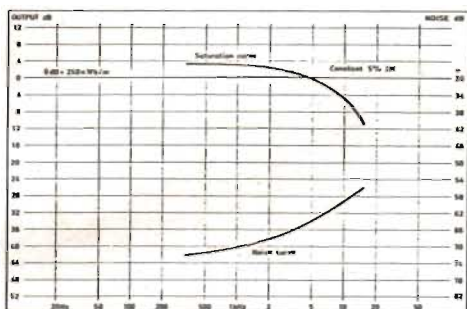


Fig 2. Störningsutsatthet i systemet: Här ses bruskurvan underst vs mättnadskurvan och den konstanta intermodulationsdistorsionen om 5 %.

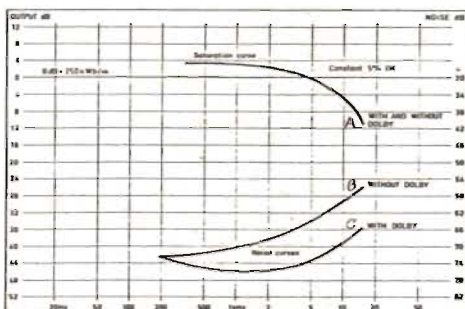


Fig 3. Mätningar för brus gjorda med 50 μ s av spelningskorrektion enl. texten. Jrf med 120 μ s tidkonstant.

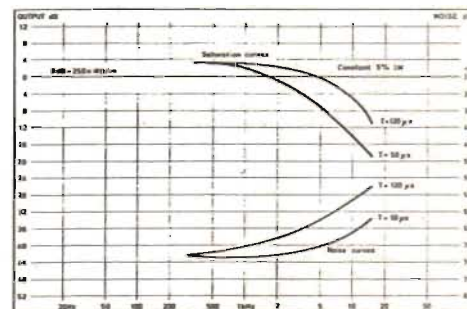


Fig 4. Brusnivåerna enligt fig 2 men vid mätning efter Dolby-insats, dvs resultaten med och utan brusreduktionskretsar framgår vid A, B och C respektive.

sparbredd etc. Detta gäller så länge man behåller samma dynamik i det program som spelas in.

Vilka faktorer styr kraven på val av korrektion?

Vi skall senare se, att det är möjligt att ändra signalen så, att kravet på dynamik i bandet inte blir så stort. Trots detta talar man mycket om frekvensberoende korrektioner i en bandspelare och ger dessa till oss en mera exakt förklaring av detta och låt oss börja med vilka överordnade krav som ligger till grund för val av korrektioner:

- 1) Maximalt subjektivt signal/brusförhållande.
- 2) Rätlinjig frekvensgång vid låga nivåer, där 2) är en funktion av 1).

Mätningarna i fig 2 är gjorda med en bestämd avspelningskorrektion, t ex 120 μ s. Ändras denna till 50 μ s och man gör en ny mätning, får man ett resultat som visas i fig 3. Avståndet mellan signal- och bruskurvan är detsamma, men kurvans form är oförändrad. När man spelar in ett program har man en komplex signal med en bestämd energifördelning över frekvensspektrum. Det är självfallet så, att man får det subjektivt största signal/brusförhållandet om man kan "packa ljudet" så mycket som möjligt under bandets mättnadskurva.

Låt oss anta, att vi har ett program med relativt litet innehåll vid höga frekvenser. Då ställs ingångskänsligheten så, att man uppnår full utstyrning vid mittfrekvenser och låga frekvenser. Använder vi 120 μ s avspelningskorrektion, ligger de högre frekvenserna väsentligt under bandets mättnadskurva och därmed nära brusets. I detta fall kan vi med fördel ändra korrektionen till t ex 50 μ s och därmed få bort brusets från signalen. Om vi ändrar denna tidkonstant för att få bättre signal/brusförhållande, måste vi följa efter med sänkning i inspelningen för att åstadkomma krav 2) om rätlinjig frekvensgång vid låga nivåer.

Har vi däremot ett program med mycket energi vid höga frekvenser, kommer en för liten tidkon-

stant att leda till överstyrning vid höga frekvenser innan bandet är mättat vid låga frekvenser. Därmed blir lågfrekvensbrus ett problem.

Efter dessa enkla betraktelser kan vi få fram en viktig konklusion.

SB-produkten definierad enligt formel 3 är en objektiv mätning för signal/brusförhållande och anger det maximalt uppnåeliga. Frekvensberoende korrektioner används för att anpassa bandets karakteristiker till de praktiska förhållandena, så att örat uppfattar bästa möjliga signal/brusförhållande, dvs att SB-produkten utnyttjas maximalt. Vi har emellertid sett att den optimala korrektionen vid avspelning är beroende av det programmaterial som skall behandlas. Man leds därför till en önskan om en dynamisk korrektion i den precisa betydelsen, att den automatiskt anpassas till energiinnehållet i det program som skall spelas in.

Brusreduktionens inverkan på programsignalen

Detta är kärnpunkten i Dolby-B-systemet och i alla andra komplementära brusreduceringsystem. Mäter vi även kurvorna i fig 2 med Dolby, får vi ett resultat som visas i fig 4. Vid kraftiga nivåer görs ingen höjning av signalen vid höga frekvenser och apparaten fungerar alltså på normalt sätt. Vartefter signalnivån avtar, höjs förstärkningen för höga frekvenser och spelas därmed in med ett större avstånd till bandbruset än vanligt. Vid avspelning sänks de höga frekvenserna på motsvarande sätt och resultatet blir en reduktion av bandbruset lika mycket som graden av höjningen. Vid höga nivåer har vi kurva A i fig 4 som för en kassetbandspelare är bestämd av tidkonstanten 120 μ s. Motsvarande brusnivå anges i kurva B. Vid det tillfälle är signalen så kraftig, att brusnivån överskrider och resultatet är acceptabelt. Vid låga nivåer är kurvan A ointressant, men signalhävningen i Dolby-kretsarna leder till bruskurvan i C. Den är ekvivalent med en tidkonstant på 40 μ s, därför att graden av höjningen är ca 10 dB vid höga frekven-

ser. Resultatet är alltså en dynamisk ändring av tidkonstanten från 120 μ s till ca 40 μ s, beroende på den högfrekventa energin i programmet som spelas in. Elektroniken i förbindelse med in- och avspelning i en bandspelare visas i fig 5.

Mätning av signal/brusförhållande och frekvensgång för bandspelare

Signal/brusförhållandet mäts enligt standarderna i DIN och IEC, vilka överensstämmer på denna punkt. Det är definierat som förhållandet mellan signalen vid 333 Hz och 3 % klirr och bandbruset vägt och mätt med ASA:s A-kurva. Här finns en stor svaghet i mätmetoden, eftersom den bara tar hänsyn till signaler vid låga frekvenser, dvs det kan vara stor skillnad i signalkapaciteten vid höga frekvenser utan att det syns i mätningarna. Detta visas i fig 6: De två tillfällena A och B visar samma signal/brusförhållande, men det kommer otvivelaktigt att låta olika vid inspelning. Ur denna synvinkel är det lätt att acceptera att signal-bandbredd-produkten är ett riktigare mått på dynamik, och vi skall se närmare på formel 3.

Låt oss göra en jämförelse mellan kassettspelare och bandspelare ur denna synvinkel. Erfarenheten

visar att $\frac{Bm}{N(f)}$ är exakt desamma för CC (kompakt kassett) och OR (open reel). Detta är betydande, eftersom de magnetiska egenskaperna, storleken och tätheten av partiklarna är desamma för de två bandtyperna. Förhållandet mellan OR och CC blir därför:

$$\frac{OR}{CC} = \sqrt{\frac{b_2}{b_1}} \cdot \frac{v_2}{v_1} \cdot \frac{\text{arcsinh}(w_0 \cdot d_2)}{\text{arcsinh}(w_0 \cdot d_1)} \quad (4)$$

För CC är $b_1 = 0,66$ mm, $v_1 = 4,75$ cm/s och $d_1 = 5$ μ m. För OR är $b_2 = 1,0$ mm, $v_2 = 4,75$ cm/s.

9.5. $19.38 \frac{1}{2}$ cm/s och $d = 13 \mu\text{m}$. $\omega_0 = 2\pi \cdot 20$ kHz i båda fallen.

Den numeriska beräkningen av formel (4) framgår av nedanstående tabell:

v [$\frac{1}{s}$]	$1 \frac{7}{8} \frac{1}{s}$	$3 \frac{3}{4} \frac{1}{s}$	$7 \frac{1}{2} \frac{1}{s}$	$15 \frac{1}{s}$
$\frac{OR}{CC}$ (dB)	4,4 dB	8 dB	13 dB	17 dB

En god minnesregel är följande:

4 - 8 - 12 - 16 dB för de fyra olika hastigheterna. Resultatet visar, att det är hastigheten som är den dominerande faktorn i SB-produkten. När det gäller CC är denna bestämd i en standard till $1 \frac{7}{8} \frac{1}{s}$, medan den för OR kan ändras till $15 \frac{1}{s}$. Dessutom ger OR mycket större möjligheter till att välja spårbredd. I tabellen ser vi att det är 8 dB skillnad mellan CC och OR vid $3 \frac{3}{4} \frac{1}{s}$ per s. dvs att en bandspelare i $3 \frac{3}{4} \frac{1}{s}$ utan Dolby är lika bra som en kassettspelare med Dolby.

Man skulle kunna säga att det är en fördel att inte använda någon typ av komplementära brusreduktioner, då dessa alltid är förenade med ofördelaktiga insvängningsförlopp p g a positiva tidkonstanter i kontrollkretsarna. Dessutom ger inte Dolbysystemet någon brusreduktion vid frekvenser lägre än 500 Hz och det kan ofta vara i det område man önskar en förbättring! Ett dåligt signal/brusförhållande vid låga frekvenser hörs som rena toner och förstör kvaliteten avsevärt. Låt oss se på formel (4), där vi begränsar frekvensen till omkring 500 Hz. Då är nämligen $\text{arcsinh}(\omega_0 \frac{d}{v}) \sim \omega_0 \frac{d}{v}$ och då får vi:

$$\frac{OR}{CC} = \frac{d_2}{d_1} \cdot \sqrt{\frac{b_2}{b_1}}$$

$$\frac{OR}{CC} = \frac{d_2}{d_1} \cdot \sqrt{\frac{b_2}{b_1}}$$

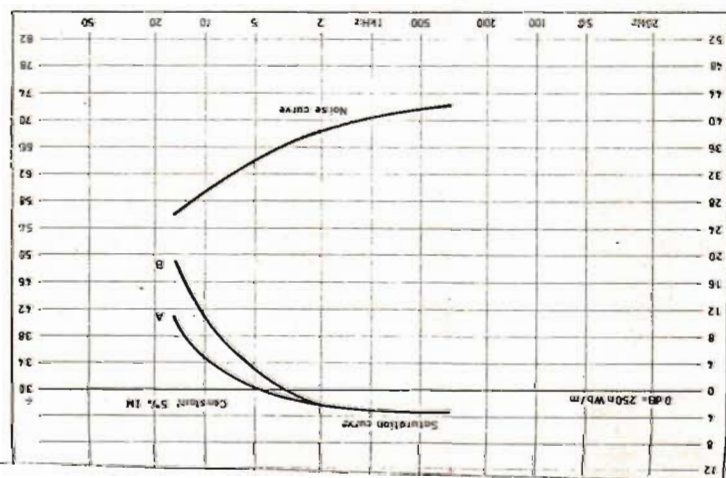


Fig 6. Den betydande, mätresultatredovisade skillnaden i signalkapacitet vid högre frekvenser mot låga visas här.

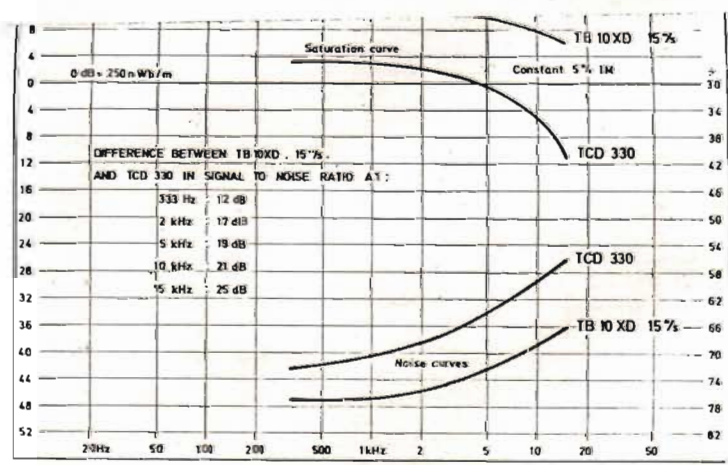


Fig 7. Skillnader i signal/brusförhållande mellan en bandspelare och ett kassettdäck, båda av Tandbergs ursprung, visas här vid fem frekvenser från 333 Hz till 15 kHz.

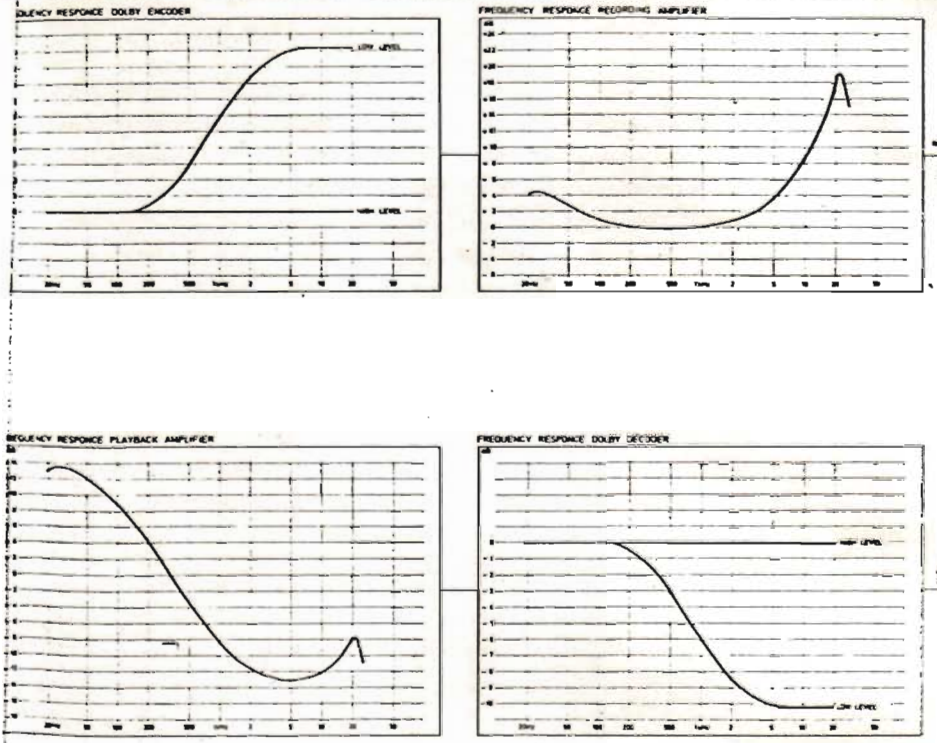


Fig 5. De här kurvorna anger elektronikens karakteristika i förening med in- och avspelningsförlopp i en bandspelare. Vi har förlopp med Dolbykodning, inspelningsrespons, avspelningsförstärkarens kurva och avspelnning efter Dolby-utnyttjande.

En ny jämförelse med OR vid $3 \frac{3}{4} \frac{1}{s}$ ger en skillnad på 10,5 dB.

Praktiska användningsegenskaper och graderade fördelar:

I tillägg till de betraktelser som gjorts med hänsyn till elektroakustiska egenskaper är det viktigt att observera skillnaden i användningsegenskaper. Vi räknar nedan upp de punkter där bandspelaren är bättre än kassettspelaren:

- 1) Bättre signal/brusförhållande.
- 2) Tillräckligt signal/brusförhållande, utan någon form av brusreduceringsystem.
- 3) Längre speltid.
- 4) Större driftsäkerhet på bandet.
- 5) Goda redigeringsmöjligheter.
- 6) S on S. Trickinspelning ("sound on sound").
- 7) Bättre kopieringsmöjligheter.

- 8) AB-test utan efterjusteringar av azimuth vid byte av band.
- 9) Bättre svajdata.
- 10) Större överhörningsdämpning.
- 11) Möjlighet till frekvensgång upp till 45 kHz för kopiering av 4-kanaligt programmaterial enligt CC 4.

De viktigaste fördelarna med CC är:

- 1) Enkel betjäning.
- 2) Lätt att frakta (vikt, storlek, ringa volym).
- 3) Många färdiginspelade kassetter kan tillgås.
- 4) Enkelt att använda till bilradio.
- 5) Finns även i låga prisklasser.

Vi avslutar med att visa mätningar för kassettspelaren TCD 330 och spolbandspelaren TB 10 XD i fig 7. Kurvorna talar sitt eget språk och utgör en sammanfattning av artikeln.

Michael B. Tretow:

"Billiga band låter sämre."

Michael B. Tretow är ljudtekniker. En av de mest eftersökta inom grammofonproduktionen idag. Arbetar med ABBA, Ted Gärdestad, Glenmarks... skulle man fortsätta uppräknningen så skulle det bli en katalog över våra mest kända artister. Han har varit med om att producera hundratalet guldplattor.

Vi bad Michael säga vad han tycker om ljud och Ampex ljudband.

"Jämför nu inte bara vad jag säger med vad genomsnittslyssnaren tycker. Det är ju i alla fall mitt jobb att höra alla fel. Det är det jag får betalt för. Jag har testat Ampex 364 och tycker att det är ett suveränt band. Det är knappt man hör skillnaden på levande musik och den inspelade. Så bra är det."

"Jag vågar nog säga att det idag inte finns en kassettspelare som kan göra Ampex 364 full rättvisa. Även om man får mycket mera pryl för pengarna idag när man köper kassettspelare än vad man fick för några år sedan."

"Ampex 364 är ju precis samma band som jag använder i studion. Men kassettspelet har alltså 8 gånger lägre hastighet och med ett spår som är mer än 8 gånger smalare. Kommer det ett dammkorn på bandet så försvinner diskanten. Ett dammkorn på mitt 24-kanalsband märks inte."

"Jag gillar Ampex bandspelare och band därför att de har ett speciellt ljud som alla amerikanska grejer. Tyskarna har till exempel helt andra idéer om vad som är viktigt i ljudet. Och de amerikanska uppfattningarna har väl blivit stilbildande. Kanske just för att den mesta musiken kommer från staterna."

"Det hörs på band hur mycket de kostar. Och betalar man 2.000:— för en bandspelare så finns det väl ingen anledning att man skall köpa band som kostar 4:50."

"Egentligen borde man bara köpa plattor och köra över dem på kassett själv. Då får man den bästa kvaliteten. Om man använder bra band."



Saxat ur en testrapport.

Ljudtekniska sällskapet har testat 50 kassettsband på den svenska marknaden. Resultatet publicerades utförligt i Musikrevy nr 4, 1975. Ring oss så skickar vi gärna hela rapporten till dig.

Så här skriver man om Ampex 364.

"Detta band ger mätningens toppresultat eftersom man får en mycket bra kompromiss med det här bandet, god frekvensgång, god utstyrbarhet i diskanten och mycket låg distorsion. Med det här bandet är det fullt möjligt att använda sig av samma magnetflöde som används för vanligt 1/4"-band, 320 pW/mm, istället för kassettnormen. Bandet hamnar då på 3% distorsionsgränsen och vad man vinner är ett större signal/brusavstånd (3-4dB)."



AMPEX

AMPEX AB, RISSNELEDEN 8, BOX 7056, S-172 07 SUNDBYBERG. TEL. 08-28 29 10, TELEX 10867. Ampex representeras på konsumentsektorn av RODI AB, Inverneshvågen 6-8, 182 76 Stocksund. Tel. 08-85 03 40, 85 22 88.

Kassettspelarnytt: Akai, Aiwa och Dual

Alla apparatprogram omfattar numera som självklart inslag en eller flera kassettspelare. Här presenteras tre nya maskiner med japanskt och europeiskt ursprung.



AKAI GXC-570 D

■ Det här är Akais nya prestigemodell och som sådan utförd för frontmatning av kassetterna. 570 D är tremotorig och har tre tonhuvuden. In- och avspelningshuvudena är monterade på samma brygga. Man menar sig härigenom ha undvikit tidfördröjningen och fasskillnaderna vid mer separerade tonhuvuden. Med Akais lösning hävdas att högre tillförlitlighet nås vid inspelningsövervakning.

Maskinen har dubbla Dolby-system som fungerar oberoende på in- och avspelnning och tonhuvudlösningen jämte dubbel-Dolby medger alltså A/B-jämförelse mellan inspelad signal och programkällan.

Drivmotorn är en ac-motor och spolmotorerna en nyutvecklade dc-typ. Motordrivningen sker med något man benämner CPG, Center Pole Frequency Generation. Svaj: 0,06 % vägt rms-värde. Drivningen av bandet sker med dubbel capstan — en andra uppsättning drivmekanik med axel och drivrulle har placerats före tonhuvudsatsen, så att bandföringen bildar en sluten slinga. Avsikten är att ta ner vibrationsalstrande bandspänningar och diverse ojämna drappåkänningar.

Manöverorganen är icke-mekaniska och benämnes Sensi-Touch, då man har beröringsautomatik. Övriga finesser omfattar tre läges korrektionsomkopplare för olika bandtyper, snabbspolning utan krav på föregående stopp av bandet, variabel bandhastighet inom $\pm 5\%$ (en kvartston upp eller ned) för tonhöjdsjustering, kalibreringstongenerator som ger 400 Hz från en oscillator krets, Akais distorsionsminskade ADR-system, toppvärdeskännande utstyringsinstrument, ett lågpasfilter för bortfiltrering av pilottonen i FM-stereosignalen, etc.

GX-tonhuvudena i glas och kristall har be-hållits från tidigare.

Svenskt pris f n inte meddelat.

AIWA AD-6500

Japanska Aiwa håller på att tillvinna sig en tät position på kassettspelarmarknaden i flera länder. Ett nytt, frontmatat däck som heter AD-6500 lanseras nu. Unikt är att kassetten matas in i schaktet med motordrift! Onekligen bekvämt, som generalagenten Centrum framhåller. Kassettfacket är även belyst.

AD-6500 har givetvis Dolby och användaren förfogar över tre bandkorrektionslägen för dels vanlig lågrusoxid, dels de nya ferritkrombanden och, slutligen, kromdioxidtapan. Utöver reglagen för förmagnetiseringsval och in/avspelningslägen finns justerbar signalnivå ut. Utstyringsinstrumenten är av VU-typ, kompletterande med lysdioder för avkänning av toppnivåer, dvs här + 3 dB resp + 7 dB över 0 VU.

AD-6500 från Aiwa erbjuder medhörning vid snabbspolning och har indikering för Dolby och vid inspelning. Bandtransportindikator finnes.



Aiwa har ferrittonhuvuden.

Ett frekvensområde mellan 30 Hz och 16 kHz för kromdioxid och en ferrokromband anges enligt DIN 45 500. Dynamik, som vägt värde enligt IEC A och med 3 % klirr över band är 69 dB med Dolby och ferrokromband, enligt tillverkaren.

Svaj: 0,13 % enligt DIN-mätning.

DUAL C 919

Ett elegant skyddslock å la skivspelare finns på tyska Duals nyaste kassetmaskin, som fått firmans välkända synkronmotor Continuos Pole med separata drivningar för capstan och kassetten spolning. Belysta indikatorer, VU-metrar och, givetvis, Dolby-brusreduktionselektronik. Tre bandkorrektionslägen, linje- och mikrofonmixning. Begränsningen på signalen för eliminering av överstyrning. Tonhuvudena är inte ferriter utan Permalloy för god magnetkaraktistik och mjukt ljud.

Dual C 919 har skjutdämpsatser på däckets och vätskedämpning av kassettschaktets lock. Upplysta indikatorer för kassettspolning och

läge. Belysningen över VU-metrarna är bländfri.

S/N för C 919 uppges till som bäst 63 dB med Dolby och ferrokromband. Hastighetsvariation: Mindre än 1 %. Svaj: 0,07 % som vägt rms-värde. DIN-värdering: 0,10 — gäller dock avspelnning enbart. 0,14 % står för båda driftsätten och DIN-mätning. Frekvensområdet med FeCr-band: 20 Hz — 17 kHz. Klirret som k_1 vid 333 Hz och 0 VU med ferrokromband uppges till lägre än 1,2 %.

Kanalseparationen sägs hålla goda 36 dB vid 1 kHz mellan stereospåren och över 70 dB mellan spår i motliggande mönster.

Tonola, Bromma, importerar Dual. ■



Slitageinverkan från två kassetbandkoncept:

Oxidtyperna Fe_2O_3 och CrO_2 i jämförande prov

■ Begreppet "abrasivitet" kan stå för såväl partikelavskavning som tonhuvudslitage, "slipverkan" mot magnethuvuden. Den här studien, utförd hos BASF, gäller två bandtypers nötningsbenägenhet mot typiska tonhuvudmaterial som testtytor.

■ Det är järnoxidformeln som jämförts mot kromdioxidkonceptet; båda dominerande på kassetbandsidan.

■ Inom den granskade hårdhetsregionen 1 800–8 000 N/mm² avtar oxidpartikelslitaget från CrO_2 linjärt med tilltagande hårdhet hos kontaktytan.

■ Liknande beteende gäller för gammaferrooxid upp till 3 000 N/mm², men däröver kan iakttas ett brant fall vid högre hårdhetsvärden.

■ Denna skillnad har undersökts och tolkats i termer av partikelhårdhetsgrad. Med användning av magnettonhuvuden med mymetall-polstycken har nötningsinverkan från de två bandtyperna granskats som funktion av bandhastighet och fuktighet.

■ Undersökningen omfattar också ett slumpurval kassetband, köpta i handeln, vilka värderas.

■ Slutsatsen blir att mot mymetallhuvuden är både järnoxidtapen och kromdioxidtapen nötande i samma mån.

■ Med moderna, högkvalitativa bandspelare, där nära kontakt mellan signalmedium och omvandlare är ett krav, kan den med detta förenade slitageinverkan bli ett besvärande problem. Magnetbandtyper som belagts med konventionellt partikelfördelad oxidskiktning förefaller att avsätta företrädesvis avskavningsslitaget (1, 2 och 3). Det gäller utstående oxidpartiklar som efterhand lossnar från beläggningen och blir inmängda i kontaktytorna över tonhuvudet, varvid de lossgjorda oxidpartiklarna "plöjer" sig in i detta och villar ärr på ytorna, vilket får till följd att mikrostora bitar av materialet i skadorna bryts loss.

I vissa fall åtföljs denna förstörande process av kemiska reaktioner på tonhuvudytorna vilka håller

Av D H MAYER

Förf är verksam vid BASF, Ludwigshafen i Västtyskland.

uppbyggnad av antingen nötningsresistenta skikt eller motsatsen, skikt vilka befördrar förstörelsen.

Magnettonband har befunnits skilja sig åt i betydande avseenden då det gäller mängden av slitage som avsätts mot tonhuvudena (1, 3). Sammansättningen av oxidbeläggningen, berednings- och beläggningsteknologin tillsammans med plastbandets ryggsstruktur utgör huvudfaktorerna då det gäller att avgöra nötningsbenägenheten. Med introduktionen av CrO_2 som magnetiskt pigment som ersättning för $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, i ett antal applikationer kom frågan om partikelinfluen i förgrunden.

Den inneboende nötningsbenägenheten hos såväl CrO_2 som $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ -partiklar har av förf studerats i en serie poleringsexperiment avseende skilda tonhuvudmaterial av typisk sammansättning. Utöver detta har tonband av de två pigmenttyperna jämförts under skilda betingelser, varvid mymetallhuvuden och bandföringar för tonband användes.

Pulveravnötning från band

Avskavningsbenägenheten i form av stoft- eller pulverutfällning bestämdes under sk three-body conditions (4). Tiden för det polerande förloppet följdes av övervakning av ytråheten hos testmaterialen vid lämpade intervall med utgångspunkt i en från början likvärdig ytfinish.

De material vilka kom till användning framgår av tabell 1.

Sampling av hårdheten hos materialen skedde med en kommersiell mikro-hårdhetstestare (d i tab 1) med insats av en Knoop-identer för intrycksprov och belastningar om 0,5 N. Ytråhetsmätningarna utfördes med ett spåravkännande instrument, (= e i tab 1) vars känslkropp, prob, påförts en belastning om kraften 3×10^{-6} N och vars spetsradie var ca 2 μm . Samtliga material till provning förelåg i form av små skivor om 7 mm diameter och tjockleken 0,35–0,5 mm.

Dessa monterades sedan i grupper om fem upp på den flata ytan till probhållarna av rostfritt stål till en polerapparat, Kent Mk II (5). Innan provstyckena utsattes för polering slipades de till identisk ytfinhet $-0,12 \mu\text{m}$. CLA. Polerapparatens roterande skiva hade täckts med nylonduk för att utgöra ett visst fäste för partiklarna och den roterade med 150 varv per minut. De oscillerande probhållarna belastades till att ge approximativt 200 N/mm² kontaktryck. De två oxidstoffen blandades upp med destillerat H_2O till en polerpasta av lämpad konsistens. Nöjaktiga mängder av denna pasta hölls på rotationskivans genomgående under poleringsproceduren.

Plottning av ytråheten gentemot polertiden avslöjade en linjär minskning med tilltagande poleringstid ned till omkring en tiondel av det ursprungliga råhetsvärdet. I denna region kan varje kurva representeras av sin lutning, det så kallade nötningsförhållandet.

Relationen mellan dessa nötningsförhållanden

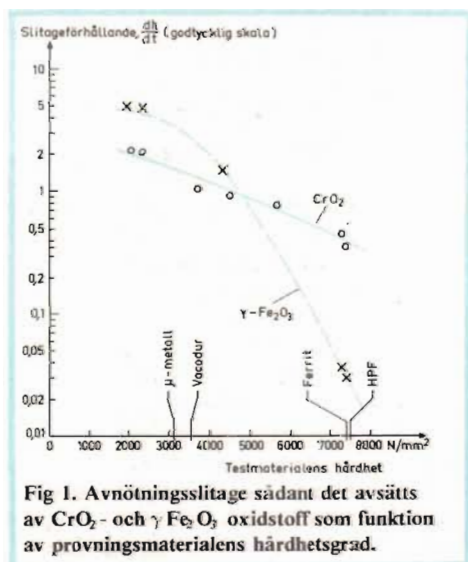


Fig 1. Avnötningsslitaget sådant det avsätts av CrO_2 - och $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ oxidstoff som funktion av provningsmaterialens hårdhetsgrad.

Tab 1. Egenskaper hos de vid polerproven använda materialen som ingått i studien.

Material:	Hårdhet N/mm ² :	Anm.
My-metall	3040	Kallvalsat skick
My-metall	2010	Glödgd
Vacodur 16	3530	Kallvalsat skick
Vacodur 16	2600	Glödgd
Mässing Ms 58	1800	—
Ferrit DM 101	7370	Ni-Zn
Ferrit HPF 4 M	7400	Mn-Zn
Ba Ti ₂ keramisk	8070	—

Kommentar till anm: Glödning innebär att metallen avlastas inneboende spänningar och att den ursprungliga kristallstrukturen återställs sådan den var före kallbearbetning. Deformation och hårdhet hos materialen har alltså granskats och ingått som parameter i undersökningen.

- a): Vacuum Schmelze GmbH, Hanau, Västtyskland
 b): Data Magnetics Corp, Torrance, Calif, USA
 c): Matsushita Electric Corp of America, Gardena, USA
 d): Carl Zeiss, Oberkochen, Västtyskland (se texten)
 e): Dr Ing Perthen GmbH, Hannover, Västtyskland (se texten)
 f): Engis Ltd, Maidstone, England (se texten)

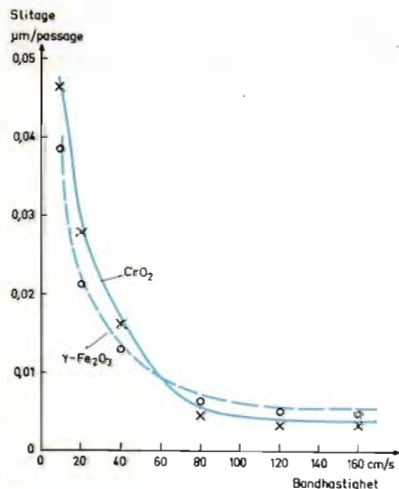


Fig 2. Slitage relation hos my-metalltonhuvuden använda ihop med 3,81 mm CrO₂- resp γ-Fe₂O₃-tonband som funktion av bandhastigheten. Omgivningstemperatur 23°C, relativ luftfuktighet 65%.

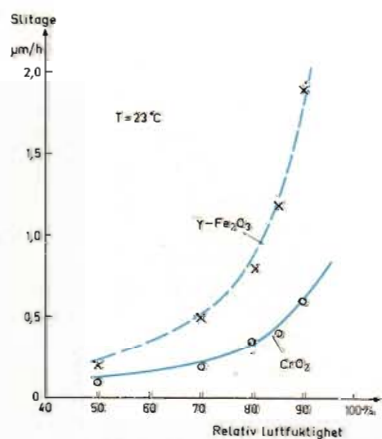


Fig 3. Kromdioxidband och järnoxidband med avseende på tapens nötande inverkan mot my-metallhuvuden som funktion av fuktighet.

och hårdheten hos testmaterialet visas i fig 1.

Den "slipande" inverkan av CrO₂ avtar linjärt med tilltagande materialhårdhet. Detta slags egenskaper kan förutses utifrån den ekvation för linjär nötning, vars giltighet etableras för fall där de avnötta partiklarna är avsevärt hårdare än de nötningsutsatta ytorna (5). I föreliggande fall impliceras att hårdheten för CrO₂ ligger över 8 000 N/mm².

På grund av litenheten hos partiklarna kunde detta inse direkt verifieras. Emellertid ställde det

sig möjligt att utföra mikro-mätningar över hårdheten på särskilt framställda, större partiklar, vilket ledde till värden kring 10 500 N/mm² (6).

För partiklar av gängse storlek har detta värde en lägre gränskaraktär, eftersom de större partiklarna visade sig vara påtagligt skörare och frakturbenägna under mätningarna. Det givna värdet representerar den odelade och fullständiga hårdheten hos oxidmängden. Bidraget från tunna skikt kromdioxid av hårdare former, vilka kan vara förhållandevis över partiklarnas yta och är i stånd att influera deras avnöttningsbenägenhet, kan inte utskiljas (7).

Gamma-ferrooxid synes följa en linjär nötningskaraktär vid material vars hårdhet är lägre än 2 800–3 000 N/mm² — se sig fig 1. Över denna punkt avtar dock avnöttningsbenägenheten skarpt med tilltagande hårdhet. Vid HK = 7 500 N/mm² är γ-Fe₂O₃-stoffet nästan 20 gånger mindre nötande än CrO₂. Avvikelser av detta slag från det linjära mönstret har iakttagits i system där testmaterialen är hårdare än de avskavda/nötande partiklarna (8). Med γ-Fe₂O₃-hårdheten i regionen 4 000–5 000 N/mm² är detta klart fallet med de två ferriterna och BaTi₂, vilket förklarar den minskade slitagebenägenheten hos dessa material.

Bandens nötningsegenskaper

Grundade på rönen om pulveravsättningen från band enligt fig 1 kan man komma fram till tre tänkbara tonhuvud/bandkombinationer tillföljande hårdhet:

1. Huvudet är mjukare än både järnoxid och kromdioxid.
2. Huvudet är hårdare än järnoxid men mjukare än kromdioxid.
3. Huvudet är hårdare än både järnoxid och kromdioxid.

Detta kan i tabellform uttryckas som

$$\begin{aligned}
 H_{\text{huvud}} &< H_{\delta} - \text{Fe}_2\text{O}_3 < H_{\text{CrO}_2} \\
 H_{\delta} - \text{Fe}_2\text{O}_3 &< H_{\text{huvud}} < H_{\text{CrO}_2} \\
 H_{\delta} - \text{Fe}_2\text{O}_3 &< H_{\text{CrO}_2} < H_{\text{huvud}}
 \end{aligned}$$

Typiska kärnmaterial som är hänförliga till första gruppen är mymetall, Vacodur och Recovac. Den japanska Sendust-legeringen (se RT 1976 nr 1) och ferriterna liksom ett antal omagnetiska material som frekvent används i skyddsskiktöverdrag hör till grupp nr 2. För dem finns inga magnetiska ma-

terial tillgängliga som skulle lämpa sig för tonhuvudkonstruktion där kraven på hårdhet översteg CrO₂. Dock har vissa keramiska material liksom metallkarbider, vilka går in under grupp tre, använts med framgång för skyddsskikt.

Följande nötningsmätningar utfördes med tonhuvud från den första kategorin, vilka hade laminerade mymetallkärnor inneslutna i mässing. Pulverutfallet för dessa huvuden — fig 1 — prognoserar ett ungefär likartat slitage med både CrO₂ och γ-Fe₂O₃-tape.

Nötningen uppmättes kvantitativt genom att tonhuvudytan före provet förseddes med mikrosma "hack" eller tandningar med ett djup bara obetydligt större än det förväntade nötningsdjupet. Dessa yterföroringar gjordes med den ovan nämnda mikrohardhetstestaren. Knoop-apparaten gav dem en form som kan beskrivas som romboida pyramider, där förhållandet mellan den större basdiagonalen och höjden blev 30,53 och där djupet omvandlades till en mycket enklare mätbar ytlängd. För utläsningen användes ett interferenskonstruktionsmikroskop med förstöringsgrad 1: 1024. Med god tillförlitlighet kunde slitageförändringar i materialen om så lite som 0,08 μm uppmätas.

Vanligtvis spriddes 10 till 15 sådana "punkteringar" över den undersökta ytan. På detta sätt kunde fullständiga nötningsprofiler upprättas med täckning av hela magnetbandets bredd. Nötningsdjupen som anges i fig 2 är genomsnittsvärden, där endast beaktats hacken på polstyckena.

Om undersökningen gäller att studiet avsåg ett kvartstums BASF-tonband, typ DP 26, vilket spolades på en Uher 5000-bandspelare, vars tonhuvudbas modifierats något för att medge tillförlitlig återinstallation av huvudet efter varje mätintervall. De 3,81 mm breda kompaktkassetbanden jämfördes på en speciell bandspelare med stora spolar, där den modifierade konstruktionen tillät bandhastigheter upp till 2 m/s. Bandlängden var 270 m för kvartstumstapan och 90 m för banden om 3,81 mm bredd.

Den verkliga avnötningen av magnetiska skiktpartiklar i ett givet inspelningssystem befanns starkt beroende av den aktuella bandhastigheten. Detta påvisas i fig 2, där CrO₂ och γ-Fe₂O₃-band jämförs över ett brett register hastigheter. Samtidigt friktionsstudier visade att minskningen i avnöt-

40 gram och ett extra kol!



PIONEER®

Högtalare är den svaga länken i musikanläggningen. Högtalare är den starka länken i musikanläggningen. Svag eller stark? Ja, ditt val avgör!

Höga toner.

Instrumentens gemensamma ljud kallas klangen. För en riktigare, naturligare klang i alla musikens ljudpartier måste också dom allra högsta tonerna fram. Först då blir den totala kombinationen av ljud perfekt. Hittills har detta varit svårt. Mycket svårt. Utan att förändra den naturliga klangen.

HPM från Pioneer.

Det fungerar nu. Genom HPM. En ny stor uppfinning, på bara 40 gram. En högtalare som sprider även dom högsta tonerna (diskanten) och det utan hörbar förvrängning. Hela rummet uppfylls av den riktiga klangfärgen. Full rättvisa åt musiken. Och full rättvisa åt rummet.

Problem!

Ljud måste förändras. Det är villkoret för att musik ska uppstå. Ändringar av ljudet kallar vi passager. Det finns hårda, tex trummor, och mjuka, tex violiner. Dom mjuka är väl okay, men dom hårda ställer till problem. Därför att växlingarna i ljudet kommer så snabbt. Kravet på högtalare ökar.

Kol i högtalare?

Dom flesta membran (det som "alstrar" ljudet i högtalaren) är gjorda av papper. Om man blandar papper med kol-fibrer, uppstår ett material som är hårt och kraftigt och som väger väldigt lite. Membranet i HPM är konstruerat på det

viset. Resultatet blir en alert blixtnabb reaktion på snabba ljud som klarar av de hårda växlingarna i musiken. Utan att membranet förändrar sin ursprungliga form. Resultatet, ett absolut distinkt och samtidigt öppet ljud, till skillnad från det vanliga pappersmembranet.

Lyssna!

Hur utvärderar man ljudåtergivningen från ett helt nytt högtalarsystem? Jo man lyssnar. Och det har Pioneer gjort. Lyssnat. Konstruerat. Lyssnat. Och lyssnat igen och återigen. Lyssna du också. Och du kan höra att inte ett ord vi har skrivit är fel.

HPM

från PIONEER.

Jag vill gärna ha den 16-sidiga informationen om HPM från Pioneer.

Namn: _____

Gatuadress: _____

Postadress: _____

Sändes till Pioneer Electronic Svenska AB,
Lumavägen 6, 104 60 Stockholm.

Dom här är nog Sverig

Dom finns i över 40 A-lju



Leif Ahlin
Ahlins Radio & TV AB
Askersund

Ove Broström
Oves Radio & TV
Boden

Stefan Nilsson
Ljudrummet AB
Borås

Dan Molander
Agrens HiFi AB
Borås

Per Ruthström
Enköping Sound AB
Enköping

Jan Georgensson
HB Ljud Center
Eskilstuna

Bengt Samuelsson
Musikhuset AB
Falkenberg



Bengt Nilsson
Ljudet AB
Karlskoga

Alf Larsson
Ljudet AB
Karlstad

Owe Bergsten
EL-BE HiFi
Kungsbacka

Stefan Pantzar
Hi-Fi Huset AB
Linköping

Stefan Wänqvist
Linköpingsljudet AB
Linköping

Peter Hallsten
Linköpingsljudet AB
Linköping

Börje Nyblom
Linköpingsljudet AB
Linköping



Mats Nelke
Ljudmakarn AB
Stockholm

Ulf Järnehall
Siggas Stereo HiFi
Stockholm

Lennart Hamrin
Ljudcenter AB
Sundsvall

Georg Müller
Hansson's Radio TV
Ulricehamn

Torgny Hansson
Hansson's Radio TV
Ulricehamn

Jan Sweno
HiFi-Huset AB
Uppsala

Anders Karlsson
HiFi-Huset AB
Uppsala

Det finns nog en hos o

Alla är speciellt utbildade på hifi. Inte bara att sälja utan också att kunna hifi. Att kunna hjälpa dej till rätt ljudanläggning, alltså den som passar bäst för dej, dina öron och din musik. Och din plånbok. Det är inte lätt. För varje kommer nya förstärkare, skivspelare, högtalare och annat. Och alla ser lika proffsiga ut. Men oj vilken skillnad när du lyssnar.

Därför har killarna i A-ljudbutikerna utbildats på kurser som A-ljud anordnat runt om i landet. Svåra kurser som bara dom bästa klarade. Det är dom du ser på bilderna.

Står det A-ljud där du köper hifi så är det en garanti:

Att sortimentet är testat så att du vet att det håller vad det lovar.

Att det finns ett riktigt ljudrum där du kan sitta ner i lugn och ro och jämföra och lyssna på den musik du vill ha.

Arboga HiFi-Hörnan AB, **Askersund** Ahlins Radio & TV AB, **Boden** Oves Radio & TV, **Borås** Ljudrummet AB, **Agrens** HiFi AB, **Enköping** Enköpings Sound AB, **Eskilstuna** HB Ljud Center, **Falkenberg** Musikhuset AB, **Falun** Dalarnas HiFi-Center, **Göteborg** CM Service AB, **Lju** Agrens HiFi AB, **Hedemora** Alls Radio & TV, **Hudiksvall** Hälsinge Radio, **Jönköping** Svalanders HiFi, **Karlskoga** Ljudet AB, **Karlstad** AB C sons Musikhandel, Ljudet AB, **Kungsbacka** EL-BE HiFi, **Köping** HiFi-Hörnan AB, **Linköping** HiFi-Huset AB, Linköpingsljudet AB, **Lunde** Adalens TV-Service, **Malmö** KA-PE Radio & Foto, TE-VE Radio, **Motala** Motalaljudet, **Norrköping** HiFi-Huset AB, **Nässjö** JM-Radio AB,

De mest kunnigaste hifisäljare i butikker över hela landet



Anders Wallin Dalarnas HiFi-Center Falun
Bruno Johansson Dalarnas HiFi-Center Falun
Björn Berglind CM-Service AB Göteborg
Jörgen Nilsson Ljudet AB Göteborg
Bertil Johansson Ljudet AB Göteborg
Gunnar Björdén Agrens HiFi AB Göteborg
Armin Gassner Svalanders HiFi Jönköping



Ulf Erik Flodén Adalens TV-Service Lundevarv
Ake Öberg Adalens TV-Service Lundevarv
Sven Svedermark HiFi Huset AB Norrköping
Lars Hultberg Lars Hultberg AB Oskarshamn
Hans Stål Ståls Radio & TV AB Saltsjöbaden
Rolf Steinbach Ståls Radio & TV AB Saltsjöbaden
Christer Rapp Ljudet AB Stockholm



Lars Larsson Västerås Soundcenter Västerås
Göran Axelsson Görans HiFi Center Växjö
Göran Straume Hedbergs Radio TV Växjö
Lars-Erik Johansson Hedbergs Radio TV Växjö
Benkt Melin Telecall AB Akersberga
Ake Nimrell Telecall AB Akersberga
Peo Quick HiFi Huset AB Örebro

Också. Vem ska du fråga efter?

Att du kan få fullständig service och garanti. Den apparat du köper i en A-ljudbutik kan du få service och garanti i en annan. Var som helst i landet.

Att genom samarbete mellan så många butiker blir också priserna så låga som möjligt. Tänk dej noga för när du ser annonser med "Extraerbjudande" och "Just-nu-rabatter". Det kan bli dyra lärlingar. Efter ett tag när du lyssnat in i och hör bristerna.

Att du kan ta ett A-lån om du inte vill betala allt på en gång. Det är bättre än avbetalning och fungerar som ett rasklån. Med fallande ränta och amortering upp till 4 år.

Och om du inte ser A-ljudemblemet hos din hifibutik, så titta på bilderna en gång till. Titta vem du har närmast till. Och vem du ska fråga efter.

Oskarshamn Lars Hultberg AB, **Saltsjöbaden** Ståls Radio & TV AB, **Stockholm** Ljudet AB, Ljudmakarn AB, Sigges
Örebro HiFi, **Sundsvall** Ljudcenter AB, **Söderhamn** Göranssons HiFi, **Ulrichehamn** Hanssons Radio TV, **Uppsala**
HiFi-Huset AB, **Varberg** Musikhuset AB, **Västerås** Västerås Sound AB, **Växjö** Görans HiFi Center, AB Hedbergs
Radio TV, **Akersberga** Telecall AB, **Örebro** HiFi-Huset AB, **Örnsköldsvik** Arac Ljudteknik AB.





PYRAL

Pyralbanden är egentligen franska men tillverkas också i England, där man ganska nyligen driftsatte en fabrik i Sussex. Märket är också företrätt i vårt land. De hit importerade banden är av franskt ursprung. Vi vill dock påpeka, att de till testet mätta banden är tillverkade i England. Pyralbanden presenteras av två typer f n, *Low Noise* och *Maxima Cobalt Activated*. I skrivande stund verkar det som om ytterligare typer står inför sin debut.

Som rutin för testet har banden körts i form av prover på en del sinsemellan olika kassettdäck, bland dem då maskiner från *Aiwa*, *Sony*, *Pioneer* och *Neal*, varvid inga alls omjusteringar gjordes på dem. Ihop med *Pyral LN* upptogs frekvensgången från tre av de fyra däck som uppräknats. Härvid blev karakteristiken som helhet genomgående dålig med typiskt fall om 3 dB vid 5 kHz och under. (Total respons \pm 3 dB rel 333 Hz, -24 dB vid 213 nWb/m och B-Dolby aktiv). Med en kassettdäckmaskin minskade vi förmagnetiseringsströmmen genom att ställa om en omkopplare och detta återställde frekvensegenskaperna åtminstone till det rimliga. Men vid körningar i labbets specialmaskin plus en *Telefunken M 15* med tapeavkänningshuvud för kassettdäck i specialmontage, blev resultaten lika nerstående. Bias fick dras ner med ca 2 dB under förmagnetiseringsströmmen som svarar mot max känslighet vid långa våglängder, vilken punkt är den vanliga accepterade som en godtagbar referensnivå för bias vid många testlabb. Vid denna komparationspunkt (max känslighet vid 333 Hz) utföll frekvensgången vid 10 kHz liksom max utsignalregistreringen som sänkt för samtliga provade kassettdäck. Sedan biasströmmen reducerats, förbättrades visserligen värdena men inte tillräckligt för att kunna rädda dynamiken från att hamna under medelmåttan. Detta låga krav på förmagnetisering betyder ingrepp för trimning på flertalet vanliga kassettdäck i syfte att uppnå godtagbara resultat.

Vid undersökning av *Maxima kobolt-dopade* Pyralband blev resultaten på nytt en besvikelse då de provades ihop med gängse handelsapparater. Vid biasinställning enligt laboratorienorm motsvarande max känslighet för långa våglängder i inspelningsutgång vid 10 kHz-provet i frekvenshänseende med -5,5 dB mot genomsnittet (detta vid en referensnivå om -24 dB relativt 213 nWb/m) samt i fråga om maximal utsignalström med mer än 6 dB under genomsnittet (härvid gäller 20 % IM, 9,5 kHz + 10,5 kHz).

Med samma förfarande som vid *LN*-bandet minskades förmagnetiseringen betydligt med följden att alla resultat utföll som genomsnittliga eller lite därunder - utom då det gäller det raderade restbruset som låg bättre än medelvärdet med

-46,5 dB enligt vägning av *CCIR*-värdet och Dolby-nivån 213 nWb/m samt 0,6 mm spårbredd. - Det "raderade" bruset är ju mera likformigt än bruset från en alldeles ny blanktape som aldrig magnetiserats.

Ekoalstringen hos *Pyral Maxima Cobalt* visade sig vara den sämsta av alla bandens - värdet gick upp till -49,5 dB. Verkan av denna försämrade bandekoresistens eller benägenhet att vålla kopieringseffekt efter skiktaktivering med koboltpartiklar är välkänd inom magnetbandteknologin och har avhandlats grundligt inför bl a *Audio Engineering Society* som publicerat rön i saken för några år sedan. Dessa pekade på att man kan förutse ca 4 dB försämring.

Det är väl inte svårförståeligt att de nuvarande Pyral-produkterna inte framkallar entusiasm, eftersom båda fordrar låg förmagnetiseringsinställning, lägre än vad som kan påräknas med flertalet fabriksintrimmade kvalitetsapparater. Bara *Maxima*-bandet ger då resultat som närmar sig de medelmåttiga men på bekostnad av ekoegenskaperna, vilka är dåliga. Vi ser fram mot Pyral's nya bandkoncept i förhoppningen att dessa blir bättre lämpade för tillämpningar där eko och omtrimningskrav kan minimeras.

SONY

Mot förmodan i denna tidning för en del år sedan i ett test av tonband är *Sony* i Japan faktiskt tillverkare av egen tape - vi förutsatte att man köpte band utifrån och märkte dem i egen regi. Detta har sagts oss är felaktigt. *Sony* är som bandtillverkare onekligen i en gynnad ställning mot många andra, eftersom firman som känt tillverkar ett kassettdäcksortiment som tillhör marknadens bästa. En fruktbar återföring av idéer och rön mellan teknikerna inom hårdvara och programvara bör ju bli följden, inte minst mekaniska rön går ju att smidigt assimilera på bandsidan.

Man gör f n ett kromdioxidband, inte granskat här, jämte tre övriga: *Sony K Low Noise*, *Sony HF* och *Ferrichrome*. De tre har upptagits till test här. Mekaniskt får alla tre sägas vara ypperliga och gav utmärkt resultat med flertalet kassettdäck, gamla som nya.

Börjar vi med den prisbilligaste bandtypen *K*, uppvisar den lägsta kopiereko (-60,5 dB) av samtliga provade band och tillika lägre brus än genomsnittet. Bandets känslighet ligger något lägre än medelvärdet med -1,25 dB vid 333 Hz, och maximala utsignalen från bandet låg ävenså under medelnivån eller som +2,75 dB vid 333 Hz och Dolbynivå med utstyrning till 5 % klirr. Medelvärdet ligger på +4,5 dB här.

På flera japanska kassettdäck sluttade frekvenskurvan i diskanten, vilket pekar på att bandet inte är avsett för däck anpassade för tape med högre biaskrav som *Maxell UD*, *TDK* osv.

Sony HF utföll mycket bra, totalt sett. Den uppvisar en välbalanserad oxid sammansättning. Faktum är att *HF* blev enda bandet som placerade sig som genomsnittligt eller över genomsnittet i precis alla mätmassiga avseenden i testet. Dynamikomfånget är visserligen bredare hos åtta andra typer, men alla höll då underlägsna bandekovärden - några to m avsevärt sämre. Kraven på förmagnetisering låg väldigt nära mitten och totala responsten från bandet låg bra till med flertalet fabriksstandardinställda däck med undantag av en frontmatad maskin, vilken visade diskantfall på den grund att den hade för högt ställd förmagnetisering inte bara för *Sony HF* utan också för alltför många andra bandtyper. Det hela visar att tillverkaren av det speciella kassettdäcket skulle ha nytta av att byta ut fabriken referensfabrikat av band mot något mera lämpat.

Det slutligen provade bandet blev *Sony Ferrichrome*, som var kapabelt till att ge ifrån sig den högsta utsignalverkan från något band över huvud vid långa våglängder. Bandet krävde 2,25 dB högre ställd bias än genomsnittet rena ferrobånd. På den grund är det troligt att tapen kommer att ge ifrån sig alltför betonad diskant med vissa däck som ställts i ferro-korrektionsläge för förmagnetisering. Som antytts tidigare kan det antas, att förhållandet medför gynnsamma verkningar snarare än försämringar i vissa situationer, där ett kassettdäck brukar låta ljudigt eller nasalt dämpat till följd av diskantfall mer eller mindre tidigt i registret. Bandets förmåga till mycket hög utsignal vid långa våglängder verkar dock i praktiken inte alls bli användbar, eftersom nivån på inspelningen begränsas av mätnadstillstånd på *hf*-sidan. Emellertid följ utsignalförmåga vid dessa frekvenser åt av låg distorsion vid normala driftnivåer, vilket ytterligare är till fördel för den allmänna ljudkvaliteten.

Som avhandlas under *BASF*- och *3M*-rubrikerna i detta test med avseende på dubbelskiktband går flera av kommentarerna att tillämpa på *Sony Ferrichrome* också. Särskilt notabelt är den varierande fördelen med det tunna CrO_2 -skiktet som funktion av luftspaltlängden i inspelningsstomhuvudet. Det kan därför ha sitt intresse att experimentera med *Ferrichrome* för att man skall få utränt huruvida bandet passar en viss kassettdäckmaskin eller ej, då - som med övriga *Ferrichrome*-formler - ekoegenskaperna ligger under det genomsnittliga (= -51 dB) och alltså på den sämre sidan.

Det är inte svårt att annars lovorda *Sony*-produkterna. *HF*-bandet ger enligt vår mening en mix av vettiga egenskaper och *Ferrichrome* erbjuder lägsta distorsionen vid låga och mellanhöga frekvenser i förening med en ogrumlat klar diskant, så länge man inte frestas att överstyra under inspelningen, nota bene!



Sonys kassetter ger utmärkt värde för sitt pris och tar tvivelsutan fasta på mycket kvalitetsmedvetna användare som både får solid mekanik och magneto-elektriska data över lag i den översta prestandaklassen. Sony torde ha "uppfunnit" Ferrichromkonceptet och initierade det tredje bias-läge på maskinerna.

3M — SCOTCH

3M Company tillhör världens ledande multinationella företag och den internationella orienteringen speglas i antalet länder där man tillverkar tonband för konsumentmarknaden. Proven på kassetband till test kommer från flera håll: Kromdioxidtapan och High Energy-bandet har sitt ursprung i den brittiska fabriken som ligger vid Swansea, ferrokrombandet Classic görs i USA och Dynarange-programmet härstammar från 3M-fabriken i Caserta i Italien. — Dynarange-tapan verkar fö finnas under andra namn i handeln.

I likhet med vad som gäller för en del andra tillverkare av band — Agfa, BASF och Capitol t ex — skulle man vilja uppmåna 3M till att modernisera kassetthöljerna en del. Sådana de nu är vållar de avsevärda svajproblem, speciellt kassetterna till Dynarange-bandet. Det snabba och långsamma svajet uppträdde på flertalet moderna kassettdäck som provades med banden. Vid fyra tillfällen upphörde helt enkelt drivningen att fungera mot slutet av kassetten och bandet stannade fullständigt. De gånger detta inte hände uppträdde ett starkt, hörbart svaj (långsamma hastighetsförändringar).

Mekaniskt gav High Energy-kassetterna mindre problem, ehuru de fortfarande låg under genomsnittet på åtskilliga däck i testet med avseende på totalt svaj under in- och avspelnin.

I det här fallet uppträdde också något annat: Kassetthöljerna verkade bidra med en besynnerlig mekanisk oscillation i frekvensregionen 7 kHz, vilket klart gick att höra då kassetterna i kontrollsyfte spelades på ett flertal goda kassettspelare.

Denna mekaniska instabilitet letade sig också in i inspelningen i form av modulationsbrus, särskilt vid förekomst av högfrekvent programsignalenergi. Vid tre tillfällen blev modulationsstörningarnas interferens kraftig nog att få testapparaturen att falla ur: Den automatiska, områdesuppsökande väganalysern från Hewlett-Packard rubbades ur frekvensen, och saken fick till följd att våra frekvenskaraktäristikplottningskurvor över 10 kHz blev oanvändbara. Scotch Hi-Energy blev den enda kassettyp i hela testet som vållade problem som dessa och det t o m vid -24 dB rel Dolby-nivå.

Mekaniskt gav Classic-ferrokromkassetten minsta problemen, fast vi ändå anser att den med fördel skulle kunna undergå lite modernisering, särskilt med avseende på att man valt att ge höljets bandföring fasta bandposter (pelare) i stället för rullar, vilket enligt erfarenhet kan medföra alltför hög bandbromsning på rullen liksom modulationsbrus till följd av skrap.

Samtliga band från 3M visade sig komma i kassetter som svetsats ihop och inte skruvats.

Elektriskt uppför sig de här banden bättre som befriade från sina höljen än i dem. Dynarange ligger på gränsen till att hänföras till kategorin lågpristape utom ramen för denna undersökning, men vi bedömde det som instruktivt att innefatta också denna typ i helheten, eftersom bandet är så vanligt förekommande och även prismässigt verkar hamna i samma kategori som en del andra band i testet.

Dynarange gav resultat som ligger rätt mycket under genomsnittet, särskilt med hänsyn till total frekvensgång på fabriksfärska japanska kassettspelare, vilka genomgående visade sig falla kraftigt i diskanten om de inte kompenseras för detta. — Detta har påtalats tidigare vid andra test och fått märkliga förklaringar från tillverkaren — man säger sig ha "anpassat" bandet till ett stort bestånd förmodat sämre apparater!

Ekot hos bandet låg nära ett genomsnitt med -54,5 dB och brusets befanns lågt med -46,5 dB (0,6 mm spårbredd, vägt CCIR-värde och Dolby-nivå för 213 nWb/m) men max utstyrbarhet vid 333 Hz blev tämligen låg med +2,75 dB mot Dolby-nivå.

Både Dynarange och High Energy-tapan har Scotchs kända ryggestrukturbehandling Posi-Trak för bättre spolning och hållfasthet mellan bandlagrens varv. Detta har utförligt behandlats i RT tidigare, 1972 ff g då 206/207-tapan bestods en ingående beskrivning i decembernumret.

High Energy-bandet visade sig ha goda egenskaper på laboratoriekassettsmaskiner av kalibrerad standard med totalt bästa dynamiska området av de rena ferro-bandet men, som diskuteras under Maxell-avsnittet, ger ett band extremvärden i fråga om en parameter, förskjuts ofta balansen i någon riktning och i fallet 3M High Energy har ekoalstringen blivit lite eftersatt med värdet -52,5 dB.

Vid de parallellundersökningar som RT bedrivit både tidigare än resp samtidigt med att laboratoriemätningarna gjorts i London hos AMF har en omständighet varit påfallande, nämligen High Energy-tapens förmåga till drop out! Detta har varit märkbart med ett antal kassetter från olika leverantörer och med 3M-höljen i olika utstyrel, särskilt den äldre där etiketten säger High Energy — Ultimate in sound/Cobalt Energized tape. Detta band, som berikats eller "spetsats" med kobolt, debuterade något år in på 1970-talet. Också på kassettdäck med noggrant injusterade tonhuvuden har bandet vållat drop out-verkan, dvs signalen försvinner återkommande och fläckvis under någon



sekund. Eftersom fenomenet uppträder på så många maskiner, måste orsaken sökas i bandet. Dålig tillverkningskontroll? Bandföringen? Fel anläggning = tryckkudden? Damm i oxidskiktet? Åtskilligt kan misstänkas.

Det är bara ett band till som vi anser haft märkbar tendens till att vålla drop outs och det är Agfas lågbrustape.

Scotchs Classic dubbelskiktband med Fe₂O₃/CrO₂-beläggning kunde laboratoriemässigt prestera en extremt hög dynamik, 1,5 dB bättre än de bästa rena ferrobanden, hög utstyrbarhet förenades med lägsta inspelningsbrus av alla testade typer band som inte kördes som blanktape: -47 dB, 0,6 mm spårbredd, CCIR-vägt värde rel Dolby-nivå. Men liksom åtskilliga andra företrädare för hög utstyrbarhet i förening med lågt brus — nä, allt är ju relativt — har ekobenägenheten fått sitta emellan; mätt till -50,5 dB, dock inte värsta siffran i detta test.

Bortsett från kritiken mot den mekaniska sidan och drop out-förekomsten vi stött på ger High Energy och Classic FeCr (med krav på hög förmagnetisering!) god kvalitet. Våra invändningar beträffande svaj och modulationsbrus hoppas vi beaktas, och man kan vänta att 3M undersöker möjligheterna till att komma till rätta med problemen, som kanske skulle hjälpas upp om man införde bandrullar i stället för fasta bandposter.

TDK

TDK är ett av de tidiga japanska "mirakelbanden" men kanske ett som i vårt land kommit lite i skuggan av mera intensivt marknadsförda märken. TDK får anses höra till de exklusivare tonbanden. Även prismässigt hör de hemma i den kategorin.

På järnoxidsektorn finns tre TDK-typer i handeln: D, ED och SD. I USA, Japan och i England finns ännu ett band, kallat Audua, som kommer från TDK i Japan. Tyvärr blev vi lite besvikna vid proven av det här märket, så tillvida att kassetterna, som är i mekanisk toppklass, inte riktigt motsvarade förväntningarna elektriskt.

Typ D uppvisade utmärkta ekoegenskaper (-57 dB) men bara genomsnittliga egenskaper eller under genomsnitt i andra avseenden. Frekvensgången på två fabriksinställda japanska kassettdäck av totalt fyra maskiner drabbades av diskantfall, vilket tyder på att tapan inte svarar väl mot de höga förmagnetiseringsströmmar vilka föreskrivs och ställs in av vissa kassettspelartillverkare — det här har ju också visat sig med band från flera andra fabrikanter.

ED-kassetterna från TDK krävde dock en hög nivå för bias för att ge bästa prestanda. Detta kan bädda för en tämligen "toppig" eller registervis fre-



MAXELL

Det här fabrikket har ju låtit tala om sig starkt under senare år och ätit in sig i marknadsandelarna ganska stadigt efter hand. Fabrikket hör tvivels utan till de absolut ledande och har i flera avseenden förnyat bandteknologin och beträtt egna vägar i utvecklingen.

Tre typer har provats här: *Super LN*, *Maxell UD* och *UD XL*.

Som allmän reflexion i anknytning till ovanstående kan man göra den, att en myckenhet forskning, arbete och omsorg har nedlagts av tillverkaren inte bara på att få fram band som mäter bra på exklusiv laboratorieutrustning utan också på den reella och praktiska avspelningssituationen, som ju gäller kunden och hans goda kassettparat. Den här omsorgen om detaljerna är särskilt märkbar i fråga om mekaniska prestanda hos kassetterna, där — speciellt i fallet *UD XL* — mätningarna avslöjar några av de allra lägsta svajvärden som kunnat registreras ihop med kassettdäck av icke-specialtyp; helt vanliga marknadsapparater. För att ge ett exempel kan nämnas försöken med en rakt ner från lagerhyllan tagen *Aiwa AD 1800*, fullständigt omanipulerad och inte på något sätt "fixad". Det totala *DIN*-värdet (toppvägt) för allt slags svaj stannade vid blott 0,06 %, ett i sanning utomordentligt resultat.

Maxell Super LN och *UD* finns alltså, som framgätt tidigare, under andra namn på marknaden och delvis distribuerade genom andra kanaler än den reguljära Hi fi-fackhandeln. Kommentarer som avser *LN*- och *UD*-banden är givetvis giltiga för också dessa produkter som kommer under andra benämningar.

Enligt våra undersökningar är samtliga kassetter som bär namnen **Maxell**, **Dixon** etc samt **Hitachi** monterade i Japan med undantaget *Maxell LN*, som sätts ihop i Korea.

LN-topen låg elektriskt sett på genomsnittet eller aningen under. Max utsignalalstring vid både långa och korta våglängder, särskilt vid mätningar där en jämförelsevis bred luftspalt var förhånden i inspelningshuvudet, låg lite under genomsnittet med värden som +2,5 dB rel *Dolby*-nivå vid 333 Hz och 5 % tredjetonsklirr vid utstyrning; medelvärdet kan anges som +4,5 dB. Men bandet i fråga är hur som helst lämpat för flertalet användningar. Det har en extremt låg kopieringskobenägenhet med blott -58,5 dB.

UD-varianten ligger på andra sidan över medelvärdena i flertalet avseenden och presterade mycket bra ihop med samtliga fabriksföreställda japanska kassettdäck vi provade.

► **Kompkattkassetten har i dag 13 år bakom sig som marknadsprodukt, lanserad av Philips 1963 med avsikt att ge ett enklare alternativ till bandspelarna.**

► **De bärbara kassettspelarna för batteridrift är fortfarande en stor artikel, men de långt tyngre Hi fi-däcken, som måste anslutas till en avspelningsskedja, svarar i dag för den stora försäljningen.**

varvid allmänt sett en anings diskantshöjning snarare än något fall kunde märkas, som vid andra band. Kanske blir den här stegringen i diskanttonområdestoppen lite för hög för vissa däck, speciellt äldre typer med de inställningar de kan ha, t ex anpassade till de gamla *DIN*-normbanden. Å andra sidan gäller, att man tydligt kan märka ganska dålig diskant där den extra hf-känsligheten och effektresponsen inbyggd i *UD*-bandet motverkar maskinens "inbyggda" diskantavfall. I den situationen är det viktigt för användaren att gå försiktigt fram och pröva ett *UD*-band innan han köper en hel mängd på en gång, för den händelse återgivningen över ett speciellt kassettdäck, trots detta diskantfall, ter sig alltför vass och topp-öjäm. Dynamik-betyget *B* i vår tabell kräver kanske en förklaring, då de många Maxell-entusiasterna antagligen väntat sig *A* här:

"Nerskrivningen" ett steg har uppkommit som följd av bandets bakgrundsbrus som ligger under genomsnitt (= -44 dB) som vägt *CCIR*-värde mot *Dolby*-nivå och 0,6 mm spårbredd, där genomsnittsvärdet blev -45 dB och bästa band låg på -47 dB. Trots att faktum kan väntas dra på sig kritik kan förmodas, att man hos Maxell är fullt medveten om det här extra brustillskottet från bandet men ändå har stannat för att låta värdet ramla ner någon decibel i brushänseende hellre än att behöva ta så mycket som 3-4 dB sämre i kopieringskoverkan.

Som framgår av *tab* dras alla banden som fått ett *A* för dynamikomfång — jämte två eller tre *B* i betyg — med "*E*" för ekoöverkan. Enligt all erfarenhet är detta ingen tillfällighet, eftersom något vanligen måste offras för det fall en tillverkare förskjuter balansen bara lite för långt åt något håll.

Kravet på förmagnetiseringen ligger här något högre än vad som genomsnittligt gäller.

Maxells *UD XL*-tape är den i skrivande stund nyaste tapen från fabriken, och veterligt går bandet bara att få under sitt rätta firmamamn. *UD XL*-konceptet kommer som antytts ovan i två nya versioner inom kort — *UD XL-1* och *UD XL-2* i C 60 och C 90-längd. *Super Premium* blir namnet och man har här lyckats till fullo utnyttja både järn- och kromlågerna som finns på alla kassettdäck. Banden använder en ny epitaxial-oxidteknik: Gamma-hematit i form av de typiska, "nålformiga" kristallerna och ett överliggande skikt av kobolt som bäddar in järnet. Båda de nya banden har olika biaskrav och använder 70 och 120 μ s korrekstidkonstanterna.

Åter till *UD XL*: Omdömena som gäller *UD* går i hög grad att tillämpa också på *UD XL* — och t o m lite förstärkta... Dess all-

männa känslighet är hög och förmagnetiseringskraven något lägre än för *UD*; följaktligen skall bias ställas in på något som blir nära genomsnittsvärdet. Förändringarna som *UD XL* manifesterar har försämrat kopieringskoresistensen till -52 dB, vilket ligger 3 dB sämre än för genomsnittet; kanske en följd av att kobolt och ferro-oxid utgör det verksamma mediet i detta moderna band.

UD XL-kassetten mekanism är påkostad och utmärkt väl fungerande och kan med skäl väntas tillvarata alla fördelar som finns nerlagda i de nyare kassettdäckkonstruktionerna. Den står nästan i en klass för sig.

Då det här testet gjordes fanns anledning till en del prismässiga överväganden och marknadsaspekter. Maxell är ju ett uttalat kvalitetsband och priset har aldrig kunnat sättas så lågt att det tangerat lagprisprodukterna. Men RT har alltid talat för att till förstklassiga apparater skall obetingat också förstklassig mjukvara användas. Det torde på sitt sätt vara en lika konsumentvänlig politik som att väga någon kronas vinst mot ett i det stora hela oförutsägbart sämre utfall av inspelningen om ett lagprisband träder i stället. Man kan dra paralleller med fotoamatörer som investerar i en förstklassig kamera med utmärkt god optik; högupplösande, kontrastrik och jämn i sin spektrala återgivning men som används ihop med en billig, enkel och okorrigerad lens i förstöringsapparaten eller gammal utgången, slöjande och känslighetsavtrubbad film. Där blir "besparingarna" rena bumerangen i båda fallen. Man kan alltså rota efter billigare band i fallet Maxell och liknande, om man är fullkomligt säker på att ursprunget är detsamma, dvs att bakom ett varunamn döljer sig samma bandkoncept som t ex *LN* och *UD*. Men ofta är det knappast värt tiden det tar att leta igenom affärerna för att vinna några kronor på möjliga ersättningsfabrikat, om nu kassettdäcket är trimmat för ett annat märke eller det ostridigt ger sitt bästa

med vad som kan kallas originaltopen.

I fallet Maxell *UD* har vi kunnat komma över produkten i rabattsammanhang några gånger, men regel är det inte. *UD*-topen har speciell attraktion för den som söker kvalitet i termer av diskantklarhet, stort frekvensområde och relativt hög utstyrbarhet, och här skulle man kunna ge det rådet, att den som är vunnit för kromdioxidband — vilka ju är ännu dyrare — bör pröva *UD*-topen och bereda sig på en angenäm överraskning: *UD*-bandets diskantförmåga kan nämligen ganska bra ta upp tävling med kromkonceptens och detta alltså till lägre pris. Ur den synvinkeln är det faktiskt ekonomi att gå ifrån "rätta" bandre 76

Hifidäck Dolby/DNL



Philips hifi stereodäck N 2511 med både Dolby och DNL * FSX Long Life tonhuvud * Hörtelefonförstärkare * Hifi DIN 45.500

Philips nya hifi stereo kassettdäck N 2511 ger dig bra ljudåtergivning till verkligt lågt pris!

N 2511 har både Dolby och DNL brusreduceringssystem – Dolby för in- och avspelnin enligt Dolby-tekniken och DNL för avspelnin av alla kassetter. Philips N 2511 uppfyller hifi-normen DIN 45.500 och angivna värden är Philips minimispecifikation jämförd med av Statens Provninganstalt uppmätta värden inom parentes:

Dynamikområde med kromband utan brusreducering 56 dB (60 dB)
med Dolby/DNL 65 dB (65 dB)
Svaj $\pm 0,20\%$ (0,12–0,16%)

Philips nya tonhuvud FSX-SENDUST Long Life för in- och avspelnin är avpassat för de nya bandtyperna, som kräver större magnetiskt flöde. Ger lägre distortion och bättre diskantåtergivning.

Inbyggd hörtelefonförstärkare med separata volym- och balanskontroller. Både aut. och manuell bandomkoppling ferro/krom. Automatiskt bandstopp vid alla funktioner. Magnetkoppling ger stor driftsäkerhet. Bandtransportindikering med 3 ljusledare. Räkneverk. Medelvärdesvisande nivåmätare. Frekvensomfång 40–13.000 Hz.

Lyssna på N 2511 och jämför själv data och pris hos din Philipshandlare.

Philips hifidäck N 2511 levereras komplett med nätsladd, kopplingsladd till förstärkare och 60 min. kromband.

Ca-pris **1.050:-**

PHILIPS



kommendationen i vissa fall.

Nya bandtyper är alltså på väg från Maxell. Men top of the line hittills har ju varit *UD XL*. Den är ännu dyrare än *UD*, ca 20 % eller däromkring kan man räkna med i genomsnitt. Bandet kommer i likhet med *UD* i ett mycket välgjort och stabilt kassetthus utan friktionshinder, glapp eller skevhet. Elektriskt är det snarlikt *UD* med den skillnaden att *UD XL* kräver lägre förmagnetisering och är mäktigt ännu högre utsignal som max vid 333 Hz på flertalet vanliga däck. Diskantregistret är mycket bra på sådana gängse apparater med bandet. Man kan dock se hur hf-responsen med bandet kan bli lite för överdriven i en del fall där kassettdäcktillverkaren uppenbart haft ett mera "snällt" och typiskt band som förlaga i produktionen och alltså anpassat maskinen efter det och med de toleranser detta genomsnittligare band implicerar.

Samtliga Maxell-produkter omfattar en bra bit ledarband i kassetten både i början och i slutet — en bra och önskvärd detalj, som dock långt ifrån alla kassettdäck kommer med.

MEMOREX

Från denna stora USA-tillverkare av magnetband — mest för video — kommer två kassettdäcktyper, en med kromdioxid och så *MRX*, med ferro-oxid. Banden är karakteristiska i sina elegant avrundade, svarta och blanka höljen som skiljer sig något från andra tillverkare.

MRX-formeln gick igenom proven under tilltagande förvåning hos de inblandade — bandet är faktiskt ett litet mysterium. Det verkade nämligen uppföra sig lika bra på nästan precis alla kassettdäck det kördes i, oavsett hur dåligt dessa maskiner visade sig prestera med andra kassettdäckfabrikat som kunde förmodas vara av ungefär samma utförande som Memorex-tapen. Vi kom fram till att Memorex möjligen kan ha ett tunnare oxidbeläggningsskikt än vad som genomsnittligt gäller för banden i övrigt. Detta tyder på att avsevärda undersökningar ägt rum vid Memorex laboratorier i syfte att utröna vad gängse konsumentmarknadsapparater låter sig anpassas till snarare än att man använt bara välkalibrerade specialdäck av laboratorie-klass, som mycket väl kan ge alldeles missvisande resultat under vissa omständigheter!

Vid proven gav *MRX*-tapen signal lite under genomsnittet vid samtliga frekvenser eller, mera specifikt, + 3 dB mot Dolbynivån 213 nWb/m vid 5 % tredjetonsdistorsion vid 333

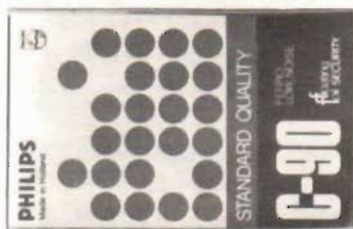
Hz, vilket kan jämföras med en medelsiffra om + 4,5 dB. Dessa mätvärden framkom vid försök med ett inspelningstonhuvud med jämförelsevis bred luftspalt på en labb-inmätt och kalibrerad maskin. Men den tillgängliga utsignalen blev ändå en annan i praktiken och då mera närliggande medelvärdet för banden som helhet med undantag för ett par enskildheter, detta då Memorex-banden provades i typiska kassettdäck som *Aiwa*, *Teac*, *Sony* och *Pioneer*. Ekoalstringen på bandet låg också tätt på medelvärdesnivån med -54,5 dB.

Memorex-formeln verkar erbjuda mycket attraktiva egenskaper för rätt breda kategorier användare och fabrikat framstår som både elektriskt välbalanserat och kombinerat med en kassett vilken ger alldeles ypperliga prestanda, mekaniskt sett. Memorex-kassetten brumskärmning kan noteras — den överlägset bästa av alla provade kassetters! Konstruktionen är verkligt gedigen och höljet är helt slutet. Det är hopsvetsat och inte skruvförslutet, vilket annars inte är kvalitetshöjande!

Bandets goda egenskaper matchas alltså väl av kassetten och man får märkbart fina svajvärden på flertalet kassettdäck med Memorex.

Memorex är ett bra allround-band som också kan ge de mest kvalitetsmedvetna god valuta för pengarna.

PHILIPS



Philips framstår ju som själva ursprunget till hela kompaktkassett-tekniken som medium och det är med särskilt intresse man tar del av vad koncernens tonband kan erbjuda användaren. Som bekant har Philips sedan 1975 starkt förnyat sitt bestånd av kassettdäck som finns i flera prestanda- och kvalitetsklasser och numera inkluderar en svajhämmande och friktionsnedsättande mekanism. — Koncernen blev pionjär för det egentliga lågbrusbandet 1969. Tidigare gjorde bl a *EMI* i England Philipsbanden.

Vi har närmare granskat de två koncepten

Fe-lågbrusoxid och det som kallas *Hi-Ferro* lågbrusband. Båda har den ovannämnda anordningen som heter *Floating Foil Security*. Denna al-foliedämpning har tidigare beskrivits i RT.

Standard-bandet visade sig inte ha några särskilt framträdande elektriska egenskaper. Utsignalförmågan var rätt låg med 0 dB och Dolbynivå vid 333 Hz = 4,5 dB under medelvärdet. Frekvensgångsegenskaperna blev tämligen mediokra då bandet kördes i kvalitetskassettdäck utan trimning, tagna direkt från butikslager. Bruset låg på genomsnittsnivå med -45,4 dB relaterat till 213 nWb/m och *CCIR*-vägning för spårbredd 0,6 mm.

Ekobenägenheten hos *Philips Standard Quality* var mycket låg: -58,5 dB. Bra!

Mekaniskt sett utföll den här tapen från Philips bra på alla sätt; aluminiumfolien i höljet verkar fungera som tänkt och består av en dubbelverkande folie, varav en gängse som "flyter" på en veckad, tunn plastyta som ytterligare frikopplar taperullen från höljets ytor.

Super-formeln gav mer än 3 dB högre dynamik jämfört med *Standard* men detta på bekostnad av 6 dB högre kopieringseko på de provade exemplaren. Huvudsakliga förbättringen ligger på förekomsten av 1,5 dB lägre brus från raderat band och överlägset bättre diskantprestanda, vilket betyder, i termer av uppmätt, total frekvenskaraktistik, att Philips Super Quality gav goda resultat på flertalet typiska företrädare för marknadens bättre kassettdäck.

Både *Super* och *Standard* i Philips-serien placerade sig lågt ifråga om maximal utsignallstring och känslighet vid långa våglängder. Här blev utfallet för Super-bandet -3 dB mot genomsnittet.

Även *Super-formeln*s band har alltså Floating Foil-mekaniken, om man kan kalla aluminiumfolie så, och kassetten har tjänat på detta med avseende på svajdata och alla slags hastighetsfluktuationer vilka väljas av inre friktion. Kassetthöljena är mekaniskt väl utförda och stabila. Och har i vissa fall "gluggar" mellan bandspolarna bestått väl tunt skydd. Man kan med nageln perforera den tunna plasten över tidskalan i mitten.

Super-bandet tillverkas såväl i Österrike, där Philips har stor tillverkning av alla slag av bandmateriel, som i Holland.

Philips Super-band är relativt prisbilligt och tillgängligt nästan överallt, t ex i Pressbyrå. För Hi fi-bruk bör det rekommenderas framför *Standard*, vilket utan tvivel tar sikte på lite allmänare, mera okritiska användningar och kassettspelare av enklare kvalitet, där dock svajet kan väntas undergå en förbättring tack vare *FF*-paketet i kassetten.



verkar sakna förmåga till klar och ogrumlad diskantåtergivning och här kommer den extra "toppen" hos *Ferrochrome* in som en fördel snarare än en brist. Ställer man in förmagnetiseringsströmmen optimalt, ger *FReCr* genomgående klart bättre resultat än genomsnittet; möjligen kan en dålig eko-effektverkan — 49,5 dB — dra ner betyget. Fördelen med det tunna kromdioxidskiktet som ligger som andra lager i oxiden inte så förutsebart som man trodde från början, eftersom det varierar till följd av inspelningshuvudets luftspalt och ger bästa verkan med små luftspalter, vilka högst plausibelt kan ändra längd med temperatur och grad av förslitning. På vår M 15 med dess relativt långa luftspalt hos inspelningshuvudet i kassettsatsen utföll parametern för dynamiken som den marginellt bästa av alla testade.

BASF *Super* ger goda elektriska resultat till ganska genomsnittliga priser i handeln med åtföljande högsta dynamiska omfång av alla provade ferro-band. De mekaniska rön som gjorts bör dock beaktas, och till köparna av *Super*-banden bör framhållas, att det kan löna sig att undersöka huruvida kassettspelarens mekanik används till max i termer av uppnåeligt lågt svaj.

Ferrochrome-typen från BASF är dyrare men ger ett mycket betydande dynamiskt omfång, vilken fördel dock köpts på bekostnad av en klart betänklig kopieringsbenägenhet.

Som slutord om BASF kunde sägas att vi på senare tid tagit del av kritik mot BASF-banderna, vilka inte skulle vara kompatibla med andra typer beträffande biaskrav för bästa prestanda. Något sådant har inte kunnat bekräftas vare sig för ordinarie band eller *Super LH*-typerna, och denna kritik synes oss fullständigt oberättigad. I stället kan man starkt misstänka att upprinnelsen är något kassettdäckfabrikat, där tillverkaren har råkat missledas i fråga om val av lämpat band resp inställningarna i apparaten.

CAPITOL

Capitol Magnetics är sedan många år ett EMI-ägt USA-företag och ingår i den stora musikmaterialkoncernen med magnetbandprodukter. Under 1974–75 introducerades Capitols nya program under namnet *Mastertape* såväl för bandspelare som för kassettskivmaskiner. Capitol må vara relativt okänt för den breda publiken av konsumenter men företaget står tekniskt sett högt och har ett gott anseende i studiovärlden för band av framstående kvalitet och jämnhet. RT har i tiden som föregick detta stortest haft till prov produkter från firmen som får sägas ha varit angenäma överraskningar i fråga om pris och kvalitet som t ex "the Music Tape" i röda förpackningar.

I det här aktuella provet utföll kassettpapern allmänt tillfredsställande bortsett från en del kopieringseffektbenägenhet (— 52,5 dB). Lite av det störande svajet som också vidläder produkterna från en del andra företags som Agfa, BASF och 3M

gjorde sig märkbart också här. Allvarligt var att mot bandslutet i Capitol-kassetten kom svajet att stegras till det helt oacceptabla på särskilt två kassettdäck, där banddrivningen faktiskt sackade till den grad att tapen stannade till slut! Detsamma blev resultatet med en batteridriven kassettspelare där svajets referensfrekvens ytrade sig som regelbundna "hickningar", innan det hela dog bort... Så många som 15 provexemplar av kassetterna gick genom testproceduren den här gången, dels tillhandahållna av importören, dels köpta. Varje enskild kasset i partiet uppvisade samma brister, vilka enligt vår mening förtjänar snabbt beaktande från tillverkaren. — Biaskraven för Capitolbanden är ganska låga.

Av nyfikenhet provades också en del av Capitol Magnetics lågpriskassettdäck, det som man kallar UFO. Särskilt önskades utrönt vilken svajförekomst dessa bidrar med. En begränsad följd av tester ägde rum på två kassettdäck, vilket faktiskt gav betydligt bättre svajvärden än som gäller för den mera förfinade Mastertape-produkten!

DIXONS — ALLMÄNT OM LÅGPRISBAND

Dixons är namnet på en stor brittisk detaljhandelskedja, vilken också brett ut sig på Europakontinenten. Vi har tagit upp detta "egna" kassettdäckmärke här, eftersom det förekommer under många andra namn både i Sverige och annorstädes. Tendensen har ju varit likadan nästan över allt: Från att i början ha varit en angelägenhet för varuhus och lågpriskedjor har också delar av radioackhandeln och en del Hi-fi-detaljister av fullservicekaraktär — både som oberoende rörelser och som samverkande "kedjor" — under senare år inlett import och konfektionering av "egen" tape. Troligen är den här trenden på retur nu och uddamärkenas marknadsandel om ca 30 % torde vara i avtagande. Ursprunget kan stundom vara Sydostasien, ibland Japan och någon gång USA, och ibland är det fråga om tillverkare långt utanför alla etablerade sammanhang, någon gång är det välkända märkesfabriker som gör lejojobb åt OEM-kunder eller vad man nu skall kalla avnämarna som märker tapen med egna, mer eller mindre fantasifulla namn. I Europa finns det också ett antal mindre fabriker som "koka" tape, bl a i Italien, och vi har själva på RT fått anbud om att förmedla affärer där priset legat på ca 70–90 öre per kasset vid stororder. Veterligt har nästan alla svenska Hi-fi-importföretag också uppvaktats under senare år med förslag om att man skulle ta upp sådana här erbjudanden lite i utkanterna av branschen. Ofta påstås då att bandet "egentligen" är gjort av Agfa eller BASF eller något annat världsnamn, men

uppgifterna bör vanligen tagas med kraftig reservation.

I sammanhanget bör man också eftertryckligt varna för billighetsband överlag, billiga magnetband från okända fabrikanter också om, som skall visas här, det finns goda fynd att göra till följd av att även branschens bästa fabrikat förekommer under specialnamn. Det har särskilt i USA visat sig att det ofta är fråga antingen om urgammal tape som skurits om och förpackats i ärtiga plastkassetthöljen man kan köpa från Japan för några öre stycket eller också — vilket är nästan värre — om gammal videotape eller instrumenttape, som utges för audiotape. Den går inte att använda på den grund att kristallstrukturen i den är helt "omvänd" mot hur orienteringen är i ett modernt tonband. De elektromagnetiska egenskaperna är föga lämpade för t ex kassettdäck. Tjockleken blir också en överraskning — helt på den negativa sidan.

Beträffande det här särskilda bandet heter det *Dixons Low Noise* i England men är i varianter också känt under namnen *Prinzsound/Prinzsound Dynacoustics* samt *Prinzsound Professional* m fl benämningar.

Gjorda mätningar visar ganska klart att Dixon-produkten ifråga är en budgettape och knappast att hänföra till den kategori det gäller här.

Både *Dynacoustics* och *Professional* måste sägas ha så många egenskaper gemensamma med *Maxells* produkter (*Hitachi-Maxell*) att det hela knappast kan röra sig om tillfälligheter. *Professional*-bandet har t o m *HM*:s rivbanderoll för avlägsnande av yttercellofanet.

Avslöjade som *Maxell*-produkter är det knappast meningsfullt att separat avhandla dem här och sedan upprepa merparten under bokstaven *M*, och den som är intresserad av *Dynacoustics* bör titta på *Maxell LN* och ifråga om *Professional* gäller att *Maxell UD* nog är rätta namnet här i flertalet butiker.

Vi kunde inte skilja ut de här banden från deras *Maxell* märkta ekvivalenter annat än med ledning av förpackningen. Man kan alltså ha tur ibland med billighetsband och tjäna — enligt våra beräkningar på ett genomsnitt i det pris-konkurrensintensiva Stockholm — högst ca 4 kr i extremfallet vid val av ett specialkonfektionerat kassettdäck i billighetsutgåva. Ligger prisskillnaderna mycket i sär finns anledning till försiktighet. Det är då sannolikt ifråga om mycket billig och ganska dålig tape, men undantag också här bekräftar ju regeln. Så mycket kan väl sägas att den köpsugne bör nöja sig med att skaffa ett eller ett par provband först innan han rusar åstad och lägger pengar på ett helt parti oprövade kassettdäck i någon butiks eller varuhus "tillfälleslader".

Som likt här *KO* initierat en undersökning av den svenska marknaden på området grammofoonskivor och band, där det görs gällande att komplexet prissättning, produktbeskaffenhet, ursprung och utbud är lite för vildvuxet och möjligen vilsele



dande i en del avseenden. Inte minst förekomsten av för många tillfälliga märkesnamn, utskottspartier och ouppfyllda butikslöften har givit näring åt misstanken om alltför lättförtjänta pengar på sina håll.

Allt beror naturligtvis på vad slags konsumtion det gäller. Den seriöse bandamatören bör odla kontakterna med en betrodd leverantör och hålla sig till ett känt märke, där man dock bör unna sig experiment med ett par sorters tape.

Den kassettpublik som har en lättsammare attityd till inspelandet och som ser bandande och musikkonsumtion som förbrukningsföreteelser kan ju sägas ha glädje av nästan vad slags band som helst, nota bene det bara inte visar sig mekaniskt olämpligt och skaver sönder tonhuvudet till följd av nötning och oxidavsättning — den aspekten borde kanske beaktas lite allmännare än som sker. Titta någon gång "under huven" vilka avlagringar tapen — ny eller beprövad — gör på innanmätet! — Se också testets avslutande del.

EMI

Denna jättekonglomerat i musik framställer tre sorters kassetband för amatörbruk under eget namn men gör därutöver en hel del tape av typen "eget märke" för en mängd detaljister och affärskedjor som har intresse av ett specialmärke till kunderna. EMI:s egna tre kallas *Soundhog*, vilket kommer i ett ovanligt hölje, *HO LN Hi-Dynamic* och den kanske bäst kända, det jämförelsevis nya bandet *X 1000*.

Soundhog-tapen visade sig vara av det slag som är vanligt i lågprissammanhanget och det vore inte rättvist att ta upp det till jämförelse med dyrare band, vilka vänder sig till en mera krävande kundkrets.

Hi-Dynamic-bandet gav ganska nersläende resultat, särskilt med avseende på maximala utsignalstyrkan vid både långa och korta våglängder; följaktligen låg också dynamiken under det medelmåttiga. Detta band ihop med flertalet vanliga kassettdäck, tagna "från hyllan" och utan några specialtrimningar, uppvisade en sluttande frekvensgång i diskanten.

Men *X 1000* uppförde sig vida bättre. Detta band är med skäl attraktivt för många användare. Kopieringssekona från både *Hi-Dynamic* och *X 1000* får anses nöjaktigt låga. Enligt vår åsikt skulle *X 1000* kunna sättas rätt högt på listan över typiska, moderna band, vilka tillverkare och servicemän kan använda för justering av kassettdäck.

Det faller sig lite svårt att instämna med en del av EMI:s på många håll använda varubeteckningar och säljterminologi — bandet med beteckningen *High Output*, *Low Noise* låg såväl under genomsnittlig utsignalförhållning som i brushänsende och

bandet som heter *Ultra Dynamic X 1000* kunde marginellt prestera signalvärden över det medelmåttiga och endast genomsnittliga brusvärden.

Mekaniskt kan EMI-produkterna hänföras till mittfältet på genomsnittslistan. Lite överraskande var det att finna två olika slag av axeltappar i *HO LN Hi-Dynamic*-kassetten: En av teflon och en av plast.

FUJI

Under det att Fuji fotografisk film säljs i Sverige är tonbanden inte vanliga på vår marknad. Vår upphandling av testband har emellertid också omfattat tape från den japanska koncernen och dessa band är köpta i England. Det kan vara av intresse att se vad vår marknad undandras.

Undersökningen har omfattat två slags Fuji-märkta band, ett kallat *FL* och det andra *FX*. Den senare typen är dessutom på sistone utvecklad till *FX Duo*, som betyder *Dual Coating* och är en ytterst modern bandtyp. Mekaniskt sett sköter sig Fuji-kassetterna nästan fulländat väl. Man kan utan vidare säga, att med dem tillgodogör man sig alla de nya dragen som kännetecknar kassettdäcken i dag. Med *FL*-tapen på *M 15*-maskinen blev maximala utsignalen vid 333 Hz tämligen låg med ett dynamiskt område som låg genomsnittligt bra till men där kopieringseffekten uppvisade utomordentliga — 59,5 dB.

Till högsta kvalitetsklassen får man hänföra *FX*-tapen, ganska ny i Europasammanhanget.

Den höga utsignalen bandet presterar såväl vid långa som korta våglängder åtföljs icke av uttalad ekoeffektverkan, snarare ett saktat ökat bakgrundsbrus, som enligt vår mening innebär en klok kompromiss, eftersom grundbruset vid många tillfällen kan påräknas bli maskerat av ofullkomliga avspelningskretsar och bristfälligt programmaterial för inspelningen.

Max utsignal vid 333 Hz och utstyrning till 5 % tredjetonsdistorsion på bandet blev den högsta för alla rena järnoxidband av alla i provningen: +6,5 dB rel Dolby-nivå på provningsmaskinen *Telefunken M-15*. Prestanda vid 10 kHz som maxutstyrd signal kunde bara slås av några få band, vilka alla betingar ett mycket högre pris (detta räknat på det brittiska detaljhandelspriset).

Fuji-produkterna är tekniskt synnerligen konkurrenskraftiga och kan förutskickas ge verkligt goda resultat på flertalet moderna kassettdäck, ehuru den utmärkta diskantkänsligheten hos *FX*-tapen kan få den verkan, att det hela blir lite för mycket för vissa apparater, som är anpassade till äldre bandtyper. Det här gäller också för två av Fujis japanska konkurrenter.

HITACHI

Liksom i England är detta stora japanska märke utan tvivel bättre känt i vårt land för olika konsumentapparater än sin kassettape. Hitachi är inrik-



tat på TV, "musikmaskiner" och underhållningselektronik av olika slag mera än banden, trots att man äger och driver en av världens mest kända industrier för magnettonband, *Hitachi-Maxell* utanför Kyoto.

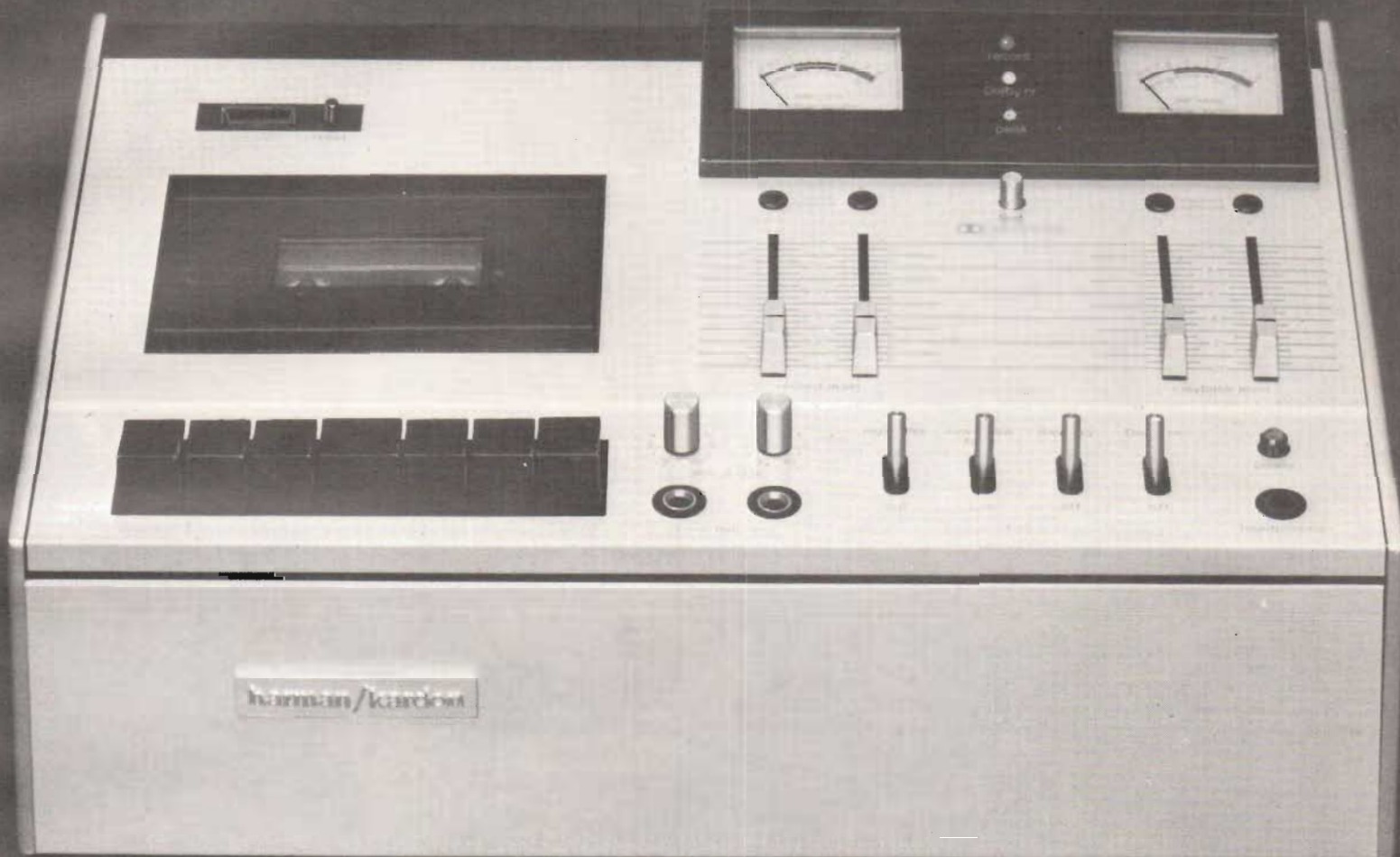
Det förefaller som om banden under Hitachi-namnet, *SN* och *UD*, företrädesvis säljs genom lågpriskanaler i Sverige. Båda bandsorterna har körts igenom vårt testprogram.

I likhet med vad som framhållits under *Dixon*-rubriken hänvisar vi till genomgången av *Maxell* lite längre fram. Banden var utan ringaste tvivel identiska med Maxells gängse sorter.

De mekaniska egenskaperna befanns goda och de elektriska diskuteras under *Maxell*-rubriken.

Det är givetvis intressant för många att veta att de utomordentliga *Maxell*-banden finns i en prisbilligare motsvarighet under *Hitachi*-namnet. Dock är det osäkert om de nya, till hösten debuterande banden från *Maxell* kommer att finnas här under något annat namn. Emellertid skall man nog undersöka vilka erbjudanden som egentligen finns: Prisskillnaderna på *Hitachi* och *Maxell* har vid RT:s undersökningar på ett par håll varit högeligen relativa och visar på att den budgetprisarbetande, seriösa Hi fi-handeln ofta nog bara ligger ett par kronor över med *Maxell* jämfört med priset på *Hitachi*-band i "radiobasarer" och rena rabattbutiker. Förläggningen på *Maxell*'s vanliga typer av band då detta skrives på sensommaren dålig — leverantören *Rydin* rapporterar slutsålt och de nya banden blir alltså utvecklade typer av de gamla; således svårt att anställa direkta jämförelser med den situation som blir aktuell nu inom kort. Betingelserna blir ju inte lika. — Ev har de nya *Maxell*-banden redan debuterat här då detta läses.

2.750: Cirka pris Väl värd priset!



*"Proffsig maskin med utmärkta data och mycket bra ljud.
Bör tala att slita på i många år. Väl värd priset."*

(Utdrag ur testresultat på Harman/Kardon 2000 från Stereo HiFi nr 5, 1976.)

Bättre kan det knappast sägas. HK 2000 har tekniska prestanda som är oslagbara. Vid tester där HK 2000 jämfördes med marknadens andra kassettdäck visade mätresultaten att bl a frekvensgången på HK 2000 är helt i särklass.

Lägg därtill de mycket fina värdena för svaj (lägre än 0,07%) och dynamik (-62 dB vägt "A"). HK 2000 är t o m lika bra som de bättre stora rullbands spelarna!

Be att få lyssna på en Harman/Kardon 2000 nästa gång!
Ni kommer att höra ljudet som det skall låta.

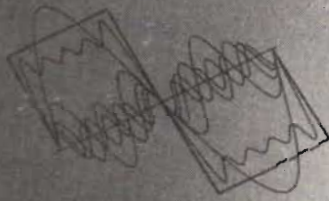
Septon
ELECTRONIC AB

För ytterligare upplysningar och uppgifter om närmaste återförsäljare, ring 031-29 94 00 eller 08-13 13 90.

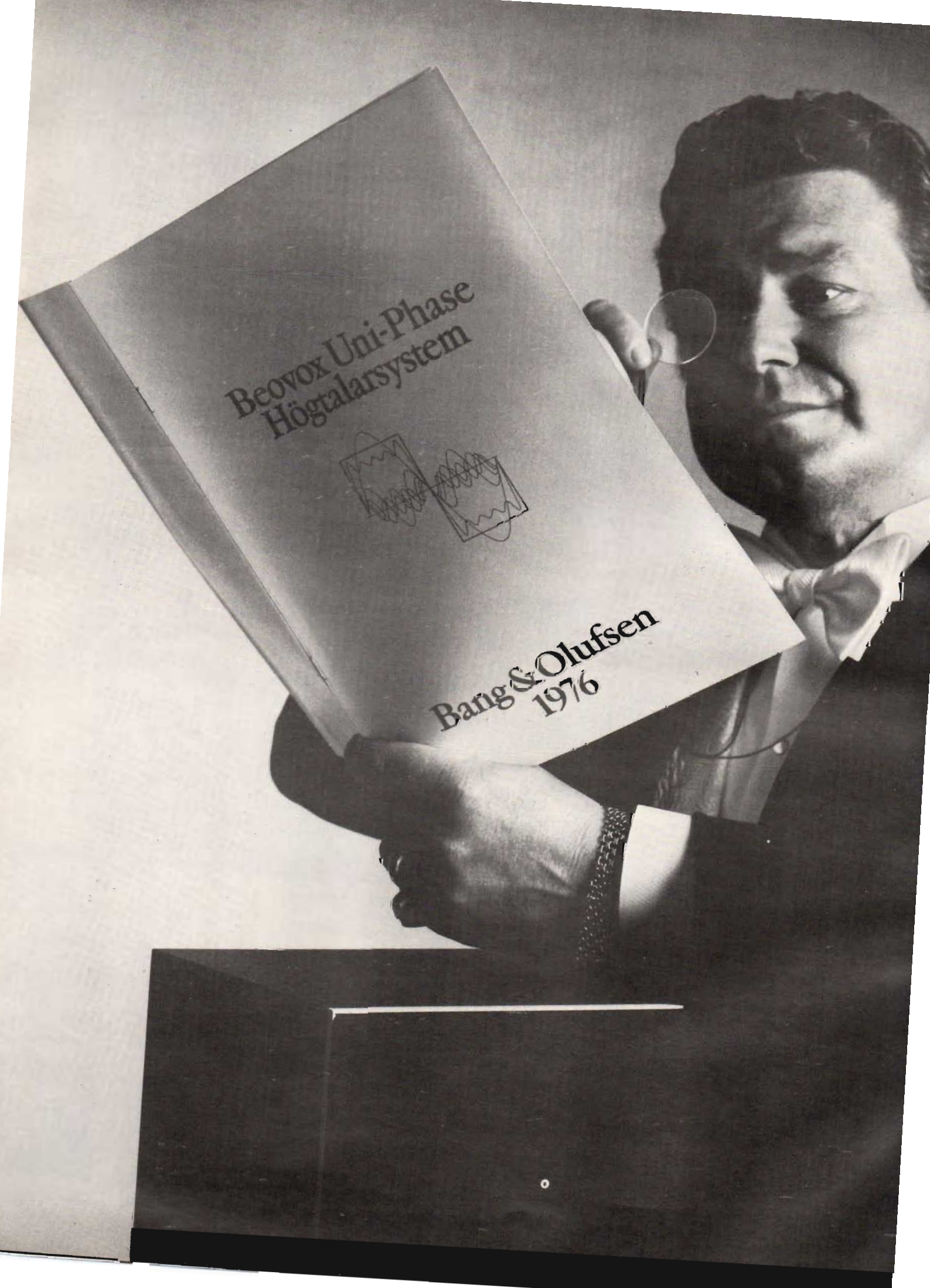


Harman/Kardon 2000
är trimmad för
Memorex kassetthand.

Beovox Uni-Phase
Högtalarsystem



Bang & Olufsen
1976





Vi har gjort en teknisk redovisning av Bang&Olufsen Uni-Phase.

Vill du läsa om konstruktionen, hur den kom till och om dom matematiska sambanden i vår patentsökta uppfinning?

I så fall ska du fylla i kupongen här i annonsen och skicka den till oss, så kommer en teknisk lunta hem till dig på posten.

Skicka kupongen till Bang&Olufsen Svenska AB, Grevgatan 58, Box 10061, 10055 Stockholm. Fyll i ditt eget namn och adress.

Namn

RT 10-76

Adress

Postnr Postadress

Bang&Olufsen Uni-Phase

Högtalarna som släpper ut musiken. Som den är.

Ingen självklar "vinnare" i det stora kassettestet

Som vi tidigare förklarat, har testerna gjorts oberoende både på en specialbandspelare från Telefunken plus en labkalibrerad maskin jämte flera högkvalitativa, kommersiella kassettspelare. Vi återger resultaten separat, eftersom mätresultaten från specialbandspelaren representerar grundegenskaperna hos själva oxidskiktet, medan de andra visar kassettsens typiska uppträdande i ett antal reella kassettspelare.

I några fall motsäger omdömena varandra, och det beror på en kombination av flera faktorer. Den betydelsefullaste av dem är den distorsion som bildas i drivkretsarna till inspelningshuvudet och i tonhuvudet självt. Om en viss kassettspelare hade dålig känslighet och behövde mer förmagnetisering än genomsnittligt, men i övrigt gav goda resultat under laboratoriemässiga mätningar, kom den att ge sämre resultat på de flesta kassettspelare, eftersom luftspalten i deras inspelningshuvud antingen kom att arbeta nära mätning eller alternativt deras inspelningsförstärkare inte var kapabla att leverera den nödvändiga högre nivån.

Av dessa skäl skall den maximala utnivån från bandet ses i sammanhang med känsligheten vid 333 Hz för att ge en rättvisande bild av bandets prestanda. Högfrekvenskänslighet och förmagnetiseringsbehov skall också knytas samman med maximalt användbar högfrekvensnivå av samma skäl.

I våra ansträngningar att göra tabellen så lätttydlig som möjligt har vi så ofta som det gått åter använt en betygsskala från A till E, där A är utmärkt och E mycket dåligt med C betecknande ett medelvärde. (Observera, att betydelsen är något avvikande när det gäller ekoeffekten.)

Många av mätresultaten beror av den mängd förmagnetisering som används, och eftersom laboratoriemätningarna alla är gjorda med optimala värden kan man göra intressanta jämförelser mellan dessa mätningar och de praktiska mätningarna. Två kassettsmaskiner av de sju tillät oss att jämförelsevis lätt ändra förmagnetiseringsströmmen, men eftersom de flesta av dem inte hade denna möjlighet gjordes mätningarna utan några omställningar på de maskiner som bara hade invändiga justermöjligheter.

Vi fann det rimligt att bara justera nivåerna när en utvändig kontroll fanns tillgänglig, eftersom en mycket liten grupp användare kan anses vara kapabel att göra en korrekt injustering med nödvändiga reglerdon. Band som kräver förmagnetiseringsnivåer vilka avviker från det allmänna, måste anses vara tvivelaktiga, i synnerhet de som kräver en låg förmagnetiseringsström. Sådana band kan å andra sidan väl passa äldre maskiner, utvecklade för

användning tillsammans med äldre bandtyper. De fordrade generellt inte så mycket förmagnetisering som de flesta moderna band från merparten av dagens tillverkare gör.

■ ■ Någon definitiv och allmängiltig "vinnare" av testet är, som framgår, inte möjlig att utse, eftersom kassetternas olika egenskaper kan mer eller mindre väl passa en viss kassettsmaskin. Sammanställningen måste läsas noggrant av envar kassetthanvändare och tolkas utifrån de krav som apparaten ställer.

► Vi har dock velat bearbeta materialet något ytterligare så att en lättare jämförelse kan göras mellan banden. För detta har vi i tabell 2 ersatt betygen i den stora sammanställningen med siffror. Betyget A har därvid svarat mot 5 poäng, B har 4 osv, ned till betyget E som fått 1 poäng.

► Bedömningen av förmagnetiseringen är ju inte direkt ett kvalitetsomdöme, så tillvida att en högre eller lägre förmagnetiseringsström skulle ge ett automatiskt bättre ljud. En högre ström tyder dock på ett modernare material som ger bättre resultat på en god, modern kassettspelare. En hög förmagnetiseringsström har därför översatts med 5 poäng, en medelhög med 3 och en låg ström med 1 poäng.

► Ferrokrombanden har en något annorlunda frekvenskaraktistik än ordinära band och har därför inte fått något betyg i sammanställningen. Med avpassade tidskonstanter ger de dock en mycket god återgivning, varför vi i detta sammanhang ger dem som helhet 5 poäng.

► På samma sätt har för känslighet vid 333 Hz och frekvensåtergivning vid 10 kHz givits 5 poäng för högt mätvärde och 1 poäng för lågt (med 3 som ett medelvärde).

► En godtagbar brumavskärmning har åsatts 3 poäng, en god 4 poäng och en mycket god 5 poäng.

► Skruvad kassettspelare har belönats med 3 poäng och svetsad med 1.

När vi så kvantifierat omdömena, har vi lagt samman poängen för varje kassettspelare och fått fram något slag av relativ, siffermässig bedömning av kassetterna:

I tabell 2 har vi ställt upp resultaten av hela operationen med kassetterna ordnade i fallande poängsskala.

Vi vill än en gång betona, att "bästa band" inte nödvändigtvis i ett visst fall behöver vara det som fått *högst poäng*, utan den mest relevanta bedömningen måste hämtas ur den stora sammanställningen i tabell 1. ■

"Genomsnittsbandet"

Fig har inkluderats för något man kan kalla ett medelband. Hellre än att använda någon standardreferens tape, som enligt erfarenheten vanligen är ganska otypisk för aktuella trender på hembandsidan, har valet fallit på att referera alla fig till en statistiskt härledd, "genomsnittlig" tape från samtliga band i testet.

Vi visar också fördelningskurvor att jämföras med den allmänna spridningen i testresultaten. Vi hoppas att den informationen kan bli till någon vägledning för t ex serviceinstanserna som letar efter ett "typiskt" band att trimma kassettspelarna efter.

En komprimerad lista över lämpade tapesorter skulle då kunna omfatta EMI 1000, Sony HE och Memorex MRX₂.

LÅGPRISBAND AV TVÅ URSPRUNG

Den här provningen har också tagit fasta på två slags budget- och lågprisband: En som har engelskt ursprung och en som man kan kalla Europagjord. Båda förekommer tämligen allmänt genom rabattbutiker, varuhus, skivshoppar, postorderföretag och hobbymaterialföretag. Märkesnamnen varierar väldigt liksom priserna — från ca femman till omkring 12–14 kronor. Spännvidden är stor liksom att det är vanligt med ett stort antal mängdrabatter, förmånsköp och specialerbjudanden kopplade till olika aktiviteter.

Proven på de på många håll inköpta, Europagjorda banden kom alla i vanliga plasthöljen med hopskruvade kassetthus. Som framgår av tab gick det inte att säkerställa några stringentare elektriska mätresultat för dessa slags band på den grund att den genomgående låga standarden i fråga om skiktjämnhet medgav inte annat än cykliska variationer om plus eller minus 2 dB i utsignalen, vilket avgjort inte är tillfyllest för Hi fi-användning. Till sitt pris omkring högst tian kan sådana band verka fynd — men lägger man till bara 2–3 kronor på flertalet håll i detaljhandeln och i fackhandelns ljudavdelningar får man ett fullgott band eller åtminstone ett som med stor sannolikhet ger nöjaktiga resultat; låt vara att det är en bit kvar till de allra bästa tonbanden och dem vi listplacerat i slutet av den här översikten.

	Resultat av laboratoriemätningar													Mätningar på typisk hembandsp			Mekanik		Ursprungsland
	Förmågn behov	333 Hz känslighet	Återgivn vid 10 kHz	Max nivå vid 333 Hz	Max nivå vid 10 kHz	Avvik från Dolby-niva	Brus vägt enl CCIR	Dynamik vid låga frek	Vägt dynamikomr	Kopierings-effekt	Max nivå vid 333 Hz	Frekvens-omfång	Svajning	Brum-avskärning	Kassetten skruvad?				
Genomsn band	medel	medel	medel	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	godtagb	ja				
Agfa LN	medel	medel	låg	E	E	E	C	E	E	B	E	D	C	bra	ja	Tyskland			
Agfa SFD	medel	medel	medel	C	C	C	C	C	B	D	C	B	D	bra	ja	Tyskland			
Ampex 20/20	medel	hög	hög	B	B	A	C	B	B	E	A	C	A	godtagb	ja	USA (mont i Mexiko)			
Ampex 350	låg	medel	låg	E	E	E	C	E	E	C	E	E	B	godtagb	nej	USA (mont i Mexiko)			
Ampex 370	medel	medel	låg	D	E	D	C	D	D	D	D	D	B	godtagb	ja	USA (mont i Mexiko)			
Audio XHE Magnetics	medel	medel	medel	C	C	B	B	C	B	E	C	D	C	godtagb	ja	USA			
BASF FeCr	hög	medel	*	A	A	A	B	A	A	E	A	*	C	godtagb	ja	Tyskland			
BASF LH	medel	låg	medel	E	D	E	B	D	C	C	D	D	C	godtagb	ja	Tyskland			
BASF Super	medel	medel	medel	B	B	A	B	B	A	D	B	C	D	godtagb	ja	Tyskland			
Capitol	låg	medel	hög	C	B	C	C	C	B	D	B	C	E	godtagb	ja	USA			
Dixons Dynacoustic	medel	låg	låg	D	D	E	C	D	D	A	C	C	B	godtagb	ja	Japan			
Dixons Professional	hög	medel	medel	B	B	B	D	C	B	C	B	B	B	godtagb	ja	Japan			
EMI Hydramic	medel	medel	låg	E	D	E	C	E	D	A	C	D	C	godtagb	ja	UK			
EMIX 1000	medel	medel	medel	C	C	D	C	C	C	B	B	C	C	godtagb	ja	UK			
Fuji FL	medel	medel	medel	D	C	D	C	D	C	A	C	C	B	godtagb	ja	Japan			
Fuji FX	medel	medel	medel	B	B	A	D	C	B	C	B	B	B	godtagb	ja	Japan			
Hitachi LN	medel	låg	låg	D	D	E	C	D	D	A	C	C	B	godtagb	ja	Japan			
Hitachi UD	hög	medel	medel	B	B	B	D	C	B	C	B	B	B	godtagb	ja	Japan			
Maxell LN	medel	låg	låg	D	D	E	C	D	D	A	C	C	B	godtagb	ja	Japan (mont i Korea)			
Maxell UD	hög	medel	medel	B	B	B	D	C	B	C	B	B	B	godtagb	ja	Japan			
Maxell UDXL	medel	medel	medel	B	B	B	D	C	B	D	A	B	A	godtagb	ja	Japan			
Memorex MRX	medel	medel	medel	D	D	D	C	D	C	C	C	B	A	mkt bra	nej	USA			
3M Dynarange	låg	medel	låg	D	D	D	B	C	C	C	C	E	E	godtagb	nej	Italien			
3M Classic	hög	medel	*	B	B	C	B	A	A	E	B	*	B	godtagb	nej	USA			
3M High Energy	medel	medel	medel	B	B	C	B	B	A	D	B	C	D	godtagb	nej	UK			
Philips Standard	medel	låg	låg	E	E	E	C	E	E	A	D	E	B	godtagb	ja	Österrike			
Philips Super	hög	låg	medel	E	D	E	B	D	C	D	D	B	B	godtagb	ja	Österrike eller Holland			
Pyral LN	låg	låg	låg	D	E	E	B	D	D	C	D	D	D	godtagb	ja	UK			
Pyral Maxima	låg	medel	låg	D	D	D	B	C	C	E	C	D	D	godtagb	ja	UK			
Sony FeCr	hög	hög	*	A	A	A	C	A	A	E	A	*	A	godtagb	ja	Japan			
Sony HF	medel	medel	medel	C	C	C	C	C	B	B	B	B	B	godtagb	ja	Japan			
Sony K	medel	låg	medel	D	D	D	B	D	C	A	D	D	B	godtagb	ja	Japan			
TDK D	medel	medel	låg	C	D	C	C	C	C	B	D	D	B	godtagb	ja	Japan			
TDK ED	hög	låg	medel	C	B	C	C	C	B	E	B	B	B	godtagb	ja	Japan			
TDK SD	medel	medel	medel	D	D	D	C	D	C	A	C	C	B	godtagb	ja	Japan			
Typiskt lägprisband	medel	medel	låg	E	E	E	B	E	D	A	D	E	C	godtagb	ja				

* Se kommentaren till resp kassett



► **"Snällt" är det här testet inte: Vi har inte utgått från en enda kassettspelare och att det skulle "låta bra" på bara den, utan optimala prestanda har avpressats banden på noggrant kalibrerade maskiner plus att ett antal typiska Hi fi-kassettdäck utgjort referenserna. Strikta lab-betingelser jämte realistiska vardagsvillkor, kan man säga!**

73 kvenshöjd återgivning i en del lägen, där däcktillverkaren gjort ett mindre lyckat val av referensbandsort. Då bandet provades ut på ett antal i handeln förekommande maskiner, blev dock såväl frekvenssegenskaper som dynamikomfång mycket goda. Emellertid skall påpekas, att fördelarna köpts till priset av ett riskabelt högt värde på ekoalstringen: -51 dB. Det vore intressant att få reda på huruvida TDK ED är ett band med kobolt-aktiverat järn!

TDK SD var ett av de band som lät tala om sig då det först lanserades. TDK och ett par andra fabriker bidrog till att något av en vattendelare uppstod - Japanband vs europeiska. Konkurrensen var lite ojämn då. Inte i fråga om kvantiteter och marknadsandelar så mycket, trots väldig dominans från några tillverkare, utan snarare på den tekniska sidan. TDK var ett av de märken som blev "inne" och som industri och handel i mycket trimmade upp maskinerna till. Eftersom de här mätningarna utförts i ett brittiskt laboratorium kan det finnas skäl till att erinra om huruvida 20 % av totalt 52 kvalitetskassettdäck på den marknaden fram till 1976 rekommenderades ihop med TDK. Det gällde förstahandsval av järnoxidband och band över huvud lämpade att använda i ferrokorrrektionsläge samt förmagnetiseringsmässigt för Fe₂O₃. Konkurrensen har dock inte förblivit vilande. TDK SD är knappast unikt längre i de avseenden som var aktuella för några år sedan. Enda avseendet som SD bevisade sig ligga över genomsnittet nu gällde mekaniska faktorer - genomgående låga svajvärden på alla moderna kassettdäck. Likaså inger ekomätningarnas resultat respekt: Utomordentliga -60 dB!

Det är knappast så, att TDK SD har blivit sämre, det är konkurrensen som hårdnat.

SD-banden sammansätts veterligt i USA.

Vi ser fram mot att få undersöka de nya bandkompositionerna från TDK, *Audua* och *Super Avilyn*; det senare bandet nu allmänt i handeln i Sverige men inte tillgängligt då detta test genomfördes. SA verkar mycket lovande, kan sägas efter preliminärprov.

SLUTSATSER AV TESTET

Innan den här genomgången av kassettdäck tog sin början, fanns ganska självklart en del fördomar och förutfattade meningar i laboratoriet om vissa fabriker och vad de stod för.

Under det att mätresultaten bekräftar, att de band vi förutsåg skulle klara sig bra i allmänhet också gjort detta, undergick vissa parametrars innebörd en del överraskande förändringar.

Den kanske mest förvånande har förbisetts alltför länge av allt för många, och vi får viligt medge att också vi underskattat dess betydelse: Den rent mekaniska kvaliteten hos kassetthöljet som sådant.

Hur ofta har inte tillverkare och agenter på Hi fi-mässor demonstrerat sina kassettdäckprodukter som "otraselbara" etc men ingen enda, vad vi vet, har någonsin vågat demonstrera svajdata. Som nämnts, vissa kassetter har visat sig totalt oacceptabla på ett överraskande antal kassettspelare så till vida att de antingen svajade märkbart (långsamt svaj) eller - som värsta fall - vägrade att gå alls; motorerna slutade att dra runt bandet. Minnesvärt är hur en bekant kom upp med en bra kvalitetsapparat, en portabel kassettspelare, ihop med några specialmekanikkassetter som han haft svårigheter med i det här avseendet. Då kassettypen ändrades, gick maskinen plötsligt bra och data höll sig väl inom specificerat långsamt och snabbt svaj. Mera behövdes alltså inte.

"Transplantat" av kassettdäck vanlig trimningsåtgärd

Många fler än vi har också gjort upptäckten, att ett kassetthölje som tagits i sär och var ifrån diverse antitrasselfjädrar etc avlägsnats, efter operationen presterar vida bättre än tidigare. Det finns bandkunder som regelbundet gör sådana ingrepp. En del specialvårdare har köpt partier av tomma kassetthus som man tidvis förser med innanmäte av särskilt goda bandspolar och lager! Vi har fått en "trimmarkader" också på kassettsidan . . .

Modulationsbrus är en ökad pest från den "stora" bandtekniken, där fenomenet vållar blås ljud på tapen och diverse signalförstörande effekter. På inget sätt är kassettekniken förskonad från detta slags icke önskvärda verkningar. Olika lösningar lanseras, senast nu t ex *Akais*, som monterar en extra drivuppsättning tätt framför den ordinarie, så att en stum slinga bildas. Långa, fria bandräckor är typiskt modulationsbrusvällande, men också andra bandföringsegenskaper inverkar här. Modulationsbrus visade sig avge en del mycket tråkiga verkningar på ganska ordinarie programmaterial, då bandspänningen i kassetterna eller bromsverkan från hölkena var för hög. Dessa biverkningar kunde identifieras på praktiskt alla kassettdäck som kördes med de särskilda fabriker vilka var involverade i detta.

Det säger sig själv att man vid genomförandet av ett test bör hålla sig till det bandfabrikat som föreskrivs av tillverkaren av apparaten i fråga. Det är där emot nu inte lika självklart att man också utför svajmätningarna med dessa kassettyper utan med dem, vilka befundets utmärkte i just det avseendet, t ex *Amplex*, *Memorex* och flertalet japanska bandsorter. Det är värt att noteras huruvida samtliga japanska kassetter var signifikant bättre än de europeiska och att de japanska tillverkarna sålunda understöder hela kassettdäckmediet.

Fakta om bakgrundsbrus från ledande kassettdäck

Det var likaså överraskande att finna vissa påfallande skillnader i bakgrundsbrus från olika band. Ta t ex *Maxell UD*, som kommit i ljuset som ett utomordentligt bra band. Här avslöjade dock mätningarna, intressant nog, att bakgrundsbruset som avgavs låg lite högre än för genomsnittet kassettdäck och sålunda inkräktade begränsande på dynamiken. Emellertid synes bakgrundsbrus från högtutstyrbara band vara väl korrelerat till ekoalstringen, eftersom de tystaste banden genomgående gav sämre kopieringseffekt mättningsmässigt, under det att brusigare band oftast låg bättre till där. Förutsätter vi, att man använder ett kassettdäck av god kvalitet som har en välgjord och tyst avspelningsförstärkare, måste man omsorgsfullt kalkylera tillgängligt dynamikområde! Har man å andra sidan en kassettspelare med lite sämre renommé i fråga om avspelningsförstärkaren, som alltså brusar, kommer skillnaderna mellan olika kassettdäck i fråga om brusnivåer inte alls att bli så påfallande. Den som är i den situationen rekommenderas i första hand att välja ett kassettdäck där utstyringspotentialen ligger högt.

Utstyringsförmåga och dynamikomfång

Granskar vi just maximala utstyringsförmågan vid 333 Hz, föreligger betydande skillnader mellan de sämsta och de bästa banden. *Ferrichrome*-typerna besatt alla en häpnadsväckande utsignalförmåga vid mellanregisterfrekvenser och de var också framstående i diskantspektrum. Samtliga ferrokromband uppvisade genomsnittliga eller bättre egenskaper i fråga om brusnivåer - sålunda kan man vänta att dynamiken med dessa band blir rejält stor, särskilt då förmagnetiseringen också svarar mot de reella kraven. Används dessa

Slutsatser testet ►

Tabell 2

De provade kassetterna ordnade efter poängtal, så som beskrivits i texten.

65 Sony FeCr	48 3M High Energy	44 TDK D	36 BASF LH
62 BASF FeCr	48 TDK ED	43 Capitol	35 Ampex 370
57 Ampex 20/20	47 EMI 1000	41 Dixons Dynacoustic	34 Typiskt lågprisband
56 3M FeCr	46 AGFA SFD	41 Sony K	33 3M Dynarange
53 Dixons Pro	45 "Genomsnittsbånd"	40 Hitachi LN	32 AGFA LN
53 Hitachi UD	45 Fuji FL	40 Maxell LN	31 Philips Std
53 Maxell UD	44 Audio Magnetics XHE	40 Philips Super	30 Pyral LN
52 Maxell UDXL	44 Memorex MRX ₂	38 EMI High Dyn	26 Ampex 350
50 Sony HF	44 TDK SD	37 Pyral Maxima	

Forts fr sid 82

De engelsktillverkade lågprisbanden som granskats i prover låg genomgående jämnare till än övriga i den kategorin men likafullt när de inte heller upp till etablerade standarder av det slag som också de billigaste bandtyperna vi rekommenderar håller.

Lågprisbandet av typisk sort här kunde inte prestera annat än mycket låga signalstyrkor ut i frekvensspektrums båda ytterändar. Bruset låg relativt lågt, ekona var rätt hyggligt under kontroll och förmagnetiseringen höll sig på den modesta sidan: Allt vittnar om tämligen ålderstigna bandkoncept. Frekvensgången, sådan den testades på moderna kvalitetskassettdäck, får sägas vara besvärande dålig i betraktande av den usla diskantfrekvensresponsen. Det hela skulle inte godtagas av någon Hi fi-kännare.

Oxidavnötningen från banden (se art om detta på annan plats i detta ljudspecialnr av RT!) var också riklig från de här banden.

EN RIKLIG FLORA AV KASSETTBAND SOM UDDAMÄRKEN

finns i svensk handel, trots att en del av engelska billighetsmärkena och vissa kontinentala "specialare" saknas — i varje fall under de namn man möter dem i hemländerna.

Men beståndet räcker förvisso ändå. I kategorierna C 60 och C 90, som varit aktuella för vår undersökning, uppträder främst de här:

A-tone (handlar-band, på utgående)

EREF (ursprung *Daler* i Stockholm, till i C 60-kasset)

Happy Tape (gjort av **BASF**, av allt att döma)

Ifba (ursprung okänt men säljs genom *Broddman-affärerna*)

KDK — se nedan

Lectra (har åtminstone funnits på *EPA*)

Lindström (verkar **Agfa**; ursprung *Lindströms Radio*)

SQ (Sound Quality), kan tydligen fås lite varstans, också i fackhandel)

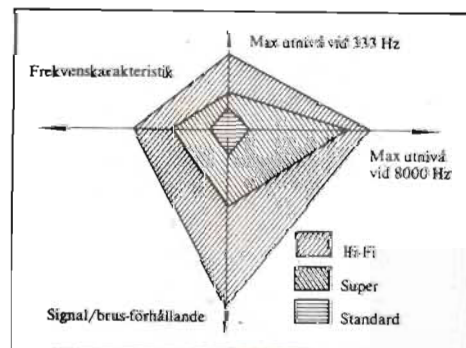
Star (från *Obs-varuhuset*) o s v.

Man får gissa på en blandning av Korea, Tai-

wan och Japan m fl regioner då det gäller ursprunget för flertalet av banden här ovan. I några fall fick vi fullt acceptabel kvalitet från själva tapen men kassetthöjlarna företedde en ganska skiftande standard. Uppenbart är att de aldrig fått kosta särskilt mycket i något fall.

Fallet **KDK** har föranlett skarpt avståndstagande kommentarer i brittisk fackpress på redaktionell plats, där man hävdade att bandet är ett fräckt plagiat av **TDK**. De exemplar vi inköpt här torde inte längre gå att förväxla med **TDK**, eftersom logotype och design (jämt färg) på höljet nu är en annan. Men utan tvivel utmanar man marknadsföringslagen med blotta benämningen, som givetvis förväxlas av den oinitierade.

Tyvärr för sent för att vara med i detta Europatest kom proven på japanska **National** — **Masushitas** nya band. De är av lågbrustyp och ställer inga extremkrav på kassettdäcken.



Kvaliteten verkar hög och jämn. Bandet skulle, vad vi kan se, placeras bra i jämförelserna.

Bandkostnader per minut — intressant till viss gräns

Några överslag av bandkostnaderna per spelminut har vi inte gått in på i detta test, där magnetiska och mekaniska egenskaper stätt i förgrunden. Men en överslagsberäkning, grundad i inköpspriset styckvis, ger vid handen att man kan komma ned i ca 7,5 öre per minut med de billigaste C 60-banderna, vilket pris stigit till som bäst 6,5 öre vid nästa bandstorlek, C 90. Då har vi hållit oss till band strax under femman (**A-tone** t ex liksom ett par till) resp 5:50 — 5:65 för de enklaste i C 90-utförande. — Upphandlingen gjord 1975—76.

I de övre kvalitetskategorierna når man

11—12 öre per minut för typiska konsumentband som **Agfa-Gevaert** och **Philips**, medan minutpriset efter hand klättrar upp mot 15 öre för de bättre Hi fi-banderna — i vissa fall när man högre ändå, då inköpspriserna börjar komma upp i 17—19 kronor och där över.

Men vi frågar oss om minutkostnader egentligen innebär meningsfulla jämförelsedata annat än till en viss gräns? Den, som skulle köpt en LP-skiva men får tillfälle att bända in den i stället, kan ju upprätta ett slags balans eller pluspost med det insparade skivpriset som kreditsaldo... "Vinsten" av ett visst, dyrare band innefattar ju så mycket som är svårt att kvantifiera i bara utgiftsposter — som t ex ljudkvaliteten. Men visst vore det intressant att försöka gradera de reella förbättringar man uppnår med vissa band och därpå kalkylera i kronor och öre merpriset för detta, räknat mot kostnaden för den tidigare, låga nivån!

Ingen idé att betala för en nivå som reellt inte kan uppnås!

Det finns i Hi fi-sammanhang analyserande framställningar över kvalitetsgränser och prestandaförbättringar i termer av investerade pengar vs uppnåelig dynamik osv, där faktorer som rummet, bakgrundsbrus etc inräknats. Se t ex senare årgångar av *Svenska High Fidelity Institutets* produktbok. Vår *fig* här är ett försök av **Philips** att grafiskt sammanfatta kassettområdets krav. Man har utgått från att varje bandkvalitet är inriktad på just sitt bruksområde. Liksom i fråga om fotografisk film eller bensin är det dålig ekonomi att ta till kvaliteter som det, reellt sett, inte går att tillgodogöra sig vinsten av. En lägre bandkvalitet än den som svarar mot fördringarna i en given kravsituation vore felaktigt att välja. Utrustningen kommer också till korta om den inte får arbeta optimalt.

Motsatt gäller, att man har väldigt lite eller inget alls att vinna på slöseri med resurser. Optiken kan inte upplösa mer än ett visst antal linjer/mm, bilmotorns kompression och arbetsätt svarar inte mot ett bränsle med för höga oktantal, och i fallet med kassetbanden orkar däck inte med extrema oscillatorkrav för magnetiseringen o dyl. — Beteckningarna i *fig* hänför sig till Philips tre vanligaste bandsorter. Arbetsområdena är utmärkta av de avgränsade fälten. ■

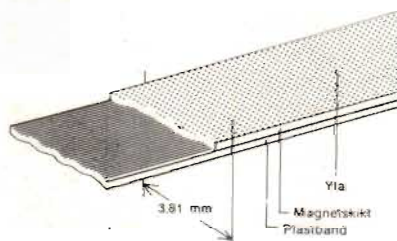
Vad är ett magnettonband?

Kort orientering om tape

(Fig hämtade ur litt. från Maxell, Japan)

■ Eftersom RT i andra sammanhang under senare år i detalj redogjort för magnettonbandens egenskaper i fysikalisk mening, deras sammansättning, struktur, oxidpartikelbeläggning och ryggbehandling, skall här endast ges en ytterst summarisk beskrivning i anslutning till vad som står i fokus för intresset den här gången, själva kassetmekaniken:

Tonband har en bas — tunn plast. På denna bas har portionerats ut ett lager metalloxid. Detta tunna magnetiska skikt består vanligen av järnoxid. Tillverkningen av magnetband är en kemisk-mekanisk industriell process som kräver närmast oerhörd precision.



Basen — skiktbäraren är ihop med oxiden tunnare än ett hårstrå!

Under årtionden har man provat alla möjliga material för bandet. I början användes tom tunt papper. Sedan kom acetatbanden. Kraven på tapen är ju att den måste vara lika smidig som ett hårstrå — i princip — men ha en hållfasthet som kan relateras till vissa stålsorters.

Blir bas och skikt för tjocka, går det dåligt att spola tapen och anläggningen mot de med stor precision slipade tonhuvudena äventyras. Då blir signalen ojämn och inspelningen resp återgivningen mycket primitiv. Acetatet är billig att använda men har nackdelar. Blir materialet skört och sprött, varför bandet inte tål knäckning och påkänningar särskilt lång tid.

Polyesterbas i kvalitetsband

Bättre tonband har utvecklade bandbaser. Mest använd är polyester, som går att få från den kemiska industrin i olika kvaliteter. I bandindustrin kommer materialet på stora rullar, ungefär som tidningsbruket levererar papper till tryckerierna. Tonbandtillverkaren sätter in folien i skärmaskiner. Deras eggar är underverk av precision, skärverktygen måste strimla ned polyesterfolien till milslånga band där toleransen på avvikelserna från tapebred-

den är synnerligen starkt övervakad.

Eftersom polyestern m fl material är tøjbar och elastisk i viss mån, ser industrin till att bandet "försträcks" innan man använder det. Det blir då stummare och kan inte deformeras men ändå mjukt nog att motstå de plötsliga ryck och dragpåkänningar som alltid uppstår i bandspelare och kassetter då man snabbspolar, backar och ändrar rörelseriktning hos tapen.

Oxiderna i utveckling

Mycken forskning har bestått av oxiderna, som vi många gånger beskrivit. Det hela började

"klumpades ihop" lite mera slumpartat och klumpvis. Partiklarnas likformighet är mycket viktig för signaljämnheten. Grundbrus, signalstyrka och andra egenskaper har man genom en rad samverkande åtgärder kunnat starkt förbättra under 1970-talets bandtekniska utveckling.

Efter de "spetsade" oxidernas tid kom den utveckling som nu synes ta överhanden, nämligen användningen av tvåskiktsband, där järnoxid förenas med krom, en sorts syntes av de tidigare nämnda bandens egenskaper. Gammaferrooxiden tillsätts då inte längre kobolt utan kromdioxid, och olika skiktteknik finns. De mest utvecklade bandtyperna uppvisar intressanta föreningar av oxiderna med dem "inbäddade" i varandra eller skiktade ihop så, att de elektromagnetiska egenskaperna blir optimala. — Givetvis har oberoende av detta flera tillverkare både fortsatt och utvecklats metoden med järn-kobolt, och några av de allra bästa banden uppvisar denna sammansättning.

Varje tillverkare prioriterar vissa egenskaper och fabriktionsbetingade variabler. Sålunda anses tvåskiktsbanden med krom vara svårare att kontrollera tjockleksmässigt. Det ytterliggande kromskiktet måste vara tunt, och detta kräver såväl ännu högre precision än tidigare som viss polering av bandet utöver den man normalt gör. Överväganden ifråga om tonhuvudslitage och partikelavnötning spelar också in. Alla tonband passar absolut inte alla användningar. Enklare kassettdapparater och bilbrukade band får göras robustare och med magnetiska egenskaper avpassade till den enklare elektroniken.

Som framgår av en specialstudie på annan plats i detta RT-nummer torde påståendena om att kromdioxidband skulle nöta mera än järnkongceptens kunna avskrivas.

Limma fast oxiden knepig!

Valken oxid sammansättning man än väljer i tillverkningsledet — som är nästan helautomatiserat numera i stora, processtyrda anläggningar — återstår en lika svår uppgift som att "koka" oxid: Fastlimningen av den på bandbasen. Adhäsivskiktet har största betydelse för bandanvändningen och ljudkvaliteten. Oxiden måste också under svåra förhållanden sitta kvar utan avnötning och limlagrets kemiska sammansättning får inte vara sådan, att bindskiktet visar styvhet eller börjar hårdna, helt eller fläckvis, under bandets livs-



Vanlig järnoxid



Finfördelat järnoxid

med järnoxid. Efterhand utvecklades andra oxidtyper och hybrider av olika skikt kom i bruk. Men ett mellanspel utgjorde kromdioxidbanden, som alltså inte har sammansättningen Fe_2O_3 utan betecknas CrO_2 .

Man började också "spetsa" eller dopa järnet med främst kobolt för att få bättre egenskaper vid företrädesvis korta våglängder.

Hela tiden strävade industrin efter att kunna dispersera eller sprida oxidskiktet så jämnt och finfördelat som möjligt på plastbasen. Det är oerhört svårt. Vidare har betydande mödor nedlagts på att få oxiden så finfördelat som möjligt och partiklarna i den så orienterade, att den kristallina strukturen blir långsmalare än förr och alltså fungerar som effektivare stavmagneter än tidigare, då järnoxiden

God och mycken mekanik, tjock plast och precision receptet för bra kassett!

Med ett känt och framstående fabriks kassettuppbbyggnad som förebild går vi här igenom de mekaniska faktorerna bakom kompaktkassetten.

Kassetten är ju ett system i systemet vid in- och avspelnning, och kassetternas egenskaper som bandföring, stabilitet och precision avgör till betydande del resultatet.

■ ■ Kassettmekanik och de betingelser som plathöljet tillhandahåller för bandet avgör stora delar av resultatet man kan väntas få vid in- och avspelnning.

Som framgår av vår skiss på annan plats i testet är kassettpåsen 3,81 mm bred. På den ytan skall fyra ljudspår rymmas. Mellan två stereospår är det 0,26 mm. Det behövs alltså inte mer än tiondelar av millimetern i fråga om felorientering av tapen i höljet förrän svår överhörning drabbar ljudet liksom att diskanten "släcks ut". Diskantfel uppstår också som direkt följd av att bandet hamnar snett mot tonhuvudet, vilket blir fallet om kassetthöljet är skevt.

Vi skall titta på några mycket goda och utvecklade kassettkonstruktioner i anslutning till provningen. Framst japanska **Maxell**, ur vars litteratur vi lånat sprängskissen här. **XL**-kassetten innehåller, enligt tillverkaren, 40% mer plast än flertalet andra just för att få en homogent tjock och stabil kassett. Plast- och pressverktygen byts också förhållandevis ofta.

Plastkvalitet och dimensionering av detaljerna går hand i hand — de här kassetterna, som är föredömliga, haller en uppgiven måttprecision som är tre ggr bättre än vad normen föreskriver.

Som framgått av provningen är det av vikt att bandet inte bromsas inne i kassetten men heller inte avges ryckvis eller för sladdrigt. Jämn upprullning skall förenas med kontinuerlig bromsverkan. Olika tillverkare har

skilda metoder för detta. **BASF** har sin specialmekanik, **Philips FF**-uppbbyggnaden och **Maxell** en folie mellan bandrullar och plastskal. Andra lösningar av i stort sett samma slag har t ex **Ampex**, **TDK** m fl.

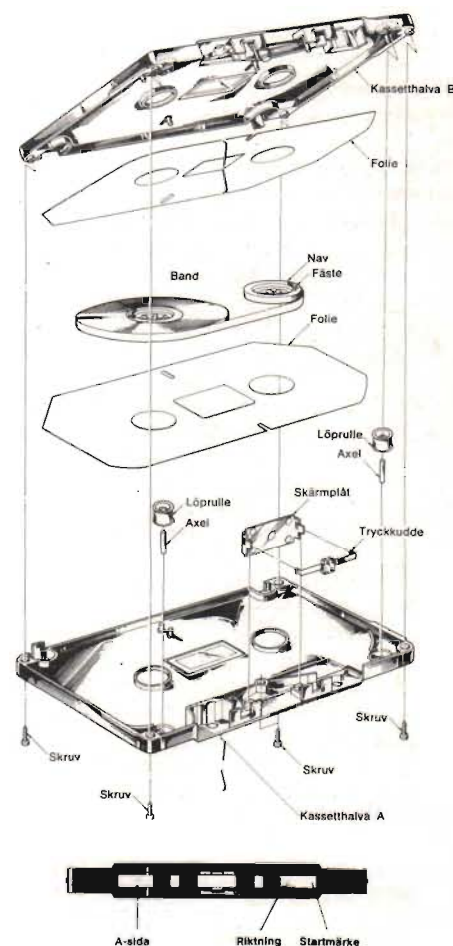
Vad man vill uppnå är jämn verkan, så att bandet inte fastnar eller svaj uppstår, liksom att tapen inte får vibrera eller ligga och flyta omkring. Dessa ytterligheter blir följderna av för hårt resp löst tryck.

Specialfolie ger låg friktion fjäderverkan mot tryckkudde

I den här kassetten finns en folie, bestående av teflon blandat med grafik, som ger goda egenskaper i friktionshänseende och slitage. Detta i strukturen homogena material ges en termisk behandling, värmeutsätts, så att en till bandläget anpassad form uppstår.

Bandet i kassetten får sin anliggnings mot tonhuvudet genom en tryckdyna, en liten fjäderbelastad filt-kudde. Fört hårt tryck sliter, för löst ger fladdrigt ljud med diskantavvikelser. Fjädern måste nöjaktigt behålla sin elasticitet och verkan så länge kassetten består. Här har en fjäder av fosforbrons använts; materialet har långlivsegenskaper. Berylliumkoppar används motsvarande av **TDK**.

Tryckkudden limmas vanligen fast på fjäder-elementet. I den här kvalitativt högstående kassetten har tryckkudden omgivits av en liten kupad metallform, som hindrar att kudden förskjuts eller — vilket annars kan hända — faller bort då limmet torkar. Att dynan



"fjällar" händer lätt med torkande skumplast.

Vårt test talar flera gånger om vikten av att inte fasta styrelement och bandposter används i kassetter. Här sitter alltså löprullar ihop med fasta styrkroppar för bästa bandfö-

tid. Ett hårt lim skulle slita sönder tonhuvudet och "mala" partiklarna mellan sig och luftspalten. Vore limmet ojämnt och hårt bleve bandet sprött och klarade inte heller att spolas.

Bandet poleras, som nämnts. Vore oxiden grov och "sandig", skulle likaså tonhuvudena ta skada. Nu polerar man så, att ytan blir maximalt jämn, glatt och smidig, vilket alla som tagit på ett tonband kan känna — men berör aldrig i onödan bandskiktet! Fett, smuts och syror förstör snabbt det allra bästa band!

Baksidan av tapen viktig

Tonbandet har en baksida också. Om detta har digra arbeten presenterats, för "the backing" hos bandet har avgörande betydelse för sådant som spolningens jämnhet, undvikande av "fransighet" mot bandkanterna och stabiliteten hos bandrullen. Varje bandvarv måste packas mot det motliggande strikt och jämnt, under likformigt tryck. "Fel" ryggstrukturer hos bandet kan ge upphov till besvärande ekobildningar mellan bandvarven — signalen "trycks av" och kommer att studsa omkring

där den inte är önskvärd.

Det finns många speciella bandryggbehandlingar och strukturer. På yrkesbandsidan är flertalet band matta och lite uppruggade med en grov struktur. Sådana band skall nämligen också hållas ihop utan att ligga på någon sammanhållande och bärande spole, "bandkaka".

Behandla ditt tonband väl, brukar vi uppmana. Ett väl skött band är ett bättre band. Det ligger en mycket avancerad teknologi bakom också en enkel kassett. Sköt om den! ■

ring och lägeshållning. Vandrar tapen i höjled, kommer bandkanten att fransas upp och vänster stereokanal, den yttersta på bandet, går förlorad eller försämrats.

Hur är sammansättningen? Styrmekaniken omstridd

Ett antal av de i testet bedömda kassetterna har också synsats med avseende på om de är skruvförslutna eller svetsade ihop (med ultraljud). Maxellkassetten vi skildrar här är hopskruvad i fem punkter, se skiss. Man kan alltså öppna kassetten och reda upp bandet om ett missöde inträffat.

Fönstret är omsorgsfullt inlimmat och garanteras absolut dammtätt, vilket är viktigt. Här uppvisar dagens kassetter i övrigt en brokig samling lösningar, alltifrån inget skyddsmaterial alls till sådant av tunn celluloid och/eller annat bräckligt och föga transparent.

Om styrelementen i kassetter står en del i vår provning. Olika tillverkare har sina lösningar. Få litar till att kassetthöljet som sådant ger bandet den stadga som krävs. Den här japanska industrin gör så — är kassetten tung och har rörliga delar som fastsatts med omsorg, anser man sig kunna utesluta ytterligare mekanik inne i den, mekanik som alltså i flera fall befunnits sträcka bandet för hårt och ge svärkontrollerat svaj.

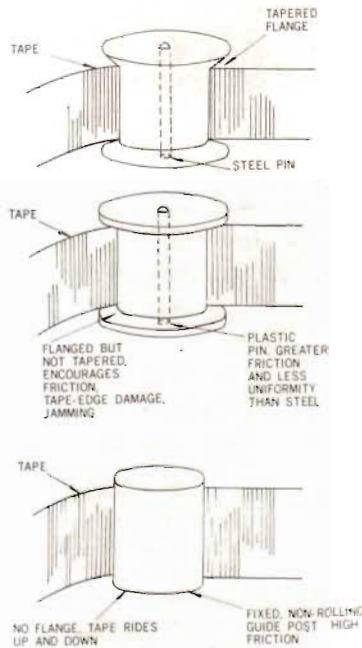
Varför inte ledartape? Handikappanpassad märkning

Kritik riktas i provningen mot att några fabriker helt sonika utesluter start- och stoppsladd i kassetterna. Medan argumentet om att sådana sladdar har rengörande verkan torde kunna lämnas därhän som önsketänkande har ledartapen den praktiska uppgiften att ange viss starttid, tala om läge och löpriktning samt markera om A- eller B-sida är framme. Detta förekommer på Maxell, vilket är förtjänstfullt. Inga gängse tonband för bandspelare levereras utan olikfärgade tampar i början och slutet — varför skulle inte kassetterna ha dessa detaljer, kan man undra.

Andra underlättande detaljer att visa på i det här fallet är färdig plats för etikettmärkning — bra inom industri, handel och naturligtvis privatbruk — en räfflad och greppunderlättande yta samt, sist men inte minst, reliefprägling av kassettsidorna, så att synskadade obehindrat kan hantera kassetten utan förväxlingar.

Infästningen av tapen en viktig detalj

Japanska TDK har också skruvar i de fyra hörnen och i kassetten försänkta nav. Ur till-



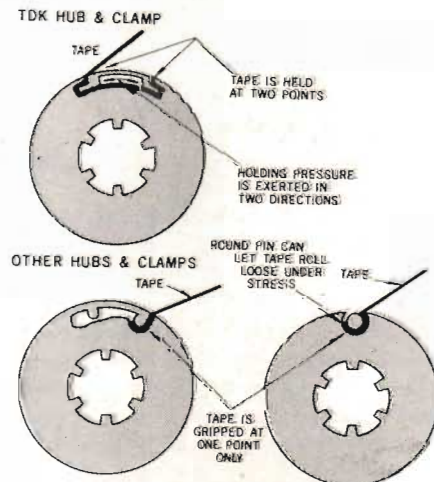
verkarens litteratur återger vi här några andra detaljer av intresse:

Kassetternas bandposter eller styrelement har även här riktiga rullar i stället för fixerade och bandnötande pinnar av fix typ. Det är lätt hänt att bandet kanar upp och ner på sådana. Här finns inte bara lätttrörliga rullar utan också flänsade, friktionsnedsättande sådana med mjuk övergång mellan spolyta och rullöverdel.

En annan jämförelse som TDK vill göra är den som avser navet och bandinfästningen: Den här japanska tillverkaren fäster in tapen omsorgsfullt i två punkter runt navet. Flertalet andra bandfästen görs med enkla pinnar, som man menar kan vålla att tapen lätt kan skaka loss under kraftiga påkänningar.

Speciakassetter för hårt bruk till kopieringsanläggningar

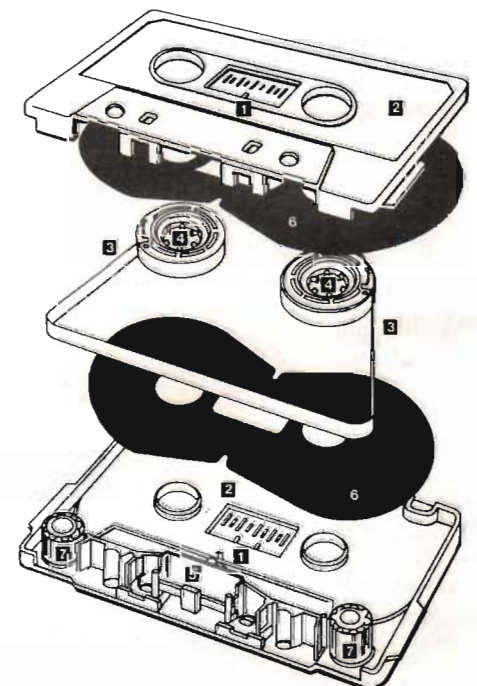
Det finns ännu stadigare och bättre kassetter i vissa avseenden än här beskrivna. Då avses



de specialkassetter för "heavy duty" som används för kopieringsanläggningar, språklabb m fl krävande ändamål.

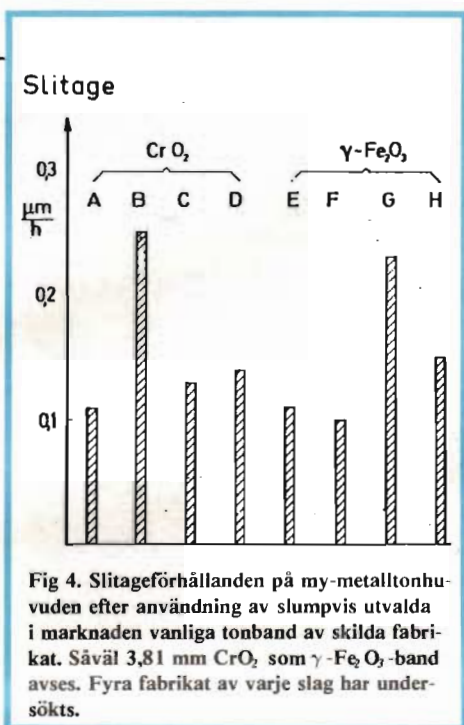
I en kopieringsanläggning körs tapen i hög fart och där, om någonstans, visar det sig att ett kassettsystem bara är så bra som mekaniken medger! Och många har fått göra irriterande erfarenheter till följd av krånglande kassetter inom industri, datacentraler och undervisning. Sådana driftstopp blir dyra på flera sätt.

Den här visade specialkassetten är några år gammal, kommer från 3M och heter Scotch CO. Skissen visar vid 1) märkningen med upphöjd nabb i kassettfönstret till hjälp för synskadade, vilka alltså kan känna kassettläget, 2) skalet, som utförts i härdad, högtemperaturresistent styrenplast med stora reliefpressade bandlängdsindikatorer i "fönstret", 3) hela 27 tums kontrastfärgat ledarband infäst till båda bandnaven, 4) navlåsningar i ett



stycke som säkrar fasthållningen av bandet utan knyckar som kan skada det under spolning. 5) "tryckkudde", gjord i ett stycke som anslutits till tonhuvudet för bättre anligning mot bandet. 6) "sköld" av antistatiskt material minskar ojämn gång hos tapen resp slirig

ning under 60 cm/s (fig 2) åtföljs av ett uttalat fall för friktionen omkring 20 cm/s. Vid denna punkt reduceras den tidigare mycket nära kontakten mellan tonhuvud och band till följd av luftens lyftande inverkan, vilket resulterar i en avsevärt lägre friktion vid högre hastigheter. Punkten där tapen "lyf-



ter" är till stor del bestämd av finishen hos både band och tonhuvudytta liksom påfört anliggningstryck, dvs bandspänning. Bandets benägenhet att bli luftburet förbi tonhuvudena förskjuts till högre hastigheter med tilltagande strukturgrövheter eller bandspänning.

Den förändringen kan inte tillfullo tillskrivas bandets hastighetsberoende oxidpulvreringsbenägenhet. Vid försök med mycket låga hastigheter, där bandlyft inte kunde inträffa, observerades också avflagningen minska med ökande bandhastighet.

Inverkan av omgivningsbetingelser på oxidavsättningen från både järnoxid- och kromdioxidband exemplifieras i fig 3, där slitagerelationer har plottats som funktion av den relativa luftfuktigheten under vilken banden opererades sedan en 48 timmars återställningsperiod ägt rum. Den iakttagna stegringen i avskavning med ökande relativ luftfuktighet är åtskilligt större än vid övriga nötningsinverkande system (10). Cr₂O₃-bandet har uppskattningsvis halva partikelavskavningen mot ferroxidbandet genom hela luftfuktighetscykeln ifråga. Det är ännu inte säkerställt vad som vållar det observerade, starka fuktighetsberoendet. Emellertid har liknande ökningarna kunnat ses ifråga om friktionen hos band, vilket indikerar att förändringar i kontaktrycket kunde utgöra en orsaksfaktor.

I fig 4 jämförs ett antal slumpvis utvalda band av båda typerna från olika tillverkare.

I varje grupp är det en variation om närmare två till ett i avskavningen, men det råder ingen signifikant skillnad mellan Cr₂O₃- och γ-Fe₂O₃-banden.

Förf vill uttrycka sin tacksamhet mot fru M Reimer och herr W Oetzel samt K Elff för deras tålamod vid genomförandet av experimenten bakom studien. ■

LITTERATUR-REFERENSER:

1 CARROLL, J F och GOTHAM, R C: The Measurements of Abrasiveness of Magnetic Tapes. *IEEE Trans Magnetics, Vol MAG-2, pp 6-13*, mars 1966.

2 EHALT, G J och GRUNDTNER, M J: Extending the life of digital recording heads. *Electronics, pp 111-113*, juni 19, 1972.

3 BUCHANAN, J D och TUTTLE, J D: A Sensitive Radio Tracer Technique for Measuring Abrasivity of Magnetic Recording Tapes. *Int Journ of Radiation and Isotopes, vol 19, pp 101-121*, 1968.

4 RABINOWICZ, E, DUNN, L A och RUSSELL, P G: A Study of Abrasive Wear Under Three-Body Conditions. *Wear, Vol 4, pp 345-355*, 1961.

5 FINIKIN, E F: Abrasive Wear. pp 55-85 i *Evaluation of Wear Testing; ASTM Special Technical Publication 446*, 1969.

6 SCHÖNAFINGER, E, BASF, personlig kommunikation.

7 US Patent nr 3 512 930.

8 FINIKIN, E F: Referens angiven ovan, pp 75-77.

9 ELFF, K: BASF, personlig kommunikation år 1973

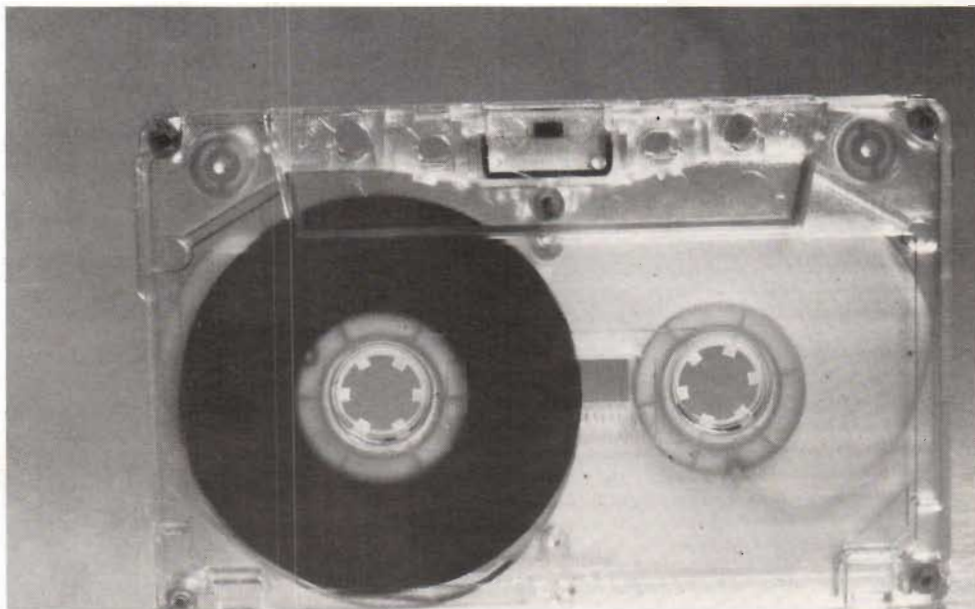
10 RABINOWICZ, E: Referens citerad ovan, pp 350.

upplindning, tack vare ytans glattpolerade struktur och "sköldens" 8-formade utseende, 7) slutligen, innebär sammanfogning i hörnen med ingjutna genomföringar av rostfritt stål, vilket sägs stort bidra till att kassetten ger en från svaj stort befriad gång hos bandet och förbättring av både de mekaniska och magnetiska egenskaperna.

Kassett-tape för digitalbruk i bandskonande mekanik

Sådana goda egenskaper är också nödvändiga inom instrumenteringstapeområdet och i olika informationstillämpningar. Kassetter för digitalsystem har diskuterats mycket i USA under senare år. Scotch har bl a sin 8133-kassett, som utformats mycket stadig och styv med bl a utbytbara tryckdynor. Dessa fångar upp lösa bandpartiklar och håller bandet rent. Ett låssystem hindrar också att datainformation oavsiktligt raderas. Kassetten är i fiberglas och använder specialsmörjning liksom antistatiska inre material. Toleranserna är mycket små för de yttre dimensionerna, och baksidans ocenterade hål är ANSI-normerat och hindrar att fel spår spelas in.

Vi avslutar den här genomgången med att



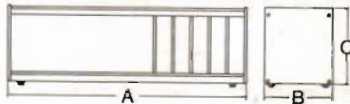
visa en "genomskäring" av Philips FF-kassett, där FF står för Floating Foil. Det transparenta fotot ger tyvärr inte den detaljinformation i RT-trycket som önskvärt vore, men

viss uppfattning hoppas vi skall förmedlas. I övrigt hänvisar vi till den detaljgenomgång som förekommit i våra spalter av FF-kassetten. ■

Stereobänk på hjul



- En av marknadens mest exkl stereobänkar
- En bänk lätt att placera
- En bänk i äkta ädelträ
- En bänk med två framsidor
- En bänk lätt att flytta tack vare fyra dubbelhjul



Utförande: Valnöt, palisander, svart/vit, svartbetsad ek.
 Dimensioner: A 140, B 40, C 45 cm.
 Förpackning: 143 x 42 x 14 cm.

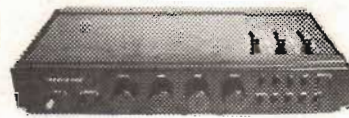
Säljes endast genom radiofackhandeln.

BJ:S A-PRODUKTER AB

Lästervägen 3 - 381 00 Kalmar - Telefon 0480-739-54



Två goda skäl att välja Inertia



**Hi Fi-Stereoreceiver
Inertia 2230**

2x30 W sinus,
stereoklar FM radio
med snabbval.



**Skivspelare
Inertia BDT/1**

Ortofon pick-up
F 15 EO. Remdrift,
Rumble -70 dB.

HiFi-produkter med svensk kvalite från Inertia



Vill du veta mer! Ring eller skriv till:

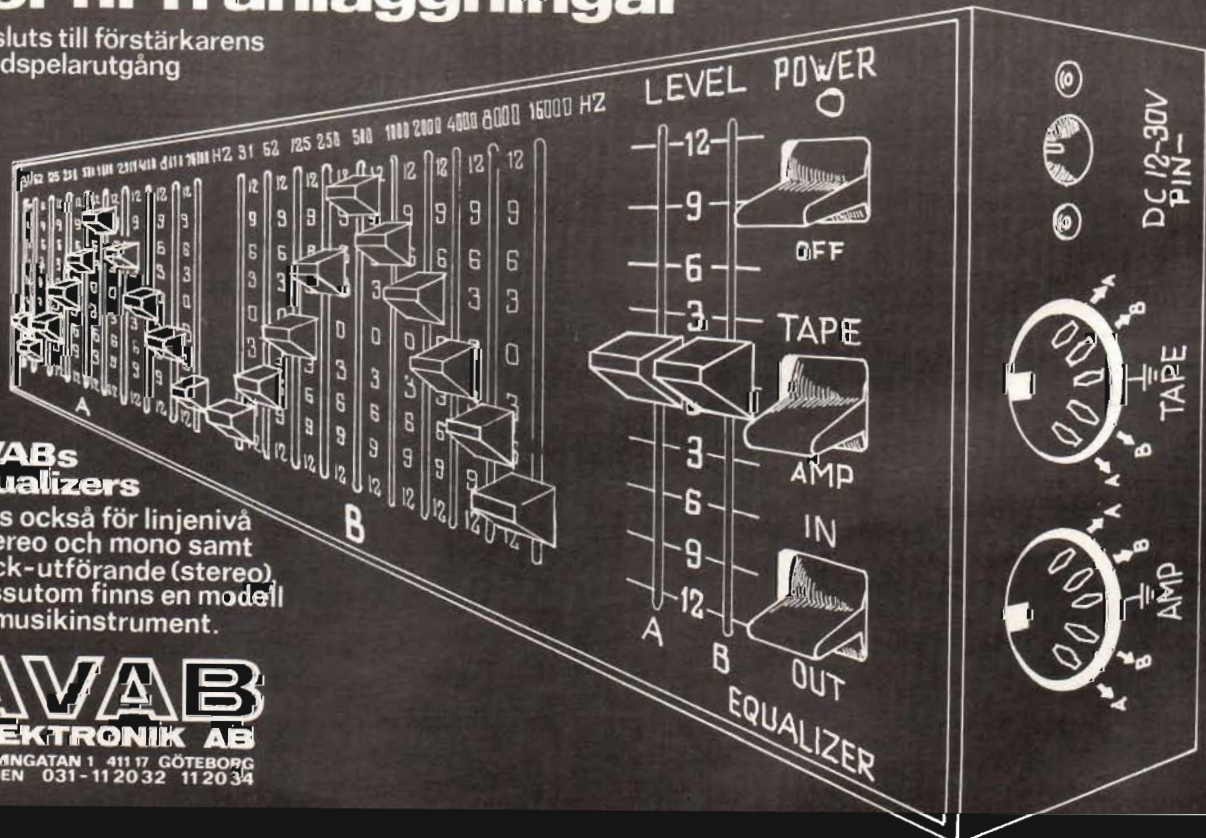
INERTIA AB

Box 3048, 681 03 Kristinehamn
Tel. 0550/153 90

Informationstjänst 30

AVAB FQ 10 S Stereo Equalizer för hi-fi anläggningar

Ansluts till förstärkarens
bandspelarutgång



**AVABs
Equalizers**

finns också för linjenivå
i stereo och mono samt
i rack-utförande (stereo).
Dessutom finns en modell
för musikinstrument.

AVAB
ELEKTRONIK AB
V HAMNGATAN 1 411 17 GÖTEBORG
SWEDEN 031-11 20 32 11 20 34

B & K's Audiolaboratorium

bestående t.ex. av:

DISTORSIONS- MÄTTILLSATS TYP 1902

för mätning av:

- Harmonisk distorsion
DIN 45403 —
IEC 268-3
- Diff.-frekv.-distorsion
DIN 45403 —
IEC 268-3 — CCIF
- Intermodulationsdistorsion
DIN 45403 —
IEC 268-3 — SMPTE

NIVÅSKRIVARE TYP 2307 (2305)

För automatisering av
mätningarna
och dokumentation

VÅGANALYSATOR TYP 2010

- Analysator
- Generator
- Mätförstärkare
- 2 Hz — 200 kHz
- Lin- & Log Sveg
- Dynamik > 85 dB
- Digital- & analog
frekvensindikering



Ledande företag och
institutioner över
hela världen litar till
Brüel & Kjaer instrument
för audio-tester



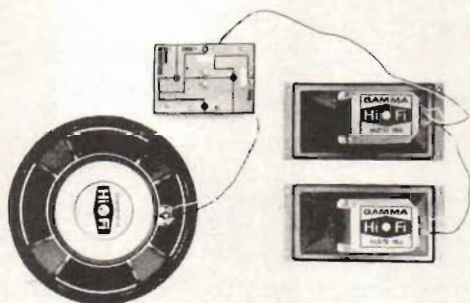
Vill Ni veta mera om instrumenten och deras användning?
— ring eller skriv till oss

Norge tel 02/786360
Finland tel 90/8017044
Danmark tel 02/800500

Svenska AB BRÜEL & KJÆR
KVARNBERG SVÄGEN 25 · 141 45 HUDDINGE · TEL. (08) 711 27 30

GAMMA LUFTLINDADE SPOLAR FILTERKONDENSATORER

Kom och lyssna!



GAMMA System 40

Prisklass (inkl. 17,65% moms) ... (kr)	563
Märkeffekt ... (W)	45
Volym	70 liter
Frekvensomfång enl. DIN ... (Hz)	30 - 40 000 1)
Känslighet enligt DIN ... (W)	2,4
Impedans ... (ohm)	8
Princip	Basreflex
Högtalarelement, bas	1 st, 31 cm ytterdiam. 2)
* mellanregister	
* diskantregister	2 st, 25 x 12,4 cm bandhorn 3)
Delningsfrekvens(er)	3000
Anslutning	Plintar
Mått B x H x D	40 x 72 x 30
Hölje	
Tillverkare	
Generalagent	Frekvensia Gete AB

Särskilda egenskaper

1) Beroende på läda
2) Gamma BK 3013A
3) Gamma VLD 12 horn

Byggsats utan läda - Ritning till läda, filter med polyesterkondensatorer och luftlindade drosslar lev. med byggbeskrivningen.

Nr.	mH.	R=ohm	vikt i gr.	tråd Ø	Q-faktor	pris
288-8	0.15	0.28	36	0.8	3.36	3:50
336-8	0.20	0.31	40	0.8	4.05	3:70
351-8	0.22	0.34	42	0.8	4.07	3:80
375-8	0.25	0.36	48	0.8	4.36	3:90
412-8	0.30	0.39	50	0.8	4.83	4:10
446-8	0.35	0.43	54	0.8	5.11	4:30
484-8	0.40	0.47	60	0.8	5.34	4:50
508-8	0.45	0.50	63	0.8	5.65	4:70
530-8	0.50	0.52	67	0.8	6.04	4:90
574-8	0.55	0.56	70	0.8	6.17	5:00
594-8	0.60	0.59	73	0.8	6.39	5:10
618-8	0.65	0.61	76	0.8	6.69	5:20
642-8	0.70	0.63	79	0.8	6.98	5:35
652-8	0.75	0.66	82	0.8	7.14	5:50
682-8	0.80	0.69	86	0.8	7.28	5:65
702-8	0.85	0.71	89	0.8	7.52	5:80
718-8	0.90	0.72	91	0.8	7.85	6:00
732-8	0.95	0.75	94	0.8	7.95	6:20
766-8	1.0	0.78	98	0.8	8.05	6:50
798-8	1.1	0.83	100	0.8	8.32	6:75
834-8	1.2	0.85	107	0.8	8.86	7:00
870-8	1.3	0.90	114	0.8	9.07	7:30
898-8	1.4	0.94	118	0.8	9.35	7:60
926-8	1.5	0.98	121	0.8	9.61	8:00
954-8	1.6	1.00	125	0.8	10.05	8:40
985-8	1.7	1.06	132	0.8	10.17	8:80
1010-8	1.8	1.09	139	0.8	10.37	9:20
1024-8	1.9	1.13	142	0.8	10.56	9:60
1068-8	2.0	1.18	147	0.8	10.64	10:00
1112-8	2.2	1.22	154	0.8	11.33	10:80
1158-8	2.4	1.32	160	0.8	11.42	11:60
1198-8	2.6	1.36	167	0.8	12.00	12:40
1246-8	2.8	1.42	173	0.8	12.38	13:20
1284-8	3.0	1.48	179	0.8	12.73	14:00
1342-8	3.2	1.55	185	0.8	12.96	14:80
1380-8	3.5	1.67	196	0.8	13.16	16:00
1468-8	4.0	1.77	210	0.8	14.19	17:20
1500-8	4.2	1.80	216	0.8	14.65	17:90
1536-8	4.4	1.87	218	0.8	14.78	18:60
1554-8	4.5	1.90	220	0.8	14.87	19:00
1636-8	5.0	2.03	235	0.8	15.47	20:00
1700-8	5.5	2.17	250	0.8	15.91	21:00
1780-8	6.0	2.30	260	0.8	16.38	22:50
1840-8	6.5	2.45	280	0.8	16.66	24:00
1900-8	7.0	2.55	295	0.8	17.24	25:50
1964-8	7.5	2.62	305	0.8	17.98	27:50
756-1	1.0	0.58	167	1.0	10.83	9:60
808-1	1.2	0.60	184	1.0	12.56	10:00
896-1	1.5	0.69	208	1.0	13.65	10:40
976-1	1.8	0.78	225	1.0	14.50	11:00
1024-1	2.0	0.83	235	1.0	15.13	13:50
1068-1	2.2	0.88	253	1.0	15.70	15:00
1128-1	2.5	0.96	272	1.0	16.35	17:50
1188-1	2.8	1.02	288	1.0	17.24	18:50
1216-1	3.0	1.09	292	1.0	17.28	20:00
1256-1	3.2	1.13	319	1.0	17.78	21:00
1304-1	3.5	1.20	338	1.0	18.22	22:00
1356-1	3.8	1.31	350	1.0	18.32	22:90
1386-1	4.0	1.32	364	1.0	19.03	24:00
1436-1	4.4	1.40	388	1.0	19.36	26:50
1460-1	4.5	1.46	395	1.0	19.73	28:00
768-15	1.0	0.47	220	1.15	13.36	15:00
912-15	1.5	0.59	268	1.15	15.97	18:00
1036-15	2.5	0.84	370	1.15	18.69	22:50
1228-15	3.0	0.96	400	1.15	19.62	28:00
1260-15	3.2	0.98	420	1.15	20.50	32:00

Kapacitans	Spänning	Tolerans	Pris
1.0 uF	100 volt	10 %	3:25
1.5 uF	100 volt	10 %	3:40
2.2 uF	100 volt	10 %	4:00
3.3 uF	100 volt	10 %	5:50
4.7 uF	100 volt	10 %	7:50
6.8 uF	100 volt	10 %	8:00
10.0 uF	100 volt	10 %	10:00

Till Frekvensia Gete AB, Breddenvägen 31, 194 00 Upplands Väsby, Tel 0760/330 25

Ja, sänd mig även den nya katalogen mot 2:00 kr i frimärken.

Jag vill veta mer om Gamma

Namn _____

RT 10-76

Adress _____ Telefon _____

Postadress _____

Välj din byggsats!

Frekvensia Gete AB

Den fula ankungen.

Det finns folk som inte ger sig med mindre än det bästa som står att få.

Räcker inte det som finns, gör dom eget.

Så föddes den fula ankungen – en AR skivspelare med SME-arm.

Att man valde ett AR-verk är inte så underligt. Svajet är ohörbart. Rumble är ohörbart. Det har sin otroligt effektiva 3-punkts upphängning. Du kan slå med en hammare på chassiet utan att pick-up:en hoppar. Det har sin 24-poliga synkronmotor. Det är helt okänsligt för akustisk återhörning. Det kan knappast aldrig gå sönder.

Professionella testare världen över blir lika förvånade år efter år. Hur dom än mäter och lyssnar så sopar AR-skivspelarna golvet med det mesta som står att få tag i.

Radiolagret i Göteborg har gjort samma erfarenhet.

Radiolagret säljer bla "state-of-art" anläggningar. Högtalare som svarar långt under 50 Hz. Förstärkare i effektklasserna 2 x 300 W. Till dessa anläggningar sökte man en skivspelare, som förutom ohörbart rumble och

svaj, även var helt okänslig för akustisk återhörning.

Man testade och testade. Både direktdrivna och remdrivna verk. Hur dom än jobbade och försökte, t.o.m. med verk i 3.000-kronorsklassen, så var det bara en skivspelare som gick igenom ekluten.

AR!

Till slut fick dom finna sig i situationen. Billiga AR-verket till anläggningar i 25.000-kronorsklassen. Ofattbart!

Till AR-verket valde man pick-up:er, typ moving-coil. Till sådana pick-up:er vill man givetvis ha den bästa tonarm som finns.

Världens bästa tonarm kommer från SME. Eftersom vi inte har några barn ihop med SME, kan vi påstå det utan att bli misstänkta för lögn och bedrägeri.

Med SME-armen ökade risken för akustisk återkoppling i AR-verket. (Med originalarm finns inga sådana tendenser.) För att eliminera risken, tilläggsisolerade man verket med specialisoleringsmatta.

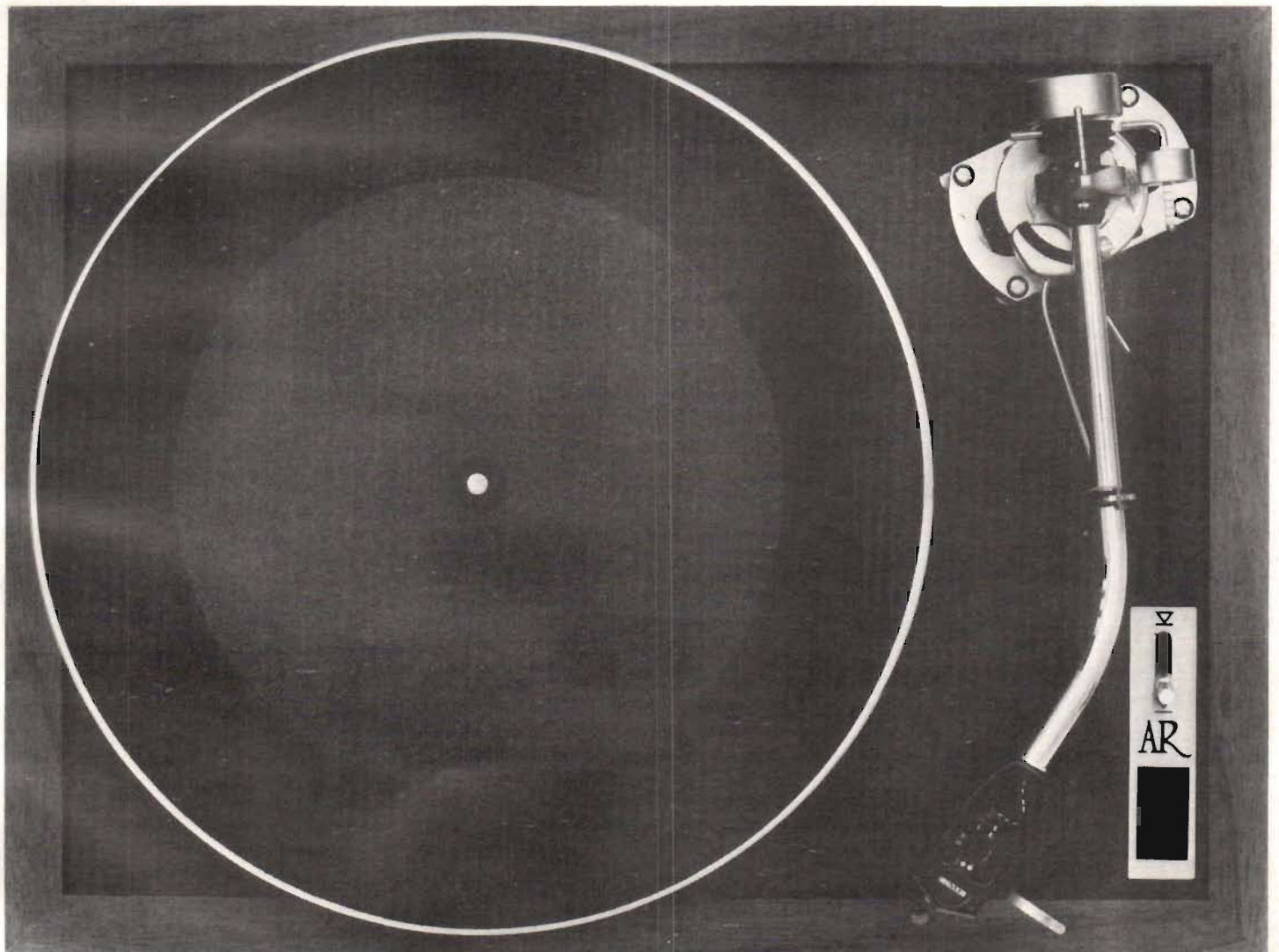
Därmed var den fula ankungen fulländad.

Man lär så längen man lever!

SME-AR Skivspelare Radiolagret, Göteborg

5 års garanti.

Telefon 031/164574



GENERALAGENT FÖR AR: NASAB, GÖTEBORG

BYGG SJÄLV

med en byggsats från AB LjudMiljö

Höstens häftigaste nyhet!

LM 12



175 watt sinus, 9 element, 4-vägs delningsfilter.
 Frekvensområde: 26–20.000 Hz
 Driftseffekt: 3,2 watt
 Lädvolym: 130 liter

DISCO KIT



100 watt sinus, 7 element,
 3-vägs delningsfilter
 Frekvensområde: 35--20.000 Hz
 Driftseffekt: 0,6 watt
 Lädvolym: 120 liter



Högtalarbyggsatser: 15–175 watt med eller utan låda
 Förstärkare: JVC, Sansui, Marantz 2 eller 4 kanaler
 Skivspelare: JVC, Dual
 Kassettdäck: JVC, Dual, Sankyo
 Kassetband: Maxell – C60–C90–C120

AB LjudMiljö

Affär: Teknikvägen 3, Vallentuna
 Postadress: Box 92, 186 00 Vallentuna
 Telefon: 0762-281 20
 OBS! Ny katalog för 1976
 Var god sänd mig gratis: katalog, prislista och datablad.

Namn: RT 10-76
 Adress:
 Postadress:
 V. g. texta!

VISKNINGAR OCH ROP

Vad man vill få fram av en högtalare är ju det rena, oförfalskade originalljudet i alla dess toner och nyanser. Tyvärr finns det ingen högtalare i världen som helt lyckas återge det.

Men Tannoy har kommit sanningen mycket nära. Det är därför du inte i första hand skall försöka jämföra Tannoy med andra högtalare, utan med verkligheten själv. Lyssna hur Tannoy-systemet fångar upp och förmedlar både knappt hörbara toner och dånande crescendon, både viskningar och rop. Då märker du att närmare verkligheten är det svårt att komma.

Så här är det unika Tannoy-systemet uppbyggt

Tannoy Monitor är ett tvåvägssystem med ett hornbelastat diskantelement koaxialt monterat bakom ett direkt strålande bas-element så att fasfel undviks. Systemet har extremt hög verkningsgrad och låter sig drivas även av måttliga effektsteg. Utmärkta transientegenskaper och försumbar intermodulationsdistortion ger Tannoy en analytisk ren och klar ljudbild. 5 olika modeller.



Var kan du lyssna på Tannoy?

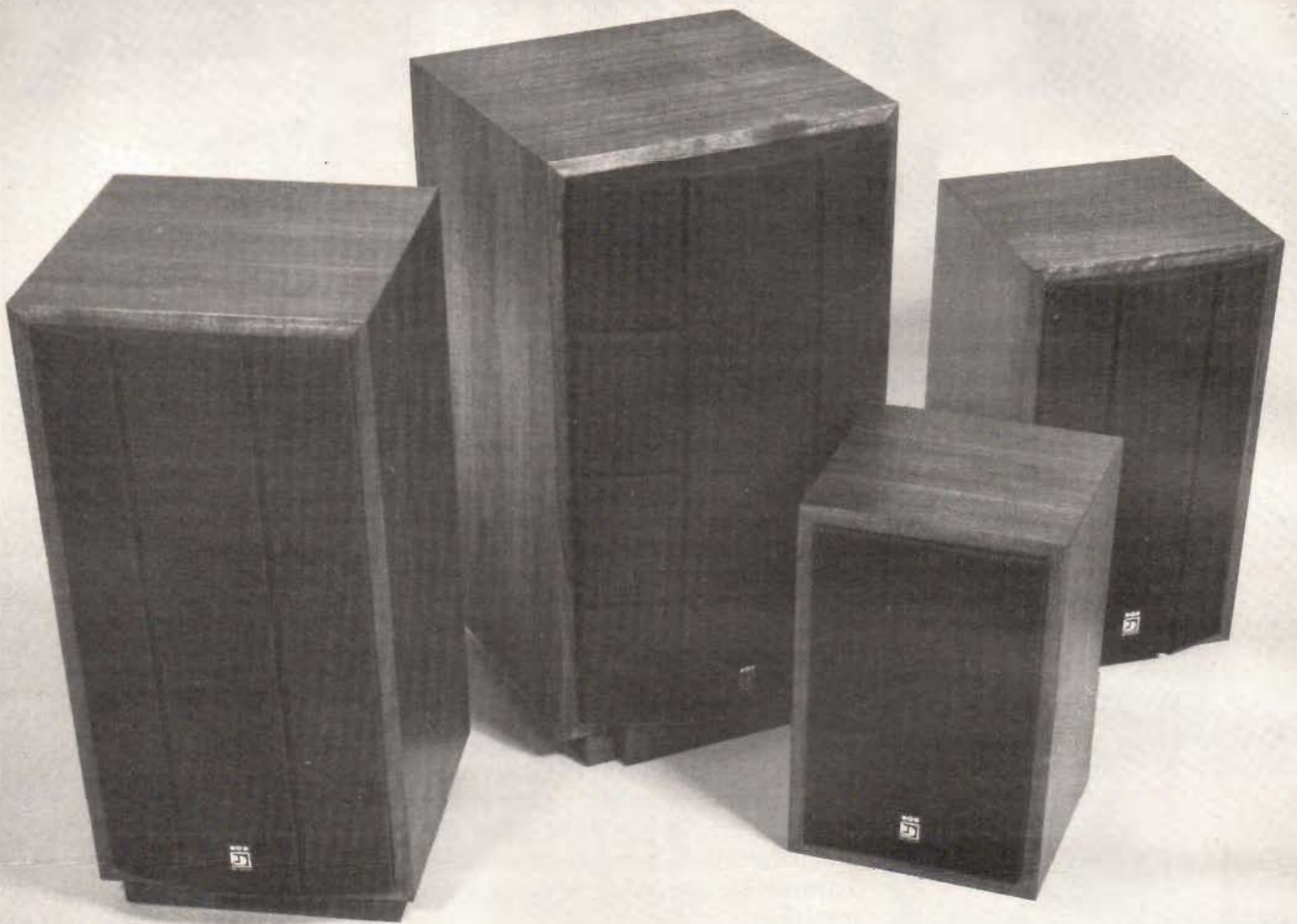
Eftersom det bara är den verkligt kvalificerade fackhandeln som säljer Tannoy kan du inte gå in i närmaste radioaffär för att lyssna. Men om du ringer 08-760 03 20 så får du veta var du närmast kan uppleva Tannoy-ljudet.



TANNOY®

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

Detta är B·I·C VENTURI



Bilden visar från vänster de olika modellerna: F-4, F-6, F-1 och F-2.

Dessa amerikanska högtalare är bl. a. konstruerade enligt en helt ny princip, Venturi-principen.

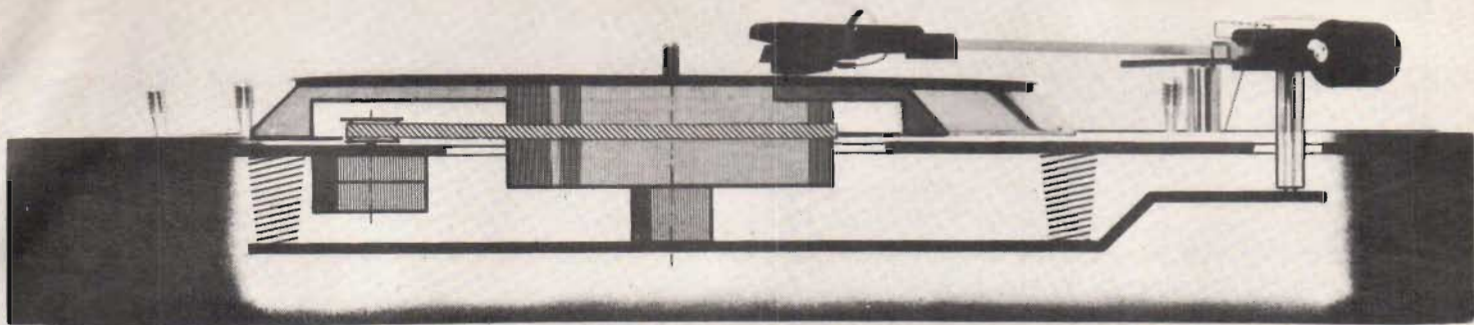
Bassektionen på dessa högtalare ändrar luftmassans storlek och energi på ett remarkabelt sätt. Genom att tillvarata konens svängningar bakom högtalaren, leda dem enligt Venturi-principen mot en öppning framtill, erhålles en mycket odistorderad och kraftfull signal där. Som ett exempel kan nämnas att om frekvensen är 22 Hz och ljudtrycket är 90 dB framför högtalaren, blir trycket framför öppningen hela 111,5 dB! Detta ger en 140 ggr så stark signal där. Samtidigt är också ljudet från öppningen faktiskt mindre distorderat.

Venturi-principen har ringa likhet med basreflexprincipen. Framför allt gäller, enligt Venturi-principen, att ljudet skall ledas mot öppningen enligt ett mycket bestämt schema. Det räcker alltså inte med enbart öppning och tunnel. Ljudvågorna måste sammanpressas enligt ett visst mönster.

Vi föreslår att Du nu först testar B·I·C högtalarna vad avser basåtergivningen. Angående överraskningar väntar. Du kommer också att märka det öppna ljudet från Biconex-drivern för mellanregistret och den finavstämda diskanten från bl. a. piezo-elektriska element.

Audio Stockholm, Storgatan 29, 114 55 STOCKHOLM,

Tel: 08/630230



UNAMCO T-1

drivprincip har oöverträffad

För absolut bästa prestanda vad avser rumble och svaj finns bara en princip, nämligen lågvarvig synkronmotor i kombination med precisionstillverkad rem.

Anledningen till detta förhållande är:

I rumble skall icke enbart räknas det hörbara motorljudet utan också de svängningar som ligger under det hörbara. Dessa svängningar är mycket energirika och kan därigenom blockera de nyttiga signalerna redan i förstärkarens ingångssteg. Sub-sonic filter hjälper ej eftersom sådana verkar efter i förstärkaren.

Lågfrekvent rumble ger också, redan i pick-upen, intermodulationsdistorsion.

Det geniala i UNAMCO-skivspelarens drivprincip ligger just i att högfrekventa störningar inte existerar eftersom motorns varvtal är ca 4 varv/sek. De lågfrekventa störningarna filtreras effektivt bort i den elastiska remmen.

Om UNAMCO T-1 jämförs med skivspelare med direkt drift (motorn på självaste tallriksaxeln!) skall man finna att just det ovägsda rumble-värdet är avsevärt bättre på UNAMCO. Därför ger också denna skivspelare ett klarare och distinktare ljud.

Vi skickar gärna testprotokoll, upprättat av Statens Provningsanstalt, på UNAMCO T-1.

Audio Stockholm, Storgatan 29, 114 55 STOCKHOLM,
Tel: 08/630230

84 ◀ Testutfallet . . .

band i Fe-läget på en kassettspelare som saknar ferrokromomkopplare, är det troliga att diskantresponen blir ganska vass och att frekvenskurvan stiger rätt brant, fast äldre apparater kanske inte dras med den här egenskapen lika mycket om de normalt ligger "nedåt" i frekvenskaraktistik.

Tyvärr uppvisade samtliga ferrokromband dåliga ekovärden. Sälunda kommer programmaterial av stort dynamiskt omfång att också avge märkbara ekoeffekter om en paus i signalen föregår eller följer en plötslig, hög transient. Hur som helst kommer ferrokrombanden otvivelaktigt ändå att i praktiskt bruk ge över lag utmärkta resultat. Mekaniskt sett ligger de skäligt bra till vid en jämförelse med en del av de gängse ferrobåndtyperna, (och de lite äldre med järn-koboltoxid). Men ganska dyra blir de ju.

Våra prov har visat ganska uttalat att alla prov på s k lågpristape utföll högeligen otillfredställande i fråga om dynamikomfång. En del av lågprisbanden hade också dålig mekanik. Känsligheten vid höga frekvenser låg i allmänhet illa till. Följaktligen kommer flertalet moderna kassettdäck att i tonkvalitet ge ganska luddiga och "instängda" inspelningar med banden i fråga, där bättre kvalitet på tapen inte alls ger sådana brister. Det man kan ta fasta på är att kassettdäck av billig och låg kvalitet möjligen kan ge acceptabla prestanda med vissa programsignaler, om man spelar in med aktiverade Dolby B-kretsar men kopplar ur dem vid avspelningen.

Givetvis kan man inte vänta sig annat än att programmaterial så behandlat kommer att visa pumpeffekter till följd av (miss)bruket av Dolbyn. Sådana pumpande verkningar skulle där emot inte märkas på kassettdäck, där man kombinerade ett bra band med god in/avspelning och där Dolbyn och dess "processing" av signalen fick verka i on-läge på både in- och avspelning.

"Bästa bandet" skall upplysas om — eller rimliga alternativ givas

Varje kassettdäck avsynas av sin tillverkare, så att det lämnar fabriken med skäliga toleranser beträffande specificerade data ihop med ett visst slags band. En del fabrikanter upplyser inte allmänheten om vilket band man bör använda för att nå upp till utlovade data, tråkigt nog. Också vissa importörer intar en undvikande hållning här, ibland till följd av att de helt enkelt inte vet, därför att tillverkaren vill dölja vad slags band han klibberar med, detta av policyskäl eller av eventuella marknadshänsyn, som köparen av kassetmaskinen icke har ett dyft intresse av. Den sortens metoder måste skarpt fördömas. Den, som provar ett visst slags band och då märker brister, bör utan några detektivspaningar kunna få fram vilka alternativa kassettdäcktyper som ger högre eller mindre

känslighet, så att det går att uppnå en rimligt rak frekvensgång. Känsligheten vid 333 Hz är uppenbart väsentlig, eftersom Dolby-kalibreringsnivåerna för inspelning — satta för ett särskilt slags tape — kan medföra just Dolby-felverkan på band, som är mer eller mindre känsliga. (Tab visar på band av likartad känslighet).

Bandanläggning, brumskärmning och bandbromsverkan i kasset

Vi har funnit, att högfrekvensstabilitet och god anläggning mellan band och tonhuvud är nästan lika beroende på bandtypen som det är avhängigt kassettdäckmekaniken. Kassetter som *Maxell UD* gav genomgående stabilare inspelningar vid diskantfrekvenser än kassetter med det slags mekanism som ger hög bandspänning (och bandbromsverkan) inne i höljet. Typiskt exempel utgör de kassetter som inte kommer försedda med roterande bandposter utan har fasta rundlar. Dessa utfaller vanligen sämre. Flertalet kassetter visade sig ha godtagbara magnetiska skärmningar ("brum"). I det avseendet framstår *Memorex* som utomordentlig, *Agfa* som mycket bra. Om en kassetmaskin tenderar att avge brum vid avspelning, bör ettdera av dessa två fabriksband kunna verksamt bidra till förbättringar, enligt våra försök.

Då det gäller krav på bredast möjliga dynamiska område rekommenderas någon av ferrokrombåndtyperna, men de är som sagt ganska dyra i förhållande till andra band, kromdioxidbanden naturligtvis undantagna! Det är inte omöjligt att en del köpare med tanke på användning och praktiska kvalitetskrav finner att de nya ferrokrombanden inte erbjuder bästa valuta för pengarna. Då finns skäl att titta på de C 90-typer vilka företräds av *Sony* (HF-bandet), *Maxell* (UD-varianten) och *Hitachi* (också UD) samt *Ampex 20/20*, *Fuji FX*, som inte finns i Sverige normalt, vore också högeligen beaktansvärt. — Omvänt: De dyra kromdioxidbanden kan i många fall med fördel ersättas av både ferrokromband och de formler som ger järn/kobolt.

Bra band för skilda krav: Här är några förslag

Om kassettspelaren kan handskas med kassetter som har mer än genomsnittligt bandbromsande verkan, kommer *BASF C 90 Super* att ge utmärkta resultat. Detta band bör dock undvikas om kassettdäcket i fråga visar tecken till långsamt svaj mot slutet av kassetten. I allmänhet kan man köpa *BASF LH Super* till förmånligt pris i fackhandeln och tapen får sägas ge mycket gott utbyte för pengarna och passa stora kategorier användare.

Höga kvalitetskrav svarar *Maxells UD XL*-band mot. Prestanda är förnämliga och bandet nöjer sig med relativt normal förmagnetisering, fastän många kassettdäck kommer att ge en tydlig diskantstegring med bandet. Frånsett den genomsnittliga biasfördringen för *UD XL* gav detta band och *UD* likartade resultat vid korrekt förmagnetisering men på

bekostnad av en något ökande ekoöverkan, som på sin höjd kan märkas svagt vid olika tillfällen. *Maxells UD XL* kan starkt rekommenderas, men bandet är å andra sidan dyrare än flertalet i många butiker (fast det finns dyrare märken ändå, jämför alltid ortens priser!). Oavsett prisaspekten måste man imponeras av det excellenta kassetthöljet och den använda mekaniken i denna omsorgsfullt gjorda, högklassiga produkt.

I prisklasserna under *Maxell* finner vi som regel de goda banden *Memorex MRX 2*, *EMI X 1000* och, med viss reservation, *3M:s Scotch High Energy*-band.

Det som hör till det mest intressanta är faktum att de för tre år sedan bästa kassettdäcken i dag i allmänhet bara framstår som ganska bra, eftersom de allra modernaste banden uppvisar klara fördelar i prestanda. I ljuset av att nya bandtyper kommer fram inom loppet av de närmaste två åren blir också dagens bästa band snart passerade!

Vad följer på ferrokrom-bandens? Kromdioxidpoken troligen slut

Det som i en nära framtid blir intressant att jämföra är de nyare ferrokrombanden mot kromdioxidformelns band och tex *TDK:s* nya *Super Avilyn*-komposition.

I dagsläget kan sägas, att den "normala" kromdioxidtapen, som ingav så stora löften vid sin tillkomst, inte är lika intressant längre. Dessa "normala" *CrO₂*-band ger knappast det utbyte för pengarna som det högre priset skulle peka på. Kromdioxidbanden kommer till korta vid låga frekvenser och i mellanfrekvensområdet vid en jämförelse med de mera utvecklade "hybrid"-typerna vi har i dag. Mycket tyder också på att tillverkarna anser kromdioxiden vara en återvändsgränd och att den gängse järnoxiden, ev ihop med krom och kobolt, som är kompatibla, går att utveckla långt mera till rimligare pris för råvara och process — japanerna har ju tex aldrig varit entusiastiska för att licensvägen komma in på denna *du Ponts* m fl domäner. Det är naturligtvis också en fördel om ett av de tre nuvarande korrektionslägena på kassettspelarna kan försvinna (dvs långt ifrån alla apparater har ju hunnit få en separat ferrokromkrets ännu, men de stora och marknadsledande fabriken inbegriper den).

Hi fi-området går väl an — men kassettdäcken en djungel!

Tonband och kassettape är förmodligen ännu mer än tex fotografisk film etc ett område för rabatter och priskrig. Hifi-fältet — som ju alltid varit ett populärt mål att tala illa om som en hopplös djungel, där konsumenten är hjälplöst utlämnad — är ju mer eller mindre förhandlingsbart i fråga om utpriser, men banden är nog tacksammast, eftersom de inte omfattas av några serviceåtaganden efter försäljningen. Den *verkliga* djungeln är tonbanden!

Normalt är ju produkten oföränderligt den samma inom ytterst snäva toleransgränser



packade. Exempel är **Nakamichi** och **Sonab**. Inget av dem är naturligtvis tillverkat av de här apparatleverantörerna utan av japanska fabriker som tagit av sin dyraste och förnämligaste tape att specialförpackas. Ibland får man förutsätta att så örnomärkt tape är specialkontrollerad i ett led till utöver fabriken. Dessa band brukar kosta ett par kronor över 30: - i handeln.

Som jämförelse kan man då ta t ex **Maxell**-produkterna, vilka genomsnittligt, enligt våra undersökningar, har ett utpris på 19, 23 och 24 kronor, beroende på bandsort. Omkring 24 kr går en gräns för flera av de bästa banden - men det finns alltså typer och fabriker som kostar mer än femman högre på många håll. Lite över 13 kronor är en stor kategori LH-band hemma i och de har konkurrens av bilighetskanalernas 9-11 kronor för i stort sett motsvarande bandtyper i en del fall. - Prisjämförelserna avser övervägande C 90-typen.

Våra provköp visar också att ca 17 kronor är en nivå många detaljister lagt sig på för vissa av de lite mera avancerade banden. De lokala variationerna är dock betydande, så tag enbart dessa exempel som indikeringar på en vid spridning i pris, utbud och typförekomst!

Flertalet radioaffärer och Hi fi-butiker håller sällan mera än högst tre bandfabriker, även om man på många håll kan märka en tendens till att utöka sortimentet med också något av de bättre "uddamärkena" i lågprisform, vilket givetvis kan dra kunder ur andra kategorier än de rena Hi fi-användarnas. Konkurrensen med varuhusen och lågpris-handeln börjar hårdna!

Möjligen kan man i de större städerna se en liten tillbakagång för iveren att köpa in okända band respektive att tillhandahålla lika okända band som "vårt eget märke". På en rad håll vi undersökt bandförestömmen märktes att ställen och korgarna med sådan tape förvisats till en undanskynd plats eller att man gjorde sig av med restpartierna till slumppris. I några fall sade man sig ha helt avvecklat banden i fråga.

"Sådant är numera svårsålt här", var en ofta hörd kommentar. Det hela tyder på ett ökat konsumentmedvetande och mera uttalad märkesorientering än tidigare, vilket är glädjande. Vidare måste flertalet kunder ha insett att en påkostad kassettspelare också är värd en hygglig bandvara. Och ingen garanti finns ju för att den billiga tapen inte blir en engångsföreteelse i butiken - den, som vill ha ett kvalitetsjämnt bandarkiv, riskerar alltid och oförmodat att plötsligt nödgas byta bandsort, om han/hon börjar med utskottsvaror som någon köpt som tillfällighetsparti.

Banden som basarvaror modern företeelse över allt

De där uddabanden, de där gamla LP-skivorna och allt vad det rör sig om - även gamla apparater - översvämmar Europa se-

dan några år och vandrar synbart från land till land, vilket man kan se på de överklistrade etiketterna och prislapparna, som vi roat oss med att titta på bli under sommarens undersökningar. Det här är en speciell business - eller rättare - ett geschäft!

Partier köps och säljs över gränserna av folk som tror sig kunna göra snabba pengar, framför allt på ungdom. Snart sagt över allt i storstädernas rivningskvarter - där hyrorna är låga och inga högre krav ställs på butiksmiljön - öppnas "tillfälliga" reaaffärer för band och skivor med gamla lager, gårdagens idoler och utgångna märken från avdöda bolag... "fynden" är mycket illusoriska, vilket många insett. Men det hela går till en tid innan man slår igen och rests slumpen avyttras vidare någonstans.

Importörerna känsliga för kritik Låt gärna en leverantör sälja allt

Ibland blir det ju besvär och problem med någon kassett. Det kan yttra sig som bandtrassel, ojämn och ryckig spolning samt svaj. I sådana och andra fall skall man givetvis inte dra sig för att klaga hos detaljisten som sålt kassetten. Serviceviljan kommer då att visa sig, liksom graden av krängel kunden måste utstå för att få rättelse. Kom ihåg, att importörerna i allmänhet är känsliga för att någon kund i detaljledet anser sig ojuste behandlad. Man är mån om märkesrenommén. I många fall har de stora import- och agentbolagen trätt emellan och hjälpt klagande plus att de lämnat riklig gottgörelse dessutom, vilket hedrar dem. Handeln verkar i en del fall ha längre till det självklara, att utan diskussion byta ut varan mot fullgod, där så verkligen är motiverat. Det är naturligtvis inte något nöje att behöva käfta om någon tias värde inför en lyssnande och köande publik, men det är ju motiv nog om en inspelning man hoppats mycket av gått åt skogen. Man skall stå på sig, hövligt men bestämt; det bör vara av värde också för säljaren att få inblick i om något verkar felaktigt i ett varuparti eller dess användning i kundkretsen.

Köplag och konsumentskydd är dock lite svårare att göra gällande inför det slags bakgatshandel och postorderföreteelse som uppstått med ljudprodukter under senare år. Inte så att lag och förordning inte gäller också här - men risken är i sitt slag ungefär den samma som man utsätter sig för vid köp av begagnad bil hos Hederlige Harry och hans bröder: Man har bara att acceptera en annan riskhöj... eller avtåga.

Vanligt är det inte precis med dagens bestånd kassettdäck, men ibland ligger felens snarare i maskinen än i kassetten, vilket i balansens namn bör frambållas.

Bäst är onekligen att den detaljist som fått förtroendet att sälja kassettspelaren också får bestå banden: Båda parter bör då ha nära till samförstånd på alla punkter och vinner ömsesidigt på saken. ■

om den föreligger i identiska förpackningar. Allt prat om vissa band som "andra sorteringen" bör kunna avvisas. Alla stora bandfabriker är minutiöst måna om tillverkningskvaliteten och några avvikelser i produktionen tolereras icke. Där emot tillverkas, som nämnts tidigare, tape under skilda etiketter och ibland också efter specificerade kundkrav som kan tänkas omfatta sådant som skikttyper, oxidtjocklek etc. Vidare gör man ju sådant som instrumenteringsband och videotape (för bandspelarspolar) för ändamål utanför tonfrekvensområdet. Sådana band kan ibland partivis hamna i händer på affärsmän som packar om dem och bjuder ut produkterna som "andra sorteringen" eller något sådant men naturligtvis under annat namn än ursprungstillverkarens. Som sagts tidigare går sådana band ofta inte att använda för Hi fi-ändamål, då de har fel tjocklek, felaktigt orienterad kristallstruktur i oxiden och helt andra egenskaper än de önskade. Se upp med utskottsband!

Äldre bandtyper kan ibland också uppträda under ett "nytt" namn. Förfarandet blir då det samma som med utgående modeller av förstärkare, skivspelare etc, vilka av importören erbjuds någon större detaljist till förmånligt pris. Banden kan märkas om och säljas som lågprisvara och förmånserbjudande. Det behöver inte vara något som helst fel på tapen, men man bör upplysas om vad det egentligen är för band man köper. Postorderhandeln är till en del centrerad kring sådana varupartier.

Så har vi, givetvis, en flora av enkla band med ursprung i fabriker i Fjärran Östern eller i Sydeuropa, vilka bjuds ut på olika marknader under mycket skiftande namn. Här finns starka skäl till att se upp, då kvalitet, lagring och produktjämnhet brukar lämna åtskilligt övrigt att önska. Den seriösa fackhandeln brukar bara i undantagsfall befatta sig med dessa i alla bemärkelser billiga band.

I prisbildens motsatta ände har vi några band som fått namn efter kassettdäcken de rekommenderas ihop med eller kommer bi-

ARMBRYTNING?

Fram till och med nu har det varit ett problem att hitta en skivspelare med goda data tillsammans med en tonarm av hög kvalitet.

De flesta skivspelare kommer redan med tonarm. Om Du vill ha en avancerad skivspelare får du ofta en halvbra tonarm och vice versa.

Slutresultatet blir ofta en mindre lyckad kompromiss.



VI INTRODUCERAR FONS CQ 30

Fons CQ 30 är en precisionstillsverkad skivspelare med exceptionellt bra data.

Fons CQ 30 kan utrustas med olika tonarmer.

Normalt levereras Fons SME 3009/imp, ansedd som den bästa i marknaden.

Wow och flutter är bättre än $\pm .03\%$. Rumble är bättre än -79dB mycket beroende av en hyperkoncentrisk upphängning med toleranser intill $\pm 0.0000762\text{ mm}$.

Fons har tre hastigheter 33-1/3, 45 samt 78.

Dessutom kan hastigheten varieras 29-100 rpm. Drivningen består av en DC servokontrollerad motor som med hjälp av en tachometergenerator driver den tunga skivtallriken via en precisionsslipad rem.

Den elektroniska styrningen gör att Fons är oberoende av både nät- och spänningsvariationer.

Nu kan Du äga en skivspelare med Ditt eget val av tonarm - när det bästa endast är gott nog.

Fons CQ 30

- säljes där avancerad hi-fi säljes -

Generalagent: CURB AB,
TULLHUSET N. HAMNEN
252 22 HELSINGBORG.
Tel: 042/11 60 96-97



Informationstjänst 38



LUXMAN

- LJUD ÄR KONST! -

OMDÖMEN!

revue du SON nr 272 dec-75 (test M 6000 & C 1000)

"Luxmans enastående möjligheter, teknologi och prestanda är häpnadsväckande"

Radio-Electronics Jan-76 (test L 100)

"There is much we still don't know about what makes one amplifier sound better than another - but Lux seems to have found some of the answers"

Audio Jan-76 (test T 310)

"Distortion in mono and stereo was the lowest we have ever read for any tuner at any price."
"The AM muting feature has to be heard to be believed."

High Fidelity (test C 1000)

"The performance of C 1000 is virtually impeccable...." - "One would dub the Luxman C 1000 a winner without a second thought" - "it is moore a Rolls-Royce than a Ferrari"

Lyssna själv och avgör!



ADVE

ab

Audio Data Video Equipment,
Box 40202, 103 44 Stockholm. Telefon 08 60 67 63

NAD:s storverk

För drygt ett år sedan introducerades NAD på den svenska hifi-marknaden.

Förstärkarna NAD 60 och 90 på 2x35 resp. 2x50 W, samt receiverarna NAD 140 och 160 A, mottogs med öppna armar av hifi-konsumenter över hela landet.

I februari 1976 damp NAD 200 ner som en bomb i superförstärkarnas skara.

Nu är det dags att åter presentera en högst intressant nyhet: NAD 300!

Här följer en kort presentation av NAD:s kronor på verket.

Om du blir intresserad, ring 031/20 06 70 och begär specialprospekt, eller titta in hos närmaste auktoriserad återförsäljare.

NAD 200

Modell 200 är en renodlad stereo-förstärkare. Den har Dolbys originalmatriser inbyggt. Alla källor kan Dolbykalibreras både för in- och avspelning.

Detta innebär t.ex. att en rullbandspelare eller ett kassettdäck inte behöver vara utrustat med Dolby. 200:ans reglage sköter om den saken istället.

På baksidan finns anslutningar för två bandspelare. Dessutom finns en extra ut/ingång på framsidan.

Dessa kan avlyssnas via Tape-monitor. Dubbing kan göras under in- eller avspelning.

Bas- och diskantkontrollerna medger individuell justering av de båda kanalerna. Dessutom är de utrustade med två delningsfilter. För baskontrollen sker delningen vid 500 Hz resp. 250 Hz. För diskantkontrollen vid 2.500 Hz resp. 5.000 Hz.

I övrigt är NAD 200 utrustad med Subsonic, Lo och Hi-filter

samt Loudness.

Mode-reglaget gör det möjligt att lyssna med full effekt på vänster eller höger kanal. Vidare finns inställning för Stereo, Reverse och L-R (mono).

NAD 200 är utrustad med två stora VU-metrar. Dessa kan kopplas in inom två mätområden: 0 dB och -20 dB.

Effekten är 2x100 W vid 8 ohm, 20-20.000 Hz med båda kanalerna drivna.

NAD 300

Modell 300 är NAD:s verkliga flaggskepp. Som receiver lämnar den inte mycket övrigt att önska.

Radiodelen är hyperkänslig. Den är givetvis klar för stereo-mottagning.

Liksom i 200:an är Dolbys originalmatriser inbyggt. Detta gäller för både band- och FM-mottagning. Till Dolbydelen finns en inbyggd generator för exakt justering av nivåerna.

NAD 300 har samma möjlig-

heter till monitoring och dubbing som NAD 200.

Bas- och diskantkontrollerna medger individuell justering av båda kanalerna.

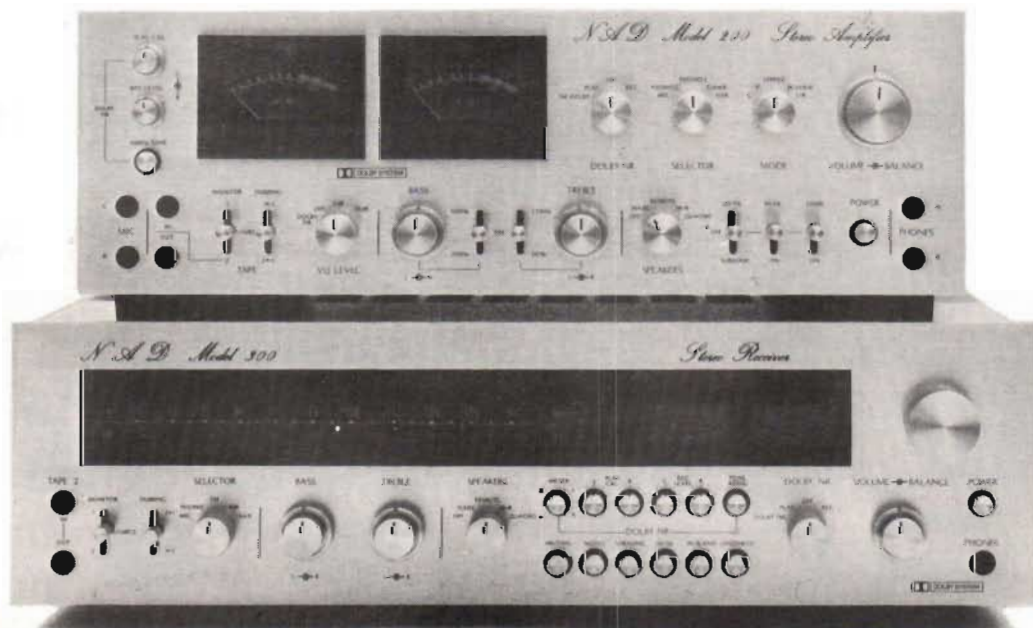
FM-delen är utrustad med Muting, för tyst inställning mellan stationerna och Hi-blend-filter, för reducering av brus vid höga frekvenser. Den är försedd med tuning- och signalstyrkemätare som förenklar inställningen.

Förstärkaren har Subsonic-filter, som skär bort dom lägsta frekvenserna. Detta är bra att ha vid avspelning av t.ex. buckliga skivor.

Till NAD 300 kan fyra högtalare anslutas. Quadrafoni (simulerad 4-kanal) finns inbyggt.

Effekten är 2x100 W enligt samma normer som för NAD 200.

I sin prisklass är NAD 300 den mest avancerade och användbara stereoreceiver du kan få fatt i.



NASAB· BOX 53005· 400 14 GÖTEBORG 53· TELEFON 031/20 06 70

Darlingtonblock. ASO-krets. Kondensatorlösa in- och utgångar. FET-transistorer. Direktkopplingar.

De nya förstärkarna från KENWOOD har det. Därför hör man skillnaden.

Kenwoods nya HiFi-program omfattar en rad olika förstärkare. De har mycket gemensamt: de har alla tekniskt avancerade konstruktionslösningar. De är tillverkade under ytterst noggrann kvalitetskontroll. De uppfyller mycket högt ställda krav på »rent» ljud. Samtliga Kenwood-


förstärkare har en distorsion som ligger under 0,2%. Dessutom: den effekt som redovisas för Kenwood-förstärkarna är mätt över hela det hörbara frekvensområdet (20-20 000 Hz vid 8 ohm). Ingenstans inom frekvensområdet understiger förstärkarens uteffekt det uppgivna värdet.

	KA 3500	KA 5500	KA 7300	KA 8300
Uteffekt (8 ohm, 20-20 000 Hz)	40 W x 2	55 W x 2	65 W x 2	80 W x 2
IM-distorsion enl. SMPTE vid 1 W	0,06%	0,06%	0,04%	0,04%
Maximal ingångsspänning, PU	200 mV	200 mV	200 mV	260 mV
Kondensatorlöst slutsteg	x	x	x	x
Direktkopplade förstärkarsteg	x	x	x	x
Separata nätdelar				
Kondensatorlöst RIAA-steg	x	x	x	x
Ingångssteg, differentialförstärkare med FET-transistorer	x	x	x	
Effektsteg, Darlingtonblock			x	x
ASO säkerhetskrets	x	x	x	x
Tonkontroll med valbara brytfrekvenser			x	x
Presence-omkopplare			x	x
Stegad volymkontroll	41 steg	41 steg	32 steg	41 steg
Bandkopieringsomkopplare	x	x	x	x
Tape monitor A och B	x	x	x	x
Loudnesskontroll	ON-OFF		OFF-1-2-3	OFF-1-2

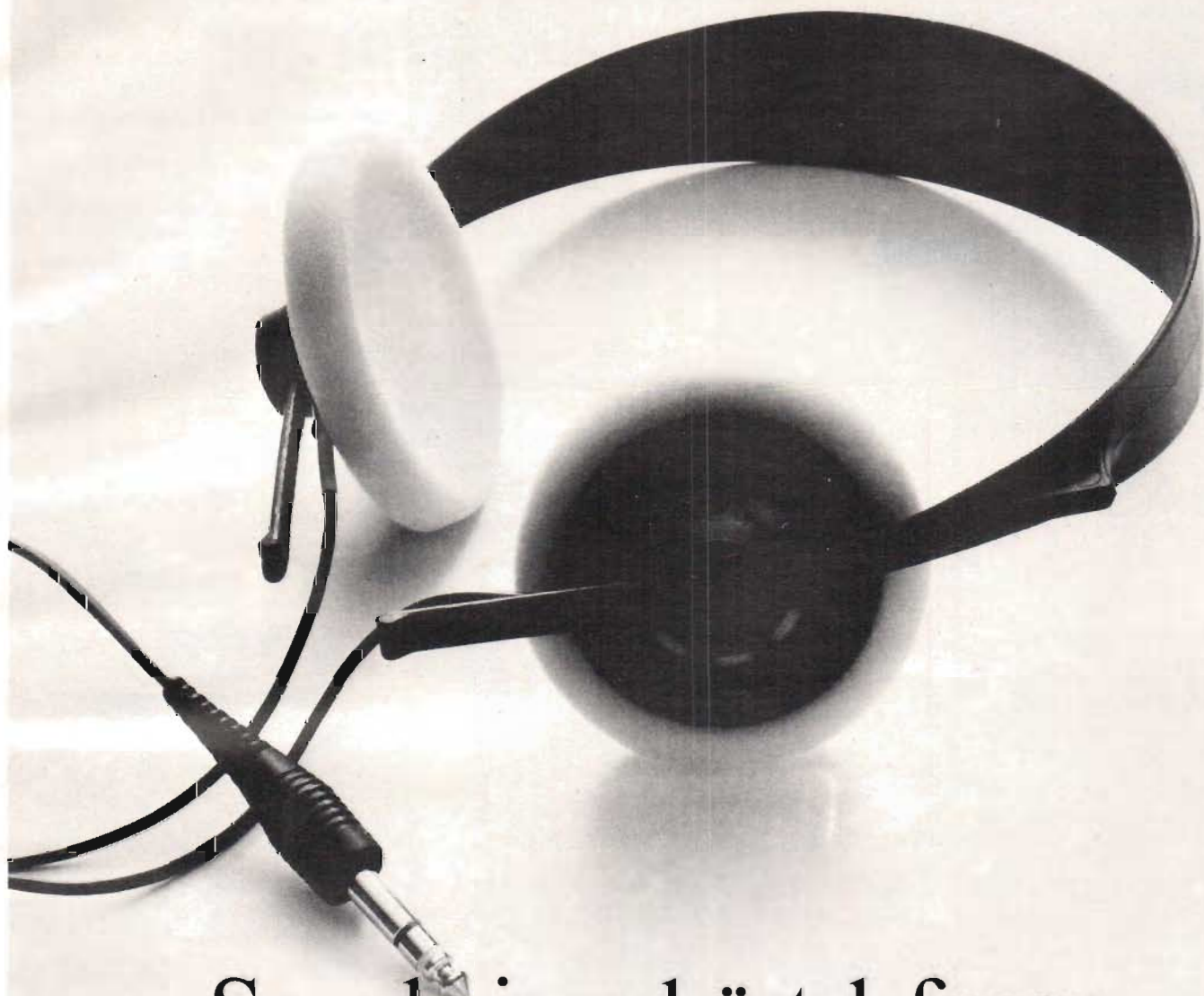


KENWOOD

Generalagent: Elfa Radio och Television AB, 171 17 Solna

 MEDLEM AV SVENSKA HIFI INSTITUTET

Vikt 80 g, pris 100 kronor!



Sennheisers hörtelefoner är Sveriges mest köpta!

För mig är kvaliteten alltid viktigast. Det är därför jag säljer Sennheisers hörtelefoner. De är gjorda för det mänskliga örat och värt sätt att lyssna.

De är oömma, praktiska och passar alla anläggningar.

HD-400, som du ser här på bilden, är en verklig lättviktare. Väger bara 80 gram, exkl. den 3 m långa kabeln.

Ljudkvaliteten är hög och priset otroligt lågt, bara ca 100:—.

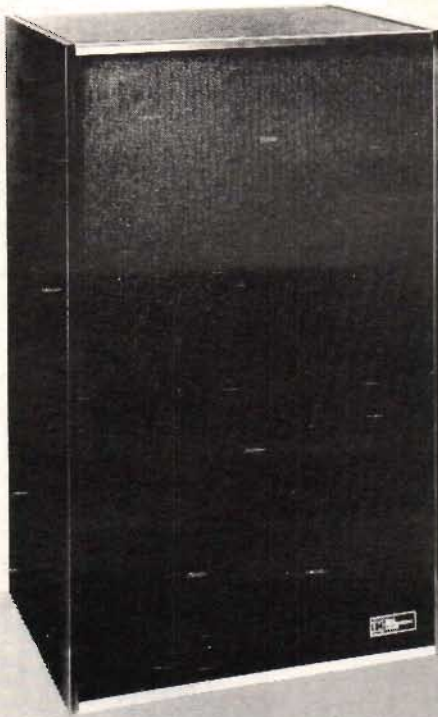
Den här hörtelefonen skall du ha, det kan din radiohandlare intyga!

DATA: Frekvensområde: 20—18.000 Hz • Känslighet 88 dB vid 1 mW • Impedans 2×600 Ohm • Vikt 80 g exkl. 3 m kabel.

Med vänlig hälsning

Martin Persson

Martin Persson AB, Box 19127, 104 32 Stockholm. Telefon 08-23 30 45.
MP-högtalare. Kassett- och rullbandspelare från Teac. Hörlurar och mikrofoner från Sennheiser.



BYGG DINA HÖGTALARE SJÄLV! Kul sysselsättning som spar pengar.

Med de helt nya SEAS högtalarbyggsatserna kan Du nu själv bygga avancerade HiFi högtalare och förena nytta med nöje samt spara pengar. SEAS PROFESSIONAL SOUND-serien består av 4 olika typer. Dessutom finns en mindre MINI KIT och för den som önskar den stora ljudvolymen, DISCO KIT. Monteringen är mycket enkel, Du behöver varken lödkolv eller andra specialverktyg. Med varje KIT följer en detaljerad byggvägledning. Som tillbehör finns CABINET KITS till SEAS PROFESSIONAL SOUND-serien och MINI KIT. Dessa består av kompletta träbyggsatser. Till DISCO KIT levereras färdigmonterad låda.

SEAS PROFESSIONAL SOUND KIT 503



Seas typ 503

Högtalartyp : Tryckkammare 3-vägs
Högtalare : 33 F-WK
 : 13 F-GM / 86 H
Delningsfilter : D030
Delningsfrekv. : 700/3600 Hz
Frekvensområd. : 25 - 20000 Hz
Norm. effekt : 60 W
Musikeffekt : 120 W
Känslighet : 2,5 W
Karak. följ. smh. : 82 db
Volym : 50 lit.
Rek. först. eff. : 6 - 120 W
Impedans : 8 ohm

Brüel & Kjær
Gyde A/S

Measuring Object:

KIT 503

full free space

Zern Lev: *60* Paper Sp: *10*

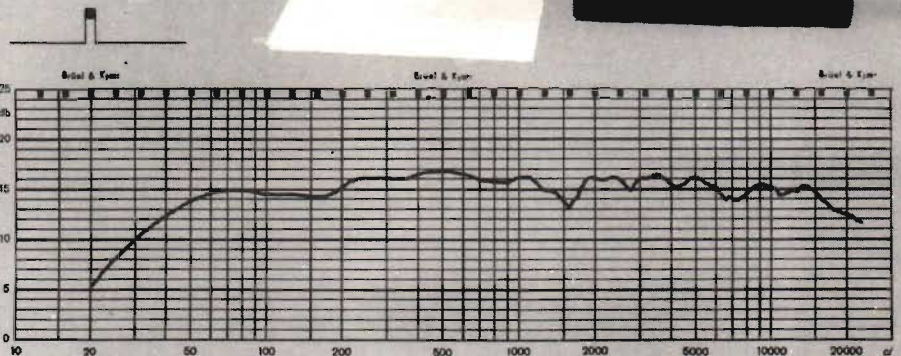
L. Lim. Fr.: Rec. Nr.:

Pol: *50* Date: *26.6.75*

Wr. Sp: *100* Sign: *K.O.*

Rect: Freq. Scale:

OP 0123



BYGGSATS		203	302	303	303R	503	MINI	DISCO
Högtalartyp		Tryckkammare	Tryckkammare	Tryckkammare	Basreflex	Tryckkammare	Tryckkammare	Basreflex
Högtalare		3-vägs	2-vägs	3-vägs		3-vägs	2-vägs	7 element 3-vägs
Frekvensområde	Hz	50-20.000	35-20.000	35-20.000	30-20.000	25-20.000	60-20.000	35-20.000
Nominell effekt	W	30	50	50	50	60	12	100
Musik effekt	W	45	70	80	80	120	25	150
Känslighet enl DIN	W	2,5	5	4	4	2,5	3,2	0,6
L.ädvolum	Lit	20	30	30	30	50	12	120
Rek. förstärkareffekt	W	6-45	10-70	8-80	8-80	6-120	6-25	6-150

Kontakta någon av våra återförsäljare!

HiFi Kit Dannemoragatan 14. Universal Import AB, Fridhemsg. 43 Stockholm; AB Ljudmiljö Svedjevågen 6 Vallentuna; Video TV Center, Dalgatan 3 Sundsvall; Ing f:a KABE, Centralg. 2 Tibro; Hedbergs Radio TV, Storg. 29 Växjö; F:a Göransson, Kungsg. 14 Söderhamn; Studio Sound, Nygatan 21 Eskilstuna; Aros Ljud, Emausg. 35 Västerås; Josty Kit AB, Övre Husarg. 12 Göteborg; Josty Kit AB, Östra Förstadsg. 19 Malmö; Eltema AB, Kristinag. 20 Norrköping.

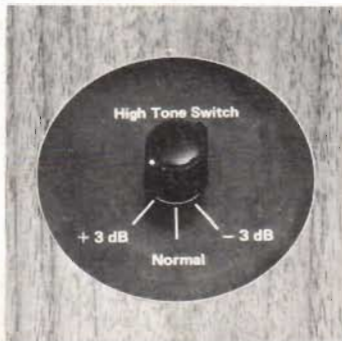
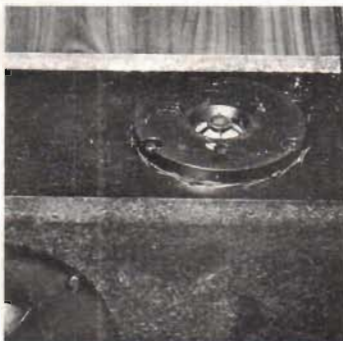


Generalagent

Bo Knutsson ab

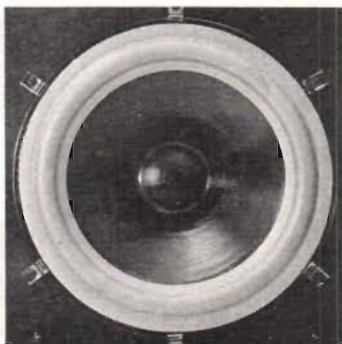
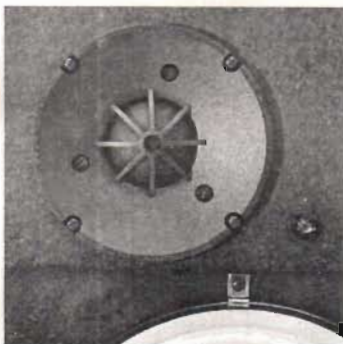
JOHANNESFREDSVÄGEN 5-7, FACK, 16113 BROMMA
TELEFON 08/80 29 20, TELEX 10034

Nya Mirsch



Med en nykonstruerad dome-tweeter i toppen för högre effekttålighet och lägre distorsion.

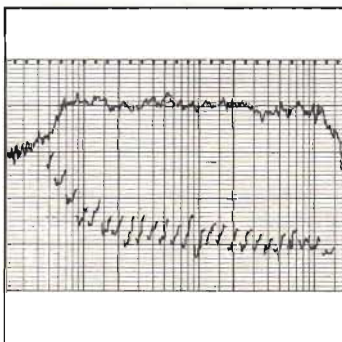
Med treläges-omkopplare för anpassning av diskantnivån till lyssningsrummets efterklang.



Med dome-element också i mellanregistret för högre effekttålighet, bättre transientåtergivning och effektiv ljudspridning.

Med 10" baselement från Peerless av den nya coated-typen. Ger tillsammans med större lådvolym en mustig, rik basåtergivning.

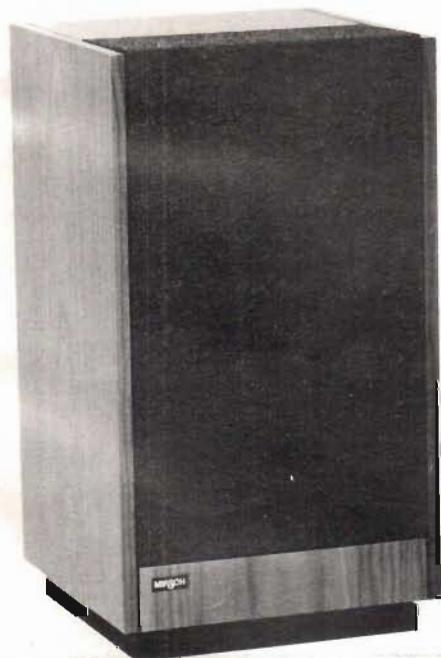
MIRSCH	
Type	OM 3-38
Max. Power Input	90 watts
Frequency Response	30—20 000 Hz
Impedance	8 ohms
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; margin: 5px auto;"></div>	
Made in Sweden by Olle Mirsch AB	



Med 90 watts märkeffekt och 8 ohms impedans.

Med en frevenskurva, uppmätt på Statens Provningsanstalt, som är i det närmaste spikrak. Och med en distorsion som är lägre än 0,5%.

Namnet på nya Mirsch: OM 3-38.



Jag vill veta mera om nya Mirsch och det övriga högtalar-programmet. Sänd mig därför höstens nya handbok.

Namn _____

RT 10-76

Adress _____

Postnr _____

Postadress _____

MIRSCH

Olle Mirsch AB, Västervikstorget 22
152 00 Strängnäs. Telefon 0152/160 55.

HiFi Stereokassettdäck från Dual C919 och C901

– båda med samma Dual-precision och kvalitet.
Skillnaden ligger i bekvämlighet...



Dual C919

Dual

Sedan årtionden har Dual namn om sig i hela världen att vara tongivande när det gäller skivspelare.

När Dual nu presenterar kassettdäcken C919 och C901 kan den kräsne tonexperten vänta sig något alldeles extra – samma avancerade finmekanik, precision och kvalitet som hos skivspelarna. Dual bevisar att automatik och precision kan förenas med utomordentligt resultat.

Dual C919 och C901 är konstruerade på samma sätt. Drivsystemet är detsamma med separat drivning av kassett och kapstan. Mjuköppningsautomatik av kassettschakt, Dolby brusreduceringsystem, tonhuvud av Hart-Permalloy och dessutom fotocellövervakning av bandrörelsen och bandändstopp.

Välj själv vilken av modellerna som passar Dig bäst!

Dual C919 erbjuder avancerade inspelningsmöjligheter . . .

. . . och är ett rätt val för dig som vill utnyttja apparaten mera aktivt. Med Dual C919 kan du mixa från band, skiva eller radio med "live" inspelning. En apparat för "proff-

sen". Kontrollerna är givetvis många – "Limiter" (begränsare), räkneverk med "Memory" (minnes-funktion) och tre separata inställningar för standard-, krom- och ferrokromband.

Dual C901 vänder automatiskt – spelar nonstop.

C901 är ett 4-spårs HiFi-kassettdäck som spelar fram- och baksidan utan att man behöver ta ut och vända kassetten – vändningen sker automatiskt. Hos Dual C901 finns även en särskild tangent för nonstop-avspeling. Motorn är Dual "synkron-Continuous-Pole"-motor. C901 har en mångfald signalmarkeringar t.ex. för överstyrningskontroll, "Peak Indicator" och dB-kalibreringsinstrument. Automatisk utstyrning, automatisk omkoppling mellan standard- och Cr02-band.

Tala med en Dual-försäljare, så får Du en demonstration – det blir en angenäm upplevelse!



Dual C901

Till Tonola HiFi AB, Fack, 161 13 Bromma.

Jag vill gärna veta mer om Dual HiFi Stereo-kassettdäck. Skicka mig utförlig broschyr med uppgift om närmaste återförsäljare, där jag kan få se apparaterna.

Namn _____ RT 10-76
Adress _____
Postadress _____

UTFÖRSÄLJNING ELEKTRONIKKOMPONENTER

DIGITALA IC – TTL

Typ	Pris exkl. moms (inkl. moms)	
	10–40 st.	50–100 st.
SN7413 – 2 x Schmitt Trigger	1.70 (2.00)	1.50 (1.75)
SN7442 – BCD-Dec. Decoder	3.35 (3.95)	2.95 (3.45)
SN7447 – BCD-7-Segm. Decoder	4.20 (4.90)	3.95 (4.65)
SN7448 – BCD-7-Segm. Decoder	4.20 (4.90)	3.95 (4.65)
SN7473 – 2 x J-K Master/S1. F-F	1.70 (2.00)	1.60 (1.90)
SN7473 – 2 x D-Typ F-F	1.70 (2.00)	1.60 (1.90)
SN7486 – 4 x Excl. OR	1.70 (2.00)	1.60 (1.90)
SN7490 – Decade Counter	2.60 (3.05)	2.25 (2.65)
SN7493 – 4-Bit Bin. Counter	2.60 (3.05)	2.25 (2.65)
SN74121 – Monost. Multi-vibrator	2.25 (2.65)	1.90 (2.25)
SN74154 – 4-16-Line Decoder	6.80 (8.00)	5.95 (7.00)
SN74192 – Decade Up/Down Counter	5.70 (6.70)	4.80 (5.65)
SN74193 – Bin. Up/Down Counter	5.70 (6.70)	4.80 (5.65)

Samtliga ovan levereras endast i jämna förp. om 10 st. 50–100 priser gäller även för blandade värden.

SPÄNNING-REG.

Typ	Pris	
	1–19 st.	20–100 st.
uA7805 – 5V, 1A Regulator	7.75 (9.10)	6.80 (8.00)
uA7812 – 12V, 1A Regulator	7.75 (9.10)	6.80 (8.00)
uA7815 – 15V, 1A Regulator	7.75 (9.10)	6.80 (8.00)

20–100 priser gäller även vid blandade värden.

ANALOGA-IC

Typ	Pris	
	10–30 st.	40–100 st.
NE555 – Timer, 8-pin DIL	2.95 (3.45)	2.55 (3.00)
NE556 – Dual Timer, 14-pin DIL	5.55 (6.55)	4.70 (5.55)
LM723 – Spännings-Reg. 14-pin DIL	3.95 (4.65)	3.40 (4.00)

Samtliga ovan levereras endast i jämna förp. om 10 st. 40–100 priser gäller även vid blandade värden.

ELEKTROLYT-KONDENSATORER

Typ	Pris per 10 st exkl. moms (inkl. moms)	
	10–90 st mix	100–490 st mix
10uF 10V	2.30 (2.70)	2.10 (2.35)
22uF 10V	2.40 (2.80)	2.15 (2.55)
33uF 10V	2.40 (2.80)	2.15 (2.55)
47uF 10V	2.55 (3.00)	2.20 (2.60)
100uF 10V	3.10 (3.65)	2.75 (3.25)
220uF 10V	3.90 (4.60)	3.40 (4.00)
330uF 10V	4.60 (5.40)	3.95 (4.65)
470uF 10V	6.20 (7.30)	5.40 (6.35)
1000uF 10V	7.90 (9.30)	6.80 (8.00)
2200uF 10V	12.90 (15.05)	10.90 (12.80)
4.7uF 25V	2.40 (2.80)	2.15 (2.55)
10uF 25V	2.40 (2.80)	2.15 (2.55)
22uF 25V	2.85 (3.35)	2.40 (2.80)
33uF 25V	2.85 (3.35)	2.40 (2.80)
47uF 25V	3.50 (4.10)	3.10 (3.65)
100uF 25V	4.25 (5.00)	3.85 (4.55)
220uF 25V	6.20 (7.30)	5.70 (6.70)
330uF 25V	7.10 (8.35)	6.45 (7.60)
470uF 25V	7.90 (9.30)	7.35 (8.65)
1000uF 25V	14.95 (17.60)	12.90 (15.05)
4.7uF 50V	2.40 (2.80)	2.15 (2.55)
10uF 50V	2.85 (3.35)	2.40 (2.80)
22uF 50V	3.20 (3.75)	2.90 (3.40)
47uF 50V	3.70 (4.35)	3.50 (4.10)
100uF 50V	6.20 (7.30)	5.40 (6.35)

Samtliga värden säljes endast i förpackningar om 10 st.

DISPLAYS

DL-704

Fabr. Litronix, 7 segment, gem. katod, 8 mm sifferhöjd, DIL-utförande, driver 7448.

Pris 6.40 (7.55)/st. 5.95 (7.00)/st. vid 25 st.
Sats om 10 st. DL-704+10 st. SN7448 99.50 (117.05)/sats.

MAN-64

Fabr. Monsanto, 7-segment, gem. anod, 10 mm sifferhöjd, DIL-utförande, driver 7447.

Pris 6.40 (7.55)/st. 5.95 (7.00)/st. vid 25 st.
Sats om 25 st. MAN-64+25 st. SN7447 215.00 (252.95)/sats.

MOTSTÄND

5 %, 0.25W

Kolfilmsmotstånd, m. färgkod.

De flesta värden i E-12 serien, 10 ohm till 1 M.

Pris 5.00 (5.90)/100 st.
3.95 (4.65)/100 st. vid inköp av minst 1000 st. mix.
Levereras i jämna förpackningar om 100 st.

10 %, 1.0W

Met-filmsmotstånd, fabr. Vitrohm, Allen Bradley, Dale.

Värden: 390 ohm, 3.9K, 5.6K, 12K, 27K, 39K, 82K, 100K, 270K, 120K, 390K.

Pris 5.00 (5.90)/100 st.
3.95 (4.65)/100st. vid inköp av minst 1000 st. mix.
Jämna förp. om 100 st.

0.5 %, 0.25W, 25ppm

Met-film, prec-motstånd, fabr. Vitrohm, Dale, Rosenthal.

Värden: 1.6K, 2K, 4K, 8K, 32K, 64K, 160K, 260K, 800K.

Pris 2.50 (2.95)/10 st.
1.65 (1.95)/10 st. vid inköp av minst 250 st. mix.

Trimpot

Med cermetbana, märke – Beckam Heliplot, typ 78L, 22-varviga, 1W ±100ppm, värden 50K, 200K.

Pris 0.90 (1.05)/st. 16.90 (19.90)/25 st.
59.00 (69.40)/100 st.

INSTRUMENT

Vridspoleinstrument för panelmontage, fabr. Hioki, Japan.

Mått: 51 x 51 mm. Panelhål: 46 mm diam.

Mätområde	Pris exkl. moms (inkl. moms)
0– 40V	12.70 (14.95)
0– 80V	12.70 (14.95)
0–160V	9.95 (11.70)
0–300V	9.95 (11.70)
0– 40A	9.95 (11.70)

RELÄER

SIEMENS Kamreläer med dammskyddskåpa, Max 100V, 30W, 1A, tvillingkontakter.

Typ V23154-D0720-C110, 530 ohm, 30 x 19 mm. höjd 30 mm. 4 st. växlande kontakter.

Typ V23154-D0720-C112, som ovan, 6 st slutande kontakter.
Pris 16.95 (19.95)/10st. 124.50 (146.50)/100 st.

Typ V23003-A0037;C104, 340 ohm, 24 x 19 mm. höjd 30 mm. 2 st. växlande tvillingkont. för liksp. och bistabil funkt.
Pris 19.50 (22.95)/10 st. 139.50 (164.10)/10 st.

MOLEX

Stift för IC-montage, levereras på band.

Pris 9.75 (11.45)/250 st. 33.50 (39.40)/1000 st.
149.00 (175.30)/5000 st.

Samtliga här upptagna komponenter är nya och fungerar enligt av tillverkaren angivna data, ingen s k "surplus" förekommer.

OBS! försäljningen är aktuell så långt lagret räcker.

Priserna inom parentes är inkl. moms.

Porto tillkommer.

Vid order under 100 kr. tillkommer exp. avgift på 5 kr.

Ring eller skriv till oss så skickar vi en fullständig prislista.

Order tel. 046-14 98 88 kl. 10 till 18.

NORDISKA TELEPRODUKTER

Fack, 221 01 LUND Tel. 046/14 98 88

Har du hört hur dom låter?



**DM-6
Nyhet!**

DM-2

**DM-5
Nyhet!**

DM-4

Det här är B&W-familjen.
En serie kvalificerade högtalare, handgjorda i så gott som varje detalj. Inte att undra på att de har blivit utrops-tecken för HiFi-vänner över hela världen.

Du kan lyssna på dem hos din HiFi-fackhandlare. Och vill du se siffror och kurvor, så finns det också. Vissa testresultat är smått otroliga.

Men kom ihåg: det är dina egna öron som ska bestämma vilken högtalare du ska ha därhemma!

B&W högtalare.

Svensk Audioproduktion AB. Fack, 221 01 Lund. Tel. 046/11 20 70.
Ring oss gärna, om du vill ha adressen till närmsta återförsäljare!

Dual Gate MOS FET. Sexgangad vridkondensator. MPX-filter. PLL. DSDC-krets.

Det finns hos KENWOODS nya tuners. Därför hör man skillnaden.


Det nya HiFi-programmet från Kenwood omfattar flera tuners. Gemensamt för samtliga är att de har en rad nya tekniskt avancerade konstruktionslösningar och att de är tillverkade med mycket högt ställda kvalitetskrav. Många förnämliga egenskaper kännetecknar Kenwoods nya tuners: hög stereokänslighet, stort störavstånd och stor kanalseparation är några av de detaljer som ger hög ljudkvalitet även från svaga stationer.

	KT 5300	KT 7300	KT 8300
FM-känslighet stereo enl. IHF (46 dB)	36 μ V	35 μ V	30 μ V
Signalbrusavstånd (stereo)	67 dB	68 dB	75 dB
THD-distorsion, stereo (1 kHz)	0,3%	0,2%	0,1%
Stereoseparation 50-10 000 Hz	30 dB	35 dB	45 dB
FM-ingångssteg	MOS FET	Dual gate MOS FET	Dubbeldiff. MOS FET
Vridkondensator	tregangade	fyrgangad	sexgangad
Faslinjära keramiska filter	4	6	8
MPX PLL	x	x	x
DSDC demodulator			x
FM Dolby 25 μ s-omkopplare		x	x
Muting	x	ON-OFF	2 steg
Signalstyrkemätare AM/ tuningmätare FM	x		
Tuningmätare FM		x	x
Signalstyrkemätare FM/AM		x	x
Multipath/Deviation FM			x



KENWOOD

Generalagent: Elfa Radio och Television AB, 171 17 Solna

 MEDLEM AV SVENSKA HiFi INSTITUTET



Källan till fulländat ljud.

SPARAR BÅDE STEREO OCH ÄKTA 4-KANAL VID 1 GRAM (och t o m ännu lägre).

Uppriktigt sagt är det svårt att uppnå fulländning.

Pickerings tekniker ville göra ett försök. Dom sporrades av tanken på en ny pickup-design.

Det fanns många skäl..... Man saknade t ex en pickup både för stereo och diskret 4-kanal (liksom för SQ och QS), vilken spårade med total och absolut precision vid 1 gram.

Dom lyckades!

Pickering XUV/4500 Q spårar alla typer av skivor vid 1 gram. T o m lägre med vissa tonarmar.

Det är XUV/4500 Q ensam om.

Pickering XUV/4500 Q har anmärkningsvärda egenskaper. Den ger oöverträffat frekvenssvar och separation bortom 50 kHz. Detta möjliggör exakt återgivning av den frekvensmodulerade informationen vid 30 kHz hos diskreta 4-kanalskivor. Samtidigt ger Pickerings nya pickup-konstruktion, med sina överlägsna 4-kanalegenskaper, betydligt förbättrad stereo-återgivning.

Pickering XUV/4500 Q är utrustad med Pickerings patenterade quadraheadal-nål. Denna ger bästa spårformåga, både när det gäller diskret 4-kanal och stereo-återgivning. Detta innebär prestanda utöver det vanliga, när det gäller de låga frekvenserna, kombinerad med högsta känslighet för de höga frekvenserna i det diskreta 4-kanalspåret. Tack vare den nya quadraheadal-nålspetsen kan man utan vidare säga att Pickering XUV/4500 Q är »källan till fulländat ljud». Vare sig det nu gäller återgivning av stereo, SQ, QS eller diskret 4-kanal.



PICKERING & CO., INC., P.O. Box 82, 1096 Cully, Switzerland

Sweden NASAB, Chalmersgatan 27a - 41135 Göteborg - Tel. (031) 188620

Austria Boyd & Haas, Rupertusplatz 3 - 1170 Wien - Tel. 4627015
Belgium-Luxembourg Ets. N. Blomhof, rue Brogniez 172a - 1070 Bruxelles - Tel. 5221813
Denmark Audioscan, Ryesgade 106a - 2100 Copenhagen Ø - Tel. (01) 768000
Finland Oy Sound Center Inc., Museokatu 8 - Helsinki 10 - Tel. 440301
France Mageco Electronic, 119, rue du Dessous des Berges - 75013 Paris - Tel. 5836519
Germany Imperial Electronics Import GmbH - Otto-Hahn-Str. 12 - 6079 Spendingen - Tel. (6103) 64000
Greece B. & C. Panayotidis S.A., 3, Paparrigopoulou - Athens - Tel. 234529
Iceland E. Farestveit & Co., H.S., Bergstadastreiti 10 - Reykjavik - Tel. 21565

Italy Audio s.n.c., Strada di Caselle 63 - 10040 Leini/Torino - Tel. 9988841
Netherlands Inelco Nederland b.v., Joan Muyskenweg 22 - 1006 Amsterdam - Tel. 934824
Norway Skandinaviske Elektronikk AS Østte Aker Vel 99 - Oslo 5 - Tel. 150090
Portugal Centelec Lda, Av. Fontes Pereira de Melo 47 - Lisbon - Tel. (19) 561211
Spain Lioraci Audio S.A., La Granada 34 - Barcelona 6 - Tel. 2171554
Sweden NASAB, Chalmersgatan 27a - 41135 Göteborg - Tel. (031) 188620
Switzerland Dynavox Electronics, rue de Lausanne 91 - 1700 Fribourg - Tel. (037) 224674
United Kingdom Highgate Acoustics, Jamestown Rd 38 - London NW1 7EJ - Tel. 01-2674936



HÖGTALARNYHETER



HR III A

60 W

48 L

25–20 000 Hz

800–3 500 Hz

Märkeffekt

Volym

Frekvensomfång
enl. DIN

Delningsfrekvenser

HR II A

50 W

28 L

35–20 000 Hz

800–3 500 Hz

Ljudex HR III A och HR II A är konstruerade för att optimalt tillvarataga basreflexprincipens fördelar, vilka innebär ett utökat frekvensområde nedåt och lägre distortion under c:a 200 Hz ned till högtalarens undre gränshäufighet. För att uppnå detta krävs dels en tillräckligt stor ljudvolym och dels ett lågt Q-värde hos baselementet, vilket i sin tur kräver en kraftig magnet. Endast ett fåtal av marknadens högtalare uppfyller i dag *båda* dessa krav — Ljudex högtalare gör det.

Dagens Hi-Fi högtalare är oftast antingen "direkt" eller "rundstrålände". Vi kallar vår högtalarserie för "halvrundstrålände". De snedställda bafflarna och de två diskantelementen gör att de förstnämnda typernas *fördelar* tillvaratagas. Diskantljud skall nämligen nå lyssnaren både reflekterat och direkt. En stor stråkektionens luftighet framhävs genom reflexion från väggar till tak. Instrument som frambringar skarpa attackljud (t. ex. slaginstrument) låter dock ofta förvrängt och utslätat hos en rundstrålare då de högfrekventa delarna når lyssnaren för sent — enbart via reflexion. Här krävs således ett diskantelement som förmedlar dessa delar av musiken direkt till lyssnaren, så att inte distinktheten går förlorad. Ljudex högtalare uppfyller *både* kravet på luftighet och distinkthet.

Beställ gärna vår informativa broschyr.

LJUXEX, Kantorsg. 4 - 754 24 Uppsala

Tel. 018/12 20 22

Informationstjänst 50

LEADER TEST INSTRUMENTS

Prisvärda Service- och Undervisningsinstrument. Goda Prestanda.



LSG-231

- Stereogenerator för service och demonstration av Stereotuners. Goda data: 50 dB kanalseparation.

PRIS: 995:— exkl. moms.

LMV-186A



- 2-kanal mV-meter
- Separata mätverk och dämpare
- 1 mV till 300 V f.s.u.
- 5 Hz till 500 Hz bandbredd
- dB-skala

PRIS: 1 130:— exkl. moms

LBO-505



- 2-kanal oscilloskop
- 15 MHz bandbredd
- Äkta X-Y
- TV-synk
- Levereras med 2 st mätprobar omkopplingsbara 1:1 och 10:1

PRIS: 2 260:— exkl. moms

★ INTRODUKTIONSERBJUDANDE!

gäller t.o.m. 29.10.76

Vid paketköp av ovanstående 3 instrument levereras en 3-siffrig digital multimeter utan extra kostnad. (Värde ca 500:—.)



M. STENHARDT AB

Grimstagatan 77, 162 27 Vällingby
Tel. Stockholm 08-87 02 40, Telex 10596

Sänd mig LEADERS katalog över Prisvärda Kvalitetsinstrument.

Firma

Namn

Adress

Tel.nr

RT 10-76

"JAG TYCKTE MINA CARLSSON-HÖGTALARE VAR TOPPEN TILLS JAG FICK HÖRA BOSE-LJUDET"

Lars Hedlund i Vällingby bytte ut sina rundstrålade Carlsson-högtalare Sonab OA5 typ 2 mot ett par direkt/reflekerande Bose 901. Och det bytet har han aldrig behövt ångra.

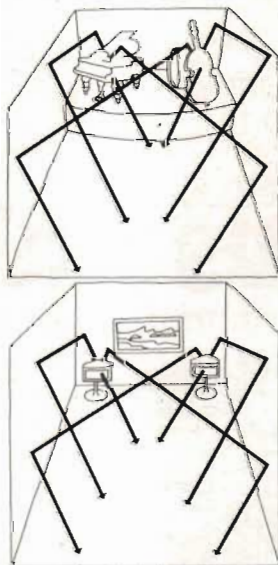


Av alla världens goda högtalare, kan Bose-högtalarna som inga andra återge musik naturtroget och levande. Bose-högtalarna bygger på den direkt/reflekerande ljudåtergivningsprincipen, som utvecklats av ett amerikanskt forskarteam lett av akustikprofessorn och musikskälaren Amar G. Bose. Att varken enbart rundstrålade eller bara direktstrålade högtalare kan återge den rätta känslan av rymd och fyllighet hos levande musik, var en av de många upptäckter man gjorde under 12 års vetenskapligt arbete med syftet att utveckla världens bästa högtalare.



Akustikprofessor Amar G. Bose demonstrerar sin världsberömda högtalare modell 901, som har 8 högtalarelement riktade bakåt och 1 framåt och tål 270 watt!

Efter 8 års forskning trodde man sig ha konstruerat den perfekta högtalaren. Undan för undan löste professor Bose och hans medarbetare många av de problem högtalarkonstruktörer tidigare brottats med. Och efter 8 års experimenterande hade man fått fram en databeräknad prototyp med samma tekniskt perfekta egenskaper som en teoretisk idealhögtalare. Enda felet var, att den trots sina fantastiska data inte lät påtagligt mycket bättre än vanliga högtalare! Och efter 8 års möda tycktes man nästan vara tillbaka vid utgångsläget. Men Bose-teamet hade ju förutom stora tekniska framsteg också gjort en



Bose-principen för ljudåtergivning: Hemma i vardagsrummet ska musiken inte bara nå lyssnaren direkt utan också reflekteras via väggarna, precis som i en konsertsal.

viktig upptäckt: Lösningen till hörbara förbättringar måste sökas på nya, av högtalarkonstruktörer dittills outforskade områden.

Och det skulle ta ytterligare 4 år.

Professor Bose's konstgjorda konsertbesökare.

Nyckeln till lösningen fann man i Bostons Konserthus, där professor Bose och hans kollegor spelade in levande musik från åhörarpplatserna med hjälp av ett konstgjort huvud, som hade mikrofoner i "öronen". När man lyssnade på inspelningarna i hörlurar, lät det inte alls kallt och vasst som från högtalare.

Men hur skulle man kunna återge det här naturliga ljudet via högtalare?

Den direkt/reflekerande Bose-principen.

Man löste problemet genom att helt enkelt låta väggarna i ett vanligt bostadsrum hjälpa till med ljudspridningen, precis som i konsertsalen. Och genom att placera de olika högtalarelementen så, att ljudet dels strålas direkt och dels reflekteras via rummets bak- och sidoväggar, lyckades man skapa en känsla av naturlighet och närvaro som inte är möjligt med vanliga högtalare.

"Högtalarnas högtalare": Bose 901.

"Jag har aldrig hört ett högtalarsystem i mitt hem som skulle kunna överträffa eller ens bli jämbördigt med Bose 901 beträffande realistisk ljudåtergivning" skrev Julian Hirsch, en av USA:s mest respekterade HiFi-kännare, i Stereo Review.

Bose 901, det första praktiska resultatet av 12 års forskningsarbete, har blivit världens mest lovordade

högtalare. Den fyller rummet med ett klangrikt och naturtroget ljud som ingen annan.

Man kan också kompensera brister i inspelning eller rumsakustik och ändra klangbildens efter tycke och smak med det tillhörande elektroniska tonfiltret (Active Equalizer).

5 års garanti på samtliga Bose-modeller!

5-årsgarantin gäller förutom modell 901 även Bose 501 "Världens näst bästa Bose-högtalare" och Bose 301 "Bästa köp bland bokhyll-högtalare" enligt amerikanska Consumer Guide, som utsett alla 3 Bose-modellerna till "Bästa köp" i respektive klass.



Bose Sweden AB, Box 5305, 102 46 Stockholm. Telefon 08-67 01 80



Åskadeleverande Helt- eller delvis riktade:
Boden: Oes Radio. Borås: Agrens Hi-Fi. EOS. Bålsta: Lyssna och Natt. Ekeby: AC Radio. Eskilstuna: HB Ljudcenter. Falkenberg: Davids Radio. Falun: Dalarnas Hi-Fi. Filipstad: Radio/TV Service. Gävle: M1-Stereo. Göteborg: Agrens Hi-Fi. Halmstad: Cronwall Radio. Hedemora: K-G Foto. Helsingborg: Heltons. Hofors: G O Naslund. Hudiksvall: Helsing Radio. Härnösand: Ljudbyrå. Hörby: Wässon Radio. Jönköping/Huskvarn: TV-Centrum. Kalmar: Radio/TV-Elis. Karlskrona: B11. Radio. Karlstad: Gustafsons Musik. Katrineholm: Radiotjänst. Kristianstad: Agrens Hi-Fi. Kungsbacka: EL-BE Hi-Fi. Köping: Elmart. Landskrona: Olsson Radio. Lidköping: Lundgrens Radio. Linköping: Gustafsson Radio. Luleå: K-HiFi Radio. Lund: Histrup Radio. Nereby Radio. Nybyrås Radio. Malmö: Stereo City. Stereo-Hörnan. Pro-Audio Elektronik. Mora: Radiocentralen. Mörbylånga: Laus TV-Service. Norrköping: Mandins El och Radio. Nysjö: M-Radio. Ockarebo: Radio. Örebro: Hi-Fi. Sandviken: Bild och Ljud. Skara: Norrlands Radio. Skellefteå: Carl Thelin. Smedjebacken: Eric Andersson. Solna: Nystrans Radio. Stockholm: Kungens TV. Lagerwall Hi-Fi. Lidköping: Gustafsson. Lilla Sandby: Radio/TV-specialisten. Sundsvall: Ljudcenter. TV-teknik. Söderhamn: Gustafsons Hi-Fi. Södertälje: Goman Radio. Hi-Fi TV-Hörnan. Torshälla: Ostermarks Radio. Trelleborg: Sig Årns Radio. TV-Specialisten. Trollhättan: Trollhättan Ljud. Uddevalla: Tjänstutö. Umeå: EL Radio. Rune Johansson. Radiocentralen. Uppsala: Keydon ÅR Hi-Fi TV-Centrum. Varberg: Davids Radio. Vedum: Hi-Fi. Älterås: Värnamos Central TV AB. Västerås: Sound/Service. Västerås: Bergqvist Radio. Skara: Radio. Växjö: Hedberg Radio. Ängelholm: Bisc Radio. Örebro: Bild och Ljudcenter. Östersund: Bergmans Radio.

HÖGTALARNA FRÅN



BR40



BR75



INGENJÖRSFIRMA TORSTEN HÖGFELDT AB

ELEKTROTEKNIK - EL-AKUSTIK

KARUSELLVÄGEN 13 - BOX 42043 - 126 12 STOCKHOLM 42
TELEFON 08/84 01 85



Informationstjänst 53

HÖR MED HEATHKIT! när det gäller • Instrument • Stereo/HiFi • Hobbyelektronik



AA-1640 EFFEKTSTEG
2x200 W i 8 ohm
Total harmonisk distorsion mindre än
0,1 % vid 20-20000 Hz
Pris: Byggsats 2.270:— exkl moms

Vi har även högtalare som klarar 200 W
till sensationellt lågt pris.



IM-2202 DMM
26 mätområden
100 μ V-1000 VDC
100 μ V- 750 VAC
100 nA-2A
0,1 ohm-20 M ohm
Inbyggd laddare o accar
Pris: 1.338:— exkl moms
Byggsats 926:—
exkl moms



GC-1094 DIGITALUR
Väckning
Stora tydliga siffror
Kopplas för 12 eller
24 timmars indikering
Pris: Byggsats 336:—
exkl moms



IM-4100 RÄKNARE
Frekvens 5 Hz-30 MHz
Periodtid 1 μ s-99999 s
Pulsmätning 1-99999
Känslighet 15 mV över 50 Hz
För nätanslutning eller
12 VDC
Pris: 1.088:— exkl moms
Byggsats 676:—
exkl moms

HEATHKIT Schlumberger AB
Box 12081, 102 23 Stockholm 12
Tel: 08-52 07 70. Gatuadr. Norr Mälarstrand 76

Öppet: Månd.—Fred. 08.00—17.00
Lunchstängt
12.00—13.00

HEATH
Schlumberger

Beställ vår katalog! Du får den
gratis. Fyll i kupongen
och sänd den till oss.



Namn RT 10 76
Adr.
Postnr. Postadr.

Idag är det bara Tandberg som hinner med i HiFi-utvecklingen.

Att hinna med i HiFi-utvecklingen är att ligga flera år före med nyheter.

Och det är viktigt att nyheterna inte bara gäller en ny design, eller några extra knappar och rattar, utan väsentligheter som ger dig ett större utbyte av din HiFi-anläggning.

Tandberg leder utvecklingen inom många områden.

När du köper en Tandberg förstärkare, bandspelare eller kassettdäck, så ligger du automatiskt en bra bit före i utvecklingen.

Tittar du i internationella HiFi-tidningar ser du att vi får fler lovord och vinner fler tester än några andra märken.

Nu senast fick vi världens förnämsta utmärkelse för vår ljudkvalitet.

Det var förstärkaren/tunern TR2075 i vår nya 2000-serie som tilldelades "Golden decibel" av den franska tidningen Revue du Son.

Endast två andra tillverkare i världen har hittills fått denna utmärkelse, som för övrigt betecknas som HiFi-branschens Nobelpris. Båda i en betydligt högre prisklass.

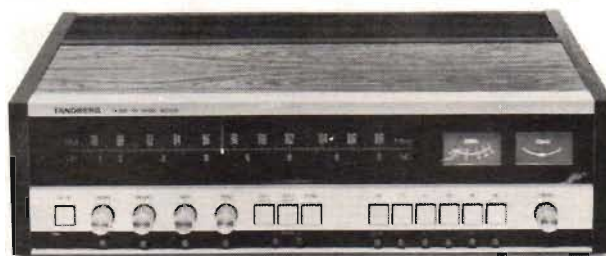
Hemligheten är Tandbergs unika ljudfilosofi. Och våra resurser.

Internationellt sett är vi inte stora. Men faktum är, att vi idag är norra Europas största tillverkare av ljudanläggningar.

Och i Tandbergs ljudlaboratorier finns flera bland världens skickligaste ljudtekniker. Gemensamt har de en orubblig ljudfilosofi: Att skapa världens renaste och mest naturliga ljud till överkomligt pris.

TR 2025 2x25 (8 ohm)

Pris: 2.200:-*



TR 2055 2x55 (8 ohm)

Pris: 3.500:-*



TR 2075 2x75 (8 ohm)

Pris: 4.500:-*



*Cirkapris inkl. moms.

TANDBERG

Om du låter testresultaten avgöra.

NÅGRA EPOKGÖRANDE SKEDEN FÖR BÄTTRE LJUDKVALITET. 1959: Tandberg bandspelare TB3 första stereo bandspelaren för konsument i Europa. 1961: Tandberg TB4 4-spårs bandspelare först i världen till konsument. 1971: Tandberg kassetbandspelare TCD 310 först med 3 motorer, dubbel Kapstan med closed loop, servoreglerad bandtransport, självjusterande ingångar. 1972: Tandberg bandspelare 10XD först med 3 hastigheter, Cross Field och Dolby.



Infinity

COLUMN I I

Högtalaren som återger
vad alla pratar om ...
MUSIK!

Generalagent: Audionord AB Tel: 08/29 66 66

Lyssna på Infinity hos:

BEST SOUND Odengatan 62 Stockholm
LJUDET AB Pontonjärsgatan 29 Stockholm

LAGERWALLS HI FI Fridhemsgatan 46 Stockholm
DALARNAS HI FI Slaggatan 1 Falun

Informationstjänst 56

"TIGER" SLUTSTEG OCH EQUALIZER
en serie amerikanska byggsatser i super - fi klassen.
Byggsatserna innehåller allt material inkl. chassie m m.



VPA210 300 W	1.495:-
VPA207 75 W	1.045:-
VPA275 90 W	795:-
VPA215 2 x 30 W	798:-
VEQ216 STEREO- EQUALIZER	999:50

HIGH-PRO OCH MEKANMODUL

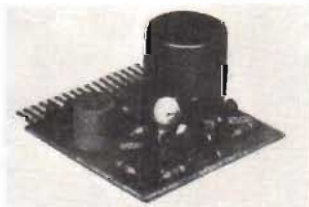
heter våra modulära elektroniska och mekaniska byggsystem, i proffsklass, för audiobruk. De är speciellt avsedda för ljudmixar i alla storleksklasser. Med High-Pro och Mekanmodul kan du idag bygga individuellt anpassade system.

I High-Pro-systemet ingår bl.a. mik/linjeförstärkare, tonkontroller, phono-förstärkare, filter, universalförstärkare, mixerförstärkare, PPM-driver, nät-aggregat, olika moderkort m m. Några intressanta nyheter är hörtelefon-förstärkaren som även kan driva högtalare samt en liten toppspännings-indikator att användas tillsammans med VU-meters.

Mekanmodul är ett panelmodulsystem i huvudsak enligt skandinavisk-tysk studiostandard. Det består av borrarade panelplåtar samt sammanfognings-material för elektroniken och mekaniken.

Några prisexempel:

VHH200 RIIA-först.	57:-
VHS100 Mikförst.	47:-
VHS300 Universalförst.	29:-
VHS500 Tonkontroll 3-bands	68:-
VHS600 Filter	31:-
VHS700 PPM-driver	98:-



HANDLEDNING I MIXERBYGGE

Denna handledning behandlar uppbyggnaden av mixrar i olika storlekar med ett blockschema som utgångspunkt. Dessutom innehåller den anvisningar om jordproblem, dämpsatser, dB och dBm-tabeller m m. Då behoven oftast är rätt standardiserade har vi därför sammanställt ett antal förslag baserade på High-Pro och Mekanmodulsystemet. Till exempel: orkester-mixer, enkel inspelningsmixer, discotekmixer m m. Dessa blockscheman medlevereras Handledningen i Mixerbygge. **PRIS: 10:-**

GT-R55 är vårt nya horn för Hi-Fi, PA, orkester, disco m m. GT-R55 är ett kondriverhorn med hyperboliskt membran. En stor fördel med GT-R55 är att det kan användas utan extra diskant-högtalare vid PA, orkester, disco m m.



DATA: GT-R55

Effekt: RMS 20 W Musik 40 W.
Frekvensomr: Hi-Fi 500-6.000 Hz fritt mont.
400-6.000 Hz i kabinett
Orkester. PA mm: 500-15.000 Hz
Verkningsgrad: 107 dB SPL vid 1 W
Impedans: 8 ohm
Material: Mattsvart armerad polyesterplast
andra färger på begäran
Dimensioner: Bredd 450 mm.
Höjd 257 mm. Djup 315 mm
PRIS 449:-

KOMPONENTER

För att komplettera våra byggsystem har vi tagit upp ett utvalt sortiment komponenter av hög klass. Tack vare det applikationsinriktade sortimentet kan vi hålla låga priser.

Några exempel: plastbanepotentiometrar, ett brett sortiment regler, omkopplare (guldpl.kont.), instrument, krympslang, kabel, rattar, kontakter m m.



NÄTAGGREGAT

Vi har utvecklat två stycken lättbyggda stabiliserade nätaggregat som passar utmärkt för alla typer av operationsförstärkarapplikationer.

VNA101 2 x 15 V/100 mA	125:-
VNA105 2 x 15 V/0,5 A + 2 x 20V/250mA	198:-



Vår **KATALOG** som innehåller hela vårt produktsortiment får du mot **3:-** (i frimärken).

WERNOR LJUD AB Box 72, 133 01 Saltsjöbaden
08/717 62 88, 717 79 41, Torsvägen 61

Skulle du köra bil utan stötdämpare?

Den bilen skulle snart skaka sönder av vibrationer. Det är lika viktigt att elementen i en högtalare är skyddade mot mekaniska vibrationer. I Supreme-högtalarna är bafflarna elastiskt upphängda i specialdämpare av gummi och neoprem. Det ger oförändrad elasticitet, stor täthet och hög tålighet mot tryck och vibrationer. Det är en speciell "flytande upphängning" som Supreme är ensam om. Supremehögtalarna har dessutom separata dubbla elastiskt upphängda bafflar. Det är förklaringen till den erkänt långa livslängden hos Supreme. En Supreme-högtalare står sig i många år.

Det rena ljudet hos Supreme beror på ett noggrant val av distorsionsfria komponenter. I Supremefiltren ingår enbart polykarbonatkondensatorer. Det ger rak frekvensgång, ingen distorsion, ingen kapacitetsförändring i spänning, frekvens eller temperatur. Den maximala avvikelser i delningsfrekvens är mindre än 1%.

Nu vill du veta mera om Supreme.



Svenskt ljud som står sig.



Till: SUPREME PROD AB, Box 637, 172 06 Sundbyberg 6.

Ja, jag vill veta mer om SUPREME.

Sänd information och uppgift om närmaste Supreme-säljare

Namn _____

Adress _____

Postadress _____

RT 10-76

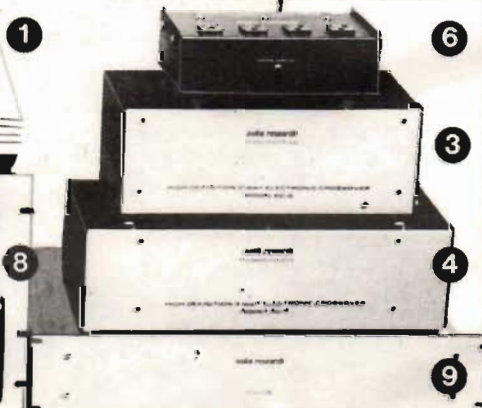
Informationstjänst 58

Ljudteknisk utrustning för yrkesbruk

audio research magneplanar linn sonde



1. skivspelare LP-12 (brittiskt pris 127£) 1.490,-
 2. kontrollförstärkare SP-3A-I (USA-pris 795\$) 5.400,-
 3. delningsfilter EC-2A (275\$) 1.900,-
 4. delningsfilter EC-4A (350\$) 2.400,-
 5. delningsfilter EC-3A (795\$) 5.400,-
 6. påslagningsenhet RPR-I (299:50\$) 2.250,-
 - effektförstärkare D-51 (720\$) 4.900,-
 7. effektförstärkare D-76A (1.195\$) 8.000,-
 8. effektförstärkare D-150 (2.685\$) 17.900,-
 9. fläktenhet FB-2 (149:50\$) 1.120,-
 - högtalarsystem Tympani IC (1.325\$) 9.100,-
 - (bakgrunden:) Tympani IIIA (1.895\$) 12.900,-
- priserna inklusive mervärdesskatt



generalagent

glotta
luntmakarg. 26 sthim 10 20 96

återförsäljare

Kiruna HI-FI-SHOPEN 0980-119 90 Luleå HI-FI-CENTER
 Umeå UMEÅ HI-FI-CENTER 090-12 87 05 Östersund BURGEMANS RADIO 063-12 61 42
 Falun DALARNAS HI-FI-CENTER 023-257 30 Stockholm LJUDKÄLLAN 08-31 10 90
 Uppsala LJUDBUTIKEN KEYDON 018-13 80 60 Örebro HI-FI-KONSULT 019-13 33 43
 Göteborg RADIOLAGRET 031-16 43 98 Jönköping SVALANDERS HI-FI 036-16 43 21
 Malmö ROSÉNS LJUDCENTER 040-319 98

TEXAN RECEIVER

EFFEKT 2x25W
FM - STEREOKLAR
EXTREMT ENKEL I
BYGGSTUFÖRÄNDE
REKVISSER DIN
BROSCHYR I DAG
KOMPLETT I
BYGGST
-:010
MONTERT KORT
-:000



BASS
DRIVER
40W UTTEFEKT
PASSAR ALLA
FÖRSTÄRKARE
KOPPLAS TILL
HÖGT UTGÅNG
LÄMPLIG FÖR
CENTERKANAL,
BASORN ELLER
LIKANDE TYP.
488 - KOMPLETT
BYGGST
540 - MONTERT
KORT.

U & S ELEKTRONIK AB

KONTOR: SILVERGRANSG. 2, 421 74 V. ÅFRÖLUNDA.
BUTIK: VALLGATAN 2, 411 16 GÖTEBORG. 031/28 38 82

Informationsstjänst 60

RINGKÄRNE- TRANSFORMATORER FÖR 220V AC



Ringkärnetransformatorer har visat sig idealiska för användning i utrustningar där man uppskattar låg vikt, litet format och litet störfält. Exempelvis förstärkare och mätinstrument.

Vikten på en ringkärnetransformator är c:a 50 % lägre än för motsvarande bladtransformator.

Ringkärnetransformatorerna uppfyller kraven enligt Semkos bestämmelser.

Typ nr	Multi-komponents art nr	Effekt VA	Sek spänning V	Sek ström A	Dimensioner		Pris per styck (exkl moms)			
					diam mm	höjd mm	1	2-9	10-24	25-99
6031	100 109	15	10	1.5	60	33	61.00	52.00	47.00	43.00
6001	*	15	15	1.0	60	33	61.00	52.00	47.00	43.00
6002	105 174	15	30	0.5	60	33	61.00	52.00	47.00	43.00
6042	*	15	2x6	1.25	60	33	73.00	62.00	56.00	50.00
6033	105 175	15	2x10	0.75	60	33	73.00	62.00	56.00	50.00
6038	105 176	15	2x12	0.62	60	33	73.00	62.00	56.00	50.00
6020	105 177	15	2x15	0.5	60	33	73.00	62.00	56.00	50.00
6046	*	15	2x18	0.41	60	33	73.00	62.00	56.00	50.00
6032	105 178	30	10	3.0	72	34	68.00	58.00	52.00	48.00
6003	100 178	30	24	1.25	72	34	68.00	58.00	52.00	48.00
6004	105 179	30	30	1.0	72	34	68.00	58.00	52.00	48.00
6043	105 180	30	2x6	2.5	72	34	80.00	68.00	61.00	55.00
6034	105 181	30	2x10	1.5	72	34	80.00	68.00	61.00	55.00
6021	105 182	30	2x15	1.0	72	34	80.00	68.00	61.00	55.00
6047	105 183	30	2x18	0.83	72	34	80.00	68.00	61.00	55.00
6005	100 101	50	24	2.1	82	37	75.00	64.00	58.00	53.00
6039	105 184	50	110	0.45	82	37	75.00	64.00	58.00	53.00
6044	*	50	2x6	4.1	82	37	87.00	74.00	67.00	61.00
6041	*	50	2x10	2.5	82	37	87.00	74.00	67.00	61.00
6022	100 104	50	2x15	1.6	82	37	87.00	74.00	67.00	61.00
6023	100 105	50	2x20	1.25	82	37	87.00	74.00	67.00	61.00
6007	105 185	80	15	5.3	95	38	80.00	68.00	61.00	56.00
6008	100 102	80	24	3.3	95	38	80.00	68.00	61.00	56.00
6009	105 186	80	35	2.3	95	38	80.00	68.00	61.00	56.00
6010	105 188	80	42	1.9	95	38	80.00	68.00	61.00	56.00
6045	105 189	80	2x6	6.6	95	38	92.00	78.00	70.00	63.00
6048	105 190	80	2x18	2.2	95	38	92.00	78.00	70.00	63.00
6024	100 106	80	2x22	1.8	95	38	92.00	78.00	70.00	63.00
6025	105 191	80	2x30	1.3	95	38	92.00	78.00	70.00	63.00
6011	105 192	120	24	5.0	95	47	94.00	80.00	72.00	64.00
6012	*	120	42	2.8	95	47	94.00	80.00	72.00	64.00
6035	105 193	120	110	1.0	95	47	94.00	80.00	72.00	64.00
6049	105 194	120	2x18	3.3	95	47	106.00	90.00	81.00	71.00
6026	100 107	120	2x22	2.7	95	47	106.00	90.00	81.00	71.00
6027	105 195	120	2x30	2.0	95	47	106.00	90.00	81.00	71.00
6050	*	160	2x18	4.4	115	42	129.00	110.00	99.00	88.00
6028	105 196	160	2x22	3.6	115	42	129.00	110.00	99.00	88.00
6016	105 197	225	24	9.4	115	50	122.00	104.00	94.00	84.00
6029	100 108	225	2x30	3.7	115	50	134.00	114.00	103.00	91.00
6018	*	300	24	12.5	115	60	138.00	117.00	105.00	96.00
6037	*	300	110	2.7	115	60	138.00	117.00	105.00	96.00
6030	105 198	300	2x30	5.0	115	60	149.00	127.00	114.00	103.00

* lagerföres bara av tillverkaren

Ovanstående transformatorer lagerföres av tillverkaren samt

MULTikomponent

Ankdammsgatan 32, 171 43 Solna. Tel: 08-83 51 50
Lundgatan 12, 416 61 Göteborg. Tel: 031-80 19 80

För större kvantiteter eller specialutföranden kontakta tillverkaren.

TRANSDUKTOR WINDING AB

Systratorpsvägen 2, 352 47 Växjö. Tel: 0470-456 80

Informationsstjänst 61

PROFFSHÖGTALARE, ÄR DET NÅNTING FÖR DEJ?

Ja, JBL-ljudet är inte så dyrt, som det låter. Vi har sammanställt ett flertal olika högtalare med JBL-element, alla av högsta klass. De finns som elementsats, monteringsats med färdig låda eller färdigbyggda.

Vi har också:

Löselement och byggsatser från KEF, Isophon, Peerless m. fl.

ACOUSTO – LAB, effektslutsteg av högsta klass, nu även i monteringsats.

SENTEC receiverkits.

MICRO skivspelare, pick-uper och tillbehör.

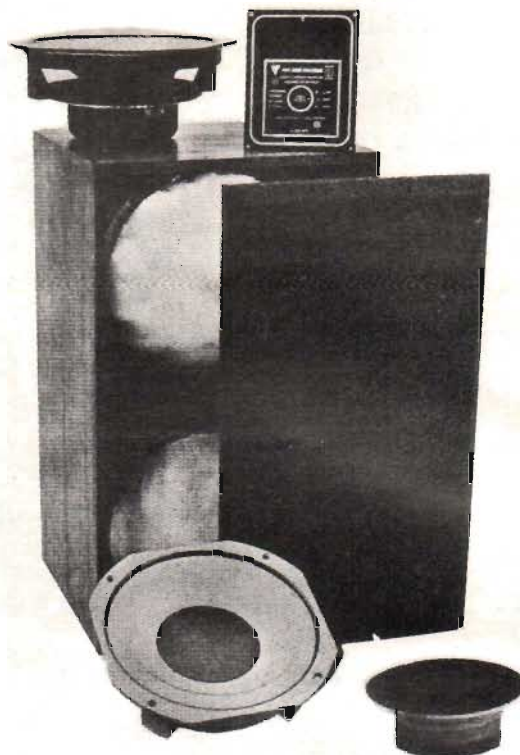
Skumplastfronter, filterkomponenter m. m.

JBL CONSTRUCTION KIT, ritningssamling från JBL:s konstruktörsteam, med bl. a. basreflexstabeller för laddvolymer 29–338 liter.

Pris 25:– + porto.

MODERNISERA VOIGT-HORNET. Med mycket små ändringar kan du anpassa Voigt-hornet till ett modernt baselement. Resultatet är smått häpnadsväckande! Häfte med utförlig beskrivning, teoretiskt resonemang och mätprotokoll. Pris 15:– + porto.

Katalog med konstruktionsguide och prislista mot 5:– i förskottslikvid. (Sedel, check, frimärke.)



Ing.firman KåBe AB

Box 103, 543 01 TIBRO

0504/111 55, 124 55

Postgiro 79 32 09-8

Informationstjänst 62

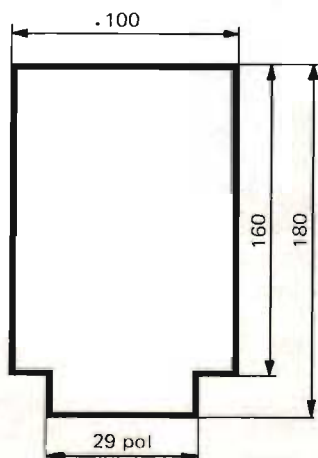
MaTer's Månadens MaTer Import

Fack, 220 02 Lund 2
046/14 77 60

RFT TRANSISTORER – NPN – Kisel – Planar LF-förstärkare och drivare To-92 mod

Typ	U _{CEO} V	I _C mA	P _D mW	H _{FE} min-max	I _C mA	U _{CEsat} V	I _C mA	I _B mA	F _T MHz	NF _{max} dB	Priser:		
											1-99	100-499	500mix
SC237B	45	100	300	240-500	2	0,2	10	0,5	250	8	0,70	0:55	0:45
SC238B	20	100	300	240-500	2	0,2	10	0,5	250	8	0:65	0:55	0:45
SC238C	20	100	300	450-900	2	0,2	10	0,5	250	8	0:65	0:55	0:45
SC239C	20	100	300	450-900	2	0,2	10	0,5	250	4	0:70	0:55	0:45

Transistorfamiljen SC överensstämmer med Proelektrons motsvarande BC-familj.



KRETSKORT i Epoxy 1,6 mm Typ 0065-UL

Enligt Europakortstandard 100 x 160 mm. Raster 2,54 mm. Belagt med Cu-folie 35 μm.

Kretskortet är uppdelat i 4 sektioner från 12 rader med 8 hål i varje till 15 rader med 26 hål i varje rad.

Skiftande hål-kopplingar i samtliga 4 sektioner ger en bra möjlighet till växlande och fantasifull montering av IC-kretsar, hållare samt diskreta komponenter på kretskortet.

Pris: 19:–/st, 160:–/10 st.

OBS!!!

Alla som redan har vår katalog -76. Denna månad lämnar vi 10 % rabatt på order över 100 kr.

Erbjudandet omfattar samtliga komponenter och prisangivelser upptagna i katalogen. Dock EJ transformatorer – blad 7, komponenter i denna annons samt hela TTL 74-serien – blad 1.

Ovanstående måste återopas vid beställningstillfället.

▶ Samtliga priser inkl. moms ◀



Prylar för proffs-PYRAL!

Ett brett program bestående av

- videoband
- databand
- kassettkopieringsband
- tonband
- kassettband tillskurna i exakta längder
- standardkassetter

GN.Å ENGSTRÖM

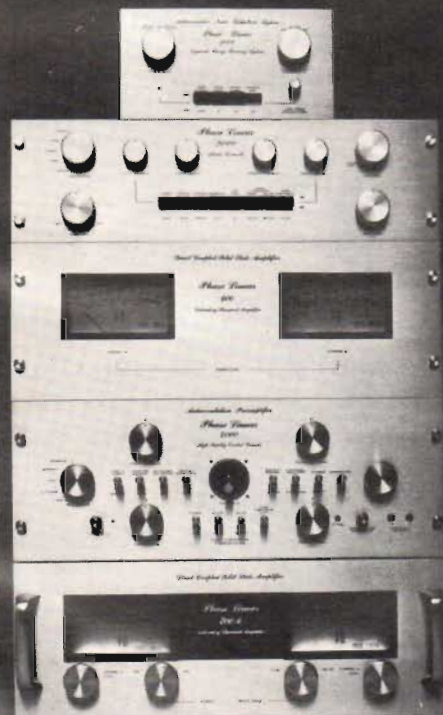


Gladjolusgatan 6C, 431 31 Mölndal, Tel: 031/875947

Informationstjänst 64

Phase Linear

— the powerful difference —



1000: brusreduceringsenhet med dynamik-expander

2000: förstärkare med ultratyst phono-ingång och hög linearitet

400: 2 x 200W slutsteg 8ohm, stigtid 1,7 mikrosek. — ett av världens bästa slutsteg enligt Sound Advice

4000: 2 och 4 kanals försteg med de inbyggda funktionerna som finns i modell 1000

700B: 2 x 350W slutsteg 8ohm, stigtid 1,6 mikrosek. 700B har fått fin kritik i Absolute Sound

generalagent:

MBG & AUDIO,

BOX 1199, 251 02 HELSINGBORG 042-13 60 60

Informationstjänst 65



Det nya bandet som ger fulländat ljud på halv fart.

För inte så länge sedan var det otänkbart att köra en bandspelare på låg fart och ändå behålla ljudkvaliteten.

Trots det är det säkert många som fallit för frestelsen och bandat på halvfart. Det är ju ett sätt att spara dyra bandmeter och det innebär onekligen en viss bekvämlighet att slippa skifta spolar ofta.

I dag är den här konflikten löst.

Nu finns det ett band som ger ett fulländat ljud på halvfart. Bandet heter Audua och tillverkas av bandspecialisterna TDK.

Lösningen ligger i att man tagit fram ett speciellt magnetoxidpulver med avsevärt mindre partiklar än brukligt. Därefter har man fört på partiklarna på bandet tätt och i en bestämd ordning.

Den här kombinationen ger Audua sådana väsentliga fördelar jämfört med andra band som t.ex. Större frekvensomfång framför allt i de höga tonerna, en bredare dynamik med bättre brus- och distorsionsnivåer och en större bias-tolerans.

Biasen är anpassad till moderna rullbandspelare (125%). Men dess tolerans gör att du får ett fulländat ljud även på äldre modeller som kanske till och med saknar biasomkopplare.

En annan finess är att man uppfunnit en ny metod att polera magnetskiktet. Därigenom får bandet en jämnare gång och samtidigt minskar möjligheterna för drop-outs, tonhuvudslitage och oxidfällning avsevärt.

Bestämmer du dig för att prova Audua, så får du alltså inte enbart ett högklassigt band. Du får också ett band som ger ett fulländat ljud på halv fart och därför rymmer dubbelt så mycket ljud.



TDK Audua finns på 7 tum (1800 fot) och på 10 tum (3600 fot) spolar. Bandet säljs i alla välsorterade radio/hifi-förare där du också kan få mer information.

TDK

Wait till you hear what you have been missing.

TDK marknadsförs i Sverige av **ELEKTROHOLM** Box 3005, 171 03 Solna.

Informationstjänst 66

RADIO & TELEVISION — NR 10 — 1976 119

HÖR MED HEATHKIT! när det gäller

• Instrument • Stereo/HiFi • Hobbyelektronik



IM-5238
AC MILLIVOLTMETER
 Fullt skalutslag:
 1 mV till 300 V i 12 områden
 Linjär dB-skala, spegelskala
 Frekvensgång 10 Hz–1 MHz \pm 1 dB
 Utspänningar:
 DC proportionellt till AC inspänning
 Pris: Komplet byggstsats 463:–
 Monterad 646:–
 Moms tillkommer



IM-4100 RÄKNARE
 Frekvens 5 Hz–30 MHz
 Periodtid 1 μ s–99999 s
 Pulsmatning 1–99999
 Känslighet 15 mV över 50 Hz
 För nätanslutning eller
 12 VDC
 Pris: Komplet byggstsats 700:–
 Monterad 1.100:–
 Moms tillkommer



IM-2202 DMM
 26 mätområden
 100 μ V–1000 VDC
 100 μ V– 750 VAC
 100 nA–2A
 0,1 ohm–20 M ohm
 Inbyggd laddare och accar
 Pris: Komplet byggstsats 973:–
 Monterad 1.356:–
 Moms tillkommer



IO-4550
2-KANALOSCILLOSKOP
 DC till 10 MHz
 Känslighet 10 mV/cm. Max 60 V/cm
 Automatisk trigging, kräver ingen
 stabilitetskontroll
 Sveptider 0,2 cm till 200 ns/cm i 19 steg
 Skärm 8 x 10 cm
 Pris: Komplet byggstsats 1.866:–
 Moms tillkommer



NY
KATALOG

Beställ vår katalog! Du får den gratis. Fyll i kupongen och sänd den till oss.

HEATHKIT Schlumberger AB
 Box 12081, 102 23 Stockholm 12
 Tel: 08-52 07 70. Gatuvärd. Norr Mälarstrand 76
 Öppet: Månd.–Fred. 08.00–17.00
 Lunchstängt 12.00–13.00

HEATH
Schlumberger

Namn RT 10-76
 Adr.
 Postnr. Postadr.

Informationstjänst 67

Celestion **DITTON**

får ut det bästa av varje system!

Oavsett vilken Hi-Fi-anläggning du har - måste du ha bra högtalare. Köper du CELESTION-DITTON får du något av det bästa. Kolla data-tabellen MEN: framför allt se och hör DITTON-serien hos din radiohandlare!



Modell	DITTON 11	DITTON 15	DITTON 25	DITTON 33	DITTON 44	DITTON 66
Frekvensomfång Hz	90-25000	30-15000	20-40000	40-25000	30-40000	16-40000
Effekt W	25	30	60	80	80	80
Dimensioner mm	355x204x254	530x240x230	810x360x280	610x355x267	760x370x250	1000x580x290

ADVE ab **Audio Data Video Equipment**
 Box 40202 • 103 44 Stockholm • Tfn 08/606763

"If they aren't using a Turner, sometimes I have to listen real hard"



When it comes right down to it, the best recommendations for Turner mikes come from word-of-mouth ... from all you folks who use them. That's because you know how much a good amplified mike can add to the pleasure of operating a set. So, naturally, you're the big reason new CBers are finding out that mikes like the +2, +3 and Super Sidekick make a base set really talk out. When it gets down to details, it's things like controllable gain, Modu-Gard® speech compression, and good, clear voice response that make the difference. We'd like to say thanks, and keep up the good word. On the other hand, if you're just getting into CB, listen to the crisp voice of experience. Then see a Turner dealer.

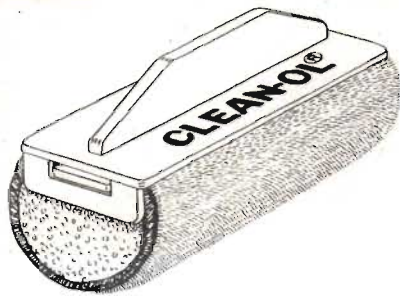
Säljes av fackhandlare över hela Sverige. Fråga Din handlare efter Turner. Du ångrar Dig inte.

Generalagent:



BEJOKEN AB Postadress: Box 300 10, 200 61 Malmö 30
 Telefon: 040-11 95 60, 11 51 61
 Butik: Fersens väg 16, Malmö

CLEAN-OL



Skivvård innebär bl a att hålla dammet borta från skivorna för att slippa nedslitning av spåren och pick-updiamanten. CLEAN-OL är en mycket effektiv metod att ta bort dammet. De spänstiga gethåren i en speciell vävning tränger ned i spårets botten och avlägsnar allt damm utan användning av vätskor. CLEAN-OL:s naturfibrer ger inte elektrostatisk uppladdning till skillnad från syntetiska material. Undvik fukt och handfett på skivytan, det binder dammet.

Fråga efter CLEAN-OL i Radio- och Skivaffärer

Distribution:

Battericentralen AB

Telefon 08-97 01 20

Informationstjänst 70



Concord höjs till skyarna av Hi-Fi entusiaster.

SCAN SOUND'S nya högtalare – CONCORD – har blivit en stor framgång. Inte bara på grund av det nya diskantornet utan också den fina basåtergivningen.

Hör den hos Din hi-fi butik – om den inte finns på lager är den väl värd att vänta på!

Frekvensområde:	30-20 000 Hz	
Märkeffekt:	50 watt	
Bestyckning:	Diskant:	horn 7,5x18 cm
	Mellanregister:	diam. 10,5 cm
	Bas:	diam. 25 cm

Generalagent:

RÅDBERGS
Södra Allégatan 2A, 413 01 Göteborg.
Tel: 031-17 39 30

Informationstjänst 72

RADIO & TELEVISION – NR 10 – 1976 121



**STORT
URVAL**

Mikrolampor

Mikrolampor från 1V – 60V med eller utan sockel.
T - 1/2 t.o.m. T 1 3/4. med livslängder upp till
100 000 brinntimmar.

SCAPRO

Box 150 34 · 161 15 Bromma · Tel. 08/26 25 10

Informationstjänst 71

stirex

NYA serie lätta och smidiga

- TÄNGER
- AVBITARE
- SAXAR



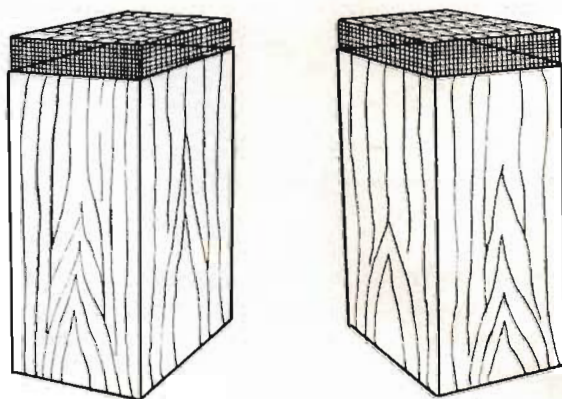
● Ring: 08/760 02 55
för broschyr eller information!

st

**SKANDINAVISKA
TELEKOMANIET AB**
Veddestavägen 14 • 175 62 Järfälla

Informationstjänst 73

Rundstrålande högtalare



Byggsatser inkl. komponenter.
Träslag: jakaranda, valnöt, ek, teak, furu,
vitlack, svartlack, obehandlad spånskiva.
Byggsatser till RT-hornen.

BÄLLSTA TRÄINDUSTRI AB

KARLSBODAVÄGEN 12 · 161 30 BROMMA
TEL 08/29 16 16, 29 95 16

Informationstjänst 74

Sätt dig på första parkett i din egen konsertsal med Inko'x quadroförstärkare

Byggsatserna innehåller komponenter, kylflänsar och
mönsterkort.

- STEREOFÖRSTÄRKAREN – 2 x 20 watt – är uppbyggd helt med integrerade kretsar kring 2 st. TDA 2020, förstärkarkretsen som har en uteffekt på 20 W sinus och en distortion under 1 procent. 165:00
- QUADROFÖRSTÄRKAREN – 4 x 20 watt – består helt enkelt av två stycken stereo-enheter. 310:00
- FÖRFÖRSTÄRKAREN – med volym-, bas- och diskantkontroller – är uppbyggd med de nya integrerade kretsarna TDA 1054, som bl. a. innehåller mycket lågbrusiga förstärkar-steg och inbyggd stabiliseringskrets. 165:00
- SQ-DEKODERN – MC 1312 – fördelar förförstärkarens stereosignal till fyra signaler – en till varje slutsteg. 50:00
- NÄTAGGREGATET är stabiliserat. För att uppnå de bästa hi-fi-egenskaperna hos TDA 2020 och Quadro-detektorn måste man använda ett stabiliserat likriktaraggregat med så lite brum som möjligt. Vårt aggregat är avsett att monteras på basplattan. (Separat kretskort kan erhållas kr. 25:00.) 80:00
- RINGKÄRNSTRANSFORMATOR har vi valt att använda p.g.a. dess låga vikt och låga störfält. 80 VA för stereo 95:00
120 VA för quadro 135:00
- BASPLATTAN. På denna platta monteras korten för effektstegen, för förförstärkaren samt för SQ-dekodern. Direkt på basplattan monteras nätaggregatet samt alla omkopplare och kontakter. 365:00
- TRÄLÅDA i valnöt eller jakaranda, snygg design. 230:00
- RADIODEL, stereo. Quadron är förberedd för radio, som f.n. är under utveckling. Det kommer att bli en sak helt med integrerade kretsar, kristallfilter och andra finesser. Den beräknas kosta c:a 310:00

Karlbergsvägen 84
113 35 STOCKHOLM

08-31 51 15
30 75 15

**INKO'X
ELECTRONIC**

KRIS XL23E

Alla AM Privatradio har
en del av KRIS finesser.
Men ingen har dem alla.

Pris 630:– inkl. moms.



27 MHz
24 kanaler
Med kanal 11 A
5 watt
Godkänd av
televerket.

Brochyr gratis.



SVEBRY ELECTRONIC AB
VALLEVÄGEN 21 BOX 120 541 01 SKÖVDE 1 TEL 0500-800 40

Proffsen väljer X1000 för att få studiokvalitet.

X-1000, EMI:s nya ultra dynamiska kassetter testades för en tid sedan under kontrollerade former av ledande musiker i Londons Symphony Orchestra. Och de kunde inte märka någon skillnad mellan X-1000 och en betydligt dyrare kromdioxid kassett.

X-1000 med sin raka tonkurva och låga

brusnivå har nämligen studiokvalitet. Dessa kassetter kombinerar en mätbar förbättring av D.I.N.:s elektroakustiska frekvenskaraktäristik (referenstape serie C 521 V) med maximal mekanisk tillförlitlighet, genom användning av alltigenom högklassiskt materiel och delar.



X-1000 kan användas på praktiskt taget alla kassettbandspelare. Finns i 60 och 90 minuters längder (bandhastighet 4.76 cm/sek.).



EMITAPE
Kassettbandet med hunden

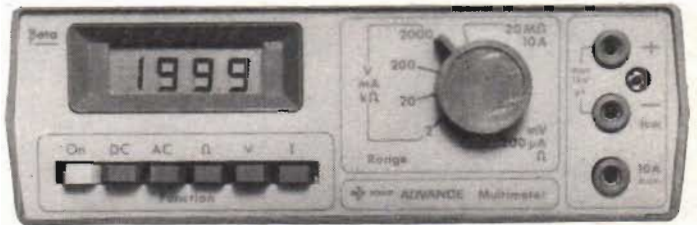
Electrical & Musical Industries Ltd. Svenska AB.
Tritonvägen 17, Fack, 171 19 Solna 1. Tel. 08/7300060.

Informationstjänst 77

Den nya multimetern kallas Beta.

895:-

exkl. moms



- DC 200 mV—1000 V 5 omr., AC 200 mV—750 V 5 omr.
- DC 200 μ A—10 A 6 omr., AC 200 μ A—10 A 6 omr.
- 200 ohm—20 Mohm 6 omr.
- Överlastskydd spännomr. 1000 V, ohmomr. 250 V
- 3 1/2 siffror flytande kristall, 10 mm
- Batteridrift 4 st C-celler 300 timmar
- Dimensioner 25 x 18 x 7 cm

Extra tillbehör:

Temperaturprob —20°C till 120°C
HS-prob till 40 kV, HF-prob till 500 MHz

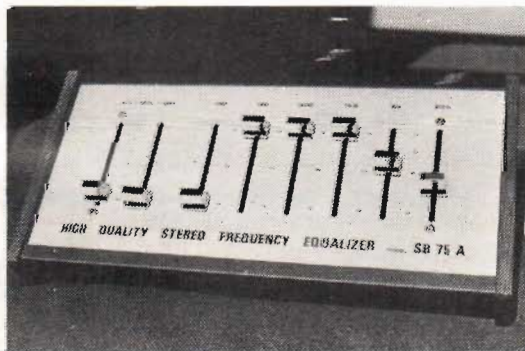
SCANDIA METRIC AB

BANVAKTSV. 20 171 19 SOLNA 1 TEL. 08/82 04 00

Informationstjänst 78

STABERG STEREO FK-VARIATOR/EQUALIZER

Brytfrekvenser: 20, 80, 320 Hz, 1,3, 5, 20 kHz
Reglerområde: ± 12 dB
Nom. signalnivå: 120 mV (DIN tape monitor)
Max. signalnivå: 0,5 V
Distorsion THD: mindre än 0,2 % (v. 250 mV)
Brus: mindre än 0,2 mV ovägt
Frekv.omr. 0-läge: 10 Hz—140 kHz ± 1 dB



FK-variatorn kopplas till förstärkarens TAPE-MONITOR-uttag. Bandspelare ansluts i stället till ett speciellt uttag på FK-variatorn.

Levereras med S-märkt yttre nätbel. **PRIS: 880:- inkl. moms.**

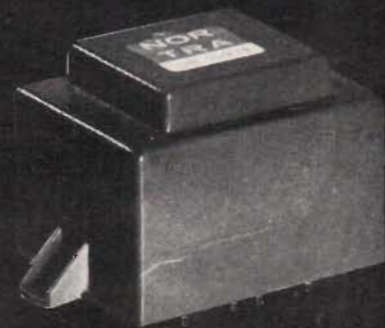
AB CHALMINVEST

box 1066 430 80 Hovås
tel 031-91 29 90

Informationstjänst 79

deltron
aktuellt

Ingjutna transformatorer . . .



Huvudkontor
Orderkontor
Postorder
Fack
163 02 Spånga
08/36 69 57

Butik Spånga
Tallåsv. 15
Spånga

Butik Sthlm
Valhallav. 67
Stockholm

Butik Göteborg
Landalagat, 6
Göteborg

Informationstjänst 80

RADIO & TELEVISION — NR 10 — 1976 123

REVOX A77



I STUDIOKVALITET



Vi utför ombyggnad och trimning av Revox A77 i enl. med vår artikelserie i Radio & Television 1975-76. Skicka efter prospekt och prislista. Specialutförande kan fås, t.ex. för teatrar, att bandspelaren är mekaniskt tyst vid avspeling av band. Ombyggnadsdetaljer kan köpas från oss t. ex.:
Färdiglödd kabelsats "Belden" 41:20
Frontplåt eloxerad och screentryckt inkl distanser 330:—
Detaljlista med priser finnes.

Live Recording

Nordenskiöldsgatan 23
413 09 Göteborg - Tel: 031-24 22 44

Informationstjänst 81

Dr. Böhm

orgelbyggsatser
stereomixer
elektronisk lesle
förstärkare
rytm- och ackords-
tillsatser m m
Katalog mot 5:— i sedel
eller frimärken

Malmstens Musik AB

Box 3096, 580 03 Linköping
Tel 013 - 13 72 00
Gatuadr: Industrigatan 11
(E-4 genomfarten)

Informationstjänst 82

VI ÄR
LIKA
NÄRA
SOM ER
BREVLÅDA



Spara pengar — köp be-
römda hifi- och diskotek-
högtalare från England.
Skicka efter vår broschyr. Ni
får den gratis.

WILMSLOW AUDIO

SWAN WORKS, BANK SQUARE, WILMSLOW,
CHESHIRE, SK9 1HF, ENGLAND

Informationstjänst 84

En industri för industrin



GÖTARPS FABRIKS AB 330 30 GNOSJÖ
Tel. Värnamo 0370/914 30 Telex 70160 goetarp s



Informationstjänst 83

Läs,
bygg
och lär



Dagens och framtidens yrke är elektronik i alla former. Vi kan här inte skriva allt vad kursen innehåller, men den är grundläggande och avsedd för såväl nybörjare som vidarekomna. E-lära, elektronik, radio, transistorer m m — en kurs utgiven på 8 språk. Du får första brevet utan kostnad, jämte alla upplysningar, samt ett svarskort, som du returnerar inom 1 vecka, om du inte vill fortsätta kursen. Skriv bara AE1:A4 och ditt namn, så får du brevet.

Elektronikskolan

Box 7028, 200 42 Malmö 7, 040/360 59

Informationstjänst 85

LED	1-99	100-
Jumbo red	1.25	1.00
FND70 Gem.Kat	5.50	5.00
TTL		
Man1 Gem.An.		12.00
Man4 Gem.Kat.		15.00
7474	2.60	2.20
74121	3.60	3.00
LINJÄRA IC		
LM 301	3.00	2.50
LM 723	4.40	3.90
Dual 741	3.00	2.50
Transistorer		
2N2907	0.85	0.75
2N3904	0.85	0.75
DIODER		
1N4002	0.40	0.35
1N4148	0.30	0.25
KLOCK IC		
MM5314 6 digit	32.00	
6 Digit klocka byggs. mh: krets-kort IC, transistorer		
Kond.mots. FND70	108.00	
Samtliga priser inkl. moms.		

DALTON DIGITAL ELECTRONIC
Box 299, 593 01 Västervik

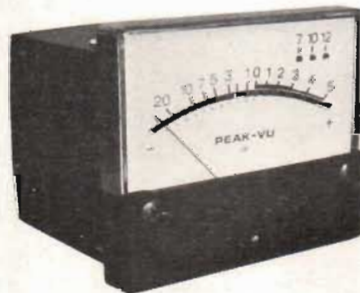
Informationstjänst 86



SANKEN

Hybridförstärkarmoduler
för proffs och amatörer
10, 20, 30 och 50 W rms

Kvantiteter över 100 st levereras av oss.
Mindre antal lagerhålls av:
CLAS OHLSON AB, Insjön. Tel. 0247-410 00
C-Å ELEKTRONIK, Stockholm. Tel. 08-46 17 50
YLEISELEKTRONIIKKA OY, Helsinki. Tel. 90-109 61
OLAVIN TUONTI OY, Turku. Tel. 921-101 20



NKW

PV-1 Peak-VU meter
12 st LED indikerar —3—+12 dB
Visaren indikerar —20—+5dB
PMG-18 Peak-VU meter
2 st LED indikerar +3 o. +5 dB
Visaren indikerar —20—+5 dB

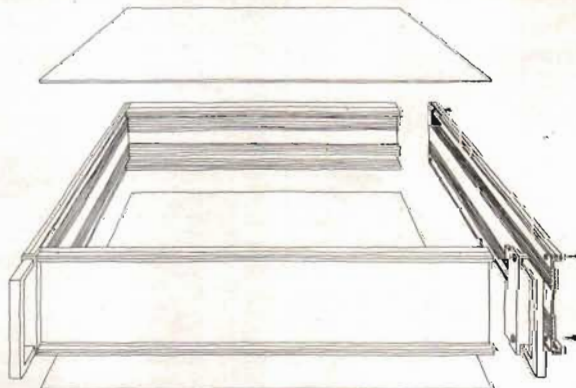
PV-1 Lagerhålls av oss,
PMG-18 lagerhålls av
C-Å ELEKTRONIK,
Stockholm. Tel. 08-46 17 50

AUG. EKLÖW AB

P.O. Box 23086 • S-104 35 Stockholm • Tel. 08-23 06 20

Informationstjänst 87

APPARAT- BYGGARE

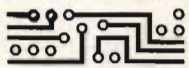


Inbyggnadslådor med kylprofiler samt gejdrar för direkt inskjutning av kretskort. Idealisk för förstärkarbygget (kyler bort 300 W). Distributörer: Multikomponent, Sv. Deltron, Bejoken Import, Elektronikhuset

Ring eller skriv efter 8-sidig katalog.

powerbox ab

Powerbox AB, Box 159, 150 10 Gnesta Tel: 0158/119 20, 107 00



NY SÄSONG - NY KATALOG



Gör egna mönsterkort, allt Du behöver finns hos oss. Laminat, gnuggisar, ritfilm, lithofilm, resister m.m.
Stort urval komponenter.



Vi distribuerar NATIONAL SEMICONDUCTORS IC-kretsar och transistorer.



AUDIO-kretsar, sp.stab-kretsar. Enkel uppbyggnad till färdig apparat. Även byggsatser.



RYTMGENERATOR IC M252, även komplett byggsats, modern uppbyggnad på europakort.

NY KATALOG, innehåller även utförlig beskrivning för framställning av mönsterkort. Sändes mot 5:- i frim. sedel eller till postgiro 22 77 10-1.

LÅGPRISLINJE + PERSONLIG SERVICE



ELEKTRONIKTJÄNST

Box 40, 544 00 Hjo. Telefon 0503/123 94.

Informationstjänst 89

ISOPHON-WERKE GmbH
Berlin



NYHET

Diskanthorn
DKT 11/C 8 Ω

Återförsäljare:

LW Ljudteknik (även engros-försäljning)

Tulegatan 61 B, 172 32 SUNDBYBERG 08/29 08 76

HiFi Kit Box 230 98, 104 35 STOCKHOLM 08/33 51 51

Generalagent:

Wilh Carl Jacobsen AB, Box 140, 101 21 STOCKHOLM

Informationstjänst 90

EXPONENTIALHORN

Vi har trä- och högtalarsatser till bl a RT-hornen. Dessutom högtalarbyggsatser av högsta kvalitet kompletta med alla tillbehör. Högtalarelement: JBL, KEF, PIONEER, ISOPHON, PEERLESS, GAMMA, ELECTRO-VOICE, SINUS, RCF m fl.

SPECIALERBJUDANDE: Isophon DKT 11, diskant-horn i superklass 188:- inkl moms o frakt.

Katalog mot 5:- i frimärken, sedel eller insättes på pg 73 65 65-3 (avdrages vid order).



KOMMINISTERGATAN 4
54200 MARIESTAD
TELEFON 0501/18345

Informationstjänst 91

ALARM!

Elektronisk siren SIR 5 (bilden) är bara en av hundratalet professionella Sensvact-komponenter för larm i byggsats, som man lätt installerar själv med hjälp av utförliga anvisningar.



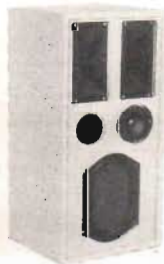
Till Siren Skyddslarm AB, Box 150 13, 161 15 Bromma.
Skicka mig information om Sensvact larmsystem.

Namn RT 10-76
Adress
Postnr Postadress

Informationstjänst 92

ALLT FÖR HÖGTALARBYGGAREN

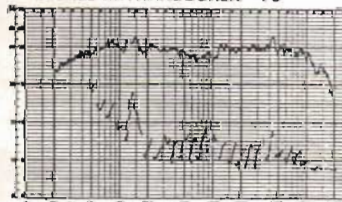
50 olika kompletta byggsatser
ACOUSTIC STUDIO -80 L.



Acoustic - högtalarbyggsatser består av färdigmonterade lådor förbehandlade för lackering eller valnötssfärade.

Med byggsatserna följer allt som behövs för att få ett par helt färdiga högtalare i samma finish som ett par fabriksbyggda men till ett mer tilltalande pris.
Pris 645:-/st.
inkl låda och moms

Frekvens och distorsionskurva mänt för "STEREO HiFi HANDBOKEN" -76



Demonstration och butiksförsäljning:

Öppet: månd.-fred. 11-18, lörd. 11-14

ALLT FÖR HÖGTALARBYGGAREN

HiFi KIT ELECTRONIC AB



Butik: Dannemorag. 14, T-Odenplan, 08-33 51 51

Informationstjänst 93

HIFI BYGGSATSER

MINIC M3

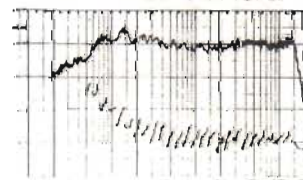


60 lit. basreflexlåda
50 Watt
märkeffekt
skumplastfront

PRIS: 690:-/st med färdig låda i valnöt.

Kan även levereras i andra träslag.

Frekvens och distorsionskurva enligt STEREO HiFi-handboken 1976.



MINIC 1120-RL

... en mycket bra högtalare som ger högt ljudtryck. En av de allra bästa i byggsats... Säger STEREO HiFi i nr 4 1976. Begär särtryck.



100 Watt
märkeffekt.
2 Watt driftseffekt.
42 x 70 x 30 cm
(B x H x D).
60 liter sluten låda.
PRIS: 790:-/st
med färdig låda i valnöt.

Högtalarbyggsatser och lösa element från marknadens ledande fabrikanter. Lådor, filter, drosslar, kondensatorer, fronttyg, förstärkare, tuners m.m.
NYHET, DIGITAL FM-STEREO-TUNER, PEERLESS PMB 6.



Box 12035, 750 12 UPPSALA 12
Butik: Prästgårdsgatan 1. Tel. 018/1093 90.

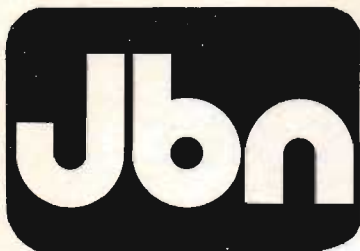
Sänd st Högtalarbyggsatser typ gratis katalog

Namn:

Adress:

Postnr: Postadress: RT 10-76

Informationstjänst 94



Informationstjänst 95

ANDRAHANDS DATA-APPARATUR

DATORER NCR315,500
Fiden 5010, 5015 m.fl.

RADSKRIVARE MDS1320 m.fl.
upp till 1000 rader per minut

MAGNETBANDSTATION MDS1118
(NCR735) med skrivmaskin

SKRIVMASKINER in-ut IBM m.fl.

REMSLÄSARE NCR361 m.fl. 10-500t/s

STANSAR Facit 1501 m.fl. 20-150t/s

FILMKAMERA för oscilloskop

DIVERSE stansutrustningar, bok-
föringsmaskiner, räknemaskiner,
filmhandlare, CRAM, liten hälkort-
läsare, magnetkortläsare, skriv-
minnen, m.m.

OMFORMARE upp till 50 KVA

Låga priser

Tekniskt bistånd kan erbjudas

Skandinavisk
DATA-AUTOMATION AB
S:t Mickelsg. 79 126 54 Hågersten
08-993841-885131

Informationstjänst 96

Byggsatser elektroniska orglar och ljudanläggningar i professionell klass

Mixer med 11 ingångar 840:–
(se RT 4/1976 sid. 104)
Fasvibrato och köreffekt 1 058:–
(se RT 6, 7/1976 sid. 39)
Mixerförst. i modulsystem
t.ex. 6 kanaler, 2 x 150 W 3 520:–
100/130 W-box (2 högt.) 1 300:–
Orglar (se art. i RT) från 6 140:–
Slave-först. 150 W 770:–
Alla priser inkl. moms.

SONO-elektronik
Box 2003,
141 02 Huddinge
Tel. 08-711 31 60

Informationstjänst 97

BYGG MED TDA 2020

2 x 20 W förstär-
karbyggsatser
med de nya SGS-
Ates kretsarna.
Begär beskrivningar!

VIDEOPRODUKTER

Olbersgatan 6 A
416 55 GÖTEBORG
Tel 21 37 66, 25 76 66

Informationstjänst 98

"allt möjligt"

Det kostar bara 10:– per rad att annonsera under "allt möj-
ligt" – radio & televisions radannonser. Annonsen skall inte
vara längre än 10 rader. Lägsta pris är 30:– (3 rader). Har
du något att sälja så skall du prova "allt möjligt" – radio &
televisions radannonser! Använd kup. som finns i tidningen.

WERSI kvalitetsprodukter. Elorglar,
stråkkapparat, mek eller elektr. Les-
lie, el-piano, rytmapp m m, bygger
du själv. Tysk originalkat i färg mot
8 kr i frimärken.
Ebeco-Produkter
Box 77
433 00 Partille

2N3055 Motorola 10 st: 3,90,
100 st 2:85 + moms. **AUDEX**,
St Olofsgatan 35, 417 28 Göte-
borg.

KÖPES: Dynaco utg trafos A440,
A450. Tel 0240/360 96.

SUPERSLUTSTEG
Obet beg Ampzilla 2 x 350 W för-
månligt. Marantz Rec 2275. Su-
perb Moving Coil komb Mas I (se
RT nr 8 sid 46) + Denon DL103.
Tel 011/12 44 01.

OSCILLOSKOP säljes! Heathkit
10-4540, DC-5 MHz. Pris 1000
kr. Tel 08/765 44 63.

RITNINGAR. 25 olika på intres-
santa elektronikbyggen. Lista gra-
tis. **AMEC**, Box 25055, 750 25
Uppsala. Tel 018/40 15 51 (dyg-
net runt).

GRAMMOFONSKIVOR
Skivlistor mot 1:– i frimärken.
Kribo, Box 119, 531 01 Lidköping.

JBL SG520 Graphic Controller.
JBL Solid State Energizer SE-401-
E. Thorens TD124 med SME-arm
3012 och Ortofon pick up SL15.
Fisher FM MPX tuner 90-3. Teac
A-450. T 08/91 99 03.

MARANTZ Mod 19
Mycket välvärdad ink trähöje säljes
för 9000:–. Tel 08/21 93 78.

SÄLJES! Stabiliserade nätaggre-
gat. Finns i spänningarna 12–18
V, 3 amp. Endast 175:–.
Antennförstärkare för kommunika-
tionsradio 27 MHz med 20 dB
förstärkning, drivspänning 12–14
V. Endast 165:–. Ring 08/35 77 95.
Fråga efter Birger.

FABRIKSNY ZODIAC M-5026
säljes komplett med antenn och
antennkabel. "Båtpaket."
Åke Stafbom, tel 08/777 15 65.

BYGGSATSER
till "kolboxen" och likn. Exponen-
tialhorn. Bällsta Träindustri **AB**,
Karlsbodavägen 12, Bromma. Tel.
08/29 16 16.

ELEKTRONIK-SURPLUS
Tulegatan 37, Stockholm.
Transf. reläer, högtalare, motorer,
instrument m m, m m.
Öppettider vard 17–20 lörd 10
–15.

Pickuper säljer **DJUNGELLJUD**
fortfarande fast bara på postorder.
Ex. Grado F3E+ 150:–. Lista mot
frankerat kuvert till Djungelljud,
Box 11107, 100 61 Stockholm.

MÄTINSTRUMENT
1 st Heathkit Laboratory Oscillo-
scope 10-18. 1 st Heathkit Volt
Ohm Meter IM-16. Jan Persson,
Förmansgatan 5, 274 00 Skurup.
Tel. 0411/414 06.

SÄLJES: Exklusiv anläggning,
AUDIO RESEARCH SP3A-1 samt
DUAL 76A, MAGNEPLANAR TYM-
PANI 1B, EMPIRE Skivspelare.
Komplett eller i separata enheter.
Ring: Erik Lindgren. Tel: 08/
50 60 39.

DIREKTIMPORT!!!
ReVox A77 Kr 3.322:–. DUAL 721
med Shure V-15 III Kr 1.778:–.
DUAL 701 (dem.-ex.) med V-15 III
Kr 1.399:–. STANTON 681 EEE
Kr 329:–. MOMS INKL.
HIFI TAPECORDERS
PO Box 20018, S-200 74 MALMÖ.

KOBES
Radio-elektronik, elektronisk mate-
riell af enhver art, överskudspartier
fra industri og handel. Elektronik
Surplus, Box 17, 3520 Farum,
Danmark, tlf. (02) 95 05 57.

Sperrling Sound Equipment!
Hornhögt, DP-lådor, Alta-först,
Avox-radiodel, MB-skrivvikt, -preci-
sionsnålvåg, -ställfötter & pass,
H&W-Alignment Protractor för
spårvinkeljust, H&W testskiva,
"Dröm-Connoisseur" och Master-
Olof skivsp m KMAL-tonarm, ork
högt "Power-Pack" och elbas-
horn, Allen & Heath mixrar och
Brenell studiobandsp, 8-kanals insp
studio! Inf o distr: Specialljud/AT-
prod, Box 6033, 580 06 Linkö-
ping, tel 013/792 70, 08/33 20 90,
33 23 41, 43 69 49.

TRANSSORTIMENT 100 st AC
95 kr 100 st BC 90 kr. Effekt-
transsort 25 st Germ kis 75 kr.
Diodsort AA-BA 100 st 50 kr.
Ellytkondsort 100 st 10–50 V 1
mf–1000 mf 75 kr. Tantalkondsats
20 st 0,1–47 mf 6,3–35 V 16 kr.
Endast frakt tillkommer. **T Nilsson**
Import, Box 107, 270 59 Vitaby.

SÄLJES: Revox G36 trimmad av
Ingemar Olson. Philips Pro 12 körd
40 timmar. Tel 090/11 96 07 eft
18.00.

KOMPONENTER till bottenpriser!
Prisex. Trimpot cermet 1:–/st
(47 k). Ellyt 8000 µF/25 V 2:50/
st. Tantal 10 µF/6,3 V 0:25/st.
Lista mot porto. **Hobby Element**,
Box 9141, 102 72 Stockholm.

PROFESSIONAL Revox HS 77
Quad 405
High Speed A77 7,5/15 IPS med
A.D.T. Pris 4400:– inkl moms
(även andra utföranden).
Quad 405 Pris 2185:– inkl moms.
Freedom TMS Recording Studios
Hbg. Tel 042/15 28 59 vard eft
18.00.

TV Sound Monitor: Av mycket
hög mottagarkvalitet VHF/UHF 2
års garanti 785:– inkl CH-import.
040/96 77 36.

OCH SÅ GLÖM INTE att beställa
första brevet i vår omfattande,
grundläggande kurs i el-lära, elek-
tronik, radio och transistorer m. m.
Du får första brevet utan kostnad
med alla upplysningar, samt ett
svarskort, som du returnerar inom
1 vecka, om du ej vill fortsätta
kursen. Obs! Kursen utgiven på 8
språk. Skriv bara AE1:A3 och ditt
namn, så får du första brevet.
Elektronikskolan
Box 7028, 200 42 Malmö 7, tel
040/360 59.

2 st fanerade RT 70-89 horn säljes
p g a flyttning. Bestyckning gamma-
bas. Pris: 1.700:–. Tel 08/
774 28 28.

DNL-brusreducering!
Kompl byggs 175:–. Se RT 1976
nr 4. Electronic Development, tel
08/85 20 25 kl 18.00–18.30.

radio & television

Box 3177

103 63 STOCKHOLM 3

radio & television

Box 32 63

103 65 STOCKHOLM

radio & television

Box 3177

103 63 STOCKHOLM 3

MASCOT

produserer årlig
over

200.000

elektroniske
strømforsynere

for radiobransjen, kontor-
maskinbransjen og
industrien.

Vårt produksjonsprogram
omfatter:

**Vekselstrøms-/like-
strømsomformere** for
transistorradioser, elek-
tronregnere, kommunika-
sjonsradioser, mobiltele-
foner m.v.

Likestrømsomformere,
spenningdoblere/delere
og poivendere for bil-
radioanlegg.

Ladere for nikkel/kadmium
og blyakkumulatorer.

Likerettere for caravans.

Kraftaggregater for
operasjonsforsterkere.

Be om ny katalog!

MASCOT ELECTRONIC A/S
1604 Fredrikstad, Tlf. (0531) 11 200.



Generelagent for Sverige
Mascot Radio AB, Strömstad
Tel. 0526/110190

Informationstjänst: 100

HÖGTALARE

Prisexempel

Philips		Peerless	
AD 0160	38,-	Kit 1060	230,-
AD 2971	11,-	Kit 1070	420,-
AD 5060/SQ	60,-	Kit 1120	485,-
AD 7066	53,-	Kit 20-2	140,-
AD 8066	68,-	Kit 20-3	205,-
AD 10100	145,-	Kit 50-4	310,-
AD 1065	78,-	KD 10DT DOME	52,-
AD 9710 MC	86,-	MT20HFC	18,-
AD 12100/M	148,-	KD 40MRF	70,-
AD 12100 HP	160,-	L825WG	80,-
		L100WG	88,-

De flesta elementen finns i 4 och 8 ohm
Högtalarsats till "Kolboxen"
AD9710MC, 4 st MT20HFC + filter 165,-
Priserna inkl. moms. Frakt tillkommer.

FIRMA ELOCK,

Örnemovägen 126, 146 00 Tullinge, Tel. 08/778 09 25

Informationstjänst: 101

JÄMFÖR!!

AUDIOCLUB CASSETTBAND
kvalitet från Västtyskland.

C 90 Low noise 5:50
C 60 CrO₂ 7:95
Ampex 7^{1/2}/1800 18:00

TTL-IC m. m.
7447 5:70 7490 3:60
BC237 0:75 741 14 pin 2:00
2N 3055 6:00
2N 3055 SGS-ATES 6:00
Billiga C60LN 2:80 25:--/10 st.
19 mm LED display 18:95

Fullst. prislista med porto.
Mängdrabatter!

ÖSTMARK IMPORT

Box 2026, 641 02 Katrineholm.
Tel. 0150-192 40, 109 41

Informationstjänst: 102

**SPECIALERBJUDANDE – ELEKTRONIK 1976!
UTDRAG ur vårt NYA SPECIALERBJUDANDE**

RÖR med 6 månaders garanti

AZ 41	5.40	ECH 84	3.70
DY 86	3.30	ECL 82	3.70
DY 87	4.40	ECL 85	5.20
DY 802	3.90	ECL 86	4.50
EA 91	2.30	ECL 805	5.20
EABC 80	3.70	EF 80	2.80
EAF 801	4.50	EF 85	3.20
EBF 80	3.70	EF 86	3.70
EBF 89	3.10	EF 89	2.90
EC 86	6.40	EF 183	3.30
EC 88	7.30	EF 184	3.30
EC 92	3.50	EL 34	8.50
EC 900	4.30	EL 81	6.70
ECC 81	3.10	EL 84	2.80
ECC 82	3.10	EL 86	4.20
ECC 83	3.10	EL 95	4.40
ECC 85	3.50	EL 504	8.50
ECC 88	5.~	EL 509	17.30
ECC 808	7.50	EM 84	3.80
ECF 80	4.40	EY 500	9.70
ECF 82	4.20	EZ 80	2.60
ECF 801	5.90	GY 501	10.~
ECH 42	7.60	GZ 34	9.20
ECH 81	3.20	PABC 80	3.80
ECH 83	5.70	PC 86	5.50

Nettopriser i svenska kronor

PC 88	5.50	PFL 200	6.90
PC 92	4.~	PL 21	6.90
PC 96	4.40	PL 36	5.90
PC 97	6.20	PL 82	3.80
PC 900	4.~	PL 83	4.20
PCC 84	3.70	PL 84	3.80
PCC 85	3.80	PL 95	5.40
PCC 88	5.40	PL 504	7.40
PCC 189	5.50	PL 508	9.50
PCF 80	3.50	PL 509	15.70
PCF 82	3.50	PL 519	21.60
PCF 86	6.20	PY 81	4.~
PCF 200	9.20	PY 82	3.10
PCF 201	9.20	PY 83	3.80
PCF 801	5.50	PY 88	3.70
PCF 802	4.50	PY 500 A	8.20
PCH 200	6.~	UABC 80	4.50
PCL 81	6.~	UCH 81	8.10
PCL 82	3.30	UCL 82	5.~
PCL 84	4.20	UL 41	8.50
PCL 86	4.80	UL 84	4.70
PCL 200	7.30	UY 85	3.10
PCL 805	5.~	OA 2	5.50
PD 510	25.~	6 L 6 GB	7.80
PF 86	7.80	807	9.50

Mängdrabatt: fr. o. m. 50 st., även sorterade: 6 %

DIGITALA IC TTL Dual – in – line plasthölje

7404	1.75	7413	2.60	7446	7.40	7476	2.60
7406	3.~	7417	2.60	7472	2.20	7490	3.90
7408	1.75	7420	1.75	7473	2.60	74124	7.40
7410	1.75	7432	2.45	7475	3.90	74141	5.90

IC-SOCKETS Dual – in – line

DIL 14 (14 p.)			1 st	10 st	100 st
DIL 16 (16 p.)			1.10	9.50	87.~
			1.20	11.50	104.~

TV-LIKRIKTARE i plasthölje

1 N 4006	800V	1A		-50	4.70	43.~
1 N 4007	1'000V	1A		-60	5.50	50.~

TANTALKONDENSATORER (Drop form)

	10 st	100 st		10 st	100 st
0.22 μF 35V	3.30	26.~	10 μF 3V	2.90	24.50
1 μF 25V	4.20	33.~	10 μF 10V	3.50	28.~
2.2 μF 20V	4.20	35.~	15 μF 6.3V	3.30	26.~
3.3 μF 10V	3.50	28.~	15 μF 10V	3.50	28.~
3.3 μF 20V	4.20	35.~	33 μF 3V	3.30	26.~
3.3 μF 25V	4.20	35.~	33 μF 10V	4.70	38.~
6.8 μF 10V	3.50	28.~	47 μF 3V	3.30	26.~

Lågvolt-Elektrolytkondensatorer, Fabrikat BOSCH

stående	1 st	10 st	100 st	stående	1 st	10 st	100 st
1 μF 50V	-20	1.70	16.~	10 μF 16V	-25	2.40	21.~
3.3 μF 50V	-20	1.70	16.~	10 μF 25V	-35	3.10	28.~
4.7 μF 25V	-25	2.40	21.~	10 μF 50V	-35	3.10	28.~
4.7 μF 50V	-35	3.10	28.~	33 μF 6.3V	-20	1.70	16.~
10 μF 10V	-25	2.40	21.~	33 μF 10V	-25	2.40	21.~

axiala

4.7 μF 16V	-35	3.10	28.~	220 μF 16V	-45	4.~	35.~
220 μF 10V	-35	3.10	28.~	1000 μF 10V	1.05	9.50	85.~

Elektrolytkondensator – SORTIMENT

Beställningsnummer:			
ELKO 1	30 st Lågvolts-miniaturelektrolyter, väl sorterade		8.50
ELKO 2 C	10 st Lågvolts-miniaturelektrolyter, väl sorterade		3.~
ELKO 3 D	5 st Elektrolyter 6 μF 350/385V		3.~
ELKO 4	50 st Lågvolts-miniaturelektrolyter, väl sorterade		14.~
ELKO 5	100 st Lågvolts-miniaturelektrolyter, väl sorterade		21.~

TYRISTORER

		hölje	1 st	10 st	100 st
TH 0.8/200 M	0.8A	200V M-367	1.20	10.50	95.~
TH 0.8/200 T	0.8A	200V TO-92	1.20	10.50	95.~
TH 1/400	1A	400V TO-39	1.60	15.~	138.~
TH 3/400	3A	400V TO-220	6.10	56.~	475.~
TO 5/400	5A	400V TO-220	7.~	65.~	518.~
TO 8/400	8A	400V TO-220	7.40	69.~	604.~

THIAC

		hölje	8.50	81.50	759.~
TRI 6.5/400	6.5A	400V TO-220	9.10	86.50	819.~
TRI 8/400	8A	400V TO-220	9.50	85.50	768.~
TRI 10/400	10A	400V TO-220	10.~	95.~	880.~
TRI 12/400	12A	400V TO-220			

Mycket fördelaktiga TRANSISTOR-SORTIMENT

Beställningsnummer:			
A	20 st olika germaniumtransistorer		7.~
B	50 st olika germaniumtransistorer		15.50
C	20 st olika kiseltransistorer		8.~
D	50 st olika kiseltransistorer		17.~
E	10 st olika effekttransistorer, germanium och kisel		17.~
F	100 st olika EF- och LF-transistorer, germanium och kisel		26.~
G	500 st olika EF- och LF-transistorer, germanium och kisel		119.~

Ytterst prisvärda DIODER och TRANSISTORER

		10 st	100 st
DUG	Univers. – Germanium – DIODER	1.20	11.~
DUS	Univers. – Kisel – DIODER	1.40	12.50
TUPG	Univers. – PNP – Germanium – TRANSISTORER	2.40	22.~
TJUNG	Univers. – NPN – Germanium – TRANSISTORER	2.80	25.~
TJUS	Univers. – PNP – Kisel – TRANSISTORER	2.60	23.50
TUNIS	Univers. – NPN – Kisel – TRANSISTORER	3.~	26.50

Beställ broschyr om vårt **KOMPLETTA SPECIALERBJUDANDE 1976!** Försändelsen skickas mot postförskott från Lager Nürnberg. Emballage och porto mot självkostnadspris tillkommer. Mellanförsäljning förbehålles.

INGENIEUR-BÜRO · IMPORT · TRANSIT · EXPORT
ELEKTRO-RUNDFUNK-GRÖSSHANDEL

Eugen Queck

Augustenstrasse 6. Tel: 46 35 83 D 85 Nürnberg, Västtyskland

Rörvoltmeter T och TE-65

DC V: 0 – 1,5 – 5
– 15 – 50 – 150
– 500 – 1500 Volt
AC V: 0 – 1,5 – 5
– 15 – 50 – 150
– 500 – 1500 Volt
rms 0 – 4 – 14 –
40 – 140 – 400 –
1400 – 4000 Peak
to Peak Ohm: R x 10
– 100 – 1 K – 10 K – 100 K – 1 M
– 10 M (0,2 1000 M)
dB-skala: – 10 dB till + 65 dB
Ingångsimpedans 11 Mohm.
Strömkälla: AC 220 volt 50 Hz.
Dimensioner: 140 mm (b) x 215
mm (h) x 150 mm (d).
Vikt: ca 2,5 kg.
Levereras med: testprot. och bruks-
anvisning. **Netto kr 335:–**



OSCILLOGRAF TO-3

Rör 3 KP-1 3
tum, ing.-imp.
2 M Ω / 20 pF.
med prob 2 M
pF. Bandbredd
2 p/s – 2,5
MC. Stigtid:
0,15 μs. Känslighet: 100 mV/cm.
Direktkalibrerad i V/cm. Dämp-
ning: x 1, x 10, x 100.
Svepfrekvens: 5 p/s – 200 Kc/s
uppdelat på 4 områden med fin-
justering. Specialsvop för TV
märkt TVH. Kontroller: Intensitet,
fokus, astigmatism, vert. o. hor.
pos., synk. o. svep, ext. o. int.
Fasjustering för TV-sveping. Sta-
biliserad anodspänning. Nätspän-
ning: 220 V 50 p/s. En utmärkt
och prisbillig oscillograf för TV-
service. **Nu kr 855:–**



**TONGENERATOR
TE-22 D**

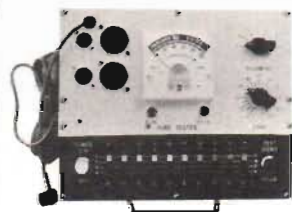
Frekvensområde:
20 p/s – 200 KC
på 4 band. Sinus
och fyrkantvåg.
Moderna dubbelrat-
tar, 140 x 115 x
170 mm.
Kr 415:–



AC Brygga Belco BR-8
R: 0.1 Ω – 11,1 M Ω Noggrannhet:
0,1 – 10 Ω + 2% + 0,1
10 Ω – 5 M Ω + 1 %
5 M Ω – 11,1 M Ω + 5 %
L: 1 uH – 111 H. Noggrannhet:
1 uH – 100 uH + 5% + 1 uH
1 mH – 111 H + 2 %
C: 10 pF – 1110 uF. Noggrannhet:
10 pF – 1000 pF + 2% + 10 pF
111 pF – 111 uF + 1% – 1,5 %
111 uF – 1110 uF + 5 %
111 uF – 1110 uF + 5 %
T: 110000 – 11100. Noggrannhet:
+ 1% – 1,5%. **Kr 395:–**

**Signalgenerator
Tech TE-20 D**

Frekvensområde:
120 kHz till 500
MHz uppbyggd på
6 band.
Intern modulation
400 Hz
**Pris inkl moms
Kr 375:–**



RÖRPROVARE TC-2

Provar alla gängbara rörtypen såväl
europiska som amerikanska och
japanska. Denna apparat torde vara
den enda som kan prova alla ovan-
nämnda typer. Provar emission, av-
brott, kortslutning och läckning.
Inställningstabell och utförlig be-
skrivning medföljer. **Kr 310:–**

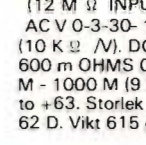
**Sydimport
400-Wtr**

DC V: 0,5–
5000 Volt, 8
områden (20 k
Ω/V)
AC V: 2,5–
1000 Volt, 6
områden (4 k
Ω/V)
DC A: 50 μA–
10 A, 6 områden
AC A: 100 mA–10 A, 3 områden.
Ohm: R x 1 till 10 k (0–50 m Ω),
5 områden. **Pris inkl. moms 300:–**



TV-7081EM

Högkänsligt FET-laboratorieinstru-
ment. 12 M Ω
ingångsmotstånd.
Meter: 36 μA
21 område med
OFF position.
DC V 0-0.3-1.2-
12-60-300-1.2 K
(12 M Ω INPUT RESISTANCE)
AC V 0-3-30-120-600.
(10 k Ω /V), DC A 0-60μ-600μ-
600 m OHMS 0-1 K - 100 K - 10
M - 1000 M (9 Mid-Scale) dB - 20
to +63. Storlek 165 H x 130 W x
62 D. Vikt 615 g. **Kr 299:–**



Sydimport CB-78

Nu åter i lager för omgående leve-
rans, 5 watt 23 kanaler syntessta-
tion. Dubbelsuper, komplett med Pris
alla kristaller. Ny upplaga. Bättre, endast
billigare, effektivare än någonsin. **650:–**



Sydimport PR-1 B "Den lille jätten" 3 watt

Vart tog han vägen? Nu är han här igen och har vuxit
sig ännu större. Inte till formatet men till styrkan. Kraf-
tigare, bättre, strömsnålare än någonsin. 2 kanaler,
brusspärr, tonanrop, öronmussla. Känslighet 0,5 μV.
Dimensioner och vikt som en 500 mV-station. Finns i
två olika utföranden.
3 watt 18 volt
Passande låderväska **Kr 425:–
Kr 44:–**

Ett mindre antal apparater och instrument med obetydliga
skönhetsfel utförsäljes till mycket reducerade priser.

Vi söka återförsäljare över hela landet. Även privatpersoner kunna antagas
som återförsäljare. Vi ha de absolut lägsta nettopriserna. Rekvirera vårt nya
försäljningsprogram med speciell nettoprislista för återförsäljare. Sändes
mot kr 3:– i frimärken.

Älvsjö Sydimport Aktieföretag

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

GRAND MASTER AMPEX 456

GRAND MASTER används av inspelningsstudios världen över för musikinspelningar.

Bandstorlek	Antal per förp.
1/4"	12
1/2"	6
1"	6
2"	2

Minsta orderstorlek hel förpackning.



AMPEX

Amplex AB, Ljudavd. Box 7056
S-172 07 Sundbyberg/Sverige
Tel. 08/28 29 10

Informationstjänst 106

Vi konsulterar och projekterar inom:

**ljuddistribution – PA-system –
inspelningsstudios – audioakustik.**

Vi marknadsför:

**JBL professionella högtalarsystem
MCI studioutrustning
dBx brusreduceringssystem
SoundCraft mixersystem
Master Room efterklangsenheter
och en hel rad andra
professionella audioprodukter.**

Ingenjörfirma

JAN SETTERBERG

Kungsgatan 5 411 19 Göteborg Tel. 031/130216.

Informationstjänst 106

Annonsörsregister för Radio & Television nr 10 1976

A-Ljud	70, 71
ADVE	100, 120
Ampex	65, 130
Audio Lab	28, 29
Audio Nord	96, 97
AVAB	90
Bang & Olufsen	80, 81
BASF	43
Battercentralen	121
Beckman Innovation	7, 25
Bejoken	120
BJ:s A-produkter	90
Bose Sweden	112
Bosch	38, 39
Büel & Kjaer	91
Bällsta Träindustri	122
Chalminvest	123
Curb	100
Dalton Digital	124
Deltron	120
Eklöv, Aug	124
Elektroholm	119
Elektronikkolan	124
Elektroniktjänst	125
Elfa	102, 109, 132
Elock	128
EMI	123
Ferner, Erik	10
Frekvensia Gete	92
Glotta	116
Götarp	124
Handic-bolagen	131
Hi Fi Kit	125
Högfäldt, Torsten	113
Import & Exports	8
Inertia	90
Inko'x	122
Jacobsen, W C	125
JBN	126
Jenving, Tommy	10
Josty Kit	21
Knutsson, Bo	104
Kåbe	118
Live Recording	124
Ljudex	111
Ljudia	125
Ljudmiljö	94
Ljudprodukter	25
Malmstens Musik	124
Mascot	128
MaTer Import	118
MBG	119
Minic Teleprodukter	125
Mirsch, Olle	105
Nasab	93, 101
Nordiska Teleprodukter	23
Persson, Martin	103
Pickering	110
Pioneer	69
Power Box	124
Queck, Eugen	129
Rådberg, HAB	120, 121
Rydin Elektroakustik	2, 34, 35, 95
Scandia Metric	123
Scapro	121
Schlumberger	113, 119
Sentec	55
Septon	79
Servex	51
Setterberg, Jan	9, 130
Siemens	47
Siren Skyddslarm	125
Skand Dataautomation	126
Skand Telekompaniet	122
Sonab	11
Sono Elektronik	126
Stenhardt	111
Supreme	116
Svebry	122
Sv Audioproduktion	108
Sv Philips	57, 75
Tandberg	114
Theilmod, Harry	5
Tonola Hi Fi	106
Transduktor Winding	117
U66 Elektronik	117
Video-produkter	126
Wernor Ljud	115
Wilmslow Audio	124
Alvsjö Sydimport	129
Ostmark	128

Prenumerationstjänst

Postadress: Box 3263,
103 65 Stockholm 3
Telefon: 34 07 90
Postgirokonton: 88 95 00-5
Prenumerationspris:
Helår 12 nr 74: —
Reservation för pris-
ändringar.

Prenumerationer kan beställas
direkt till Prenumerationstjänst, Box
3263, 103 65 Stockholm 3, i Sverige på
närmaste postanstalt med postens tid-
ningsinbetalningskort postgirokonton
88 95 00-5.

Definitiv adressändring, som måste
vara förlaget tillhanda senast 3 veckor
innan den skall trada i kraft, görs skrift-
ligt antingen på av förlaget utsändt blan-
kett eller postens adressändringsblankett
2050.03. (Adressändringsavgift 1.50.)
Nuvarande adress anges genom att
adressslappen på senast mottagna tidning
eller dess omslag klistras på adress-
ändringsblanketten.

Adressändring på utländskt postabon-
nemang verkställs på posten i respekti-
ve land.

Losnummer och äldre exemplar: Rek-
vireras genom Pressbyrån eller direkt
från Ahlen & Akerlunds Forlags AB, För-
säljningsavdelningen, Torsgatan 21,
Stockholm Va, tel 08/34 90 00. Bilaga
inga pengar, tidningen sänds per postför-
skott. — Obs! Alla tidigare exemplar än
vissa fr o m årgång 1966 är numera slut.
Redaktionen kan icke effektivt beställ-
ningar på kopior av artiklar ur äldre nr!

ADVERTISING REPRESENTATIVES

Belgium
Publicitas Media, Vlemminkveld 44, B-200
Antwerpen, Telephone 03/33 54 61, Telex
33795

France
R.I.P.S.A. 26, avenue Victor-Hugo, 75111
Paris 16, Telephone 01/727 73 04, Telex
61067

Denmark
Civis-konon Bent S Wissing, International
Marketing Service, Kronprinsensgade 1,
DK-1114 Kopenhagen, Tel 01/11 52 55

Germany
Publicitas GmbH, 2 Hamburg 39, Bebel-
allee 149, Tel 040/511 00 31-35, Telex
02 15276

Holland
Publicitas, 38, Plantage Middenlaan, Am-
sterdam 1004, Telephone 020/23 20 71,
Telex 11656

Italy
Etas Kompass, Riviste Estere, Via Manteg-
na 6, 20154 Milano, Telephone
02/34 70 51, Telex 33152

Switzerland
Mosse-Annoncen AG, CH-8023 Zurich,
Limmatquai 94, Telephone 01/47 34 00,
Telex 55235

United Kingdom
Frank L Crane Ltd, 16-17 Bride Lane,
London EC4Y 8EB, Telephone 01/353-
1000, Telex 21489

Principischeman

Principischeman i RT är ritade enligt föl-
jande riktlinjer:

Komponentnumren korresponderar
mot motsvarande nummer i ev stycklis-
tor.

Beträffande komponentvärderna i sche-
mana gäller att för motstånd utelämnas
ohm-tecknet, och för kondensatorer ute-
lämnas F.

Således är 100 = 100 ohm, 100 k =
100 kohm, 2 M = 2 Mohm, 30 p = 30
pF, 30 n = 30 nF (1 n = 1 000 p), 3 u = 3
uF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kon-
densatorer 250 V provsp om ej annat
anges i stycklista.

Alla förfrågningar som avser i RT pu-
blicerat material — artiklar, produktöver-
sikt m m samt byggbeskrivningar sche-
man och komponenter liksom kretsar —
resp allmänna frågor skall göras skrift-
ligen till red. Telefonförfrågningar kan i
allmänhet inte besvaras p g a tidsbrist.
För alla upplysningar om äldre RT-nr:s
innehåll hänvisas till bibliotekens inbund-
na arg med årsregister.

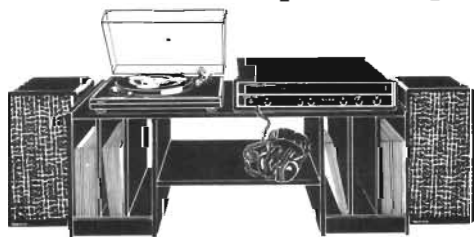
Nyhet!
Skaffa katalogen!



handic[®] hifi/stereo

Nu introducerar h a n d i c ett helt nytt hifi/stereo-program. Med en tuff och fräck design - så annorlunda att den väckt uppmärksamhet i hela världen. Och med pålitlig kvalitet in i minsta detalj. Programmet har tagits fram av h a n d i c utvecklingsavdelning i samarbete med internationellt ledande hifi-expert, så du kan vara säker på att elektroniken är av högsta klass. Programmet är helt komplett - och nu kan du få allt du behöver i förstärkare, skivspelare, högtalare, o s v. i **samma** design. Och inte nog med det: Alla enheterna är modulanpassade, så att du kan kombinera som du vill. Stapla på höjden eller ställa i en rad, bredvid varandra.

Stereobänk på köpet!



Köper du något av vidstående h a n d i c stereopaketer före den 31 december 1976 får du en svartbetsad stereobänk (värd ca 440.-) utan extra kostnad.

Intressanta priser - ännu intressantare blir de om du köper i paket. Det finns tre att välja på:

Paket 1: En förstärkare 3030, ett par högtalare HL-30 och en skivspelare TT 30.
Normalpris inkl. moms ca 3.335:-
Paketpris inkl. moms ca 3.165:-
Du tjänar 170:-

Paket 2: En förstärkare 5050, ett par högtalare HL-50 och en skivspelare TT30.
Normalpris inkl. moms ca 4.485:-
Paketpris inkl. moms ca 4.225:-
Du tjänar 260:-

Paket 3: En förstärkare 3030, ett par högtalare HL-30 och ett kassettdäck 999.
Normalpris inkl. moms ca 3.985:-
Paketpris inkl. moms ca 3.785:-
Du tjänar 200:-

Paket 1: En förstärkare 3030, ett par högtalare HL-30 och en skivspelare TT 30.
Normalpris inkl. moms ca 3.335:-
Paketpris inkl. moms ca 3.165:-
Du tjänar 170:-

Fråga hos din radiofackhandlare efter hifi/stereo-programmet med orange linje!

Fyll i och posta så får du den nya hifi/stereo-katalogen inom några dagar - och alla detaljer också om de förmånliga paketerbjudandena.

Namn _____

Adress _____

Postadress _____

RT 10-76

Marknadsför komradio, biltelefoner, bilradio/stereo, polisradio, hifi och PA-utrustning.

handic
bolagen



Box 156 421 22 V Frelunda Tel 031 45 01 80



Revox har en annan uppfattning!

Ett vanligt sätt att skaffa sig en hifi-anläggning är att börja med en relativt liten och billig anläggning för sitt sedan byta upp sig till en mer avancerad och dyrare anläggning. När du då till slut har fått det du verkligen vill ha har det blivit en ganska kostsam affär.

Revox har en annan uppfattning om hur du ska börja. Det är ju bättre att med en gång skaffa den anläggning som det i alla fall blir till slut. Så kan du redan från början njuta av hög kvalitet. Till exempel med Revox A720. FM-stereoreceivern utan slutsteg som tillsammans med bandspelaren Revox A700, slutsteget Revox A722 och ett par Revox-högtalare ger en hifi-anläggning i högsta klass.

Revox A720. Digital FM-stereoreceiver med snabbval av sex stationer, och en femsiffrig numerisk display visar inställd frekvens. Driftfri avstämning i diskreta 50 kHz-steg med en noggrannhet

av 0.005%. Buffertförstärkare på alla ingångar och justerbar ingångskänslighet. Ingångar för 2 bandspelare, 2 skivspelare, 2 hörtelefonutgångar.

Revox A722. Sinuseffekt 2 x 60 watt, låg distortion.

Skriv till oss så får du broschyr med alla data. Eller lyssna själv. Hos din hifi-fackhandlare.

REVOX

Generalagent: Elfa Radio & Television AB.
171 17 Solna.

 MEDLEM AV SVENSKA HIFI-INSTITUTET