

radio & television

Nr 3
MARS 1978
PRIS 9:50 (inkl moms)
I DANMARK 14:75 Dkr
I FINLAND 9:25 Fmk
I NORGE 15:75 Nkr (inkl moms)

tidskrift för tillämpad elektronik

**Specialprogram för dosan
för bandspelarräkneverket
med exakt timer för tapen**

**RT granskar
Commodore-datorn
PET 2001**

**Bygg för mörkrummet:
Modern fototimer
med C-MOS-kretsar**



RT-provning: Technics 9600

**Bygg för Hi fi-labbet:
Fasvinkelmätande
realeffektmeter**



JVC ger musiken en ärlig chans!

JVC presenterar i år en serie receivers, skivspelare, förstärkare och kassettdäck som är intressantare än någonsin tidigare. Intressanta därför att de har tekniska detaljer som många andra fabrikat saknar.

JVC:s tekniker har dock inte nöjt sig med att ligga i främsta ledet på den tekniska sidan. De har också förstätt att en avancerad hifi-anläggning även ska fungera som en naturlig del av din egen hemmiljö.

Antingen du söker en ljudanläggning för ett par, tre tusen eller tillhör de människor som inte nöjer sig med mindre än det absolut bästa, kosta vad det vill, ska du veta att JVC erbjuder en serie för alla tänkbara krav och smakriktningar.

Gå in till närmaste JVC-handlare. Lyssna till ljudet och njut av formgivningen.

Receivrar: De fem skjutreglagen, SEA-tonkontrollen, på receivers högra del är JVC ensam om. **Med den kan du justera klangbilden och exakt anpassa den efter din egen smak.** En viktig detalj

eftersom möbler och inredning påverkar klangfärgen.

Som du vet har Sveriges Radios stereosändningar kommit igång på allvar. Da är det skönt att veta att i samtliga JVC:s receivrar sitter en högkänslig, stereoklar radiodel med dubbla instrument för exakt stationsinställning. I JVC:s serie ingår inte mindre än 5 apparater från 2 x 25 W upp till 2 x 180 W! Alla väl värda sitt pris.

Kassettdäck: Super ANRS är ett unikt brusreduceringssystem som du bara hittar i JVC:s kassettdäck. **Det ökar diskantdynamiken med upp till 12 dB! Det betyder en ovanligt klar och ren diskant även när du öser på med högsta volym.**

Traditionella VU-metrar är ofta alltför långsamma för att hinna registrera plötsliga, starka ljudtoppar i musiken. På JVC:s kassettdäck sitter därför dessutom fem ljusdioder som är hela 300 ggr snabbare. Du kan justera inspelningsvolymen exakt utan överstyrning.

Sen-Alloy tonhuvudet har JVC uppfunnit. Det har ferrithuvudets slitstyrka

samtidigt med permalloy-huvudets goda ljudegenskaper.

Du kan välja mellan sammanlagt 9 kassettdäck, allt från det exklusiva Elcasettdäcket i prisklassen runt 5.000:— ner till Dolbydäck för ca 1.000:—.

Skivspelare: Skivspelaren på bilden är **direkt driven med autoretur.** Den har S-formad tonarm med äkta kardansupphängning och lågt placerad motvikt för lägre distorsion och okänslighet för yttre vibrationer. Inte nog med det. Den har dessutom stroboskop och finjustering av hastigheten samt lättinställd antiskating med skalor för både rund och elliptisk nål.

Den här skivspelaren kostar bara lite över tusenlappen. Vi vågar påstå att du inte kan hitta en billigare skivspelare med lika bra värden och samma finesser.

JVC erbjuder sammanlagt 7 olika skivspelare, allt från en remdriven halvautomat i prisklassen runt 750:— upp till det allra mest exklusiva kvartsstyrda verket som kostar över 6.000:—. Gjort för den sanne vännen av extremt avancerad hifi.

JVC

Avancerad teknik för skönare musik.

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



OMSLAGET berättar om att vi den här månaden erbjuder ett lika ovanligt som förnämligt och kvalificerat mätinstrument för lågfrekvens – den fasvinkel-mätande effektmetern, som ger ett "sant" utefektivvärde och som skall användas ihop med aktuella högtalare för realistiska värden från förstärkaren.

Så har vi provat Technics stora stereokombination SE/SU 9600.

RT-foto: Claes-Göran Flinck

räkneverkets siffror till speltid och även bestämma vilken mätarställning som svarar mot en viss speltid.

Bättre tonhuvuden med Hall-effekt 34

Ett nytt magnettonhuvud i Hall-effektteknik har tagits fram av Hitachi för att ge bättre linjäritet och lägre distorsion än vad gängse tonhuvuden förmår.

Högtalarteknikens grunder – del 3 38

Vi fortsätter här med att beskriva den teoretiska bakgrunden för dynamiska högtalare – något varje konstruktör av ljudkällor bör känna till.

Praktiska och elektriska kontaktproblem – del 2 48

Detta är den avslutande delen i Angus McKenzies stora genomgång av kontakter och signalparametrar i terminaler. Speciellt brusproblemen utsätts för ingående granskning i artikeln.

Printer för mikrodatorn – del 3 50

Denna lilla printer ger utskrifter med 40 tecken per rad. Här behandlar vi anpassningskretsarna mellan printer och dator samt tillhörande programvara.

6 Ny krets för bildskärmsterminaler 51

Den franska firmen CSF-Thomson har utvecklat en integrerad krets som förenklar byggandet av en bildskärmsterminal för datasystem.

8 Kommentarer om förstärkare 54

Från läsekretsen har vi mottagit en del synpunkter på förförstärkarbygget i RT 1977, nr 12, som vi återger och kommenterar.

12 Nyskapade ljud med Aphex Aural Exciter – del 2 56

I den avslutande artikeln redovisar Bengt Olwig några mätdata och lyssningsintryck efter en dryg månads användning.

14 Bygg själv: Wattmeter med fasvisning 60

Vid högtalar- och förstärkarmätningar måste man ta hänsyn till fasvinkeln mellan ström och spänning om man skall få meningsfulla resultat. Vårt instrument mäter verklig effekt och fasvinkel.

Insamling av analoga värden för databehandling 66

Denna artikel visar steg för steg hur ett system för datainsamling bör byggas.

Månadens audioprovnings 70

Den stora och solida kombinationen SE 9600/SU 9600 från Technics granskas i RT-testet. En för många krävande ändamål väl lämpad konstruktion där speciellt förförstärkaren är "otidsenligt bra", finner Ulf B. Strange.

19 Radioprognoser 11

29 Rättelse: Schema till TV-spel 15

32 DX-sidan 27

Nya produkter 58

Innehåll

Nytt distorsionsbegrepp:

Förutom begreppen TIM och DIM har vi nu SID, som kan sägas vara en förlängning av de övriga begreppen. Bengt Olwig orienterar.

Nytt TV-chassi med välljud

Philips nya K 12-chassi är utvecklat med tanke på god ljudkvalitet. Läs om förbättringarna i ljudled och i mottagarens övriga delar. Den förebådar till en sådan kvalitet att sändarna i en del fall är underlägsna.

Minidatorn Commodore PET 2001

Läs vår utförliga presentation av denna kraftfulla minidator, som byggts upp runt mikroprocessorn 6502. Kompletterad med bildskärm, kassettbandminne och alfanymeriskt tangentbord kan den få mångsidig användning!

Magnetkänsliga resistanser klarar tätpackad information

Forskningsrön inom halvledarteknologi visar att bandhuvud och andra magnetfältavläsare med fördel nu kan utföras med magnetkänsliga resistanser. Här några Philips-resultat.

Från primitiv klangkropp till popålderselektronik – del 10

I detta avsnitt återvänder författaren till den akustiska gitarren i en intervju med den kände svenske gitarrbyggaren Georg Bolin.

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

Mörkrumsur att bygga med CMOS-kretsar

Detta digitala mörkrumsur (timer) ger god precision och är lättbyggt med okritiska CMOS-kretsar.

Gör bandspelarens räkneverk tidvisande!

Med detta konverteringsprogram för räknedosa kan du omvandla

REDAKTION 08/34 00 80

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

ANNONSAVDELNING

08/34 00 80
Annonsschef: Dick Kjellberg

ANNONSMATERIAL

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

© Specialtidningsförlaget AB 1978

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

*
Medlem av Factu/Föreningen Svensk Fackpress
Adress: Sveavägen 53, 105 44 Stockholm
Postadress: Box 3224
103 64 Stockholm

Telegramadress:

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

PRENUMERATION:

Se sid 74
RT:S PRINCIPSCHEMAN:
Se sid 74

Åhlén & Åkerlunds Tryckerier 1978



En ny generation av instrumentförstärkare — V-S MUSICIAN & V-S BASSAMP

Stor nyhet till musiker med elektroniska musikinstrument.

VARFÖR?

H//H Electronic har utvecklat en helt ny generation instrumentförstärkare som är före sin tid med nya kontroller, en ny teknik och med nya ljudmöjligheter. Ditt musikinstruments signaler omformas till ett kontrollerbart superljud.

HUR?

1. De nya instrumentförstärkarna har det bäst kalibrerade kontrollsystemet någonsin i en förstärkare — lika bra som i många studiomixers.
2. En ny och unik finess kallad "Voice control" kan variera förstärkarens grundkaraktär på ljudet.
3. Förstärkarna kan producera en mjuk rördistorsion vid varje ljudvolym och inte bara vid full ut-

nivå. Alternativt kan ljudet vara så rent, som från den renaste transistorförstärkare. Du kan själv välja.

4. En i sanning omfattande möjlighet till olika klanger! V-S Musician kan ställas in att låta som en 5-watts nybörjarförstärkare, en 100-watts rörförstärkare för full maskin, en ren och kristallklar transistorförstärkare eller vilket slags förstärkare Du kan önska Dig.

5. Hemligheten. En ny, annorlunda, skyddad, patenterad och helt inkapslad kretsmodul, som nu och framgent endast kommer att finnas på H//H utrustning.

6. H//H förstärkarna är tillverkade efter den högsta industristandard som förekommer.

Tro oss inte på vårt ord. Kila in till Din närmaste H//H-handlare och prova de nya V-S förstärkarna!



HARRY THELLMOD AB

KROSSGATAN 40 · 162 26 VÄLLINGBY · Tel. 08/739 0145

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

Ytterligare minskad spetsmassa

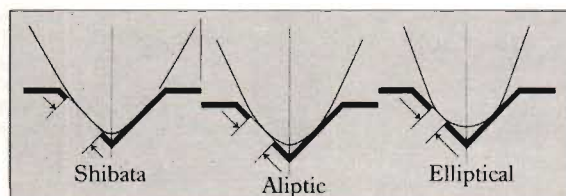
ZLM har en ytterst liten naken diamant med $0,1 \times 0,2$ mm's fäste. Detta ger större styrka och mindre massa än vanligt använd kvadratisk infattning. Diamanten är monterad på ett nytt koniskt nålrör, vilket återigen minskar massan. Faktum är att ZLM har reducerat massan med 50% jämfört med berömda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

Mindre massa genom ADC-patent

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

Ny lågslitage ALIPTIC slipning

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



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

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

Bästa möjliga polering

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

Rymdkänsla

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

Den nya ZLM Aliptic

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

Den bästa pickup vi någonsin har gjort

ZLM är utan tvivel den bästa pickup vi någonsin har gjort, men det är väl värt att även titta närmare på den nya ADC XLM Mk III som innefattar alla stegen mot minskad massa från ZLM, men som har en mycket liten elliptisk diamant. Den har också individuell specifikation.

Programmet kompletteras med fyra pickuper i QLM Mk III-serien innefattande nya konstruktionsfinesser och fina uppfinningar som exempelvis DIASA (diamant + safir) elliptisk spets.

ZLM Aliptic data

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

Skriv eller ring för ytterligare upplysning.



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



SID - en ny gammal distorsionsfaktor med ny betydelse

I förlängningen av den världen över pågående diskussionen om DIM - dynamisk intermodulationsdistorsion - i förstärkare har begreppet SID lanserats från USA-håll. SID står inte i något motsatsförhållande till DIM eller TIM som kvalitetsparameter vid förstärkarbedömningar och är heller inget riktigt nytt begrepp. Nytt är emellertid begreppets tolkning och mättekniska bakgrund. Bengt Olwig orienterar här om SID.

■ ■ Ett av de nya och, som det verkar, lovande betraktelsesätten vad gäller klassificering av analoga tonfrekvensförstärkare är den på senare tid flitigt debatterade slew rate-inducerade distorsionen, populärt förkortad SID. Ett flertal mer eller mindre vetenskapliga rapporter i ämnet har utkommit under 1977. Bland utbudet märks speciellt namnet *Walter G Jung* (ref 1 och 2).

SID inget nytt

Företeelsen med slew rate-begränsningar i analoga system är långt ifrån någon ny upptäckt. Vad som däremot är nytt och intressant är tolkningen och mätningen av det här fenomenet. Men varit ligger då skillnaden mellan den klassiska slew rate-tolkningen och begreppet SID? Det rör sig faktiskt inte om någon skillnad utan snarare om en utvidgning av den klassiska modellen. Men för att ta saker och ting i rätt ordning är det på sin plats med en återblick på vår förstärkarmodell, som den beskrevs i RT 1978 nr 2.

Den här grovt förenklade modellen (fig 1A) är tänkt att symbolisera de två huvudblocken i en normal audioförstärkare. Dels har vi på ingångssidan en konverter som omvandlar den inkommande signalspänningen till en varierande ström $g_m \cdot \Delta U$ och dels har vi på utgångssidan en s k integrator. Integrationen förekommer i större eller mindre grad i varje förstärkarsystem och beror av systemets ändliga frekvens- och strömegenskaper. I fig 1B kan vi studera en mer detaljerad modell av vår förstärkare. Transistorerna Q_1-2 fungerar här som ett vanligt differentialsteg. Q_3-4 är kopplade som s k strömspeglar medan Q_6 är differentialstegets strömgenerator. Denna ser till att differentialstegets totala emitterström I_1 hålls konstant, oberoende av utstyrningsgrad hos differentialparet. Tillsammans kommer Q_1-4 och Q_6 att ombesörja systemets spänningsströmomvandling (transistorer är nämligen strömstyrda aktiva komponenter).

Ingångsstegets branhet (transkonduktans) g_m kan nu matematiskt skrivas som i ekv (1)

$$g_m = \frac{\delta i_c}{\delta U_{be}} \bigg|_{U_{ce}} \approx \frac{I_1}{2 \cdot U_T} = \frac{I_1 \cdot q}{2 \cdot KT} \quad (1)$$

Transistor Q_5 bildar tillsammans med strömgenerator Q_7 en integrator. Ingångsströmmen till Q_5 tas från differentialsteget och kan tecknas enligt ekv (2)

$$\Delta i = I_1 \cdot \tanh(\Delta U / 2 U_T) = I_1 \cdot \left((\Delta U / 2 U_T) - \frac{1}{3} (\Delta U / 2 U_T)^3 + \dots \right) \quad (2)$$

Ur ekv (2) framgår att systemet är olinjärt och således kommer att orsaka betydande distorsion då U antar stora värden. Hur stor avvikelser från den ideala kurvan som föreligger framgår av fig 2.

Maximalt uttagbar ström från differentialsteget är I_1 , dvs bestäms av strömgeneratorn Q_6 . Denna ström bestämmer förstärkarens spänningsderivata SR (egentligen strömderivata) enligt ekv 3.

$$SR_{max} = \frac{I_1}{C} \quad (3)$$

Hur nära SR_{max} vi kan arbeta, dvs hur pass snabba signaler vi kan reproducera i vårt system, beror av dess linearitet. Vid fullständig slew rate-limitering uppgår den totala harmoniska distorsionen till ett flertal procent.

Ur fig 2 kan vi konstatera, att redan en $\Delta i / I_1$ -kvot i storleksordningen 0,25 börjar orsaka notabel distorsion. Detta innebär m a o att ett mer än 25 %-igt utnyttjande av maximalt tillgänglig spänningsderivata leder till distorsionsökning. Denna distorsion är s k SID.

Nu invänder säkert någon att vi enbart har studerat förstärkarmodellens råförstärkningsgenskaper, men faktum kvarstår, att de interna egenskaperna i en förstärkare inte påverkas av att vi anbringar en yttre motkoppling. Vårt teoretiska resonemang är således giltigt även för motkopplade system. Däremot kommer motkoppling att sänka distorsionsnivån och tillåter ett utnyttjande närmare SR_{max} .

Walter Jung menar bl a att "spänningsderivata kan bara mätas vid råförstärkning, eftersom en snabb spänningsvariation hos audiosignalen definitionsmässigt kommer att orsaka en kortvarig blockering av återkopplingslingan. Men vare sig man har 100 %-ig eller 1 %-ig motkoppling, kommer den grundläggande spänningsderivatan inte att förändras, eftersom den enbart beror av I_1 / C ".

Slutstegen mest kritiska

För en normal effektförstärkare är kraven på hög spänningsderivata mycket stora. För t ex en 200 watts effektförstärkare avsedd för 8 ohms belastningsimpedans krävs minst 7 V/ μ S för att den skall kunna återge signalfrekvensen 20 kHz vid full uteffekt. Vid denna frekvens får vi då ca 1 % THD, varför man för högklassig ljudåtergivning behöver långt högre värde på spänningsderivatan för acceptabel ljudkvalitet.

Nu hör det också till saken att denna spänningsderivata skall gälla vid komplex högtalarlast, dvs ett långt strängare krav än motsvarande spänningsderivata över en rent resistiv last.

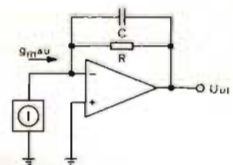


Fig 1A. En konventionell förstärkare kan tänkas uppdelad i två huvudblock, ett spännings-strömomvandlande ingångssteg och ett integrerande steg. Integrationen kan ske till följd av interna miller-kapacitanser såväl som av andra faktorer.

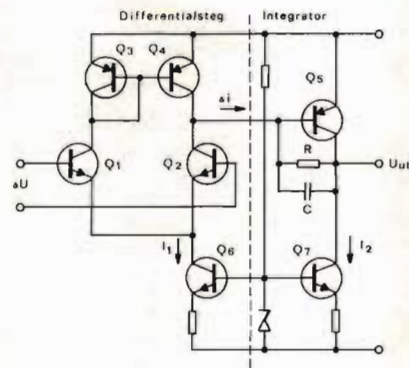


Fig 1B. Här har vi en mer detaljerad bild av hur en normal förstärkare kan tänkas vara uppbyggd. Ingångsstegets differentialtransistorer Q_1-2 är kopplade till en s k strömspegel Q_3-4 och en strömgenerator Q_6 . Utgångssidan består i huvudsak av en integrator Q_5 med integrationskondensatorn C . R symboliserar stegets ändliga förstärkning, medan transistor Q_7 svarar för den konstanta strömmatningen I_2 .

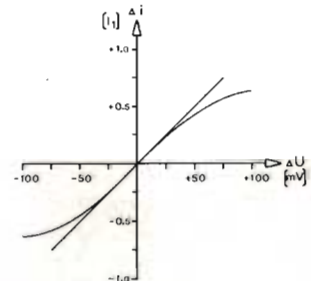


Fig 2. Här framgår schematiskt överföringsfunktionen för Δi som funktion av ΔU . Som framgår, avviker verklighetens överföringskurva från den önskade, linjära kurvan i diagrammet. Det är denna olinjäritet som kommer att orsaka slew rate-begränsning i systemet.

SID ur THD-mätningar

Walter Jung har i sina publikationer visat, att SID med fördel kan mätas på motsvarande sätt som normala THD-mätningar. Föreligger SID, upp kommer bl a accentuerad tredjtonsdistorsion. Vidare gäller, att eventuellt osymmetri i förstärkarens transkonduktans (och därmed även i spänningsderivatan) kommer att öka graden av SID. Slutligen gäller, att om mätobjektets fasgång vid en given signalfrekvens förändras vid stora spänningsving, föreligger sannolikt SID.

Litteraturreferenser

- 1 Slewing induced distortion and its effect on audio amplifier performance, *Walter G Jung, Mark L Stephens, Craig C Todd, AES preprint No 1252.*
- 2 Slewing induced distortion in audio amplifiers Part 1-3, *Walter G Jung, Mark L Stephens, Craig C Todd, The Audio Amateur, 1977.*

KOLLA, NYA MARANTZ!

MARANTZ, amerikanska HiFi-apparater i världsklass, har nu kommit med ett helt nytt program som redan rönt stor uppmärksamhet hos såväl radiohandeln som allmänheten. Recivrar, kassettdäck, förförstärkare, tuners, förstärkare, högtalare och skivspelare, har fått både ny design och nya finesser. Men håller fortfarande högsta MARANTZ-kvalitet. Dessutom kan MARANTZ nu erbjuda en komplett stereoanläggning till ett pris som passar dom flesta. MARANTZ PAKET 2000.

Kolla nya MARANTZ, en fröjd för ögat, en njutning för örat och en överraskning för plånboken.

MARANTZ finns hos ledande fackhandlare.



marantz.
We sound better.

Marknadsförs av FnsAudio, Franzéngatan 6, 104 25 STOCKHOLM. 08/13 12 55

Philips nya tv-mottagare K 12: En gränsöverskridande innovation

Foto: Förf:a

■ Televisionstekniken har kommit därhän, att själva bildalstringen och dess transmission knappast längre erbjuder några svårare problem i normalfallet, och att beståndet apparater som *bild*-mottagare betraktade avsevärt förbättrats under mitten av 1970-talet har ju inte minst rapporter i denna tidning kunnat vittna om. Halvlederbestyckning, funktionsförtätning, modulisering av chassierna, bättre bildrör, förenklade kretsar etc har allt bidragit till helheten. Det är bara på en enda, men väsentlig punkt man ofta nöjt sig med halvmesyrer och billiga skenlösningar: Ljuddelarna.

"Burkljud", "stuprörsklang", "low fidelity" och en del annat har varit ofta hörda men egentligen ganska vänliga omdömen om en rad mottagares egenskaper där de påkostade, välljudande Hi fi-apparaterna i hemmet utgör en förskräckande kontrast. Saken har heller inte kunnat försvaras med att televisionsljudet skulle vara inneboende dåligt. Tvärtom — televisionens ljudteknik är precis lika kvalitetsmedveten som någonsin t ex Musikradions och stora mödor jämte avsevärda summor läggs ned på en fullgod ljudinspelning ihop med filmningen eller videobandningen. Visserligen innebär sedan transmissionssystemet (och det låga svinget) ibland en del brister, men i princip har man tillgång till det fulla frekvensomfånget vid exempelvis en symfonikonserter som tv-sänds.

Ett godtagbart tv-ljud kräver översyn av hela elektroniken

Bättre ljud har också annonserats sedan några år som en nyhet av ett antal tillverkare av mottagare, men en granskning av vad de omreklamerade nyheterna reellt stått för har sällan varit riktigt uppmuntrande. Att lågfrekvensförstärkaren fått kosta mera än någon krona och ökat i effekt till 5–10 W räcker knappast, inte heller att små,

Fig 1. Det nya, med moduler uppbyggda chassiet K 12 från Philips. Tack vare att det mesta har samlats på ett kretskort, har en stor del kablage rationaliserats bort.

inkapabla högtalare (med stark distorsion) byggs in i fronten i ett eget hölje. I och för sig innebär saken en utveckling, men den pekar bara på ett halvt jobb! Fortfarande råder en besynnerlig disproportion mellan utsänd bild och förmedlat ljud i sista ledet, hemma i tv-hörnan, p g a hela ljudbehandlingsens ofullgånghet i mottagaren.

Bortsett från det alltför snäva och begränsade ljudande perspektivet (i förhållande till bilden) har vi en överföringsprincip för bild och ljud som bäddar för grava interna störningar mellan de två: Flertalet apparater besväras av knatter och en rad interferensfenomen, vilka både syns i bilden och hörs i ljudet. Tyvärr är den stora allmänheten så van vid dessa ofullkomligheter att få människor orkar reagera.

Målsättningen då Philips-koncernen för ca två år sedan grep sig an med att på bred front driva utvecklingsarbetet på det internationella, nya färg-tv-chassiet K 12, som under 1978 går i produktion i Norrköping för hela Europamarknaden, var därför att man mot bakgrund av den berättigade kritiken, som flertalet tillverkare får ta åt sig, skulle från grunden modifiera mottagaren — det är ju i själva elektroniken lösningen måste ligga i det här fallet!

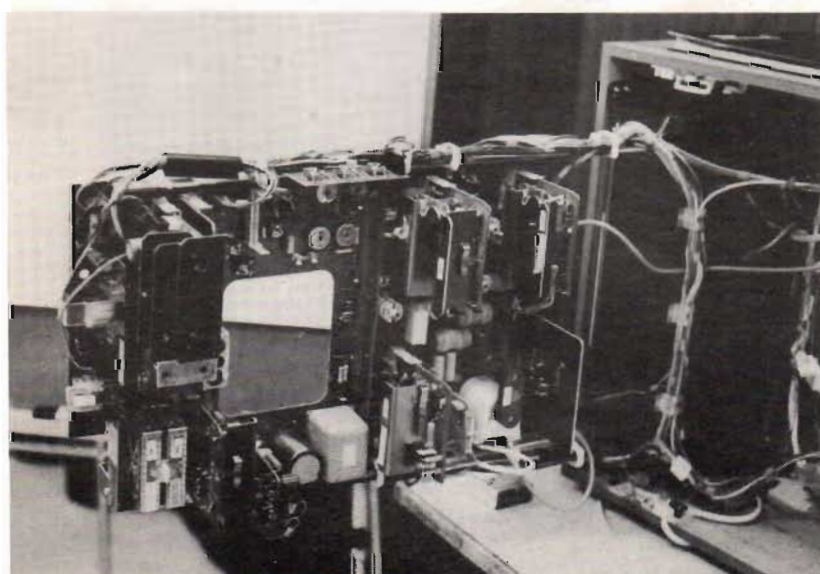
Det hedrande uppdraget lades på teknikerna *Adriaan de Vos* och *Anders Ekström*, Norrköping, och den specialvisning som RT övervarit i deras laboratorium, där de fullföljt uppdraget under fabrikschefen *L-A Aläkers* ledning, har på ett övertygande sätt, både som teori- och praktikfall, bevisat hur man med nytänkande, omsorgsfulla beräkningsmetoder och starkt selektivt val av kretslösningar och komponenter — många är nyutvecklade och avancerade för att återfinnas i en hemelektronikapparat — kan åstadkomma en bild- och ljudlösning, som enklast uttryckt, överträffar kraven för Hi fi i *DIN 45 500*.



Som bekant finns ingen motsvarande norm som gäller ljudkvaliteten i en *bild*-mottagare, men icke desto mindre är den ett mått på standardhöjningen. K 12-chassiet innebär inte bara ett avsevärt framsteg i sig; i f g har en tv-mottagare nått en sådan kvalitet, att den överträffar vad åtminstone en del av Televerkets sändarbestånd kan nå upp till!

En väsentlig punkt i nykonstruktionsarbetet med

Fig 2. Delvis sker monteringen med datorstyrda automater. Här monterar mindre, passiva komponenter.



□ Sent omsider, efter många års kompakt kritik, har en tv-mottagare konstruerats från grunden för att också tillgodose den hittills oftast försummade ljudkvaliteten!

□ Ett sådant steg kräver en närmast total omgörning av all gängse bildelektronik i den från ljudsynpunkt besvärliga färg-tv-mottagaren. Men Philips Norrköpings-team har löst uppgiften och skapat en avancerad mottagare för 1980-talet och den internationella marknaden.

□ RT har som första facktidsning fått inblick i K 12. Resultatet är berömvärt.

K 12 och dess elektronik gäller detektorn. En stark förbättring på den punkten är ju essentiell, om man skall kunna nå en godtagbar ljudalstring utan hinder av elektroniken. Den gängse dioddetektorn måste då få lämna plats för en synkrondetektor med speciella krav på sig. Dessa skall närmare behandlas nedan.

Falsa blandningsprodukter orsakar "knatter" och annat

I mf-detektorn sker ju en blandning av frekvenserna som ljud-mf-bärvågen resp bild-mf-bärvågen arbetar på: 33,4 MHz och 38,9 MHz. Detta sker för att man inte skall få en ljudbärvåg (frekvens 5,5 MHz) som driver i frekvens, eftersom detta skulle medföra hög distorsion av den detekterade signalen. Problemet är här att få en blandning mellan 38,9 MHz och 33,4 MHz utan att få ej önskvärda blandningsprodukter samt fasmodulation från den amplitudmodulerade videosignalen. De vanligaste problemen som uppstår vid denna blandning är:

- 1) Fasmodulation som uppstår på bildbärvågen p g a enkelt sidband (Nyquist-flanken).
- 2) Fasmodulation som uppstår p g a impedansändring i takt med videosignalens amplitud.
- 3) Distorsion av videosignalen, som kan ge upphov till övertoner, vilka i sin tur kan ge 5,5 MHz (ljudbärvågen), exempelvis första övertonen till 2,75 MHz, andra övertonen till 1,83 MHz. Om en sådan "oönskad" ljudbärvåg uppkommer, får man en kraftig, störande signal som varierar i takt med bildinformationen.
- 4) Blandning mellan färgbärvågen 4,443 MHz och videofrekvenser runt 1,07 MHz som då ger ett fel i form av bärvåg på liknande sätt som i punkt 3.
- 5) Blandningsprodukter mellan linjefrekvensen och ljudsignalen som kan ge upphov till en störande lågfrekvent ton.
- 6) Direkt strålning från video- och avlänkningskretsarna måste avskämmas för att inte ge upphov till störningar.

Störningarna eliminerade i Philips nya K 12-chassi

I det nya tv-chassiet K 12, som är en vidare utveckling av K 9/K 11, har man lyckats nedbringa nämnda störningar till ett minimum. Under demonstrationen vid PNRK (Philips Norrköpingsfabriker) användes signaler enligt ovan nämnda fall för att utröna störningskänsligheten hos en rad vanliga tv-mottagare av skilda fabrikat och typer. Det nya K 12-chassiet klarade sig med glans genom proven, medan alla de övriga gav knatter och andra interferensfenomen. — Vi skall här inte nämna vilka de övriga mottagarna var. Meningen är inte att döma ut mottagare på marknaden i ett test i en inblandad firmas regi, även om testet i sig är användningsfritt utfört. Provet var onekligen hårt med de modulationsgrader man hade men dock inte orrealistiskt. I hur många apparater knattrar det inte när väderlekskartan, med sina kontrastrika blåa och gula fält visas, eller när en fiskbensmönstrad kavaj zoomas in i rutan? Exemplet kan göras legio. Störningarna uppträder i massor av kombinationer.

Man kan hoppas på att mätnormer kommer som avslöjar brister av detta slag hos mottagarna. PNRK, som kan sägas ha gjort ett pionjärbete, har alltså utgått från de tyska Hi fi-normerna, DIN 45 500, som räknats om till aktuellt frekvenssving.

7-liters basreflexlåda i K 12-chassiet



Högtalarsystemet i den nya mottagaren utgörs av en specialframtagen fyratumsenhet om 4 ohms impedans plus en tvåtums diskant-högtalare om 8 ohms impedans. Båda enheterna har monterats i en sju liters basreflexlåda av stabil plast.

Denna lösning — och inte en med en sluten låda — valdes för att den ansågs ge bästa lågtonåtergivningen i ett så litet hölje. Kraven på ren reproduktion av de lägsta frekvenserna 40 till 100 Hz sattes högt och samtidigt fordrades hög verkningsgrad jämte låg distorsion.

Förstärkarkretsen har såväl kortslutnings- som överhettningsskydd. Uteffekten är högre än 10 W vid mindre än en proc klirr i 4 ohm. DIN 45 500 uppfylls alltigenom.

Där styr man ju ut till 40 kHz av det maximala svinget 75 kHz. För tv gäller 50 kHz som maximalt sving. Detta skulle då för DIN-normens applicerande innebära att tv-mottagarens ljud specificerades och mättes vid 27 kHz sving.

Det finns ett stort behov av en förbättring över lag. Många musikaliskare stänger helt enkelt av mottagaren när ett musikprogram dyker upp i rutan. Ur högtalaren kommer ju ofta bara en massa irrelevant ljudinformation, blandad med beskuren och distorderad musikinformation. Även den kvalitetsmässigt blygsamma DIN innebär här ett betydande framsteg!

Aktiv volymkontroll och basreflexlåda

Ljuddelen består av två integrerade kretsar: En mf detektor-krets som dessutom innehåller en spänningsstyrd (dc) volymkontroll och ett slutsteg (10 W) med TDA 2010.

Den spänningsstyrda volymkontrollen gör att man slipper dra signalen mellan det stora kretskortet och potentiometern på apparatens framsida. Trots god skärmning skulle man fått in störningar den vägen. Eftersom förstärkningen är hög i det efterföljande slutsteget, måste brusnivån från den aktiva volymkontrollen ligga lågt. I det här fallet ligger den vid blott ca 8 μ V.

Högtalaren är ett 2-väggssystem med en diskant-högtalare, AD 2070, driven via 1:a ordningens filter (serie-kondensator) och ett specialelement, 4", för mellanregister och bas (6 dB/oktav). Lågton-elementet är monterat i en speciell kammare av gjuten, stadig plast med basreflexöppning. Genom att välja basreflexprincipen i stället för en sluten låda har man fått en acceptabelt god verkningsgrad. Lådan har fått en säregen form, se fig, för att bli anpassad mot mottagarens övriga delar. Vidare har den fått icke parallella väggar för att man skall undvika stående vågor. Lådan låter riktigt bra, något som även dokumenteras av mätningsskurvan från Statens provningsanstalt. Se fig. För den som inte är nöjd med detta ljud finns ett lf-uttag på apparatens baksida, där en ordinär Hi fi-anläggning kan anslutas. Rent praktiskt är väl detta inte en så tilltalande lösning, eftersom det kan vara svårt att möblera Hi fi-högtalare och tv-mottagare (de bör ju stå i närheten av varandra), men möjligheten finns alltså.

Tjockfilmtekniken nu även i tv

Tjockfilmtekniken har länge varit för dyr för att användas i konsumentvaror, men har nu sjunkit så mycket i pris att den är attraktiv i mottagare. I K 12 är de tre förstärkarna för rött, grönt och blått byggda i tjockfilm. De har därmed kunnat göras så små att de kan placeras direkt på bildrörshalsen. Förfarandet ger låg kapacitiv last på utgångarna och bandbredden kan därför hållas så hög som 12 MHz. Så mycket behöver man visserligen inte för mottagning (möjligen i monitorsammanhang), men tack vare detta är fäsgången helt linjär inom arbetsområdet.

Ytterligare ett kort är utfört i tjockfilm: RGB-matrisen. Det tidigare kretskortet var ungefär tre gånger så stort (trots att mycket låg i en integrerad monolitkrets). Kostnaden är nu ungefär densamma för bägge teknikerna. Tjockfilmtekniken

Video-modulation	Modulationsdjup i %	Mätt över detektoruttag	Mätt över högtalare
2,753 MHz	100 %	50 dB	46 dB
4,43 + 1,07 MHz	50 + 50 %	50 dB	46 dB
6 kHz	100 %	50 dB	46 dB
DC	50 % = grå bild	54 dB	50 dB (55 dB)

ger dock en rad fördelar: Kretskortet blir som nämnts mindre, komponentantalet kan minskas, vilket ökar tillförlitligheten. Den höjs även genom att värmeavledningen ökar. På det lilla tjockfilmkortet, 4x4 cm, sitter en monolitkrets som avger hela 2 W. Tjockfilmssubstratet fungerar som värmeavledare. I värmeavledningsavseende kan kortet jämföras med en aluminiumskiva i samma storlek.

Eftersom K 12 till stor del är uppbyggt i moduler, kan man i framtiden successivt införa fler och fler kort i tjockfilmteknik. Man räknar med att så småningom skall denna teknik vara billigare än den nuvarande med kretskort på fenolhartsbasis. — K 12 uppvisar ett mot tidigare starkt förenklat chassi med bara en enda "vikdörr" som kretsbarare.

Dubbla synkron-detektorer löser problemet med Q-värde

Den gamla dioddetektorn är i många avseenden dålig, och många fabrikanter har gått över till den betydligt linjärare och spänningståligare synkron-detektorn. Detta är helt enkelt en produkt-detektor, där inkommande sammansatta signaler jämförs med bärvågen 38,9 MHz. Bär-vågen selekterar man

i sin tur från den inkommande signalen. För att utsignalen skall vara så fri från fasjitter som möjligt bör den utselektade signalen passera en LC-krets med så högt Q-värde som möjligt. Q-värdet bör ligga högre än 80. Det ger å andra sidan problem med inställningen, som måste vara exakt. Minsta lilla avvikelser gör ju att bärvågen faller utanför passbandet och detekteringen uteblir. Man borde, för att möta detta krav, ha ett Q-värde som inte överstiger 20 för att få ett stort infångningsområde. Vanligtvis brukar fabrikanterna kompromissa mellan motsättande krav och välja $Q = 40$.

I K 12 har man gått en annan väg. Man har försatt chassiet med två synkron-detektorer: en med lågt Q för infångningen av signalen inom flera MHz och en med ett högt Q (ungefär 100) för att ge en jitterfri utsignal. För att inställningen skall ske i centrum av kanalen finns i K 12 en LED-indikator.

En egenhet med synkron-detektorn är att den kan ge mycket högre utspänning än vad en enkel dioddetektor kan ge. Kommer en störning in, får man kanske ut en puls som är "vitare än vitt". Detta skulle blomma upp på skärmen och i sista fall förstöra bildröret. Normalt klipper man därför signalen. Störningar syns därför som vita prickar (tändknatter från mopeder, gamla 2-takts-Saabar och liknande brukar ge besvärande mönster).

I K 12 finns en processor som arbetar ungefär som störningsdämparna i kommunikationsradio-mottagare eller i den så kallade "störretaren", som arbetar med lf-signaler. Störpulsens detekteras, och när den överstiger en viss nivå, öppnas en grind som förhindrar den störande pulsen att gå vidare i signalkedjan. För att grinden skall hinna öppna innan pulsen nått fram fördröjs videosignalen något.

Automatisk svartnivå

Svartnivån driver med tiden i alla apparater och en justering är så småningom nödvändig. I K 12 har man inkluderat en krets som mäter strömmen under "blanking"-pulsen. Strömmen, som skall vara 5 μ A, mäts för röd, grön och blå signal, och i respektive förstärkare sker en korrigering. Strömavkänningen och förstärkningskorrigeringen sker i en specialutvecklad Philips-krets i PL-teknik. Den mäter även max kontrast och kontrollerar att utströmmen inte är högre än 1,2 mA. Kretsen tillåter dock korta signaler att gå upp till 10 mA strålström. Det hela

Tab 1. Den direkta instrålningen från video- res avlänkningskretsar måste avskäras för störelimnening. Dessa låga störnivåer föreligger i K 12. Mätningen gjord med en referenssignal med 27 kHz sving, vägt resp ovägt. Mätningarna är gjorda med en tv-sändare som har en videomodulator med en störnivå om > 56 dB (PM 5580).

kan sägas likna det slags avkännande återförings teknik som MFB-högtalarna använder.

Alltid rätt radsprång med digital räknare

Från synkseparatorn kommer dubbla linjefrekvensen, 31 250 Hz, som delas ner i en digital räknare. Med det förfarandet kommer bildsynk och linjensynk alltid att ligga i ett visst förhållande, vilket medför att radsprånget blir exakt. Mellan de båda halv bilderna kommer alltid att vara en halv linjens skillnad.

Efter en delning med 2 får man ut linjefrekvensen som styr såväl linjeslutsteg som nätaggregat. På det sättet vinner man en hel del komponenter i kretslösningen. Nackdelen är att störningarna från nätaggregatet blir synkrona med bilden och därmed syns de väl.

I K 12 har man därför lagt ned stort arbete på att balansera ut störfälten med extra lindningar på avlänkningsenheten, en snedställd transformator för lf-utgången m.m. Att man förresten använder transformator här, beror på att detta chassi är "varmt". För att förse apparaten med videosingel får man lägga till en modul som innehåller en optokopplare.

Ljusstarkare bildrör med tunnare slitsmask

En annan nyhet i den nya generationen tv-mottagare är att slitsmasken genom större precision kan kunnat göras tunnare, dvs med bredare slitsar. Detta tillsammans med ett nytt frontglas som har lägre ljusdämpning har givit en ljusstarkare bild. Man räknar med ungefär 70 % mera ljus, vilket är knapp ett bländarsteg.

Bättre sändare framtida krav

I och med att färg-tv-mottagarna blir bättre

Äldre två-sändare håller ej måttet

— Jag vill understryka, att också om man nu får en tv-mottagare som uppfyller kraven för vad man kallar Hi fi-ljud, kvarstår oförändrat att kvaliteten hos både program och sändare är av avgörande betydelse för att man skall få god ljudåtergivning, säger ingenjör Anders Ekström, Philips i Norrköping:

— Det är tyvärr inte alltid fallet, speciellt vad beträffar Televerkets äldre sändarbestånd.

Fig 4. Frekvenskurva för högtalaren mätt i SP:s efterklangrum. Den undre, övertonskurvan, är mätt vid 20 dB högre känslighet. 90 dB ut fås vid 1,9 V in.

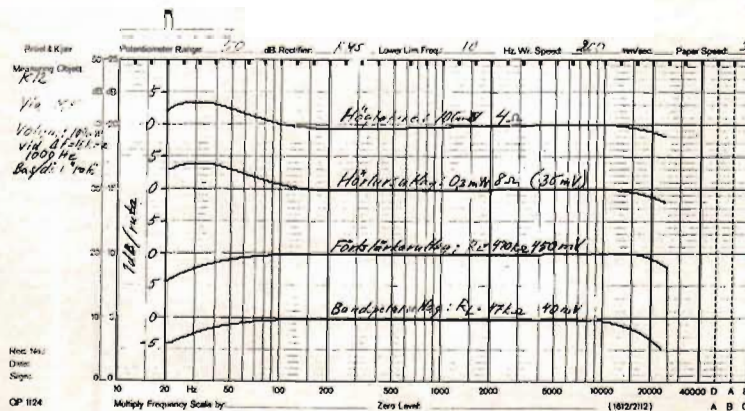
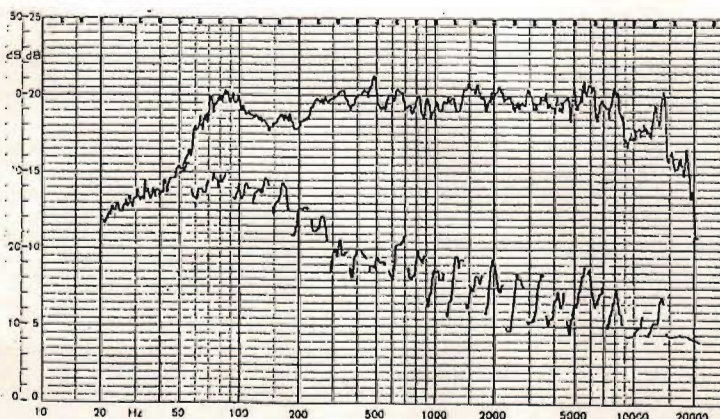


Fig 5. Frekvenskurvan för förstärkaren i olika mätpunkter. Genom den fysiologiska volymkontrollen får man en viss höjning i basen som försvinner vid större pådrag.

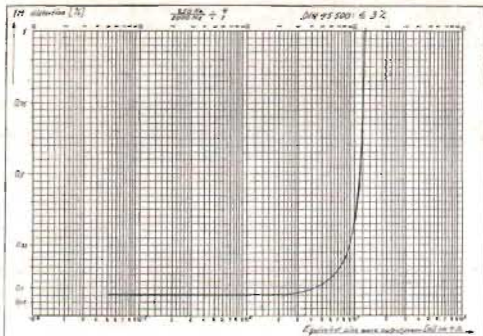


Fig 6. LF-förstärkarens intermodulation.

kommer kravet att stiga på sändarna. Med de nya ljuddelarna avslöjas genast om sändarna har brum, ett beskuret frekvensområde, eller andra diskvalificerande egenskaper!

På bildsidan har länge funnits ett problem: Gruppplöptiden följer nationell standard. Inom mottagarens passband får man en faseridning. Denna kompenseras i olika grad i olika sändares länder. Avvikelser brukar man upptäcka som små, tätt liggande spökbilder. Ofta maskeras dessa dock på icke ideala antennenläggningar.

Problemet blir dock akut vid teletextsändning. Gruppplöptiden skiljer upp till 110 ns mellan tex svensk och tysk standard! I teletext använder man 50 ns långa pulser (6 917 MHz pulsrepetitionsfrekvens). Dessa olikheter kan alltså äventyra hela mottagningen. Problemet blir akut bl a vid NORD-SAT-sändningarna, om dessa blir av, och mycket tyder ju på start 1984: Sverige och Norge följer samma standard, medan Danmarks och Finlands gruppplöptider avviker. Sverige och Norge har linjär faskarakteristik inom frekvensbandet, medan denna avviker 110 ns i Tyskland. Danmarks standard ligger mellan den tyska och den svenska. Det är

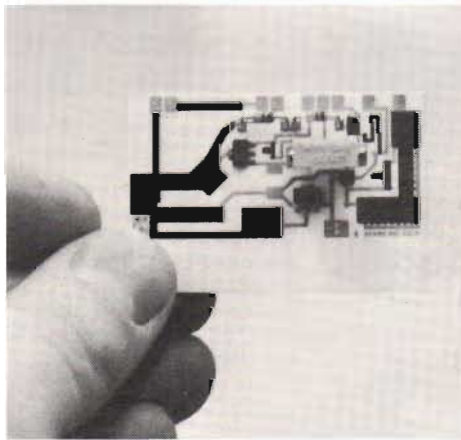


Fig 3. Tjockfilmtekniken gör sitt inträde i tv-apparater. Bilden visar ett färgslutsteg.

lättare att göra fasinjara sändare än att införa faskompensation, men det ställer större krav på mottagarna.

Stereoljud nästa steg för tv-mottagarna

Av de framtida utvecklingarna på TV-sidan är naturligtvis stereoljud det man tänker på efter teletext. Det finns flera alternativ att välja mellan när det gäller val av metodik.

Att använda två, i frekvens skilda ljudkanaler är en lösning.

En annan tänkbar lösning är att använda ett FM/FM-system. Tyvärr får man dock räkna med minst 6 dB signalförsämring vid stereo, oberoende av vilket system man väljer.

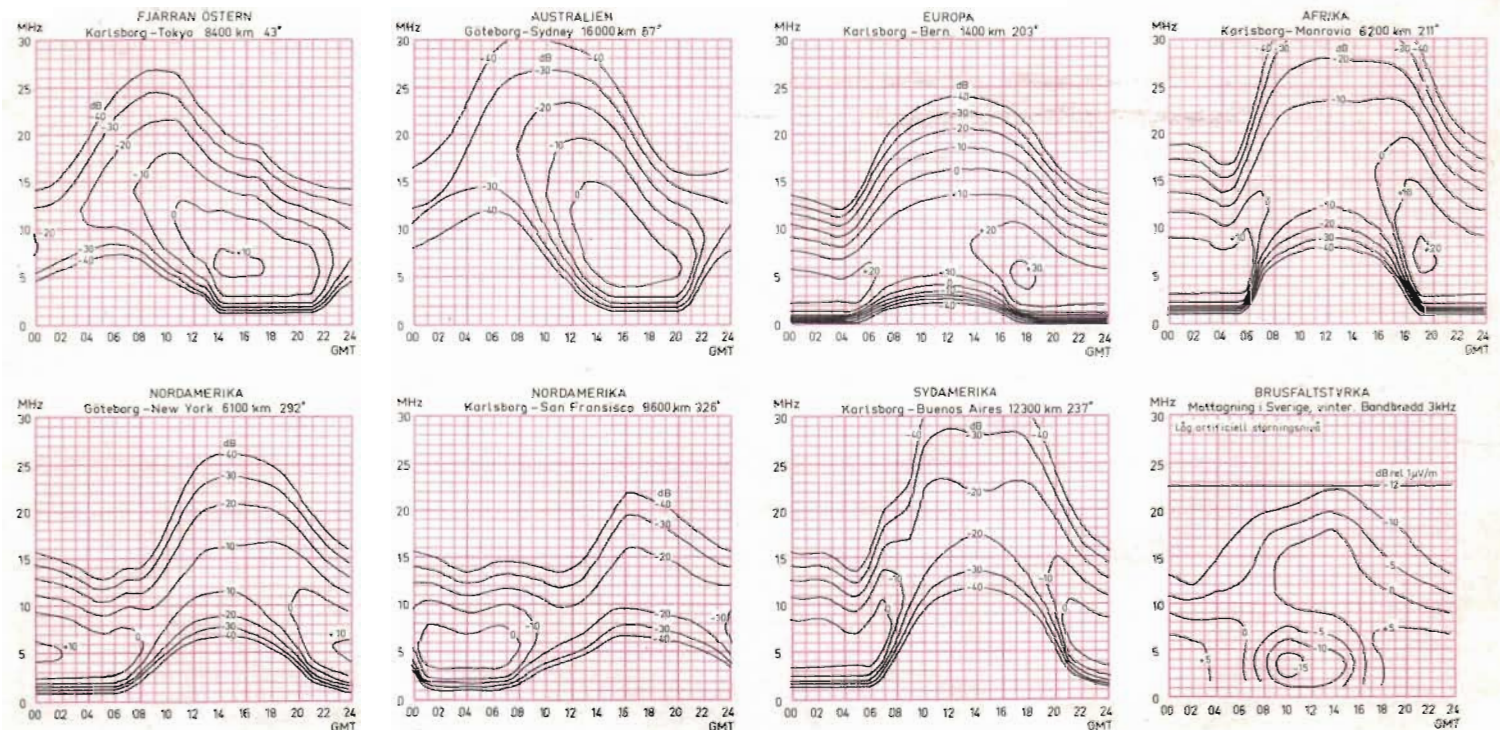
Framtiden kommer att visa vilka nya systemlösningar som tillgrips. Hur som helst kommer tittarna att ställa större krav i framtiden på både bild och ljud, som en naturlig utveckling till att tv-mottagarna blir bättre. Philips K 12 är ett intressant steg i utvecklingen som torde avsätta stegrade krav från publiken på bättre tv-mottagare över lag.

G L och U S

RADIOPROGNOSER

Mars 1978

Månadens solfläckstal: 66



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, Första.



Fig 1. Minidatorn med kassettspelaren tv på manöverbordet och bildskärmsdelen överst. På skärmen visas ett exempel på grafisk presentation.

■ Namnet på maskinen är alltså **PET 2001 Personal Computer**, där **PET** skall vara en förkortning för *Personal Electronic Transactor*. Vi gissar att förkortningen (med dess rymdäventyrsinfluerade "2001") är framtagen först och betydelsen sedan; fabrikanter förhoppning är tydligen att den lilla lådan skall bli var mans egendom och älskling. I Sverige säljs den av **Janic AB**, tel 08/744 50 50 och den kostar 9 900 kr plus moms.

Minidatorn är komplett med inorgan i form av tangentbord med 73 tangenter (53 bokstäver och tecken samt 20 siffror och aritmetiska tecken), bildskärm med amerikansk TV-standard som utorgan, kassettspelare som massminne och naturligtvis en dator med 8 bitars ordlängd och 4 eller 8 kbyte minne som standard.

Hela apparaten är uppbyggd runt mikroprocessorn 6502 från **MOS Technology**; samma krets som ingår i utvecklingssystemet **KIM-I**. Den arbetar med 8 bitar och påminner starkt om **Motorolas 6800**, vilket inte är så underligt, eftersom **MOS Technology** startades av några avhoppare från **Motorola**. De tog först fram processorn 6500 och därefter 6502, som är en variant av den.

Komplett minidator på ett kretskort

Processorerna skiljer sig främst därigenom att 6502 har färre instruktioner än 6800, men i gengäld fler adresseringsmöjligheter. Hos **PET 2001** kan man expandera minnet upp till 8 kbyte internt i lådan och upp till 32 kbyte externt. Anledningen till att man inte vill bygga in mer än 8 kbyte är att ett större minne skulle kräva aktiv kylning av fläkt, och detta har man velat undvika.

Eftersom maskinen endast går att expandera till 32 kbyte, men processorn 6502 kan adressera 64 kbyte, utnyttjar man tydligen inte alla adressbitarna.

Det fysiska innanmätet på vårt provexemplar var inte helt identiskt med serieutförandet. Vissa komponenter låg på småkort som fästs vid ett stort moderkort i botten på lådan. Serieversionen har endast det stora kortet som rymmer **RAM** upp till 8 kbyte, **ROM** för **Basic**, anpassningskretsar för in-

Minidator för lek och allvar:

Commodore PET 2001

□ Nu kommer små minidatorer med högnivåspråk till rimliga priser! **RT** presenterar här **Commodore PET 2001**, en av de första på den svenska marknaden.

□ Den säljs som en komplett enhet med bildskärm, alfanumeriskt tangentbord, kassetminne och 8 kbyte **RAM**.

och utgångar m m. Hela minidatorn utom de speciella TV-kretsarna för bildskärmen ryms sålunda på detta enda kort. I kortets kanter finns möjlighet till anslutning av yttre enheter.

Minnet går alltså att expandera externt upp till 32 kbyte. Förbindelse med yttre enheter sker genom **HP-buss (IEEE-488)**. Här kan man bl a ansluta tillgängliga skrivare och **Facit 4555** har använts med gott resultat. Den skrivaren ger möjlighet till utskrift även av tecknen Å, Ä och Ö, vilket ju är av godo i vårt lilla språkområde (tänk - språkområde!).

Man kan också ansluta en extern bildskärm eller TV-apparat. Signalerna är dock anpassade för det amerikanska TV-systemet med 30 Hz bildfrekvens och 15 750 Hz linjefrekvens, varför direktanslutning av europeiska TV-mottagare tyvärr inte är möjlig.

Yttre kassettspelare kan också anslutas och adresseras och utnyttjas på samma sätt som den inbyggda kassettspelaren.

Samtidig **Basic** och maskinspråk öppnar oanade program möjligheter

Programspråket för maskinen är **Basic** och interpretatorn för det ligger lagrad i **ROM**, vilket betyder att alla möjligheter finns omedelbart tillgängliga efter tillslag. Interpretatorn behöver sålunda inte laddas från band eller hållremsa och inkräktar ej heller på tillgängligt utrymme i **RAM**.

Det använda **Basicspråket** är högt utvecklat med bl a *stränghantering*, dvs möjligheter att behandla godtyckliga teckenkombinationer, *definierade funktioner* och *subrutiner*. Intressanta möjligheter bjuds genom att man kan gå ner på maskinspråknivå och blanda **Basicinstruktioner** och maskinspråksinstruktioner. Med operanderna **PEEK** och **POKE** kan man adressera sig till en godtycklig byte och där direkt läsa eller skriva på mikrodatorvis. **PEEK** plus en adress tar fram innehållet ur byten och **POKE** plus adress plus data skriver in det

önskade värdet på den angivna adressen.

Instruktionerna **SYS** och **USR** gör det möjligt att helt eller i en subrutin styra datorn med maskinspråkskommandon. Detta öppnar stora möjligheter till kraftfulla och snabba program med exakt anpassade programavsnitt.

Alfanumeriskt tangentbord med grafiska teckenelement

Inorgan till maskinen är som nämnts tangentbordet. Bokstavsdelens av tangentbordet innehåller hela alfabetet utom Å, Ä och Ö. Däremot finns speciella tecken som !, ? och &. En del specialtecken används också i **Basic** som ", vilka används för att avskilja en sträng. \$ definierar en sträng, () används i matematiska uttryck och ? i **Commodores Basicdialekt** används som förkortning för **PRINT**. Dessutom finns tangenter för olikheter, <>, samt skiljetecken av olika slag. Alla dessa tecken på bokstavsdelens av tangentbordet ligger direkt tillgängliga utan skift.

Efter kommando **SHIFT** får man en mängd grafiska symboler och π . De grafiska symbolerna betecknas med en fyrkant som föreställer varje teckenposition. En del av fyrkanten är fylld och visar var i positionen och hur mycket av positionen som tecknet utgör. De tecken som finns är rektanglar som uppfyller del av teckenpositionen, cirkelbågar, vinklar, hörn m m. Av dessa element kan man bygga upp godtyckliga bilder. Färdiga tecken för de fyra spelkortssymbolerna spader, ruter, hjärter och klöver finns dessutom.

I sifferdelen av tangentbordet finns naturligtvis siffror och som skiftfunktioner ytterligare grafiska bildelement. Som en ytterligare variation kan man visa varje symbol valfritt positiv eller negativ på skärmen.

Genom att gå in med maskinspråkskod kan man förändra utskriften av skiftfunktionerna till att i stället för grafiska symboler visa gemena bokstavstyper. Det sker genom att man skriver **POKE 59468, 14**, dvs man lagrar 14 i byte 59468. När man gjort

Fig 2. Tangentbordet i närbild. Märk alla grafiska symbolelement som ligger som skiftfunktion på tangenterna!



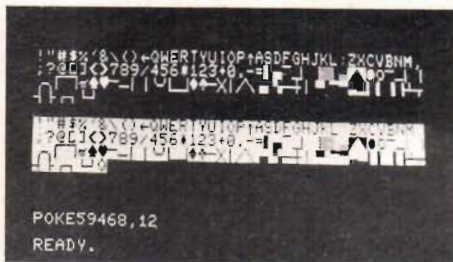


Fig 3. Datorns teckenrepertoar i normalläget består av versaler och grafiska element. Alla tecknen kan dessutom valbart visas negativt.



Fig 4. Efter ett specialkommando byts skifttecknen på bokstavstangenterna ut mot gemena bokstavstyper.

så, skrivs på skärmen små bokstäver som skiftfunktion. Vill man sedan gå tillbaka till standardsymbolerna kommanderar man på samma sätt **POKE 59468, 12**. Märk dock att koden i byte 59468 påverkar hela utskriften på skärmen, så att man antingen visar grafiska symboler eller små bokstäver; inte båda samtidigt.

Det ges alltså stora möjligheter till såväl grafisk presentation som snygga utskrifter av text på skärmen!

Tangenternas mekanik gör det mycket lätt att betjäna dem. Den som är van att skriva maskin hindras dock i snabbhet av att tangentbordet är betydligt mindre än på en vanlig skrivmaskin. Ett normalt skrivmaskintangentbord är ca 25 cm brett medan tangentbordet på Commodore PET 2001 blott mäter ca 15 cm. Det blir härigenom ganska trångt om man vill få plats med alla fingrarna och skriva snabbt. Nu har man kanske inte så bråttom med själva skrivandet när man arbetar med en minidator som det här slaget, och tangentbordets utformning är helt visst en kostnadsfråga. Oss har det dock hänt alltför ofta att vi tryckt ned flera tangenter i stället för en när vi försökt hålla hastigheten någorlunda hög och jämn.

Tangenterna är gjorda av plast med en metallbricka på översidan och på den brickan är symbolerna screentryckta. Vissa tangenter är dessutom färgade, och det förefaller som om den färgen inte är särskilt motståndskraftig mot nötning. Det exemplar vi provat har i och för sig varit i mycket hård drift, eftersom det var det första som kom till Sverige. Det har därigenom fört ett hårt liv på utställningar och liknande, och de färgade tangenterna är så slitna att färgen där är delvis bortnött.

Hos mera påkostade konstruktioner finns ofta repeterande tangenter för vissa funktioner där så är befogat, som t ex tangenter för flyttning av markören osv. Sådana faciliteter består dock ej här.

Bildskärmens diagonal är ca 22 cm eller 9 tum, om man vill förfalla till otillåtna men bekanta mått. Enbart svart/vit presentation utan gråtoner är möjlig. En gråton kan man dock skapa genom grafiska symboler med ett finrutigt schackmönster. Varje rad på skärmen rymmer 40 tecken och skärmen rymmer 25 rader. Tecknen byggs upp av en matris på 8x8 punkter. Det vanliga amerikanska TV-systemets parametrar för bilden används, dock utan radsprång i likhet med andra databildskärmar. Man får alltså stillastående linjer och enbart halva linjeantalet, eftersom linjerna för varje bild sam-

manfaller. På apparatens baksida finns kontroll för ljusstyrka.

Kassetbandspelare kapabelt massminne

Den inbyggda kassettspelaren återfinns också på manöverbordet. Man har tydligen köpt in en kommersiellt tillgänglig audiobandspelare av enkelt slag och byggt in utan alltför stora modifieringar. Om man öppnar datorn, ser man att kassettspelaren sitter inbyggd med låda och allt. Man har t o m kvar en beskyttad öppning för mikrofon på framsidan.

Det blir naturligtvis billigt att bygga in en kassettspelare på det här viset, men samtidigt får man själv hjälpa till något mer vid skötseln av en så enkel spelare jämfört med specialframtagna databandspelare för kompaktkassetter.

Bandet får skötas manuellt så tillvida, att bandstart och liknande manövreras med mekaniska tangenter direkt på spelaren. Sökning efter program eller data på bandet får dessutom göras vid normal spelhastighet. För att man skall kunna söka måste varje fil namnges. När man sedan söker, ger man instruktion **LOAD "namn"**. Maskinen ger då på bildskärmen instruktion att trycka ned **PLAY**-tangenten på spelaren och talar sedan om att den letar efter fil **namn**. Varje annat filnamn den passerar skrivs ut på skärmen, och när den funnit fil **namn** talar den om det, och läser programmet.

Vi har nämnt att det finns möjlighet att ansluta en yttre kassettspelare, och för att särskilja de två kallar maskinen alltid den inbyggda för nr 1 i sina kommandon och när man använder den externa kallas den nr 2.

Vid sökningsförloppen får operatören alltså själv assistera genom att trycka ned rätt tangent på kassettspelaren. Eftersom maskinen söker vid normal spelhastighet, kan det ta rätt lång tid innan den funnit en aktuell fil. Om man har många filer på bandet kan man utnyttja den information om varje filnamn man får under sökningen och snabbpola tills man kommit i närheten av den sökta filen och därifrån söka på nytt. Information om respektive filnamn ges i början av varje fil; har man missat filens startmarkering får man heller ingen information om vad den innehåller. Något mekaniskt räkneverk ingår heller ej i kassettspelaren, utan man är helt hänvisad till de filbeteckningar man lagrar i varje fils början.

Lagrings- och läsningstiden för filerna uppgår till maximalt tre minuter även om man använt en stor del av den tillgängliga minneskapaciteten. Det innebär att redan en C 60-kasset rymler en mycket stor mängd information. Den exakta kapaciteten hos bandminnet uttryckt i bytes har inte gått att få fram, men eftersom man kan arbeta med två bandstationer samtidigt blir kapaciteten mycket hög. De begränsningar som finns ligger knappast här!

I samband med filhanteringen på band råkade vi en gång ut för ett missöde som bestod i att minidatorn kom att låsas i en loop som inte gick att bryta. Vi blev därför tvungna att slå av maskinen för att kunna fortsätta och förlorade då också den inmatade informationen.

Programöversikt åstadkommes med långsam "listrullning"

Eftersom bildskärmen rymmer blott 25 rader, får uppbyggda program vanligen inte plats på en gång på skärmen, utan man får på något sätt "bläddra" i programlistan. Det enklaste sättet att göra detta vore att man kunde förskjuta listan upp och ner för att orientera sig i programmet. Detta går nu egentligen inte, utan man får välja att lista valda delar och på så sätt försöka få en överblick av programinnehållet.

Om man listar ett program från första raden och programmet som helhet inte ryms på bildskärmen, kommer listan att förskjutas uppåt och försvinna

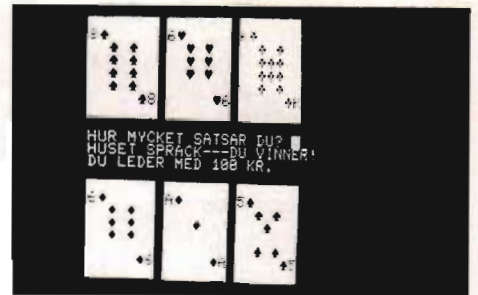


Fig 5. Bildexempel från kortspel med datorn. Hür framgår att bildskärmens linjüriet inte är av högsta klass, eftersom korten t h är smalare än de tv.

över bildskärmskanten allteftersom nya rader kommer till i underkanten. Hastigheten är emellertid normalt så hög att man inte hinner ta del av innehållet, utan listan rusar blott förbi och stannar när sista raden exponeras i bildskärmens underkant. Man kan visserligen stoppa rullningen på godtycklig plats, men eftersom man inte har kontroll över innehållet har man inte så stor glädje av det.

Det finns dock en möjlighet att köra programlistan betydligt långsammare, så att man i regel hinner läsa programraderna. Den långsammare listningen fås om man efter **LIST**-kommandot samtidigt trycker ner **SKIFT** och **RVS OFF**. Listan stegar då fram i behaglig takt. Observera dock, att den bara kan stega från låga programradnummer mot högre, eller att man alltså inte kan backa i listan på detta sätt!

En liten trasslighet kan uppstå när man vill flytta markören i en inskriven sträng. Markören styrs av två tangenter för horisontell resp vertikal förflyttning. Om man i en godtycklig programrad utan någon sträng inom citationstecken vill korrigera ett inslaget tecken, stegar man enkelt tillbaka markören och slår in ett önskat tecken på markörens plats. Gör man samma sak inom citationstecken, blir resultatet inte en flyttning av markören utan **kommandon** för flyttning av den inom strängen. När strängen skrivs ut, kommer den alltså först att skrivas felaktigt, därefter kommer markören att backa och korrigera och man bär alltså med sig en massa onödig information i programmet. Om man gjort ett fel inne i en sträng måste man, trots felet, avsluta programraden och börja om och gå med markören "genom" citationstecknen och därpå utföra korrektionen.

Datorn är som nämnts utrustad med HP-buss för anslutning av perifera enheter. Användbarheten härav blir mycket stor i kombination med **WAIT**-funktionen, som får maskinen att stoppa program-exekveringen och vänta på ett specificerat ingångsvärde från t ex ett mätinstrument.

Ett enkelt sätt att utnyttja maskinens goda möjligheter till grafiska presentationer är att rita den önskade bilden i skärmens högerkant genom att flytta markören godtyckligt och på önskad ställen sätta in passande grafiska element. Först när figuren är färdig kompletterar man den med radnummer i vänsterkanten och kan på så sätt lagra alltsammans i programminnet eller på band.

Commodore PET 2001 måste sägas vara en spännande möjlighet och den är dessutom med och inleder en ny generation av minidatorer till betydligt rimligare priser än vad som varit möjligt tidigare. I USA finns redan ett ganska stort utbud av maskiner, i ungefär motsvarande klass, men i Sverige finns blott ett fåtal.

Trots det rimliga priset finner vi att PET 2001 har utomordentligt god kapacitet med stora möjligheter både som kommersiell minidator för bokföring och beräkningsarbete och "familjedator" med möjligheter till spel och underhållning dessutom.

BH

Gamla upptäckter, nya användningar:

Magneto-resistanseffekten medger känsligare tolkning av tätlagrad information

■ ■ Upptäckten att den elektriska resistansen hos vissa material kan påverkas genom att man utsätter dem för ett magnetfält är mer än 100 år gammal, men ändå har det dröjt till de allra senaste åren innan några förslag till praktiska tillämpningar av den sk magneto-resistanseffekten framkommit.

Två viktiga orsaker ligger bakom återupptagandet av forskningen på detta område. Först har vi hela den utveckling inom den magnetiska registrerings- och inspelningstekniken som försiggår i riktning mot hela tiden ökande, hög informationstäthet, vilket kräver magnetiska sensorer av ett så kompakt utförande att gängse, induktiva avkännare inte kan användas. Därpå har vi det utvecklingsområde som rör metoderna för mikroretsteknologin, varvid ultraminiaturiserade kretsmönster kan etsas i tunna metallskikt. Detta möjliggör framställning av diminutiva magneto-resistiva element, kapabla till att detektera magnetfält som varierar inom en mikron-skala (en mikron = 1/1 000-dels tum).

De nya möjligheterna tilldrar sig intresse på olika håll, och ett ställe där man ägnat studier åt detektion och mätningar av magnetiska fält är Philips forskningslaboratorier i Eindhoven, Holland. Det sker där med speciell inriktning på avläsningen av den information som registrerats på magnetband och i bubbelminnen. Arbetet har resulterat i nya uppbyggnader för magneto-resistiva huvuden (MRH). Dessa har visat sig vara mycket känsligare än de konventionella, induktiva typerna av avläsningshuvuden, så att bl a problemet med brus i förstärkarkretsar reduceras.

Det särdrag som speciellt utmärker dessa nya MRH-konstruktioner skall beskrivas i det följande.

Guldinmängning i MRH höjer känsligheten

Den magneto-resistiva verkan är i huvudsak olinjär. Hitills har detta faktum utgjort ett hinder för tillämpningar vilka krävt återgivning av inspelad information utan förvrängning. En enkel åtgärd för att avhjälpa denna nackdel med distorsionen har anvisats av K E Kuijk, knuten till ovannämnda forskningsställe. Hans lösning består i att man tillför MRH-ytan en serie snedställda band av ett starkt ledande material som guld; se fig 1. Denna åtgärd lämnar känsligheten praktiskt taget opåverkad. Den nya MRH-uppbyggnaden kallas "barberarstängens", en benämning som runnit upp vid en jämförelse med den klassiska amerikanska frisörskylten eller -symbolen med dess spirallöpande, granna band av olika färger runt en cylinder; ett slags polkagris om man så vill.

Integrationshuvuden för utläsningskretsar

På området magnetisk dataregistrering har utvecklingen av magnetband och -skivor, ihop med anslutande elektronik för läs- och skrivhuvuden, stimulerats stort av behovet av alltmera informationsförtätade system. Detta har fört till en kontinuerlig förfining och miniaturisering av de gängse magnet huvudena, vilka arbetar enligt den magnetiska induktionens princip. För det ändamålet har utvecklats små spolar som lindas runt en ferrit med extremt små spaltmått. Den här utvecklingen kan nu förutses ha nått gränsen

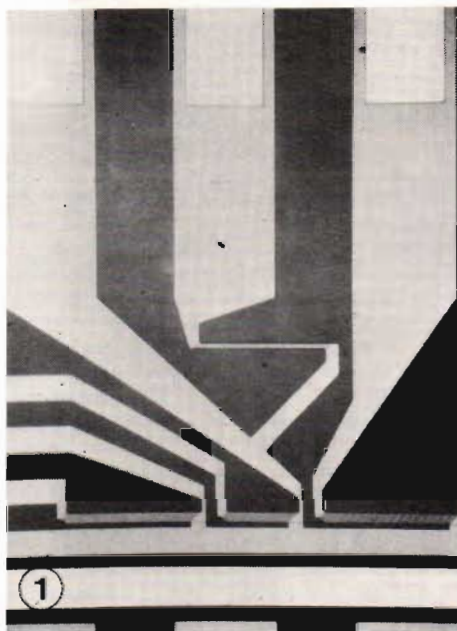


Fig 1. Här visas i ett mikrofoto det magneto-resistiva huvudet med dess "frisörpäl"-koncept, en lösning som framkommit inom Philips forskningslaboratorier. Tre sådana ferromagnetiska remsor för avläsning kan, omgivna av snedställda guldbandlinningar, ses sida vid sida över ett substrat. Den fjärde "päl" eller stängens (något högre och i mitten av bildfältet) reagerar inte på variationer i magnetfältet utan finns där för att kompensera interferenssignaler, vilka detekteras av den mellersta avläsningsremsan. De ljusa områdena är ledare. Innan användning sker, slipas undersidan bort på strukturen alldeles under de tre avläsningsytorna.

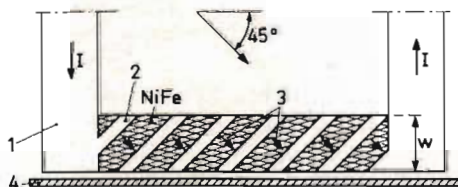


Fig 2. Struktur av en tunnfilmkrets för sk bandpälkonfiguration, schematiskt framställt: 1 är tilldelare av guld, 2 betecknar högledande band av guld, vilka inlagrats i nickel-järn omgivningen, 3 är riktningen för strömmen I genom päl och 4 ett tvärsnitt genom magnetbandet, vars rörelseriktning sker perpendikulärt mot skissens plan. Till följd av applikationen med guldbanden (2) sker en rotation av strömriktningen över en 45-gradig vinkel.

för det praktiskt utförbara som bestäms av de använda materialens egenskaper och bearbetningsmöjligheter.

Inom Philips har under senare år omfattande undersökningar utförts i syfte att utnyttja tunna skikt av magneto-resistiva material för framställning av ett integrerat avläsningshuvud, utfört i tunnfilmsteknik.

Ett miniatyriserat utläsningshuvud som kan kretsavsättas genom vacuumförgångning över en kiselskiva på ett sätt som nära överensstämmer med tunnfilmprocessen man använder vid framställning av integrerade kretsar. IC-teknologi möjliggör förläggning av ett stort antal tunnfilmshuvuden av mycket små dimensioner på ett enda kiselsubstrat. Ett mångkanalshuvud framställt på detta sätt kan användas för utläsning från magnetband eller skivminnen, där en extremt förtätad informationsmängd förefinns. En annan egenskap hos kiselsubstratet är att det kan hysa den elektroniska krets som krävs för parallellutläsning, vilket till fullo ger täckning för benämningen "integrerat huvud".

Två typer av tunnfilmshuvuden som kompletterar varandra

Det finns två typer av tunnfilmshuvuden. Dels det som registrerar sin information på induktiv avkänning (IHR), dels det magneto-resistiva inspelningshuvudet, MRH.

Tunnfilmstekniken vid IRH använder en princip med en miniatyrspole som fått endast ett par lindningsvarv, och den är utmärkt väl ägnad tillämpningar som att tillföra magnetband och skivor information, alltså som inkodnings- och skrivhuvud. Däremot ligger anordningens känslighet för lågt för att passa ändamål som utläsning. Som "läshuvud" är MRH känsligare men kan i sin tur däremot ej komma ifråga för att skriva in informationen på mediet i fråga. MRH består i sin vanliga form helt enkelt av en remsa nickel-järn. Utsignalströmmen från den är en kvadratisk funktion av den magnetiska fältstyrkan. Av denna orsak måste man vidta speciella mått och steg för att linearisera input/output-egenskaperna som gäller MRH. Eftersom arbetspunkten inom den aktuella karakteristiken bestäms av vinkeln som bildas av mätströmmen ihop med de magnetiska kraftlinjerna, är det viktigt att man låter denna vinkel anta korrekt värde. En känd metod för denna bestämning går ut på att inkludera en permanentmagnet i huvudet.

Konstruktionen à la frisörsymbol - "päl" - tillhandahåller ett tilltalande alternativ för linearisering; se fig 2. Här har vi att göra med högkonduktiva band av metallen guld som snedlindade försänkts över en magneto-resistiv remsa av nickel och järn (bredden = w), vars konduktivitet är avsevärt lägre än guldbandens. Som en följd av detta förhållande flyter inte längre ingångsströmmen I längs remsans längdaxel utan beskriver en vinkel mot den, här 45°. På grund av förmagnetiseringens intagna riktning verkan magnetiserats metallremsan av nickel-järn i sin längdaxelriktning, så att strömmen i "päl" också antas en 45-gradig vinkel med magnetfältet som skall utläsas. Det här förfarandet har befunnits ge god linearisering åt karakteristiken och en maximal känslighet.

Som antytt kan "barberarstängens" endast användas

- Den sedan länge kända verkan att ett materials resistansegenskaper undergår förändringar då man utsätter det för magnetiska fält har bara fått sporadiska användningar till nu.
- Senare forskning och tillämpningar av halvledarteknologi har givit den här effekten praktiska användningsmöjligheter på ett område av centralt intresse, nämligen in- och avkodning av magnetiskt lagrad information, i synnerhet som utvecklingen går mot allt mera tätpackad sådan, där gängse avkännare inte förslår.
- Här är en rapport från forskningen vid Philips i Holland.

das som avläsningshuvud och inte som skrivhuvud. Emellertid finns inget som hindrar att det strukturellt kan kombineras med ett induktionskrivhuvud, förutsatt att det senare också är framställt med tunnfilms-teknik.

Speciell etsningsteknik klarar flerskiktsmönster

En skiss som illustrerar ett dylikt integrationsförfarande kan ses som fig 3 och fig 4 visar ett mikrofoto av ett kombinerat skriv/avläsningshuvud enligt "på-lens" princip. För att praktiskt kunna förverkliga dessa konstruktioner har man tillgripit en speciell etsningsteknik som ger tunnfilmsmönster med fasade eller snedskurna kanter. Detta underlättar tillförseln av skilda mönsterbildningar i lager ovanpå varandra genom att risken för avbrott i de övre skikten kan minskas väsentligt.

I kombinationshuvudet ligger "pålen" i spalten till induktionshuvudets magnetspole. Vid en jämförelse med ett induktionshuvud och utskriftshuvud har den här kombinationen fördelen av att utläsningskänsligheten ligger mycket högre, detta också vid högre frekvenser.

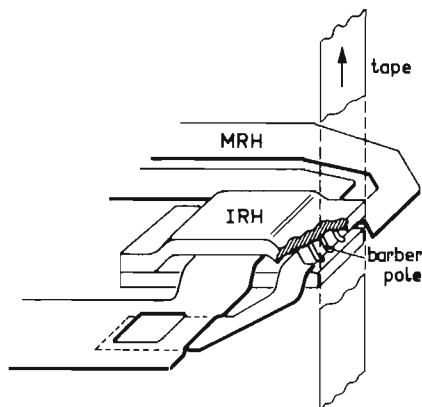


Fig 3. Teckning visande ett kombinerat av skriv- och avläsningshuvud, bestående av en MRH med "påle" och en tunnfilms-IHR.

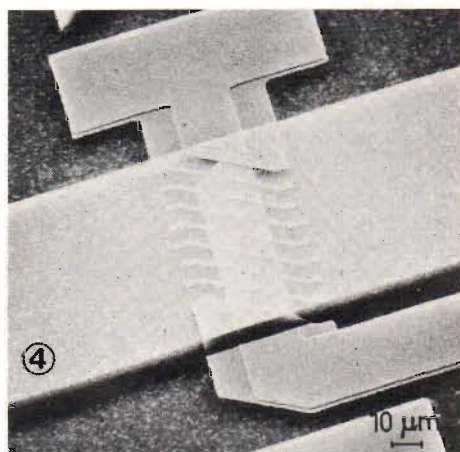


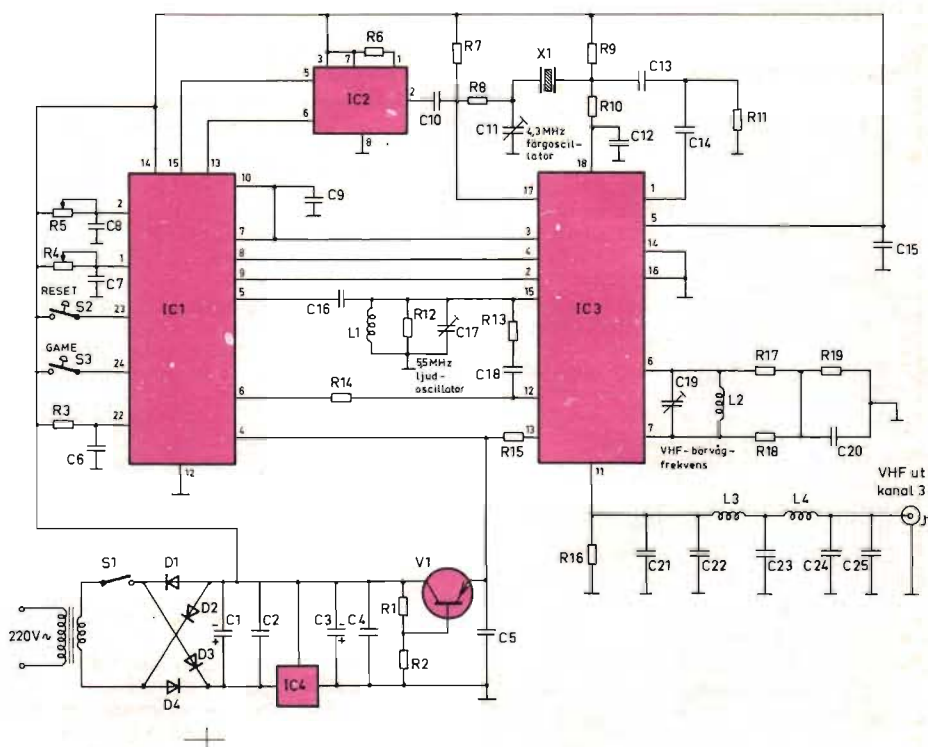
Fig 4. Foto taget med elektronmikroskop. Här kombinationshuvudet med "frisörsymbolen" i form av polkagrissbanden kring en stav.

De här skildrade resultaten hänför sig till labbexperiment och Philips vill understryka, att det inte nödvändigtvis förutsätter industriell produktion och marknadsföring. ■

Läsligt schema för TV-spel

Byggbeskrivningen till ett färg-TV-spel i RT nr 1, drabbades tyvärr av ett oläsligt schema p g a trycktekniska orsaker. Vi återger därför här schemat i förhoppningsvis läsligt skick.

Vi vill dessutom komma med ett klargörande om mönstret för kretskortet. Som policy har vi att detta skall vara med i byggbeskrivningen för den som vill och har möjlighet att själv tillverka sitt kretskort. Vi måste frångå det om kretskortet är mycket stort eller om mönstret är mycket komplicerat, med genomplätningar o dyl. I det här fallet har mönstret måst utgå därför att vi ej kunnat få tillgång till mönstret. Kretskortet importeras nämligen till Sverige tillsammans med kretsarna.



Från primitiv klangkropp till popålderselektronik - del 10

► Efter alla avsnitt om elgitarrer, förstärkare och högtalare återgår Bo Klasson i detta avsnitt till den klassiska gitarren och avlockar den världsberömda gitarrkonstruktören Georg Bolin fakta om hur man bygger en riktigt ädel, klassisk gitarr.

■ ■ I det första avsnittet av denna artikelserie redovisades summariskt bl a den klassiska gitarrens historia, dess uppbyggnad och de träslag som normalt kommer till användning. Det nämndes även att gitarrbyggarkonsten har sina egna mästare, som för hand framställer instrument med egenskaper som inte kan uppnås i massfabrikation (om inte slumpen är på ovanligt gott humör).

Det hindrar inte att en i relativt stor serie fabriktillverkad gitarr kan vara mycket bra, och de bästa fabrikenas toppprodukter kan hålla mycket hög klass. Men då är de i regel, kanske med undantag av enstaka arbetsmoment, handgjorda. Ofta har någon av de stora mästarebyggarna haft ett finger med både i utformningen och vid tillverkningsanvisningarna.

Mästarebyggarna har olika uppfattningar om hur man utfärdigar ett ädelt instrument, men det spelar mindre roll, den klassiska gitarren är inte "färdig" till sin konstruktion.

Vissa mästarebyggare är mycket hemlighetsfulla och vill inte ge sig in på några analytiska samtal om hur man bygger en gitarr; man vill inte avslöja något. Andra kanske inte vågar, därför att de för en tradition vidare utan att närmare kunna analysera vad de gör.

Det finns dock en kategori, eller åtminstone några stycken, vilka anser att det inte finns några hemligheter, och som gärna talar om i detalj hur de arbetar - och varför de gör så eller så. De bygger sina förklaringar på solida teoretiska kunskaper i text akustik, även om erfarenheten ibland tvingar dem att slå bakut inför vissa forskningsresultat.

Till denna senare kategori hör svensken *Georg Bolin*. Tillsammans med vännen *Göran Hugg* har förf vid ett par tillfällen låtit timmarna fly i angenäma samtal med *Georg Bolin* och dennes gode vän och projektadministratören *Tom Gripe*. Här följer ett försök att sammanfatta vad som därvid diskuterats kring de viktigaste momenten vid framställningen av en gitarr.

Val av tonträ för locket

I ett lock kan man använda alppgran, sitkagran, oregon pine, ceder m m. Bolins favorit är alppgran, men det börjar bli svårt att få tag på riktigt god sådan. Han har även nått goda resultat med cederträ. Oregon pine, däremot, har inte gått så bra.

Som bekant förädlas såväl en gitarr som andra stränginstrument genom en kombination av spelning och åldrande. Enbart åldrande räcker inte. En gammal fin, men ospelad violin kan vara helt omöjlig, även om den är en äkta Stradivarius.

Med flitig spelning når så småningom instrumentet sitt maximum eller sin "gyllene ålder" och stannar där ganska länge. Sedan börjar det sakta gå mot livets höst och försämrats för att så småningom vara förbrukat som musikinstrument men möjligen ha antikvitetsvärdet kvar. Vissa forskare menar att en violin kan "leva" i hundratals år, och att de många oskattbara Stradivariusvioliner (m fl mästareinstrument) först nu har börjat sin väg utför, medan en gitarr knappast klarar mer än hundra år.

Bolin konstaterar att detta med åldrandet beror på trävalet. Det kräver tid och möda att "spela upp"

ett lock av fin alppgran. Ett cederlock däremot kommer mycket snabbt men har troligen kortare livslängd.

Gitarrer med cederlock har Bolin endast byggt för egna experiment. Ceder används ju alltid i riktiga spanska flamencogitarrer, men *Ramirez* och *Fleta* använder gärna cederträ i klassiska gitarrer.

Årsringarnas täthet betyder inte allt

Kan man genom att räkna antalet årsringar per cm bedöma ett tonträns kvalitet?

Bolin menar att visst är det en hjälp. Ett tätare lock är troligen spänstigare, för det är träets spänst och styvhet det handlar om, men ett tonträ kan ha glesa, kraftiga årsringar och vara precis lika bra som ett med täta, fina årsringar. I princip betyder det att man faktiskt måste ta ner locket till ca 3 mm tjocklek innan man kan bedöma träets lämplighet. Men med åren skaffar man sig erfarenhet, så att man kan bedöma träet genom känslan i fingertopparna, genom att knacka på det, osv. När man klyver ett trä kan man få fram sk m m ärgstrålar eller blixlar vinkelrätt mot ådrorna. Dessa svarar för näringsstillförseln till träet och betraktas ofta som en defekt hos ett lock. Någon defekt behöver det emellertid inte vara, även om utseendet kan irritera. Förf har ett par 30 år gamla, mycket goda fabriktillverkade "top of the line"-instrument med decimeterlånga m ärgstrålar.

Tjockleken anpassas till träets hårdhet

Ett gitarrlock är vanligtvis i stort sett jämntjockt. Tjockleken ligger på mellan 2 och 2,5 mm men måste anpassas till träets hårdhet. Bolin visade genom att knacka på några träplattor, ca 4 dm långa, 1 dm breda och 1 cm tjocka, hur grundtonen kunde variera upp mot en kvint.

En tunnare platta svänger med lägre frekvens, och därför brukar de flesta gitarrbyggare tunna ut locket några tiondelar på bassidan. Bolin har sedan 1950-talet gjort tvärt om och det på goda grunder. Här lämnar han utan att blinka ut en av hemligheterna bakom sina framgångar som gitarrbyggare! Han menar att för högre toner skall man ha en lägre massa som är lättare att accelerera, medan en högre massa på bassidan ger en långsammare insvängning och en mera distinkt bas.

Bolin är här inne på samma tankar som 15-20 år senare kom att utgöra en av prof *Kaskas* m fl riktlinjer vid utformningen av westerngitarren *Gibson Mark*. Där har man ju, som läsaren kanske kommer ihåg från avsnitt 1, utformat stallet så, att man får en större massa på bassidan. *Kaska* har till och med experimenterat med delade stall för förbättrad mekanisk impedansanpassning. Vad man primärt åstadkommer är ju inte några trollerier med ljudstyrkor eller så utan helt enkelt en styrning av förhållandet mellan ljudstyrka och "sustain".

Primärt handlar det således om att få balans mellan bas och diskant, och det kan man nog få på många olika sätt. Men när det är klart, gäller det att ge instrumentet mera svårbeskrivna egenskaper som "briljans", "fasthet" m m. Det råder inget tvivel om att Bolins gitarrer saknar den "mullrighet" i basen som många andra instrument med locket uttunnat på bassidan har, och att hans instrument svarar fint

och rent i diskanten. - Parentetiskt kan nämnas att Bolin bygger sina flyglar på samma sätt.

Tonriiberna styr klangen ytterligare

För att locket skall klara påfrestningarna förses det med tvärgående förstyrningsbalkar. Sedan delas det in i svängande fält av sk tonriibern. Dessa uppfanns av spanjoren *Torres*, som introducerade ett solfjäderformat system med sju ribbor, två begränsningsribbor (samt några ribbor kring hålet) och två kraftiga tvärbalkar. Många varianter på detta tema har sett dagens ljus. Ett helt annorlunda system med fyra tvärbalkar och två längsgående tonriibern patenterades av tysken *Hausser* 1920.

Bolin håller sig i huvudsak till *Torres* system men har experimenterat flitigt med olika detaljlösningar. Först gäller det att utforma själva ribban rätt. Bolin tycker nog att valet av material i ribban kan vara ännu mera kritiskt än materialvalet för locket. Tonriiberna delar ju upp locket i svängningsfält eller noder mellan ribborna. Det är dock inte hela sanningen. Ribborna styr även de mera lågfrekventa svängningarna över större fält i sin längdriktning, och där deltar ribborna i svängningen. För att instrumentet skall få de önskade egenskaperna måste tonriiberna utformas och monteras individuellt. Utformningen styrs även av träets spänst och tyngd. Därför är de olika ribborna olika grova.

Ribborna har ytterligare en funktion, åtminstone i Bolins gitarrer. Genom att montera dem med draglim kan han införa spänningar i locket. För att få kontroll över detta måste han montera ribborna i en viss följd. När man kommer in på hur detta går till, märker man att man nalkas ett område där Bolin inte kan eller inte vill lämna ut alla detaljer.

Solfjädersystemet görs osymmetriskt

Bolin utför alltid sina tonriibbsystem mer eller mindre osymmetriskt. De strålar ofta och, särskilt på altgitarren, ut från en punkt på diskantsidan om ljudhålet. Ibland vrider han hela systemet, kanske ända till 45°. Detta har sin bakgrund i att många gitarrer har för dominerande bas. Bolin har försökt öka spänningen på diskantsidan med hjälp av ribborna för att få upp diskanten. Men experimenten har inte lett till att varje gitarrtyp får sitt tonriibbsystem. Alla instrument tillverkas ju på beställning, och arbetet börjar med en noggrann genomgång och analys av beställarens önskemål. De olika utformningarna av tonriibbsystemet Bolin experimenterat med och analyserat ger då möjlighet att åstadkomma vad beställaren söker.

Avsiktlig osymmetri i Bolins gitarrer

Tittar man noga på en Bolingitarr finner man för övrigt att hela gitarren är osymmetrisk, vilket alltid har förklaringar. Tyvärr har detta lett till att personer som inte riktigt förstått anledningarna till denna medvetna osymmetri klandrat Bolin för "dåligt hantverk", som om det skulle vara mindre krävande att bygga en osymmetrisk gitarr! Sådant kan man naturligtvis vifta bort eller bestå en axelryckning, men nog märker man att den gamle läraren vid professor *Carl Malmstens* möbelskola blir lite sårad varje gång.



Georg Bolin, gitarrbyggare med världsrykte.

Försumma inte sarg och botten!

Man är ju inte helt överens om sargens och bottens betydelse för instrumentets egenskaper. Torres lär ha ansett att de inte hade någon inverkan, och ibland utförs såväl sarg som botten i kryssfaner, vilket naturligtvis blir ganska starkt. Till och med armerad plast förekommer (*Ovation*), men då händer det att man får problem med locket och dess infästning i stället.

Bolin anser att även sarg och botten skall utformas med omsorg och i enkelt skikt. Vad gäller materialvalet duger för hans del bara Rio-palisanter, men p g a rådande exportförbud är det mycket svårt att få tag i denna ädla vara. Bolin har dock ännu kvar några källor, som han av naturliga skäl inte vill avslöja. Amerikanska mästarebyggare har redan tvingats söka sitt rosenträ från andra håll (t ex i Asien). Palisanter tillhör ju rosenträfamiljen.

En välvd botten anses ge gitarran en mera distinkt ton med bättre diskant, då ju den välvda botten blir styvare och inte svänger så okontrollerat. Bolin anser att detta kanske är ett överdrivet resonemang, men av praktiska skäl bör botten alltid utföras välvd. Då klarar den nämligen torkningen och förändringar i luftfuktigheten bättre, eftersom den ju alltid kan böjas eller sträckas något. Alla *Ramirez*-gitarer förf har sett har haft plan botten, och det kan nog ha sina risker att ta hem ett sådant instrument från Spanien. Många har erfarit hur deras fina, Spanienköpta gitarr förstörts när den torkat i den centraluppvärmda bostaden hemma i Sverige.

Halsen måste utföras för hög mekanisk impedans

Det är ju meningen att all energi som tillförs strängen genom anslaget skall bli ljud. Grundprincipen är då att förlusterna skall hållas så små som möjligt. Det innebär att deformationerna i locket p g a svängningarna skall vara elastiska. Träslag, vilka absorberar energi genom plastiska deformationer, som direkt överför den mekaniska energin till värme, är därför oanvändbara. Energin skall ut i luften som ljud!

Det gäller att man verkligen får ut all energi från strängen till locket via stallet, och inte förlorar den över halsen. Då kan det inträffa, att energin blir värme direkt i halsen genom materialets dämpning av svängningarna, och den energi som inte blir värme på detta sätt förmedlas okontrollerat och med dålig verkningsgrad till luften av halsen och huvudet.

Halsen skall således ha hög mekanisk impedans, dvs vara tung och dessutom styv. Styv skall den dessutom vara för att inte ge efter för strängspänningen. Dessutom skall halsen vara slank och "lättspeland". För de flesta gitarrister har halsens form en avgörande betydelse vid valet av instrument.

Äterigen får man konstatera att Bolin är en föregångare. Förf har, som tidigare nämnts, i USA kunnat konstatera en ökad insikt om kravet på hög halsimpedans. Sålunda har man hos Gibson ökat storleken och vikten hos halsens infästningsblock i kroppen på *Jonny Smith*-gitarren (ett specialutförande av *L5*) och gjort blocket mycket stort hos *Mark*-gitarren (se avsnitt 1). Bolingitarrerna har

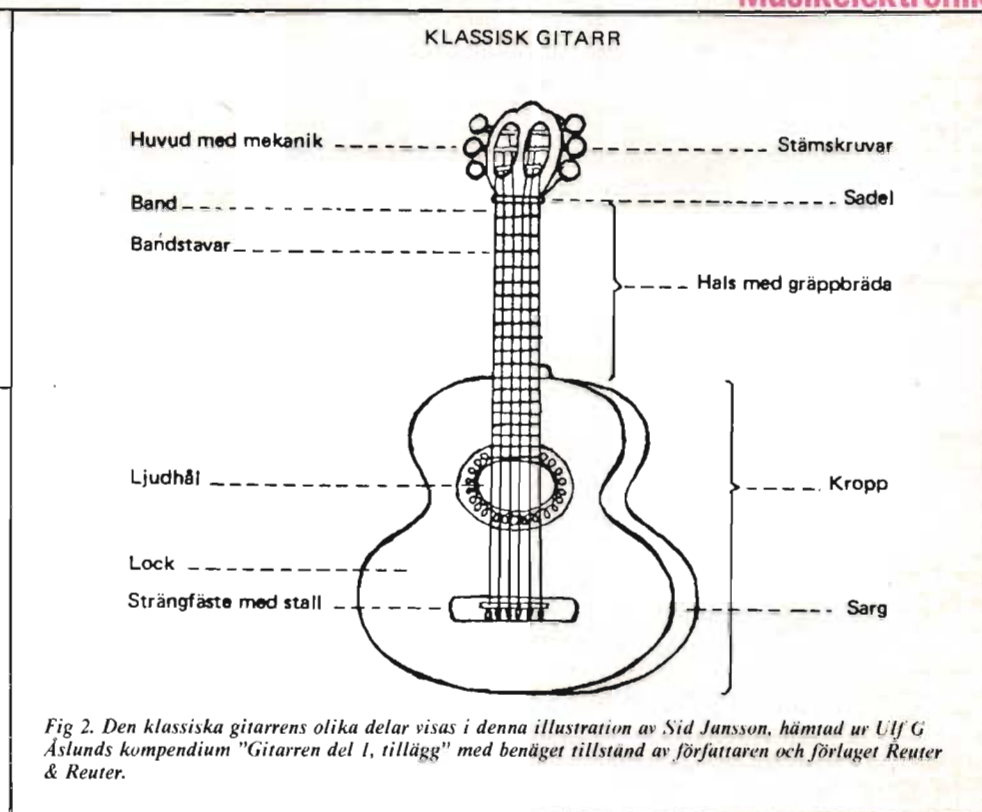


Fig 2. Den klassiska gitarrens olika delar visas i denna illustration av Sid Jansson, hämtad ur Ulf G Aslund's kompendium "Gitarren del 1, tillägg" med benäget tillstånd av författaren och förlaget Reuter & Reuter.

länge haft ett extra tungt infästningsblock.

Däremot vill inte Bolin vara med om några metallförstärkningar i halsen. Dels går det, enligt hans uppfattning, inte åt åstadkomma tillfredsställande, varaktiga limfogar mellan trä och metall, dels följs de inte åt vid temperatur- och fuktighetsväxlingar, varför oönskade spänningar uppstår. Han försöker i stället lösa styvhetsproblemet med en T-balk, bestående av greppbrädan (ebenholts) och ett "ben" genom halsen av 2-3 mm tjock jakaranda. Mot benets sidor limmar han på vardera sidan ett tunt faner innan resten av halsen, som utförs av Hondurasmahogny, limmas på. Det tunna faneret gör att han kan få flera förstyvande limfogar. Limmet är ett utomordentligt hårt och hårdande konstharthlim.

Bolin använder oftast inte en enkel sadel utan kompletterar den med en bandstav av metall. Detta tillämpades redan av Hauser (och kanske ännu tidigare). Då svänger den lösa strängen på samma sätt som när den är nedtryckt på ett band, och inslipningen av sadeln blir mindre kritisk.

Inga hemligheter med lacken

Bolins uppfattning är att lackets uppgift är att skydda och konservera träet. Något mystiskt tillskott till klangen erbjuder inte lacket, men man får naturligtvis inte slaska på lack hur som helst. Han sprutar sina instrument och lägger på lack så att porerna blir ordentligt fyllda. Mellan sprutlagren sicklar han, och han lackar även botten och sargen på insidan, men inte locket insida. Han använder vanligt cellulosalack men tillför några droppar mjukgörare (ricinolja) för att inte lacket skall spricka eller krackelera. — Förf brukar vid sina anspråklösa restaureringar pensla på de första lacklagren och våtslipa med varnolen för att sedan spruta de sista lagren.

Viktigt med bra grepp hos stämkskruvarna

Mekaniken är och har alltid varit ett problem. Den måste vara stabil utan dödgång och den måste vara slitstark, så att den inte börjar glappa efter en tids användning. Enligt Bolin finns det bara en riktigt bra tillverkare och det är en tysk, som tillverkar små serier för hand.

Det karakteristiska, stora trågreppet på stäm-

skruvarna på Bolins gitarer har inte tillkommit av en slump. Han tillverkar den detaljen själv, då han menar att greppet skall vara stort och greppvänligt, så att man inte behöver anstränga sig utan kan stämma med en fin känsla i fingertopparna. Den, som stimulerat honom att ägna denna fråga uppmärksamhet, är *Andrés Segovia*, som ofta flyger upp med vänsterhanden och justerar sin stämning medan han spelar.

Skall gitarren bli ädel — eller skall den dö?

När alla delar monterats och instrumentet lackats och strängats är det normalt sett färdigt. Men det gäller inte ett mästarinstrument! Nu börjar en procedur, som Bolin brukar utföra på kvällar och nätter när han har varvat ner och får vara absolut ostörd. Han börjar helt enkelt spela på gitarren för att lära känna den närmare. Även om den är mycket bra från början börjar han upptäcka defekter när den första föreläsningen lagt sig. Men till skillnad mot vad som är fallet vid vissa andra processer av liknande slag, kan man varaktigt göra något åt dessa defekter. Åtgärderna består i att med en sickel eller med sandpapper putsa på locket eller tonribborna. Då måste man naturligtvis arbeta genom ljudhålet.

Den första åtgärden består i att se till att gitarren blir jämn, så att alla toner klingar lika starkt. När man provar detta måste man dämpa de övriga strängarna, så att inte de bidrar med resonanser.

Slår man an en ton, kan man på locket känna var svängningarna för den tonen ligger. Klingar en viss ton inte ut ordentligt, kan han frigöra det område där tonen svänger genom slipning på locket eller tonribborna. Tekniken påminner om att stämma en orgeltunga. Vill man höja resonansfrekvensen, slippar man långt ut, så att den svängande massan minskar, och vill man sänka resonansfrekvensen, slippar man nära fästet, så att fjäderkonstanten minskar. Man kan således genom att slipa på eller kring svängningspunkten förskjuta resonansfrekvensen hos olika fält och på det sättet jämna ut ojämheter i "frekvensgången".

Bolin förnekar att det finns några hemligheter bakom detta förfarande. Allt bygger på enkla fysikaliska principer. Men det kräver erfarenhet!

Nästa steg består i att ge instrumentet en tilltalande klang, dvs övertonbild. Då är det oftast

Hauser

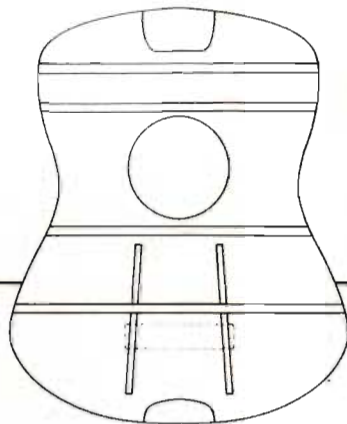


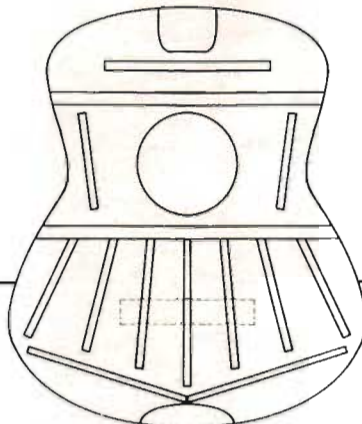
Fig 3. Balksystemen ent Hauser och Torres.

tonribborna som måste justeras. Detta är svårt och tålmodsprövande och lyckas inte alltid. Georg Bolin är inte den ende mästarebyggare som har rapporterat att vissa instrument aldrig blir riktigt bra, hur man än arbetar med dem. Somliga säljer sådana instrument under annat namn, men Bolin förstör dem, och det sker ofta ganska temperamentsfullt. Men godkänns instrumentet sätts också etiketten med Bolins signatur in och gitarren är färdig.

Individuella önskemål avgörande för utförandet

Ovanstående kan ge en förklaring till vår svenske experts negativa inställning till reparation av de gitarrer han bygger. Visst kan många skador på gitarren lagas, men omfattar skadan tex locket svängande delar är det inte troligt att en reparation, som ju innebär limning och kanske införande av nya förstärkningar, kan återskapa instrumentets ursprungliga karaktär. Är det då ett försäkringsfall, anser han att försäkringsbolaget bör medgiva tillverkning av en ny gitarr. Det finns en gammal myt om att ett stränginstrument blir bättre efter en reparation. Det kan vara sant i fråga om enklare instrument, som aldrig ägnats någon riktig omsorg,

Torres



men det är definitivt inte sant för ett ädelt instrument.

Bolin gör, som nämnts ovan, gitarren efter gitarristens individuella önskemål. Själv vill han inte kalla sig mästarebyggare utan gitarrkonstruktör och som konstruktör träder han i funktion varje gång han bygger ett instrument. Varje gitarr är ju individuellt konstruerad och utformad. Om individuella önskemål kan man tala hur länge som helst, men det gör inte Georg Bolin. Han går åtminstone inte in på detaljer, då dessa är förtroendefrågor mellan honom och beställaren.

Några undantag gör han dock. Sålunda tillverkade han gitarrer för den starkt personlige sångaren-gitarristen Josh White. Han led svårt av psoriasis och måste bedöva sig före varje framträdande. Efteråt var han alldeles förstörd på fingertopparna. Som många säkert minns, hade han ett säregnet spel med svag attack, men i stället "böjde" han ofta tonerna, och då behövde han långa toner, dvs sustain. Attack avstod han från.

Bolin löste problemet genom att på insidan av locket, bakom stallet, placera en kloss, vars massa ökade locket mekaniska impedans och således gav bättre sustain på bekostnad av attacken. Hade han löst problemet genom att öka vikten på stallet (vilket man ibland ser), hade han förlorat för mycket diskant.



Fig 5. Några gitarrtyper från Bolins verkstad.

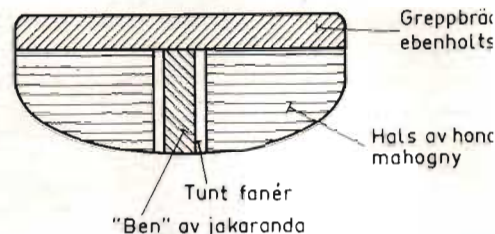


Fig 4. Genomsnitt av en gitarrhals enligt Georg Bolin.

Samtal med Andrés Segovia gav impulser till nytt instrument

En gång för ett antal år sedan, vid ett av flera många sammanträffanden, frågade Georg Bolin och Tom Gripe Andrés Segovia om han önskad något mer från sin gitarr eller om han tyckte att instrumentet var "färdigt"?

Segovia var tyst en lång stund och sedan sade han att hans stora kärlek nog hade två brister. Det skulle han vilja ha lite mera volym, så att instrumentet kunde "bära fram" bättre. Dels lite längre klang eller bättre sustain, som det numera heter, så att han kunde ge sig på långsammare, mera "meditativ" musik.

Detta samtal blev en av de tändande gnistorna till att utveckla "fortegitarren", vilken vi återkommer till i nästa avsnitt.

Pick up-nytt:

Gitarr-mikar en masse Extraktor-mik från ARP

■ ■ Gitarrsoundet, något som står och faller med pick upen . . .

Mot slutet av 1977 uppmärksammades vissa försök och experiment som hade sitt ursprung i England och som lät tala om sig internationellt. De kan ha sitt intresse för de många utövare och entusiaster som följer RT:s gitarr- och elektronikserie.

Sålunda debuterade på hösten 1977 från bekanta synteser-firman ARP en ny, "hexafonisk" pick up som används till märkets nya Avatar-gitarrsynteser (som alltså är en användbar svensk ordbildning om man inte vill säga "syntetisator" eller syntesiser resp stava ordet i original samt då med z, där så befäns lämpligt).

ARP-enheten kan apteras på valfri, massiv gitarrkropp, och miken förmedlar en signal från varje sträng på instrumentet. Själva syntesern har ett innanmäte som ansluter sig till den mera kända Odyssey-klaviaturens: Två spänningsstyrda oscillatorer går att stämma av över ett område om hela 10 oktaver, möjliga att fassynkronisera. Bland andra funktioner och detaljer märks generering av både vitt och skärt brus, olika filter, ringmodulatorer, envelopkretsar och en rad frekvens- och amplitud-

ändrande nätverk etc. Avatar är klangligt följsam mot beröringsstyrka: En envelopföljande krets känner av styrkan från pick up-signalen och omvandlar den till en spänning, som övervakar hela synteserns dynamik. Man kan ställa in önskad grad av beröringsmjukhet, vilket medger musikern att bestämma den minsta anslagskraft som bedöms nödvändig för att "trigga" synteserns effektregister.

"Tonhöjdsextraktor" i Avatar omvandlar ton till spänning

ARP har i Avatar en patenterad tonhöjdsextraktor, eller en konverter, som omvandlar tonhöjden till spänningsdata — vilken kan följa varje nyans hos pick up-signalen, heter det i firmans informationsmaterial. Denna lyhörddhet mot spelet omfattar alla slags fingerställningar, vibration, slag mot strängarna och glissandi. Extraktorn hänger på kontinuerligt för att "rida" på strängens tonhöjdsålgan till dess energin har klingat av och strängens vibrationer blir för svaga att "översätta".

Priset för Avatar plus gitarrpick up kan inte exakt bestämmas i skr, men det engelska priset är ca 2 500 pund.

Nu över till den stora skalans musik- och pick up-användning!

"En hel symfonibesättning" elektroniskt förstärkt!

Hösten 1977 turnerade ELP — Emerson, Lake and Palmer — i USA, och denna tur var tydligen inte bara en framgång för gruppen utan minst lika

mycket ett nyskapande, tekniskt sett, samt en akustisk innovation: Man framträdde på ca 40 platser över hela kontinenten och bjöd då publiken inte bara på sig själva utan en 50 man (!) stark ensemble, där nästan samtliga blås- och stränginstrument plus ELP:s akustiska gitarrer, piano och gongs försetts med nya elektroniska pick uper.

Dessa var bland andra FRAP FS 200, då akronymen FRAP står för Flat Response Audio Pick up. Utöver dessa medfördes versionen W5-200. Det hela fördelades enligt följande.

FS200 stereosystem p u förstärkte herrar Grege Lakes akustiska gitarr, Keith Emersons piano och Carl Palmers gongs plus diverse violiner, viola och cello (samt några större fioler med registret utvidgat nedåt). De batteridrivna W5-200 anslöts den stora orkesterns alla tråblåsinstrument; här talas om flöjter, oboer, engelska horn (vilket är en altoboe) fagotter och kontrafagotter (en basvariant) plus sopransax . . .

Detta torde ha varit världspremiären för något som erinrar om en symfoniorkester, vilken överlag förstärks med elektroniska pick uper i syfte att "ge naturligt ljud vid extremt höga volymer" (!).

Mannen bakom denna veritabla skog av avkännare heter Arnie Lazarus. Enligt fackorganet Studio Sound kom den här gigantiska förstärkningsorkester med en symfonisk besättning som "kulmen på en åttaårig dröm". Han hade, kort sagt, mycket nöje av sina professionella pick up-avsnimare och njöt fulla drag av allas lika ljudliga som kompetenta handhavande av klang och styrkeri.

Nordsat-projektet: Förvirrande olika bud om marksegmentkostnaden

Ganska anmärkningsvärda skillnader i fråga om kostnadsutfall på viktiga punkter för Nordsat föreligger mellan de två projekterande och administrerande organen Rymdbolaget och Televerket, vilka nu efter olika omgångar redovisat studier.

För att koncentrera meningsskillnaderna och fokusera analyserna på de väsentligaste avsnitten har därför Statens delegation för rymdverksamhet begärt att parterna "skriver ihop sig" så tillvida, att en översiktlig redovisning av de parametrar där meningarna går isär upprättas...

★ Televerkets radiodivision har därför presterat en utmärkt sammanfattning, där främst frågorna kring marksegmentet är ägnat att ge kritikerna ammunition. Ty fortfarande, ja mera än någonsin, möter Nordsat-projektet motstånd. En rad remissinstanser har uttalat sig negativt. Bl a har nordiska kulturarbetare — som man tycker vore den kanske främsta gruppen att gynnas i olika avseenden av Nordsat — vid konferens i Oslo dömt ut projektet; låt vara att de allt oftare också från andra grupper hörda motargumenten som skäl är synnerligen svaga. Som en röd tråd genom alla negativa remissvar löper, uttalade eller icke, farhågor att människor skulle förläckas, kommersialiseras och fördummas på alla upptänkliga sätt. Liksom i fråga om de i dagarna livligt debatterade förslagen till uppspaltning av monoliten SR på 4-5 operativt fristående bolag och diverse höjda pekpinna om vad slags program då bör produceras eller köpas in, finns

också i fråga om Nordsat den lika monumentalt pösiga som enfaldiga attityden att de satellitförmedlade programmen, helt eller delvis, t ex "icke skulle stå i samklang med svenska värderingar".

Nej, måhända icke. Vad nu det kan vara — det är väl aldrig sådant som en liten elittyckargrupp anser att vi alla bör omfatta?

★ Blotta tanken på något annat än en mästrande, förmyndaraktig och översätlig attityd mot de skattebetalare och licensskyldiga som skulle vilja se något annat och lite vidare upplagt än det nuvarande programutbudet i tv är stora grupper av remisskrivande övertäckare fullständigt främmande. Den s k samhällstillvända, av ombudsmän, fackpampar och åsiktsterrorister fullproppade kanalverksamhet som nu mest är en parodi på vad televisionsmidiet innebär, får för all del inte utsättas för någon konkurrens. Att tilltro människor någon förmåga avseende balans, valfrihet och eget omdöme i den samhällsstyrda televisionens förlövade land Sverige är givetvis otänkbar!

★ Kostnadsaspekterna har ju inte minst använts som tillhygge. Det är mot den bakgrunden mindre tillfredsställande, att — medan enighet råder om att kontrollstationen torde dra ca 50 mkr — kostnaderna för t ex sändarstationerna uppskattas så olika som sker:

Rymdbolaget anser att ca 5 mkr stycket är rimligt. Televerket beräknar däremot tre ggr högre och stannar för 15 mkr stycket. Inalles skulle

alternativen då utgå 25 resp 75 mkr, om det förutsätts en sändarstation per nordiskt deltagarland. En förvirrande skillnad!

★ Livligt diskuterande råder ju inte minst kring de för konsumenterna allra angelägnaste frågorna, de som tar fasta på individuella markmottagare. Här finns dels de två svenska expertkalkylerna, dels, som RT redovisat främst i samband med de stora internationella Montreux-symposierna i televisionsteknik, både kontinentala och amerikanska uppfattningar om markutrustningarnas prisnivåer. Svårigheterna ligger naturligtvis i att alla dylika uppskattningar utgår från lite olika premisser liksom att det är svårt att basera kalkylerna i hållfasta penningvärden. För svenskt vidkommande föreligger beräkningar grundade på 1977 års prisnivå. Rymdbolaget har då stannat för "omkring 1 700 kr" med skatter, Televerket kommer lite över 2 000 kr.

★ De verkligt bekymmersamma prisskillnaderna berör dock installationskostnaderna, vilka också bör vara särskilt svåra att få grepp om. Rymdbolaget anger låga 500 kr inkl moms, men Televerket "befarar" att utgifterna här inte realistiskt understiger kanske 2 000 kr! (Mycket svävande anges det här avsnittet som "1 000-2 000 kr".)

I en lite striktare teknisk och propagationsorienterad diskussion har Rymdbolaget och Televerket också olika syn på önskvärdenheten av viss sändareffekt resp förutsättningarna för dess tillgänglighet. Här framhåller Rymdbolaget, att kostnadsutvecklingen på rymdområdet varit gynnsam under den senaste 10-årsperioden och att det saknas anledning till förmodan att den tendensen inte skulle stå sig ända fram mot 1990-talet. I viss mån redovisar Televerket motsvarande op-

timism men då ifråga om marksegmentet, där man vill reservera sig för att de ovannämnda, höga installationskostnaderna om kanske 2 000 kr kan komma att reduceras, tack vare att det "inte är uteslutet att en viss prisreduktion kan ernås genom metodutveckling etc". Det låter sig säga, men tyvärr pekar ju erfarenheten på att den, som befarar att ett dyrare alternativ nog kommer att bli det aktuella, sällan får fel. Det är nog säkrast att goda en betydligt högre summa än Rymdbolagets 500 kr — men för den skull behöver ju inte Televerkets prognos om upp till 2 000 kr göras självuppfyllande!

★ Nästan lika betydande diskrepanser redovisas på avsnittet hushållskostnader för komplettering av befintlig centralanläggning. Det här är ju något bokstavligen centralt för flertalet av landets alla bostäder. Rymdbolagets bud innebär här ca 500 kr och Televerkets tusenlappen upp till 1 500 kr!

★ I de här komplicerade teletekniska och material/metodberoende kalkylerna på ett för oss hittills alldeles okänt gebit begär givetvis ingen människa att det skall kunna presteras några på kronan sammanjämkade bud; inte ens marginaler om ett par hundralappar kan anses orimliga. Men de givna buden verkar skilja sig alltför mycket för att de skall kunna bilda underlag för statssekreterargruppen och övriga på den nordiska beslutsnivå det gäller. Man måste ha tolkat in något skiljaktiga förutsättningar i sina utredningsdirektiv. Det blir inte precis lättare att mot en doktrinär och reaktionär kritikeropinion försvara det största och för miljoner människor i Norden mest omvälvande projekt som någonsin förevarit, om redan det förberedande siffer- och kostnadskalkylerandet tillåts slå inom sådana ytterligheter som nu. U S

DEBATT

TIM, DIM, SID . . . Finns de? Hörs de? Ett replikskifte

Från konstruktören Håkan Malmqvist, Stockholm, har vi mottagit nedanstående inlägg, som bemöts av redaktionen.

I RT 1978 nr 2 stod att mina åsikter om DIM är välkända. Eftersom RT:s läsare hittills inte kunnat ta del av dem vill jag här passa på tillfället.

Det s k RT-opuset som refuserades var ett kort svar på en artikel av Otala/Leinonen i RT 1975 nr 11. För att påminna om RT:s inställning till TIM vid denna tidpunkt kan man från nämnda nummers första sida inhämta "Transientdistorsionen: Välljudsfonden nr ett".

Matematiken i mitt svar begränsade sig till de fyra räknesätten (inga Laplacetransformer ed). I stället stödde jag resonemanget på några figurer med blockschema, frekvensgång och transientsvar.

Jag kan tänka mig att huvudskälen till refuserandet var mina angrepp på myterna om "övre gränsfrekvensen

före motkoppling måste vara större än 20 kHz" och "hög motkopplingsgrad ger stor risk för TIM". (Det vore intressant att veta om RT fortfarande står fast vid dessa påståenden, det skymtar ibland fram vissa inslag i RT som tyder på det.)

Men dessutom var ett av huvudnumren i RT:s Otala/Leinonen-artikel en tänkt effektförstärkare på 100 W med 80 dB motkoppling, vars blockeringsförmåga på olika effektnivåer hade tabulerats. Blockering vid så låg effektnivå som 10 mW visade vilken hemskt dålig förstärkare det var. Men de givna förutsättningarna gav genom en enkel uträkning vid handen att effektbandbredden endast var 50 Hz. Detta är ju sämre än ett dåligt skämt, eftersom 50 kHz vore ett rimligt värde på en modern konstruktion.

För att gå vidare i historiken så insåg också Otala så småningom att TIM, d v s den interna klippningen, inte var något problem hos moderna förstärkare. Denna ståndpunkt har fått ett brett stöd hos de flesta som studerat teorin bakom TIM (Jelsing, Jung m fl). Likaväl har praktiskt arbetande konstruktörer och sådana som sysslar med inspelningsteknik insett detta och även kunnat visa det vid ett flertal demonstrationer.

Det har därför efter hand införts ett

nytt begrepp i debatten, nämligen dynamisk distorsion. Denna sägs inte hänföra sig till någon bestämd mekanism hos förstärkaren utan definieras allmänt som en distorsion som uppträder vid högre frekvenser och kan kvantifieras med en bestämd mätme-

tod, DIM enligt Otala.

Jag kan inte se begreppet dynamisk distorsion annat än som en mystifikation, där förutom att den erforderliga mätapparaturen för DIM är dyr, dessutom själva mätmetoden har allvarliga svagheter. Bara genom att förse en med DIM gravt behäftad förstärkare med ett lämpligt lågpasfilter på ingången kan DIM reduceras till en mycket låg nivå i de fall då det uppmätta DIM-värdet berodde på TIM, d v s intern klippning.

Som Jung m fl visar (Jung, Stephens & Todd: Slewing induced distortion . . .) finns det en korrelation mellan mätmetoderna THD, skillnadston och DIM, där känsligheten är i nämnd ordning. Men tydligen, enligt RT, så vet man ingenting om den "dynamiska distorsionen" om inte DIM har mätts. I RT:s beskrivning av ett effektsteg med MOSFET i nr 12-77 finns mätdata med THD mindre än 0,01 % upp till 100 kHz, och motkopplingen uppges vara 40 dB vid 300 kHz för låg distorsion vid höga frekvenser. Då tillägger RT parentetiskt "Nota bene, statisk distorsion, rapporten från Hitachi tar inte upp begreppet dynamisk intermodulation, DIM".

Från TIM och DIM, begreppen är fortfarande något dimmiga i RT.

Håkan Malmqvist

TRUNKEN



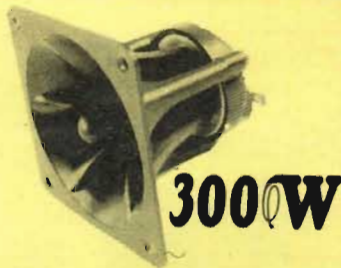
Hell!

Denna fatala medlemsituation med funktionsmix är framställd av P G Holmlöv i Vart leder träden? — Se separat recension.



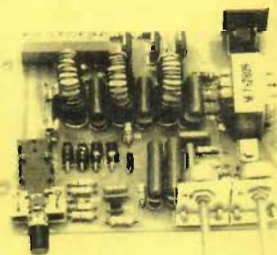
information

300 W utan delningsfilter.
 Detta **PIEZO** - diskantorn arbetar enligt nya principer. En svängande kristall på ett membran är hjärtat. Den höga impedansen gör att delningsfiltret bortfaller och känsligheten blir hög, ca. 2W vid 4 ohm.
 För ytterligare effekttålighet kan flera **PIEZO** - horn seriekopplas. **PIEZO** - hornet lämpar sig mycket väl i hem och orkesterhögaltalare.
 Du kan med **PIEZO** - hornet bättra på diskanten, direkt utan att ändra på ditt nuvarande system. Du bara parallellkopplar hornet med högtalarlådorna. Frekvensområde: 4000 - 20.000 Hz.
 Effekt:
 vid 4 ohm 306 W
 vid 8 ohm 153 W
 vid 16 ohm 76 W
 Pris:(L450). Kr.99:00



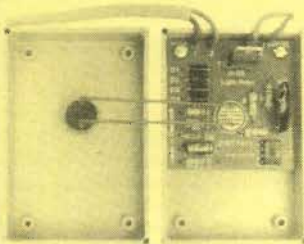
Superlite

SPOTLIGHTS!
 Till våra ljusorglar finns även färgade spotlights i färgerna: Röd, Gul, Grön och Blå. Tre olika effekter: 40W - Kr. 15:00, 75W - Kr. 21:00, 100W - Kr. 31:00. E27 gänga Lamphållare av olika typer finns också.

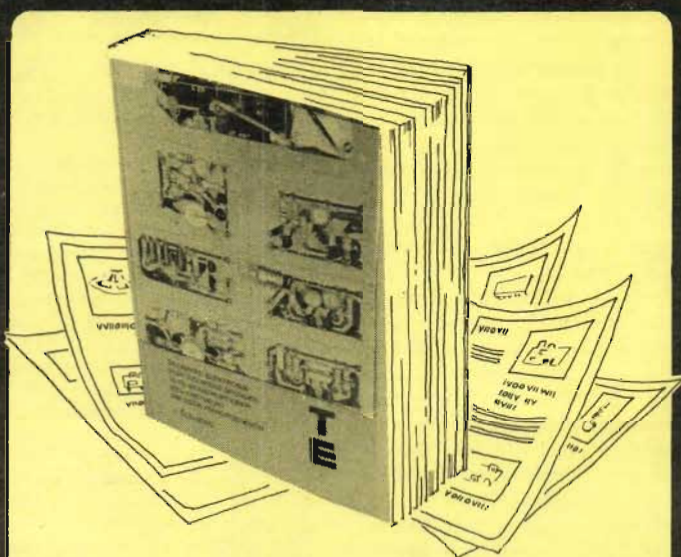


AT 465 3 - kanals ljusorgel.
 Blinkar i takt med musiken, med blinkningarna uppdelade i bas, mellan och diskantregister.
 Försedd med reglage för känslighet och ljusinställning. Max. effekt per kanal 400 W. Kan även användas som växelströmsregulator med gemensam reglering av alla kanalerna. Avstörningsfilter för alla kanalerna, samt strömbrytare ingår. Passar alla förstärkare upp till 60 W.
 Byggsats Kr.192:50
 Låda B465 Kr.63:00

Ljus-relä



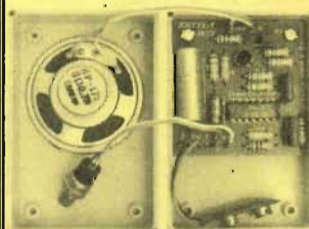
JK 08 är ett tyristorstyrt ljusrelä som kan tända en eller flera lampor när det mörknar och sedan släcka dessa igen när det ljusnar. Hur mörkt eller lyst det skall vara kan justeras. **JK 08** är mycket lämplig om man skall resa bort och vill ha ljus tänt på natten. **JK 08** drivs direkt med 220V AC. Byggsats Kr. 49:75



TILLÄMPAD ELEKTRONIK

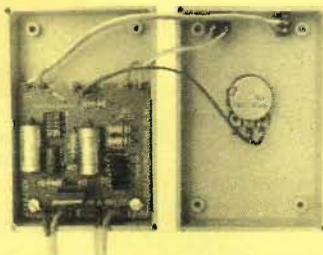
Antingen Du är garvad eller grön. Drygt 260 sidor om elektronikens grunder och sedan lika många med byggnadsbeskrivningar och principschemor. Steg för steg lär Du dej, hur Du själv beräknar komponenternas storlek, vad som händer i konstruktionen från ingång till utgång m.m. Det är enklare att lära än Du tror. Till hjälp har Du den trofögen effektivaste av alla inlärningsmetoder - **PROGRAMMERAD UNDERVISNING**. Sedan Du läst ett avsnitt, får Du kontrollera dina kunskaper i ett antal frågor med svarsalternativ. Särnlaga svarsalternativ kommenteras i **FEEDBACK - LISTAN** som är något helt annat än ett »facit». Så fortsätter Du undan för undan, hela instruktionsdelen igenom. Har Du inte matte-kunskaper så det räcker? Köp då lugnt den här boken. Den lär dej matematiken också. Och redan när Du läser boken, har Du tio intressanta och roliga konstruktioner att öva dej på. Kretskort för dessa, ingår i bokens pris.
 Detta är den tredje helt reviderade upplagan med alla de nya byggsatserna (530 sidor).
 Pris inkl kretskort. Kr. 40:50

Kvidevitt!



JK 9 är en minisiren med ett ljud som påminner om fågelkvitter. **JK 9** kan användas som dörrsignal eller som skämtgrej vid festen. **JK 9** levereras helt komplett med låda, högtalare och tryckknapp. Kan även anslutas till större högtalare.
 Byggsats Kr.42:50

Fototimer



JK 10 är en komplett tyristorstyrd fototimer. Timern är uppbyggd kring en integrerad krets, varvid en stor noggrannhet uppnås. Timerområde mellan 2 till 60 sek. Omkopplingsbar mellan fast ljus och timer. **JK 10** startas med en liten tryckknapp. Ansluts direkt till 220V AC. Max. lampbelastning 440W. Till byggsatsen medföljer låda, omkopplare, ratt m.m. Byggsats Kr.59:50

Till JOSTY KIT AB Box 3134 200 22 Malmö 3

- JOSTY KIT katalog (370 sid.) Kr 7:00 plus porto
- ex. av Tillämpad Elektronik a' pris Kr.
- ex. av byggsats typ.mot postförskott a'pris Kr.

Namn.

Utdelningsadress RT 3-78

Postnummer och ort

Föredrar Du att ringa till oss, finns vi på 040/126708, 126718. Du är alltid välkommen till våra butiker på Ö. Förstadsgatan 8 i MALMÖ eller i GÖTEBORG på Övre Husargatan 12. Öppet 10 - 18. Lördagar 9 - 13. Alla priser inkl. 20,63% moms



turering i samhället bör, som han påpekar, studier inledas av tidsanvändning och av vilka alternativa aktiviteter som finns tillgängliga inom olika befolkningsgrupper.

Wärnerys m fl strikta klassificering av "information", grovindelat i tre kategorier, relevant, irrelevant och störande ("brus"), synes mig dock dels starkt begränsad, dels inte utan vidare kunna godtagas i ett lite vidare perspektiv. Definitionerna hänger också betydelsemässigt dåligt samman med (här) given innebörd, nämligen: "Relevant" = det man bedömer kunna bidra till lösningen av något problem (?). - Måste det just handla om problem? Något berikat andligt liv talar inte W om. Varför inte? Vore det "underhållning"? "Irrelevant" är information "som är ovidkommande men som kan avfärdas utan vidare, därför att den inte heller försvarar lösningen av ett aktuellt problem". Störande information (?) är irrelevant och försvarar problemlösning... Någonstans bör en negation ha utelämnats samt ett "och" ha förvandlats till ett "men" i ovanstående! I allt normalt språkbruk har "irrelevant" betydelsen likgiltig, överflödig, oväsentlig, intresslös, etc. Wärnerys kategorier blir lite av en semantisk nyhet och, menar jag, vittnar om ett för statistiskt tänkande. Vem avgör egentligen ytterst vad som skall klassas som "relevant" etc eller ej? Principiellt låter allt sådant här bestickande riktigt, men börjar man närmare syna verkligheten bakom dessa teknisk-sociologisk-kommunikationspenetrerande analyser kan de avsätta ett intryck av avhumanisering, av effektivitetshyllande objektivisering, som jag tycker blir obehaglig i viss mening. Pluralismen ser kommunikationsteknologerna som något ont, blir ju intrycket. Wärneryd är ändå en nyanserad och på det hela taget försiktig skribent men han redovisar inglunda några för ämnet egentligen strängt nödvändiga definitioner på "information" - en mycket vanlig ingenjörsförsyndelse (W är dock knuten till Handelshögskolan i Stockholm) där det slitna begreppet kan få att gälla precis allting i meddelelseväg. All modulation av en bärvåg behöver inte avse "information". Måste inte adressaten få avgöra?

Den som hoppfullt börjar läsa Holmlövs bidrag får ta del av en mycket god och översiktlig studie av det NATO-finansierade, mångvetenskapliga forskar- och praktikersymposiet *The Evaluation and planning of interpersonal telecommunications systems* i Bergamo september 1977. Här gjordes ett försök till att systematisera gjorda studier och diskutera riktlinjer för fortsatt arbete. En rad internationellt tongivande forskare deltog från Väst-Europa, USA och Kanada - många från telebolag och -förvaltningar, däremot var dataindustrin ej företrädd!

Här förekom, glädjande nog, en representation av social kommunikationsforskning med, enligt referenten, hetsiga diskussioner i följe. Inte minst i fråga om kabel-tv som tvåvägskommunikation vilken varnar för de betydande etiska problem teknisk-sociala experiment medför. "Politikerna har sina egna värderingar" står som en följsats lite längre fram. Och: "De medier man undersöker är konkreta ting snarare än idéer, kanske skiljer de

sig inte alls åt."

Avsnittet om Telehälsa - alltför kort, anar läsaren - vore förvisso värt ett grundligt studium av våra politiker, men måhända kommer den avslutande tesen att kännas kryptisk: "Utökade smalbandsystem har större relativ betydelse än bredbandsystem." Men likafullt handlar det om samspelet människa - teknologi i vårdprocessen.

Från svenskt håll redovisade Holmlöv och Fjaestad under avsnittet *Nya interaktiva system* Televerkets planerade bredbandsnät och vitsordade bl a att på området attityddata har snabb telefaksimil blivit den mest uppskattade applikationen. Tyvärr, framgår det, är intresset i bl a försöksområdet Norrköping dåligt, men man går vidare med trolig start 1979/80.

Viewdata etc marknadstestas i år. Tusen abonnenter i tre städer är första underlaget. Viewdata är i denna utformning försedd med 80 informationskällor för utdata och bl a då också rent kommersiell information. Det sades vara en öppen fråga vem som skall svara för "kvalitet, aktualitet och sanningshalt i deras data..." Det är ännu oklart om folk kan lära sig använda systemet i någon omfattning, sägs det försiktigt.

Viewdata är kapacitetsrikare än Ceefax och Oracle och som system interaktivt, kan användas för telekonferenser o dyl. Viewdata är dessutom ett sätt att datorisera kommunikationssystemen, innan de stora datorbolagen med satellit kopplar samman också de europeiska företagens informationssystem, finner förf.

Näringsliv och förvaltning, ett mycket innehållsrikt avsnitt om besluts-gång, informationsflöden och datorkonferenser slutar som referat med att en diskussionsdeltagare rapporterar om att hon använt grupptelefonkonferensteknik för att arrangera en - begravnin!

Ja, det finns skäl till begrundan av frågan, som också ställs: Vem får egentligen makten av ett nytt system?

Vart leder tråden? Man står vid slutad läsning inte precis med något svar på detta, men man har haft en underhållande stund, ibland alldeles fascinerande. Det är synd att uttryck som audiografiska telekonferenscentra, on line-registreringar och in-putevaluering etc - teknisk och sociologisk jargong av ibland provande slag - inte närmare förklaras.

Det bör dock inte avskräcka någon från att ta del av den här rapporten i Riksbankens lovande fondpublikationsserie.

US

ps - en del av upplagan eller hela, möjligen, har drabbats av att ett helt 16-sidigt ark för mycket tillkommit: Sålunda förekommer Wärneryd två ggr i skriften, varav en gång med ett på 11 sidor stympt material efter titel och förord etc.

pps - P G Holmlövs illustrationer är festliga och träffande. Vi lånar en gubbe till *Trunken*, tack!

HÖRT

Alf Linder, orgel: Storslagen Reger Franskt stålpiano



MAX REGER: Orgelverk. Alf Linder, Oscarskyrkan i Stockholm. *Caprice CAP 1129*, distr Rikskonserter. Utg 1977.

Ganska precis två år hann gå mellan inspelningen - maj resp september 1975 - och utgivningen av skivan, vilken ägde rum i slutet av 1977. Det är tyvärr inte ovanligt då det gäller Rikskonserterns produktioner. De är, verkar det, ofta i besvärande otakt med sig själva och som utgivningsprojekt. Anledningarna för för långt ut ta upp här, men policysplittning, brist på stringent beslutsfattande och ett resursutnyttjande som tydligen inte inger personalen odelad entusiasm är några uppenbara faktorer. Nå, då skrivorna omsider uppenbarar sig - de projekt som alltså överlever - blir ju belätnheten desto större...

Det är fallet med *Gunnar Flygts* upptagning av orgelmästaren Alf Linder i Oscarskyrkan (producent Curt Carlsson). Också om den under årtionden alldeles orättvist förbisedde Reger (1873-1916) numera ägnas framföranden och inspelningar är, internationellt sett, hans verk ytterst sparsamt företrädda på skiva - så mycket mera beklagligt som han efterlämnade en väldig produktion. Den här svenska Regerinspelningen har sådana förtjänster att den borde bli en internationell framgång, skall framhållas.

Det är möjligen fortfarande ingen "lätt", omedelbart tillgänglig musik, men man kanske kan ta Regers egna, bekanta ord om att "han begär det omöjliga för att uppnå det möjliga" till utgångspunkt för studiet av dessa massivt anlagda men samtidigt nervöst vibrerande, oerhört komplicerade kontrapunktiska skapelser. Här ligger en skärningspunkt mellan två epoker, den traditionella-senromantiska och den som förebådar upprottet ur harmonik och tonalitet, och i ett tidsperspektiv framstår många av Regers verk som fortfarande laddade med nyskapande innehåll, emotioner, väldig kraftansamling likaväl som subtilaste lyrik. En höjdpunkt - klangligt, dynamiskt och kontrapunktiskt. Allt är dock inte kolossalt och kraftsväljande ändå; det finns partier av musikaliskt förändligade mikrostrukturer - naturligtvis inte i Webernsk mening, som i Regers klangmättade verk utgör vilopunkter, ofta med impressio-

nistiskt modulerade, serena klangformationer av en sällsam skönhet.

De här tre, kräset valda verken är alla representerar för det bästa hos Max Reger - att han t ex kunde skriva lugnare anlagd musik än jätteverken för orkesterorgel visar *Toccatan i e-moll resp fugan i E-dur op 65* från 1902; han var då i 30-årsåldern. *Introduktion, Passacaglia och fuga opus 127* skrevs 1913, och som exponent för den "sene" Regers skapande i en mera sparsmakad, satstekniskt lättillgängligare stil står hans sista stora orgelverk, *Fantasi och fuga op 135*. Verket är tillägnat vännen Richard Strauss.

En hel mängd musik, från senromantikernas till de extatiker och klangfrossare som Mahler, och varför inte Reger, kan representera jämsides med den franska orgeltraditionens stora företrädare, torde från många synpunkter kräva hela den moderna återgivningstekniken för att inte helt komma till korta hos lyssnaren.

Man påminns eftertryckligt om detta av Caprice-skivan. Alf Linder, mästernorganisten som representerar en tradition från Reger genom sina studier för dennes elever, måste vara den idealiske interpreten; han har ju inte minst kunnat falla tillbaka på den unika förmånen att ha fått analysera verken en gång med Regers kompositionselev Hermann Grabner, vilket framhålls av Anna Kyhlberg, som också berör intressanta frågor i vilken mån Regers "ospelbara" verk friserades.

Den 77-stämmiga *Marcussenorgeln*, som Linder själv bestämt dispositionen för, lämnar föga att önska av klangprakt, samtidigt som den detaljerade klarheten och tonala precisionen aldrig går förlorade i den polyfona totalverkan eller i de väldiga stegringarna - från viskningar till fantastiska utbrott. Linders ideal måste här stå nära förverkligande.

Upptagningen menar jag tillvaratar allt detta. Den är en förtjänstfull avvägning mellan direktitet och kyrkorumsverkans perspektiv, fint träffat det som är typiskt för Oscarskyrkans akustik, den lätta men märkbara koloreringen, den "varma" efterklangen för tonregistren överlag. Hela det dynamiska omfånget är representerat med berömvärd pregnans och den allra lägsta, subkontraoktaven, blir rätt återgiven, inte tomt brus utan en modulation av stark måktighet - de här underliggande, dånande djupbassstämmorna om ca 30 Hz är rätt fascinerande att känna som vibration från t ex ett par ljudledningshögtalare eller horn, samtidigt som man fullt ut hör tonens renhet.

Musiken kräver, som antytts, en mycket kapabel Hi fi-anläggning. Spårning, följsamhet, effektivresurser och högtalaromfång är väsentliga.

Några tekniska data meddelas tyvärr inte. Vagar man gissa att den formidabla graveringen är gjord av *Cutting Room*? Jag begriper bara inte hur sådana enorma speltider och musik av så dynamisk komplexitet gått att få in så obeskuret som nu, med nära halvtimmens speltid per sida!

Pressningen godtagbar men spräkörningar finns nägra av i mitt exemplar. - *Hegerplast*?

Orgelcentusiasterna bör absolut inte missa den här Capriceplattan.

Speltid: A-sidan 28 min 45 s, B-sidan 28 min 30 s.

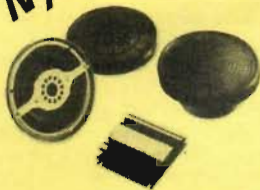
US

Nyhet!



STEREBOOSTER & HÖGTALARE

för Bilen, Båten, Husvagnen



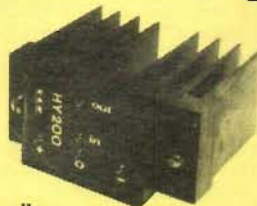
- ★ 2x15 W uteffekt (4Ω)
- ★ automatisk till/från koppling
- ★ kortslutning skydd på utgången
- ★ mycket enkelt montage
- ★ passar alla bilradio/kassettspelare
- ★ högtalare med dubbla element

Priser:

Booster: 275:—
Högtalare: 275:—/par

komplett sats **495:—**

Bygg-själv med Hi-Fi, diskotek, gitarr, orgel mm.



- ★ Enkel användning
- ★ Värmeavledning i toppklass
- ★ Låg distorsion
- ★ Få ytterligare komponenter
- ★ Kortslutningssäkra

Begär utförlig broschyr

25W	50W	100W	200W
89:—	195:—	295:—	395:—

DIGITAL MULTIMETER

PDM 35



DC: 1 mV–1000 V
1 nA–200 mA
AC: 1 V–500 V
R: 1 Ω–20 MΩ
3 1/2 Siffror
Överrange 1.999
Ingångs imp. 10 MΩ
Autopolaritet

Levereras med mätsladdar och fodral **395:—**

Eliminator 39:—

Nyhet! Vindrutetorkar-automatik



- 0–20 sekunders intervall
- passar alla bilar 6/12 volt

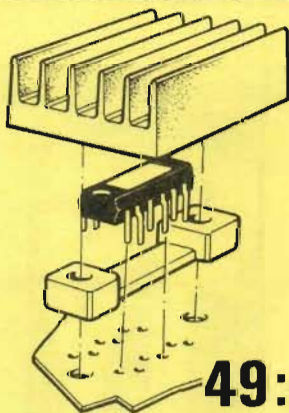
139:—

20 Watts IC

med experimentkort & instruktion

- ★ kortslutningssäker
- ★ överhettningssäker
- ★ 12–44 volt (max ±22)
- ★ Frekvensgång från 0 HZ till flera hundra KHZ

(Kylfläns ingår ej i priset)



49:—

Armbandskalkylator i byggsats

8 siffror, π, +/-
+- x ÷ %=

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

M +, M -, MR, Mex, Mc
Omvandling tum-cm



99:—
inkl batterier

Programmerbar Cambridge

36 programsteg Rak logik
Villkorliga och ovillkorliga hopp
8 siffror + - X ÷ \sqrt{x}
sin, cos, tan, \sin^{-1} , \cos^{-1} , \tan^{-1}
-X, 2X, X², 1/X
Radianer - grader Minne

Inkl. Eliminator batteri o. fodral **198:—**

Programbibliotek **75:—**



Modellbyggen
Hörapparater
PR-radio
Räknare
Foto
Ur



Laddbara silver-zink celler

- 1,5 volt polspänning
- dubbelt så stor kapacitet som Ni-Cd dvs. halva vikten

Begär utförlig broschyr

Från 8:70/cell

BECKMAN

Beckman Innovation AB

Wollmar Yxkullsg. 15 A

Box 171116. 104 62 Stockholm 17, 08-44 00 50

Javisst!

Jag beställer med 14 dagars returrätt
totalt kr porto tillkommer
Namn
Adr Tel
Postadress

RT 3-78

VERITÉ DU PIANO



45 tm

CHOPIN
RACHMANINOV
SCHUMANN
SCHUBERT
BARTOK
DE FALLA
BEETHOVEN



THÉODORE PARASKIVESCO

VERITÉ DU PIANO: Théodore Paraskivesco, solopiano, *Sarasro SAR 7702*, 45 varvs lp. Insp 1977 i Real Phase Stereo. Distr Audio Lab / GJR / A-handl.

Om *Georges Kisselhof*, hans stereokonsthuvudmikrofon och det franska audiofilmmerket *Sarasro* har jag tidigare skrivit här i spalten då märket debuterade med en anmärkningsvärd cembaloskiva.

Här föreligger nu volym två i den här serien som heter *Sanningen om...* och det är då flygelns tur i denna uttalat välljudsriktade produktion. Som det står på mappen: "Melomannerna, konserthabituéerna, uppskattar den exceptionella fideliteten hos denna upptagningsteknik utan tricks." (Alltså välljudsalskare med konsertvana etc).

Sen sist kan jag bidra med upplysningen att *Kisselhof* inte gör någon kommersiell eftergift i stil med att "universalgraver" ... ren stereograferingen, vertikal och lateral, har vi i hans elitskivor.

Det förtjänar också påpekas, att den kunskap han använder för sina upptagningar inte är direkt unik: Vi vet idag ganska bra om hur ett mikrofonpar bör korsas över varandra för att ett minimum av färfelsverknings och olinearitet skall vidhäfta ljudbilden i tagningen. *Kisselhof*s omsorg om just löptidsfel och färfel är givetvis driven ett steg längre än vad flertalet ljudtekniker finner skäl till, och de har heller inte hans speciella mikrofonbärare, men grundtankarna är allmänt kända bland dem som sysslar med akustiskt förnämliga upptagningar.

Den likaså från det också franska grammfonmärket *Calliope* kände pianisten *Théodore Paraskivesco* hör vi här på *Sarasro*. Han är en rumänskfödd, nu 37-årig produkt av Bukarestkonservatoriet, där han 1961 vann *Enescopriset*. Tre år senare fick han konservatoriets stora pris. Efter olika konsertturnéer studerade han interpretation och analys för *Nadia Boulanger* och piano för *Yvonne Léfébure*. — *Debussy*-prisvinnare 1971. Etc.

Den här skivans disparata repertoarval erinrar starkt om de där populärserierna med *Greatest Hits* man kan se. Hela *A*-sidan upptages av *Chopin*-verk, bl a *A*-dur-polonäsens opus 40, två nocturner (ur opus 15 och 32) samt ciss moll-polonäsens opus 26 nr 1. *B*-sidan är full av *Rachmaninov*, *Schuman*, *Schubert*, *Bartók*, *de Falla* och *Beethoven*. . . *Für Elise* avslutar!

Det finns faktiskt en notabel skillnad mellan *A*- och *B*-sidan, då den förra uppvisar en viss rumslig närvaro och en ansats till efterklang som klarast hörs i slutackorden. *B*-sidan fram-

står som mera närtagen och fokuserad på att ge en klangbildens symmetri, som tagningen knappast vinner på.

Det har ändå blivit en särpräglad pianoskiva i all sin stålhårda *Steinway*-klang; jag är inte säker på att alla kommer att gilla den: Musiken är mera ett pianistiskt kraftprov än just romantisk musik. Vidare: Den är så övertydligt ljudteknisk, på något sätt mera en *uppmätning* av musiken än en konstnärlig manifestation. *Melomani* eller *megalomani* kanske är frågan. *Cembaloskivan* var också "hård" men ändå både bättre och intressantare!

Det finns i mitt ex en anings antydning till en resonans i ljudet på *B*-sidan i en tagning. Eftersom inget gärna kan ha klippt i upptagningen, ligger det troligen i graveringen. Det finns också någonstans ett för-eko som troligen inte kommer av bandet, vad man kan höra; det uppträder ju isolerat.

Medan t ex den bekanta militärpolonäsens som inleder har fått en närmast gravitetisk, skridande karaktär i stället för de annars vanliga, eldande kaskaderna *Chopin* man är van vid, måste nog sägas att den annars sensibelt spelande rumänen genomgående här odlar ett hårt, spänt anslag och excellerar i pedal — han påminner då mera om en del *USA*-pianister än om en europé med hans bakgrund. Han stofferar ut och han står på, men tyvärr påfallande nyanslös. En tilltalande fin klanguppfattning visar han dock t ex i *Bartók*s *Allegro Barbaro*; här finns svikten, formviljan, ursprungsförhållandet till och gestaltningen av musiken och inte bara teknik! Tyvärr är han dessutom fraseeringsmässigt suddig någon gång, sina

hårda anslag till trots. Klangen låter pressad.

Men — visst "sitter" det, då utövare och tontekniker uppenbart samverkat till att ge sin *Sanning* om *Steinway*. Titeln på skivserien är farlig, synes det mig. Det måste finnas lika många sanningar som det finns utövare — och inspelningstekniker!

Distinkt, oerhört pregnant — forteklangen är stålhård — och med en transientrikedom av hög klass blir skivan förvisso såld på sina tekniska kvaliteter. Musiken får vi på köpet, så att säga . . .

Speltid *A*-sidan: 18 m 08 s, *B*-sidan: 16 m 32 s.

MARKNAD

Elektroholm ny Dual-agent

Då detta RT-nummer pressläggs har avtal slutits mellan *AB Elektroholm*, Solna, och *Dual* i Västtyskland om att *Elektroholm* övertar distribution och service i Sverige av den f d *Tonola*-agenturen.

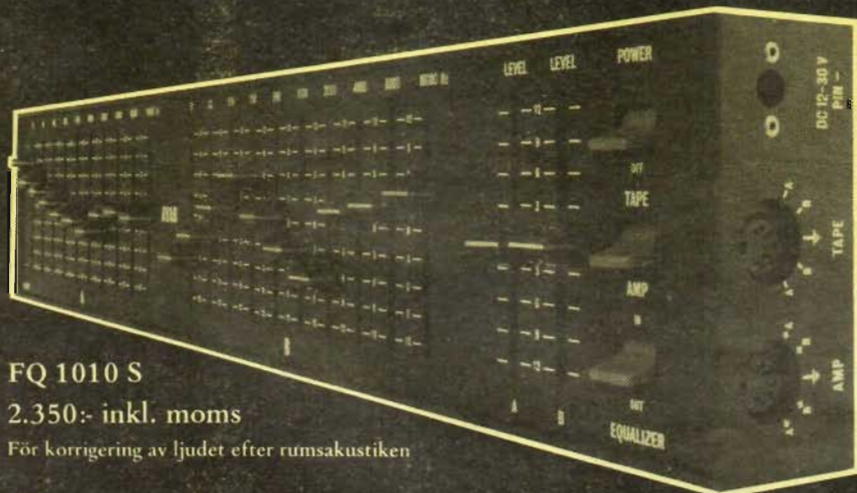
Avtalet gäller från 1 mars 1978.

Kenwood och Elfa går skilda vägar

"Efter ingående överläggningar och gemensamma analyser" har *Elfa AB* nyligen sagt upp sitt mångåriga agentavtal för *Hi Fi*-delen av japanska *Trio/Kenwood*. Man inriktar sig på en övergång vid halvårsskiftet -78, eller alternativt innan nästa säsongs arbete inleds.

AVAB equalizer

DET STORA LYFTET!



FQ 1010 S

2.350,- inkl. moms

För korrigerig av ljudet efter rumsakustiken

Tommy Jenving AB 031/124720

Distributör för Europa

Varje rum har sin "personliga" ljudkaraktär beroende av avstånd mellan parallella ytor som väggar, golv och tak. Dessutom påverkar möblemang och textilier både rummets diskantdämpning och efterklangsbild.

Det är alltså av stor betydelse att kunna kompensera för detta.

Har Du en anläggning med relativt bra data, vinner Du oftast mycket större förbättring genom en sådan kompensering än genom att byta upp Dig för motsvarande belopp.

AVAB Visu-Lizer®

Vill Du göra en professionell inmätning av rummet finns det utrustning att hyra. Så t.ex. finns, hos de flesta av de hifi-butiker som för equalizern, också *AVAB Visu-Lizer* att hyra för inmätning och korrigerig. Vill Du veta mera om *Visu-Lizer*, se artikel i *Radio & Television* nr 11/77 eller fråga efter särtryck hos Din hifi-handlare.

HÄNT

Direktgraveringen: Finskt smakprov: Radiolyssnarna hörde Hedrenius

Ställverkets - RT:s i februari nummer presenterade direktinspelade LP-skiva med *Gugge Hedrenius Group 9 Big Blues Band* har tilldragit sig stor och positiv uppmärksamhet - bl a har prov på denna produktion spelats upp för de finska radiolyssnarna. Efter kort tid efter inspelningen drog nämligen kapellmästaren i österled och gästade därvid *Yleisradio*. Han medförde en (underkänd) provpressning. Under en intervju med honom fick han berättelse om företaget och de entusiastiska värdarna gav sig inte förrän de - trots bestämda reservationer och uttalanden från *Gugge* om provets kvalitet, jämfört med den kommande pressupplagan - hade fått låna exemplaret och ordnat sändning av några smakprov ur skivan. Lovorden och berömmet som östes över *Gugge* är hur som helst stimulerande för bandet och kapellmästaren - den finska expertisen var hänförd av vad som kom ur detta tidiga prov... *Gugge* tackade och bockade och återkommer förhoppningsvis snart med en godkänd pressning.

Han besökte också England vid denna tid och den brittiska jazzeliten, som väl känner honom och bandet, blev så intresserad av skivan att det mycket väl kan tänkas att man tagit fackorgonet *Studio Sounds* plädering nyligen för direktgravering ad notam och börjat planera för en egen produktion.

Vi har ännu inga skivor att leverera utan befinner oss i provpressningsstadiet med tester och fin-detaljbehandlingar av matriser etc, men vi har möjlighet notera beställningar genom

Rättelse:

Styrpulser på band

Så här får det inte gå till!
I RT 1978 nr 2 sid 58 lämnade vi ett kretstips helt utan komponentvärden. Det var verkligen inte meningen. Här är de korrekta värdena:

R1	470 k
R2	68 k
R3	3,3 k
R4, R14	470 ohm
R5	180 k
R6	820 k
R7, R8, R9, R10	47 k
R11	27 k
R12	6,8 k
R13	18 k
C1, C3, C9,	
C10, C11	10 µ/25 V
C2, C8	100 µ/16 V
C4, C5, C6, C7	0,1 µ
T1, T2, T3	BC 237B el likn kiseltransistor µA 741
IC1	
D1, D2, D5, D6, D7,	
D8, D9	1N4148 el likn kisel diod
D3, D4	AA 119 el likn germaniumdiod
Re1	5 V 500 ohm tungelementrelä
P1, P2	100 k
P3	10 k

NYTT

Ny spårtestskiva från Shure i USA: Tribut till V 15 IV



Den världen över använda testserie skivor som *Shure* lanserat under namnet *An Audio Obstacle Course (TTR 103, 110)* har nu genomgått ytterligare en modernisering och nu presenteras *Era IV, TTR 115*.

RT övervar nyligen i London Europaintroduktionen av *Shures* nya elitprodukt på pick upområdet, *V 15 IV*,

en i flera avseenden starkt avancerad skapelse som firman bjuder också de bästa avkännarna av typen rörlig spole konkurrens med. *V 15 IV* är dock en magnetodynamisk pick up i traditionell *Shure*-anda.

Vi återkommer till den intressanta *V 15 IV* och skall här bara konstatera, att alla spårtestgränsvärden fått höjas rejält med den nya testskivan. "Trackability" och resonansprov är här gjorda för att svara mot den nya pick upens i vissa fall extrema förmåga: *C Roger Anderson*, biträdande chef vid *Shures* konstruktionsavdelning, framhåller att skivan varit rejält svår att göra. Utöver de välkända nivåbanden med klockorna finns nu ett allt hårdare graverat inslag där välkända *Greensleaves* får bestå några takter för harpa, flöjt, klockspel och cello. Graveringen gjordes med instrumenten inspelade på separata tapespar. Alla testsnitt togs från samma 20 sekunders speltid. Alla nivåer är höjda enbart genom åtgärder i graverledet.

En myckenhet textmaterial finns inne i mappen, vars omslag förtecknar alla nivåer etc för pick up-mätning resp aktuella frekvenser för resonanser vid tonarmsmätningar.

Skivan väntas till Sverige senare i år.

RT: Ring *Gabrielle Hermelin* på 34 00 80 så för hon upp dig på listan för senare leverans mot postförskott. Priset är ca 85 kr inkl moms.

Fö har också de svenska radiolyssnarna kunnat höra orkestern genom att P2 nyligen stereosände en upptagning från dess medverkan i *Umeå*

jazzdagar under oktober 1977. Flera av de där presenterade sju numren ingår i någon form i direktgraveringen, bl a *Gugges* speciella version av *Perdido*, balladen *Tear Drops* och hans skojfriska samba *Samba de Loves Me!*

Vi återkommer.

HÖGTALARE I BYGGSATS 25-200 WATT



HÖGTALARELEMENT
PHILIPS
PEERLESS
WHD
ELECTRO-VOICE
ISOPHON, CORAL, SINUS,
JBL, KEF, RCF, AUDAX, MOTOROLA.

FILTER
DROSSLAR
KONDENSATORER
SKUMPLASTFRONTER
FRONTTYGER
KONSTANTIMPEDANSPOTENTIOMETRAR
10-100 Watt.
HÖGTALARLÄDOR
HÖGTALARKABEL 0,75-1,5 mm²

NYTT
PIEZO-DISKANTHORN 300 Watt 99:--
Nivåregleringssats för 4:0 25:--
AKTIVA FILTER
GITARRHÖGTALARE

MINI BOX 120 35, 750 12 UPPSALA
TEL. 018/1093 90

- Sänd katalog och prislista -78 5:-- bifogas
- Sänd ritningsssamling 5:-- bifogas

NAMN:

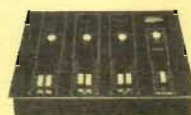
ADRESS:

POSTNR: ORT: RT 3/78

UNAMCO

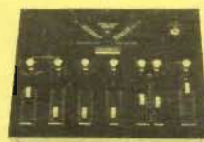
Laboratories

better equipment is
less expensive in long
time run



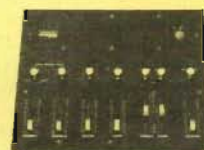
M400

Mikrofon, skivspelare och linje mixning. Komplet förförstärkare. 6 mono eller 3 stereo ingångar. Extremt lågbrusig, over-load indikator. Rek. pris: 1650:--



M707

Diskotekmixer. Komplet med förförstärkare. Monitoring, echo, bass-cut, AB-test m.m. En mixer avsedd för effektförstärkare med VU-meters eller peak-indikator. Rek. pris 3000:--



M702

Diskotekmixer. En av Sveriges mest sålda. Identisk med M707 men med patenterad peak-level indikator. Mixern, ett måste om Disc-Jockeyn skall kunna presentera musiken professionellt. Rek. pris 3625:--



M6000 T/2

UNAMCOs flaggskepp. Mekaniskt och elektriskt av absolut högsta kvalitet. Rekommenderas till de diskotek där kontinuerligt högt utnyttjande sker. Läs närmare om alla möjligheter i broschyren. Rek. pris: 6775:--



T-1

Skivspelaren som är den mest använda i studios där absolut högsta ljudkvalitet krävs. Utförligt testprotokoll kan erhållas från Statens Provningsanstalt. Rek. pris: 1400:--

AUDIO STOCKHOLM

Storgatan 29 114 55 STOCKHOLM
Tel 08 630 230

77 ◀ forts Technics SV/SE-9600

torer och temperaturdrift diskuterats (Kenwood i RT 1977 nr 10). Det är som regel första förstärkarstegets termiska egenskaper vilka avgör den totala graden av temperaturdrift som blir förhållandevis i hela systemet. Med god stabilitet i termiskt avseende plus gynnsam kylflutillförsel uppnår man en god relation mellan sluttransistorernas tomgångsström och tillståndet vid fullt effektuttag. Technicsförstärkaren uppvisar över lag okritiska drifttillstånd och utmärkt stabilitet. De under senare år mycket diskuterade och i vissa läger kritiserade skyddskretsarna i slutsteg, vilka hävdas vara ljudkvalitetsdegraderande, finns ju i föreliggande konstruktion ganska rikligt, men för den skull vill förf inte på någon punkt döma ut ljudet i något avseende. Det finns inte osannolikt konstruktioner där skyddskretsar kan vara till hindern i signalbehandlingen, men jag skulle knappast vilja hänföra Technics SE-9600 till dessa.

Kommentarer till mätningarna Data oftast inte avancerade

Vi har funnit det mest meningsfullt att mäta kombinationen just som en sådan, alltså för- och slutsteg ihop, då det odiskutabelt gäller två enheter vilka avsett användas tillsammans.

Granskar vi då utteffektförågan först, syns att tillverkardata har god marginal — man kan pressa ut närmare 120 W x 2 i 8 ohms last (utfall 118 resp 119 W). Detta är bra men inte alldeles ovanligt, japanerna har numera marginal för effekterna, och under senare år har vi inte mött någon, som inte presterar *minst* märkeffekten.

Som framgår av denna och följande mätningar är klirret genomgående mycket lågt och får absolut sägas infria fabrikantens utfästelser. Det gäller även IM vid 8-ohmsmätningen. Låg distorsion har varit en vägledande konstruktionsfilosofi.

Skilnadstonmätningarna resp spektrogramgranskningen av förstärkaren är likaså hedrande, en svag ansats till andra- och tredje tonen nere nästan i brusket. Obs att vi som lägst har -90 dB som skalfaktor. Här är mätningarna relaterade till 0,01 % som total klirrförekomst. RIAA-steget är klart utmärkt, jfr med tex Kenwoods mycket påkostade dc-förstärkare, provad i oktober 1977!

Effektbandbredden är också nästan i klass med de allra senaste och mycket dyrbara förstärkarkonstruktionerna, om vi utgår från givna distorsionsnivå (=0,1 %, 7 Hz - 60 kHz). Överträffar också tillverkarens uppgift.

Frekvensgångsmätningen, med tonkontrollerna ställda i mekaniskt mittläge och i förhållande till tonkurvas insättande -1,5 dB-punkter uppvisar inte ovanligt knappt hälften som resultat vid en jämförelse med de dc-kopplade och/eller ultrabredbandiga superstegen av i dag. Här gick det inte fullt ut att få fram samma värden som de angivna för någon del i helheten, åtminstone inte vid 1 W. (De som inte tror på bredbandighet blir väl närmast glada...)

En grym besvikelse blev utfallet av mätningen på gramofonringångarnas kapacitet, där ju Technics i alla år hävdats 1,3 V som övre gräns... Här fick vi fram visserligen utmärkta 910 mV vid inträdande klippning men inte det övre — och i och för sig knappast realistiska — värdet för max inspänningsstabilitet. — SHFI-siffran är talande nog nere på 900 mV-nivån.

Överhördningsdämpningen anges inte i de data-sammansättningar vi utgått från, de vilka ingår i bruksanvisningarna som medföljer textexemplaren. RT har tidigare fått fram betydligt bättre värden med lite modernare koncipierade steg, men de här ca 70 dB över tonområdet är naturligtvis passabla om än inte lysande. I praktiskt bruk har dock inga svårigheter yttrat sig på den punkten.

Signal/brusförhållandet eller den tillgängliga dynamiken är väl den faktor som mest daterar den här förstärkaren och där Technics allra senaste, rena dc-konstruktioner med avancerade kretsar, ger mycket mera! Man kan naturligtvis vid varje konfrontation med mätvärden vs den klingande

verkligheten ställa sig frågan vad som egentligen blir meningsfullt och hur mycket programmaterial egentligen håller i S/N liksom vad örnen kan uppfatta... En individuell fråga, i sanning. Hur som helst uppfyller kombinationen inte riktigt tillverkarens utfästelser, om vi skall döma efter de testade apparaterna. Här vet vi ju sedan gammalt att en hel mängd sk mätmannaskap är involverat liksom tillämpningen av olika normer. Hur Technics fått fram sina värden uppges ju inte i data. "Pappersvärdena" här är rätt låga för vår del. Samstämmigheten är dock påfallande för de olika betingelserna. Med stängd volymkontroll blir förbättringen en enda dB. Det är knappast här som förstärkeriets begränsning ligger. Tonkontrollerna med sina insatsbestämmande nät ligger rätt långt bak i förstärkerkedjan. De kan med fog misstänkas vålla ett brustillskott som inte borde förekomma!

Tonkontrollernas reglerområde, mätt med bas- och diskantinsatsernas fyra ändlägen aktiverade, visar naturligtvis inte den perfekta överensstämmelsen med tillverkarens data, fig 7. Den är nog klart idealiserad, f ö. Här har vi som vanligt hos japanska kretsar en flackare karakteristik. Den är dock inte alls dålig som sådan, utan den kan förmodas göra vad den skall. Den viktiga frågan om hur indelning och brytpunktval utfallit kan besvaras med: Nöjaktigt. Balansen går att påverka över mellanregistret i stort, som det är tänkt, låt vara att det kan bli något diffust över 1 kHz. Men man slipper dock i stort sett få kurvan att lyfta för sent och för mycket. Vi har sett sämre reglerområde med de här aktuella, passiva kontrollerna som organ. Med alla nät urkopplade ligger kurvan helt rak.

Hög- och lågpasfilterns inverkan föranleder heller inte alltför stark opposition, utan den skärade karakteristiken uppvisar en godtagbar likhet med förebilden i databladet. Den är förstas distinkta men är heller inte någon realitet utan handritad av firman. I praktiskt bruk har de här filtern fungerat bra, också om det reella värdet av 15 Hz-skärningen kan diskuteras, detta på skilda grunder (se tidigare provningar).

En RIAA-korrektion löpande inom tre tiondels dB har vi inte kunnat belägga vid våra mätningar, som bedrivits likadant som SHFI:s beställda. Det är i undre basen som vi tydligt ser nästan exakt en dB sänkt karakteristik, jfr kurvförloppen, jag vill förden skull inte hävda "fel" basbearbetning eller några hörbara missanpassningar från 30 Hz, eftersom bara ett fåtal gramofonskivor verkligen innehåller sådan information. Men det hade varit mera tillfredsställande att möta en ännu omsorgsfullare gjord anpassning till normen i den här klassen av förstärkare.

4-kantvågens svar: På många sätt högst förtroendeingivande. Kantvågen visar på förnämlig symmetri, utmärkt stabilitet och lyckade bandbreddsegenskaper. Här är väl lite av kvintessensen i denna konstruktion — låg distorsion, mycket god transiensberedskap, svårubbad stabilitet och över lag god signalbehandling jämte en unik mångsidighet.

Övergångsdistorsionen hänger med som mätning än i dag i RT:s provningar, och här är den ju ovanligt relevant eftersom mätobjektet är en jämförelseviss gammal förstärkare. "Gammal", ja se inledningen! Här är vi alldeles ense med Technics om att någon restdistorsion icke är förhållandevis. Det som finns är nästintill akademiskt.

Sammanfattning och utvärdering:

Det vore för mycket sagt att någon av de här i 9600-kombinationen ingående delarna har större chans att bli något slags klassiker. I den allt stridare floden av nya grejor som väljer över världen tycker vi väl allmänt att allt färre apparater avsåtter sådana kvalitetsintryck att de framstår som minnesvärda och begärliga i den stil som en rad bekanta föregångare lyckades med under 1960-talet. En och annan visar sig dock vara nyskapande.

● Men ändå. Trots en rad mot dagens bästa

konstruktioner medelmåttiga eller punktvis rent av svaga data och prestanda hos Technics 9600 har den ett "sug", en tilltalande framtoning. Jag tycker personligen mycket bra om den. Kanske inger den sympati på den grund att det är en så typiskt användarbetonad förstärkare. Vad menar jag med det? Att den så uppenbart tar fasta på lite mera än bara ett passivt Hi fi-ideal, att den i sin svåröverträffade kassaskåpsgedigenhet i plåt och elektronik och med sina närapå unika kontrollmöjligheter samt goda anpassbarhet är beredd att jobba hårt i proffsmiljö, att — uppenbart — svara mot höga driftkrav och tåla omild behandling. Den kanske inte svarar mot dB-neurotikernas ofta till självändamål drivna förväntningar på ultradynamik och brusfrihet ad infinitum eller förmåga att tåla också blixtnedslag i fonologluggarna men, tro mig, allt praktiskt arbete jag ägnat mig åt med den visar på ett antal lyssningsrelaterade egenskaper, där väldigt lite funnits att anmärka på i fråga om transienssnabbhet, brusstörningar, klippningstendenser eller beskriva dynamikområden. I stället har SU/SE-9600, tack vare ganska enastående anpassningsmöjligheter till programmaterial, avspelningsgrejor och, inte minst, högtalare av högst skiftande slag och verkningsgrad, bestått alla slags signaler fullt acceptabelt behandling. Den ligger också i en effektklass som lämpar sig utmärkt för många ändamål. Det är fin segdragnig på de här watten, skulle jag vilja säga!

● — Den låter ju inget, sa en dag en besökande, kritisk, Hi fi-importör missnöjt till mig på tal om Technics 9600. Nej, just det! Den saknar påfallande kolorit av något tonområde och den grötar avgjort inte till någon passage. Möjligen kan den låta något hårt. Han menade ändå något annat, vad kan ju lämnas därhän. S k Hi fi-musikalisk apparatkvalitet är tämligen meningslös att diskutera med mindre vissa värderingar låter sig definieras och klarläggas först.

● Jag har alltså inga vägande invändningar mot apparaturens förmåga att spela både högt och vackert. Den är ju ypperlig att spela gramfon med — trots avsaknad av phonoingång för mc-pick up. Däremot kan jag känna skepsis mot skyddskretsarna i 9600, dock inte på förment "musikdestruerande" grunder utan därför att slutsteget i testuppsättningen under flera månader drogs med ett ännu inte härlett fel i dessa kretsar: Det vägrade starta, av och till. Ett av reläerna drar troligen i otakt då en stötsström känns av (som vid tillslag). Det skall medges var tålmodsprövande. Numera händer inget dylikt, och väl är det, för jobb saknas inte för vår icke s-märkta 9600.

● I en tid som denna behöver man ju sällan befara att krävas på det pris som står på lappen. Det mesta är förhandlingsbart och det har väl alltid varit så i Hi fi- och stereosammanhangen. Hur mycket jag än gillar Technics 9600 och dess särprägel skulle jag knappast kunna tänka mig att betala "handbokspriset", dvs Stereo/Hi fi-bokens uppgivna 5 700 kr (slutsteget) resp 4 200 kr (kontrolldelen). Av kontakter mig närstående spejare haft med bl a två ledande Technics-detaljister i Sverige, Söderbergs resp Ljudkällan i Stockholm — dessa torde vara landets största butiker då det gäller Technics, rätta mig om jag har fel — framgår, att nämnda, formella utpriser med säkerhet går att pressa en icke obetydlig del om du slantar upp hos dem. Det låter sunt, tycker jag, och det borde rimligen inte vålla ilska hos konkurrenterna. Det handlar inte om några dussinvaror.

● Inte otroligt avisar en blint datatroende fidelitets-sökare de här grejorna, men för mig representerar de något som är *roligt* att använda, att verkligen jobba med. De två Technics är tillkomna i en stor tradition, där man ännu trodde på användarens sunda förstånd och förmåga att kreativt tillgodogöra sig vettiga lösningar för nöjsamt och nyttigt ljudskapande mera än för något slags ljudets voodoo-kult.

U S



DX- ING

Börge Eriksson
rapporterar

DX-nytt i korthet:

Enligt almanackan står den lite växlande vintern i begrepp att avta, mörkret skall bli lite mindre kompakt och ljusare dagar med längre kvällar börja förebåda vårmånaden april. Men än så länge är det tidig mars och vi har ännu övervägande vinterkonditioner på radiobanden.

Månaderna går och blir till år... Med 1978 är det 20-årsjubileum för mig med den här sidan. Det var i augusti 1958 som jag gjorde den första DX-spalten för RT och jag har därmed funderingar på att dra mig tillbaka. Av olika skäl vet jag ännu inte om det blir någon jubileumstävling för våra läsare i år. DX-sidan arrangerade lyssnartävlingar då spalten höll 10- och 15-årsjubileum, och traditionellt skulle det alltså ha kommit en ny tävling i år. Vi får väl se om det blir något fram på höstkanten, då troligen en ny DX-redaktör tillträtt i RT. Sönderingar pågår.

● I och med vårens intåg ändras åter typen av radiokonditioner. Afrikanska och latinamerikanska stationer kommer tillbaka medan stationerna på den asiatiska kontinenten och i Stillahavsområdet får ge vika till i höst. Däremot torde mellanvågen ha en hel del att ge ännu några veckor.

● Men den framtida mellanvågslyssningen på avlägsna stationer kan ändå vara i fara. I november 1977 under tecknades i Genève en ny, internationell plan för frekvensindelning på lång- och mellanvågsbanden att träda i kraft 23 november i år kl 01.01 svensk tid. Mellanvågs-DX-arna kan inte se mycket positivt i den planen. Visserligen kommer man att fortsätta med en bandseparation på 9 kHz, men vad hjälper det när det i dag finns 4 400 sändare om tillsammans 150 000 kW effekt i Europa, Afrika, Asien och Oceanien? Då

är att märka att den amerikanska kontinenten inte är medräknad. Men i planen ingår att dessa 4 400 sändare skall utökas till 10 248 sändare med en total effekt på över 500 000 kW! När dessutom de asiatiska stationerna skall övergå till 9 kHz bandseparation, vilket redan tillämpas i Europa, betyder detta att de asiatiska stationerna i framtiden kommer att ligga undertryckta de europeiska.

Nu tillämpas 10 kHz bandseparation, liksom på den amerikanska kontinenten, och detta medför att stationerna i dessa världsdelar under gynnsamma konditioner hörs i de "luckor" som nu bildas mellan de europeiska stationerna. Skulle 9 kHz bandseparation även införas i Nord- och Sydamerika, så att även dessa stationer kommer på samma frekvenser som de europeiska, torde mellanvågs-DX vara ett minne blott. Med tanke på det allt stegrade "powerkriget" på kortvågsbanden — den effektstegring man märker nästan överallt — kan man faktiskt bli ganska pessimistisk i sina bedömningar om vart vår hobby håller på att ta vägen.

● Efter denna nedslående framtidsvision skall vi avsluta med lite gladare tongångar. Varför inte lyssna några kvällstimmar på 19- och 25-metersbanden, som vid den här årstiden blir "öppna" igen efter att ha varit så gott som tysta under vinterhalvåret?

● I 25-metersbandet brukar 10–15 brasilianska stationer — glada och livade ofta — kunna höras mellan 21.00 och midnatt plus mängder av andra intressanta stationer.

● Även 19-metersbandet brukar kunna bjuda på latinamerikanska tongångar under tidig kvällstid. För dem som vill fortsätta lyssnandet på nattkröken rekommenderas 49-, 60- och 90-metersbanden! Främst 60-metersbandet brukar kunna bjuda fina morgonkonditioner nu i mars — och längre fram i vår. Lycka till!

Snart vårkonditioner... Frekvensplan dödar mv-DX?.. Röda Korset testsänder...



Rhodesia Broadcasting Corp överraskade förra sommaren med att höras på 2 425 kHz i 120-metersbandet. Där för kan det löna sig att bevaka frekvensen även i år. Stationen hörs i vanliga fall på 3 396 kHz i 90-metersbandet. QSL-kortet är i A5-format och tryckt i vitt och blått.

Röda Korset testsänder under 78

Vi har ibland på RT:s DX-sida omnämnt **Röda Korsets** provsändningar på kortvåg från Schweiz, och nu skall vi göra en närmare presentation av dem.

Sex gånger om året eller fem dagar varannan månad med början i januari sänder alltså internationella Röda Korset i Genève speciella testprogram. Sändare och sändningstid hyrs av den schweiziska radion eller PTT, edsförbundets teleförvaltning. Dessa sändningar innehåller information om organisationens arbete runt om i världen. Sändningarna är ett led i att testa hörbarheten i olika delar av världen för att organisationen vid en eventuell stor världskatastrof skall kunna radiodirigera räddningsaktioner och arbetsinsatser. Programmen sker på en rad olika språk, tex engelska, franska, tyska, spanska och arabiska.

Organisationen ordnar även under 1978 en rad testsändningar, vilka påbörjades i januari under tiden 23–27. Nästa sändningsomgång sker den 27–31 mars och vidare blir det sändningar 22–26 maj, 24–28 juli, 25–29 september samt den 20–24 november.

Samtliga sändningar sker på kortvåg 7 210 kHz i 41-metersbandet. Tiderna för dessa sändningar är varje sändningsdag 07.00, 12.30, 18.00 och 23.00 och varje sändning är en timme lång.

Naturligtvis kan man sända lyssnarrapporter på dessa program, och för oss svenskar torde den engelska sändningen vara den lämpligaste. Organisationen är dock inte direkt intresserad av DX-rapporter, och det har hänt att man vissa år icke har verifierat sådana. De senaste åren har man dock besvarat alla rapporter med QSL-kort där internationella svarskuponger (2–3 stycken) bifogats.

Vi får tänka på att organisationen har annat att lägga pengarna på än att offra arbetsinsatser och tid på att utsända QSL-kort. För något år sedan, jag tror det var 1969, frångick man vanan med det traditionella QSL-kortet och övergick i stället till ett speciellt certifikat, som tilldelades alla, vilka insänt rapporter på samtliga sändningar under året. Men numera verifieras alltså varje rapport med ett kort.

Rapporter skall sändas till **International Red Cross, Broadcasting Service, 17 Avenue de la Paix, CH-1211 Genève, Schweiz.**

1969 gav Röda Korset ut ett speciellt certifikat till alla som rapporterat organisationens samtliga testsändningar under året. Certifikatet var i A4-format och tryckt i rött och vitt med svart text.



Digitalt mörkrumsur med CMOS-kretsar

- Eftersom vissa komponenter inte kan anskaffas till de digitala mörkrumsur vi beskrivit tidigare, presenterar vi en konstruktion med moderna CMOS-kretsar.
- Den är lättbyggd och ger mycket exakta tider och lämpar sig därför också väl för krävande färgkopiering.



■ ■ Att bygga en fototimer tycks vara starkt populärt bland RT:s läsare. Under årens lopp har ett flertal fototimers beskrivits i RT, och dessa har vid det här laget säkert byggts i ett par tusental. En av beskrivningarna återfanns i RT 1973, nr 1. Då det i dag inte går att bygga denna konstruktion med fullgott resultat (de kretsar av typ 7490 som finns nu har andra egenskaper än de, som användes i den ursprungliga konstruktionen) har vi konstruerat om den och byggt hela fototimern med effekt-snåla CMOS-kretsar. Fototimern kan ställas in för tillslagstider mellan 0,1 sekund och 9 900 sekunder. Inställningen sker med tre

rattar, av vilka två är siffrorna 0–9 och den tredje är en multiplikator, som kan väljas 0,1, 1, 10 eller 100.

Det utförande som den visade prototypen har är bara en variant på hur timern kan byggas.

Elektrisk funktion

Principskemat återges i *fig 1*. Nätdelen lämnar +12 volt till CMOS-kretsarna. Eftersom CMOS-kretsarna drar lite ström, räcker det med en zenerdiod för att stabilisera spänningen. Som tidreferens används nätspännings frekvens på 50 Hz. Denna frekvens dubblas till 100 Hz med de två dioderna D14 och D15. Denna 100 Hz-signal matas via

RC-nätet R2/C3/R3 och skyddsdioden D6 till IC1, som lämnar kantvåg. I IC2, IC3 och IC4 sker sedan neddelningen av nätfrekvensen till multiplar av sekunder.

I viloläge är utgången IC1 stift 4 låg och stift 3 hög. Reläet är ej draget och IC2–4 är nollställda. När S6 trycks in, alstras med hjälp av det differentierande nätet C4/R8 en negativt riktad puls på stift 5 IC1. Denna puls får RS-vippan att slå om, varvid reläet drar. IC2–4 aktiveras och börjar räkna. När den inställda tiden är uppnådd, kommer de två ingångarna stift 12 och 13 på IC1 att bli höga, varvid stift 11 går till låg nivå och via dioden D11 går in på den andra ingången på RS-vippan, stift 2 IC1. Lysdioden D12, som är

Av ÅKE HOLM

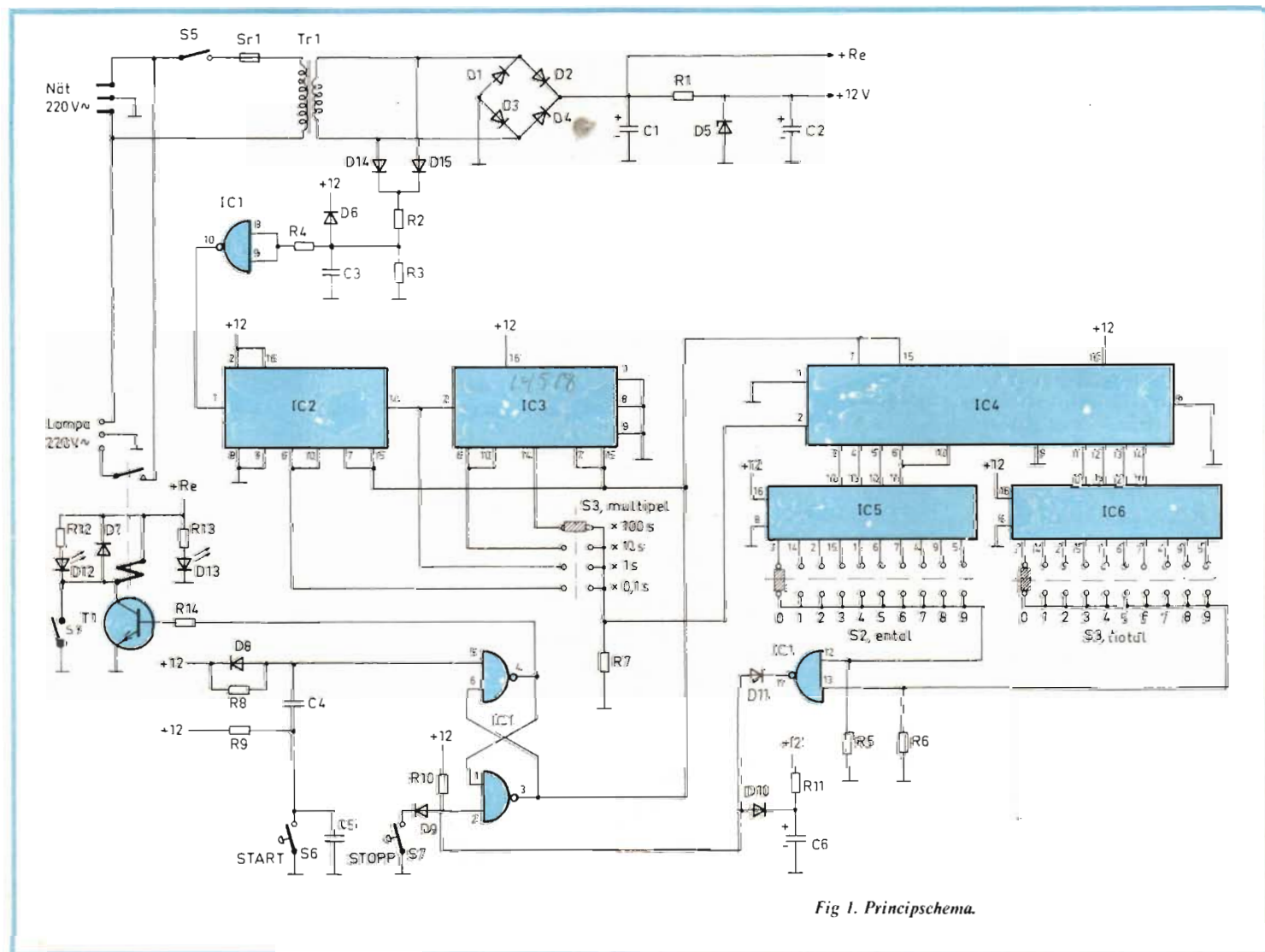


Fig 1. Principschema.

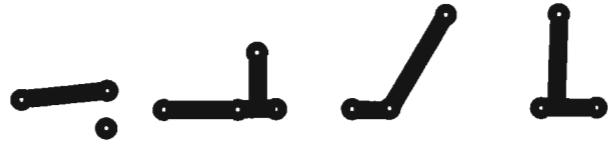
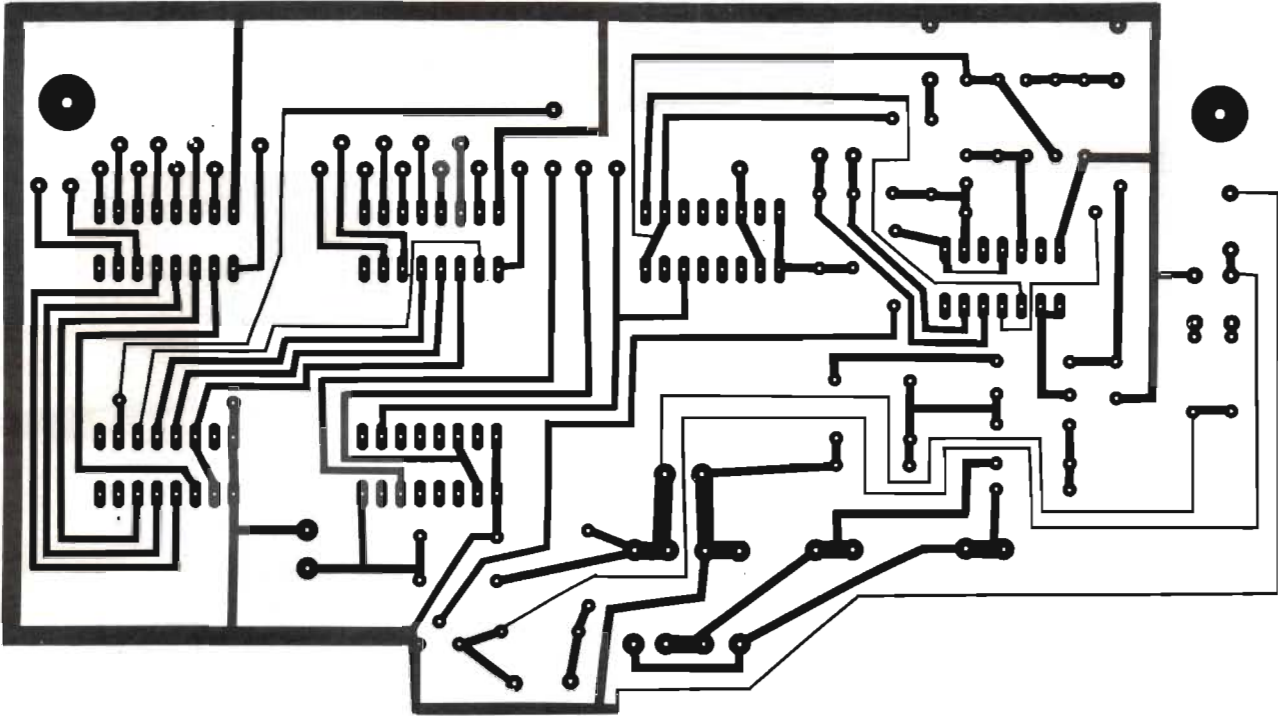
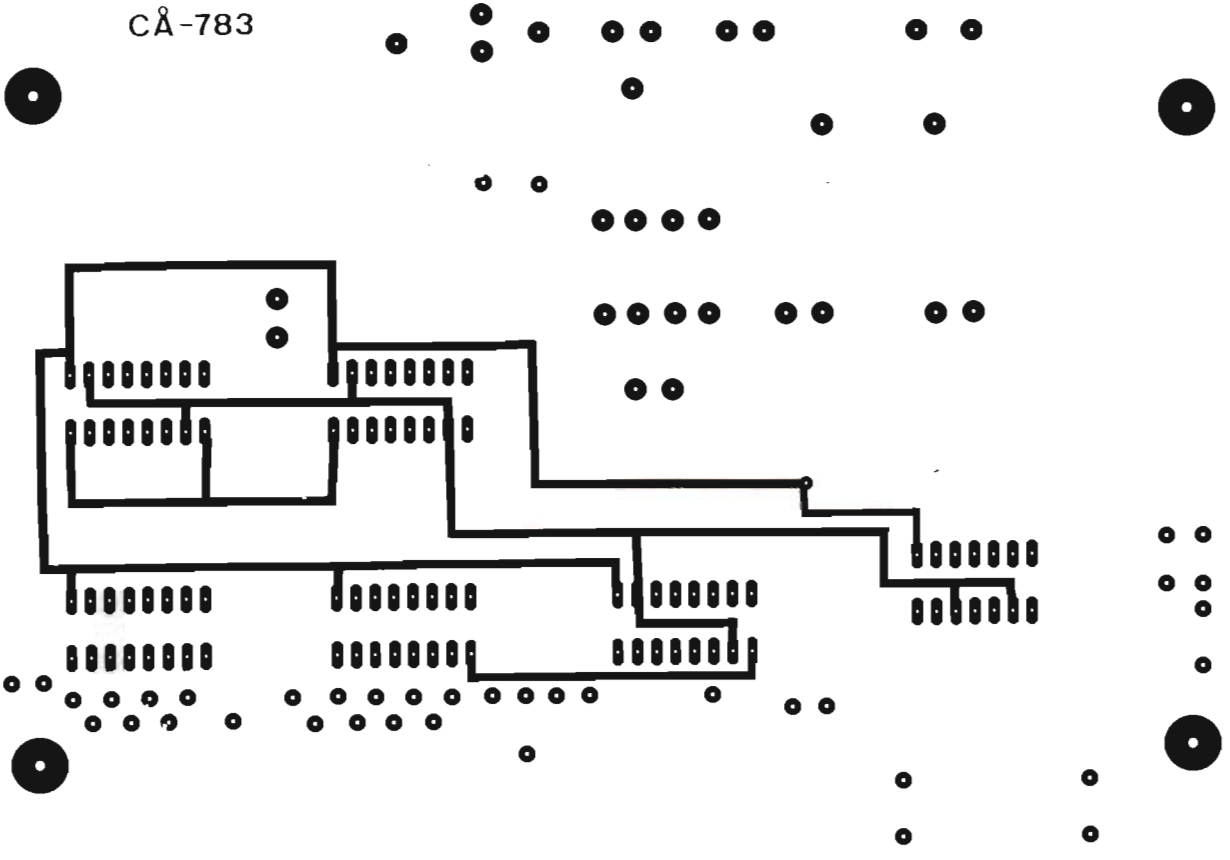


Fig 2. Kretskortets
mönster i skala 1:1.
a) Undersidan. b)
Översidan.

CÅ-783



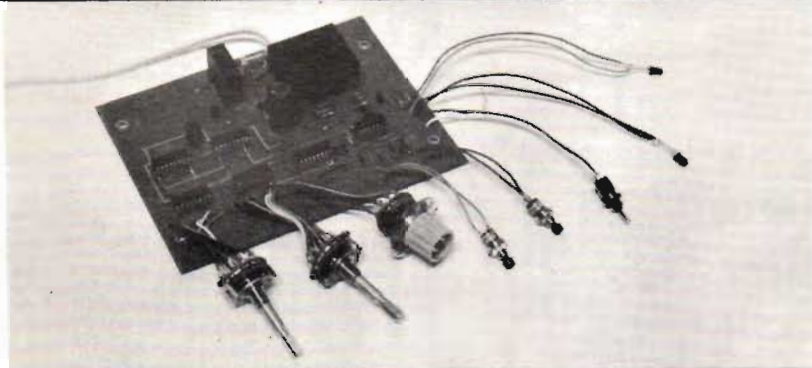


Fig 4. Kretskortet innan det monterats i lådan.

parallellkopplad med reläet, indikerar när reläet är draget.

RC-nätet R11/C6 är till för att nollställa RS-vippan vid tillslag av nätspänningen. Lysdioden D13 indikerar att nätspänningen är inkopplad.

Eftersom denna apparat är avsedd att användas i ett "vått rum", måste nätkontaktterna vara försedda med jorddon!

Mekanisk uppbyggnad

Den visade fototimern är byggd i en liten instrumentlåda från Vero. Samtliga komponenter är monterade på ett dubbelsidigt kretskort enligt fig 2. Kretskortet har måtten 131x172 mm och är försedd med påtryckt komponentplacering enligt fig 3.

IC-kretsarna monteras på socklar i form av stiftremсор. Dessa kapas till i längder om 10 stycken med 8 stift och 2 stycken med 7 stift. De träas i på kortets översida och löds på undersidan. På översidan av kortet löds endast de stift, till vilka det går en folieledare. Stiftet vänds så, att den hela sidan kommer på

kretsens utsida. Därefter bockar man av den remsa, som håller samman stiftet. De övriga komponenterna monteras enligt stycklistan. Katodsidan på dioderna är markerad med en svart ring eller en bredare färgring. **OBS!** IC-kretsarna får ej sättas i sina hållare förrän alla andra komponenter och förbindelser är inlödda! Det är en stor försummelse att löda på en ledare, som är ansluten till en ingång på en CMOS-krets. Det är dessutom tröst att kretsen i 99 fall av 100 går sönder och måste bytas ut! Löd därför alla förbindelser till omkopplare, lysdioder m m innan någon IC sätts in.

Det kan dessutom tilläggas, att det inte går så bra att prova fototimern med bara några kretsar i. Detta beror på att det då kommer att finnas några ingångar som hänger i luften och ger upphov till odefinierade logiska tillstånd. Låt dock inte detta avskräcka dig från att fullfölja ett bygge av denna fototimer.

När nu allt är inlött och kretsarna på sina platser, de skall fö vändas så, att den lilla fördjupningen i ena änden är vänd mot samma

håll som den på kretskortet tryckta halv-cirkeln, är det dags att prova apparaten. Innan dess bör man kontrollera att skyddsjorden är rätt ansluten och inkopplad till nätuttaget samt ansluten till både fröntpanelen av metall (sker med ett stort lödöra, som fästs under en omkopplare) och till bakstycket.

Många skapande stunder väntar dig i mörkrummet!

Komponentförteckning till fototimern

- C1 470 µF 25 V el lys
- C2 47 µF 16 V el lys
- C3-5 68 nF el 100 nF polyester
- C6 10 µF 16 V tantal
- D1-4 1N4002
- D5 BZX79 C12 el motsv
- D6-11, 14-15 1N4148
- D12 röd lysdiod
- D13 grön lysdiod
- IC1 MC14011BCP el motsv
- IC2-4 MC14518BCP el motsv
- IC5-6 MC14028BCP el motsv
- R1, 12-13 680 ohm 5% 1/8 W
- R2 1 k
- R3 10 k
- R4-11 100 k
- R14 6,8 k
- Re relä 24 V 1 vx
- S1-2 omkopplare 1x12
- S3 omkopplare 3x4
- S4 1-pol miniatyromk
- S5 nätströmbrytare
- S6-7 1-pol tryckknapp
- Srl 63 mA trög säkring

- T1 BC 337 el motsv
- Tr trafo sek: 18 V (CA-9143)
- 1 kretskort CA-783
- 1 låda Vero 75-1411
- 2 rattar med skala
- 1 ratt med pil
- 2 säkringsklammer
- 94 stift för IC
- 1 nätuttag med jorddon
- 2 hållare för lysdioder
- 1 dragavlastning
- 1 nätkabel 3-ledare
- 1 nätkontakt, jordad
- 2 lödöron 3 mm
- 1 lödöra 10 mm
- 4 skruv ECS 3x5
- 2 skruv ECS 3x20
- 2 muttrar M3
- 2 kopplingstråd

Komplett komponentsats enligt stycklistan kan rekvideras från Ingenjörfirman CA-Elektronik AB, Box 633, 126 06 Wästersten, tel 08/46 17 50 till 12.30-16.00. Komplettsats kostar 321 kr inkl moms. Enbart kretskort kostar 48 kr inkl moms.

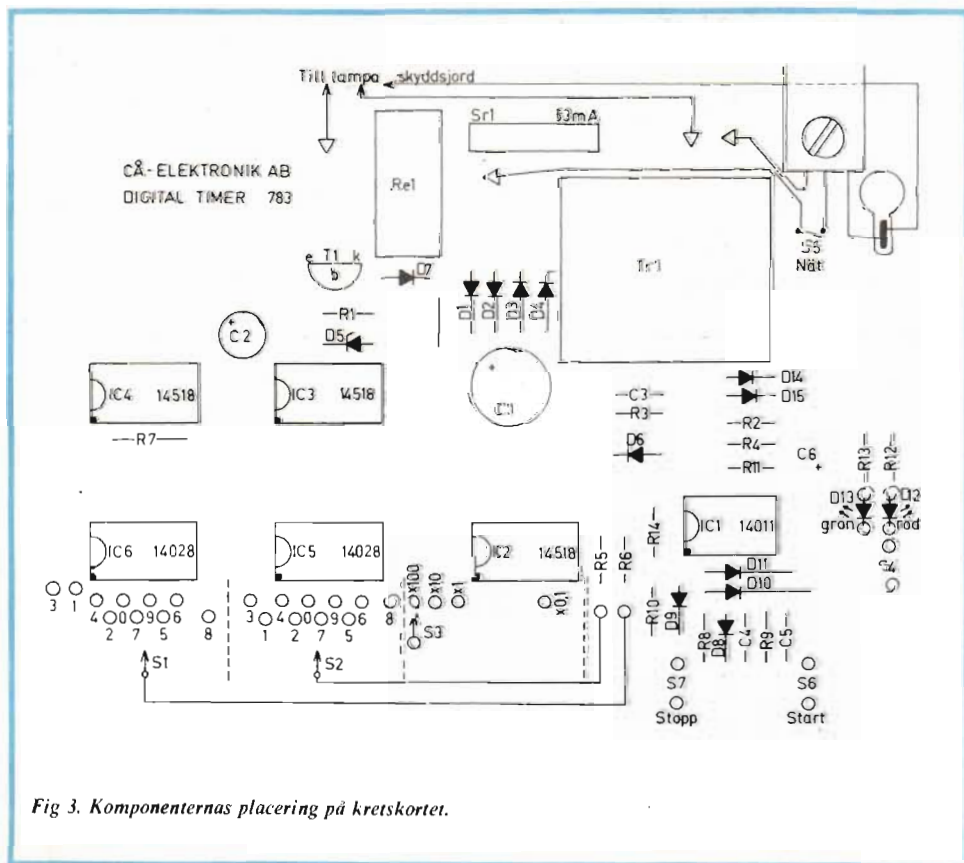


Fig 3. Komponenternas placering på kretskortet.

”EN MILSTOLPE I AUDIOHISTORIEN?”

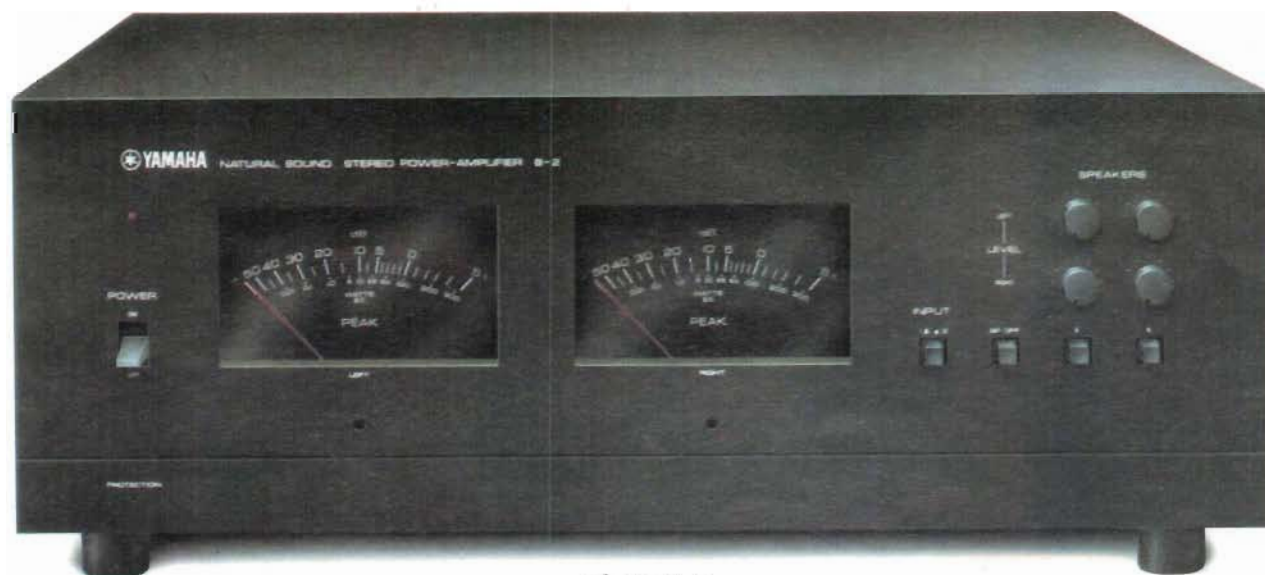
Ulf B. Strange, R&T Nr 4/77.



Förförstärkare C-2.

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

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



Slutsteg B-2.

”VISST BOR MUSIKEN I
DEN HÄR SKAPELSEN.”

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



YAMAHA hifi

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

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

Konvertera bandspelarens mätarställning till speltid i minuter och sekunder



● Vad visar bandspelarens varvräknare och vad kan man använda mätvärdet till?

● Professionella bandspelare är vanligen utrustade med mätare som ger speltiden i minuter och sekunder, medan amatörutrustningar oftast visar det antal varv som den ena eller andra bandtallriken gjort.

● Med våra programförslag kan du omvandla räkneverkets värde till exakt tid och få en bättre kontroll över hur banden används. Praktiska exempel för både HP 67 och SR 52 ges för rullbandspelare och kassettdäck.

Av FURIO SAFFI

■ ■ Nästan alla som har en bandspelare och som sysslar med inspelningar av olika slag har någon gång haft behov av att veta den exakta speltiden mellan två olika lägen på bandet, eller det exakta läget när speltiden och utgångspunkten är kända. För proffs måste den exakta tidrymden varje inslag tar kunna klockas på sekunden. Amatörens bandspelare saknar ett synkroniserat drifttidur.

Ett bra sätt att lösa det problemet är att rita upp en tabell som utgår från mätningar på den egna bandspelaren och det har säkert många gjort, men för att en sådan konversion skall fungera förutsätts att samma typ av band och spolar alltid används.

Nu vill vi presentera ett alternativt sätt att lösa problemen, ett sätt som ger betydligt större noggrannhet och som blir särskilt bekvämt vid upprepade användning. Det handlar nämligen om ett specialprogram för räknedosa, med vilket man får tillgång till fyra olika omvandlingsfunktioner.

Fyra beräkningar i HP-programmet

Programmet i fig 1 är skrivet för en HP 67, men kan mycket lätt skrivas om för andra dosor med den flödesplan som vi presenterar. Vi skall först visa i vilka situationer och hur man använder programmet.

Tangenten A trycks alltid ned en gång före beräkningar för att lagra konstanter i resp register.

Exempel 1: Man har ett tomt avsnitt på bandet mellan varvtalen 215 och 452 och vill veta den exakta speltid man disponerar. Då slår man in

215 ENTER 452 B

och får som svar 19.01, vilket betyder 19'01".

Exempel 2: Vid ett senare tillfälle tänker man spela in en symfoni som man vet är exakt 34'35"

```
f LBL A 17 STO 0 3000 STO 1 x RCL 0 - STO 2 + h II x STO 3 RCL 2
h II x 2 x STO 4 60 x RCL 1 x 2 x STO 5
g LBLf b 9.5 STO 6 96 STO 7 R/S

g LBLf a 4.75 STO 6 192 STO 7 R/S

g LBLf c 19 STO 6 48 STO 7 R/S

f LBL B STO B h R+ STO A f GSB 0 STO 8 RCL B f GSB 0 RCL 8 - g H.MS
DSP 2 R/S

f LBL C f H STO B h R+ STO A f GSB 0 RCL B + f GSB 1 DSP 0 R/S

f LBL D STO A f GSB 0 CHS RCL 7 + f GSB 1 DSP 0 R/S

f LBL E STO A EEX 4 RCL 1 2 ÷ - + DSP 0 R/S

f LBL 0 STO 9 1 - RCL 2 x RCL 1 ÷ CHS RCL 0 + RCL 9 x h II x 60 ÷ RCL 6 + h RTN

f LBL 1 RCL 6 x RCL 5 x CHS RCL 3 g x2 + f √x CHS RCL 3 + RCL 4 ÷ h RTN
```

Fig 1. Konverteringsprogram för HP 67 avsett för rullbandspelare med räkneverket drivet från förräds-spolen.

FLÖDESPLAN

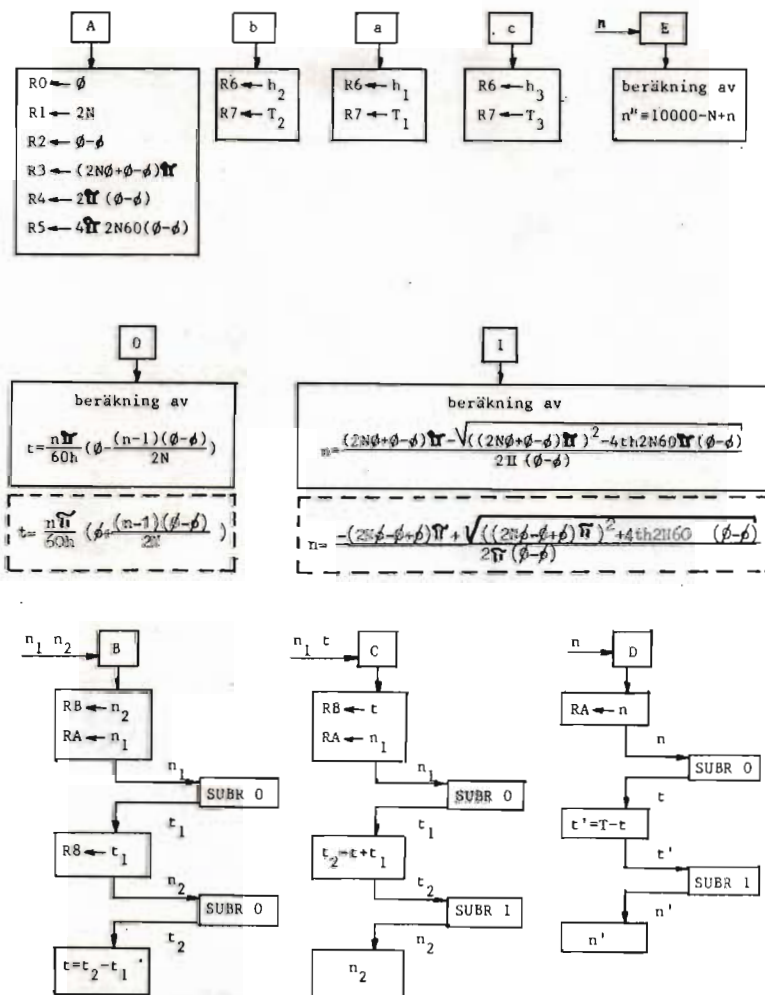


Fig 2. Flödesplan för omvandlingsprogram. De alternativa formelerna i de streckade rutorna gäller för spelare med räkneverk på upptagnings-spolen.

- ϕ = bandets ytterdiameter
- ϕ = bandets innerdiameter
- N = totalt antal varv på spolen
- h = bandhastighet
- T = bandets totala speltid (per sida)
- n = antal bandvarv

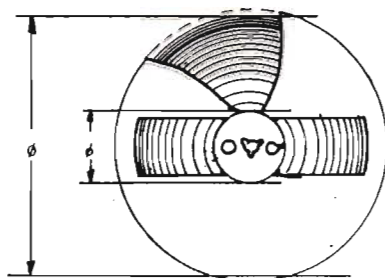


Fig 3. Förklaring till använda beteckningar i formlerna.

TIDMÄTNING KASSETT

```

LBL A  49 STO 00 - 22 STO 18 = STO 02
        1.678 STO 19 x 472 x 2 = STO 01
        x RCL 18 - RCL 00 + RCL 18 = x  $\pi$  = STO 03
        RCL 02 x 2 x  $\pi$  = STO 04
        x 2 x RCL 01 x 60 = STO 05
        47.5 STO 06

LBL B  INV fix STO 11 HLT
        E' STO 08 RCL 11 E'
        - RCL 08 = INV D.MS fix 2 HLT

LBL C  INV fix D.MS STO 11 HLT
        E' + RCL 11 = D'
        fix 0 : RCL 19 = HLT

LBL D'  x RCL 05 x RCL 06 + RCL 03 x2 =  $\sqrt{x}$ 
        - RCL 03 = : RCL 04 = rtn

LBL E'  x RCL 19 = STO 13
        - 1 = x RCL 02 : RCL 01 + RCL 18 =
        x RCL 13 x  $\pi$  : 60 : RCL 06 = rtn

LBL F  + 1000 - 172 = HLT
  
```

Fig 4. Konverteringsprogram för SR 52 ansett för kassettspelare med räkneverket driver från upptagningsspolen och med 1,678 varv per siffra i räkneverket.

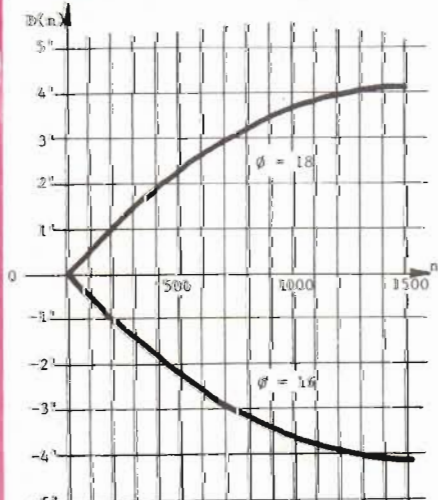


Fig 5. Avvikelser på ϕ ger dessa förändringar i beräknat varvtal.

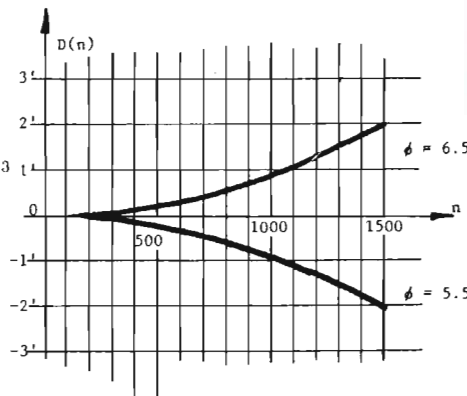


Fig 6. Verkan av förändringar i ϕ .

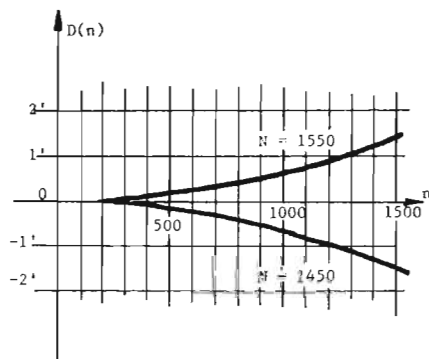


Fig 7. Verkan av förändringar i N .

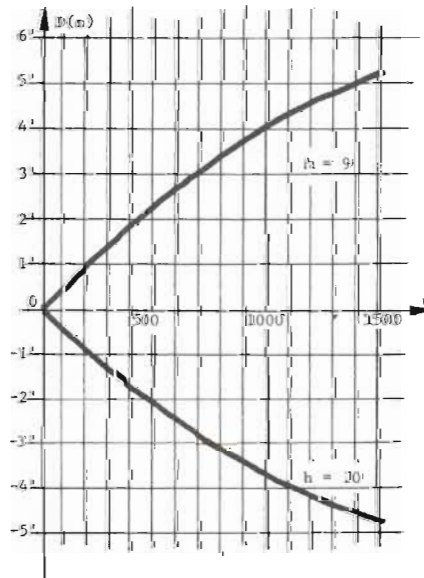


Fig 8. Verkan av förändringar i h .

lång, och man vill att den skall ligga i början på bandet. Om man har ett annat stycke att spela in just då, från vilket varvtal skall man börja om man vill lämna exakt plats åt symfonin?

Man slår in:
0 ENTER 34.35 C

och får som svar 404.
I stället för 0 kan man naturligtvis sätta in vilket varvtal som helst.

Exempel 3: Man vill spela in på bandets B-sida och utgå från en punkt ganska nära slutet, vi säger varvtalet 1337, men gillar inte att spola bandet fram och tillbaka i onödan p g a slitaaget.

Slå in:
1337 E,

vilket ger 9837, och lägg därefter bandet på den högra tallriken (sida B), nollställ varvräknaren samt kör tillbaka till 9837.

Exempel 4: Sysslar man med klippning av ett 4-spårigt band är det nödvändigt att för varje läge på sida A veta motsvarande läge på sida B.

Slå in:
500 D

och avläs 677, vilket betyder att varvtalet 500 motsvarar varvtalet 677 på andra sidan.

Noggrann flödesplan förklarar funktionen

Flödesplanen i fig 2 ger en schematisk bild över programmet och använder ett strängt matematiskt språk, som är oberoende av vilken typ av dosa man använder. Det enda som faktiskt "tillhör" HP 67 i flödesplanen är beteckningarna för registren RA, RB och RO till R8.

Vi har markerat varje insättning av ett värde i en minnescell med en pil, men däremot anger vi inte när värdet tas ut vid beräkningar för att inte krångla till det i onödan. Det är t ex självklart att t₁ i sista raden under B hämtas från R8 där det tidigare lagrats, och att beräkningarna i 0 och 1 görs på samma sätt med hjälp av värden som tilldelas cellerna R0-R7.

Vi bör kanske påpeka, att beräkningarna inte kan utföras om dessa register är tomma, dvs om kommandot A inte tryckts ned åtminstone en gång efter det att programmet är inlagt. Egentligen är detta bara ett sätt att minska den tid man får vänta på svaret efter de övriga kommandona.

a, b och c är avsedda för omställning av hastigheten h och den totala speltiden T. Efter A finns inget stoppläge, vilket innebär att programmet fortsätter med b, och bandhastigheten 9,5 cm/s ställs in automatiskt. Om man i stället oftast brukar använda t ex hastigheten 19 cm/s, kan man låta b och c byta plats eller också kan man lägga hoppatsen GTO f e i slutet av A.

De värden man sätter in för den aktuella beräkningen registreras automatiskt i RA och RB och bevaras för en eventuell kontroll.

Beräkningarna i programmet bygger på formeln

$$t = \frac{n \pi}{60 h} \left(\phi - \frac{(\phi - \phi) (n - 1)}{2 N} \right)$$

där tiden t ges som funktion av ett antal parametrar som man lätt kan bestämma. ϕ och ϕ är den yttre resp den inre diametern på det spolade bandet enligt fig 3, och bandets tjocklek ges i uttrycket

$$\frac{(\phi - \phi)}{2 N}$$

Kassettpassat program för Texas SR 52-räkaren

För att formeln skall gälla krävs dels att räkneverket verkligen visar en enhet per varv, dels att det drivs av förrådsspolen på spelaren. Man bör alltså kontrollera exakt vad räkneverket visar och vid behov införa en korrektionsfaktor till n. Om räkneverket drivs av upptagningsspolen gäller i stället sambanden i de streckade rutorna i fig 2. Observera, att konstanterna under A också bör ändras i det fall man har räkneverket drivet av upptagningsspolen!

I fig 4 visar vi ett program för en kassettspelare med ett räkneverk som drivs från upptagningsspolen och som gör 1,678 varv för en enhet i räkneverket. Programmet gäller för en C 60-kassett och är skrivet för SR 52 (Texas Instruments). Samma flödesdiagram gäller, bortsett från modifieringarna enligt ovan och med något annorlunda etiketter på

Nya tonhuvuden, bättre kameror:

Hall-effektkretsarna: Ännu effektivare hemelektronik nu på väg

■ ■ RT har vid ett par tillfällen under 1977 och då på ett tidigt stadium rapporterat om ett nytt slags magnethuvud för bandspelare som betydande förhoppningar knytes till. Industrin bakom utvecklingen av detta aktiva, nya tonhuvud är japanska **Hitachi**.

Det nya magnethuvudet är i stånd att förena mycket större linearitet och lägre distorsion än de gängse, säger Hitachis forskare. Det nya huvudet ger också högre utspänning och bättre signal/brusförhållande än vanliga tonhuvuden — allt detta tack vare principen att inkludera aktiva *Hall*-element i strukturen.

Hall-effekten kommer ju till uttryck på så sätt, att då en ström genomflyter ett material längs dess *y*-axel och utsätts för ett magnetiskt fält, som verkar längs *z*-axeln, uppkommer en potentialskillnad över *x*-axeln. Denna verkan är som mest påtaglig i en halvledare. Den över *x*-axeln inducerade Hallelektriska effekten, som uppstår för det fall strömmen över *y*-planet är konstant, förhåller sig proportionell till den magnetiska fältstyrkan. Varierar däremot denna, som för det fall ett magnetband förs förbi det sålunda beskaffade

tonhuvudet, uppstår förändringar i det elektriska fält som alstras över halvledaren.

Kassettdäcken ges nu bandspelarens flexibilitet

Hitachi har publicerat rapporter om sina rön, och det framgår, att man för t ex sina kommande kassettdäck har försett tonhuvudet där med fyra sektioner, vilka medger en samtidig inspelning i stereo och en avspelning. Rent praktiskt finns alltså med detta möjligheten för ägaren att han kan övervaka sin inspelning och tillämpa lyssning från tapen, samtidigt som han spelar in. Den möjligheten — lyssning före resp efter band — har ju förelegat i fråga om bandspelare i alla tider, då det varit fråga om maskiner med flera huvuden. Hitachi har publicerat preliminära informationer om Halleffekthuvudet och uppger att man tillämpar en dimensionering av in- och avspelningshuvudena (i fattning) som mäter blott 10 mm i bredd för bandets rörelseriktning medan avståndet mellan in- och avspelningsorganen håller endast 2,6 mm.

Hitachi har tillförsäkrat sig om mer än 100 patent på tillämpningar av Halleffekttonhu-

vuden, och de i inledningen framhållna förbättringarna yttrar sig, enligt anspråken, i t ex 3 dB bättre S/N än motsvarande, spollindade tonhuvuden av vanlig induktanstyp. Den i Hitachis lösning använda halvledaren säger man vara en tunnfilm, där indiumantimonium ingår. Japanerna har i sina preliminära specifikationer utgått från att med en magnetflödesnivå om -20 dB relativt 250 nWb/m utspänningen vid 1 kHz blir omkring 280 μV.

Många tillämpningar väntas på Hall-elementkretsen

Halleffekten har hittills mest varit bekant för användning i vissa slags motorer och deras styrning, t ex i de senare generationernas direktdriftverk för grammofontallrikar. Vidare används Halleffekten vid en rad mättekniska tillämpningar. En mängd andra användningar väntar dock inom nöjes- och hemelektroniken, där Hallanordningar bedöms ha ett stort intresse. En stor koncern som **Matsushita**, verksam på de allra flesta elektriska och elektroniska områden (ca 105 000 anställda), har sålunda utvecklat integrerade monolitkretsar, där förstärkare och Hallelement förenats på en bricka. Dessa kiselkretsar är av både linjär och switchad typ, och de förutses få en vidsträckt användning för klaviatur/tonområdesomkopplare, mikroswitchar, detektorer i varvräknare samt för varjehanda styrningar av t ex bandspelarorgan.

Ett område där snabbhet, tillförlitlighet och litenhet är väsentliga egenskaper är slutligen filmkameror och symaskiner, där det i båda fallen gäller snabba bestämmningar av lägesförändringar relativt en avkännande automatik.

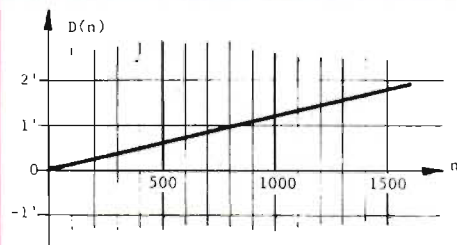


Fig 9. Linjär avvikelse kan fås genom att man på rätt sätt ökar *N* och minskar *h*. Här är *N* = 1532,5 och *h* = 9,35.

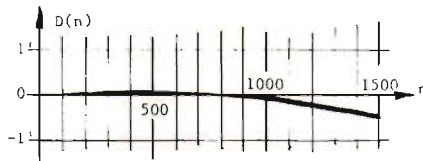


Fig 10. Negativa avvikelser på slutet kan uppnås t ex genom att man samtidigt ökar \varnothing och *h*. Här är \varnothing = 18 och *h* = 10.

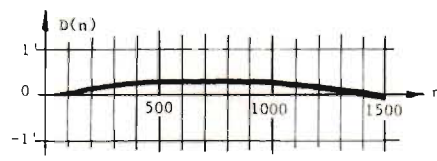


Fig 11. Positiva avvikelser i den inre delen kan fås t ex med \varnothing = 18 och *h* = 9,92.

programdelarna. Initieringen sker också här med A, beräkning av tid utgående från mätarställning med B, beräkning av mätarställning utgående från tid med C, och mätarställning vid spolning baklänges med E, medan själva subrutinerna för beräkning i stället heter D' för tidberäkningen och E' för varvtalsberäkningen.

De övriga funktionerna har uteslutits därför att de saknar intresse för kassetstillämpningen.

Parametertrimning ger god noggrannhet

Med insatta, verkliga värden ger programmen inte alltid en optimal approximation, särskilt om varvräknaren är remdriven eller om bandet lindas ojämnt, t ex. Man får då en viss avvikelse som kan bli av oacceptabel storlek då *n* närmar sig *N*, dvs mot slutet av bandet. Det man då kan göra är att trimma formeln genom att på lämpligt sätt ändra parametrarnas värden, så att avvikelserna blir så små som möjligt. Detta är gjort i kassetprogrammet på korrektionsfaktorn för *n*.

För att visa hur trimning av parametrarna kan gå till ger vi fyra diagram på hur *t*-värdet påverkas av förändringar hos var och en av parametrarna. Vi

definierar därför fyra standardvärden: $\varnothing = 17$, $\varphi = 6$, *h* = 9,5 och *N* = 1 500 och beräknar därefter de differenser *D*(*n*) som uppkommer i HP-programmet om vi ändrar \varnothing först från 17 till 18 och sedan från 17 till 16 osv. Då gäller t ex i första diagrammet att

$$D(n) = \frac{n\pi}{60 \cdot 9,5} \left(18 - \frac{(18-6)(n-1)}{2 \cdot 1500} \right) - \frac{n\pi}{70 \cdot 9,5} \left(17 - \frac{(17-6)(n-1)}{2 \cdot 1500} \right)$$

Som vi kan se är kurvorna för φ och *N* nästan lika; i båda fallen får man inga förändringar alls i början medan avvikelserna blir större och större ju mer man närmar sig slutet (fig 6 och 7). För \varnothing och *h* gäller tvärtom att de kraftigaste förskjutningarna (relativt *n*) sker i början; mot slutet avtar de nästan helt i \varnothing -fallet (fig 5) medan de behålls ganska stora i *h*-fallet (fig 8). Det framgår också att *h* måste minskas för positiva *D*(*n*).

Genom att utnyttja dessa egenskaper kan man nå en absolut tillfredsställande approximation. Om man t ex vill införa en linjär korrigerings kan man

agera på *N* och *h* samtidigt, som framgår av fig 9, där *N* ökas till 1 532,5 och *h* minskats till 9,35.

Har man bara avvikelser på slutet eller i den inre delen kan man agera som framgår av fig 10 och 11.

För uppmätning av avvikelser mellan beräknade och verkliga tider sätter man på ett välpackat band (ej snabbspolat), väljer en viss hastighet och nollställer varvräknaren. Därefter kör man bandet tills det tar slut och antecknar tiderna i minuter och sekunder, t ex vart 50:e varv. Vänd så på bandet och mät ånyo tiderna och kolla att det blir samma värde; med detta får man besked om i vilken mån varvräknaren och hastigheten är konstanta. Observera att spolarna skall vara lika! Jämför sedan de beräknade tiderna med de verkliga. Stämmer värdena är allt gott och väl men om avvikelser uppkommer får man rita upp ett diagram av det slag som visas i fig 5-11 och därefter trimma formeln som vi visat.

Om hastigheten på spelaren är tillräckligt konstant och bandet inte packas alltför dåligt är det möjligt att uppnå avvikelser som bestäms av upplösningen på räkneverket.

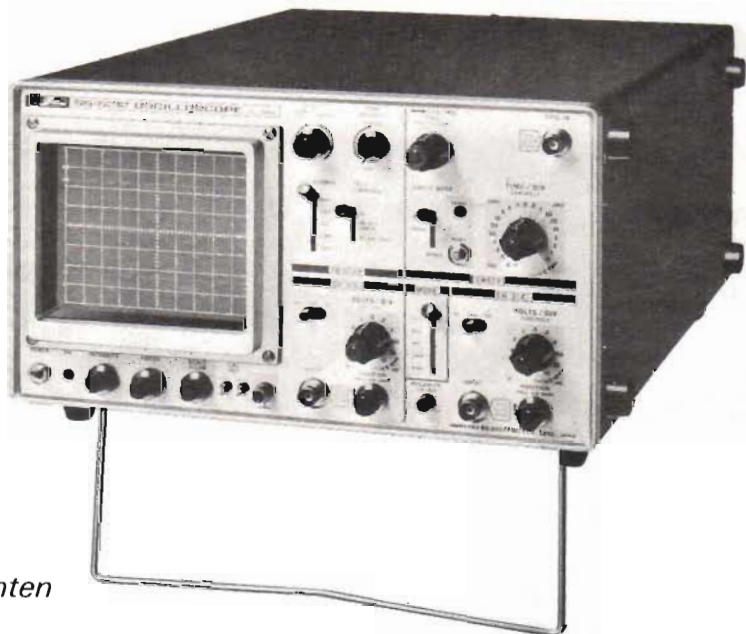
Ett idealiskt oscilloskop för Era mest brännande problem –  nya typ SS-5212

– portabelt 2-kanals-oscilloskop DC–15 MHz

Den japanska firman Iwatsu har åter utvecklat ett nytt oscilloskop av hög kvalitet till lågt pris.

Prestanda

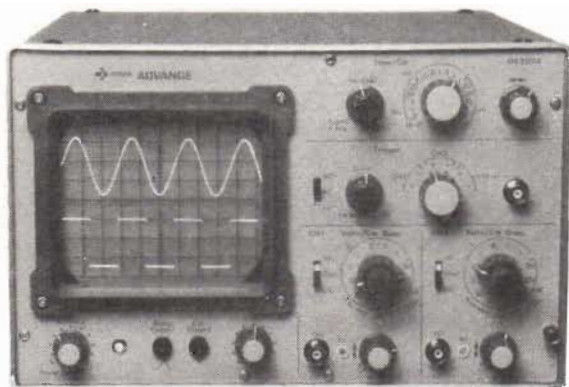
- Bandbredd: DC–15 MHz
- Tvåkanalsoscilloskop
- Känslighet: 1 mV/div
- Engångssvep
- Alt – trigger
- Fördröjd triggerfunktion för komplexa signaler
- Bredbandig X–Y-ingång
- Noggrannhet: $\pm 3\%$



Begär närmare upplysningar från generalagenten

teleinstrument ab
 Maltesholmsvägen 138 • Box 490 • 162 04 Vällingby • Telefon 08/380 370 • Telex 11347

Informationstjänst ©



Tvåkanalsoscilloskop OS 250B DC-15 MHz, 2 mV/cm

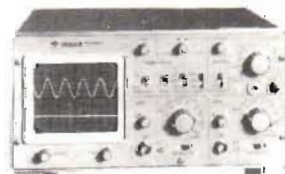
OS 250B är ett tvåkanals service-oscilloskop med stor bildskärm 10×8 cm och hög ljusintensitet.

- Känslighet 2 mV–20 V/cm i 12 områden
- Svephastighet 1 μ s–0,5 s/cm i 18 områden
- Trigger Int/ext, tel – (ACF AC TVF)
- Accelerationsspänning 3,6 kV
- 29×18×42 cm, 7 kg

Pris: **2.290:–** exkl. moms

OS 250B/TV, samma som ovan men med aktiv TV-synkseparator.

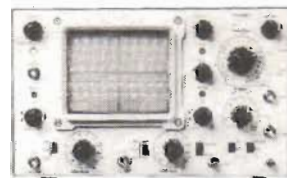
Pris: **2.490:–** exkl. moms.



OS 245 A

2 kanaler 10 MHz
 5 mV–20 V/skd i 12 omr.
 1 μ s–0,5 s/skd i 18 omr.

Pris: **1.890:–** exkl. moms



OS 1000A

5 mV–20 V/cm, 20 MHz
 0,5 μ s–1 s/cm
 Acc.spänn. 4 kV

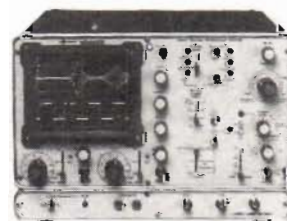
Pris: **4.390:–** exkl. moms



OS 3300B

5 mV–20 V/cm, 50 MHz
 A: 100 ns–1 s/cm
 B: 100 ns–0,5 s/cm

Pris: **7.900:–** exkl. moms



OS 4000

Digitalt minnesos. 5 mV–20 V/cm, 10 MHz
 1 μ s–20 s/cm

Pris: **16.000:–** exkl. moms

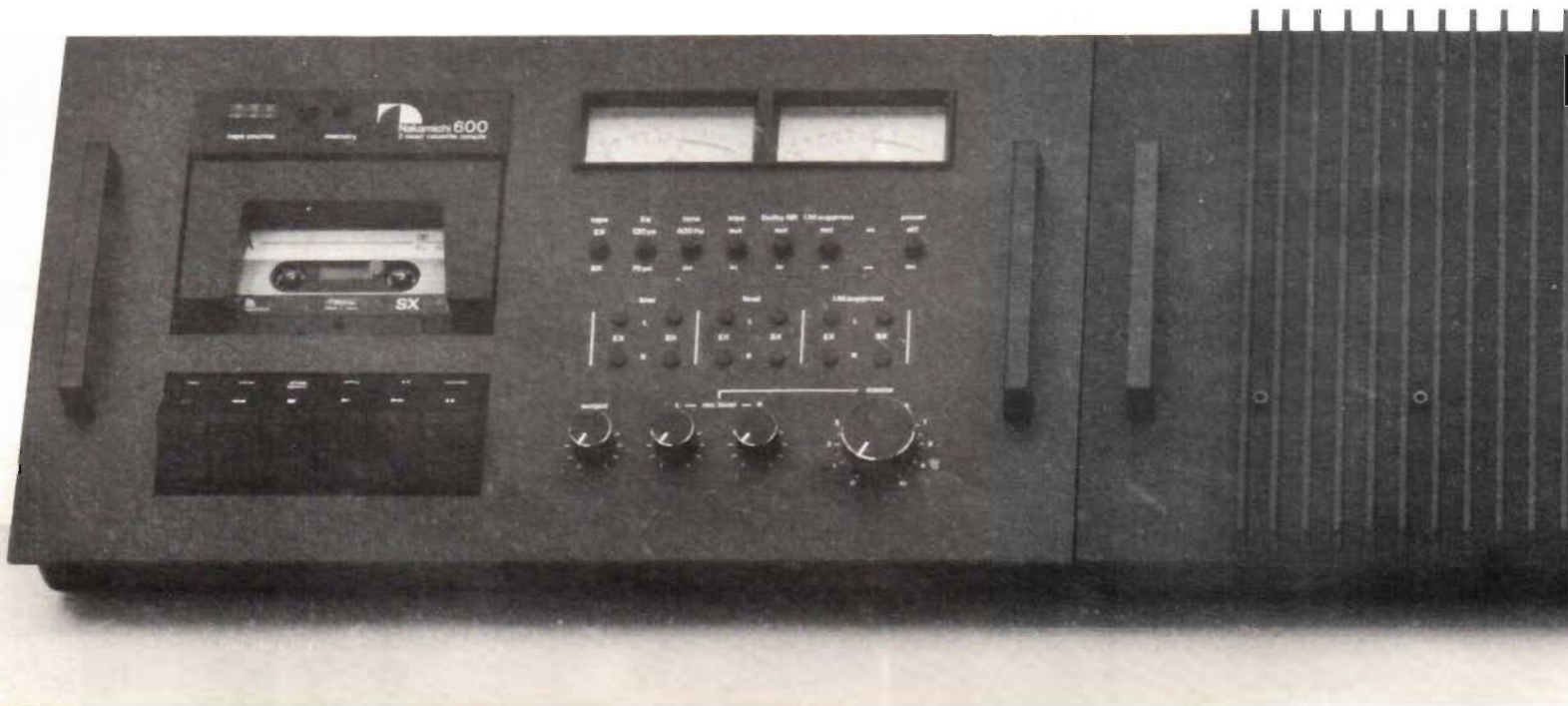
SCANDIA METRIC AB

BANVAKTSV. 20 171 19 SOLNA 1 TEL. 08/82 04 00

Det är bara din egen fantasi som sätter gränser för vad du kan göra med 600-serien från Nakamichi.

Nakamichis 600-serie. Där varje enhet för sig är ett lysande exempel på hur långt hifi-teknologin kunnat drivas. Och som i kombination ger en in/avspelningsanläggning med möjligheter och egenskaper som du annars bara finner hos avancerade studiourrustningar. Du kan kombinera dem så du får precis den anläggning som passar dig. Till exempel som här nedan, med kassettdäck, effektförstärkare och FM-tuner/förförstärkare. Eller rackmonterade, med kontrollförförstärkare och en timer som bl.a ger möjlighet till obemannad inspelning. Du kan mer än fördubbla uteffekten med ytterligare en effektförstärkare och en bryggkopplingsadapter. Det är egentligen bara din egen fantasi som begränsar dig.

Nakamichi 600. Kassettdäcket med Nakamichis berömda in/avspelningshuvud och den unika intermodulationsreduktionskretsen som ger data på frekvensgång, distorsion och dynamikomfång i klass med många rullbandspelare. Minne för bandstart, omkopplare för MPX-filter, Dolby brusreducering, 400 Hz lågdistorionsoscillator, justerbar bias på fronten, kontroller för kalibrering av Dolbynivån och IM-Suppressorkretsen, master-nivåkontroll och toppvärdesvisande instrument grade-rade i 47 dB. Frekvensområde 40–18.000 Hz \pm 3 dB, med eller utan Dolby, SX- eller EX-band. Signalbrusavstånd bättre än 68 dB (vid 400 Hz, 3% distorsion, med Dolby, IM-Suppressor, Wrms).



Nakamichi 610. Kontrollförstärkaren med tre funktioner. Först en stereoförstärkare. Inga tonkontroller och därför ingen extra distorsion. Vidare ett testinstrument för stereokomponenter. Sju sinustoner med låg distorsion är inbyggda plus en rosabrusgenerator som med de toppvärdesvisande 50 dB-metrarna tillåter trimning, kalibrering och kontroll av många ljudkomponenter. Slutligen en stereomixer som kan kombinera vilka 5 insignaler som helst av 19 möjliga, inklusive 5 lågbrusiga mikrofongångar med stort dynamikomfång, 3 bandspelare (med fulla kopieringsmöjligheter) och 2 lågbrusiga magnetiska phonoingångar med låg distorsion. Mikrofoningångsdämpare, valbara pickupimpedanser och stegad mastervolymdämpare, kalibrerad i dB.

Nakamichi 620. Effektförstärkaren med unika kretslösningar. Ingångssteget är en push-pull-differentialförstärkare och effektsteget en 4-stegs push-pull-koppling. Alla steg är fullt komplementära och direktkopplade och består av en dubbel NPN/PNP-kombination i både den positiva och den negativa halvan. THD är mindre än 5 PPM vid 1 kHz och vid effekter mellan 1 och 100 watt vid 8 ohm. Signalbrusavstånd bättre än 120 dB (IHF A). Uteffekt mer än 100 W sinus/kanal vid samtidig utstyrning av bägge kanalerna i 8 ohm, 5–20.000 Hz, mindre än 0,01% THD.

Nakamichi 630. En ovanlig och mångsidig FM-tuner/förstärkare. Med stereodistorsion bättre än 0,08% och separation bättre än 50 dB (1 kHz, normal selektivitet). Selektiviteten kan kopplas om från normal (över 40 dB) till smal (över 80 dB). Signalbrusavståndet är bättre än 70 dB utan hjälp av det inbyggda Dolby brusreduceringssystemet. Förstärkardelen har ett störsignalförhållande på pickupingången bättre än -80 dB.

Från oss kan du få broschyrer med alla data om enheterna i 600-serien. Där kan du läsa om deras egenskaper och bestämma dig för vilken 600-anläggning som passar dig. Eller prata med din hifi-fackhandlare. Han kan också hjälpa dig.



Generalagent: Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna.

 MEDLEM AV SVENSKA HIFI INSTITUTET

Jag vill ha upplysningar om Nakamichis 600-serie.

Namn _____ RT 3-78

Adress _____

Postadress _____

Till Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna.



Högtalarteknikens grunder – del 3

★ Här följer en direkt fortsättning på andra avsnittet, som inleddes med "den direktstrålande högtalaren med rörlig spole", dvs vad vi mera normalt kallar dynamiska högtalare.

★ Artikelserien grundar sig på Philipsrapporter med titeln *Designing Hi fi-speakers* av M D Hull.

Högtalarkoner

■ Ovanför den sluttande kurvan av R_{MA} kan det vara rimligt att anta, att konen huvudsakligen arbetar som en styv kon. Detta är inte fallet vid höga frekvenser, där sidan av konen är jämförbar med eller längre än en våglängd. Vi kan då betrakta den långsgående vågrörelsen i konmaterialet. Konen rör sig sedan med olika amplituder över olika delar av dess yta, och det är denna egenskap som gör det möjligt för en enda konhögtalare att arbeta över hela frekvensområdet i stället för att falla med 12 dB/oktav, så som visades för en styv kolv i fig 2.7.

Antag sedan, att vågen dämpas när den rör sig längs efter konen. Vi kan då se, att den effektiva diametern hos konen minskar när frekvensen ökar. Över knäet på R_{MA} -kurvan är R_{MA} proportionell mot kvadraten på den effektiva kondiametern (se ekvation 2.5). Eftersom konmassan M_{MC} också är proportionell mot kvadraten på diametern, kan vi bestämma den utstrålade effekten W_A från ekvation (2.9) och (2.10):

$$W_A = v^2 R_{MA} \propto \frac{1}{d^4} d^2 = \frac{1}{d^2} \quad (2.25)$$

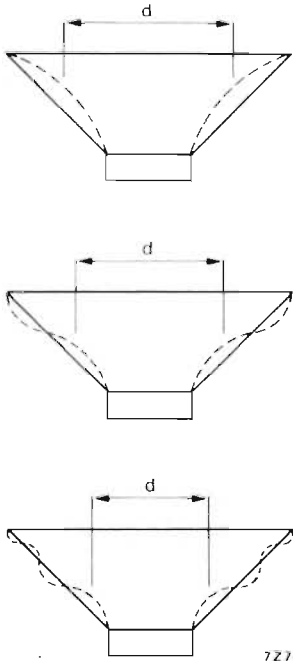


Fig 2.14. Den effektiva kondiametern reduceras med ökad frekvens, som framgår av figuren.

Vid högre frekvenser tenderar därför den mindre effektiva kondiametern att öka den utstrålade effekten, vilket alltså tar ut effekten som visas i fig 2.7 för en styv kolv. Reduktionen av effektiv kondiameter illustreras i fig 2.14. Eftersom konen är mera styv vid toppen än vid basen är den långsgående

vågutbredningen snabbare, och sålunda våglängden större vid toppen än vid basen.

Vi kan tillämpa samma resonemang på den sluttande delen av R_{MA} -kurvan. Under knäet är R_{MA} proportionell mot fjärde digniteten av kondiametern (se ekvation (2.2)) och eftersom M_{MC} är proportionell mot kvadraten på diametern kan vi skriva:

$$W_A = v^2 R_{MA} \propto \frac{1}{d^4} d^4 = a \text{ konstant} \quad (2.26)$$

Sålunda gäller för en given påförd kraft och ett givet konmaterial att den utstrålade effekten är oberoende av kondiametern vid låga frekvenser.

Generellt sett skall högtalarkonen ha ett högt förhållande mellan styvhet och vikt och en måttlig grad av inneboende friktion. Konen skall snabbt återgå efter det att en vågform är påförd, och därför är elasticiteten hos materialet av betydelse. I detta avseende är metaller inte särskilt bra. Effekten är dålig. Efterverkan är en av orsakerna till hysteres och den uppträder där intern friktion är hög i förhållande till styvheten. Hysteres försämrar både frekvensgång och transientåtergivning och avger distorsion. Ett objektiva test ger inte alltid en indikation av distorsion på grund av hysteres i konmaterialet.

Konupphängningen

Kraven på en kons upphängning kan sammanfattas som följer:

- Den skall ge ett böjligt stöd för konens kant.
- Den skall vara helt lufttät.
- Den får ej vara resonant.
- Den skall absorbera de vågor som vand-

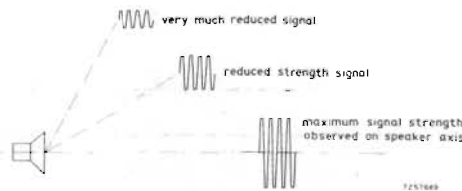


Fig 2.15. De höga frekvensernas ljudstyrka avtar med ökad vinkel från högtalarens axel.

rar upp för konen vid höga frekvenser.

Normalt skall det material som upphängningen är gjort av vara extremt mjukt och böjligt, ha hög täthet och hög inre friktion. Det finns nu få material som inte har provats för att tjäna denna exakta funktion! Akrylhinnor på polyuretanskum, textilier och plasticerad polyvinylklorid har tex alla använts vid olika tidpunkter. I syfte att förbättra bandbredd, verkningsgrad, distorsion och transientåtergivning kommer i framtiden utan tvivel många material att användas. Ett av de allra senaste (och mest lyckade) valen är

butylgummi.

Riktningserkan

Från frekvenskurvan i fig 2.10 kan man se

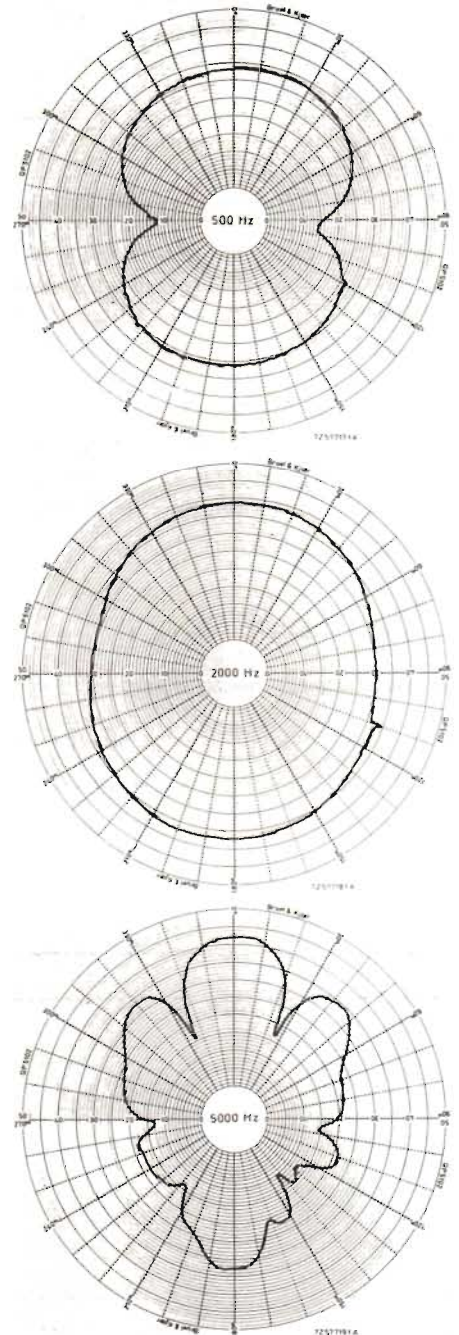


Fig 2.16. Polärddiagram vid olika frekvenser för en typisk högkvalitativ bredbandshögtalare. Märk utsläckningen p g a akustisk kortslutning vid 500 Hz, som visar sig som en svacka vid 90° och 270°.

Alt fler väljer Succéanläggningen!

”—Inte trodde jag att mina skivor var så fulla av musik!”

”— Mina skivor har fått nytt liv sedan jag skaffade min Succéanläggning. Nu fylls rummet av musik som jag aldrig tidigare har hört från mina skivor. Det är Technics förtjänst. Och SSR-högtalarnas. Nya SSR Mk III. Vilket ljud. Otroligt!

Technics/SSR är på 2x54w FTC. Högtalarna tål hela 80w så ös på bara. Förmodligen Sveriges mest köpta anläggning över 50w FTC.

Paketpris inkl. stereobänk eller hörlurar (värde 400:-). 5.100:-
Normala priset 6.500:- Du tjänar 1.400:-

Receiver: Technics SA-5370. NYHET! Kraftig nätdel. Rejäl uteffekt. Loudness - high- och lowfilter. Dubbla bandspelaruttag. Mycket fin radiodel med låg distortion och god stereoseparation. Avstämningsindikator m m.
Skivspelare: Technics SL 1900. NYHET! Helautomatisk. Direkt driven. En pärla!
Högtalare: SSR-494 Mk III. NYHET! Tål 80 W. Underbar ljudåtergivning. Samarbetande bashögtalare ger ännu bättre basljud. Svartbetsad ek. Dom här högtalarna tål att jämföras med många som kostar det dubbla.

EXTRACHANS!

300:- rabatt på alla kassettdäck över 1.000:-

Om du köper Succéanläggningen får du automatiskt 300 kronors rabatt på valfritt kassettdäck som kostar över 1.000:- i våra butiker.

*Handla på Resurs-Konto
— kontoköp utan handpenning.
Succéanläggningen är din från
250:-/månad!*

Resurs

30-40% lägre pris på kassettdäck.

(under gällande cirkapriser). Beställ prislista!

Namn.....

Adress.....

Postadress.....

Tel. 042/9 10 11

Skicka kupongen till:
Resurs, Lärkstigen 3 B, 255 90 Helsingborg.

*) Resurs är en inköpsorganisation som ägs av stora radio-TV-företag i Sverige. Om du bor i närheten av något av företagens butiker så är du välkommen in och lyssna på grejerna! Här är butikerna:

Göteborg: Siba Radio TV AB, Deltavägen (vid B&W Stormarknad), Järntorget 7, Göteborgsvägen 25.

Malmö: Hedbergs Ljud och Bildstället, Stora Nygatan 4, vid Rörsväverket. **Stockholm:** Sigges Radio TV AB, Abrahamsbergsvägen 27, Hornsgatan 41, Kungsgatan 29. **Telecall AB, Fältöversten Karlaplan 13.**

Sundsvall: Norrlands Radio TV AB, Storgatan 9. **Täby:** Telecall AB, Marknadsvägen 119.

Växjö: AB Hedbergs Radio TV, Storgatan 29. **Åkersberga:** Telecall AB i centrumvaruhuset Skutan.

att över den frekvens där $kr \approx 2$ (normalt mellan 700 och 3 000 Hz) faller den akustiska uteffekten gradvis. För en styv kolv sker en minskning av mellan 6 och 12 dB/oktav. Detta är tydligare vid sidorna om högtalaraxeln p g a riktningverkan visad i fig 2.15. På grund av horn-effekten hos konens vidare del kommer en större del av uteffekten att riktas längs konens axel vid höga frekvenser än vid andra riktningar.

Riktningdiagram för en bredbandshögtalare visas i fig 2.16. Här är högtalaren bara monterad med fästbyglar på en vändskiva i ett döddämpat rum och ingen baffel har använts. Utstrålningen registreras av en mikrofon medan högtalaren roteras. För den använda högtalaren sker akustisk utsläckning vid 90 och 270°. Av speciellt intresse är kurvan som är upptagen vid 5 000 Hz. Denna visar klart i vilka riktningar ljudet når sitt maximum vid höga frekvenser.

Vid låga frekvenser är den akustiska utstrålningen klart rundstrålande. Kopplingen via reflexer i lyssningsrummet, väggarnas inverkan, golv och tak, gör att ljudets riktning inte kan definieras av lyssnaren. Mellan frekvenserna 10 000 och 15 000 Hz kan man vänta att bredbandshögtalare kommer att hålla rätta nivåer inom 15° från axeln. I många fall är detta möjligt inom 30° från axeln.

Den övre gränsen för diskantåtergivning sätts uppenbarligen av talspolens massa, som skall vara så liten som möjligt i en bredbandshögtalare. Detta kräver att man använder en mycket stor magnet, i vilken är nedsänkt en mycket kort spole.

Olinjäritet och distorsion

Amplituddistorsion orsakas av olinjäritet i konupphängningen och dessutom av konen

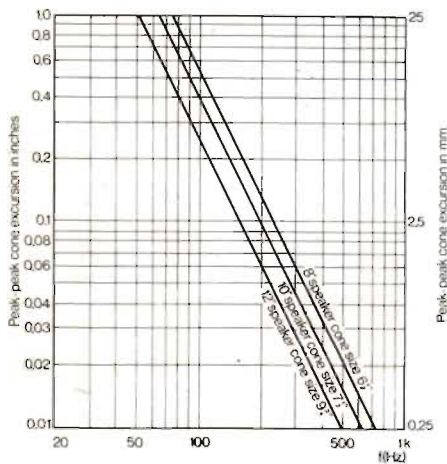


Fig 2.17. Konrörelserna för 8", 10" och 12" högtalare, monterade i oändlig baffel och med 1 W akustisk utstrålning på vardera sidan.

själv. Vidare kommer ett icke homogent magnetfält såväl som förändringar i den elektriska induktansen hos talspolen när den rör sig att orsaka distorsion.

Upphängningens verkan borde vara linjär ända ut till konens maximala utslag, så att konrörelsen blir proportionell mot den påförda kraften. Med stora konrörelser är detta ibland svårt att förverkliga.

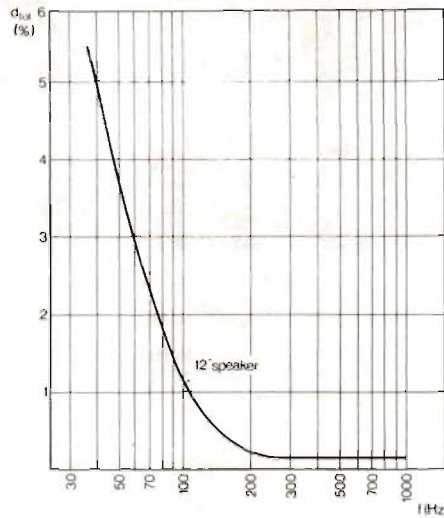


Fig 2.18. Typisk distorsionsgrad som funktion av frekvensen hos en högkvalitativ högtalare med 1 W tillförd effekt.

Exempel på konrörelsen visas i fig 2.17.

De flesta högtalare använder pappersmassa, formad till önskad fason för konen.

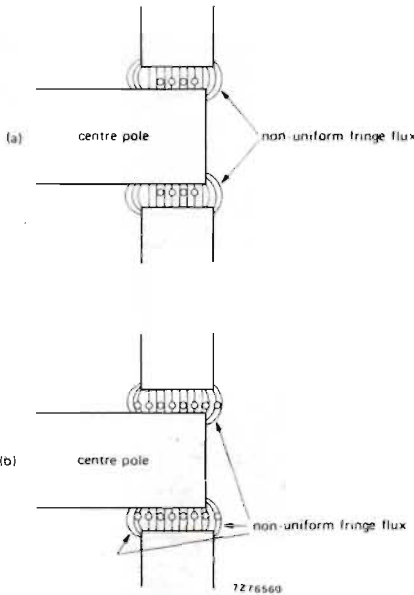


Fig 2.19. Två metoder att reducera distorsion p g a ett icke homogent magnetflöde i luftgapet. a) med kort talspole, b) med lång talspole.

Detta material kan vara mycket olinjärt, speciellt om det är för tunt. Genom att dubbla kontjockleken reduceras verkningsgraden, men det minskar också distorsionen över nästan hela frekvensområdet. Lågfrekvensdistorsionen hos en typisk 12" bredbandshögtalare visas i fig 2.18.

Om inte det magnetiska fältet i vilket spolen rör sig är likformigt, kommer konrörelsen inte heller att vara likformig.

Två metoder har arbetats fram för att övervinna denna olinjäritet vilket visas i fig 2.19. Om korta spolar används, kommer spolrörelserna i utkanten av gapet att kunna undvikas; om en lång spole används kommer en ände av spolen att röra sig i högre flödestäthet medan den andra spoländen rör sig i ett område med låg flödestäthet; produkten (varv x flödessnitt) är fortfarande konstant.

Hittills har vi bara behandlat amplituddi-

storsion, men modulationsdistorsion bildas också när en låg ton som ger upphov till långa konrörelser uppträder samtidigt som en hög ton med låga konrörelser. Om vi antar att spektrum innehåller bara två frekvenser, f_1 och f_2 , kommer modulationsdistorsionen att ge upphov till nya frekvenser som $f_2 \pm f_1$, $f_2 \pm 2f_1$, osv. De av mest betydelse är $f_2 \pm f_1$, som utgör första ordningens sidband. Amplituddistorsion vållar i huvudsak udda ordningens sidband; för en symmetrisk rörlighet och symmetriskt magnetsystem är troligen andra ordningens sidband, $f_2 \pm 2f_1$, starkast.

Man kan visa att modulationsdistorsionen är:

$$d_m = 0,0013 s_1 f_2, \quad (2.27)$$

där s_1 är konrörelsen i mm vid den lägre frekvensen f_1 och att f_2 är den modulerade frekvensen.*

Modulationsdistorsionen uttrycks sålunda som en procentsats av amplituden hos f_2 . Med hjälp av exemplet kan vi betrakta en 10" bredbandshögtalare som styrs ut till 12,5 mm medelvärdesamplitud. Vid frekvensen 800 Hz gäller då:

$$d_m = 0,0013 \times 12,5 \times 800.$$

$$= 13\%.$$

Amplituddistorsionen är också proportionell mot amplituden hos konrörelsen, så det är viktigt att konrörelsen reduceras så mycket som möjligt. Den totala distorsionen är medelvärdesumman av amplituddistorsionen och modulationsdistorsionen.

$$d_{tot} = \sqrt{(d_a^2 + d_m^2)}. \quad (2.28)$$

En annan synpunkt på linjäritet är transientsvaret, som innebär förmågan hos en högtalare att reproducera kortvariga pulser utan distorsion hos vågformen och speciellt utan att lägga till några frekvenser. God transientåtergivning kräver en jämn frekvens-

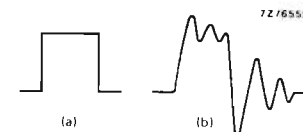


Fig 2.20. Transientåtergivningen hos en kon a) inmatad puls b) konens rörelse.

karaktistik och en jämn faskurva. Dessa krav är vanligen svåra att möta i ett komplext mekaniskt system. Efter det att den påförda pulsen avlägsnats kommer de rörliga elementen som har påverkats av spolen, men som inte nödvändigtvis är stumt kopplade till den, att fortsätta att oscillera (se fig 2.20).

Flervägssystem

Flervägs högtalarsystem har följande fördelar:

- Raka ljudtrycks- och effektkurvor, därför att varje högtalare är konstruerad för att arbeta under knäet på kurvan för RMA. Uppbrytning av konen kan undvikas.
- Hög effekttålighet, eftersom effekten delas upp på flera högtalare. Kombinationen kommer därför att tåla mer effekt än en enda högtalare.

Thorens fyra nya skivspelare med den nya Isotrack-tonarmen.



För att uppnå optimala spårningsegenskaper räcker det inte med att bara använda en spetslagrad tonarm. Lag effektiv massa har också mycket stor betydelse för att få bästa ljudåtergivning.

Därför har Thorens utvecklat en ny spännande tonarm till sina nya skivspelare. Thorens Isotrack-arm är helt rak – den kortaste vägen mellan pivot och nål – och har lägsta tänkbara effektiv massa. Bara 7,5 gram, och det är ungefär hälften av en konventionell tonarm.

Detta har uppnåtts genom att pickupskalets fästpunkt har flyttats så nära vridpunkten som möjligt, där den inte har någon påverkan på den effektiva massan. Och pickupskalet, ja det är bara ett skal.

För övrigt innehåller Thorens-skivspelarna inte så många nyheter.

Fjäderupphängningen är densamma som vanligt. Det är den som isolerar skivtallriken och tonarmen från motorvibrationer och förhindrar akustisk återkoppling.

Skivspelarna drivs med en 16-polig synkronmotor och har den beprövade remdriften. Det är bl.a. därför som rumble- och svajvärdena för Thorens-skivspelarna är bland de lägsta i hela världen. Thorens startkoppling förhindrar att remmen slirar och reducerar starttiden och minskar chassivibrationer.

Thorens filosofi är mycket enkel. Vi anser att en skivspelare skall leva upp till de avancerade elektroniska finesserna i ett hifi-system. Och det märks.

Titta bara på Thorens fyra nya skivspelare. Thorens TD 126 MkII, TD 145 MkII, TD 160 MkII och TD 166 MkII. Läs om deras data i broschyr som du får hos din hifi-fackhandlare. Och lyssna på dem.

THORENS

Generalagent:
Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna.

 MEDLEM AV SVENSKA HIFI INSTITUTET



● Bättre polärdiagram, eftersom varje högtalare arbetar i ett område där våglängden är lång i jämförelse med högtalarens dimensioner; sålunda kan varje högtalare betraktas som en punktkälla. Endast vid övergångsfrekvenserna kommer detta att ge upphov till svårigheter. Vid varje punkt i lyssningsrummet, där avståndet till två högtalare som arbetar med samma frekvens, skiljer sig sines emellan med en halv våglängd, kommer ljudtrycket vid den frekvensen att vara försvagat.

För högre frekvenser är högtalarelement med kalottmembran av plast mycket populära (dome tweeters). Detta sträcker sig över knäet på RMA-kurvan och medan det inte uppvisar några problem vid den sluttande delen finns det problem ovanför knäet där krökning behövs; varje dämpning är normalt sett ett resultat av materialets inneboende friktion.

Konstruktionen av ett delningsfilter bör alltid genomföras med experimentellt arbete. Att använda formler helt och hållet som innehåller induktans- och kapacitansvärden med utgångspunkt i nominell impedans och delningsfrekvens är föga givande: Förstärkarimpedansen är nästan alltid lika med noll och impedansen hos högtalarna är komplex. Endast ett systemtänkande kan ge bästa resultat; objektiv behandling enbart har få chanser att ge ett lyckat resultat.

För att reducera den fysiska storleken hos delningsfiltrets spolar kan man använda ferritkärnor. Två betydelsefulla aspekter skall beaktas när det gäller att använda dem: Hysteres och efterledning. Även om hänsyn är tagen till alla karakteristika, kan hysteres i delningsfiltrets kärnor resultera i att ljuddefi-

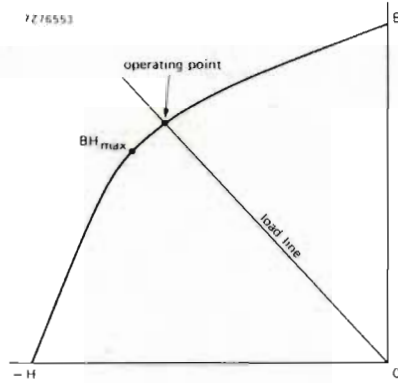


Fig 2.22. En arbetspunkt som ligger högre än den maximala BH-produkten ger bättre stabilitet.

högtalare med hög verkningsgrad.

Den klassiska B-H-kurvan är ointressant här eftersom vi använder permanentmagneter, avmagnetiseringskurvan i fig 2.21 är viktigare. B-H-produkten indikerar energin i materialet för ett givet B-värde och det maximala värdet av B-H-produkten på avmagnetiseringskurvan representerar den ideala arbetspunkten för magnetiska material under statiska tillstånd. För att vi skall uppnå stabil drift i ett magnetsystem som är en kombination av magnet och luftgap bör arbetspunkten förläggas något högre upp på avmagnetiseringskurvan. Detta framgår av fig 2.22.

Under praktiska förhållanden är avmagne-

ändrat avmagnetiseringskurvan. När så de tidigare förhållandena är återställda, kommer arbetspunkten att flytta sig från P₂ till P₃ och följa återgångslinjen parallellt, med delar av avmagnetiseringskurvan. Värdena av B och BH kommer att vara lägre vid P₃ än vid P₁ och för att vi skall undvika denna situation måste P₁ väljas med säker marginal ovanför knäet utan att man därvid förlorar för mycket B-H-produkt, för den enda metod att återställa erforderlig B-H-produkt är att öka magneten.

Många magnetiska material används i högtalarens magnetsystem. Bland de vanligaste är:

- Icke isotropisk *Ferroxdure*, och
- Icke isotropisk *Ticonal*.

Ferroxdure görs från en speciell form av pulveriserad järnoxid som har pressats och sintrats. Den kan framställas med god noggrannhet. *Ticonal* kan innehålla några eller samtliga av följande material: Titanium, kobolt, nickel, järn, aluminium och koppar.

Ticonalmagneter gjuts i formar och kan också pulveriseras. De huvudsakliga skillnaderna mellan dessa båda material är att *Ferroxdure*-magneten har hög koercitivkraft och resistivitet medan *Ticonal*-magneter har högre värden på kvarvarande magnetism och energiprodukt.

För ett givet luftgap är längden av magneten proportionell mot H och genomskärningsytan är proportionell mot B. Två grundutföranden uppkommer därvid:

Ferroxdure – stor genomskärning, kort längd.

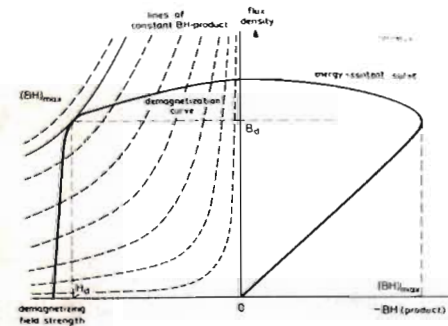


Fig 2.21. Avmagnetiseringskurva med gränslinjerna för konstant BH-produkt och energiproduktkurvor.

itionen går förlorad. Dessutom skall man komma ihåg att vid höga effektnivåer flyter avsevärd ström genom spolarna och kärnorna kan därvid drivas till mättnad.

Högtalarmagneten

Ekvation (2.22) visade att Q-värdet hos högtalaren varierar omvänt proportionellt mot kvadraten på B_l-faktorn, produkten av flödestätheten i luftgapet och längden av tråden i talspolen. Verkningsgraden är därför nära avhängig av flödestätheten i luftgapet och därför är en stor magnet nödvändig i en

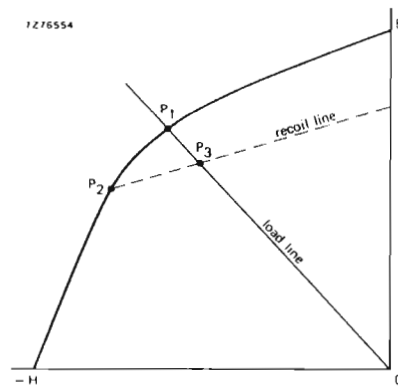


Fig 2.23. Om arbetspunkten ligger under kurvas knä, återgår den till belastningslinjen via återgångslinjen.

tiseringen av materialet inte konstant, och variationerna i flödestäthet följer en linje som i originalrapporten benämnes "recoil line", dvs en återföringslinje. Detta visas i fig 2.23.

Arbetspunkten P₁ kan sjunka under knäet hos avmagnetiseringskurvan till P₂, därför att ett yttre avmagnetiseringsfält, en ökning av luftgapet eller en temperaturminskning har

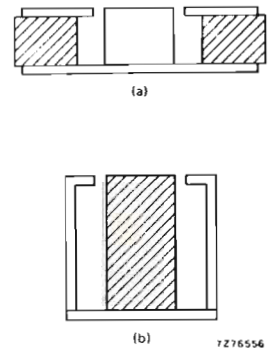


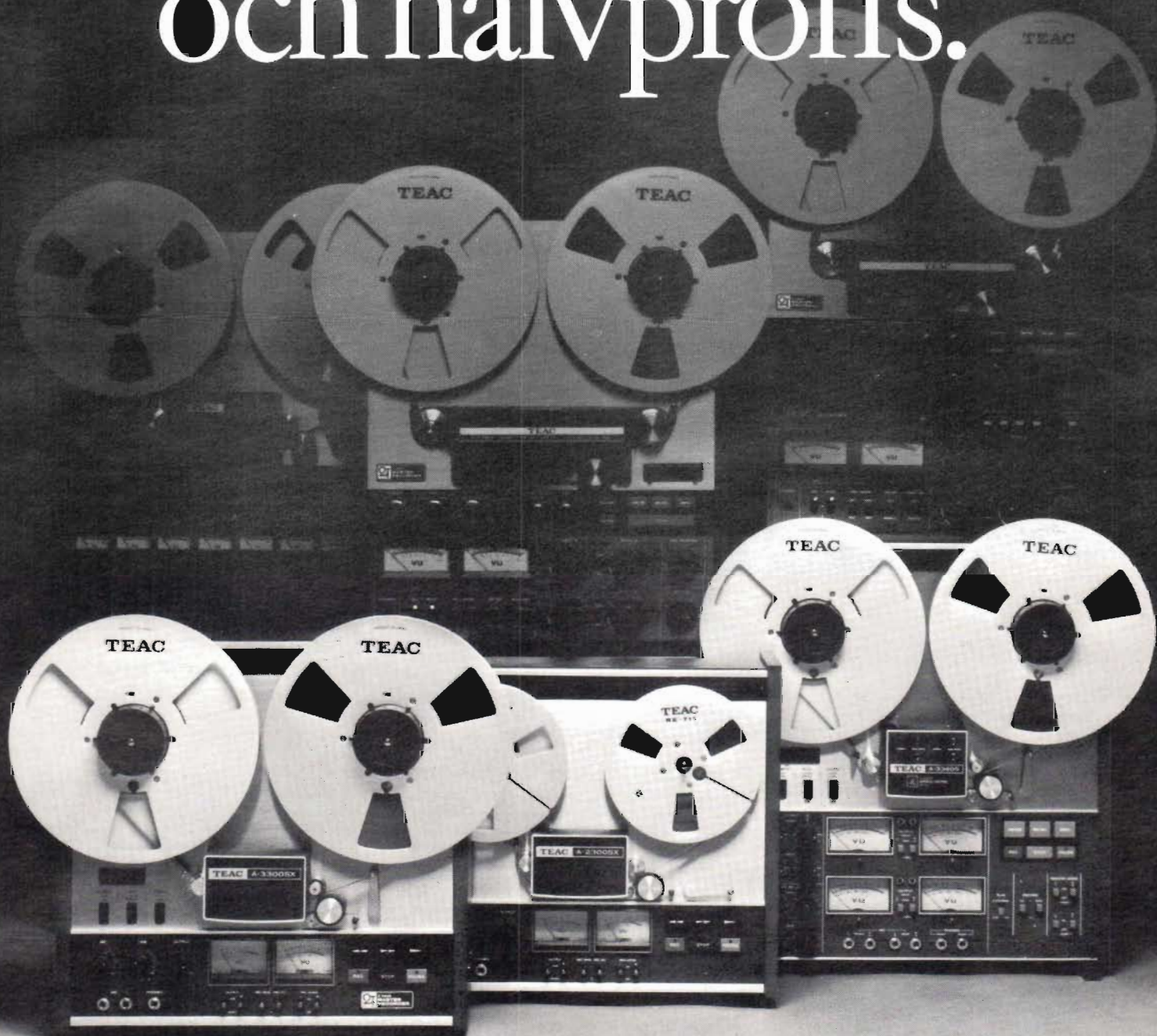
Fig 2.24. Magnetsystemets uppbyggnad för vanligt bruk. a) *Ferroxdure*-magnet, b) *Ticonal*-magnet.

Ticonal – liten genomskärning, större längd.

Utförandena illustreras i fig 2.24.

Mot bakgrunden av tendensen till slutna höljen i högtalare för hembruk har nu *Ferroxdure*-magneter blivit allt populärare. De har också den viktiga egenskapen av att vara billigare. En fördel med *Ticonal*-magnetsystem är att de har ett lägre magnetiskt läckfält tack vare den skyddande metallomslutningen. Detta är viktigt om högtalaren är monterad i en TV-mottagare nära bildröret. ■

TEAC för proffs och halvproffs.



A-3300SX-2T. 38 och 19 cm/s, 2-spårssystem, proffs-NAB-adapter, relästyrd bandtransport, separata före-efterbandomkopplingar och inspelningsspärrar för höger och vänster kanal. Två Bias/EQ-omkopplare, redigeringspak. 10,5" spolar.

A-3300SX. 9,5 och 19 cm/s, 4-spårssystem. I övrigt samma förnämliga egenskaper som A-3300SX-2T.

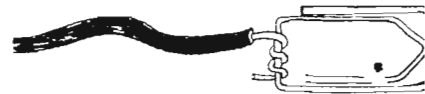
A-2300SX. 9,5 och 19 cm/s, 4-spårssystem, relästyrd bandtransport, separata före-efterbandomkopplingar och inspelningsspärrar för höger och vänster kanal förenklar trickinspelning. Redigeringspak. Max 7" spolar.

A-3340S. 38 och 19 cm/s, fyra helt separata kanaler, professionella NAB-adaptrar, relästyrd bandtransport, fyra mixbara mik- och linjeingångar, fyra separata före-efterbandomkopplingar, fyra inspelningsspärrar, fyra simul synkomkopplare. Två Bias/EQ-omkopplare, redigeringspak. 10,5" spolar.



TEAC från Martin Persson!

Martin Persson AB, Box 19127, Sveavägen 117, 10432 Stockholm. Telefon 08/233045.



Kontaktproblem - del 2

■ Tidigare har tyska Hi-fi-apparater som exporterats till andra marknader undantagslöst varit försedda enbart med DIN-kontakter. Detta har gett många användare åtskilligt besvär, och det är tvivelsutan så, att åtskilliga lever med onödigt mycket brus och distorsion i sin anläggning utan att ens veta om orsaken till missljuden. Sådan dålig återgivning har säkert bidragit till den ganska utbredda mening som finns utanför Tyskland att DIN-standarden för mellanförbindningar är omodern, underlig och otillräcklig!

Det segertåg som japanska Hi-fi-utrustningar gjort i Europa har säkert accelererats av att de försetts med både phono- och DIN-kontakter, vilket gjort det möjligt att använda anläggningen på ett enklare sätt.

Jag hävdar, att den tyska Hi-fi-industrin måste studera andra lösningar, speciellt dem som tillämpas för phonokontakter, och om man gör så och tillämpar rönen är jag säker på att tyska apparater kan säljas bättre utomlands, speciellt då i USA.

Det skulle också underlätta för tyska konsumenter att sätta samman Hi-fi-system med importerade komponenter. För ögonblicket bjuder detta så många svårigheter, att den genomsnittlige Hi-fi-konsumenten ger upp och köper enbart DIN-specifierad utrustning. De bästa tyska apparaterna är mycket bra, men jag tycker nog att de tyska fabrikanterna ofta är alltför snävt provinsiella.

En aktuell tysk kassettspelare klippte bara 3 dB över DIN:s referensnivå vid avspelningsband, som är inspelade i Tyskland, kanske inte har några toppar över den nivån, men världen är inte Tysk-

land, och förinspelade band som produceras i andra länder kan mycket väl innehålla betydligt högre nivåer än så.

Moderna, japanska högenergiband som spelats in på japanska däck kan heller inte återges på alla tyska spelare utan allvarlig, tydligt hörbar distorsion.

Hi-fi-marknaden är nu mycket mera internationell än tidigare, och medan jag alltså råder tyska fabrikanter att se sig om i världen är det tydligt, att DIN-normen är totalt missförstådd av många fabrikanter utanför Tyskland.

Problem när DIN-normen misstolkas och ignoreras

Vid ett besök i Japan nyligen fick jag använda många timmar till att förklara hur DIN-normerade anslutningar fungerar och fann till min förskräckelse att DIN-standarden inte alltid överensstämmer med den standard som japanska tillverkare tillämpar för sina DIN-uttag på produkterna!

Under det senaste året har jag gjort speciella studier av brusproblem som uppstår med DIN-normerade in- och utgångar, så som de förverkligas av europeiska, amerikanska och japanska tillverkare. DIN-standarden, som alltså är utvecklad under rörepoken 25 år tillbaka i tiden, förutsätter hög utimpedans och låg inimpedans, och specifikationerna för den senare är givna så vidlyftigt, att extra tillskottsbrus har blivit resultatet på många kassettspelare och även bandspelare.

Teoretiskt är det fullt klart, att den minsta tillåtna inimpedansen enligt DIN är alldeles för låg, vilket ger allvarliga brusproblem, medan den högsta tillåtna impedansen kan ge märkbar diskantförstärkning. Den rekommenderade nivån som en DIN-terminal skall arbeta med är 1 mV per kohm inimpedans. Vid medelhöga impedanser blir nivån vettig, men vid en låg impedans, säg mellan 1 och 2,6 kohm, kan apparatens möjliga brusavstånd komma att bestämmas av ingångskretsen snarare än av bandet eller kassetten!

Enkelt samband klagör brusnivån

Det finns en högst användbar formel som gör det möjligt att beräkna brusnivån hos ett frekvenslinjärt ingångssteg som funktion av dess impedans, omgivningstemperatur och bandbredd. Formeln är

$$U = \sqrt{4 KTBR}$$

U uttrycks i volt (effektivvärde), k representerar Boltzmanns konstant ($1,37 \times 10^{-23}$), T är omgivningstemperaturen i Kelvin ($273 +$ temperaturen i °C), B står för bandbredd i Hz och R är den resistans över vilken bruset beräknas. För det mesta kommer brusspänningen att få uttryckas i μ V eller delar av μ V, T blir 293 K, B blir 20 000 för en bandbredd upp till 20 kHz och R blir inimpedansen, parallellkopplad med den anslutna utimpedansen.

Värden på den teoretiska brusspänningen i μ V för olika inimpedanser återfinns i tabellen. Vi visar

dessutom de teoretiskt maximala signal/brusförhållanden som kan åstadkommas, om man antar förstärkaren vara helt ideal från brussynpunkt. De något lägre siffrorna visar vad man vanligen kan åstadkomma i praktiken, men i många fall får man än sämre resultat på grund av olämplig kretslösning. Om man vill ange brusavståndet vägt enligt CCIR blir siffrorna ännu 7 dB sämre.

I detta sammanhang bör vi erinra oss att t o m en kassettspelare kan ge en dynamik på 63 dB om man använder ferrokromband och Dolby! Vi ser alltså, att de inimpedanser och nivåer som specificeras enligt DIN (1-47 kohm, 1 mV/kohm) helt enkelt är olämpliga i sammanhanget och att en så låg inimpedans som 1 kohm är oanvändbar. Som minimal inimpedans borde i stället väljas 10 kohm. Detta lämnar endast kvar en liten del av det i DIN-normen tillåtna impedansområdet, eftersom inimpedanser över 22 kohm redan ger störande högfrekvensförluster.

Om vi alltså måste behålla DIN-standarden, som den nu ser ut, bör området för tillåtna inimpedans krympas så, att den absolut minsta inimpedansen som tillåts blir 6,8 kohm och den största 22 kohm.

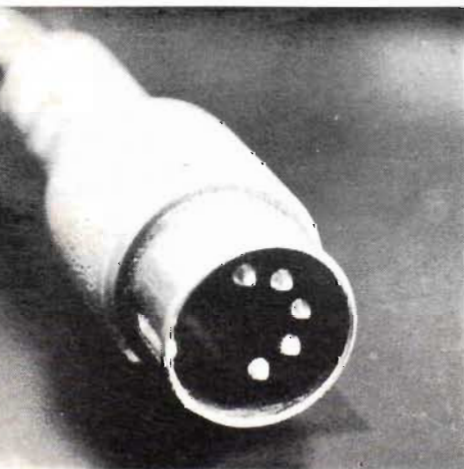
Ådderade brusnivåer minskar brusavståndet

Ytterligare ett förhållande när det gäller brusnivåer förtjänar att påpekas i detta sammanhang. Om två kretsar med samma brusavstånd kopplas samman, kommer det resulterande signal/brusavståndet att minska med 3 dB. Om en DIN-ingång med signal/brusförhållandet 65 dB ansluts till ett kassettdäck med samma brusavstånd, kommer det sammantagna signal/brusavståndet att bli blott 62 dB. Om 65 dB är precis på gränsen till att vara hörbart, kommer 62 dB att te sig mycket mera; speciellt om bruset ligger på övervägande höga och medelhöga frekvenser!

För att man skall få bästa möjliga signal/brusförhållande i en mikrofoningång är det gynnsammast att arbeta med anpassade impedanser, men det ger inte bäst frekvensgång! En dynamisk mikrofon med impedansen 200 ohm arbetar bäst i en mikrofonförstärkare med inimpedanser mellan 600 ohm och 1,5 kohm, och detta är dessvärre lägre impedans än vad som vanligen bjuds hos typiska hembandsspelare, fast det finns åtskilliga undantag härifrån. 600 ohms mikrofoner passar bäst i inimpedanser mellan 2 och 5 kohm, som är vanligast förekommande.

Många bandspelare med 5-poliga DIN-kontakter använder samma försteg för både DIN-ingången och mikrofoningången, varvid en ansluten kontakt i DIN-ingången kopplar bort mikrofoningången. Alternativt är en del spelare så gjorda, att en ansluten mikrofon frikopplar DIN-ingången. Inimpedansen hos DIN- och mikrofoningången är vanligen olika och omkopplingen mellan dem görs för det mesta genom att man helt enkelt lägger till ett parallellmotstånd över den önskade kontakten. Olyckligtvis är detta inte alls det bästa sättet att få stort brusavstånd hos ingångar med låga nivåer.

Fig 1 Med DIN-kontakten får man på köpet en kopplingsstandard som i många fall ger problem med brus, frekvensgång m m. Man kan dock i blott en kontakt föra stereosignal i båda riktningar och får alltså enklast möjliga kablageanslutningar.



☆ *I förra numret av RT gick Angus McKenzie igenom de praktiska förutsättningarna för olika kontaktsystem.*

☆ *I den föreliggande artikeln tar han till kritisk granskning upp de konsekvenser som DIN medför i fråga om impedanser och nivåer, inte minst även i fråga om brusegenskaper.*

☆ *Inlägget är starkt polemiskt i vissa stycken och förför även fram sin vision av hur en "reviderad DIN-standard" skulle se ut. Det är verkligen en praktikens man som utvecklar temat här!*

Av ANGUS MCKENZIE

Det är i stället mycket bättre att åstadkomma den inimpedans som krävs för resp ingång genom att ändra motkopplingen, och detta leder till mycket tystare förstärkare.

Ingångsstegets brusegenskaper beror av ansluten impedans

När man beräknar det teoretiska brus som genereras av en krets, måste man hålla i minnet, att de halvledarkomponenter som används måste anpassas så, att de får sina optimala brusegenskaper vid den inimpedans som krävs. Dessvärre använder

om den drivs från hög impedans.

Om fabrikanter väljer ett ganska högt värde för kontrollen kan vi, om vi använder Boltzmanns samband, se att brusnivån når ett maximum när källimpedansen är så hög som möjligt. Summa effekt uppträder i utgångsförstärkaren på **Revox A77**. Om man lyssnar på linjeutgången med förstärkningskontrollen på noll och vrider återgivningsreglaget mellan full utsignal ned till halvvägs, kan man höra att bruset når ett maximum ungefär vid "kl 3". Förstärkningen är då stald ca 6 dB ner från max, och eftersom detta är det normala

DIN-krets är 1 mV för varje kohm inimpedans, ökar insignalens spänning när impedansen höjs och detta ger skillnaderna i tabellen.

Det teoretiska bruset som beräknas från formeln

$$U = \sqrt{4kTBR}$$

förutsätter en ideal förstärkare och denna kan naturligtvis inte realiserats i praktiken. Alla uppgivna siffror hänför sig till ett ingångssteg, där inimpedansen bildas av fysiska motstånd parallellt med ingången.

Ingångssteg med virtuell jord ger generellt bättre prestanda, men kan i gengäld ge svåra högfrekvensstörningar. Beräkningarna av ingångsbruset i sådana fall är åtskilligt besvärligare men görs efter liknande principer. Om bandbredden minskas till 14 kHz vid brusmätningarna, förbättras brusnivån ca 1,5 dB, jämfört med de ovan nämnda siffrorna.

Jag har försökt att vara rättvis i min uppskattning av både de bästa praktiska siffrorna och de typiska värdena, men det bör påpekas att det kan finnas konstruktioner som marginellt kan förbättra vad jag angett som praktiskt möjligt. Alla värden förutsätter att inget brum tillförs signalen i ingångssteget. Brummarvaror sätter givetvis ner siffrorna ytterligare.

Observera, att de CCIR-vägdade siffrorna är 7 dB sämre än de linjära, och detta beror på att vägningskurvan har en puckel på upp till 10 dB mellan 3 kHz och 10 kHz. Puckeln, eller förstärkningen, har införts för att betona inverkan av högfrekvent brus i mätningen, eftersom sådant brus av den nivå det kommer att återges med är klart mera hörbart än brus med mycket lägre frekvenser vid samma nivåer.

Det filter som använts har förstärkningen i vid 1 kHz. Om man vill jämföra siffrorna med sådana siffror som tagits upp med samma vägningskurva, fast med 0 dB vid 2 kHz, kommer siffrorna att bli 6 dB bättre, dvs 52 dB blir 58 dB.

Det maximala, vägdade signal/brusförhållandet från en kompaktkassett med B-Dolby och ferrokrömband är ca 66 dB, vilket sällan uppnås, i motsats till järnoxidbandens 60 dB. Dessa siffror kan bara uppnås om man har DIN-ingångar med inimpedansen större än 10 kohm och en ingångsnivå som är några dB högre än DIN-normens nominella rekommendation.

Se t ex på det vägdade värdet 60 dB som typiskt för en ingång med 10 kohm impedans. En mycket god maskin kan ha upp till 63 dB. Om vi har 60 dB, kommer bruset från ingången att adderas till bandbruset 60 dB från ett järnoxidband och ge 57 dB resulterande signal/brusavstånd. Kassetter av bättre kvalitet, exempelvis ferrokrömband, kommer att få sitt brusavstånd än värre förminskat från kanske 66 dB till som bäst 62 dB. Den senare siffran gäller för ett maximalt gott ingångssteg med 10 kohm inimpedans som enligt tabellen har 70 dB vägt brusavstånd, vilket blir 63 dB vägt. Brusavståndet 66 dB och 63 dB blir tillsammans ett resulterande signal/brusavstånd, 62 dB snallt räknat.

Tabell 1

Brusnivåer för vissa inimpedanser

Inimpedans	1 kohm	2 kohm	5 kohm	10 kohm	20 kohm
Brusspanning, teoretiskt effektivvärde	0,57 μ V	0,80 μ V	1,27 μ V	1,79 μ V	2,53 μ V
Teoretiskt brusavstånd övägt (20 Hz - 20 kHz)	65 dB	68 dB	72 dB	75 dB	78 dB
Största praktiska brusavstånd övägt	61 dB	64 dB	68 dB	70 dB	71 dB
Normalt brusavstånd övägt	59 dB	62 dB	65 dB	67 dB	68 dB
Normalt brusavstånd vägt enligt CCIR med 0 dB vid 1 kHz	52 dB	55 dB	58 dB	60 dB	61 dB

många bandspelare kretsar som ger optimala brusresultat vid relativt höga impedanser, fastän fabrikanter rekommenderar lågimpediva mikrofoner.

Det är därför inte någon god lösning att konstruera en ingångskrets med ganska hög inimpedans och sedan helt enkelt ansluta ett motstånd tvärs över ingången för att sänka impedansen. Undersökningar - se bla RT:s tester - har visat, att brusegenskaperna hos mikrofoningångarna hos bandspelare varierar i hög grad mellan olika modeller.

Hos några utrustningar har man kopplat volymreglage direkt på ingången och låtit dem följas av en förstärkare med hög förstärkning för att få tillräcklig känslighet. Mycket ofta är bruset som genereras i förstärkaren så högt att det dränker bandbruset, speciellt om bandspelaren använder Dolby eller annat brusreduktionssystem. Om ingångsbruset är väsentligt större än bruset från bandet eller kassetten, kommer Dolby-kretsarna inte att ge full brusreduktion, eftersom ingångsbruset i praktiken kommer att adderas till programsignalen på ingången. Vanligen observerar man det största bruset i sådana fall när inspelningskontrollen ställs ca 6 dB från maximum, om ingången matas från en lågimpediv källa, eller vid full förstärkning

arbetsområdet för reglaget är det hela ganska misslyckat. Värdet på potentiometern, i det här fallet 25 kohm, och den totala källimpedansen blir ca 10 kohm. Signalnivån i denna punkt är nominellt 9 mV för O VU, och bruset som genereras har kan närma sig bandbruset från högkvalitativa band, speciellt om något brusreduktionssystem används.

Detta brusproblem uppstår helt och hållet på grund av att man arbetar med låga signalnivåer vid omkopplingar och nivåjusteringar i monitorkretsarna. Jag har funnit ett särskilt tydligt och dåligt exempel på detta i kassettspelaren **Trio**, modell 710 Dolby. Brus adderas i den till varje insignal, t o m när utgången kopplas direkt till ingången!

Undersökning av brusvärden avslöjar normsvagheter

Fastän bruket av DIN-kontakter är bekvämt, måste man vara varsam så att inga sladdar löper för nära matkablarna som kan ge hörbart, inducerat brum. Ibland kan man få en reduktion i brumnivån genom att vända kontakten i väggen och därigenom växla fas och nolla, speciellt på äldre utrustningar.

Tabell 1 visar de teoretiska och praktiska brusvärdena man kan få när man använder DIN-kretsar. Eftersom det nominella ingångsvärdet för en

Hitachi Dynaharmony Monster Amp.

HMA-8300



Är 2x400W verkligen nödvändigt?

Om man undersöker musik, finner man att höga effekter enbart förekommer under cirka 2% av speltiden. Dessa effekttoppar är mycket kortvariga.

I en normal förstärkarkonstruktion finns endast en förstärkare. Och den måste konstrueras för att klara även de kortvariga effekttopparna. En sådan förstärkare har mycket dålig verkningsgrad, d v s utvecklar mycket värme och kräver kraftig kylning.

Hitachi's Dynaharmony-förstärkare består av två sammanbyggda delar — en lågeffektförstärkare och en högeffektförstärkare, se figur A.

Lågeffektförstärkaren arbetar normalt hela tiden medan **högeffektförstärkaren endast kopplas på vid speciellt effektkrävande partier.**

En jämförelse mellan verkningsgraden hos Dynaharmony-förstärkare och en normal förstärkare visar figur B.

Hitachi's Dynaharmony-förstärkare är som synes mycket energisnål och kan därför tillverkas billigare än normala konstruktioner.

Dynaharmony-konstruktionen finns hos Hitachi SR-903, 2x160W och HA-5300, 2x150W. HMA-8300, 2x400W, se bild.

En jämförelse mellan verkningsgraden hos en Dynaharmony-förstärkare och en normal förstärkare visar bilden härneda. Hitachi's Dynaharmony-förstärkare är som synes mycket energisnål och kan därför tillverkas billigare än normala konstruktioner.

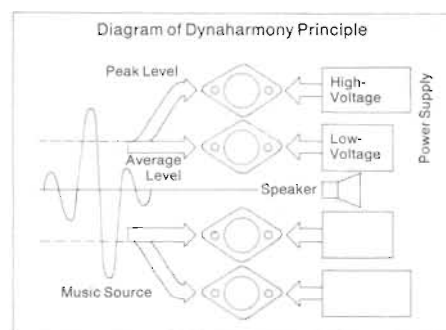


Fig. A

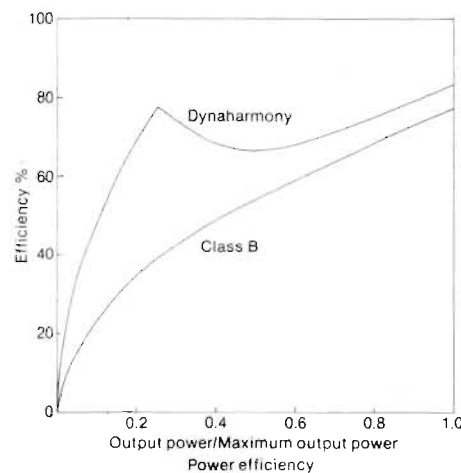


Fig. B

**HITACHI
SALES
SCANDI-
NAVIA AB**
Rissneleden 8,
Box 7138,
172 07 Sundbyberg.

Jag vill gärna veta mer om Hitachi HiFi-program

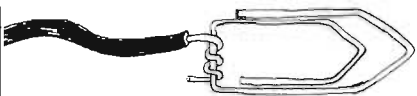
NAMN _____

ADRESS _____

POSTADRESS _____



"the professionals" är den gemensamma benämningen för ett antal specialutbildade HITACHI HiFi-återförsäljare.



Tabell 2

Signal/brusförhållande hos olika programkällor

	Stereo- radio	Grammofon- skivor	Kompakt- kassett (järn)	Kompakt- kassett (järn) med B Dolby	Rullband 1/2-spår 19 cm/s	Rullband 1/2-spår med B Dolby 19 cm/s	Rullband 1/4-spår med B Dolby 19 cm/s
Bästa värde (Vägt enligt CCIR)	63 dB	59 dB	52 dB	60 dB	62 dB	70 dB	67 dB
Typiskt värde (Vägt enligt CCIR)	60 dB	55 dB	48 dB	55 dB	58 dB	66 dB	63 dB

Man ser härav klart, att åtskilliga maskiner kommer att ge bättre resultat om man hellre använder phonokontakt-ingångarna än DIN-anslutningarna. I många fall är det dock så, att signalbehandlingskapaciteten hos DIN-ingången är så god, att man kan använda en betydligt högre nivå än vad som statueras i normen:

Om vi tar 10 kohm inimpedans som exempel med dess normerade nivå på 10 mV, kommer brusavståndet att förbättras med 10 dB, om signalen kan ökas till 32 mV. Lyckligtvis har många DIN-ingångar en signalkapacitet på upp till 20 dB över nominell nivå, fastän DIN-normen blott kräver 6 dB. Sakernas tillstånd är alltså i praktiken inte fullt så omöjligt som det kan förefalla, förutsatt att man kontrollerar att den aktuella utrustningen kan drivas vid väsentligt högre nivåer än de som

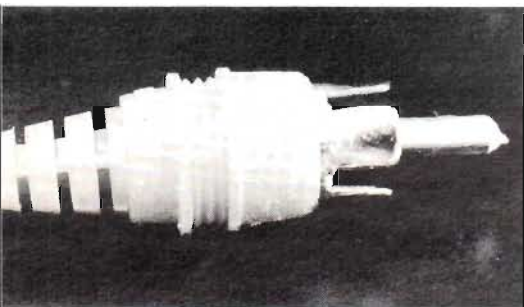


Fig 2 Den ursprungliga amerikanska phonokontakten följer ingen noggrant bestämd standard när det gäller nivåer och impedanser. De använda parametrarna är trots detta så valda att man i regel utan problem kan utföra alla önskade förbindningar. En dubbelriktad stereoförbindelse kräver dock fyra skilda kontaktton vilket naturligtvis ger möjligheter till felkopplingar.

föreskrivs i DIN-normerna.

Om möjligheten finns, kan man öka drivningen genom att minska serieresistansen i den matande utgången.

Ingångssteg brusigare än många programkällor

Tabell 2 visar en sammanställning av brusavståndet som ges hos normala programkällor, och om dessa jämförs med de möjliga brusvärdena hos DIN-ingångar, kan man se, att klara försämringar kan uppstå i många fall. Jag är fullt medveten om att en del av siffrorna kan chockera somliga läsare och detta är faktiskt avsiktligt, eftersom det enligt

min åsikt är till fördel för hela industrin att DIN-standarden snarast ändras! Signal/brus-siffrorna är tagna från förinspelat programmaterial och rundradioutsändningar i Storbritannien. Vi har noga sett till att inget av det förinspelade materialet var defekt i något avseende utan var typiskt för det mediet.

Efter alla dessa undersökningar står det klart, att den nuvarande DIN-standarden, med högimpediva utimpedanser med låg spänningsnivå sammankopplade med lågimpediva DIN-ingångar med likaledes låg signalnivå, försämrar brusegenskaperna hos många system. Vad som hittills inte tagits tillräcklig hänsyn till är en tendens hos DIN-ingångskretsar att ta upp svåra hf-störningar från radiosändare eller to m från termostater och belysningsströmbrytare. Jag har dessutom funnit att ingångskretsar enligt DIN är kraftigt utsatta för problem med jordslingor. Den gällande DIN-standarden tillåter att en nivå så låg som 1 mV skall behandlas på ingångskontakten, och detta är en oförlätlig svaghet.

Förändrad "DIN"-standard skulle lösa många problem

Det framgår även att det kan vara mycket svårt att koppla samman utrustning enligt DIN-standard med phonokontaktförsedd utrustning som inte ens tillnärmelsevis följer DIN. Jag föreslår därför att man tar fram en ny DIN-standard, där utimpedansen hos exempelvis en tuner som skall driva en bandspelare hålls väl under 5 kohm och där inimpedansen hos DIN-kontakten ligger över 20 kohm. I kretsar där man kan få överhörningspro-

blem mellan återgivningsstift och ingångsstift, om ingen belastning ligger på ingången, kan en enkel automatisk strömbrytare i kontakten helt koppla bort *ingångsstiften* och överföra dem till phonokontaktgång, om ingen manuell strömbrytare finns eller är önskvärd.

Den gällande DIN-standarden kräver att *återgivningsstiften* kopplas bort för att förhindra överhörnning när inspelning pågår.

Jag föreslår, att phonokontakter parallellt med DIN-kontakten kan ligga anslutna hela tiden och därmed tillåta en konstant övervakning av signalen. Med låga utimpedanser och höga inimpedanser kan flera spelare parallellkopplas till en utgång, speciellt om utimpedansen görs mycket låg, vilket är lätt att åstadkomma. Utsignalerna från alla dessa anslutna spelare kan kopplas till en gemensam övervakningsförstärkares ingång, så att man med en enkel omkoppling kan välja att kontrollera en godtycklig inspelning. Den låga utimpedansen från mottagare till bandspelare och den likaledes låga impedansen tillbaka ger en rak frekvensgång utan problem. Frånvaron av onödigt signaldämpning bevarar signal/brusavståndet genom alla förbindelser, och mycket mindre förstärkning behövs i spelarens ingångskretsar.

Alla behöver inte mikrofongångar och därför kan man ta fram bandspelare med starkt förenklad kretslösning genom att utesluta mikrofongången med tillhörande kretsar och därmed reducera kostnaden för produkten. Praktiskt taget vilken lågimpediv signalkälla med rak frekvensgång som helst kan anslutas, och klippningsproblem kommer också att elimineras, eftersom ingången kan anslutas direkt till en potentiometer. Ingångskänsligheten kan standardiseras till 100 mV maximum för en lagom inspelningsnivå, medan alla utnivåer kan konstrueras till 500 mV, vilket ger en signalreserv på 14 dB. Mycket enkla anpassningsdon kan användas för att anpassa nya förstärkare enligt förslaget till gamla spelare, och de enda förändringarna som behöver göras inuti befintlig utrustning är att minska eller helt ta bort seriemotståndet som ger hög utimpedans.

Mitt förslag till nya nivåer och impedanser gör sammankoppling mycket enklare, eftersom alla tillverkare i hela världen lätt kan producera fullt kompatibla apparater. I ljudinspelningsindustrin görs nästan all inspelningsutrustning med utimpedanser långt under 600 ohm resp med inimpedansen över 5 kohm, och jag är frestad att säga, att när nu receptet fungerar på den professionella sektorn så bör det vara gott nog för hembruk! Den 5-poliga DIN-kontakten var ju faktiskt framtagen för att ge enklare förbindningar, men jag vill påstå att den hittills alltför ofta i stället ställt till problem. Sammankopplingar med phonokontakter är lättare att göra från impedans- och nivåsynpunkt, men kan, som vi sett, i stället ge problem med jordningarna.

"Redaktionellt brus":

■ ■ De svagheter hos Revox A77 som nämns i artikeln låg bla till grund för den stora ombyggnadsserie som RT publicerade år 1975 i nr 5 to m nr 10. Vi fann där, att stora dynamikvinster kunde göras, och visade också i detalj hur kretslösningarna var gjorda och hur de kunde modifieras.

Angus McKenzie har i artikeln använt ferrokromband som referens när det gäller brusegenskaperna från kassettdonet när det är som bäst.

Samma brusegenskaper får man från kromband, vilka han dock här som i andra sammanhang, inte värderar så högt. Klart är emellertid, att krombanden vid samma dynamik ger en jämnare frekvenskurva på ett normalt kassettdäck och dynamikjämförelserna bör därför lika gärna kunna göras med kromband.

I övrigt ser RT gärna en annan DIN-tillämpning än nu! ■

DET NYA SÄTTET ATT GÖRA AUDIO/VIDEO- SERVICE PÅ PLATSEN!



Nu är den tid förbi då Du måste ta hem en mottagare till verkstaden för att göra service. Med Philips nya instrumentväska i handen har Du rätt utrustning för att klara praktiskt taget alla fel som kan uppstå på en färg-TV-mottagare.

Du slipper tidsödande transporter till och från verkstaden. Du spar utrymme i verkstaden genom att servicearbetet förläggs till kunden.

Philips instrumentväska har just den utrustning som krävs för att klara kvalificerad service på platsen. Innehållet i väskan har valts efter önskemål från servicemän med lång erfarenhet av uteservice.

Komplettera Din utrustning nu med Philips tids- och arbetsbesparande serviceväska. Utnyttja gärna våra fördelaktiga finansieringsförslag.

Begär utförlig information från Svenska AB Philips, Avd. Mätinstrument, Fack 102 50 Stockholm. Telefon 08/63 50 00.



Instrumentväskan innehåller:
Oscilloskop, färgmönstergenerator, digital multimeter, probsats, HS-prob, mätkabel BNC-75 ohm koaxialkabel.



Industrielektronik
Mätinstrument

PHILIPS

Printer för mikrodatorm- del 3

Vi fortsätter här printerbygget med att beskriva hårdvaran för anpassning till en parallellutgång från en PIA-krets. Ett exempel på program för utskrift ges också.

Av ÅKE HOLM

Den drivelektronik, som beskrivs i förra numret av RT, skall matas med TTL-signaler av lämpligt utseende. För att inte ge ett alltför krävande program till mikrodatorm har vi valt att utmatningen från denna skall ske med 7-bitars ASCII-kod.

Principskemat för elektroniken återges i fig 1. Till vänster i schemat finns de tio anslutningarna till PIA-kretsen, och till höger i schemat finns de tolv anslutningarna till printerns drivelektronik.

Funktionen är följande. När en rad skall skrivas ut, kommer en startpuls på ledning CB2 från PIA:n. Denna puls går in på stift 12 på vippan IC7B. Från IC7B går en startsignal M ut till motordrivingen vid printern. Printern startar och lämnar klockpulser, som matas till monovippan IC6A. När printerhuvudet har kommit till skrivläget, kommer en hög nivå in på ledning R varvid IC7A slår om. Utsignalerna från IC6A och IC7A grindas ihop i IC9 och IC10. Från IC10 stift

1 kommer pulser som öppnar de åtta grindarna i IC1 och IC2. IC9 ger klockpulser till kolumnräknaren IC8. IC8 är en binärräknare som är återkopplad så att den delar med 7.

Ett tecken består av 5×7 punkter; 7 på höjden och 5 på bredden. Mellan varje tecken finns ett mellanrum som motsvarar 2 punkters bredd. Vartefter printheadet rör sig över papperet, kommer klockpulserna att stega fram räknaren IC8, som väljer vilken kolumn som skall

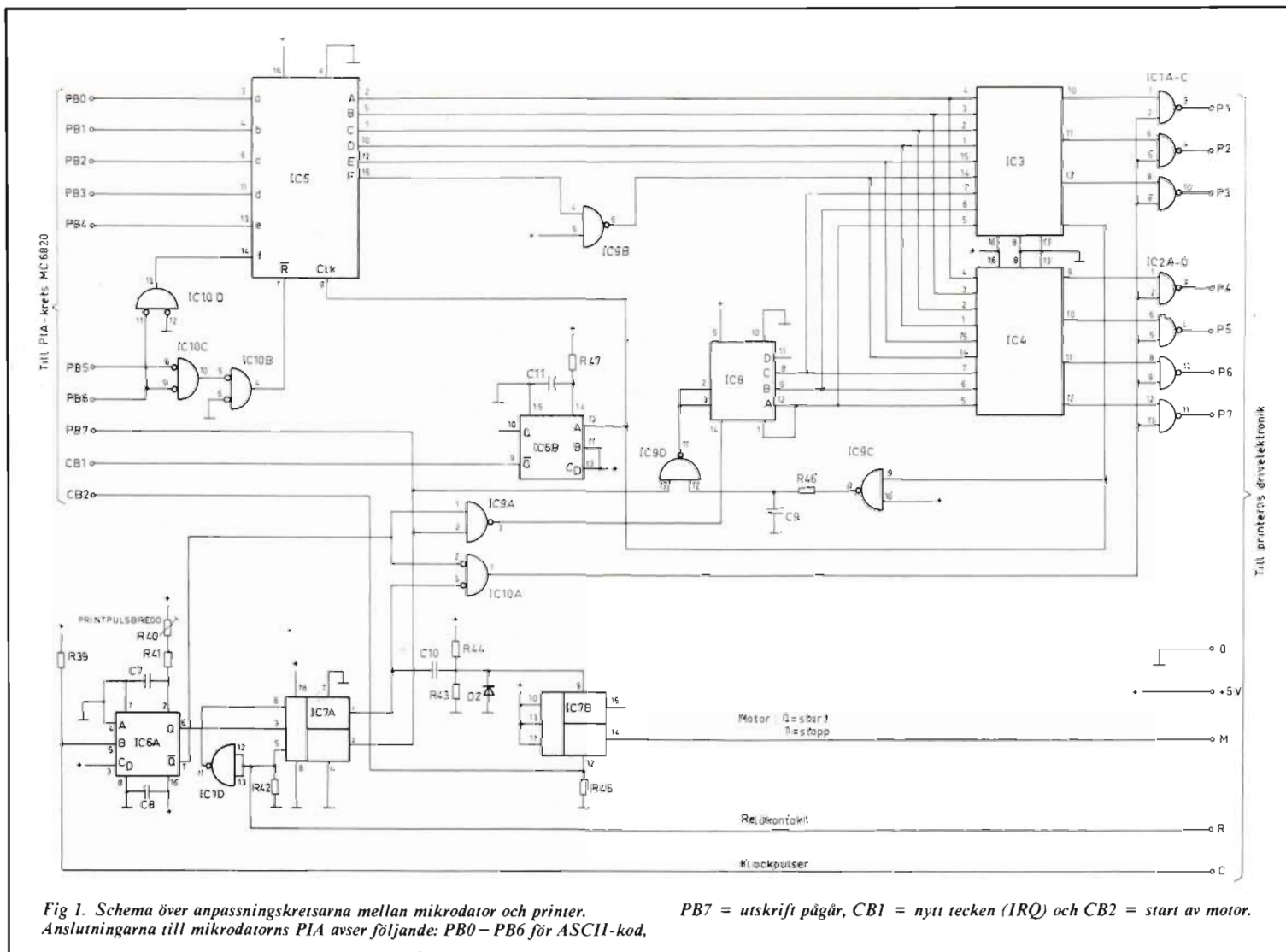


Fig 1. Schema över anpassningskretsarna mellan mikrodatorm och printer. Anslutningarna till mikrodatormns PIA avser följande: PB0-PB6 för ASCII-kod,

PB7 = utskrift pågår, CB1 = nytt tecken (IRQ) och CB2 = start av motor.

matas ut från teckengeneratorerna IC3 och IC4 (PROM-kretsar). När det första tecknet har matats ut, kommer en puls från stift 9 på IC3. Denna puls nollställer IC8, klockar D-vippan IC5 och triggar monovippan IC6B. När IC5 klockas matas det tecken fram till teckengeneratorn som PIA:n senast matade ut. När stift 9 på IC6B går till låg nivå, skickas en begäran till PIA:n att lägga ut nästa tecken på utgångarna PB0–PB6.

IC5 behövs för att teckengeneratorn skall få korrekt teckenkod i rätt ögonblick.

Teckengeneratorn består av PROM

För att omvandla ASCII-kod till en för printern användbar 7-bitars kolumnkod har vi använt en speciell teckengenerator. Denna teckengenerator består av två stycken PROM (programmerbara skriv-

/läsminnen) på vardera 512×4 bitar. Dessa PROM är av bipolär typ och kräver endast en matningsspänning. Denna teckengenerator kan skriva 64 olika tecken och överensstämmer med ASCII-koden med undantag för att vi har lagt in Å, Ä och Ö på koderna 5D, 5B resp 5C (se RT 1977, nr 9, sid 35). Teckengeneratorn matas med 6-bitar ASCII-kod och 3-bitar från kolumnräknaren. På utgångarna finns sedan de sju signaler som via grindarna IC1 och IC2 styr strömmen genom printelektroden. Genom variation av pulsbredden (vilket sker med R40) kan svärtan hos texten varieras.

När alla tecken i raden har matats ut från PIA:n och printhuvudet har kommit till högerkanten, slår IC7A tillbaka och ger en stoppuls till IC7B via C10. Motorn stannar och printern är redo för nästa

rad. Ledningen PB7 till PIA:n indikerar om printhuvudet är i skrivläge.

Mjukvara erfordras

Eftersom en stor del av printerns styrning sker från PIA:n, fordras en viss mängd programvara för att sköta om det hela. I fig 2 återges ett enkelt program för printerns funktion. Detta program låter printern skriva ut en rad text som finns i ett buffertminne. I det aktuella fallet är det fråga om första raden text på en bildskärm. För enkelhetens skull har själva styrprogrammet lagts efter den första raden på bildskärmen. Detta är dock bara gjort för demonstrationsändamål.

I förf:s fall har PIA:n adresserna FC42 för dataregistret resp FC43 för kontrollregistret.

Förenklad bildskärmsterminal med ny franskutvecklad krets

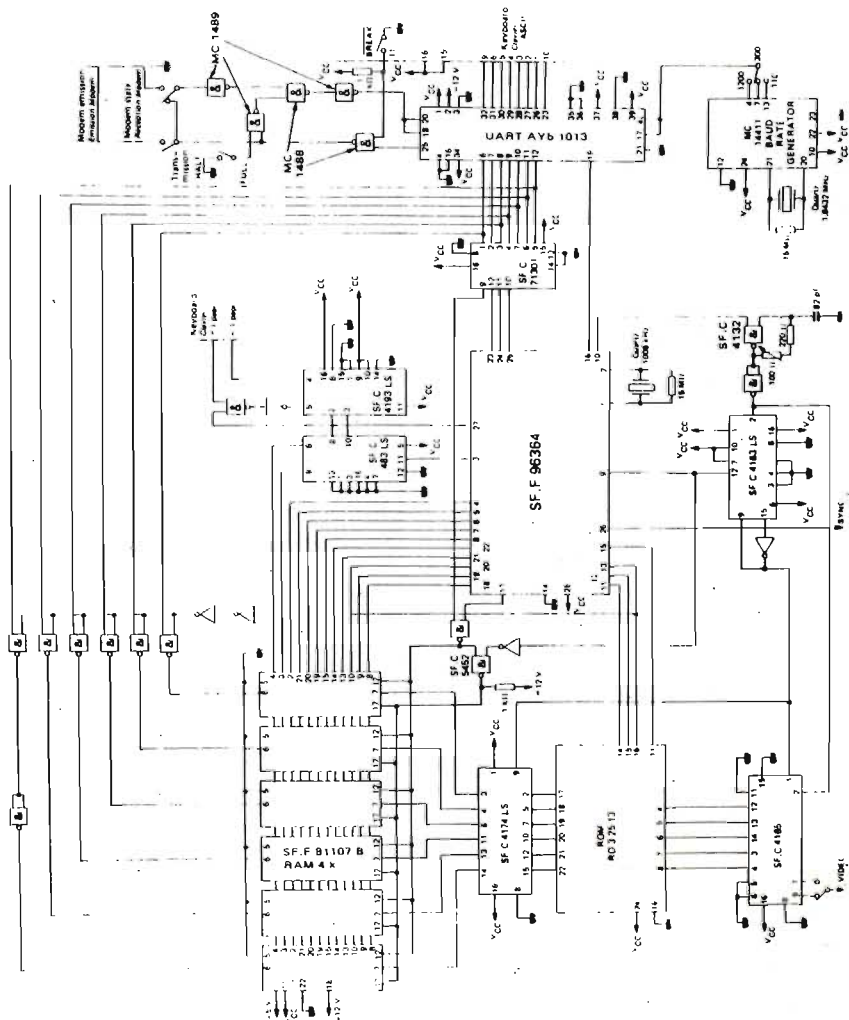
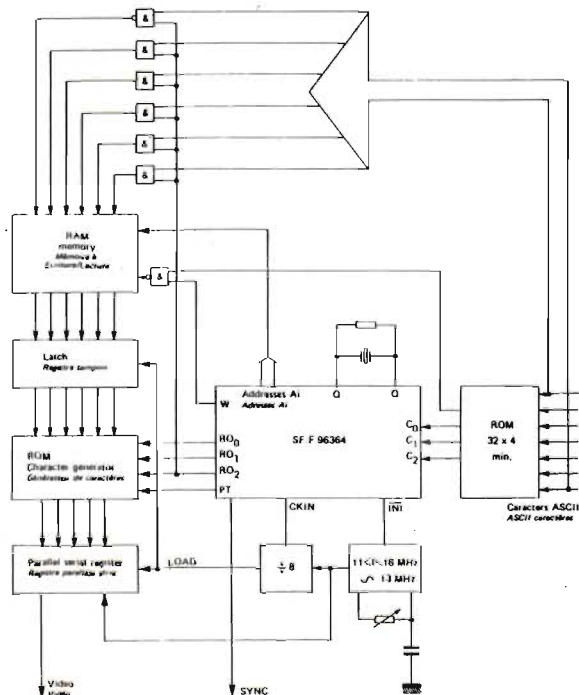
■ Bildskärmsterminaler för datasystem kan i dag tillverkas relativt enkelt, tack vare integrerade kretsar. En av de mera högintegrerade kretsarna är SF F 96264 från Thomson-CSF. Den är utvecklad speciellt för bildskärmsterminaler. Fig 1 visar blockschemat för en terminal med den nya kretsen. Som framgår behöver man inte särskilt många yttre kretsar för att förverkliga en hel bildskärmsterminal i dess grundutförande.

Den nya 28-bens kretsen drivs med +5V och klockas med 1,6 MHz. Den är avsedd för europeisk standard med presentation av 16 rader med 64 tecken i varje. Man kan bygga en terminal som rymmer 4 textsidor. Hur schemat för 1 sidas presentation ser ut framgår av fig 2.

Den nya kretsen presenterade vi som hastigast redan för ett år sedan i vårt reportage från Electronica. Nu föreligger utförligare

data och leverans skall snart kunna ske enligt den svenske generalagenten Elektroholm AB.

Vi skall här även nämna att på Thomson-CSF:s program står även mikrodatorserien 6800. Man har tagit upp inte bara "gamla" 6800 utan även processorerna 6801, 6802 och 6809.



Bygg själv

Programändring för Motorola D2

Används detta program på ett **Motorola D2**-kit skall man byta ut FC42 mot 8006 och FC43 mot 8007. Vidare ändra B028 på rad 0041 till 0028 och B000 på rad 0025 till 0000. Programmet kan då flyttas, så att det börjar på 0000. JMP till

FOF9 ändras till JMP E0AC. Vid start på 0028 kommer printern att skriva ut (i ASCII-kod) innehållet i minnescellerna 0000-0027.

Vi avser att i ett kommande nummer presentera ett program som skriver ut minnesinnehållet mellan två valbara adresser i form av två hexadecimala

tecken (= en byte) per minnescell samt det ekvivalenta ASCII-tecknet. Ett sådant program kan vara praktiskt vid dokumentation samt då man vill leta rätt på textsträngar i ett befintligt program.

Vi återkommer snart med en beskrivning av en koppling för data i serieform. ■

PAGE 001 PRINTER

```

0001                                NAM PRINTER
0002                                ♦6800 PROGRAM FÖR EUY-10E
0003                                ♦AV ÅKE HOLM
0004                                OPT S
0005                                OPT NOP
0006                                OPT M
0007      B000  PRBUF  EQU  $B000  BUFFERTMINNETS ADRESS
0008      FC43  PRD    EQU  $FC43  PIANS KONTROLLREGISTER
0009      FC42  PRD    EQU  $FC42  PIANS DATAREGISTER
0010  B000                                ORG  $B000
0011  B000 0028  PRBUF  RMB   40   40 TECKENS BUFFERTMINNE
0012  B028 8D 07  START  BCR   RESET  STARTADRESS, HOPPA TILL RESET
0013  B02A 8D 1B                                BSR   MSTRT  HOPPA TILL MOTORSTART
0014  B02C 8D 2C                                BSR   NYTECK  HOPPA TILL INMÄTN. AV NYA TECKEN
0015  B02F 7E F0F9                                JMP   $F0F9  ÅTERGÅ TILL MONITORPROGRAMMET
0016  B031 7F FC43  RESET  CLR   PRD   NOLLSTÄLL KONTROLLREGISTERET
0017  B034 7F FC42                                CLR   PRD   NOLLSTÄLL DATAREGISTRET
0018  B037 06 7F                                LDAB  #$7F  GÖR PB0 - PB6 TILL UTGÅNGAR OCH
0019  B039 F7 FC42                                STAB  PRD   PB7 TILL INGÅNG.
0020  B03C 06 34                                LDAB  #$34  SÄTT UPP IRD-FLAGGAN
0021  B03E F7 FC43                                STAB  PRD
0022  B041 86 20                                LDAA  #$20  LÄGG UT ETT MELLANRUM TILL PIAN
0023  B043 87 FC42                                STAA  PRD
0024  B046 39                                RTS
0025  B047 0E B000  MSTRT  LDX  $PRBUF  BUF. MINNETS STARTADRESS
0026  B04A A6 00                                LDAA  0,X   PLOCKA IN ETT TECKEN I A-ACKUM.
0027  B04C 87 FC42                                STAA  PRD  LÄGG UT DET TILL PIAN
0028  B04F 0A 3C                                LDAB  #$3C  LÄGG UT EN POSITIV STARTPULS
0029  B051 F7 FC43                                STAB  PRD  PÅ CB2 UTGÅNGEN
0030  B054 06 34                                LDAB  #$34  ÅTERSTÄLL CB2 UTGÅNGEN
0031  B056 F7 FC43                                STAB  PRD
0032  B059 39                                RTS
0033  B05A A6 00  NYTECK  LDAA  0,X   HÄMTA IN NÄSTA TECKEN TILL A-ACKUM.
0034  B05C 81 0D                                CMPA  #$0D  KOLLA OM DET VAR VAGNRETUR
0035  B05E 27 11                                BFD   TOMRAD  OM DET VAR DET, HOPPA
0036  B060 F6 FC43                                LDAB  PRD   TESTA OM NYTT TECKEN SKALL UT
0037  B063 2A FB                                BPL  ←-3   VÄNTA OM SÅ EJ VAR FALLET
0038  B065 F6 FC42                                LDAB  PRD   ÅTERSTÄLL IRD-FLAGGAN ERR
0039  B068 87 FC42                                STAA  PRD  LÄGG UT ETT TECKEN TILL PRINTERN
0040  B06B 08                                INX                                GÖR REDD FÖR NÄSTA TECKEN
0041  B06C 8C B028                                CPX  $B028  KOLLA OM DET ÄR SLUT PÅ MINNET
0042  B06F 26 E9                                BNE  NYTECK  OM INTE, HOPPA TILLBÄKA
0043  B071 86 20  TOMRAD  LDAA  #$20  LÄGG UT ETT MELLANRUM
0044  B073 87 FC42                                STAA  PRD  TILL PRINTERN
0045  B076 39                                RTS
0046                                END
PRBUF  B000
PRD    FC43
PRI    FC42
START  B028
RESET  B031
MSTRT  B047
NYTECK  B05A
TOMRAD  B071

```

TOTAL ERRORS 00000

Fig 2. Programmet för styrning av printern. För modifiering vid användning av Motorolas D2, se texten.

RADIO & TELEVISIONS DATORARTIKLAR

i serieform, "Från utvecklingssystem till dator för Basic" har nu under en tid lyst med sin frånvaro i spalterna.

RT-redaktionen beklagar avbrottet, som beror på skäl vi inte råder över.

Författaren, som haft en tidsmässigt trängd arbetssituation, har nu inlett samarbete med *Åke Holm* och *Tommy Bladh*. De ökade resurserna gör att vi kan motse fortsättning inom kort.

Vi hoppas på läsarnas förståelse för det uppkomna läget.

Redaktionen

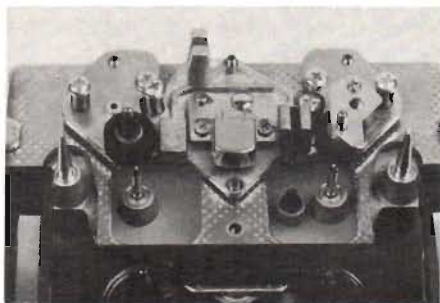
Komponentförteckning till parallellinterfacet:

C7, 10-110,1 μ F polyester
 C8 47 μ F 16 V el.lyt
 C9 3,9 nF styrol
 D2 1N4148
 IC1-2 MC 14011 BCP
 IC3 Teckengenerator CA-6101, se text
 IC4 Teckengenerator CA-6102, se text
 IC5 SN 74LS174N
 IC6 MC 14528 BCP
 IC7 MC 14027 BCP
 IC8 SN 74LS93
 IC9 SN 74LS00
 IC10 SN 74LS02

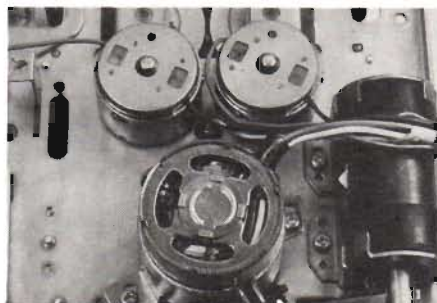
R39, 42,
 44-45 100 k 1/8 W 5%
 R40 10 k trimpot
 R41 1 k
 R43, 47 10 k
 R46 390 ohm

Printern och de båda IC-kretsarna IC3 och IC4 kan rekvireras från **Ingenjör-firma CÄ-Elektronik AB**, Box 633, 126 06 Hägersten. Tel 08/46 17 50 kl 12.30-16.00. Printern kostar 585 kr inkl moms och IC3+IC4 tillsammans 149 kr inkl moms.

BARA SVERIGES MEST SÅLDA HI-FI DÄCK HAR ALLA DESSA FINESSER!



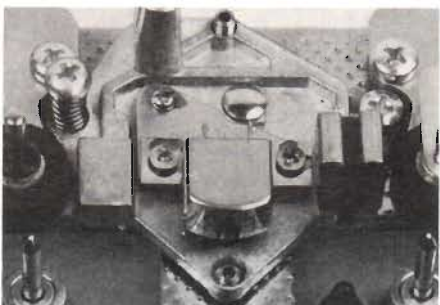
"DUAL CAPSTAN"
s k Closed-loop-system.



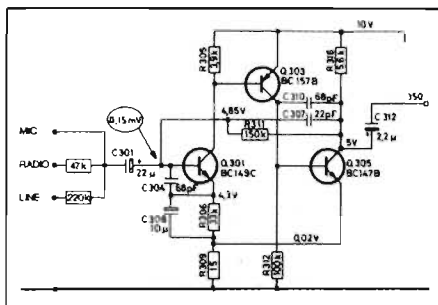
TRE MOTORER.
Ger minimalt svaj, vägt som ovägt även
efter lång tids användning.



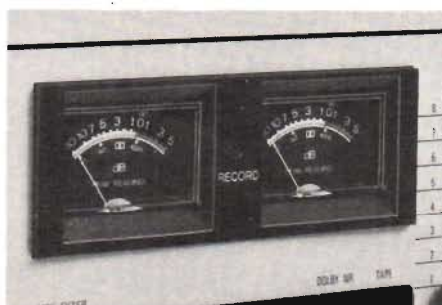
ELEKTRONISK MANÖVRERING.
Nu ännu bekvämare tack vare nya
tangenter.



SPECIALTONHUVUD
av "super-permalloy"-typ utvecklat av
Tandberg.



SJÄLVJUSTERANDE INGÅNGAR.
Anpassas automatiskt till olika pro-
gramkällor. Ger minimalt brus och
stor dynamik.



**TOPPVÄRDESKÄNNANDE
INSTRUMENT,**
inkopplade efter korrektion.

Den första
kassettbandspelaren
i världen med 3
motorer, dubbel
capstan och Dolby

NYA TANDBERG TCD 310 Mk II

Beprövade TCD 310 i ny modell

- Beprövad teknisk uppbyggnad ger stor driftsäkerhet och bekväm manövrering.
- Ny design anpassad till övriga Tandberg produkter.
- Utrustad med Dolby som reducerar bandbrus med upp till 8 dB samt omkopplare för olika band.
- Urkopplingsbart MPX-filtrer.
- Uttag med egen för stärkare för hörtelefon.



TANDBERG

VI SÄTTER EN ÄRA I ATT VARA BÄST

Förförstärkarbygget i RT 1977 nr 12: Förbättrat RIAA-steg med FET-utgång

■ ■ Förförstärkarbygget i RT 1977 nr 12 har föranlett några kommentarer från läsekretsen. Vi inleder med att publicera ett brev från Stig Wetterling i Göteborg:

"Er beskrivning av en förförstärkare med symmetriska steg, införd i decembernumret, ger anledning till några kommentarer: Under-teknad har alltsedan Per Elving-Åkemars i aprilnumret 1975 av RT, presenterade sin symmetriska RIAA-krets använt och arbetat med denna koppling, vilket har resulterat i en del modifieringar. I ursprungskopplingen arbetar utgångssteget T3-T4 (se fig 3 sid 55 i RT 12/77) med en kollektorström av endast ca 450 µA. Redan detta värde är från brussynpunkt i högsta laget om man tar hänsyn till den höga (30 kohm) kollektorimpedansen i föregående steg.

Emellertid ställs kravet på T3-T4 att de distorsionsfritt skall kunna driva den kraftigt reaktiva last som RIAA-motkopplingsnätet utgör ända upp till 20 kHz. Om man antar, att steget tål ca 1 volt innan utgångssteget klipper vid 1 kHz skall det alltså tåla ca 10 volt - 3 dB vid 20 kHz (eftersom vi har ca 3 dB förstärkning vid 20 kHz i st f 0 dB, som kopplingen idealt borde ge för att motsvara RIAA-karakteristiken). Detta svarar mot 10 volt rms-utspänning. 10 volt ut skall ge samma växelström genom R12 (2 kohm) som 7 volt in, dvs $\frac{7}{2} = 3,5$ mA rms. Eftersom strömmen i utgångssteget är endast 0,45 mA, torde inte detta kunna ge fullt sväng vid 20 kHz. Förf vill gärna medge att hans räknekunskaper är bristfälliga, men tror ändå att ovanstående resonemang är korrekt.

Jag valde därför att ta till ett impedansomvandlarsteg i form av en JFET, 2N3819, med en likadan JFET som aktiv last. Härigenom kan T3-T4:s höga råförstärkning helt utnyttjas. Emellertid visade det sig att (som man kunde vänta) den höga förstärkningen vanns till priset av en usel openloop-bandbredd, ca 3 kHz! Efter något experimenterande kom förf fram till att en feed forward-kompensation i T3-T4:s emitterkretsar gav önskat resultat, -3 dB-punkten flyttades nu ut till 40 kHz (fortfarande utan motkoppling över hela förstärkaren), och en prydlig kantvågsåtergivning märktes tillika.

Som mellansteg användes, liksom i RT:s kompletta förförstärkarbeskrivning, en exakt likadan krets, dock försedd med frekvensoberoende motkoppling för 33 x förstärkning. Inga tonkontroller utan direkt matning till 2x80 W slutsteg av "Bengt Olwig-typ". Programkälla är huvudsakligen en Ortofon MC 20 + MCA 76 (med bandbredds begränsningen borttagen). Högtalare KEF Ref 104 AB.

Efter tillfogandet av impedansomvandlarsteget i RIAA-steget följde noggrann provlyssning, delvis i sällskap med påtagligt "guldörade" vänner.

Då RIAA-steget, det skall erkännas, rakt inte låt dåligt före ändringen hade ingen väntat annat än subtila förändringar. Mellanregister och diskant blev marginellt klarare och med något bättre detaljupplösning, men den största skillnaden kunde höras där förf

minst hade anat, - i basregistret! Påtagligt bättre transientupplösning och klangrenhet, med en hänförande klarhet i bastrumslag och pukor var jag inte ensam om att uppfatta. Den som hållit i lödkolven skall man ju inte alltid lita på som testlyssnare!

RIAA-steget ger, med komponentvärden enl bifogat schema, en avvikelse om mindre än ±0,3 dB från den teoretiska RIAA-kurvan inom hela området 30 - 18 000 Hz.

Förf tror att ovanstående kan intressera den som planerar att bygga RT:s förförstärkare. Det torde inte vara omöjligt att få plats med ett par extra JFET:ar i varje kanal på de befintliga kretskorten.

Med vänlig hälsning
Stig Wetterling".

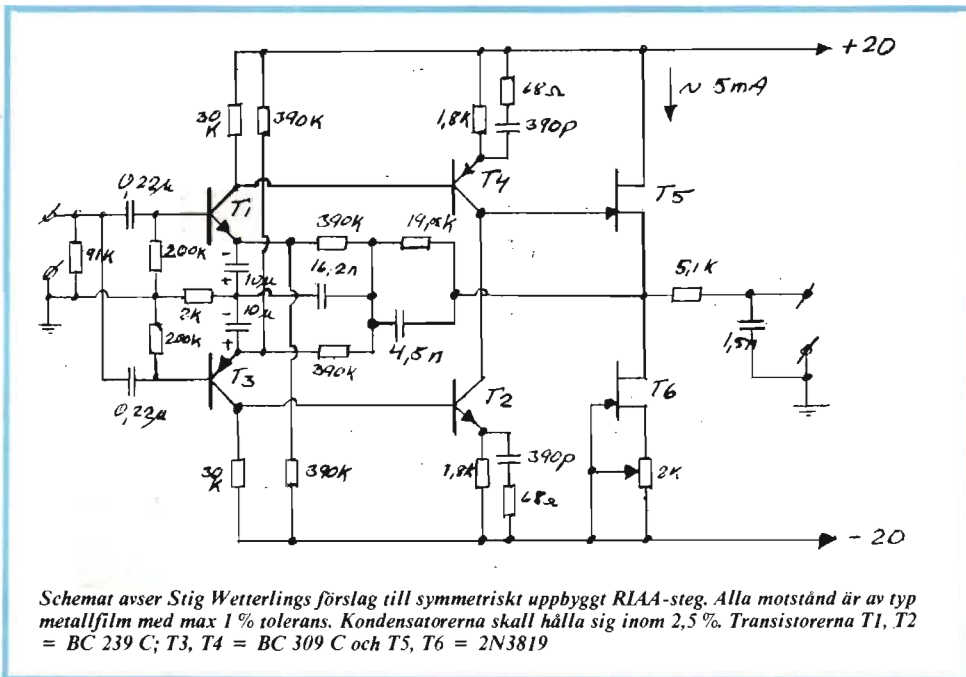
Med några kommentarer från läsekretsen belyser vi här vissa frågeställningar i samband med förförstärkarbygget i RT 1977 nr 12.

600-ohmslast på utgången - tyvärr en omöjlighet

I ett brev från Göran Strand i Tidaholm har vi fått ett antal frågor om konstruktionen och om mätningarna av förförstärkaren.

Flera frågor gäller vad som händer då utgången belastas med 600 ohm: Tyvärr låter det sig inte göras. Utgångskretsarna, dvs loudness-kontrollen, är ganska högimpediva och bör lastas med lägst 47 kohm. I annat fall faller utspänningen radikalt och framförallt påverkas kurvorna. Bäst hade varit att lägga ytterligare ett steg med förstärkningen 1. Då hade man kanske t o m kunnat driva ett par höghögiga hörlurar direkt.

Övriga frågor gäller mätdata. Därvid skall vi komplettera med följande:



Det problem Stig Wetterling tar upp är inte alls ovanligt i RIAA-steg, nämligen att utgångssteget inte kan lämna tillräcklig ström vid höga frekvenser. En modifiering enligt brevet leder mycket troligt till lyssningsmässigt uppfattbara skillnader.

Problemet tog vi som hastigast upp även vid testet av förförstärkaren Sentec SC 8 i RT 1978 nr 1. Det steget har just konstruerats med tanke på att drivkapaciteten skall vara god för att kunna mata RIAA-nätet, som ju blir allt lågimpedivare ju högre frekvensen är. Om steget har för hög utimpedans (kan avge för låg ström), kommer RIAA-kurvan inte att stämma i diskanten, ett fel som ju Per Elving-Åkemars steg uppvisade. Att det modifierade steget enligt Stig Wetterling uppvisar en mindre avvikelse har därför sin naturliga förklaring. Andra fördelar med en lågohmigare utgång är lägre distorsion i diskanten och, som nämndes i brevet, bättre överstyrningsmarginal i diskanten, något som väl behövs i modern, transientrik pop.

Vid mätningarna av signal/brusförhållandena har 1 V på förförstärkarens utgång satts som referens. I första och tredje kolumnen har redovisats ovägda värden, medan andra och fjärde kolumnen avser vägda värden (enligt IEC/A-kurva). S/N är givetvis lägre i gramfonläge än i radio- och extraläge. Siffrorna för band och gramfon har blivit omkastade, liksom för radio och extra. De belastningar som har använts är 0 ohm för ingångar och 47 kohm för förförstärkarens utgång.

DIM-signalerna har lagts på extraingången med mätning på förförstärkarens utgång med spektrumanalysator.

Fasgångens visar en stark avvikelse vid 20 kHz (ca 45°), vilket beror på att man i varje stegs utgång har lagt ett filter för att beskära diskanten. Det är visserligen bra att begränsa frekvensområdet uppåt för att undvika transientintermodulation i slutsteget, men avskärningen förefaller vara i effektivaste laget. Nätet behöver väl egentligen inte finnas på alla stegen.

G L



Nya Revox B77.

Bandspelaren med elektronisk driftslogik. Med en smart transportkontroll som känner av bandets rörelse. Och nya VU-metrar med toppvärdesindikerande lysdiod för +6 dB över 0 VU.

Revox. Som blivit ännu bättre. Med möjlighet till diasynkronisering i stereo.

Läs allt om Revox B77 i datablad som du kan få från oss. Eller hos din hifi-fackhandlare. Där kan du också lyssna och se på den.

Nya Revox B77.

Din nya bandspelare

Generalagent: Elfa Radio & Television AB, 17117 Solna



MEDLEM AV SVENSKA HIFI-INSTITUTET

Aphex Aural Exciter -elektronik som ger studio- ljudet ny dimension *del 2*

Mätdata

■ ■ Ett inbyggt, andra ordningens högpassfilter ger i kombination med den speciella aktiva Aphex-modulen upphov till en sk Aphexsignal med frekvensgång enligt *fig 1*. Själva Aphexmodulen är uppbyggd med ett antal operationsförstärkare med vilka man syntetiserar fram den speciella fas-tidförskjutningskurvan som kommit att känneteckna Aphex Aural Exciters verknings sätt (se RT:s januarinumner).

I *fig 2* visas språngvarvet då en 5 kHz lågpasfilterad kantvågssignal med stig- och falltid på 10 μ s matas till Aphexenhetens ingång. Motsvarande pulssvar för en singelpuls visas i *fig 3*. Båda mätresultaten är väntade med kännedom om systemets frekvens- och fasgång.

I *fig 4* framgår Aphexsignalens frekvensinnehåll då en 1 kHz sinuston tillföres enhetens ingång. Den uppkomna andra och tredje övertonen ligger lägre än -75 dB och härrör sannolikt från ej önskvärd övertonsbildning i Aphexenhetens in- och utgångstransformatorer.

Så här långt har vi enbart studerat karakteristika för den speciella Aphexsignalen. Men vad händer mättekniskt då denna blandas på föreskrivet sätt med den ursprungliga insignalen? I *fig 5* kan vi ta del av den uppkomna blandsignalens tidsfunktion då man blandat en 1,7 kHz lågpasfilterad kantvågssignal (10 μ s stig- och falltid) med en 15 dB svagare Aphexsignal. Fasförskjutningen mellan signalerna är vid den här frekvensen i storleksordningen 50 grader.

Så långt mätningar med enkla deterministiska

testsignaler! För att få en mer verklig och tydlig bild av hur Aphex påverkar ett komplext ljud anslöt vi den till ett modernt mixerbord och analyserade spektralfördelningen hos olika musikstycken såväl med som utan inkopplad Aphex Aural Exciter. Då Aphex var inkopplad var blandningsförhållandet mellan originalsignal och Aphexsignal 1:0.18 (motsvarar ca -15 dB) vid frekvensen 5 kHz.

I *fig 6A* kan vi se hur spektralfördelningen förändras då samma musikavsnitt med akustisk gitarr spelas utan inmixad Aphexsignal (x-märkt) resp med (o-märkt). Av *fig* framgår, att amplituden för toner över ca 2 kHz höjs med 2-4 dB. Motsvarande höjning av de högre oktavbandens amplitud återfinnes även vid avspelning av ett brassmusikavsnitt med tre trumpeteter och fem tromboner (*fig 6B*).

Man kan onekligen frestas fälla omdömet, att Aphex Aural Exciter egentligen arbetar på samma sätt som en vanlig diskantkontroll, men då har man glömt bort systemets speciella fas- och tidfördröjningsmönsters betydelse för det slutliga hörselintrycket. Det rör sig således inte om enbart en med stigande signalfrekvens ökad tilläggsignal, utan om ett intressant samspel mellan två signalers fas- och amplitudförhållande (*fig 7*).

Att detta förhållande är av avgörande betydelse för framkallande av Aphexeffekten framgick vid lyssningsjämförelse med ljudet från ett tonkorrigerat återgivningssystem med samma oktavvisa amplitudförstärkning som för experimenten i *fig 6*. Även om det tonkorrigerade systemet hade hörbart mer diskantinnehåll, blev lyssningsintrycket helt annorlunda än med inkopplad Aphex Aural Exciter.

I den avslutande artikeln om Aphex Aural Exciter redovisar Bengt Olwig några mätdata och lyssningsintryck som har framkommit under en dryg månads användning i Sverige.

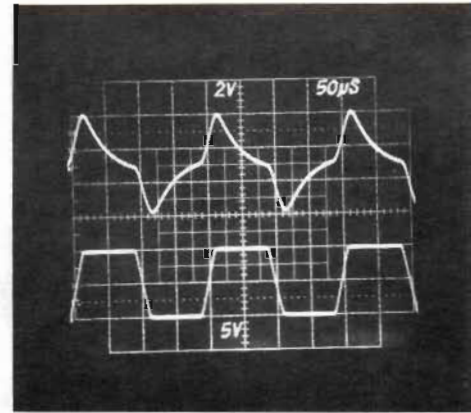


Fig 2. Den övre kurvan visar Aphexsignalens tidsfunktion då systemets ingång matas med en bandbredds begränsad 5 kHz kantvåg.

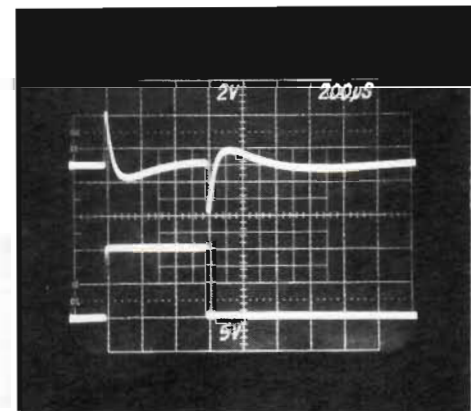
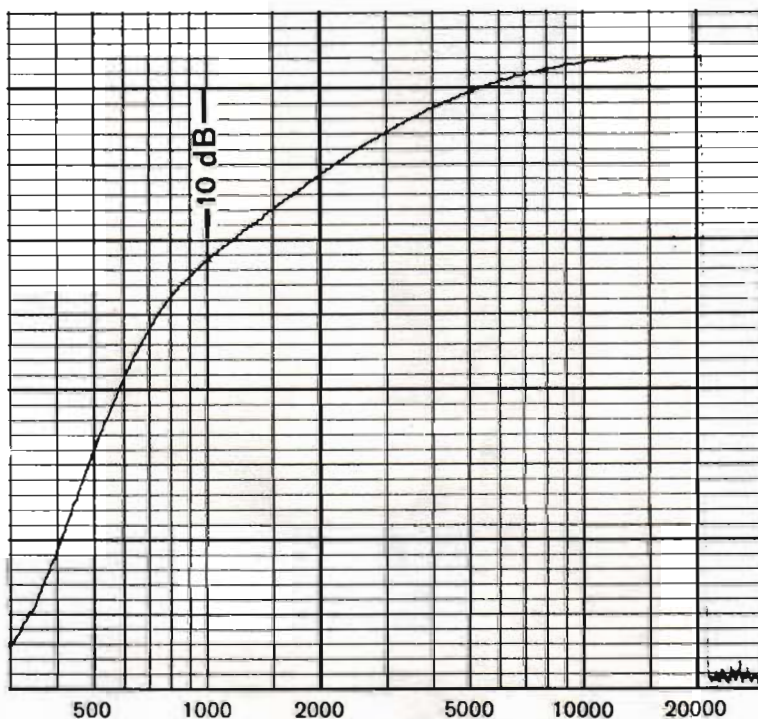


Fig 3. På det här viset ter sig motsvarande sigelpulsvar från Aphex då ingången matas med en 600 μ s bred puls med snabb stig- och falltid.

Fig 1. Här framgår frekvensgången för utsignalen från den aktiva Aphex-modulen och det inbyggda andra ordningens högpassfilter. Det senare är verksamt för frekvenser under ca 500 Hz och har till uppgift att eliminera interferenser med olika kraftiga lågfrekvenskomponenter.



Lyssningstest

Låt oss härmed lämna våra mätningar och i stället ge plats åt några av de subjektiva lyssningsomdömen som vuxit fram bland olika användare under den ca en månad långa testperiod vid olika svenska inspelningsstudios som RT har följt upp. Detta provande har omfattat praktisk inspelningsverksamhet vid t ex Metronome, Marcus och Glenn samt SR i Stockholm. RT provade också Aphex hos Metronome innan den i februari numret skildrade direktgraveringen ägde rum.

Det oftast återkommande och nästan omedelbara intrycket av Aphex verknings är en känsla av ökad hörbarhet och "upplösning" hos ett programmaterial. Vid t ex prov med en bristfälligt slutmixad inspelning, där sångaren lät något för svag i förhållande till orkestern, blev hörbarheten och mixningsbalansen gynnansamt påverkad med inkopplad Aphexenhet. Att Aphex Aural Exciter just lämpar sig väl för inspelningar av röster har för övrigt uppmärksamats av det stora amerikanska TV-bolaget NBC, som alltsedan februari 1976

TAL & TON

ÄR INTE BARA EN STUDIO

TAL & TON BYGGER STUDIOS.

Vi projekterar, ritar, bygger och utrustar studios:
MARCUS, KMH, ABBA, POLYVOX, PRIM

TAL & TON IMPORTERAR.

Vi kan erbjuda en hel del intressanta produkter för
studiofolk och musiker:

MCI, DBX, SOUNDCRAFT, MASTER-ROOM,
ORBAN, WHITE

TAL & TON DISTRIBUTUERAR.

Vi ansvarar för JBLs professionella serie i Sverige:
STUDIO-MONITORER, ORKESTERHÖGTALARE,
SLUTSTEG, FILTER

TAL & TON SPELAR IN.

I vår studio i Göteborg har vi haft nöjet att arbeta
med många duktiga artister:

BAY CITY ROLLERS, FAMILY FOUR,
SPOTNICKS, KALLE SÄNDARE

DESSUTOM ÄR VI TVÅ STUDIOS NUMERA



Kungsgatan 5 411 19 GÖTEBORG

Tel 031/13 02 05 – 13 02 16

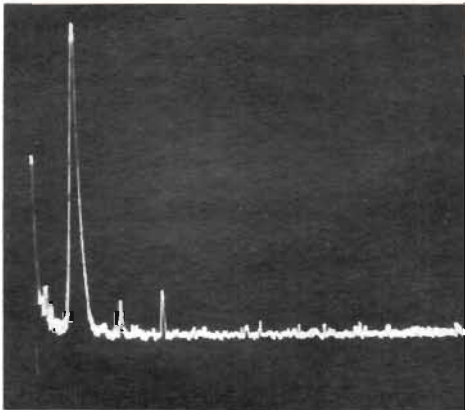


Fig 4. Spektralanalys av Aphexsignalen vid 1 kHz insignal och 0 dBm signalnivå ger endast upphov till andra- och tredjeordningsdistorsion i storleksordningen -75 dB. Distorsionsbildningen tros uppkomma i Aphexenhetens in- och utgångstransformatorer.

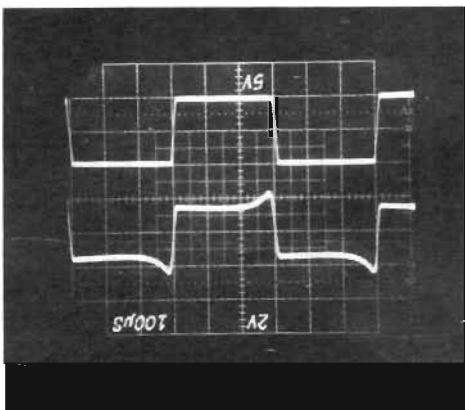


Fig 5. Här framgår tidsfunktionen då man blandat en 1,7 kHz lågpåpassfilterad kantvågssignal (10 µs stig- och falltid) med en 15 dB svagare Aphexsignal. Fäsförskjutningen mellan signalerna uppmättes till ca 50 grader.

regelbundet använder Aphex Aural Exciter vid ljudmixningen av det i USA mycket populära programmet *Midnight Special*. I just USA har för övrigt också ett flertal intressanta Aphexexperiment med hörbarhetsförbättringar på olika telekommunikationsförbindelser med framgång genomförts. Även i filmens förlovade land Hollywood har man fattat tycke för egenskaperna hos Aphex, vilket resulterat i dess utnyttjande i bl.a. en mängd spelfilmer. Raden av miljonsäljande solister och grupper som regelbundet gör Aphex-processing är nu lång - och skivornas prisas för sitt "varma, nära" sound.

För svenskt vidkommande kan tex nämnas att såväl *George Wadenius*, *Monica Törnell* som *Ted Gärdestad* med framgång använt Aphex Aural Exciter på sina senaste resp lp-skivor. Det är framför allt på sång, gitarr och piano som de största förbättringarna märks, har inblandade tekniker och producenter låtit meddela. Stämmer väl med USA-marknadens rön. - På blåsinstrument och speciellt transientrika instrument som tex cymbaler, kan stundtals ljudet däremot bli påträngande oövertydligt då Aphex används.

En genomgående tendens som man lägger märke till då någon inspelningstekniker för första gången kommer i kontakt med Aphexenheten är att han oftast använder ett starkare blandningsförhållande mellan direkt- och Aphexsignal än de rekommenderade -20 till -15 dB. Resultatet av den här typen

av "överdosering" är oftast en smygande lyssnings-trötthet.

En av de många amerikanska inspelningstekniker som använt sig av Aphex Aural Exciter vid några av de i USA nu 100-tals Aphexprocesserade skivor som utgivits är freelanceteknikern *Lew Mark*:

Han menar bl.a. att Aphex skapar en ökad "närvaro" i ljudbilden samtidigt som en ny dimension växer fram". Ljudet tycks komma från olika platser i rummet, beroende på frekvens, utan att tex monofonisk avlyssning försämrats, eller för att citera konstruktören *Kurt Knoppel*: "Effekten av Aphex är inte enbart elektrisk utan också en spännande process i lyssnarens egen hörsel."

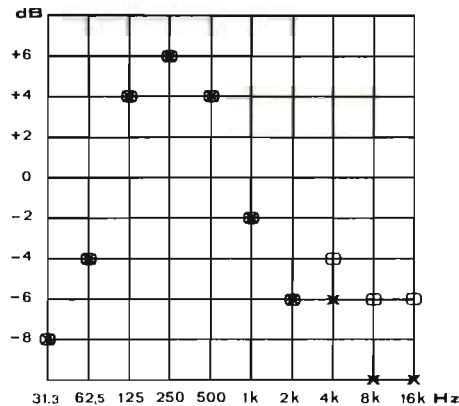


Fig 6A. Av det här diagrammet framgår hur spektralfördelningen förändras då Aphex är inkopplad till ett Neve mixerbord med -15 dB inblandning vid 5 kHz. Spektralfördelningen har registrerats med en Amber 4550 reelltidsanalysator då ett speciellt musikavsnitt med akustisk gitarr spelats dels utan Aphex (x-märkt) och dels med (o-märkt).

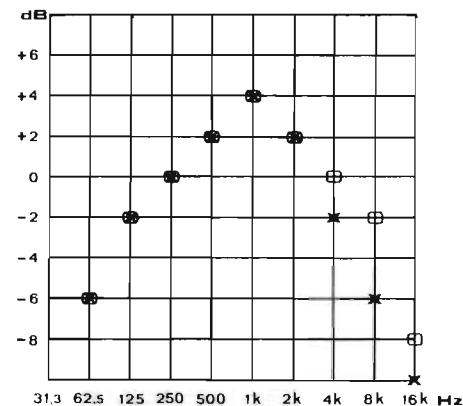


Fig 6B. På motsvarande sätt som i 6A kan vi här studera spektralförändringen utan resp med Aphex inkopplad då ett brassmusikavsnitt med tre trumpeter och fem tromboner spelades. På liknande sätt som ovan kan vi konstatera att energiinnehållet för frekvenser över ca 2 kHz ökar med mellan 2 och 4 dB då Aphexsignalen läggs till originalsignalen.

$$c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \mu}$$

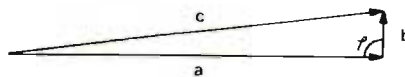


Fig 7. Här framgår hur två signaler med olika faslägen (a resp b) adderas. Den summerade signalens amplitud c varierar således med fasvinkeln µ.

16 segment ger 64 tecken på ny LED-indikator



Siemens introducerar en ny LED-indikator med alfanymeriska tecken. Alfabetet från A till Z, siffrorna 0-9 samt åtskilliga tecken åstadkoms med 16 segment. Varje tecken är 4 mm högt, och fyra tecken sammanfogas i en enhet med typbeteckningen HA 4041.

Modulen innehåller förutom tecknen en dekodare för ASCII-koden, en multiplexenhet och drivsteg till lysdioderna. Utåt har kretsen egenskaper som gör den möjlig att direkt ansluta till RAM-kretsar och den går också att nyttja tillsammans med TTL vid 5 V matningsspänning.

Varje tecken lyser med 0,1 med och har en spridningsvinkel på 20° åt alla håll. Upp till fyra moduler kan fogas samman utan extra mellanrum till 16 positioner långa ord. Svensk representant Siemens AB, tel 08/24 17 00.

Ny bullerdosimeter i litet format



En ny bullerdosimeter från Quest Electronics presenteras nu på den svenska marknaden. Instrumentet som har beteckningen M8 mäter enligt ISO R1999 tillämpliga delar i IEC 123 samt enligt den svenska normen SEN 590111. M8 mäter bullerexposition i procent av tillåten dos, där åtta timmar i 85 dB ger 100% bullerdos, och arbetar enligt kriteriet q = 3. Indikerat värde upp till 999,99 procent kan avläsas från 30 sekunder upp till 16 timmar utan extra tillsatser eller omkopplingar.

Den speciella nyheten med M8 är att instrumentet kan ställas in för mätning i önskat 40 dB-område mellan 50 och 120 dBA samt att mätvärdet behålls i ett minne även om apparaten stängs av! Endast vid avsiktlig nollställning töms minnet. Fick-dosimetern M8 är normalt inställd för mätning i området 75-120 dBA och mäter då enligt SEN 590111.

Dosimetern levereras komplett med mikrofon. Denna kan fästas vid krage eller hjälm och mikrofonens ledning är 70 cm lång. Dosimetern placeras sedan i bröstficka eller vid bältet. En lysdiod strax under de fem siffrorna tänds om apparaten har utsatts för ljudnivåer över 120 dB och en annan lysdiod lyser så länge batterispänningen tillåter minst ytterligare åtta timmars användning.

Bullerdosimetern M8 marknadsförs i Sverige av Bicapa AB och Castle Associates Svenska AB, tel 08/89 13 09.

I huvudet på en pickupköpare



"BÄSTA KÖP"

"...I klassen 200—500 kronor finns många bra modeller som är prisvärda. Stanton 681EEE har dock så många goda egenskaper att jag främst vill rekommendera den..."

Ur HiFi&Musik 2/77

Stanton 681EEE är ett säkert val
— ett professionellt val



GENERALAGENT
ELFA
RADIO & TELEVISION AB
171 17 SOLNA
INDUSTRIVÄGEN 23 • 08/730 07 00

Lf-instrument för verklig effekt och fasvridning i reaktiva laster

★ I artikeln beskrivs ett unikt bygg själv-system för mätningar på Hi fi-anläggningar. Instrumentet kan mäta utspänning, utström, reell uteffekt och fasvridning mellan ström och spänning.

★ Det innehåller också en sinusoscillator, amplitudstabiliserad inom $\pm 0,5$ dB och med låg distorsion inom frekvensområdet 20 Hz–20 kHz. Dessutom ingår en krets för detektering av toppklippad signal, dvs indikering av att förstärkaren är överstyrd.

★ Ett fynd för ditt Hi fi-labb hemma – liksom för en mängd servicejobb, PA-systemtrimningar etc på yrkessidan!

■ ■ Om man vill göra mätningar av uteffekten hos förstärkare ansluter man ofta en resistiv konstlast till den, mäter spänningen och beräknar den avgivna effekten. Det är dock allmänt bekant att högtalare, som är förstärkarens naturliga last, inte alls är rent resistiva utan också uppvisar betydande reaktiva komponenter.

När förstärkare driver sådana laster, uppkommer ofta ej önskvärda och obehagliga fenomen som sätter ned den nyttiga uteffekten. Man har alltmör börjat uppmärksamma vad som sker i bl a skyddskretsar hos slutsteg när de belastas med en komplex impedans.

För att man skall få besked om hur en given kombination av förstärkare och högtalare uppför sig, bör man därför mäta med den aktuella högtalaren som last.

Då uppstår genast problemet hur man skall mäta och beräkna den reella effekten. Eftersom högtalaren vid många frekvenser ger en stark fasvridning av strömmen gentemot spänningen, kan man inte bara mäta upp spänningen och beräkna effekten som U^2/R , utan man måste även mäta fasvinkeln och korrigera för den.

Många förstärkare kommer också att klippa endera spänning eller ström innan full effekt uppnåtts, och man bör därför även hålla kontroll på kurvformen för att se att man mäter under riktiga betingelser.

Alla dessa problem löses med instrumentet i denna beskrivning. Strömmar och spänningar kan mätas var för sig, den verkliga effekten kan mätas direkt och så även fasvinkeln mellan ström och spänning. För övervakning av signalformen finns också en lysdiod som indikerar toppklippning efter analys av mätsignalen.

Moderna förstärkare ger allt större uteffekter, och instrumentet har därför konstruerats för mätningar upp till 2 500 W! Systemet

klarar inspänningar upp till 150 V rms och strömstyrkor upp till 15 A. Instrumentet och mätobjekten är skyddade mot kortslutningar med en säkring om 15 A, vilken givetvis bara löser ut om förstärkaren ifråga är kapabel till denna ström. Det högsta mätområdet för effekt är alltså 2 500 W och det lägsta är 0,25 W. Totalt finns 25 olika mätområden för effekt samt fem områden vardera för ström och spänning. Dessa omfattar 1,5 V–150 V samt 0,15 A–15 A.

I spänningsmätningssmod kan även mätningar av bandbredd göras med stor noggrannhet vid alla effektnivåer. Fasvridning kan mätas från 0° till $\pm 90^\circ$.

Resistansberoende mätnoggrannhet

Mätnoggrannheten är mycket hög och bestäms nästan uteslutande av resistanser samt det använda vridspoleinstrumentet. Samtliga kritiska motstånd har därför en onoggrannhet mindre än 1 %. Det använda instrumentet har en onoggrannhet mindre än 2 %. Tack vare dess stora frontmått elimineras till stor del avläsningsfelet.

Som strömshunt används ett effektmotstånd på 0,1 ohm, 3 %, vilket tål 25 W. Detta motstånd kalibreras till 0,097 ohm, vilket är det lägsta värde det kan anta inom toleransgränsen. Denna kalibrering sker genom att man parallellkopplar effektmotståndet med ett eller flera motstånd på 3,3–100 ohm. För detta ändamål kan kopplingen i fig 2 utnyttjas. I den komponentsats som tillhandahålls i anslutning till den här artikeln ingår ett kalibrerat shuntmotstånd som ger en onoggrannhet mindre än 0,5 %. Total onoggrannhet blir då som följer:

1. **Spänningsmätning** max $\pm 6,5 \% \pm 2 \%$
(instrumentets onoggrannhet)
typiskt $\pm 2,5 \% \pm 2 \%$
2. **Strömmätning** max $\pm 7 \% \pm 2 \%$
typiskt $\pm 3 \% \pm 2 \%$



Fig 1. I färdigt skick kan instrumentet ta sig ut på detta vis med ingångskontakter från förstärkaren och utgångar till högtalaren längst tv. Längst upp i h ses oscillatorutgången och i mitten det dominerande visarinstrumentet.

3. **Effektmätning** max $\pm 8,6 \% \pm 2 \%$
typiskt $\pm 2 \% \pm 2 \%$
4. **Fasvridning** max ca $\pm 3 \%$
(optimalt handhavande förutsätts)

Ännu bättre noggrannhet kan fås om de kritiska motstånden byts ut mot exempelvis 0,1 %-iga sådana. Det inbyggda instrumentet kan också ersättas med t ex en digitalvoltmeter, men i så fall måste skalfaktorn först ändras.

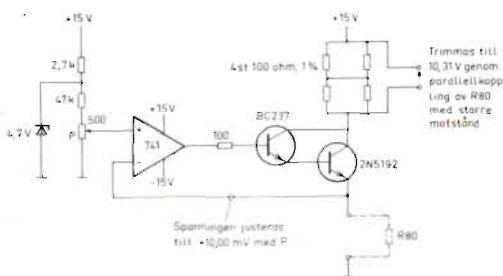


Fig 2. Förslag till kretslösning för en kalibreringsenshet avsedd för justering av R80. Ingår inte i mätinstrumentet.

Analog multiplikator beräknar effekten

Mätssystemets principiella uppbyggnad framgår av fig 3. Hjärtat i apparaten är IC4, MC 1494L, som är en analog multiplikator av 4-kvadranttyp, dvs den kan multiplicera två inspänningar med varandra oavsett deras polaritet. Den lämpar sig därför synnerligen väl för multiplicering av växelspanningar med sinusform. Kretsen följer sambandet: $k \cdot V_x \cdot V_y = I_{ut}$ där k är en konstant som väljs med ett par

externa komponenter. I_{ut} anger att kretsen har strömavgång, vilken dock lätt omvandlas till spänningsutgång med ett motstånd, R43, se fig 4. MC 1494L har en bandbredd upp till ca 3,4 MHz, delvis bestämd av externa komponenter, samt en maximal onoggrannhet av 1 %, typiskt 0,5 %. En inbyggd spänningsreferens svarar för spänningsförsörjning till ett antal potentiometrar för offset- och balansjusteringar. Tyvärr är MC 1494L ganska dyr, men tack vare sina goda data och sin höga stabilitet har den ändå valts till den här konstruktionen.

Övriga IC-kretsar som ingår i konstruktionen, huvudsakligen operationsförstärkare, har valts med erforderliga prestanda som främsta kriterium. Således är samtliga operationsförstärkare som arbetar med behandling av växelspänningar av typen MC 1741S, vilken har hög slewing rate, dvs stigningsförmåga (bättre än $15 \text{ V}/\mu\text{s}$), vilket är en förutsättning för låg distorsion vid frekvenser upp mot 20 kHz. Trots att man inte kommer att lyssna till de signaler som passerar den här apparaten är det ändå väsentligt att distorsionen hålls låg för att inte onoggrannheten skall öka.

Faskomparator avkänner $\cos \phi$

Enheten kopplas in mellan en förstärkarens utgång och en högtalare eller ett belastningsmotstånd. En sinusgenerator, tex den inbyggda, ansluts till förstärkarens ingång. Den ström som nu passerar lasten passerar också effektmetern, där den nivåanpassas i ett par operationsförstärkare. Förstärkarens utspänning nivåanpassas på motsvarande sätt i en annan operationsförstärkare. De båda operationsförstärkarstegen utsignaler påförs dels den analoga multiplikatorn, dels en omkopplare som väljer mätstorhet. Dessutom ansluts de båda signalerna till var sin sinus/kantvåg-omvandlare följda av Schmitttriggar, till vilkas utgångar en faskomparator med treläges utgång ansluts. Denna ger positiva (+15 V) pulser ut om spänningen ligger före strömmen i högtalarkabeln och negativa (0 V) pulser ut om det motsatta förhållandet gäller. Om ingen tidsdifferens föreligger mellan ström och spänning, hålls faskomparators utgång på +7,5 V. Pulserna på utgången filtreras och

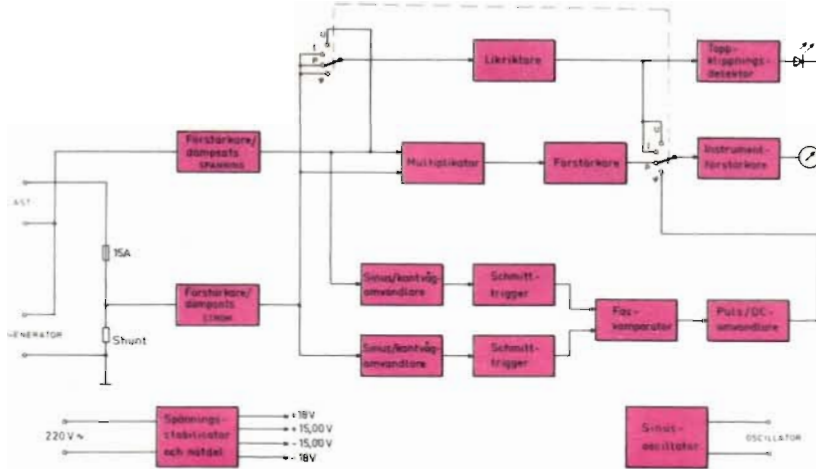


Fig 3. Blockschemata för effektmetern.

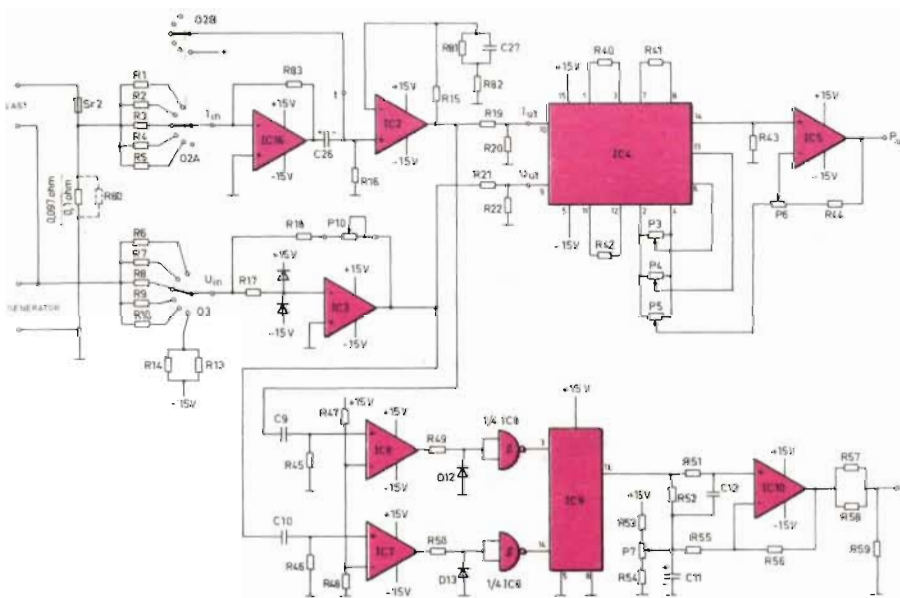


Fig 4. Schema över ingångskretsarna, multiplikatorn och faskdetektorn.

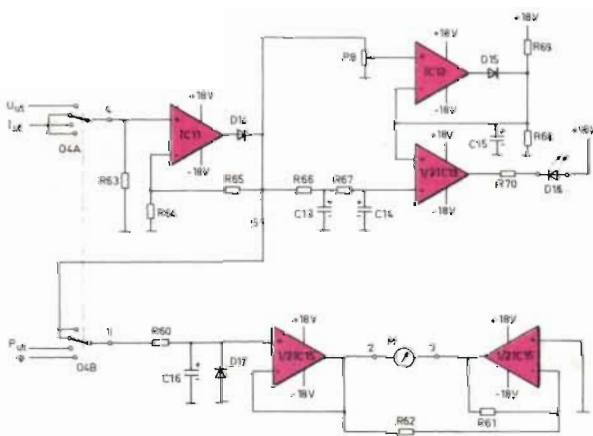


Fig 5. Instrumentdrivkrets och toppklippningsindikator.

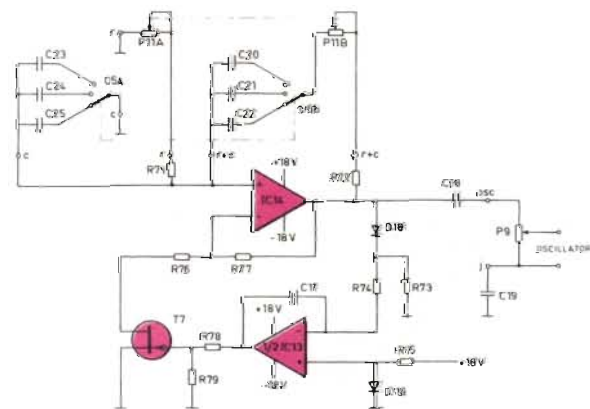


Fig 6. Amplitudstabiliserad sinusgenerator.

Bygg själv

nivåanpassas samt förses med skallfaktor i en efterföljande krets.

Instrumentdrivkretsen i *fig 5* är balanserad och driver ett 10 V vridspoleinstrument. Omkopplaren för val av presentationsstorhet är ansluten en ideal likriktare, multiplikatorn samt faskomparatorn, och endera av dessa kretsars ut signaler kan påföras instrumentdrivkretsen. Likriktaren matar också topp-

klippdetektorn. Denna består av en detektor för signalens toppvärde, en filterkrets som ger medelvärdet samt en komparator som jämför dessa värden och vars utgång driver en lysdiod. Principen är den att när en signal toppklippas, är förhållandet mellan dess toppvärde och medelvärde mindre än vid oklippt signal.

En sinusgenerator som är amplitudstabiliserad med en komparator och en fälteffekttransistor ingår också i systemet för att minska behovet av ytterligare utrustning vid mätningarna. En nätdel som lämnar fyra stabiliserade spänningar ingår som en viktig länk i systemet.

Precisionen hos två av dessa spänningar bestämmer delvis prestanda hos apparaten, speciellt vad gäller långtidsstabilitet. Då avses spänningarna +15 och -15 V. Övriga spänningar är +18 och -18 V, vilka ingår dels för att möjliggöra stora spänningssving i några kretsar och dels för att avlasta precisionsstabilisatorerna.

Ingångsstegen skyddas mot stora insignaler

Ingångsstegen för ström/spänning består av spänningsdelare och förstärkare, vilka tillsammans ger väl definierade förstärkningar. IC3 är skyddad mot för höga inspänningar, orsakade t ex av felvalt mätområde.

P10 medger förstärkningsökning med en faktor 3 för spänningsmätarkretsen, dels för att underlätta bandbreddsmätningar då man kan vilja placera visarnålen på t ex värdet 10 som referens vid 1 000 Hz, dels för injustering till samma mätarutslag som för strömmätarkretsen. Detta är en förutsättning för ett exakt resultat vid mätning av fasvridning. P10 sitter på den bakre panelen i apparatlådan. När denna potentiometer står i läge KAL skall den ha minimum resistans.

R19/R20 samt R21/R22 bildar en spänningsdelare som skyddar IC4, MC 1494L, mot inspänningar högre än ± 10 V, vilka

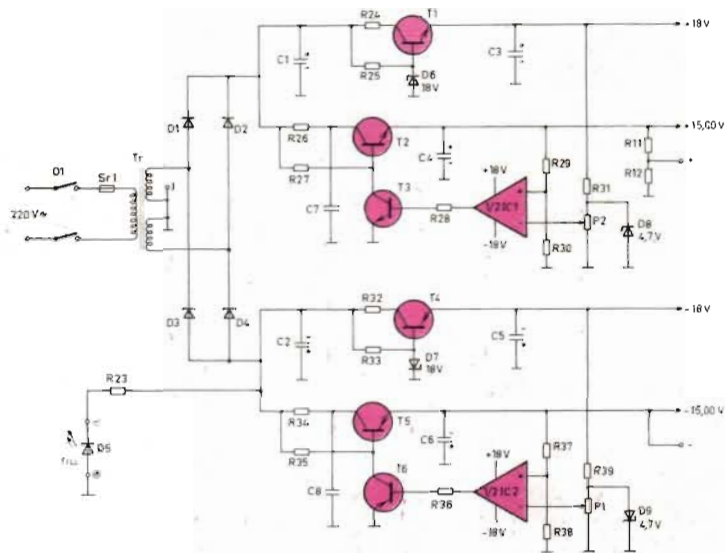
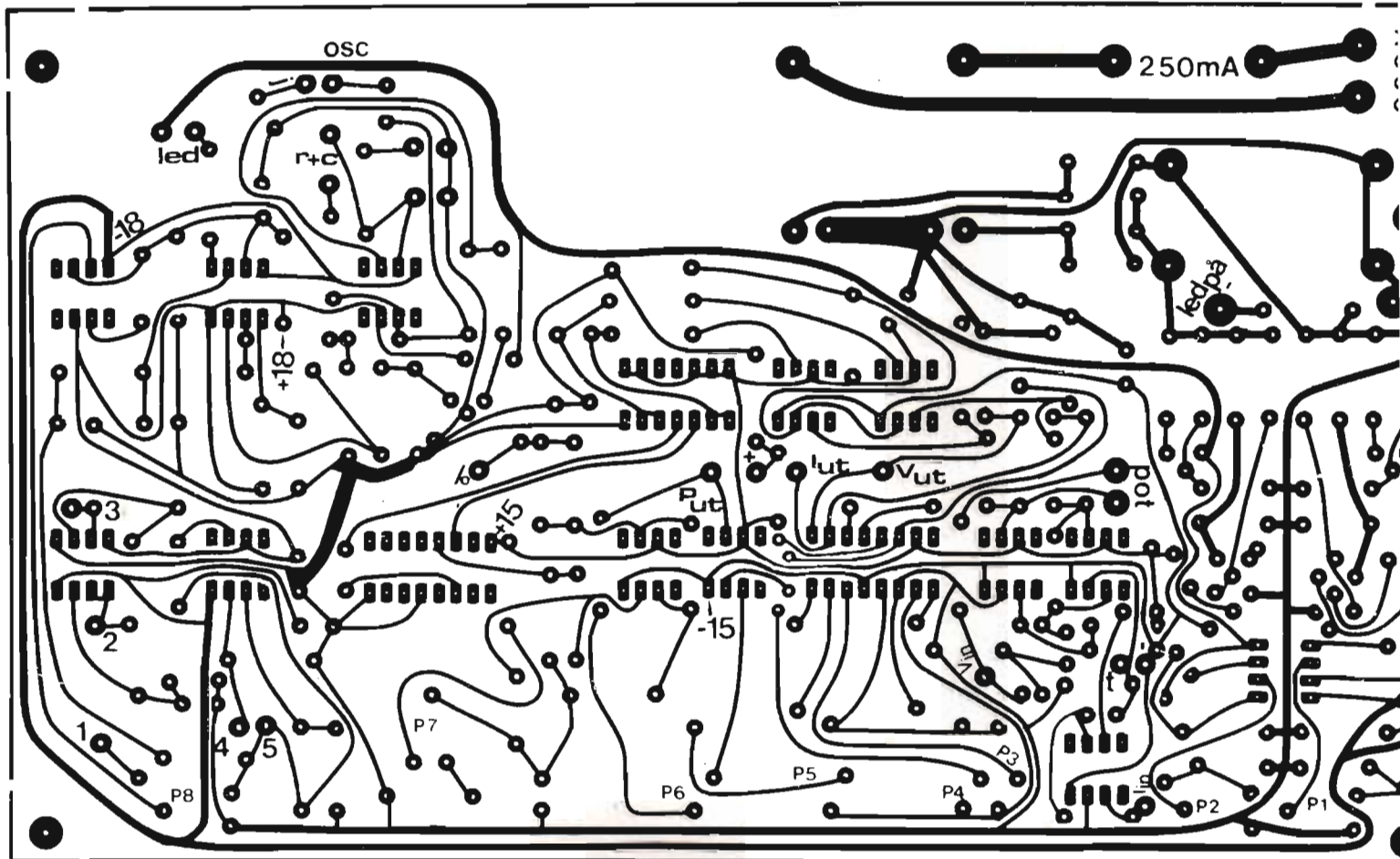


Fig 7. Instrumentets nätdel.

Fig 8. Mönsterkortritning i skala 1:1.



annars kan förstöra denna.

IC5 medger balansering av utsignalen från IC4 i förhållande till jord, med P5 samt förstärkningsreglering med P6, båda 15-varviga.

Utgångarna från IC2 resp IC3 är även anslutna till IC6 resp IC7, vilka fungerar som sinus/kantvågomvandlare. Dessa är med R47/R48 kompenserade mot spänningsoffset på ingångarna så länge den håller sig inom tillverkarens specifikation (5 mV). Utgångarna från IC6/IC7 ligger härigenom alltid "normalt låga". Efter Schmittriggarna, IC8, ansluts de resulterande signalerna till vardera ingången på en PLL-krets – en fas låst slinga – IC9 = MC14046. I denna utnyttjas emellertid bara *Phase Comparator II*, som är en flanktriggad komparator, vars utgång ligger helt öppen när insignalerna är i fas med varandra. Denna utgång omvandlas till $+7,5 \text{ V} \pm 7,5 \text{ V}$ med en spänningsdelare som har nolltrimningsmöjlighet. P7 kan således justeras så att man får 0° på instrumentet när ström och spänning är i fas med varandra.

Den ideala likriktaren och toppklippdetektorn beskrevs tidigare i texten och tilläggas bör bara att P8 reglerar förhållandet toppvärde/medelvärde så att lysdioden på frontpanelen förblir släckt då ingen toppklippning förekommer. Lysdioden kommer dock att tändas också när insignalen sänks, eftersom filtret har sin givna tid konstant även då.

Sinusgeneratoren är en vanlig Wien-brygga men med amplitudstabilisering via en komparator och en fälteffekttransistor med lågt r_{on} . Utsignalen från oscillatoren är ca $+10 \text{ dB}$ med en stabilitet av $\pm 0,5 \text{ dB}$ över hela frekvensområdet.

Börja bygget med nätdelen

Börja med att montera de komponenter som ingår i nätdelen och spänningsstabilisatorn på mönsterkortet. De komponenter det gäller framgår av kretsschemat. Glöm härvid ej C3, C4, C5, C6 samt trådbygeln ovanför T7. När detta är klart förses kortet med 220 V och spänningsstabilisatorns utspänning kontrolleras. Mätpunkter är markerade på kretskortet. 18 V-spänningarna får ej överstiga 18 V, och bör ej vara lägre än 16,5 V. Om så är fallet måste zenerdioden bytas in den aktuella kretsen. 15 V-spänningarna trimmas, helst med DVM, till exakt 15 V med P1 resp P2. När detta är klart, kontrolleras att spänningsmatning går fram till alla de punkter som skall ha sådan på kretskortet.

Fortsätt sedan att montera komponenter på kortet. En IC-sockel monteras på platsen för IC4. Observera, att IC12 – IC14 skall sitta vända åt motsatt håll mot de övriga kretsarna.

Löd nu in C20 – C25 på omkopplare 05, en 3-vägsomkopplare, samt anslut denna jämte P9 och P11 till kortet enligt fig 10.

Stegvis uppbyggnad och trimning underlättar driftsättning

Anslut ett oscilloskop, en förstärkare eller en växelspänningsvoltage till P9 och försök kortet med 220 V. Sinusgeneratoren skall nu ge 2,5 – 3 V rms ut. Kontrollera att signalen har låg distorsion samt är amplitudstabil vid alla frekvenser. Kontrollera även att hela området från 20 Hz till 20 kHz täcks in. Med 05 i läge 1 kan P11 reglera frekvensen mellan ca 20 Hz

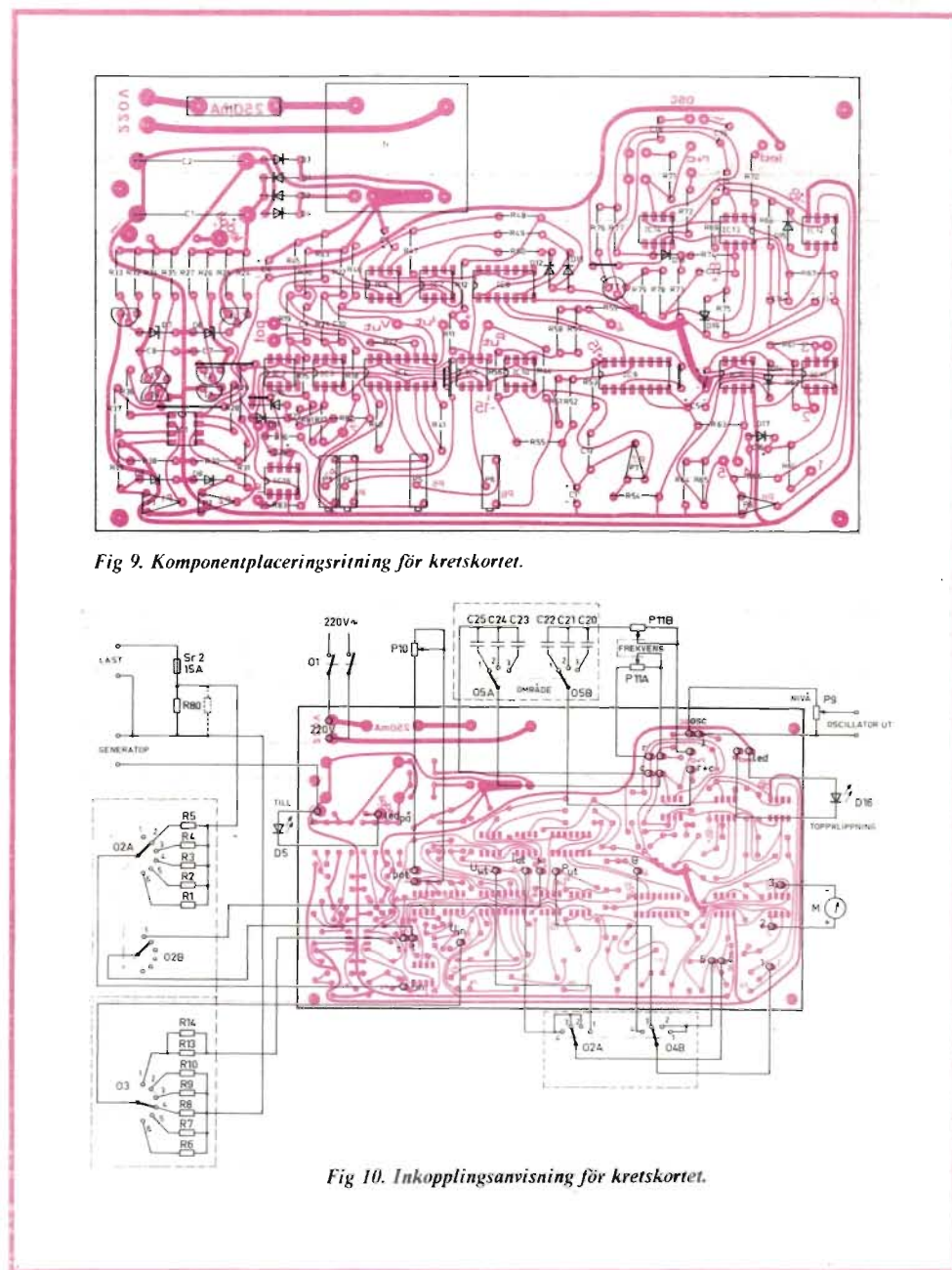


Fig 9. Komponentplaceringsritning för kretskortet.

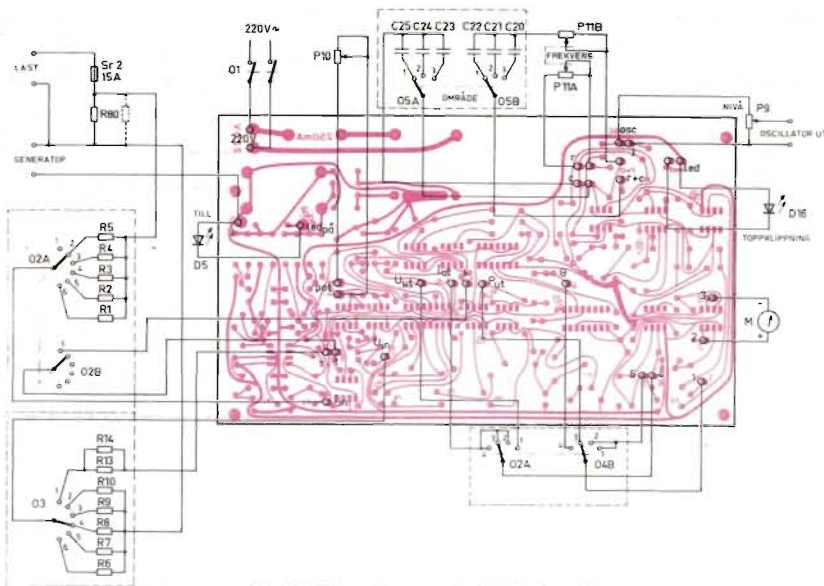


Fig 10. Inkopplingsanvisning för kretskortet.

och 200 Hz. 05 i läge 2 resp 3 multiplicerar frekvensen med en faktor 10 resp 100.

Anslut instrumentet M till kortet enligt fig 10. Anslut även 04B. (Obs! endast B) till kortet enligt samma fig. Förbind provisoriskt oscillators utgång till punkten 4 på kretskortet. Ställ 04 i läge 1. Instrumentet skall nu ge utslag, vilket indikerar att den ideala likriktaren fungerar liksom instrumentdrivkretsen. Tag nu bort anslutningen mellan oscillatoren och punkt 4 samt löd in 04A enligt fig 5. Anslut också P10 till kretskortet och ställ den på minimum resistans = KAL. Löd nu in R5 till punkt I_{in} samt R6 till punkt V_{in} , båda provisoriskt. Anslut de båda fria ändarna till P9:s utgång. R5/R6 får här simulera val av spänningsområde 1,5 V samt strömområde 15 A.

Ställ 04 i läge 1 samt därefter i läge 2 och kontrollera i vardera läget att instrumentutslaget kan varieras med P9. Justera P9 till maximalt instrumentutslag utan "bottning", $f = 1 \text{ kHz}$.

Ställ 04 i läge 1 för fasmatning. Trimma P7 så,

att instrumentet indikerar 0° . Om detta ej kan uppnås utan instrumentet gör maximalt utslag åt ettdera hållet, beror detta på att någon av vipporna i IC9 står fel. Detta kan lösas genom att man tillfälligt kopplar loss R5 och/eller R6 från oscillatoren och sedan ansluter den igen.

Har vi nu kommit så här långt utan problem vet vi att oscillator, ingångssteg, sinus/kantvågomvandlare, Schmittriggarna, faskomparator, likriktare, instrumentförstärkare samt spänningsstabilisator fungerar. Återstår då toppklippningsdetektor och multiplikator.

Vi tar multiplikatorn först. Montera IC4 i sin sockel. Anslut en dc-voltmeter och en ac-voltmeter, alternativt ett de-oscilloskop, till punkt P_{ut} . R5 och R6 skall ej vara anslutna till oscillatoren. Trimma P5 för 0 V i P_{ut} . P6 kan också behöva justeras för detta. Anslut max oscillatorsignal till R5, som skall vara inlörd till punkt I_{in} . Trimma P3 för lägsta växelspänning i P_{ut} . R6 skall härvid vara oansluten. Anslut därefter oscillatoren till R6 och låt R5 vara oansluten. R6 skall vara

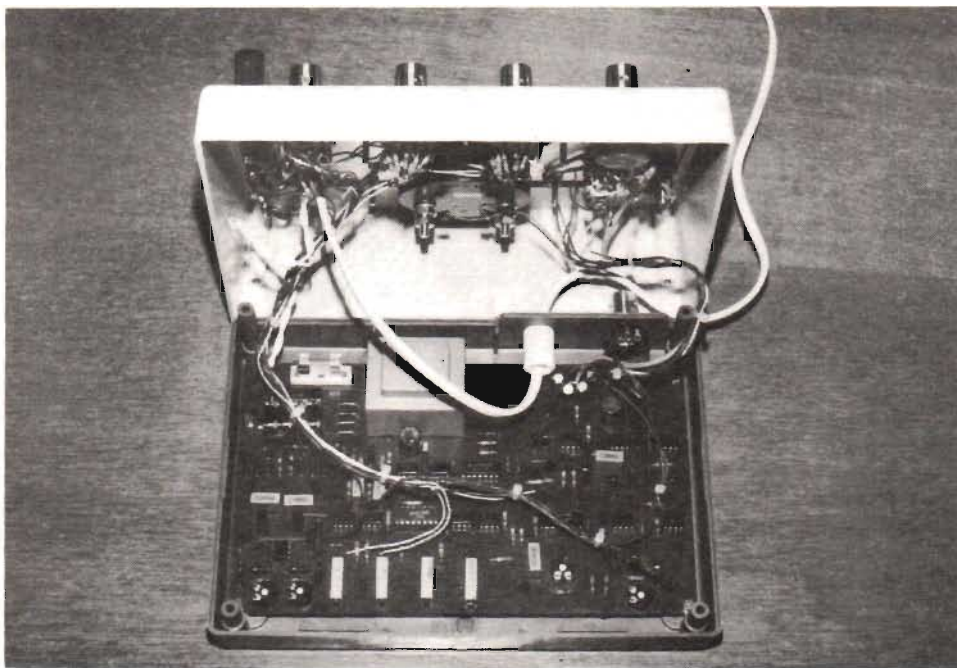


Fig 11. Kretskortet på plats i lådan. Kortet är en prototyp som kan avvika något från beskrivningen i artikeln.

inlörd till V_{in} . Trimma P4 för lägsta växelspanning i P_{ut} . Koppla nu bort oscillatorsignalen och trimma åter P5 för 0 V likspänning i P_{ut} . Dessa trimningar utgör offsetjusteringar och kan behöva tas om ett par gånger, då de kan påverka varandra något.

Nu återstår trimning av skalfaktorn k . Denna kan t ex ske enligt följande: Anslut R5 och R6 till oscillatorutgången samt I_{in} och V_{in} enligt tidigare. Justera P9 så, att instrumentet gör ordentligt utslag (ca halva skalan) med 04 i läge spänning resp ström. Ställ 04 i läge effekt och trimma P6 till ett utslag på instrumentet som ger det avlästa spänningsvärdet på 15 V-skalan, multiplicerat med det avlästa strömvärdet på samma skala (15). Denna produkt skall avläsas på 25 W-skalan, eftersom $1,5 \text{ V} \times 15 \text{ A} = 22,5 \times 10^X \text{ W}$. Samma skala används alltså för avläsningar upp till $22,5 \times 10^X \text{ W}$ och $25 \times 10^X \text{ W}$. 1,5 V och 15 A kom ju av att R5/R6 simulerar dessa skalområden.

Dimensionera kablaget för stora strömstyrkor

När nu kretskortet är monterat och trimmat är det dags att montera och ansluta kontakter jämte omkopplare i lådan.

Löd först bort R5 och R6 från kortet. Löd sedan in R1 - R14 på omkopplarna 02 och 03 enligt fig 10. I omkopplare 02 motsvarar kontakt 1 enligt fig 5 läge TEST. Samma sak gäller för 03. Placering för de komponenter som i övrigt skall sitta på frontpanelen framgår av fig 5. Hållaren för S2, 15 A, skall skruvas fast i det hål som sitter mellan uttagen för LAST och GENERATOR. R80 skall skruvas fast i de återstående hålen i frontpanelens övre vänstra del.

Innan något över huvud taget monteras på frontpanelen måste naturligtvis den självhå-

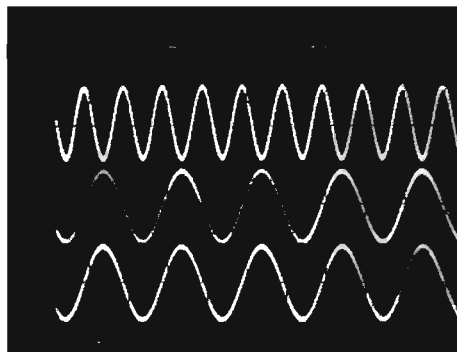


Fig 12. Om två likfasiga sinussignaler med samma amplitud påförs den analoga multiplikatorn får den resulterande utsignalen dubbelt så hög frekvens och en likspänningsnivå som är lika med utsignalens toppvärde. Använd frekvens 1 kHz.

tande frontskylten appliceras och hålltagas (med en kniv t ex).

Den undre kontakten i respektive kontaktpar för LAST, GENERATOR och OSC UT skall vara svart. Detta underlättar vid mätningar, då det är väsentligt att de två sistnämnda har samma potential i förstärkaren, eftersom de växelströmsmässigt är sammankopplade i effektmeteren över C19. Vid mätningar på t ex balanserade slutsteg måste således en extern sinusgenerator användas.

S2 och R80 ansluts till kontakterna LAST och GENERATOR enligt fig 10 med grov kabel (1,5 mm² minst). Förbind också frontpanelen med kretskortets jord för att undvika brum. När rattarna monterats, alla lösa trådar bundits ihop och säkringar placeras i hållarna, är effektmeteren klar att användas. Endast trimning av toppklippningsdetektorn återstår.

Toppklippningsdetektorn möjliggör korrekta mätningar

Utgången från den förstärkare som skall mätas kopplas till effektmeters ingång GENERATOR. Se därvid till att förstärkarjord ansluts till svart kontakt. Högtalaren eller lasten kopplas till LAST. Om den inbyggda oscillatorn skall användas, ansluts denna till förstärkarens ingång. Observera, att svart kontakt måste anslutas till förstärkarjord!

Välj nu lämpliga mätområden för SPÄNNING och STRÖM samt slå på nätspänningen till apparaterna.

Om mätning av maximal utspänning före klippning skall göras, bör man först vara medveten om att denna normalt är lägre med last ansluten. Det mest rättvisande värdet på denna parameter får man således med nominell last ansluten.

För indikering av begynnande klippning kan den inbyggda toppklippningsdetektorn användas. Vid kalibrering av denna bör man ha tillgång till oscilloscop, men med ett gott öra kan den vane bedömare förmodligen uppfatta förändringar i ljudet innan klippningen blivit alltför svår. Trimning till rätt tröskelnivå sker med P8.

När klippning inträder, kan aktuell spänningsnivå avläsas på den skala som motsvaras av inställt skalområde multiplicerat med 10^X . Är last inkopplad kan aktuell utström avläsas på motsvarande sätt.

Högtalarens impedanskurva för hela frekvensområdet kan fås genom att man för ett antal valda frekvenser avläser spänning och ström och dividerar dessa värden med varandra. För effektmätning gäller att visarutslagen för spänning och ström bör vara så stora som möjligt utan "överslag", dvs så låga mätområden som möjligt bör väljas. Detta är önskvärt p g a att visarutslaget för effekt normalt utgör produkten av utslagen för spänning och ström, dvs halva skalutslag för de båda ger ca ett fjärdedels visarutslag för effekt. Med presentationsväljaren i läge effekt kan nu aktuellt värde avläsas på den W-skala som motsvarar valt skalområde för ström multiplicerat med valt skalområde för spänning.

Med icke-resistiva laster, dvs nästan alla högtalare, får man härvid ett mått på effekten som tar hänsyn till fasvriddningen i lasten (likaväl som till ev fasvriddning i förstärkaren p g a reaktiva impedanskomponenter). Följande formel gäller härvid:

$$P = U \cdot I \cdot \cos \phi$$

Fasvriddningen kan avläsas med presentationsomkopplaren i läge fasvriddning. Justera dock, innan detta görs, först visarutslaget för spänning till samma utslag som för ström med P10. Detta ger högsta precision vid fasmätning. Positivt indikerad fasvriddning innebär att spänningen ligger före strömmen i tid.

Noggranna frekvenskurvor kräver kalibrerad generator

För uppmätning av en förstärkarens frekvenskurva kan man med fördel utnyttja den inbyggda amplitudstabiliserade sinusgeneratorn. Vid vilken signalnivå en sådan mätning skall ske, får diskuteras från fall till fall. Den bör dock alltid ske med last inkopplad och helst då med den högtalare som normalt skall vara ansluten förstärkaren.

Generellt brukar mätningar vid låga signal-

Insamling av analoga data för digital bearbetning

■ ■ En mikrodator kan användas till mycket, som framgått ur en serie artiklar i ämnet i RT 1977. Många använder mikroprocessorkretsar i apparater som snarast kan anses som minidatorer för beräknings-, bokföringsändamål m m, men det primära användningsområdet får ändå anses vara styrningstillämpningar.

Antag, att vi skall styra en svarv med en mikroprocessorbaserad utrustning. Från diverse givare för svarvstålets läge, motorns rotationshastighet, temperaturö-

lingen (vanligen 4 eller 8 bitar, men ibland även 12 eller 16 bitar).

Låg drift ett krav hos ingångssteget

Om de signaler man skall samla in utgör låga spänningar, måste dessa förstärkas först. Det kan ibland ställa stora krav på förstärkaren. Att använda chopperstabiliserade förstärkare (förstärkare som hackar sönder signalen) var tidigare enda lösningen; med därtill hörande pro-

potentialskillnader, som dessutom är temperaturberoende.

Fig 2 visar hur man lämpligen kopplar upp ingångssteget med tre kretsar av typ LHO44 (AC). De tre operationsförstärkarna och tillhörande motstånd finns även sammanslagna i en kapsel med beteckningen LH0036, för det fall man vill spara plats men kan nöja sig med något större drift.

Har man krav på mycket höghögsta ingångar väljer man en operationsförstär-

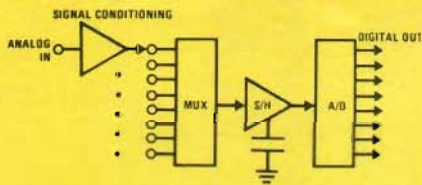


Fig 1. Datainsamlingssystemets grunduppbyggnad.

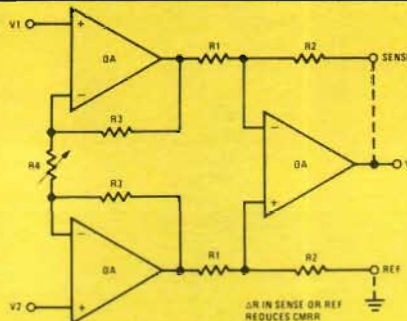


Fig 2. En instrumentförstärkare med hög undertryckning av likfasiga signaler: LHO044AC.

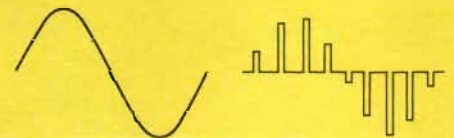


Fig 3a. När inkommande signal samplas, består utsignalen av såväl bärvåg som övre och undre sidband.

vervakning m m, får vi analoga signaler. Dessa måste samlas in och bearbetas, så att vi får digitala signaler som mikrodatorn kan ta hand om. Ett typiskt sådant datainsamlingssystem visas i fig 1. Ett antal analoga signaler förstärks i lämplig grad och väljs ut en och en av en multiplexer (MUX). Detta är helt enkelt en elektroniskt styrd omkopplare. Efter detta lagras signalen i en "sample and hold"-krets (S/H). Den lagrade signalen omvandlas från anslag till digital form i en A/D-omvandlare, och ut från denna kommer ett digitalt ord med lämpligt antal bitar för den vidare databehand-

blem. I dag finns det så goda operationsförstärkare att tillgå, att man kan arbeta med vanlig analog/linjär teknik. LHO044 heter en operationsförstärkare från National Semiconductor (NS) som har en typisk drift av 0,1 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ med mindre än 25 μV offsetsänkning och 11 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ brus vid 10 Hz bandbredd. Den finns även i en variant med tillägget AC i beteckningen med hälften så låg typisk temperaturdrift.

När man arbetar med dessa låga signalnivåer måste man tänka på att alla kontakter och materialövergångar ger

kare med FET-ingångar. LHO052 heter en krets med dessa egenskaper, som är uppbyggd enligt den s k bifetprocessen.

MUX, S & H och ADC är alla modulatorer

Multiplexer, sample and hold och analog/digital-omvandlare är alla modulatorer. Därför får man på utgångarna originalsignal, bärvågssignal och de övre och undre sidband som uppstår i modulationsprocessen. Bärvågen och övre sidbandet kan filtreras, men 0,6f faller inom signalens passband när samplingshastigheten är 2 gånger (den ej önskade)

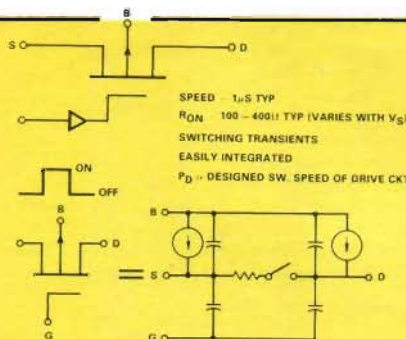


Fig 6. PMOS-FET och dess ekvivalentschema.

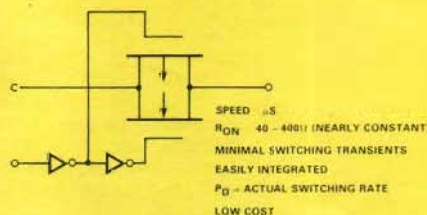


Fig 7. CMOS-FET.

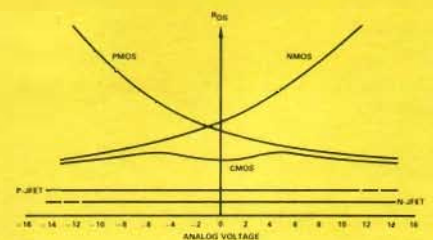


Fig 8. Övergångsresistansen i olika FET-switchar.

▲ **Digitala styrsystem, oftast mikroprocessorbaserade, kräver någon form av datainsamlingsutrustning för de givna, analoga signalerna.**

▲ **Vid ett seminarium strax före årsskiftet, i regi av Fertronic, föreläste amerikanerna Jim Sherwin och Jerme Zis, applikations- resp produktchef inom området system för digital/analog omvandling vid National Semiconductor, USA.**

▲ **Vi ger här ett sammandrag av vad som sades med illustrationer från "Data Acquisition Handbook".**

modulationssignalen.

Med andra ord måste samplingshastigheten vara minst dubbelt så hög som den högsta frekvensen i den modulerade signalen. Man bör därför lägga ett brant lågpassfilter efter ingångsförstärkarna. Hur ett sådant filter kan ta sig ut rent praktiskt framgår av fig 4.

Analoga switchar med olika egenskaper

För multiplexerfunktionen krävs swit-

kring 1 μ s och att övergångsresistansen, som varierar med V_S , ligger mellan 100 och 400 ohm. Se fig 6.

Både JFET och PMOS ger switchtransienter (som i diskreta kretslösningar till stor del kan balanseras bort). Dessa balanseras ut om man använder en PMOS och en NMOS-FET parallellkopplade enligt fig 7, dvs CMOS. Omslagshastigheten ligger under en mikrosekund och övergångsresistansen ligger mellan 40 och 400 ohm, beroende på typ.

kopplare) finns några fallor som illustreras av fig 9. Läckströmmarna i switcharna kan ge fel på utgången. Låt oss anta, att vi har en 16 kanals multiplexer där varje switch vid 125°C läcker 100 nA som flyter genom resp 100 ohms motstånd. Detta ger bara $15 \times 100 \text{ nA} \times 100 \text{ ohm} = 150 \mu\text{V}$ offsetspänning.

En annan begränsning är uppladdningstiden vid slutningen av en switch. Den bestäms av källans serieresistans plus switchens övergångsresistans gånger

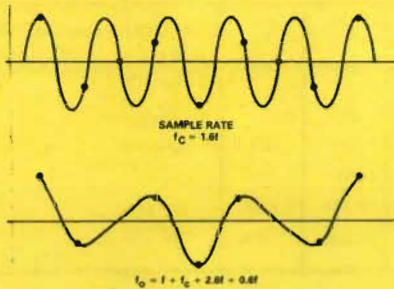


Fig 3b. Bärväg och övre sidband kan filtreras, men 0,6 f faller inom signalens passband. Samplingsfrekvensen måste väljas minst 2 ggr så hög som den avkända signalen.

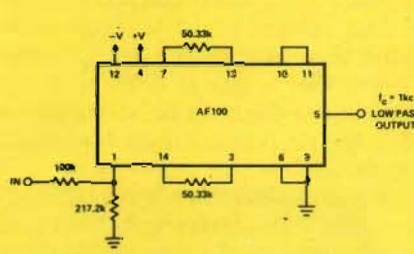


Fig 4. Andra ordningens Butterworthfilter.

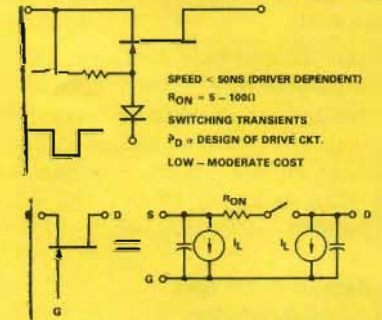


Fig 5. JFET och dess ekvivalentschema.

char. Är man beroende av en mycket snabb funktion är JFET det bästa valet. Se fig 5. Snabbheten ligger typiskt under 50 ns och övergångsresistansen mellan 5 och 100 ohm. Bas-emitter och emitterkolkrets behöver inte förspännas. Switchen är bruten när spänningen mellan bas och emitter är mera negativ än kanalens strypspänning. Drivkretsarnas utformning medger att styret följer den signal som tillföres emitttern när transistorn leder.

En annan variant är PMOS som har fördelen att lätt låta sig integreras. Nackdelarna ligger i att omslagstiden ligger

Omkopplingstransienterna kan förstöra en i övrigt bra switch, därför är CMOS ett gott val särskilt om det är fråga om integrerade kretsar.

En annan viktig egenskap är övergångsresistansen. För både P- och NMOS varierar denna med signalspänningen. För JFET är resistansen helt konstant medan den för CMOS är i stort sett konstant. Se fig 8. CMOS-switchen utgör en god kompromiss i de flesta tillämpningar medan man i extrema fall får använda JFET, där snabbhet och låg övergångsresistans är huvudsakliga krav.

I multiplexrar (elektroniskt styrda om-

den kapacitiva belastning som finns på switchens utgång.

Begränsningar i S & H-funktionen

Hastigheten vid datainsamling begränsas av förstärkarens slewingrate, strömbegränsning i ingångsförstärkaren, restströmmar i fälteffekttransistorn (se fig 11), kapacitans för att hålla spänningen då switchen är öppen (C_H) och förstärkarnas snabbhet. Urladdningen av kapacitans mellan fälteffekttransistorns bas och kolkrets, C_{DG} , ger nivåfel, eftersom laddningen i C_H påverkas. National Se-

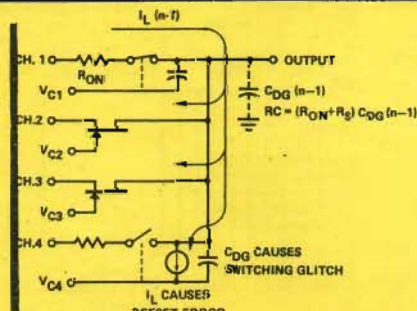


Fig 9. Begränsande faktorer i en multiplexer.

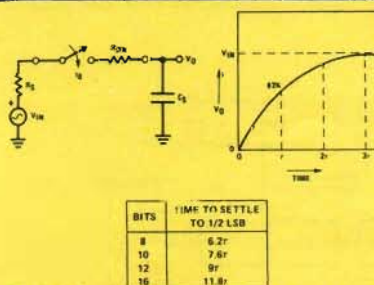


Fig 10. Insvängningstidens begränsning i en multiplexer.

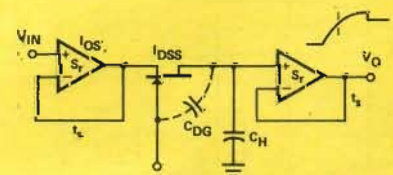


Fig 11. Begränsande faktorer i sample & hold.

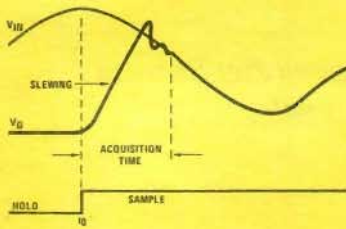
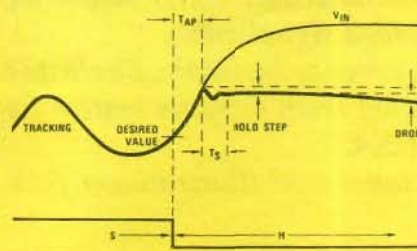


Fig 12. a) Fel vid övergång mellan hold och sample.



b) fel vid övergång mellan sample och hold.

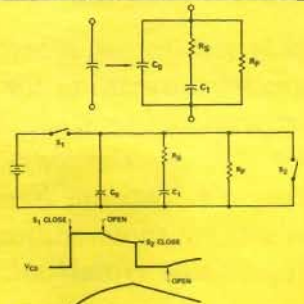


Fig 13. En dålig kondensator uppför sig enl fig.

miconductor tillverkar några färdiga, integrerade sample and hold-kretsar som t ex LHO023 S&H CKT och LHO043 S&H CKT, vilka endast kräver en yttre kondensator för hållspänningen.

En inverterande sample and hold-krets visas i fig 12. Stegningen är här konstant, oberoende av den analoga spänningen, därför att switchningen alltid sker vid 0 V. Detta konstanta steg kan elimineras genom att den behandlas som en offset-spänning. LHO053 S&H CKT är en sådan krets.

I sample and hold-kretsarna bör man tänka på att övergången mellan hold och sample är förenad med en insvängningstid och att övergången mellan sample och hold har en viss fördröjd verkan, något som man måste ta hänsyn till vid konstruktionen. Se fig 12a och b.

Kondensatorn i S & H kan ge felaktigheter

Den kondensator som används i sample and hold-kretsen måste vara av god kvalitet. I annat fall får man fel som framgår av fig 13. Kondensatorernas ekvivalentschema visar att flera kondensatorer, med serieresistanser, verkar i parallell. Om i fig 13 strömbrytare S1 bryts, kommer laddningen i kondensatorn C0 att överföras till C1. När så strömbrytare S2 öppnas, kommer C0 att laddas av C1.

Kondensatorn bör vara av polypropylen eller polystyren. Keramiska NPO-kondensatorer kan användas. Teflon är ett bra dielektrikum, men oftast brukar kondensatorns hölje förstöra. Glas är i det här sammanhanget mycket dåligt.

Hårda krav på A/D-omvandlaren

En rad krav ställs på analog/digital-omvandlaren (A/D-omvandlaren). Om vi börjar med att se på dess upplösning, kan denna delas upp i flera parametrar. Först och främst får man bestämma hur många bitars upplösning man kräver i systemet.

Ur tabell 1 framgår vilken upplösning som svarar mot olika bitantal. Man räknar med att noggrannheten skall hålla sig inom ± 1/2 minsta bit. Om det totala analoga svinget är 10 V, innebär detta med 8 bitars upplösning och 1/2 bits fel 20 mV. Om vi går så långt som till 16 bitars omvandlare, får det totala felet inte överstiga 76 µV, men fallet får betraktas som extremt.

Onoggrannheten kan bestå i flera olika avvikelser från idealkurvan. Man kan ha ett offsetfel över alla steg, ett skalfel som innebär att felet avviker i proportion till signalen och olinjäritet som innebär att avvikelser varierar med olika utstyrsningsgrad. Avvikelsen kan givetvis vara såväl positiv som negativ.

Kurvan får ej beskriva en negativ lutning, så som visas i fig 14. Här har man dock avvikit mer än stipulerade ± 1/2 bit. Den negativa lutningen är mycket allvarlig i ett återkopplat system, som i det här fallet den sammankopplade D/A-omvandlaren och komparatorn! Den kommer aldrig att hitta ett värde som ligger i svackan. Systemet kommer att självsvänga.

Kodningen från A/D-omvandlaren kan i princip göras enligt tre metoder. Den kan utgå från ett ändläge, som då betecknas 000 och räknas binärt upp från

detta. Den andra metoden är att göra två-komplement. Den tredje metoden går ut på att 000/100 ligger i skalans mitt. Man räknar då binärt upp åt båda hållen och låter en bit vara teckenbit. Se fig 15.

Integrerade spänningsreferenser med låg temperaturdrift

För att A/D-omvandlaren skall fun-

Tabell 1.

Upplösning relativt antalet bitar.

Bitar	Upplösn	%fel (± 1/2 bit)	1/2 minsta signifikant bit vid 10 V fullt utslag
6	64	0,8	78 mV
8	256	0,2	20 mV
10	1 024	0,05	4,9 mV
12	4 096	0,01	1,2 mV
14	16 386	0,003	305 µV
16	65 536	0,0008	76 µV

gera som det är tänkt måste dess spänningsreferens ge en noga definierad spänning, som inte får variera med matnings-spänning eller temperatur. Vanliga zenerdioder är diskvalificerade i detta sammanhang, men det finns goda zenerdioder på marknaden. LM 199 heter en referensspänningskälla som vid konstant strömmatning ger 6,95 V. Detta är en integrerad krets som utifrån sett kopplas in som en zenerdiod. Den innehåller en zenerdiod och sju transistorer med kringkomponenter för att spänningen skall bli stabil vid varierande temperatur. Som resultat ger kopplingen även en ovanligt låg inre resistans: 0,5 ohm. Den har även en inbyggd, kontrollerad värmekälla för konstant temperaturhållning. Kretsen är

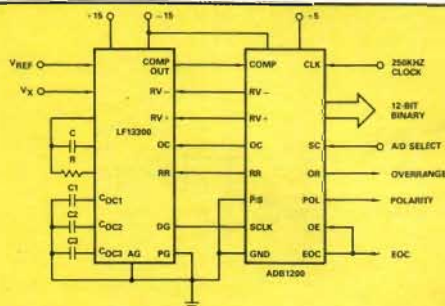


Fig 17. En 12 bitars A/D-omvandlare med två kretsar.

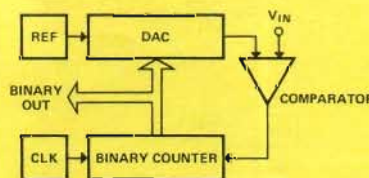


Fig 18. Grunden för A/D-omvandling med väktare.

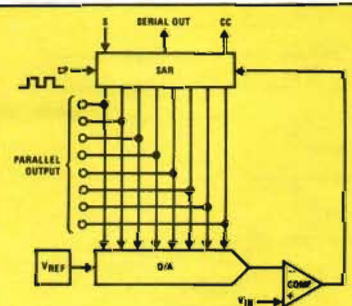


Fig 19. Successiv approximation höjer snabbheten.

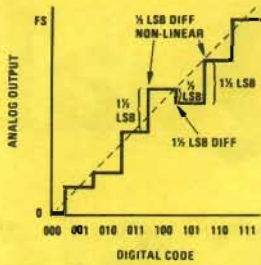


Fig 14. Kurvan här har negativ lutning i ett avsnitt, vilket innebär en avvikelse större än 1/2 minsta bit.

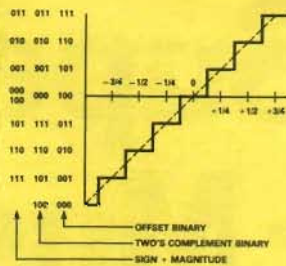


Fig 15. Olika digital representation av skalan.

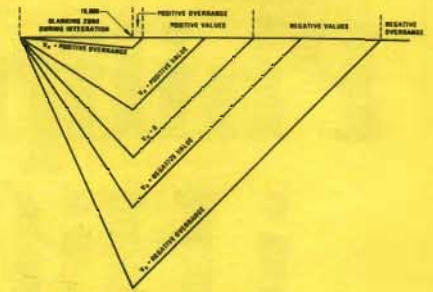


Fig 16. A/D-omvandling med dubbla flanker.

egentligen kapslad i ett TO-46-hölje, men den kapseln ligger i sin tur i ett värmskyddande hölje.

En liknande "aktiv zenerdiod" är LM129, som har en termisk drift av 10 ppm/°C och är kapslad i TO 46- eller TO 92-hölje.

En annan variant är LM136 som spänningsreferens med tre anslutningar, där den ena är för finjustering, ±60 mV, av den nominella spänningen 2,490 V.

Två grundtyper av A/D-omvandlare

Det finns i princip två grundtyper av analog/digital-omvandlare: de som arbetar med dubbla flanker ("Dual Slope") och de som arbetar med räknare.

Den första typen används i de flesta digitalvoltmetrar. Även om man med den förra tekniken kan arbeta med upp till 12 bitar, föredrar man som regel den andra typen i mera krävande tillämpningar.

"Dual slope"-omvandlarnas arbetscykler illustreras av fig 16. I mitten av arbetsområdet väljer man som regel nollnivån, och värden över resp under detta får presentera positiva resp negativa nivåer.

I fig 1 visas en sådan omvandlare för 12 bitar, uppbyggd på två kretsar: LF13300 och ADB1200. I fig är R och C integrerande komponenter. C bör vara av polypropylentyp. Kondensatorerna C1 - C3 korrigerar för offsetspänning. De bör ha låg läckning med dielektrikum av mylar. Endast en jordpunkt bör förekomma, där jordarna för analogdelen, digitaldelen och nätaggregatet möts.

Den andra typen av analog/digitalom-

vandlare arbetar som sagt med räknare. Principen illustreras av fig 18. I denna ingår en D/A-omvandlare som stegas upp av en räknare. När utspänningen från D/A-omvandlaren överensstämmer med inspänningen, slår komparatorn om och stoppar vidare uppräknig. Det binära värdet som ligger i räknaren svarar därmed mot det inkommande, analoga värdet. Nackdelen med denna metod är att det tar lång tid att räkna upp räknaren mot ett nytt värde varje gång, eftersom man måste börja uppräknig i ett ändläge.

För att komma från denna olägenhet tillgripes man i stället något som benämns successiv approximation. Denna går ut på att man prövar stora värden och går över till mindre och mindre värden. Komparatorn reagerar för om värdet är större eller lägre än det rätta värdet. Med denna metod kommer man betydligt snabbare fram till rätt resultat. Ett förenklat blockschema visas i fig 19.

Olika metoder för D/A-omvandling

Den D/A-omvandlare som sitter i räknande A/D-omvandlare kan vara uppbyggd enligt en rad olika koncept. Ett av dem ser vi i fig 20. Ett laddnät är anslutet till ett antal switchar, motsvarande antalet bitar i systemet. Switcharna kopplas om mellan en referensspänning och jord. Deras inverkan på utspänningen är högre, ju längre till höger de befinner sig i figuren. För att noggrannheten skall bli god, måste switcharnas resistans vara mycket låg, konstant och känd. I högresistiva nät kan

man med fördel använda CMOS-switchar, eftersom dessa inte har någon offsetspänning. National Semiconductor tillverkar integrerade A/D-omvandlare av den här typen, uppbyggda i hybridteknik, där ett register för successiv approximation i CMOS-teknik driver ett tunnfilms laddnät. Beteckningen för denna 12-bitars omvandlare är ADC1210.

En snabbare variant visas i fig 21, som arbetar med summering av vägda strömmar. Tidigare använde man här motstånd i olika valörer som kopplades via var sin switch till en referensspänning. I modernare varianter, som i DAC0800, visad i fig 21, använder man strömgeneratorer. Därigenom blir matningsspänningen - V inte kritisk. Den summerade strömmen förutsätts tillförd en operationsförstärkare för omvandling till spänning.

Vid många bitars omvandlare blir skillnaden mellan största och minsta bit extrem, vilket ställer till praktiska problem. För att komma förbi detta kan man i t ex en 12 bitars omvandlare, enligt fig 22, dela upp de 12 bitarna i grupper om 4 bitar och koppla samman dessa med enkla nät enl figuren.

Det finns många fler sätt att göra D/A- och A/D-omvandlare på, men vi måste av utrymmesskäl begränsa oss.

Låt oss i stället avrunda översikten med att visa hur enkelt ett datainsamlingssystem i dag går att bygga med de integrerade kretsar som står till buds. Systemet visas i fig 23: Som framgår kan man med få kretsar realisera ett datainsamlingssystem, här för 16 analoga kanaler och med 12 bitars upplösning. ■

GL

Fig 21. D/A-omvandlare med strömmatning. ▶

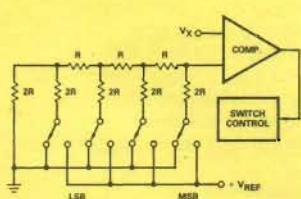


Fig 20. A/D-omvandlare med spänningsmatat laddnät.

Fig 22. 12-bitars D/A-omvandlare med uppdelning i tre sammanlänkade grupper. ▶

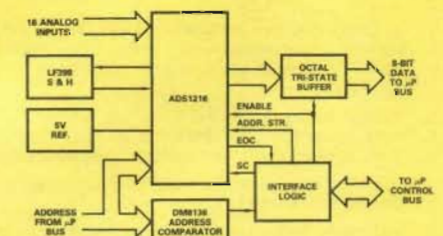
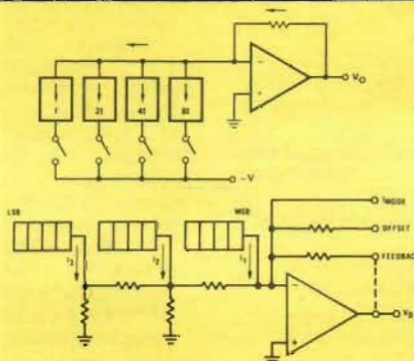


Fig 23. Datainsamlingssystem med ADO816.

nya Philips Super Quality i Hifi & Musiks stor

Så här skriver Hifi & Musik i nr 10/77:

” Som konsument är det ofta svårt att välja band. Det finns många sorter att välja bland men ändå kanske man inte hittar just det band man söker eller som tillverkaren av bandspelaren rekommenderar till apparaten. För att underlätta valet har vi nu testat de nyaste och intressantaste typerna på den svenska marknaden.

Så har vi mätt

För att få fram mätresultat som verkligen säger det väsentliga om hur bra bandet är för vanligt HiFi-bruk har vår bandexpert Bengt Göran Staaf utarbetat en speciell mätmetod.

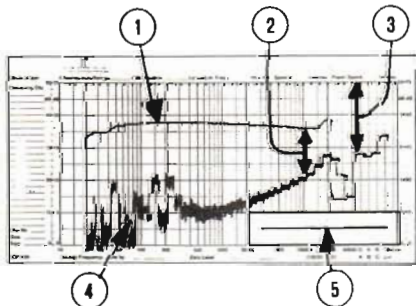
När det gäller kassetter så finns det band som är en norm enligt DIN. Med detta som utgångspunkt har en Nakamichi kassetbandspelare av typ 700 justerats in så att man får bästa möjliga värden. Sedan har alla kassetter provats med denna inställning, ty det visade sig att band med samma magnetiska material var sinsemellan ganska lika när det gäller frekvensgång.

Förutom frekvensgång mättes bruset över hela det hörbara frekvensområdet och det dynamikvärde man kan få med bandspelaren.

För att mäta distorsionen spelades en ton med frekvensen 333 Hz in på bandet med full styrka vilket motsvarar en magnetisk styrka av 250 nWb/m. Samma mätning gjordes också med en ton på 1000 Hz.

För att få ett begrepp om hur väl detaljer i ljudet återges har vi mätt intermodulationen genom att samtidigt spela in två toner på 10 och 11 kHz så att de tillsammans har en styrka som motsvarar 320 nWb/m vid 1 kHz. Vi har sedan analyserat vad som kommer ut ur bandspelaren med en HP analysator som visar resultatet på en bildskärm. Här ser man då de inspelade tonerna, diverse blandtoner (distorsion) och brus.

När man tillverkar band är det svårt att få ytan helt jämn. Ojämheter kan resultera i att ljudet helt eller delvis försvinner under korta stunder eller i varje fall varierar i styrka. För att mäta detta fenomen som kallas "drop out" har vi spelat in en jämn ton och sedan spelat upp den och registrerat styrkan på ett papper under flera minuter.



1) Frekvenskurvan skall vara så rak som möjligt. Ju högre upp hela kurvan ligger desto kraftigare blir det inspelade ljudet och desto känsligare är bandet. De bästa banden ligger något ovanför strecket märkt 40-20 tv.

2) Den undre tjocka kurvan visar bruset. För att få med bruset på samma papper har det förstärkts 30 dB. Avståndet mellan de två kurvorna skall vara så stort som möjligt, särskilt i diskantdelen th.

3) Bruset har vi också mätt totalt och det finns på papperet i form av de fyra horisontella strecken längst th.

4) I basen finns det litet brum tillsammans med bruset. Därför ser kurvan väldigt ojämn ut här och detta beror alltså ej på bandet.

5) Kurvan, som mäter drop outs, skall vara så rak som möjligt. Drop outs är ojämnheter i bandet som gör att ljudet tidvis försvinner.

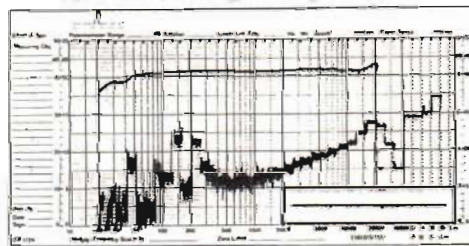
(Textförklaringarna till 1, 2, 3 och 5 har vi på Philips av utrymmesskal kortat något.)

Resultatet

Kassetbanden som vi provat håller en betydligt högre kvalitet än för några år sedan. Det är i hög grad bandens förtjänst att vi i dag får så fint ljud med kassetbandspelare.

Banden är också sinsemellan mer lika så att man faktiskt ganska fritt kan välja band till sin bandspelare utan att behöva trimma apparaten. Det är ju både bekvämt och ekonomiskt. Vi lovade i vår löpsedel i förra numret att ha med en "bandnyckel" som talar om vilket band man skall välja till varje märke av bandspelare. Denna har nu blivit överflödig. Ser man på de olika bandens frekvenskurvor så är de ganska lika, och skillnaderna uppträder främst i diskanten och kan normalt väl kompenseras med förstärkarens tonkontroll.

Philips Super Quality



Distorsion vid 333 Hz (3:e ton, 250 nWb/m) 0,7 %
Distorsion vid 1 kHz (-10 dB) 0,1 %
Distorsion vid 1 kHz men högre nivå (-5 dB) 0,57 %

Betyg

Frekvensgång	+	Distorsion	++
Brus	+	Drop outs	±
Känslighet	+	Mekanik	++

Betygsskala	++	Mycket bra
	+	Bra (något över genomsnittet)
	±	Medelgod
	-	Något sämre än genomsnittet
	--	Dålig

Philips kasset best

Tre av kassetterna var i särklass bäst: BASF LH I, Fuji FX och Philips Super. De har utmärkt frekvensgång, lågt brus och hög känslighet. Skillnaderna mellan dessa band är små men på alla punkter leder Philips, som dessutom har den bästa mekaniska uppbyggnaden av kassetten. Mekaniken är viktig om man vill ha lägsta möjliga svaj och vi har mätt det svaj de olika kassetterna ger med flera bandspelare (Technics, Philips, Nakamichi). Philips hade lägsta svajvärdet. BASF hade något högre svaj men fortfarande bra och dessutom en mekanik som effektivt förhindrar att bandet traslar sig. Fuji hade bra svajvärde men på en av deras kassetter lossnade den filtukde som pressar bandet mot tonhuvudet, vilket troligen var en tillfällighet.

Priserna på kassetter varierar kraftigt mellan olika butiker och orter men enligt vad vi kommit fram till så brukar Fuji FX kosta c:a 22:- kronor, BASF LH I c:a 19:- och Philips Super c:a 17:50. Vi anser därför att Philips är det bästa köpet i dag.

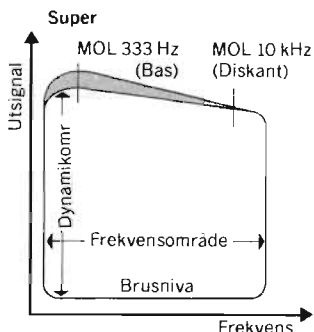
”

"bästa köp" kassettest

(Nr 10/77)

Så här säger vi på Philips:

Vi är glada för det fina betyget. Philips som uppfann kompaktkassetten arbetar ständigt med att förbättra dess kvalitet. Detta har nu resulterat i en uppdatering av Superkassetten som tex fått en ökad känslighet framförallt i basområdet. Dessutom större dynamikomfång. Nedanstående figur illustrerar några av de viktigaste egenskaperna hos ett kassetband. Den grå ytan symboliserar var Philips Super har fått ökade prestanda.



Specifikationer	Super
BIAS	0 dB
MOL 333 Hz	+ 4 dB
MOL 10 kHz ²	0 dB
RFR 10 kHz ²	0 dB
RTS 333 Hz ³	0 dB
S/N (A-filter)	62 dB
Ekoeffekt	- 54 dB
Frekvensomfång	30 - 14000 Hz

* Jämfört med DIN Reference Tape T308S. Mätningarna utförda enl DIN 45512.

"Bästa mekaniska uppbyggnaden" säger Hifi & Musik

Philips kassetter, som köps mer än något annat märke i Sverige, är ensamma om att ha FFS. Det är en konstruktion som ökar driftsäkerheten. Risken för bandtrassel är så gott som obefintlig. **Tryggt att veta, inte minst för den som har kassettspelare i bilen.**



Skulle en Philips-kassett ändå krångla inom ett år från det du köpt den — så får du en ny. Byt där du köpt den.

PS. Vi har också uppdaterat Philips Standard som fått bättre signalegenskaper i diskantområdet och större dynamikomfång.



Till sist vill vi säga att tekniska mätningar inte helt kan avgöra kassetten's verkliga kvalitet. Inget instrument kan avgöra hur du uppfattar ljud. Det kan bara du själv. Prova därför vilken kvalitet som passar dig bäst. Varje kvalitet har sitt användningsområde. Välj den som passar din utrustning.

PHILIPS



Technics SU/SE-9600: Gedigen och särpräglad

★ *En massivt solid kombination utgör de här båda japanerna från Technics och början av 1970-talet.*

★ *Den mekaniska kvaliteten är påfallande och just det här slaget av exklusiva förstärkare kommer mångas ideal nära – kanske för att det inte handlar om en dagsaktuell skapelse av allra modernaste och mest förenklade slag!*

★ *Trots i dagens konkurrens alls inte särskilt märkvärdiga data – de är snarare modesta, på något lysande undantag när – utgör 9600-apparaturen i många avseenden ett intressant alternativ med egen profil.*

★ *Det rör sig om professionellt hållbara doningar med vida användningsområden och betydande flexibilitet.*

★ *– En sorts Hi fi som tycks vara i utdöende, skriver Ulf B Strange om själva konceptet. Det kan i dag ses som uppfordrande kreativt; ett som överlämnar åt användaren själv att forma ljudet...*

■ ■ Som nästan allting annat är Hi fi-industrins produkter underkastade modeväxlingar. Nykonstruktioner och projektstudier hetsas fram i accelererat tempo i dag långt mindre på den grund att befintliga modeller, typer och utföranden skulle vara så underlägsna "nästa generations" att de inte duger, utan att ljudindustrin/materielleverantörerna av krassa marknadsskäl måste tillgodose mode- och trendkraven. Vårst utsatta är förstas japanerna, som själva bäddat för det ursprungliga eländet genom att tidigt börja fresta sin jättstora hemmamarknad med två modellsortiment per säsong; något man sedan många år hur gärna som helst skulle vilja ta sig ur. Men ingen törs börja; inte på den industrisektor som är inriktad på masstillverkning i varje fall.

Det låter sig säga, att det varje år kommer fram komponenter och kretslösningar som bildar självklara utgångspunkter för förbättringar. Men oftast rör det sig ju om begränsade sådana, data- och prestandahöjande insatser på en viss punkt. Helheten påverkas ändå kanske bara marginellt. De mindre utvecklade kretsarna kommer fortfarande att utöva ett avgränsande inflytande på resultatet.

Som påpekats i RT tidigare baseras en hel del "nyheter" i ljudindustrin i dag på en i konsumtionsvarusammanhang originell syn: Man berövar apparaterna detalj efter detalj ur det traditionella mönstret i stället för att tillföra dem utbyggda resurser! Det hela sker under förevändning att dessa avskalade produkter skulle ge en totalt sett bättre ljudkvalitet, något som åtskilliga inte utan fog tvivlar på. Allt beror ju på hur sådant görs! Hela den några år gamla diskussionen om diverse kretsars påstådda, degraderade inverkan håller också, glädjande nog, på att nyanseras.

Det är en sak – en annan, och för konsumenten lite mera förrädisk, är att man på industrihåll ju inte är dummare än att man ser en strålande chans till merförsäljning tack vare det här, något ofrivilliga, basmodultänkandet: Den traditionella förstärkaren blir alltmera en slät låda men därför inte precis billig... då kunden också kräver tonkontroller, filter och andra faciliteter erbjuds han (hon) en hel

stapel med diverse tillsatselektronik; en läcker serie "moduler" med våldsamt förfinade steg som ger allt det gamla och mera därtill men till en teknologisk och prisnivå som, snart sagt, kräver minst lika utbyggda förbindelser med villiga kreditgivare som vid ett köp av en mindre bil...

Jag tror mig inte vara ensam om de här funderingarna, som föranletts av månadens provningsobjekt, 9600-kombinationen från Technics-märket.

Technics 9600 en föregångare – och den sista i sitt slag...?

Apparaterna 9600 (resp de lite mindre utrustade 9200) kom ett stycke in på 1970-talet och innebar då en japansk state of the art-satsning. Och varför inte en med global betydelse? Det då ganska nya märket Technics (benämningen fann den dåvarande förstärkarkonstruktören, nuvarande chefen för högtalarutvecklingarna, herr Iishi, på en eftermiddag, och Matsushita, som inte ville märka alla koncernens i kvalitet skiftande stereoprodukter med National, Panasonic etc utan skilja ut den nya toppkategorin från de mera ordinära grejerna, accepterade ögonblickligen namnet, som går fint på flertalet språk och marknader) hade vid den tiden bakom sig en superdyr statuskombination som hette 10000. Den fick man aldrig fram i några stora kvantiteter. I stället slog produktutvecklare och kretskonstruktörer inom the Stereo Division till med en följdutveckling, där "allting" som låg i tiden tagits upp: 9600 fick den moderiktiga, murriga brunmetallfärgen, den fick de höga fronterna med de "bärbygglar" som sedan dess återfunnits också på de allra tunnaste och slimmaste små höljen man gör, och styrkretset fick alla de finesser man kunde bygga in, överta resp utveckla från 10000.

År 1978, i Hästens år, för att låna japanernas tideräkning, är 9600 borta från Technics-sortimentet sedan nästan ett år tillbaka. Sensommaren 1977 återfanns bara 9200 i katalogerna, och då detta läses torde också den ha utgått.

I stället har Technics, liksom hela Japanindustrin, satsat på ett mode som övervägande innebär små, tunna och många moduler; Hi fi-grejer enligt byggstensprinciperna. Här har enstaka data vässats påtagligt. Men om en jämförbar helhet likt förbaskat låter bättre låter jag vara osagt liksom frågan



Fig 1. Technics SU-9600/SE-9600, 34,1 kg förstärkeri av den ypperligaste mekaniska klass och med en förstärkare som i resursrikedom är alldeles otidsenlig...

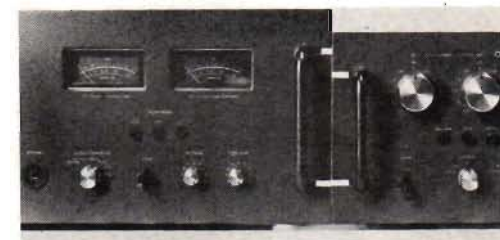


Fig 2. "Modulerna" för för- och slutsteg är lite olika stort tilltagna, vilket inte ger något estetiskt vällyckat intryck. Djupet är heller inte detsamma. Vid inbyggnad bortfaller denna kritik. Märk de massiva stativhandtagen/bärbygglarna.

om precis alla kan tillgodogöra sig "de separata" finesserna.

Hur som helst, på vår svenska marknad kommer 9600 att finnas kvar under hela år 1978, har det sagts mig, och jag tycker det är ett bra skäl till att granska produkterna. Ett annat är att de alltså representerar en åtminstone för tillfället utdöende art av Hi fi, som många torde sakna.

I en apparat som 9600, byggd efter gårdagens uppfattning om exklusiva utrustningsdetaljer, har man nämligen på traditionellt vis "allting" tillgängligt i ett hölje. Finesserna är alla beprövade saker, inga hugskott. Apparaturen tar ingen större plats, tack vare koncentrationen. Den går lätt att bygga in. Och för den inte ointressanta köparkategori som gärna använder en korrektionsförstärkare med utbyggda möjligheter som SU-9600 resp ett bra kraftsteg som SE-9600 för alla slags halv- eller helprofessionella musik- och talproduktioner, AV-jobb, PA-uppdrag etc blir det rätt mycket enklare att, vid behov, släpa ut två enheter på det s k fältet än kanske fem stycken, oaktag dessa fem kanske är någon dB bättre och ännu flexibla. Tänk exempelvis på de mängder av filmföretag som finns i vårt land (och på andra håll), där man håller fast vid nästan urgamlra grejor för att de gör precis det jobb som väntas av dem till bästa pris och där driftsäkerhet är vad som prioriteras, inte superdata. Bestämt har den gamla skolans doningar en stor marknad som inte kan bortses från, en ljudteknisk sådan mera än en subtil Hi fi-avsättning.

Finessbemängd förstärkare ger en oanad flexibilitet

"Stereo Control Center" står det graverat på fronten till SU-9600, förstärkaren. Den har stora likheter med Luxmans (C 1000) så prisade tonkontrollmöjligheter i form av en uppsättning valbara övergångsfrekvenser (linjär ekvalisator saknas dock) etc och här finns en mängd andra, beaktansvärda konstruktionsdrag, främst då möjligheten av att kunna påverka varje stereokanal individuellt över både basen och diskanten, för vilket ändamål fyra stora reglage återfinns upptill. Detta är en oskattbar tillgång för användare som inte primärt ser till Hi fi-krav hemma utan behöver ett flexibelt redskap för ljudformning i skiftande lokaler, i



Fig 3. Den spaciösa ytan över förstärkarens bakre panel ger utmärkt plats för också stora kontakter till anslutningarna. Uttagen t h är förstås igenlagda i Sverige. Av fotot framgår inte hur dekorerat "topplocket" är med scheman och kopplingsexempel.

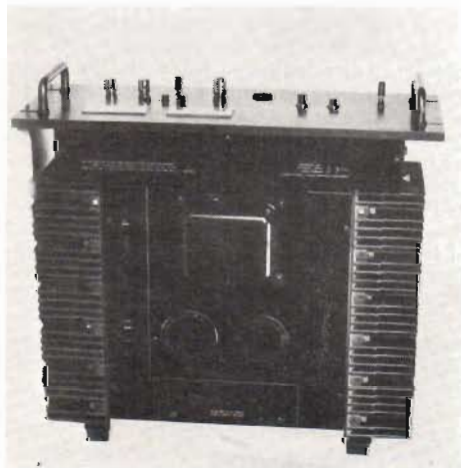


Fig 4. Så här ser slutsteget ut uppifrån. Trafo och jätte-elytar ligger precis i mitten av det oerhört gedigna chassiet, där kyldelarna inte är skadligt vassa. Bra!

produktionssammanhang osv utan att fördensskull vilja sätta in en fk-variator. Men, som både Bengt Olwig och undertecknad framfört tidigare i RT, också i en rad situationer för övrigt vill man kunna påverka stereobilden med långt mera utbyggda och individuellt symmetripassade medel än vad gängse stereoförsteg medger. Technics SU-9600 är utmärkt på den här punkten och nästan unik. Man har ett jämförelsevis stort reglerområde för både bas- och diskantregistret, se tillverkardata; man reglerar in varje 2,5 dB-steg mjukt men tveklöst tack vare rattarnas stegkoppling (till 12,5 dB).

Raden av tryckknappar under de fyra rattarna — sex stycken — innebär dels urkoppling av alla tonkontrollergrepp ("defeat"), dels det nödvändiga valet av lyft över tonkurvan: Man väljer här genom intryckning om frekvensgången skall påverkas upp eller ned från antingen 125 eller 500 Hz i fråga om basområdet eller från 2 000 resp 8 000 Hz, om vi avser diskantregionen.

Aktiveras 125 Hz blir alltså djupbasen påverkad medan tonkurvas mellersta förlopp förblir opåverkat.

Vill man expandera diskanten sker samma sak; man slipper de annars ofrånkomliga deformationerna av mellanregistret. Technics påpekar bl a att 8 kHz-väljaren ger en ljudbild som medger en god jämförelse av två mm-pick uper, då "delikata" nyanser ofta skiljer dem åt i denna högtregion.

Längst ned på fronten bredvid nätbrytaren sitter tre kantigt avflåsade vridomkopplare. Det är hög- och lågpåpassfilterväljarna. Dessa har tre lägen inkl "off" och båda ger en kurvkaraktäristik om 18 dB/oktav. Sätts lågfiltert i läge 30 Hz, sänks alla basfrekvenser lägre än 30 Hz med ovannämnda brant. Läge nr två väljer 15 Hz som skärnings-

punkt. Denna fungerar alltså i praktiken som ett rumbfilter eller ett man kan lita till vid avspelning av oplana skivor som kommer att vålla muller i högtalarna (modulationsdistorsion).

High-filterets motsvarande lägen är 10 och 15 kHz, vid vilka frekvenser diskantnehållet i programmet sänks med 18 dB över oktaven. Man har alltså hyggliga möjligheter att påverka bandbrus, skrapljud från skivor eller fm-väsande, också om tonkontrollerna i praktiken — se mätningarna — inte fullt ut motsvarar pappersdata. — Det har ju knappast någon japansk apparat visat sig mäktig till hittills.

Avspelningsreglaget bredvid är utformat likadant som filterväljarna. Fem lägen: Stereo, vänster plus höger som monogrunderad signal, reverseringsläge med växlade höger/vänsterinformationer, plus ett med enbart vänster samt slutligen enbart höger kanal återgiven i båda ljudkällorna.

I mitten av frontpanelen ligger nedtill två treläges skjutomkopplare som heter Tape Monitor Selector resp Recording Mode Selector. Första omkopplarens funktioner hänför sig till faktum att två bandapparater går att ansluta SU-9600 och att medhörning, dvs lyssning under inspelning, kan ordnas, liksom avlyssning efter band. Lägena heter Tape 1-2, Source och Tape 2-1. Det hela fungerar på sedvanligt sätt i play back och med inspelningsapparatur om två eller flera tonhuvuden.

Recording Mode innebär också här en nu hos bättre stereoförsteg traditionell funktion, överföring av inspelad signal från en bandkälla till en annan, dubbnig eller samtidig inspelning på t ex ett kassettdäck och en bandspelare eller annan kombination. Sätter man ovannämnda bandkontrollomkopplare i läge "programkälla" (source) under inspelning blir ingångsväljarna frikopplade från bandlysningskretsarna. Invald programkälla, aktiverad genom knappatsens upptill, kan då höras utan omkoppling under överföring av signal från ett band till annat.

Knappatsens ifråga omfattar fem ingångsväljare. De är växelverkande, d v s den knapp som trycks in passiverar återstoden. Två grammfonogångar finns, och Phono-knappen måste först tryckas in, innan funktionen blir operativ genom att de till samma knapp ihopförda funktionerna Phono 1-2-lägena användes. En radioingång och två högnivåingångar för tape fullständig (Aux 1-2).

Av tillverkardata på annan plats framgår tillgängliga känsligheter och arbetsimpedanser. De båda grammfonogångarna är utförda så, att ettan är fix med 2 mV i 25-50-100 kohm medan tvåan håller känsligheten 1-3 mV i samma laster. Försteget SU-9600 höll länge ställningen som industrins kapablaste grammfonogångssteg med att i rent standardutförande erbjuda inspänningsmöjligheten 450-1 350 mV (Phono 2) resp 900 mV (Phono 1). De svenska SHFI-mätningarna talar bara om ca 900 mV.

"Ljudbibeln" 9600-mätningar

är lite positivare än RT:s, vilket kan tyda på en bättre intrimmad och jämnare serietillverkning än i början — våra exemplar är mycket tidiga. De är heller inte s-märkta eller leveranstrimmade i Sverige.

► För försteget uppges i SHFI-mätningarna 69 dB och slutsteget, som är mätt separat, håller där 81 dB för 1 V inspänning vid såväl 4 som 8 ohms last.

► Ingen av mätningarna når tydligen upp i de 73 dB som förstärkaren skall hålla enligt data.

► För slutsteget uppges uteffekten av SHFI enligt FTC till 128-136 W/kanal, beroende på undersökt frekvensområde.

► För förstärkarens inspänningsstälighet blev 960 mV — uppgivet maxvärde från National i Sverige är 900 mV exakt.



Fig 5. Slutstegets bakre panel. Att en polskruv kan ses avslagen hänför sig till ett transportmissöde under en demonstrationsturné. Hela kontaktplattan är utbytt. Högtalaranslutningar med skruvad kabel. Märk de rejäla gummiklossarna och baksidans "bulkar" av gummi, som förstärkaren kan vila på stående.

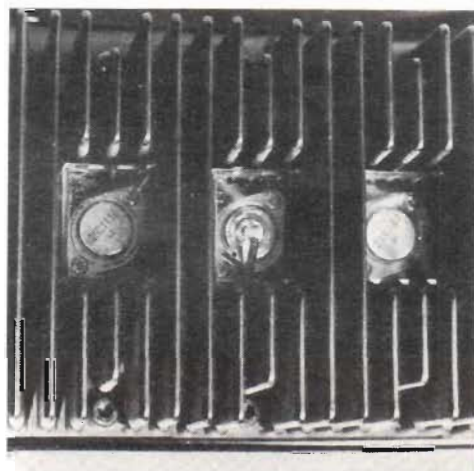


Fig 6. De japanska halvledarna som utgör sluttransistorer och effekteringskretsar sitter monterade sex på var sida, försänkta i kylkropparna på SE-9600.

Varierbar ingångskänslighet och valbara lastimpedanser

För förstärkarens goda resurser och framsynt koncipierade kretsar omfattar en varierbar förstärkning för Phono 2-ingången. Den återfinns inom reglagegruppen nedtill t h. Med detta vred kan man anpassa ingångskänsligheten från 1 till 3 mV, som framgått ovan, och kretsen, som är märkt "gain" och steglöst kontinuerlig, ger inställningarna 1, 1,5, 2, 2,5 och 3 mV. Den här förstärkningskopplingen är bra till mycket, beroende naturligtvis på ansluten pick up, och den underlättar givetvis stort anpassning till identisk nivå för det fall man har två avkännare anslutna och vill bedöma ljudet från respektive pick up så rättvisande som möjligt. Direkt verkande på Phono 2-ingången och dess förstärkningsgrad är den intill belägna omkopplaren, som bestämmer ingångens impedans i tre lägen, 25, 50 eller 100 kohm, alltefter optimal belastningsimpedans för pick upen. Också Phono 1 har en dylik väljare i form av den längst tv belägna omkopplaren, som alltså inverkar enbart på ettans ingång.

"Telefon-knappen" eller mutingen saknas inte heller på Technics 9600. Ett lätt tryck med fingret dämpar signalen med 20 dB, här som på så många andra Hi fi-apparater från Japan.

Det balansreglage som finns längst ned t h är steglöst och, åtminstone på den provade apparaten, lite trögt samt i sin metalliska glatthet något svårt att få grepp om. Balansen är besiffrad från 0 till 5 i båda riktningarna. Vanligen rör man ju inte balansen, men här, med den lite mera utbyggda 9600, kan den ha en vidare användning än annars, tack vare förekomsten av de goda möjligheterna till individuell kanalpåverkan som finns. Balansratten

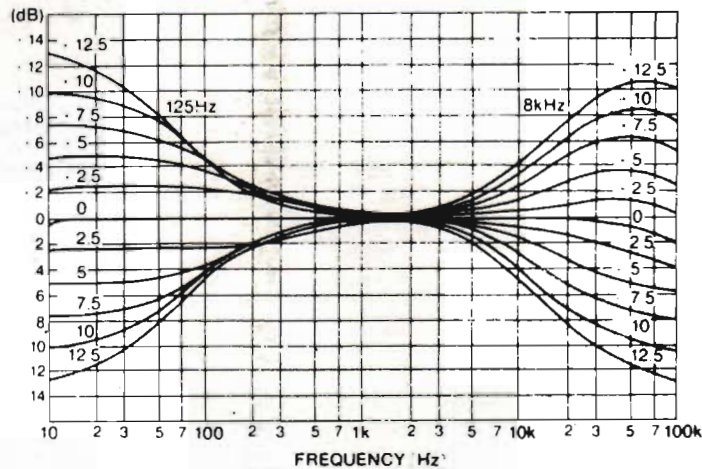
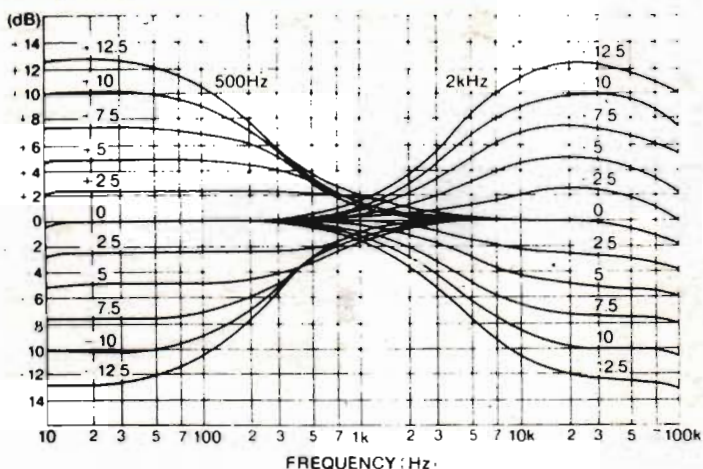


Fig 7, a - b. Tillverkarens framställning av tonkurvornas frekvensgång vid aktiverade tonkontroller. Märk bandbreddsskalan 100 kHz. Tänk mittfrekvens ca 1 500 Hz.

finns ju numera också i mycket högklassiga apparater som en undanskymd och med volymen hoplagd potentiometer; här har vi alltså en (separat) funktion som åtminstone tillverkaren menar vara viktig (Technics talar i sin litteratur om "ofta dåligt balanserade program" i höger-vänsteravseende). Japanskt sätt att möblera kan förstås ge osymmetri i ett rum.

Den stora och med täta snäpplägen (22 steg) försedda volymratten uppe till är en av industrins allra bästa, så distinkt och ändå lättglidande den fungerar. Mellan 0 och -30 dB är den stegad i 2 dB-intervaller. I likhet med de övriga rattarna och omkopplarna på SU-9600 utstrålar den mekanisk precision och hög kvalitet i förening med bästa intrimning. Potentiometern är av mångavkännande bredbanetyp med stor kontaktyta, vilket ger försumbara distorsionstillkott. Dämpatsen är av konstantimpedanstyp. Bruset från volymkretsen är lågt.

Den bakre panelen på förstärkaren ger gott om plats för alla anslutningar, se fig 3. En nackdel som de nu med dagens mode allt tunnare och smalare förstärkarna har att dras med är ju inte minst den ibland löjligt lilla ytan för alla kontakter som skall trängas över en tättdisponerad panel. Icke så här!

Som framgår har de två bandapparaternas anslutningspaneler lagts på två underkontakter inom om vita fält, vilket är utmärkt.

De dubbla utgångarna till slutsteget har likaså sammanförts över ett inramat område (i mitten). RT:s ex, som översänts direkt från tillverkaren i Osaka, Japan, har de ursprungliga interna effektuttagen - sex stycken för 300-500 W - kvar på bakre panelen, vilket är något alldeles för bekvämt, behändigt och kabelsparande vid uppkoppling för att de besynnerliga Kråkvinkel-förbud vi har i Sverige mot dem i längden skall kunna bestå, det inses varje gång man har att göra med ett vad jag kallar förtörst exemplar av en förstärkare. Ett slags motsvarighet till de svenska sär-regler för avgasrening ägarna av flertalet nya bilar nu förbanar å det hjärtligaste. Samt ett handelshinder. RT har återkommande upprädd röst i redaktionstelefonen som undrar hur det här kan försvaras? Ja, frågan är ju Semkos, inte vår. Det är kunniga tekniker som konstruerat apparaterna i syfte att de (=apparaterna) skall användas på avsett sätt, inte som elektroexekutionsredskap. Hela världen (i princip) har accepterat detta - med ett känt undantag, alltså!

En sak att måhända kritisera: Eftersom det här är en fleringångsförstärkare borde SU-9600 ha fått ytterligare en jordningsklämma, som numera är standard på t ex Technics nya SU-9070, 9090 m fl.

SU-9600 har, på numera välkänt Matsushitamåner, hela panelöversidan disponerad som inetsade blockscheman, kopplingar etc. Försteget har riktigt vackra tonkontrollfigurer och filterkurvor över plåten i guldtryck.

Konservativ men gedigen uppbyggnad Spänningsmatningen väl tillgodosedd

Det inre av försteget SU-9600 motsvarar dess gedigna yttre. Det stort tilltagna formatet har ju ytterligare den fördelen, att kretskort och kopplingar inte behöver trängas ihop på en värmekänslig,

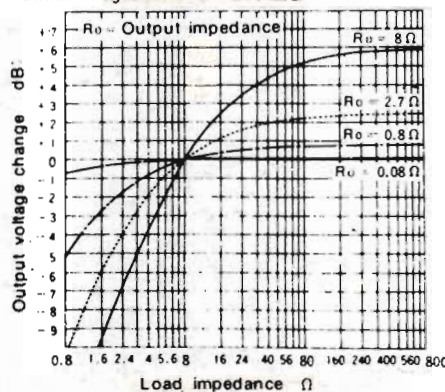


Fig 8. Technics framställning av relationerna mellan belastningsimpedansen (R) plus spänningen (emk) till lasten då utgångsimpedansen R₀ ändras och impedansväljaren aktiveras.

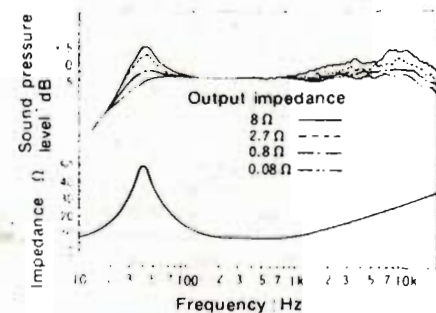


Fig 9. Karakteristiska variationer för ett högtalarelement i impedanshänseende. Se texten.

svåråtkomlig och lätt interferensstörd liten yta, utan här finns god plats.

Apparaterna är ju tillkomna epoken innan det blev fashion med dc-kopplade steg och med detta följande krav på extra god jordning, skärmning etc. Dock finns inga bärande anmärkningar att rikta mot 9600 ändå, trots att det inte finns dessa stora jordskenor m m som man är van vid att se numera. Komponentmontaget är mycket välgjort, kretskorten vettigt disponerade och väl lödda och man har undvikit allt sladdigt kablage i "lös vikt" som kan vålla brumslinor, induktion eller störd signalgång. Omkopplare och potentiometrar är av hög performance-typ med grova och hållbara axlar, fint lagrade och väl infästa och lågshällna - trots många hundra timmars användning av RT-exemplaren och tusentals tryckningar och vridningar (kombinationen har, oavsiktligt, också varit ute på demonstrationsturné) märks ingen som helst kvalitetsförsämring. De här inställningsorganen är tveklöst inte påvisbart sämre än de toppdyra, milspecade grejor som dagens bästa USA-High Fidelity-donningar ofta försetts med. Det är bl a mycket på den

grunden man kan tro på den här förstärkaren som professionellt använd vid t ex ljudsättning av film, som estradelektronik o s v.

Hos Technics har jag heller aldrig sett exempel på slarvigt eller "improviserat" montage av låt oss säga motståndsnät invid eller runt omkopplare. Matsushita torde vara industriell ledare då det gäller automatmontering av komponenter, firmans egna Panaset-automater erbjuder en nästan överklig precision vid kretskortsmontage av både horisontella och vertikala komponenter, trots en oerhört uppdriven hastighet. Också våglödningsmaskinerna är Matsushitas egna, och de har utvecklats speciellt för varje divisions krav på lödningsarbetena där.

Väl vetande vilka förutsättningar som gäller även vid det slags småsignaltransitering som blir aktuell i en förstärkare med dess spänningsförhållanden har Technics-teamet försett SU-9600 med en konstantspänningskälla i nätdelen för alla matningsförhållanden. Utgångspunkten har givetvis varit att så långt möjligt eliminera den inverkan som kan ske mellan kanalerna till följd av fluktuationer upp eller ned i inspänningstillförseln. Man var tidigt lyhörd hos Matsushita för det väsentliga i att säkra stabila arbetsförhållanden, oavsett omgivningsbetingelserna.

Eftersom förstärkeriet bli därför inte väsnas eller utsätter lyssnaren för smällar vid tillslag, är firmans uppmaning om att använda mutningswitchen (-20 dB) vid påkoppling en överloppsgärning, åtminstone på vår marknad (om man alltid dragit ner volymen, nota bene).

Både korrektionsnäten och tonkontrollerna i SU-9600 utgörs av differentialförstärkarkopplingar. Uppbyggnadsmässigt sett utgör inte 9600 något i dag särskilt nytt eller avancerat, vilket säkert många ser som en fördel! Inga oprövade supernät, inga barnsjukdomar. Går vi till korrektionsdelen i ingångssteget sågs den visserligen vara "unik", men vad vi har är ett i fyra steg utformat, direktkopplat nät som utgörs av ovannämnda, direktverkande differentialkoppling med tre steg och en avslutande emitterföljare. Jämn förstärkning genom alla steg har eftersträvat, och förstärkarens signal/brusförhållanden hjälps upp av förekomsten av en lågbrus-PNP-transistor i ingångssteget.

Den goda dynamiken man vill åt är ju beroende av att ingångssteget kan handskas med högst olika signaler och inte minst högnivåförlagda sådana. De egenskaperna bör ju heller inte gå förlorade i efterföljande led. Därför har bl a stabiliteten i dessa rönt omsorg vid koncipieringen av förstärkaren. Så kan man se förekomsten av t ex den höga spänningen om 160 V i det avslutande steget. Tack vare denna - och lite till i nätverksväg - kan detta försteget handskas med de ännu i dag respektingivande inspänningsnivåerna om nästan en volt från pick up (!) under den mycket låga distorsionen 0,02 % vid 1 kHz som tillverkaren anger.

Lågbrushalvledare återfinns också i tonkontrolldelen av förstärkaren. Den är måttligt återkopplad och är uppbyggd kring ett trestegs direktkopplingsnät, i vilket ingår två differentialförstärkarsteg jämte en emitterföljare. Låg distorsion, högt S/N och breda insatsområden har varit målsättningen - utan att göra försteget instabilt eller utsatt för

MÄTRESULTAT OCH TESTDATA

Mätobjekt: Förförstärkare, stereo plus effektdel, dito

Fabrikat: Technics, Japan

Tillverkare: Technics/Matsushita Panasonic Stereo Division, Osaka, Japan

Utförande: Ej S-märkt förförstärkare/kontrolldel. Ej S-märkt effektförstärkare

Serietillverkningsnummer: AB 6318/C 032, AB6316/C 021

Typbeteckning: SU-9600/SE-9600

Apparaterna har bestått av: Tillverkaren

Mätningarna utförda: Augusti-oktober 1977

Provingsperiod: År 1977-

1. Fastställande av maximalt tillgänglig uteffekt som medelvärde (rms) vid frekvensen 1 kHz vid samtidig drivning av båda kanalerna och till dess inträdande klippning blir iakttagbar på oscilloskop.

Vänster kanal

Höger kanal

Resistiv belastningsimp

	Utspänn	Uteff	Klirr thd	Utspänn	Uteff	Klirr thd
4 ohm	22,6 V	177 W	0,031 %	26,8 V	180 W	0,033 %
8 ohm	30,7 V	118 W	0,018 %	30,9 V	119 W	0,020 %

2. Uteffektmätning enligt FTC-norm vid 0,1 % total övertonshalt.

Frekvens 20 Hz

Frekvens 20 kHz

	160 W	160 W
4 ohm		
8 ohm	121 W	113 W

3. Klirrförekomsten som total övertonsbildning, thd, uppmätt för vänster kanal över 8 ohms belastningsimpedans. Fyra effektuttagsnivåer, tre frekvenser.

Frekvens:	Effektuttag:	100 W	6 W	1 W	50 mW
100 Hz		<0,01 %	<0,01 %	-	-
1 kHz		0,01 %	<0,01 %	<0,01 %	<0,01 %
10 kHz		0,014 %	0,01 %	<0,01 %	<0,01 %

Anm. Mätningarna har också referens till de längre ned visade analyserna av övergångsdistorsion resp spektrogrammet vid 100 W uteffekt samt skillnadstondistorsionsens karakteristik.

4. Intermodulationsdistorsionsfördelning: Här vänster kanal vid två impedansförhållanden. Mätning enligt SMPTE; frekvenserna 50 Hz/7 kHz utstyrda i förhållandet 4:1, varvid procentuella värdena blir följande.

Belastningsimpedans

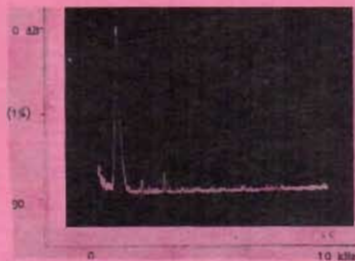
4 ohm

8 ohm

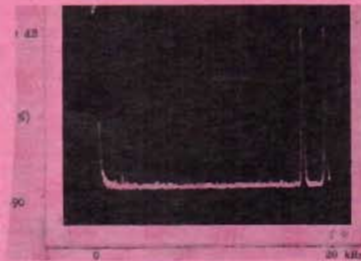
Uteffekt

-150 W	0,040 %	-100 W	0,013 %
-1 W	0,027 %	-1 W	0,025 %

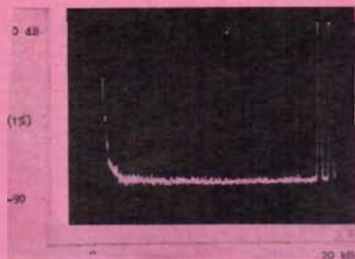
5. Uppmätningar av skillnadstondistorsion. Utspänning: 10 V - 0,9 V, belastningsimpedans 8 ohm.



a) spektrogram upptaget vid 1 kHz frekvens och 100 W ut under analys av hela frekvensområdet mellan 0-10 kHz; övertonsbildningen därvid 0,01 %.



b) spektrumanalys av skillnadstondistorsion vid frekvenserna 18 och 20 kHz med signal in på högnivåingång (Aux) resp uttagen över högtalarutgången på slutsteget. Effektuttag 100 W och avsökt område 0-20 000 Hz.



c) spektral skillnadstonanalys av distorsionen i RIAA-korrektionsnätet i försteget. Undersökta frekvenser 19 och 20 kHz vid utspänningen 0,9 V på bandutgång. Totalt avsökt tonområde: 0-20 000 Hz.

6. (Halv)effektbandbreddsmätning. Värden relativt -3 dB-punkterna och en fixerad klirrförekomst om 0,1 %:

Last 4 ohm 10 Hz - 44 kHz

Last 8 ohm 7 Hz - 60 kHz

7. Frekvensområdet hos 9600-kombinationen. Vid 1 W ut har tonkurvan fallit 1,5 dB vid resp 13 Hz och 52 kHz.

8. Max inspänningskapacitet på gramfoningång vid 1 kHz och begynnande överstyrning (= max 0,7 % thd) på bandutgång. Värde: 910 mV = 0,015 %.

9. Skillnadstondistorsion i gramfonförstärkaren vid 0,9 V ut på bandutgången. Se punkt 5 c.

10. Överhörningsdämpning, mätt från vänster kanal till höger. Signalen påford gramfoningången samt en högnivåingång under mätning vid två frekvenser.

Frekvens	1 kHz	10 kHz
Ing Aux	76 dB	70 dB
Ing Phono	75 dB	63 dB

11. Signal/brusförhållande, mätt enligt DIN 45 550 resp IEC-norm med 50 mW uteffekt vid 1 kHz i 8 ohms last. Kortslutet ingång, ingångsspänningar enl uppgivna känslighetsvärden.

Linjärvärde enl DIN

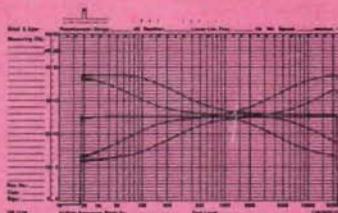
IEC 268, vägningskurva A

Ing Grammofon 57 dB 63 dB A

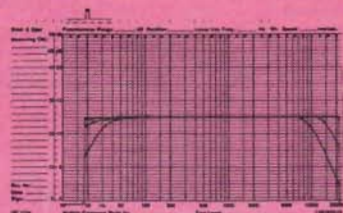
Ing Högnivå 59 dB 63 dB A

Med stängd volymkont 60 dB 64 dB A

Anm. För SU-9600 gäller att klippning kan registreras (= 0,01 %) över 10,7 V utspänning i 10 kohm.



12. Registrering av tonkontrollernas reglerområde. Mätning med 50 dB-potentiometer, likriktare rms, undre frekvensgräns 20 Hz, skrivarhastighet 315 mm/s. 11 stegs områdesverkan.



13. Inverkan av förstegets hög- och lågpasfilter över tonområdet.

14. Loudnessfunktion: Fysiologisk volymkontroll finns ej.

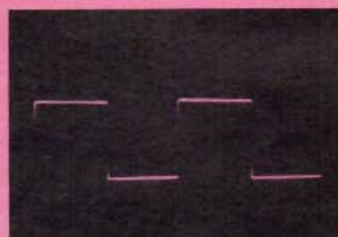


15. Undersökning av förförstärkarens RIAA-normanpassning. Korrektionskurvan upptagen på bandspelarutgång. Streckat förlopp avser strikt normkorrektion.

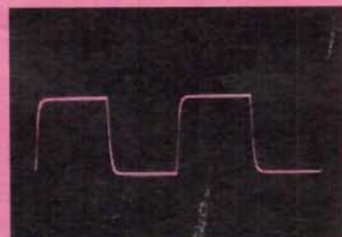
16. Kantvågsvär. Registrering vid 1 W uteffekt och 8 ohms belastning. Tre frekvenser undersökta.



a) 100 Hz

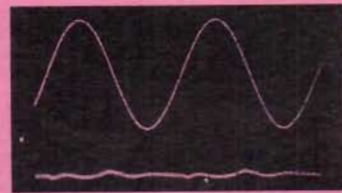
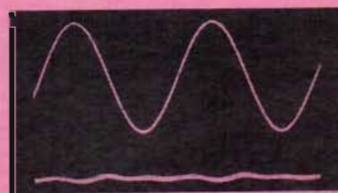


b) 1 kHz



c) 10 kHz

17. Granskning av övergångsdistorsionen. Uteffekt 1 W i 8 ohms last. Två frekvenser, 1 resp 10 kHz.



a) 1 kHz, mätområde motsvarande 0,1 % klirr.
b) 10 kHz, mätområde samma.
c) 10 kHz, 0,1 % mätområde, x/y-kopplat oscilloskop; klirrförekomsten = mätinstrumenteringens egenvärde.

Mätningarna utförda vid Lab Electronics/Studio Decibel, Stockholm.

Mättekniker: Civ ing Stefan du Riez. Mätningarna utförda i en omgivningstemperatur av: +23°C.

Instrumentering:

Tongenerator, skrivare: Brüel & Kjaer, NF

Funktionsgenerator: Interstate

Oscillator: Sugden

Distorsionsanalysator: NF

Intermodulationsanalysator: Amcron

Spektrumanalysator: Hewlett-Packard

mV-meter: Sennheiser

Vägningsfilter: Sennheiser

Oscilloskop: Tequipment, Advance

Belastningsmotstånd, konstlast: Dale

Oscilloskopkamera: Polaroid

RT provar

bandbreddsberoende olinearitet. Med alla tonkontroller och filterverk urkopplade skall en helt rak karakteristisk uppnås.

Närmare diskussion om detta följer i kommentarerna till mätningarna.

Supergediget slutsteg: SE-9600 Små men exakta instrument ingår

Då vi nu går över till effekt delen, SE-9600, märks ett par dimensionsberoende olikheter som i varje fall jag tycker är en klar estetisk miss av Technics. Slutsteget är ca 5 cm djupare än förstärkaren och tillika mer än 2 cm högre i frontmättet. Detta medför ett störande osymmetriintryck då apparaterna ställs bredvid varandra. Det naturliga blir att bygga in båda två i stativ eller att använda dem som på vårt foto med det värmealstrande slutsteget ställt ovanpå kontroll delen. Längdmåten för fronterna är ju identiska. Man kan undra över varför apparaterna inte dimensionerades med samma höjlesmått? Ett ännu litet omfångsrikare försteg hade ju inte varit kritiskt, i all synnerhet inte på USA-marknaden, där ju grejor skall vara voluminösa. — Se fig 2.

Allt nog, här har vi att göra med ett lika solitt som i sin funktionalism vackert bygge. För både SE och SU gäller att höljena är överlägset väl integrerade i helheten och att de använda profilerna, genomföringarna och plåtkvaliteterna är av synnerligen hög klass. Båda förstärkarenheterna är också, trots en betydande viktskillnad, föredömligt väl balanserade. Slutsteget har sin stora kloss till tungt kapslad transformator förlagd precis i mitten av chassiet i den stora försänkningen, där också de två tankelektrolyterna sticker upp.

En vanligen alldeles förbisedd detalj är de gummi- eller metallfötter på vilka elektronikapparater står. Också rätt tunga enheter kan ha klena och ojämnt iskrivade fötter. Technicskombinationen har en uppsättning av de grövsta gummiklossar jag sett. Den står verkligen stadigt på underlaget och rätt högt upp från det så kyluft kan cirkulera.

Det kassaskåpsliknande höljiet i SE-9600 med återkommande hela centimetern (!) tjock längsgående stålplåt i fronten är också upplånsat under till för värmeavledning och ventilation.

De sex sluttransistorerna är placerade längs höljets gavlar, försänkta i de tvärgående kylkropparna med sina kraftiga flansar som bultats ihop med det centrala chassiets förstävningar. Kyldelarnas utformning är värda beröm — inte bara då för att de sällan tenderar till att bli varma ens vid utdragen drift med höga effektuttag utan för att de tillhör de få vilka man kan råka dränga handen i utan att få huden sönderskuren av sylvassa, människofientliga strukturer. RT:s medicinske medarbetare, kirurgöverläkaren *Jörgen Gundersen*, har också riktat kritik mot att alltför många moderna förstärkare kyldelar helt enkelt är farliga vid en olycka, då kross- och skärskador blir följden. Technics mjukt profilerade och avrundade sidostycken kan sägas vara alldeles riskfria i dessa avseenden.

Kikar vi runt hörnet på SE-9600 finner vi som hos SU-9600 samma förnuftiga, grovt tilltagna hårdgummistöd bak till att vila apparaten på då man förflyttar den med grepp i bärbyglarna. En bra detalj, en bland många praktiska och underlättande hos de här japanerna.

Bakre panelen är annars lika odramatisk som hos förstärkaren. I ena kanten — se fig 5 — återfinns ingångsklämmorna och längst ned sitter de fyra paren kontakter för de två högtalarpar man kan koppla upp. Kontakterna är av skruvanslutningstyp, och hur impedansfördelningen vid ett resp två par blir kan ses av tillverkar data. Men vare sig man har 4, 8 eller 16 ohms högtalare går det bra att driva åtminstone ett par, oavsett impedans.

Frontpanelen på slutsteget uppvisar de utstyringsinstrument som ju med dagens apparatgeneration i de övre kvalitetsklasserna vuxit ut till ibland väldigt "metrar". Technics här aktuella är små — bakom rejält tjocka "rutor" — och inte särskilt tydliga med hänsyn tagen till att de kan förmedla mera information än om bara effektuttaget. Det är fråga om toppnivåmetrar, elektriskt sett, och skalan är baserad på en 8 ohms last. Har man då 16 ohm, kan meterutslagen inte tolkas utan vidare och inte

heller vid 4 ohm, i förra fallet gäller att utslagsvärdet då halveras för givet effektal, medan man vid 4 ohm naturligtvis fördubblar det avlästa värdet. Under instrumenten, som är belysta, churu kanske inte alldeles avläsningsvänligt (kontrasten kunde vara bättre), återfinns tre tryckkopplare, märkta $\times 1$, $\times 0,1$ och $\times 0,01$.

Aktiveras förstnämnda knapp, gör man en direktavläsning av den decibel- och watt-indelade dubbla skalan, där 0 dB är 100 W i 8 ohms högtalarlast. De två andra värdena indikerar givetvis en avläsning som 1/10 resp 1/100 del av instrumentutslaget. Den praktiska användningen av det här följer självklart det aktuella effektuttaget. Drar man lägre än 20 W ur steget blir visarutslagen svårsläsbart små, och man väljer då helst ett förstörande område. Som sådana är instrumenten hos testexemplaret alldeles invändningsfria och svarar föredömligt väl mot aktuell belastning på klämmorna, har vi funnit. En kurios detalj är att i ägarhandboken avbildas instrumenten med omvända plus- och minustecken, — 20 dB har blivit +20 och toppvärdet, +3 dB, har fått minusmarkering. 200 W har utsatts som ett toppvärde. Det lär man inte få ut, trots en annars positiv distans till märkdata. . .

Övriga detaljer på fronten är de två rattar som ger individuell reglering av nivån ut för vänster resp höger kanal. Från 0 till 10 är de steglöst löpande och här innebär 10-läget en ingångskänslighet om 1 V, maximum.

Den gradvisa reduktion som inträder mot 0-läget kan, varnar tillverkaren, ge hörbar distorsion till följd av för låg nivå i förstärkarens avslutande steg, om ingångsnivån tillåts minska alltför drastiskt.

"Stand by"-läge hos effekt delen som har valbara utgångsimpedanser

För- och slutsteg i 9600-kombinationen har ju individuella stötdelar och är oberoende av varandra, elektriskt sett. Det till/frånslag som SE-9600 har startar alla kretsar i den och illuminerar toppspänningsinstrumenten. Tack vare att man kan bryta bort ingången, kan man med ett handgrepp tysta hela förstärkeriet utan att först bekymra sig om anslutna ingångar och deras programkällor eller om vilken ställning volymratten råkar ha. Technics understryker att man får förstärkaren 100-procentigt tyst med den här omkopplaren i *off-läge*, vilket kan te sig självklart, men man är då inne på apparatens rent professionella detaljer och lämplighet. Det gäller möjligheten till ett *stand by-läge* och snabb aktion med alla inställningar gjorda på förhand. I väntan på det är förstärkaren stum, javisst. Stabilisering efter tillslag tar någon sekund.

Nästa switch väljer man aktuella utgångsimpedanser med. Man anpassar alltså dämpningsfaktorn, noga besett. Som tillverkaren hjälpsamt framhåller, förefinns i flerväxelsystem betydande skillnader i impedanskaraktäristik mellan lågtonområdets element och de anslutande. Generellt gäller, att om förstärkarens utgångsimpedans ökas, dvs dämpningsfaktorn minskas, kommer dämpningen av större signalförändringar i basområdet att bli svag och förorsaka ljudet att bli luddigt eller odistinkt. Omvänt har det giltighet, att ljudet kan bli för hårt och onyanserat skarpt för det fall utgångsimpedansen faller, varvid dämpningsfaktorn ökar och antar alltför högt värde. Som bekant är en högtalares impedanskurva en mycket skiftande företeelse och ingenting konstant. Den varierar på ett frekvensberoende sätt, se fig 8-9 som lånats ur Technics litteratur. För gängse Hi fi-ljudkällor har här 400 Hz ansetts bilda nivån för en nominell impedans. En förstärkarens utgångsimpedans medför att utspänningen kommer att variera i en högtalarlast med ett frekvensberoende mönster. Eftersom förändringarna i utspänning är avhängiga impedansnivåerna, kommer ljudtrycket som frekvensfunktion att vara föränderligt hos högtalaren, som Technics framställer det bekanta förhållandet i fig 9 avses ett enda högtalarelement. (Utspänningen i lasten ändras, trots att belastningsvärdet är oföränderligt.)

SE-9600 använder en koppling som Technics (och Matsushita) länge nyttjat i form av en avkännande bryggkrets, som kompenserar impedansmönstret på utgången. Kretsen arbetar så, att förstärkningen och utspänningsvariationerna till

högtalarlasten hålls strikt kontrollerade och inte förändras från förhållandena vid 8 ohm, vilket gäller som normalt över ett ganska stort variationsområdet. Se fig 8. Impedansväljaren kan ställas in på något av värdena 8 ohm, 2,7 ohm, 0,8 ohm resp 0,08 ohm (=normal). Till dessa värden relateras uppgivna dämpningsfaktorer 100, 10 etc.

I övrigt återstår hörtelefonuttaget, som alltså inte förlagts till försteg men vilket regleras av dels nivåinställningarna, dels förstärkarens volyminställning, samt väljarna för de båda högtalarparen man kan koppla in (=Main resp Remote). Närbrytaren är lokaliserad till nedre vänstra hörnet.

Konstruktivt sett är den här skapelsen baserad på en symmetrisk Darlingtongkoppling med differentiating och en direktkoppling på utgången, alltså en kondensatorlös högtalarutgång med gynnsamma dämpningsegenskaper över lågfrekvensområdet. Differentialkopplingen övergår i ett emitterföljarssteg med ett lastreducerande transistorpar och vilket ger låg utgångsimpedans till efterföljande förstärkarsteg. Spänningsförstärkaren använder en konstantströmkrets som en lasttransistor, dvs vad man brukar kalla en strömspegel. Noga matchade, seriekopplade effekttransistorer bildar slutsteget. Alla använda komponenter är japanska. De har samtliga valts med tanke på totalt låg distorsion och att tillförsäkra driftförhållandena breda marginaler till alla kritiska värden med stora linjära arbetsområden, varför tillförlitligheten — återigen en professionell aspekt — prioriterats. Den kondensatorlösa kopplingen är ju högst beprövad vid det här laget. För SE-9600 framhålls att distorsionen kunnat hållas låg i slutsteget, tack vare emitterföljardriften och att graden av motkoppling i slingan hållits nere till förmån för hög stabilitet och goda marginaler vid alla drifttillstånd över hela frekvensområdet.

Som man kunde vänta vid OCL-drift används balanserade spänningar genomgående för att hindra transient, olinjär distorsion till följd av spänningsprång. Hög de-stabilitet och eliminerande av den branta distorsion som ofta uppstår till följd av höga utteffter har stått i förgrunden vid konstruktionen, som också tillkom de där då övergångsdistorsion var livligt debatterad. Sk cross over kunde man också långtgående eliminera tack vare symmetrin i kretskopplingen och halvledarnas arbetsätt. Likaså dök här upp begreppet "transient crosstalk", som initierades av växelverkan mellan kanalerna — allra värst för handen då en brant körare till signal infann sig, med följden att arbetsspänningen fluktuerade.

Effekt del med tre skyddskretsar Mycket goda termiska egenskaper

Från det tidiga 1970-talets nya förstärkare känner vi också igen allt ordande om skyddskretsarna. Technics SE-9600 är försedd med tre slags skyddskretsar: Först finns den i alla sådana förstärkarkonstruktioner obligatoriska "stryparkretsen", som slår till så fort de-förekomst på utgångarna kan avkännas. Det är en reläkoppling som slår av hela driften vid de-detektering. Den här använda kopplingen sägs vara en originalutveckling av Matsushita. Reläets kontaktestans påverkar icke signalen och tonkvaliteten sägs förbli opåverkad också efter många års bruk. Så har vi det heller inte ovanliga skydd som träder till vid kortslutna högtalarklämmor: Anslut en abnormt låg impedans till dem (eller annan olämplig åtgärd vidtages) slår en strömrusningshindrande krets till och klipper av driften. Ett tredje, rent termiskt "skyddsnät" finns också i form av en värmekännande detektor, som är programmerad att bryta om avkänd temperatur stiger över en viss gräns. Ett relä triggas då att slå av nätströmmen.

Förstärkaren har ju fullt synliga och väl utvecklade kyldelar för sina sluttransistorer, och skulle dessa bli varmare än 50° C i kontinuerlig drift finns två gula små märklappar anbragta över kylelementen. Dessa varningspunkter färgas orange i händelse av överhettning. Det utgör tecknet till att man inte bör lägga fingrarna mot metallen förrän överhettningstillståndet hävts.

Luftcirkulationen är hur som helst utmärkt till kylpaketet och grupperingen av krafttransistorerna har medfört korta ledningar från ingångarna. I en föregående provning har temperaturberoende fak-

Tillverkardata Technics 9600:

Förförstärkaren/kontrolldelen SU-9600

Ingångskänslighet/impedanser
Grammofoningång 1 2 mV/25 kohm, 50 kohm, 100 kohm
Grammofoningång 2 1 mV ≈ 3 mV/25 kohm, 50 kohm, 100 kohm
Högnivåingångar; tuner, Aux 1-2 Do bandspelare, tape deck 1-2 resp avspelnings band (play b) Max ingångsspänning grammofon, Phono 1-ing 900 mV Phono 2-ing 450-1 350 mV Klirr, thd 0,02 % Intermodulationsdistorsion Signal/brusförhållande, över Phono 1-ingång 73 dB över Phono 2-ingång 69-76 dB över programkälla ansluten radioingång resp Aux 1-2 95 dB Frekvensgång, -avvikelse för grammofoningångarna RIAA-normkurva inom ±0,3 dB +0dB -3 dB från 2 Hz till 100 kHz

för radioing, Aux 1-2 Tonkontrollernas reglerområde Baspåverkan 11 steg, fr 50 Hz: -12,5 till +12,5 dB 11 steg, vid 20 kHz: -12,5 till +12,5 dB

Diskantpåverkan 125, 500 Hz 2 och 8 kHz

Övergångsfrekvenser, Basen 15 Hz, 30 Hz, skär med 18 dB/oktav 10 kHz, 15 kHz, skär med 18 dB/oktav -20 dB

Filtreverk, Högpasfilter Lågpasfilter Muting, påverkar volymen Utspänningar och impedanser Märkspänning klämmorna för utgångarna 1 och 2 1 V över 600 ohm Max utspänning dito 11 V över 600 ohm Bandspelarutgångar 1-2 i Recording Out-koppl 100 mV över 600 ohm Matningsspänningar, Omställbara 110 V - 240 V

Dimensioner 450 x 173 x 375 mm Vikt 10,5 kg

Effektförstärkaren SE-9600

Uteffekt mätt vid 1 kHz vid kontinuerlig drivning av resp kanal i 4 ohms last 165 W + 165 W Dito, lastimpedans 8 ohm 110 W + 110 W Som ovan men båda kanalerna drivna samtidigt; 4 ohms last 165 W x 2 Dito, lastimpedans 8 ohm 110 W x 2 Kontinuerligt effektuttag med båda kanalerna drivna över området 20 Hz - 20 kHz 165 W x 2 i 4 ohm 110 W x 2 i 8 ohm

Klirr, thd 0,08 % Intermodulationsdistorsion (Halv)effektbandbredd med båda kanalerna drivna i 8 ohms last -3dB-punkterna vid 5 Hz - 60 kHz +0, -3 dB från 5 Hz till 150 kHz

Frekvensområde och -avvikelse Signal/brusförhållande Brum och restbrus Dämpningsfaktor, Belastningsimpedansen 8 ohm 100, 10, 3, 1 Belastningsimpedansen 4 ohm 50, 5, 1, 5, 0,5 Ingångskänslighet/inimpedans Belastningsimpedanser, Högt 1 (Main) eller 2 (Remote) 4 - 16 ohm Högtpar 1 plus 2 8 - 16 ohm Nätspänningsmatning 110 V - 240 V, omställbar 960 W

Effektbehov 450 x 193 x 426 mm Dimensioner Vikt 23,6 kg 9600-kombinationen importeras till Sverige av Technics generalagent/dotterbolag National Svenska AB, Stockholm.

Tab 1. Här framgår dämpningsfaktorn för högtalare om 4-16 ohms impedans då förändringar inträffar med utimpedansen, enligt Technics.

Output impedance	Damping factor		
	16 Ω	8 Ω	4 Ω
0.08 Ω	200	100	50
0.8 Ω	20	10	5
2.7 Ω	≈ 8	≈ 3	≈ 1.5
8 Ω	2	1	0.5

WERSI electronic
Väst-Tyskland

Sensationell ny generation byggsatsorglar för

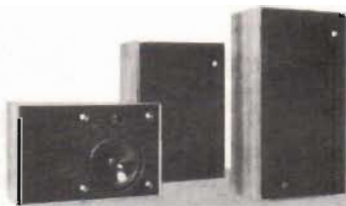
proffs hem konsert kyrka orkester



WERSI
orgel ab
Box 2003, 141 43 Huddinge

Utställning:
SONO - elektronik
Sexmansv. 5, Huddinge
08-711 31 60

Live
sound.
Din referens
och vår.



**REFERENCE
SERIES**

...om ljudet är viktigt för Dig

HARRY THELLMOD AB
HORNSGATAN 89-117 21 STOCKHOLM TEL. 08-68 0745 VX

Informations-tjänst 20



ÄNNU FLER
DIREKT-
GRAVERADE
SKIVOR FÖR
FINSMAKARE!

Direktgravur är ett annorlunda sätt att spela in musik. Varje ton fångas direkt i lacket utan mellanled - det finns ingen chans till redigering och "förbättring" av den ursprungliga musiken. Den måste vara perfekt. Sällsynt levande klang, låg distorsion och en imponerande dynamik kännetecknar dessa skivor, gjorda i begränsade upplagor för kräsna lyssnare.



CHARLIE BYRD (CCS 8002)
Den berömda gitarristen spelar tillsammans med basisten Joe Byrd, batteristen Wayne Philips, den kvinnliga flöjtisten Paula Hatcher samt basunisten Bill Reichenbach. Skivan bjuder bland annat på ett långt och inspirerat trumsolo av utmärkte Wayne Philips.



PETER NERO: THE WIZ (CCS 6001)
Mycket hörvärde pianisten Peter Nero dels ensam, dels med stor orkester. Han spelar bl.a. melodier ur "Jesus Christ Superstar".



THE FOX TOUCH (CCS 7001)
Klassisk musik spelad av organisten Virgil Fox. Han spelar Bachs Toccata, adagio och fuga, Toccata och fuga i D moll, dels en Toccata ur Symphonie Concertante av J. Jongen. Del 2 av The Fox Touch kommer inom kort. (CCS 7002)
Tidigare utgåvor:
DIRECT DISCO (CCS 5002)
SAN FRANCISCO LTD (CCS 5004)
LAURINDO ALMEIDA (CCS 8001)
Den direktgraverade skivan från Crystal Clear finns hos välsorterade HiFi-butikor.

Generalagent:
TONOLA GRAMMOPON AB.
Tel. 031/41 88 14.

Informations-tjänst: 21



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**

"for those who can hear the difference"

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 Sprengelring - Tel. (6103) 64000

Greece B & C. Panayiotidis S.A., 3, Paparrigopoulou - Athens - Tel. 234529

Iceland E. Farestveit & Co. H.S., Bergstadastreti 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 Skandinavisk Elektronikk A/S Østre Aker Vei 99 - Oslo 5 - Tel. 150090

Portugal Centelec Lda., Av. Fontes Pereira de Melo 47 - Lisbon - Tel. (19) 561211

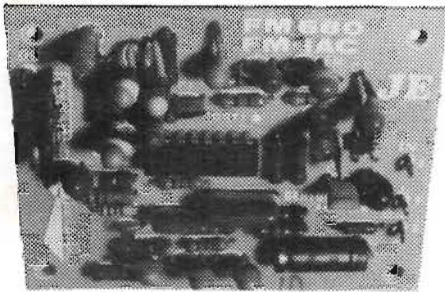
Spain Liorach Audio S.A., La Granada 34 - Barcelona 6 - Tel. 2171554

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

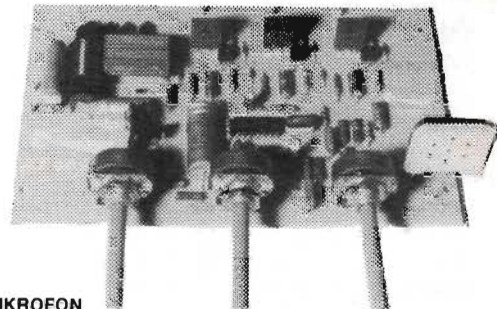
JOSTI NYTT från *Electro-Bygg*



IAC-STÖRÄTAREN!!!

Nu finns Philips berömda IAC som byggsats att montera i bil el. vanlig FM-radio för att eliminera störningar.
Drivsp. 12 volt 20 mA.
Byggsats FM 680

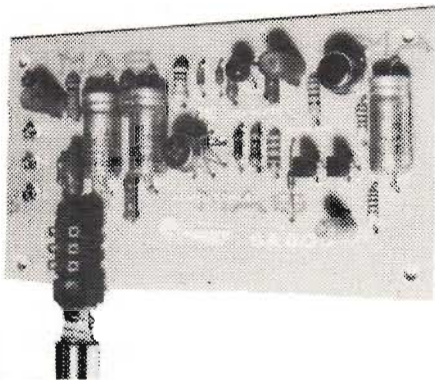
ca 79:-



3-kanals ljusorgel m. MIKROFON

200 Watt p.kanal. Behöver ej kopplas t. förstärkaren, end. till lamporna o. 220 volt. Lamporna blinkar i takt m. musiken m. bas-, mellan- och diskantregister.
Byggsats AT 685

ca 213:-



Integrerad **SNABBTELEFON** best. av sats m. IC-förstärkare (SA 600) o. del m. omkopplare (SA 601). Med end. SA 600 har man huvudstation + bystation. Med SA 600 + 601 får man en huvud- och fyra bystationer, med 4 SA 600 + 4 SA 601 har man en fullgd snabbtelefon m. FYRA huvudstationer som kan prata i kors.

Drivsp. 15-18 volt DC. Högt.-anslutning 150 ohm.

Byggsats SA 600 Snabbtelefon

Byggsats SA 601 Omkopplarkort

1116 Högtalare 150 ohm

ca 76:-

ca 48:50

ca 30:25



"Rinnande Ljus"

Ny ljusorgel med ljus som "vandrar" antingen i takt med musiken eller egen inbyggd generator. 4 utgångar på max 400 Watt/st.
Byggsats AT 868 Rinnande Ljus

ca 245:-

ULTRALJUD!!!

Ny byggsats som kan användas som "fotocell" el. med hållkretsen AT 761 att sätta på och stänga av t.ex. TV'n. Räckvidd 5-6 m, drivsp. 9 Volts batteri.

Byggsats AT 760 Ultraljudsmottagare

Byggsats AT 761 Hållkrets f. relä

Byggsats AT 765 Ultraljudssändare

ca 110:-

ca 24:-

ca 76:-

SLAVBLIXT

En enhet som styr extra blixtaggregat så att det går samtidigt med huvudblixten på kameran.

Drivsp. 9 volt DC fördröjn.tid ca 20 nanosek.

Byggsats AT 636

ca 42:30

DIAGRAMMAPP på SVENSKA. Förbättrad upplaga innehållande diagram, kopplingsschema, komponentförteckning, byggbeskrivning samt utförliga bruksanvisningar till JOSTI byggsatser.

Byggsatserna är moderna och 100% avprovade, uppbyggda på tryckta kretskort. Bl.a. ingår förstärkarkonstruktioner av såväl germanium- som kiselteknik från 1/2 till 120 Watt, såväl MONO som STEREO, elektronik till bilen, båten, automatiska styrenheter, mätinstrument, strömförsörjningar, samtalsanläggningar, antennförstärkare m.m.

Varje konstruktion är lättfattligt uppbyggd så att även den som inte är "elektronikgeni" kan ha glädje av denna bok. Ca 500 sidor i behändigt A5-format, jättestort bildmaterial.

Varunr 1000

ca 35:-

JOSTI ELECTRONICs "GENERALKATALOG"

på ca. 400 sidor innehåller beskrivningar, bilder och data på inte mindre än 2 125 olika elektroniska prylar, bl. a. byggsatser, högtalare och delningsfilter med sammankopplingsexempel, halvledare, data- & ekvivalentlistor - och mycket, mycket mer!!! Flerfärgstryck. 12:- plus porto

Till
ELECTRO-BYGG ■ JOSTI ELECTRONIC
Box 1107, 251 02 Helsingborg

Namn.....

Adress.....

Postadress.....

Ev. Kundnr.....

Obs Glöm ej fylla i namn o. adress!

RT3 - 78

Sänd mig "GENERALKATALOG" pris 16:- i förskott el. 17:- mot postförskott. (inkl.frakt)

Sänd mig DIAGRAMMAPP. varunur. 1000 mot postförskott, frakt tillkommer.

Sänd mig..... mot postförskott

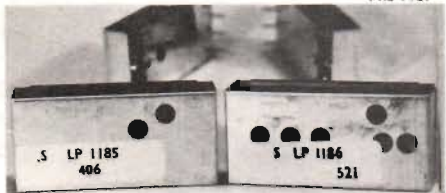
ALLA PRISER INKL MOMS Leveranser över 450,- fraktfritt
Förskotts betalning kan ske genom insättning på vårt postgiro 298177-7 eller bankgiro 162-8098 eller genom check utställd på oss. OBS! 10,- frakt vid förskotts betalning.
Vill Du veta mer så ring eller skriv till oss - telefon 042-13 33 73 Affärsadress Karlsgatan 9. Där träffas vi mellan 9.30 och 17.30, på lördagar till 13.00. ORDERMOTTAGNING DYGNET RUNT.

BYGGSATSER FRÅN CÅ-ELEKTRONIK



Digitalklocka 741 i byggsats. Lättbyggd och driftsäker digitalklocka med indikatorer i form av sju-segents siffror. Visar sekunder, minuter och timmar. Som klockrets används MM 5311. Då denna krets har BCD-utgångar kan klockan kompletteras med tillsats för väckning samt till och från-koppling av ex. vis bandspelare. I byggsatsen ingår alla delar utom låda och nätkabel.

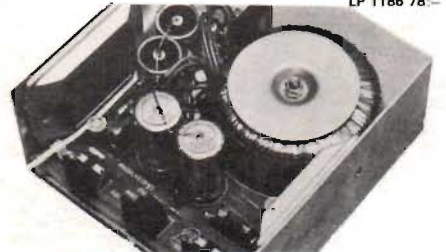
Pris 119:—



Moduler för FM-radio

Med dessa färdigtrimmade moduler från Philips kan man utan svårighet bygga en högklassig FM-radio. LP 1186 är HF-modulen och innehåller oscillator, blandare och första MF-steg. LP 1185 är MF-modul och innehåller MF-förstärkare med begränsare och detektor. HF-steg är urkopplingsbar AFC. Datablad med inkopplingschema medföljer.

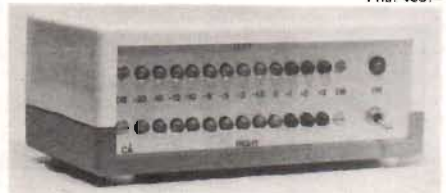
Pris: LP 1185 62:—
LP 1186 78:—



Effektförstärkare 753

2 x 30 W, i byggsats. Detta slutsteg är bestyckat med 2 stycken Sanken hybridförstärkare SI-1030G. Data: frekvensomfång vid full utteffekt 6 Hz – 72 kHz inom 1 dB, 3 Hz – 100 kHz inom 3 dB. Frekvensomfång vid halv utteffekt 6 Hz – 112 kHz inom 1 dB, 3 Hz – 155 kHz inom 3 dB. Distorsion vid full utteffekt mindre än 0,14 %/1 kHz, 0,20 %/10 kHz, 10 W/kanal mindre än 0,14 %/1 kHz, 0,17 %/10 kHz, vid 0,5 W/kanal mindre än 0,13 %/1 kHz, 0,18 %/10 kHz. Brum och brus rel. full utteffekt lägre än –103 dB. Dimensioner: bredd 156 mm, djup 152 mm, höjd 70 mm. Vikt ca 1,8 kg. Tillslag av nätspanningen sker med hjälp av ett relä, som likspänningsmatas från förstärkaren. Levereras komplett med byggbeskrivning men utan hölje.

Pris: 409:—



Toppårsvisande utstyringsindikator, typ 768.

Med denna indikator inkopplad till bandspelaren har man en perfekt kontroll av den inspelade signalens styrka. Tack vare att indikatorn inte har den mekaniska tröghet som ett visinstrument har, minskas risken för överstyrning vid inspelning av transient musik (t.ex. från piano). Skalan består av 12 lysdioder graderade från –20 dB till +3 dB. De tre högsta graderingarna är markerade med röda dioder, de övriga med gula dioder. Maximal känslighet för att få 0 dB indikering är 200 mV. Frekvensgången är inom 0,5 dB mellan 20 och 20 000 Hz. I byggsatsen ingår byggbeskrivning, låda med färdig frontpanel och nätled. Lådan har dimensionerna 154 x 85 x 60 mm.

Pris: 389:—

CD-4 dekodare för diskret 4-kanal, typ 754, i byggsats.

Med denna dekodare erhålls 4-kanalljud vid avspelning av skivor enligt JVC's CD-4 system. I spåret på en CD-4 skiva finns förutom de "vanliga" stereosignalerna även två FM-signaler på 30 kHz, vilka innehåller den extra information, som behövs för att särskilja fram- och bakkanaler. I denna dekodare sker hela signalbehandlingen i två linjära LSI-kretsar. Dekodern är lätt att trimma in. Drivspänning 13 volt ca 120 mA. Kretsverket har dimensionerna 80 x 230 mm. Byggbeskrivning medföljer.

Pris: 379:—

SQ-dekodare för 4-kanals matrisssystem, typ 756, i byggsats.

IC-bestyckad 4-kanalsdekodare för det av CBS utvecklade matris-systemet SQ. Dekodern är försedd med fram/back-logik för att få maximal separation mellan alla kanaler. Enkelt intrimning. Drivspänning 18–24 volt ca 60 mA. Maximal insignal 1,8 volt. Brum och brus –80 dB. Distorsion 0,1 %. Kanalseparation 15–20 dB. Kretsverket har dimensionerna 110 x 137 mm. Byggbeskrivning medföljer.

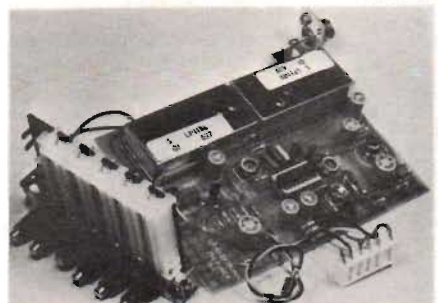
Pris: 259:—



200 MHz frekvensräknare typ 732 i byggsats.

Detta är en synnerligen lättbyggd och prisvärd frekvensräknare för frekvenser upp till 200 MHz. Den är försedd med 2 ingångar A och B. A-ingången arbetar upp till 50 MHz och har känsligheten 10 mV/10 MHz, 25 mV/50 MHz. B-ingången är försedd med ett högkänsligt ingångssteg och en prescaler, som fungerar upp till (och för det mesta en bra bit över) 230 MHz. Känsligheten är 2 mV/70 MHz, 8 mV/120 MHz, 22 mV/230 MHz. Ingångsimpedansen är 1 M Ω för A-ingången och 50 Ω för B-ingången. Max. insignal är 50 V för A och 2 V för B. Tidbasen kan väljas i 5 steg med en upplösning av 0,1 Hz – 1 kHz. Stabiliteten är bättre än 4 x 10⁻⁷ mm efter 2 timmars uppvärmning i normal rumstemperatur. Möjlighet finns för mätning av medelperiodtid över 1–10 000 perioder. Max. frekvens i detta fall 2 MHz. I byggsatsen ingår alla komponenter inkl. oborrad låda och byggbeskrivning. Denna konstruktion är utförligt beskriven i Radio & Television nr 6–7/1973. Dimensioner 280 x 220 x 67 mm.

Pris: 998:—



FM stereotuner för inbyggd, typ 765, i byggsats.

En modulbyggd FM-tuner med IC-bestyckad stereodekoder. Tunern drivs med 24 volt likspänning och drar cirka 60 mA. Inställning av stationerna sker på en avstämningseenhet, där upp till fem olika program kan förinställas. De ingående modulerna för HF-steg och MF-steg är färdigtrimmade och behöver ingen ytterligare justering. Stereodekodern har två trimpunkter för justering av oscillator-frekvens och kanalseparation. Denna trimning är dock mycket enkel att utföra. Data: känslighet μ V för 26 dB S/N. Kanalseparation ca 40 dB vid 1 kHz. Distorsion mindre än 0,5 %. Utspänning ca 0,2 volt. Kretsverket har dimensionerna 102 x 137 mm. Byggbeskrivning medföljer.

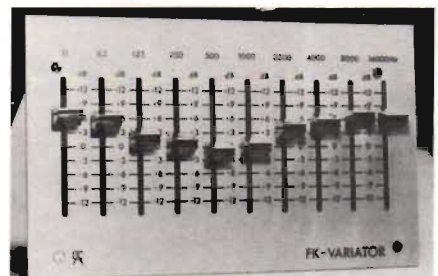
Pris: 309:—



Varvräknare med lysdioder, typ 764 i byggsats.

Detta är en lättbyggd, noggrann och driftsäker varvräknare, som passar alla typer av motorer. 25 lysdioder indikerar varvtalet i steg om 25 varv/minut. Ju högre varvtal, desto fler lysdioder tänds. Beskriven i Radio & Television nr 12, 1976. Alla komponenter monterade på ett kretskort. I byggsatsen ingår alla delar inklusive oborrad låda.

Pris: 182:—



FK-variator typ 749, i byggsats.

Med en FK-variator (eller oktavfilter) erhålls en frekvenskurvekorrektion av helt annat slag än vad som kan erhållas med konventionella bas- och diskantkontroller. För varje oktav finns en potentiometer med vilken man kan reglera nivån +12 dB. Max. insignal 600 mV. Distorsion 0,1 % vid 600 mV ut. Drivspänning 18 volt/26 mA. Levereras med färdig panel. Panelens dimensioner 130 x 220 mm. För stereo erfordras två FK-variatorer.

Pris: 244:—

Störningsdämpare, typ 761.

För komplettering av FM-stereotuners. Inkopplas mellan detektorsteget och stereodekodern. Dämpar effektivt impulsstörningar från ex. bilmotorer. Komplet byggtsats med färdigborrat krets-kort och byggbeskrivning. Beskriven även i Radio & Television nr 5/1977.

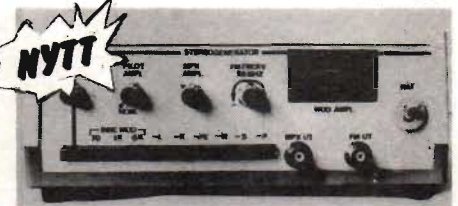
Pris 69:—



Färg-TV-generator 733 i byggsats.

Denna färggenerator för första hand service på färg-TV och enklare videoutrustning har även funnit tillämpningar inom den professionella videosektorn. Den är relativt lättbyggd och mycket enkel att trimma. Den har – till skillnad från många andra servicegeneratorer – helt normriktig synksignal enligt CCIR. Detta innebär att den mottagare som testas, matas med samma typ av signal, som sänds ut från Sveriges Radio. Såväl färgbärväg som linjefrekvens är kristallstyrda. Generatoren lämnar följande testsignaler: prickmönster, gallermönster, schackmönster, bild med variabel vitnivå, gråtrappa, röd bild, PAL-testsignal och färgbalkar med inkopplingsbar vitreferens. Utgångar för video 1 volt, oscilloskopsynk H- eller V-pulser, UHF-signal kanal 37 samt normerade synk- och släckpulser för synk av annan utrustning. Lydsvägen kan modulera internt med 1 kHz eller extert. På baksidan finns kontakter för anslutning av en testbildsgenerator. Färggeneratoren är utförligt beskriven i Radio & Television nr 10 och 11/1973. I byggsatsen ingår samtliga komponenter, oborrad låda samt byggbeskrivning.

Pris: 1 480:—



FM-stereogenerator, typ 778.

En stereogenerator med data i absolut profffsklass. Fullständig beskriven i Radio & Television nr 9 och 10/1977. Komplet byggtsats med färdig frontpanel.

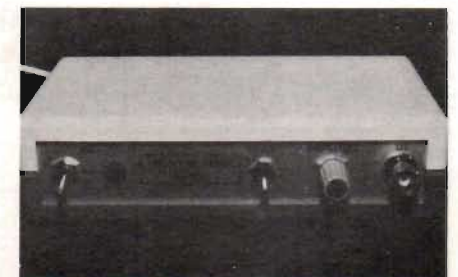
Pris: 1 195:—



TV-spel i färg.

Beskriven på annan plats i detta RT-nummer.

Pris: 319:—



Brusgenerator, typ 759.

Ett värdefullt hjälpmedel vid intrimning av frekvenskurvor hos högtalare i olika rum. Beskriven i RT nr 4/1977. Komplet byggtsats med beskrivning och oborrad låda.

Pris: 179:—

Övrigt:

Fyrkanalspotentiometer med två dubbelpotentiometrar på vardera 5 k Ω lin. Används till balanskontroll vid 4-kanals stereo, position i TV-spel, X-Y data till mikroprocessorer m. m.

Pris: 1–4 st 31:—/st.
5–9 st 26:—/st.
10–st 21:—/st

Siffror, sju-segents, typ MG-17G samma typ som ingår i klocka 741. Pris: 15:— för 6 st

Krets-kort 737 till det i RT 11/73 beskrivna kombinationslåset. Pris 25:—

Sanken SI-1030 G 30W hybridslutsteg med utmärkt data.

Pris: 1–3 st 98:—/st.
4–9 st 92:—/st.
10–st 86:—/st



INGENJÖRSFIRMA CÅ-ELEKTRONIK AB

Fruängsgången 1, Box 633, 126 06 Hägersten
Ordertelefon 08-46 17 50 kl. 12.30–16.00 må–to, 12.30–15.00 fre
Postgiro 19 50 26-0 Bankgiro 490-8448

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



Portabla oscilloskop för varje situation



Från Tektronix breda program av mätinstrument, kan Du alltid finna det oscilloskop som passar just Dig. Bland våra portabla modeller finner Du t.ex. 400-serien vilka ger Dig samma kvalitet på mätningarna på fältet som i labbet.

Eller Du kan välja modell 314. Ett litet kompakt oscilloskop som många gånger är självklart på serviceresan.



Vart till storleken minsta oscilloskop är modell 214, som trots att det är så litet att det ryms i ena handflatan, är dubbelkanaligt med en känslighet från 1 mV/Div till 50 V/Div.

Telequipment D32 och D34 är avsedda för en rörlig och tuff miljö, där många användare ställer krav på precision och tillförlitlighet.



Behöver Du mer än ett portabelt oscilloskop, skall Du titta på DM44, som ger Dig fler fördelar i noggrannhet och tidsvinst i en och samma enhet än Du annars får med flera instrument. DM44 är en digitalmultimeter som monteras direkt på något av de portabla minnesoscilloskopen i 400-serien. Du mäter såväl spänning, resistans och temperatur med digital utläsning direkt på skärmen. Dessutom kan Du mäta tid integrerat med oscilloskopet.

Tag kontakt med någon av våra oscilloskopexperter för ytterligare information eller demonstration.

TEKTRONIX tal att jämföras med.

TEKTRONIX AB

Fack, 171 04 SOLNA. Tel: 08-83 00 80. Göteborg 031-42 70 35.



Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

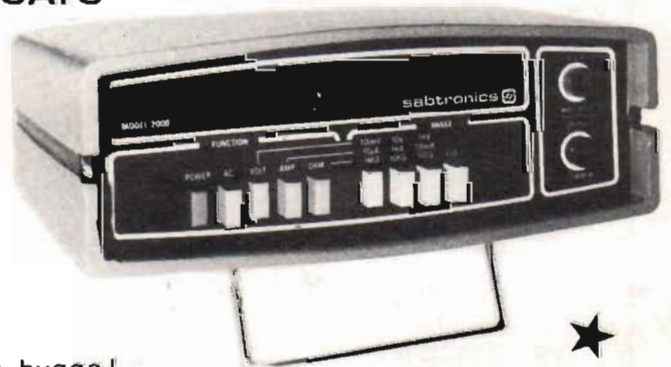
Informationstjänst 74

★ Bygg Din egen ★ DIGITALMULTIMETER!

sabtronics nya Modell 2000 NU I BYGGSATS

ETT 3½ SIFFRORS INSTRUMENT
I PROFFSKLASS!

595:-
inkl.moms.



- * 5 funktioner med
- * 28 områden
- * noggrannhet 0,1 % ±1 siffra
- * automatisk polaritet och nollställning
- * 100 % skydd mot överbelastning
- * 9 mm LED display, batteridrift
- * inbyggd kalibreringsreferens
- * dim. 20 x 16,5 x 7,5 cm, 0,9 kg

Lätt att bygga!

Instruktiv steg-för-steg byggbeskrivning medföljer.

Mätkapacitet!

DC volt: 100 μ V — 1000 V
 AC volt: 100 μ V — 1000 V
 DC amp.: 10 nA — 2 A
 AC amp.: 10 nA — 2 A
 Resistans: 0,1 ohm — 20 Mohm
 Ingångsresistans: 10 Mohm

mefa Electronic Import

Box 4029, 281 04 Hässleholm

Sänd mig mot postförskott ... st. byggsatser à 595:- inkl. moms.

Namn

Adress

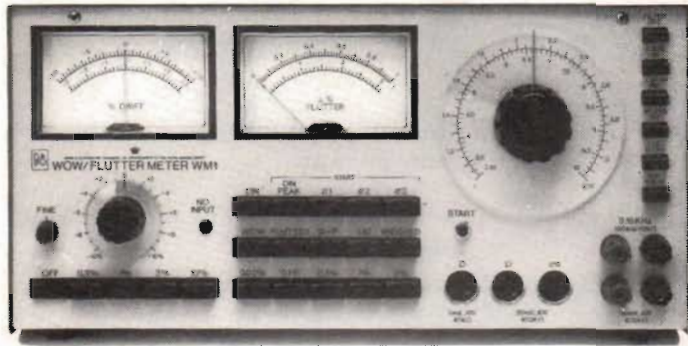
Postnr.

Postadr.

Informationstjänst 25

RADIO & TELEVISION — NR 3 — 1978 31

Wow/Flutter



WOW/FLUTTERMETER WM1 för mätning av wow-, flutter- och hastighetsvariationer på band och skivspelare. Inbyggd frekvensanalysator för uppmätning av felets frekvens.

Instrumentet har filter för mätning av wow och flutter med delningsfrekvensen 6 Hz. Mätfrekvens 3150 Hz.

Mätområde för wow och flutter: $\pm 0,0316\%$ till $\pm 3\%$ fullt utslag i 5 områden.

Pris: **4.990:-** exkl. moms.

SCANDIA METRIC AB

BANVAKTSV. 20 171 19 SOLNA 1 TEL. 08/82 04 00

DANMARK: TEL 02/80 42 00

NORGE TEL 02/28 26 24

FINLAND: TEL 90/46 08 44

Informationstjänst 26

Rundstrålande högtalare exponentialhorn



Byggsatser i olika träslag
samt svart- och vitlack

BÄLLSTA TRÄINDUSTRI AB

Karlsbodav. 12, 161 30 Bromma

Tel 08/29 16 16, 29 95 16

Informationstjänst 28

LJUDIA

HÖGTALARSPECIALISTEN
MARIESTAD Tel: 0501 18345

SENASTE NYHETERNA FÖR ALLA HÖGTALARBYGGARE

Ring eller skriv till oss så skickar
vi broschyren "Senaste nyheterna".

LJUDIA JOHN HEDINS VÄG 23
54200 MARIESTAD
TELEFON 0501/18345

- Ja, sänd mig er broschyr "Senaste nyheterna", kostnadsfritt
 Ja, sänd mig er nya katalog, jag bifogar 5:- i frim eller sedel.
Avdrages vid order

Namn

Adress

Postnummer Ort

MINNEN-NYTT

FRAN
LAGER

GARTANTERÅDE DATA OMGÅENDE LEVERANS
BASTA PRISER VID ALLA KVANTITETER

BIPOLÄRA

93410	256 x 1 bit RAM 45 ns	=bl.a. 82S17, 74S301 mm.
93415	1024 x 1 bit RAM 35 ns/200mW	=bl.a. 82S10, 74S309
93427	256 x 4 bit PROM 50 ns	=8574, 82S129, 74S287 mm.
93446	512 x 4 bit PROM 50 ns	=82S131 mm.
93448	512 x 8 bit PROM 55 ns	=82S141 mm.
93453	1024 x 4 bit PROM 55 ns	=82S134 mm.
82S2708	1024 x 8 bit PROM 70 ns	

MOS, STATISKA

2102	1024 x 1 bit RAM 1000 ns/350 mW	4720 256 x 1 bit RAM 15 mW
21L02-1	1024 x 1 bit RAM 500 ns/180 mW	4721 256 x 1 bit RAM 10 mW
21F02	1024 x 1 bit RAM 350 ns/350 mW	4725 16 x 4 bit RAM 0,2 mW
2114	4096 x 1 bit RAM	
2708	1024 x 8 bit EPROM	
2125	1024 x 1 bit RAM 90 ns	
35351	512 x 8 bit RAM 650 ns	

BEGÄR PRISLISTA — 040-12 04 10

SPECIALPRISER:	128 st 21L02-1 (16K)	-- 1100:-- ex moms
	256 st 21L02-1 (32K)	-- 2100:-- ex moms
	4 st 2708 EPROM	-- 495:-- ex moms

"LOGIK-BÖCKER"

SIGNETICS (INTEGRATED) CIRCUITS. Data för Signetics IC -- TTL, MOS-minnen, Bipolära minnen, Linjära kretsar, Interface, Spänningsregulatorer, Applikationsexempel, beskrivningar på PROM-programmerare över 1000 sidor. Kr. 75:-- inkl. moms och porto.

FAIRCHILD LOW POWER SCHOTTKY. Data för bl.a. 74LS-serien. Kr. 40:-- inkl. moms och porto.

FAIRCHILD BIPOLAR MEMORY DATA BOOK. Data för Fairchild Bipolära minnen -- ROM, RAM och PROM, timing diagram etc. Även beskrivningar på enkla PROM programmerare. Kr. 40:-- inkl. moms och porto.

FAIRCHILD MOS/CMOS DATA BOOK. Data på bl.a. MOS-minnen, CMOS 4000-serien, Klock kretsar, Räknares mm. Kr. 40:-- inkl. moms och porto.

TTL APPLICATIONS HANDBOOK. Data samt tillämpningar på TTL logikkretsar. Kr. 40:-- inkl. moms och porto.
Böckerna kan beställas lämpligen genom insättning till vårt Postgiro 38 82 85-8.

PS Vår Komponent-Katalog 78 kan Du beställa mot en femma i sedel eller frimärken. Postgiroinbet. 38 82 85-8 eller mot postförskott Kr 8:--.



**NORDISKA
TELEPRODUKTER**

N. Skolgatan 29a • 214 22 Malmö • 040-12 04 10

U66 ELEKTRONIK AB



U66 TEXAN Trotjänaren

SVERIGES MEST LÄTTBYGGDA RECEIVER
Byggt i mer än 5 000 exemplar. 2 x 25 watt. FM-stereo. Vill du lära dig medan du bygger kan du köpa vår "pedagogiska skrift" som på 50 sidor förklarar förstärkarens uppbyggnad i detalj.
Byggsats 935:00. Monterat kretskort 1 015:00



BASS DRIVER

Den hittills enda seriösa lösningen på problemet med drivning av centerkanal, ett bashorn el. dyl. från en konventionell stereoförstärkare. Aktivt filter och separat effektsteg om 40W för baskanalen.
Byggsats 500:00. Monterat kretskort 555:00



ELECTRONIC CROSSOVER

Marknadens enda apparat med både elektroniskt filter (18 dB/oktav) och enda separata slutsteg för varje högtalarelement. Standardutförande för centerkanal och trevägs sidosystem, men kan mycket enkelt anpassas till vilken 2- eller 3-vägs högtalare som helst.

Byggsats 1 570:00. Monterat kretskort 1 850:00



CMOS PREAMP

HÖGKLASSIG FÖRSTÄRKARE MED "RÖRLJUD". CMOS-kretsarnas unika egenskaper ger transient-återgivning i toppklass (se RoT nr 4-77). Innehåller även FM-stereotuner och hörtelefonförstärkare. Tillammans med ELECTRONIC CROSSOVER bildar den en 45 watts receiver utan motstycke.

Byggsats 831:00. Monterat kretskort 945:00

Vi har också ett brett sortiment högtalarelement. SINUS, RCF, Isophon, KEF, JBL, Peerless och Philips finns på programmet. Med hjälp av vår unika högtalarväxel kan du i vår butik göra direkta AB test mellan olika bashorn. Där finns också kompletta byggsatser, tillbehör som skumplastfronter, tyg, filterkomponenter, kabel och kontakter. Vill du veta mer så får du vår katalog mot 5:00 i frimärken eller check som avräknas vid order.

U66 ELEKTRONIK AB

butik kontor

Vallgatan 5 Silvergransgatan 5
41116 Göteborg 421 74 V:a Frölunda
tel. 031/117990 tel. 031/293385

HEATHKIT

Ledande i elektronikbyggsatser



Fet multimeter IM-5225

AC och DC spänning
0,1—1000 volt
AC och DC ström 0,01—1000 mA
Resistans 1 ohm—1 Mohm
Polaritetsindikering med lysdioder
Pris: Byggsats 684:— ex moms
Fabriksmonterad 1.074:—
ex moms

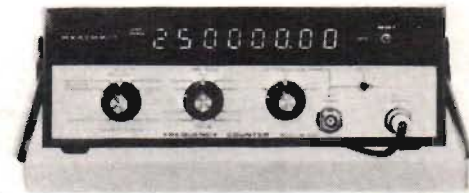
Bildrörsprovare/rejuvenator IT-5230

För de flesta TV-bildrör, även in-line. Separat gallerströmmätare för varje färg. Glödspänning variabel 2—12 volt vid 1 Amp. Pris: Byggsats 618:— ex moms



Digital våg GD-1186

Visar automatiskt vikt med stora tydliga siffror. Displayenheten kan placeras separat för bekväm avläsning. Lämplig för sjukhus och läkarmottagningar. Kapacitet 136 kg, upplösning 100 g.
Pris: Byggsats 688:— ex moms
Monterad 1.232:— ex moms



Hel serie frekvensräknare

Mäter frekvens, periodtid och pulser.
IM-4100, 5Hz—30MHz,
Byggsats 692:— ex moms
IM-4110, 5Hz—110MHz,

Byggsats 1.306:— ex moms
IM-4120, 5Hz—250MHz,
Byggsats 2.039:— ex moms
IM-4130, 5Hz—1GHz,
Byggsats 2.897:— ex moms

HEATHKIT Schlumberger AB
Norr Mälärstrand 76
Box 72081, 102 23 Stockholm 12

Tel: 08-52 07 70
Öppet: Månd.—Fred. 09.00 — 17.00
Lunchstängt 12.00—13.00

Sänd mig gratis katalog

HEATH
Schlumberger

Namn

Adr.

Postnr. Postadr.

deltron

aktuellt

DIODER OCH BRYGGOR

1 Amp plastinkapslad diod mått Ø 2,5 mm, längd 5 mm

Typ	Spänning	Prist/st 100 st*	Prist/st 1000 st	Prist/st 5000 st
1N4001	50 V	0.41/0.50	0.28/0.34	0.24/0.29
1N4002	100 V	0.44/0.53	0.31/0.37	0.26/0.31
1N4003	200 V	0.46/0.55	0.33/0.40	0.28/0.34
1N4004	400 V	0.50/0.60	0.34/0.41	0.29/0.34
1N4005	600 V	0.52/0.63	0.35/0.42	0.29/0.35
1N4006	800 V	0.55/0.66	0.38/0.46	0.32/0.39
1N4007	1000 V	0.60/0.72	0.45/0.54	0.37/0.45

3 Amp. plastinkapslad diod mått Ø 5 mm, längd 9 mm

Typ	Spänning	Prist/st 100 st*	Prist/st 1000 st	Prist/st 5000 st
1N5400	50 V	1.40/1.69	0.98/1.18	0.84/1.01
1N5401	100 V	1.55/1.87	1.08/1.30	0.90/1.09
1N5402	200 V	1.60/1.93	1.12/1.35	0.94/1.13
1N5403	300 V	1.65/1.99	1.26/1.52	1.05/1.27
1N5404	400 V	1.75/2.11	1.37/1.65	1.14/1.38
1N5405	500 V	1.80/2.17	1.44/1.74	1.20/1.45
1N5406	600 V	1.95/2.35	1.55/1.87	1.29/1.56
1N5407	800 V	2.10/2.53	1.66/2.00	1.38/1.66
1N5408	1000 V	2.25/2.71	1.95/2.35	1.62/1.95

1,5 Amp. plastinkapslad likriktarbrygga Ø 8 mm, höjd 5 mm

Typ	Spänning	Prist/st 100 st*	Prist/st 1000 st	Prist/st 5000 st
1.5B-05R	50 V	1.50/1.81	1.15/1.39	1.00/1.20
1.5B-2R	200 V	1.80/2.17	1.38/1.66	1.20/1.45
1.5B-4R	400 V	2.35/2.83	1.80/2.17	1.55/1.87
1.5B-6R	600 V	3.05/3.68	2.35/2.83	2.00/2.40

* Pris per st kr. exkl. moms/inkl. moms

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 31

Sentecs skivspelare



DT8 är direkt driven. Motor och tallrik har byggts ihop till en enda rörlig del. Motorn drivs med likström från ett separat nät-aggreat, och en givare korrigerar strömmen vid minsta avvikelser från inställt varvtal.

Skivspelaren levereras i lättmonterad byggsatsform och finns i helt svart utförande för att matcha SC8 och PA8, eller i slipad aluminium-finish för 77-serien.

DT8 levereras normalt med SME typ 2, men med en speciell täckplatta kan flertalet övriga tonarmar i marknaden monteras.

Sänd mig information om Sentec serie 8

Namn

Adress

Postnr Postadr

SENTEC AB

Upplandskatan 39
11328 STOCKHOLM
Tel. 08-324600

Sentec AB Upplandskatan 39
11328 Stockholm

ACOUSTIC LOUDSPEAKER SYSTEMS

ALLT FÖR HÖGTALARBYGGAREN

50 olika kompletta byggsatser
ACOUSTIC STUDIO

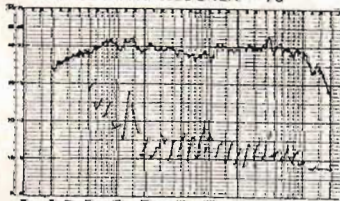
Acoustic - högtalarbyggsatser består av färdigmonterade lådor, valnötspaneler eller i svart betsad ek.

Med byggsatserna följer allt som behövs för att få ett par helt färdiga högtalare i samma finish som ett par fabriksbyggda men till ett mer tilltalande pris.

Pris 1250:-/st

inkl. låda och omslag

Frekvens och distorsionskurva mått för "STEREO HiFi HANDBOKEN" - 78



Demonstration och butiksförsäljning:

Öppet: månd.-fred. 11-18, lörd. 11-14

HIPI KIT, Box 23098, 104 35 Stockholm

Sänd mig gratis nya katalogen 77 med prislista

NAMN:

Adress:

Postnummer: Ort:

ELEKTRO-VOICE

GAMMA

GOODMAN

ISOPHON

JBL • KEF • RCF

CELESTION

PEERLESS

PHILIPS

SEAS • CORAL

SINUS

Högtalarelement, kompletta byggsatser:

Filter
Träbyggsatser
RT-hornet 70-80
Spolar
Pickuper
Kondensatorer
Tyg.
Skumplastfront m.m.
HIPI KIT, Box 23098
S:t Eriksgatan 124
Stockholm
08/33 51 51

Ny adress

ACOUSTIC LOUDSPEAKER SYSTEMS

ACOUSTIC LOUDSPEAKER SYSTEMS

ACOUSTIC LOUDSPEAKER SYSTEMS

LJUDEX



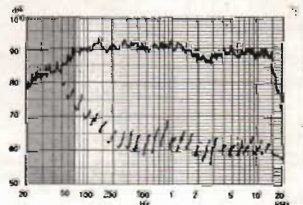
MODELL 5

Prislista (inkl. moms) 1978 ca 2400:-
Vår verk. försäljningspris: 1500:-
Årslös lönelönelös: 1978 ca 2400:-
Högtalarelement: JBL 117

Volym: 51 liter
Frequensområde: 20 - 20 000 Hz
Känslighet enligt DIN: 90 dB
Impedans: 8 Ohm
Princip: Bassreflex
Högtalarelement: bas 1 st, 25 cm, vridbar
mellanbygga 1 st, 10,5 cm vridbar
diskantregulator 1 st, 2,5 cm vridbar
Självsjälvsregulator: 1000, 4000 Hz
Anslutning: 4 m J-stift med DIN kontakt
Mått B x H x D: 38 x 67 x 32 cm
Höjtid: Valnöt, svartek
Tillverkare: Ljudex högtalare, Sverige
Gärningsnamn: Ljudex högtalare

SP3
BY GÖTTFRIDSSON PRODUKTIONSTÄLLT UPPMÄTTA DATA

Frekvensområde: 20 - 20 000 Hz
Känslighet enligt DIN: 90 dB
Impedans: 8 Ohm
Princip: Bassreflex
Högtalarelement: bas 1 st, 25 cm, vridbar
mellanbygga 1 st, 10,5 cm vridbar
diskantregulator 1 st, 2,5 cm vridbar
Självsjälvsregulator: 1000, 4000 Hz
Anslutning: 4 m J-stift med DIN kontakt
Mått B x H x D: 38 x 67 x 32 cm
Höjtid: Valnöt, svartek
Tillverkare: Ljudex högtalare, Sverige
Gärningsnamn: Ljudex högtalare



Beställ gärna vår informativa broschyr.
LJUDEX, Bagaregatan 35, 611 00 Nyköping
Tel. 0155/151 91, 530 08

Självbyggare och Proffs – vi har det Ni länge sökt!

<p>FJÄDERPLINT Lämplig för högtalarfilter. För anslutning av kablar till högtalare, förstärkare. Kopplingen sker snabbt med god kontakt som följd. Finns i svart och röd färg.</p> <p>PRIS 2:50</p> <p>5" MELLANREGISTER BBK 131 AO Pris 172:–</p> <p><i>NYHET!!!</i></p>	<p>HF-SÄKRING AUTOMATISK HÖG- FREKVENSSÄKRING</p> <p>Passar till alla i marknaden förekom- mande diskantelement. Utlöses ej vid snab- ba transienter, endast vid kontinuerlig överbelastning. När nivån minskar åter- kopplas diskanten.</p> <p>PRIS: 45:–</p>	<p>SIFFERINDIKATOR DISPLAY 45 mm höga lysdiodsiffror. Färg: Röd, grön. Pris röd 603:–, grön 789:–.</p> <p>AVANCERAD DIGITALSTYRD HÖGTALAR-/ FÖRSTÄRKAR- VÄXEL FÖR DEMONSTRATIONER M.M.</p> <p>Touch-kontroll, modulsystem. Tekniska data: C-Mos elektronik, Ett relä till varje stereoutgång 4 x 5 amp, 16 st C-Mos- kretsar, 2 st TTL-Power kretsar, 1 st IC-krets för stabilisering, 10 st Digitalstyrda reläer.</p>																												
<p>ANSLUTNINGSPANEL FÖR HÖGTALARE</p> <p>Bestyckad med två stycken fjäderplintar. Svart för minus och röd för plus, samt DIN-uttag och fästpunkter för filtret.</p> <p>PRIS 25:–</p> <p><i>NYHET!!!</i></p>	<p>LUFTLINDADE SPOLAR FÖR HÖGTALARFILTER ø tråd 0,8 mm 0,1 mH–7,0 mH ø tråd 1,00 mm 0,5 mH–5,0 mH ø tråd 1,15 mm 1,0 mH–5,0 mH ø tråd 1,3 mm 1,0 mH–5,0 mH</p> <p>POLYESTER – POLYKAR- BONATKONDENSATORER 1,0 µF, 1,5 µF, 2,2 µF, 3,3 µF, 4,7 µF, 6,8 µF, 10,00 µF.</p> <p>BIPOLÄRA ELEKTROLY- TER 63 V 3,3 µF, 4,7 µF, 6,8 µF, 10 µF, 15 µF, 22 µF, 33 µF, 47 µF.</p>	<p>GAMMA HI-FI</p> <p>Gjutet, tungt diskanthorn Övre frekvensen är 40 000 Hz Dimensioner 250 x 124 mm Djup: 184 mm Impedans: 8 ohm, 15 ohm <0,3 % distortion Vikt: 2,6 kg Pris 169:–</p> <p>VLD 12</p> <p>Gjutet, tungt bashögtalare Impedans: 8 ohm Magnet: 13 000 Gauss Spoldiameter: 40 mm. Ø 312 mm Djup: 158 mm Resonansfrekvens 25 Hz Vikt: 3,6 kg PRIS 245:–</p>																												
<p>3-vägs delningsfilter</p> <p>Specialutvecklad för maximal bas och liniaritet. Bas-spolar: ø 2,5 mm. R = 0,4 Ω. Inbyggd säk- ring. Belastning 250 Watt. Kondensatorer 100 V. Polykarbonat. Vikt 1,3 kg</p> <p>PRIS 350:–</p> <p>GAMMA GD-4118</p> <p><i>NYHET!!!</i></p>	<p>ALECA</p> <p>Dome tweeter – 8 Ω 1" PA/8 100:–/st 40–80 W Mellanregister – 8 Ω 1 1/2" PM/8 163:–/st 80 W</p> <p>BASAR – 8 Ω 5" HG/8 15 W 100:–/st 6" HG/8 25 W 120:–/st 8" P5/8 60 W 145:–/st 10" P6/8 70 W 263:–/st 12" P6/8 80 W 277:–/st</p>	<p>ELKA-55 för kontoret</p> <p>ALLT SOM ÄR NÖDVÄNDIGT FÖR ATT RÄKNA</p> <p>PRIS: 542:–</p> <p><i>NYHET!!!</i></p>																												
<p>"GAMMA" MA 5231 MELLANREGISTER Frekvens: 500–5000 Hz. Magnet: ALNICO Spole med profilerad Al-tråd Gauss: 18.000 Vikt: 3,2 kg</p> <p>PRIS 285:–</p> <p>"GAMMA" HA-3731 DISKANT Frekvens: 1.000–20.000 Hz. Magnet: ALNICO Spole med profilerad Al-tråd Gauss: 12.000 Vikt: 0,9 kg</p> <p><i>NYHET!!!</i></p>	<p>ALECA BILHÖGTALARE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Typ</th> <th>Watt</th> <th>Ω</th> <th>Pris/par</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kart 0</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>92:–</td> </tr> <tr> <td>Kart 1</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>94:–</td> </tr> <tr> <td>Kart 2</td> <td>12</td> <td>4</td> <td>114:–</td> </tr> <tr> <td>Kart 3</td> <td>12</td> <td>4</td> <td>108:–</td> </tr> <tr> <td>Kart 2000</td> <td>18</td> <td>4</td> <td>140:–</td> </tr> <tr> <td>Kart 2 CB</td> <td>12</td> <td>4</td> <td>148:–</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>NYHET!!!</i></p>	Typ	Watt	Ω	Pris/par	Kart 0	8	4	92:–	Kart 1	8	4	94:–	Kart 2	12	4	114:–	Kart 3	12	4	108:–	Kart 2000	18	4	140:–	Kart 2 CB	12	4	148:–	<p>GD – 2 500 2-vägs delningsfilter Delningsfrekvens 3000 Hz Impedans 8 ohm Belastning 200 watt Kondensatorer 100 v. polykarbonat PRIS: 88:–</p> <p>GD – 8 500 3-vägs delningsfilter Delningsfrekvens 690, 2900 Hz Impedans 8 ohm Belastning 200 watt Kondensatorer 100 v. polykarbonat PRIS: 211:–</p>
Typ	Watt	Ω	Pris/par																											
Kart 0	8	4	92:–																											
Kart 1	8	4	94:–																											
Kart 2	12	4	114:–																											
Kart 3	12	4	108:–																											
Kart 2000	18	4	140:–																											
Kart 2 CB	12	4	148:–																											

"allt möjligt"

Det kostar bara 15:- per rad att annonsera under "allt möjligt" - radio & televisions radannonser. Annonsen skall inte vara längre än 10 rader. Lägsta pris är 45:- (3 rader). Har du något att sälja så skall du prova "allt möjligt" - radio & televisions radannonser! Använd kup. som finns i tidningen.

Nu kan Du komma och lyssna till riktiga hörnanläggningar och DP-lådor från Specialljud och Audiotest. Även Sperrlings berömda förstärkare och skivspelare med spec. tonarmar och justerade Decca pickuper. V.g. ring före besök. Special Audio AB Norråsens gammel-herrgård. Tel. 08/754 05 10, 754 45 06 broschyrer via adr: Box 7025, 191 07 Sollentuna.

TDK SA C-90 15:25!

EMPIRE 2000Z 449:-

Alltid billigast hos Sound Center, Box 20018, 200 74 Malmö. Begär inform. + prislista. Bifoga porto!

★ WE WILL NOT BE UNDERSOLD ★

Dataamatör utan dator???

Nu kan ni göra och köra era Basic-program hos GB:s "Gör det själv" datastudio. Terminal och Dator till ert förfogande i centrala Stockholm. Billigt, snabbt och enkelt. Ring 08/32 42 02

WORLD RADIO TVHANDBOOK

59:05 inkl moms/porto. Provnr av klubbtidn. DX-RADIO 1:30. Medlems kap 30:-. Sveriges Radioklubb, Box 10244, Stockholm. Postgiro 17 50 00-9.

KOMMUNIKATIONS-RADIO

5W, 23 kanaler, 450:-. Brytar-löst tändsystem 290:-.

SCAN-ELECTRO, Box 74

460 60 VARGON

Tel. 0521/216 39.

Hornsystem

Bas, mellan, diskant komplett förutom montering av element o filter. Pris 1 675:-/st.

Strandbergs Snickeri AB

Linköping, telefon 013/532 22 efter kl 18.00.

★ RÖR ★

Parti om ca 300 st till högstbj. Tel 0224/123 55 efter kl 17.00.

ELEKTRONIKBYGGGARE!

Kontakta oss och vi hjälper dig med tillverkning av kretskort med snabb lev tid och humana priser. Vill du göra detta själv säljer vi även kopparlaminat (glasfiber) i valfri storlek till lägsta priser.

AT Elektronik, Box 6052, 184 06 Täby, tel 0762/106 58.

Färgbalkgenerator CA-Elektronik

Nyskick, 1 100 kr. Tel 046/850 33 säkrast eft 18.00.

Ljus laminat för mönsterkort

Belzon-Produkt, Gränsholmsb 6, 127 42 Skärholmen, tel 08/710 75 11.

Högtalarsats till "KOLBOXEN" och likn. Originaldelar: 4MT20-HFC 9710M (Mätta+60:-), filter 150:-/st 20 st 137:-. Kvalitetslådor mtb från 145:-/st. Exkl moms. Endast hämtning. Tonarm+lyftare L78. Pick up: G800SE, 4MD10X. Tel efter kl 19.00 08/69 80 01.

PHILIPS VCR-spelare N1520 med elektronisk redigering (insert o. assemble) samt två ljudkanaler. Inbyggd crispning. Komplet med servicedokumentation.

Har kostat 11 000:-, säljes för 6 500:-. CA-Elektronik AB, Box 633, 126 06 Hägersten. Tel 08/46 17 50 kl. 12.30-16.00.

Högtalare OHM-G med Walsh-element rundstrålande faslinjära garanti 6 månader 3 250:-/par. Tel 08/47 39 93.

Crown DC300A+IC150 nypris 14 000:- säljes för 6 950:-. 1 års gar kvar. Tel 046/70 61 59.

Harman/Kardon ST7 med Rabco-systemet och JVC X1 pick upelement säljes för 2 800:-. Tel 0240/114 40 eft kl 16.30.

Köpes: 8-kan bandsp+mixer och övr. Säljes: Marshall 100W basförst samt högt, gott skick, 3 500:-. Tel 0380/125 89.

KOMPONENTER (välkänd kvalitet). Spn-reg 340K-5 vinkl isol-sats T0-3 12:50, 723 DIP 5:50, 741C 8-pin 3:- Display FND359 gem katod 8:50. Alla priser inkl moms, fraktfritt vid förskott på pg 40 35 89-5.

LP Micro Impulse Electronic, Box 28, 126 21 Hägersten

RADIOAMATORER!

Nu säljes amatörradio även i västernorrland (ICOM, YASEU m fl) Kontakta SM3IQB Lars-Göran för inf. PR-KONTAKT, Västansjö 3151, 890 10 Bjästa.

ELEKTRONIKKOMPONENTER!

kassettband, bilstereo och tillbehör m m. Beställ prislista mot 1 kr i frimärken från U Jonsson, Komponenttjänst, Box 916, 931 02 Skellefteå

PRISERBJUDANDE. Överskottslager av komp. omkoppl. ringkärnetrafo mm. Kraftigt reducerade priser. 30W förstärkare stereo klar FM-radio. Skivvårdsdet. BIB Groov- o. Zerostat. Begär prislista.

PROG. IND. AB Box 3048,

681 03 Kristinehamn.

Telefon 0550/153 90.

Distansmottagare BARLOW-WADLEY XCR-30 Mark 2 obe tyd. använd. 1100 kr. Ring 08/51 47 40.

Högtalarelement till importpriser ex vis Elektrovoice T35B 315:- T35B+ Klipsch 400 Hz-horn 550:- (50 W), Isophon DKT 11 195:-, Piezohornet 95:-, JBL D208 590:-, 075 950:-, 077 1 000:-. Fullst pris mot porto. OBS! Endast postorder.

Firma J-Audio,

Brogatan 79, 703 58 Örebro.

Hej då!

Audiotest har bättre sidosystem för ditt bashorn, bla 200 Hz d:o med 4 drivers. Billiga priser, best broschyr. Även för discotek/orkest finns. Ritningar till Stridbeck och A-T ljudledn mot 10:-. Ring för demo 08/96 43 76 Box 1002, 171 21 Solna

Säljes 2 st Gamma VLD12horn 280 kr Seas 25FEWX 130 kr, 2 st delningsfilter 400 Hz 80 kr, 2 st högt AR4xa. Alla 8 ohm. Anders Sökely, Frändevägen 4, 523 00 Ulricehamn, tel 0321/128 61.

Oscilloskop - Dubbelstråle 10 mV/cm - 6 MHz. Endast ett fåtal. Tel 0589/206 36 efter 17.

Högtalare Sonab OA-116 svart lack 3000:-. Högtalare Sonab OD11 svart 800:-. Tel 08/37 35 29 efter 19.00.

Dynaco SCA35 till högstbjudan de. Tel. 08/68 43 47.

STEREO!! förstärkare, skivsp. högt, kassettd, receiv, av marknadens led fabr till vrakpriser. Ex Kenwood, Yamaha, JVC, Revox, Nakamichi, Technics m fl. LJUDORAMA, 08/52 75 70 e 18.00.

Sveriges billigaste kassettköp? Ex C90 TDK SA 16:60, AD 11:95 Sony HF 11:55, Maxell UD 12:00, UDXL 17:40, Philips SQ 10:35, OBS stor mängdrabatt. OBS vill du köpa billiga proffshögtalare Ring då 0380/15 323.

Mont av kretskort el likn sökes. Mångårig erf av lödarb. P Sundqvist, Axvägen 61, 175 44 Järfälla, tel 0758/386 57.

Grammofoninspelningsanläggning på grund av åldersskäl pension realiserar utrustningen billigt. Anl består av Neumann Kond mkr, do graververk, 2 st 15" 2-kanalbandspel. Golvmodell limitrar, ekoapp, mixer mm. Även hyreskontrakt kan överlättas. Ring 08/62 51 13 eller skriv en rad till E Lundberg, Erik Dahlbergsgat 37, 115 32 Stockholm.

Band på kaka=inga spolgavlar, NAB-centrum=du spelar upp bandet på tomspolen själv=du tjänar pengar! AGFA PE36 1080 m 42:-, 10 st 360:-, 20 st 745:-, metsp 10,5" 29:-, 10 st 275:-. Boprod, Klosterg 24, 422 00 Kungälv, tel 0303/101 34 efter 18.00.

★ Direktgraverade skivor ★

Thelma Huston m fl från Sheffield Laurindo Almeida m fl från Crystal Clear Records, Rough Trade Live m fl från Umbrella. Rock - Pop - Jazz - Klassisk musik. Många titlar! Skriv och begär ytterligare information! BEA Musikimport, Kråkriv 18 C, 591 00 Motala

Teac 3340S 15 tim säljes för byte till 8-kanal. Tel 0581/701 27 efter 16.30.

1 par Sonab OA-116 valnöt 16 mån. Nyskick 2700:-, ADCXLM +ny nål R-XL 175:-. Tel 0583/119 64 efter 18.00.

3 st Pearl kondmik m nätaggr 8CK C2 C12, 1 st Pearl kondmik m battkass EC61A. Tillsammans 1000:-. Tel 019/14 56 43.

Säljes signalgenerator TE-20D 120 kHz-500 MHz 300 kr. Mot-tagare Antilop 50 kr. Tel 0491/126 90.

HÖGTALARBYGGARE!

Isophon DKT II/C+lins 265 kr +frakt. Även andra högtalare, skriv och fråga.

K W P Enterprises

Utsiktsvägen 18

591 00 MOTALA

Behöver inte du byta nål i din pickup, eller kanske byta hela pickupen? Gör det! Prisex: Empire 2000Z 475:- nål 300:-. ADC XLM mk III 375:- nål 195:-. Frakt 15:-. Garanti 1 år. DJUNGELLJUD, Box 334, 121 03 Johaneshov, 08/59 48 92

BYGGSATSER till rundstrålande högtalare likn OA 5-2 samt exp horn

Bällsta Träindustri AB, Karlsbodavägen 12, Bromma. Tel 08/29 16 16

ELEKTRONIK-SURPLUS

Tulegatan 37, Stockholm Transf, reläer, högtalare, motorer, instrument m m, m m. Öppetider vard 17-20 lörd 10-14.

1 st alfamerisk skrivare säljes samma mekanik och elektronik som SWTPC PR-40 se RT 77/12 sid 119. Färdigbyggd och testad 2000:-. Tel 08/91 26 25. Lars.

Färg-TV-mönstergenerator fabrikat CA-elektronik (efter RT:s byggsatsbeskrivning) pris 2000 kr. Tel 765 40 86.

radio & television

Box 3224
103 64 Stockholm 3

radio & television

Box 32 63
103 65 STOCKHOLM

Brev-
porto

Informationstjänsten radio & television

Box 3224
103 64 Stockholm 3

Tjuvlarm

RT:s ultraljudlarm färdigbyggt och testat 250:— inkl moms utan nätbel. Nätbel, siren och övriga tillbehör säljes separat. Tel. 044/24 49 07. Bengt Persson.

Tillfälle! Kompletta pick up typ Shure M75BT2 med nål, original. Pris 125:— inkl moms o frakt. Leverans omgående mot postförskott. **BLO PRODUKTER HB**, Box 431, 194 00 Upplands Väsby

Obetydligt begagnad microdator KIM-1 säljes till högstbjudande. Tel 0764/654 60 e 18. G Berglund

★ 3D SYSTEM ★

RT 70/80 exponentialhorn säljes med två sidosystem element ur JBL Professional Series. Säkrast kl 16—22 tel 026/11 80 09.

Förbättra ljudmiljön — Byt pick-up! Direktimport — Till lägsta pris. Ex. EMPIRE 2000 E/3 190:— EMP. 2000 Z 490:— ADC XLM Mk3 335:— ADC ZLM 650:— STANTON 681 EEE 375:—, MINIRÄKNARE TEXAS TI 59 1790:— mm. Garanti 1 år på alla varor. AUDIO L. Tel. 031/45 58 84.

Den NYA, häftiga ELEKTRO-NIKPULARKATALOGEN 5:— på PG 44315-0.

ELEK tel 08/717 67 52.

Nu: rea på trafos och högtalarelement!

TJUVLARM FÖR VILLOR

Gör-det-själv-sats kompl. med alla tillbehör. UTFORSALJES FOR 975:— ord pris 1 475:—, sändes mot postförskott så långt lagret räcker.

Ingenjörsfirman U-KONSULT
Box 2, 125 21 ÄLVSJO
08-97 22 32

UTFORSALJES

Skivspelare nya från fabrik, vissa delar saknas. Från 75:—. Bandspelarelektronik stereo med DNL och Dolby. Allt på ett kort 125:—. Skivspelare och kassettdäck 750:—. Ringkärnetransformatorer prim 220V sek 2 x 13, 7V + 2 x 24V 2A 35:—. Hi-Fi Stereokompedium 180 sid 75:—. Elektroniskt tjuvlarm 75:—.

Mixers. AUDIOFON

Gruvgatan 11, 597 00 Ätvidaberg
Tel 0120/141 38

HÖGTALARDELAR till lägre pris!

Ex. Piezoel diskantorn 2 st för 175:—, mellanregisterhorn 400-12000 230:—, löselement/byggsatser från JBL, E-V Altec, Iso-phon, Peerless, Philips, Pioneer m fl. Skumplastfronter 52:— m², equalizers m m. Vår specialité Hornsystem och anl för professionellt bruk.

Audio Produkter, Box 927,

181 09 Lidingsö.
Ring 08/767 06 42, 12—20 vard.

UNIK EFFEKTFÖRSTÄRKARE

6 x 75W (R & T 75W slutsteg) + Aktivt delningsfilter U-66 i 19" låda. Lämplig att driva 3 högtalare per kanal. Valbara delningsfrekvenser. Pris: 2.900:—. Tel. 08/711 16 61.

Katalogen

78

Vi är inte bara motstånd och kabelskor.

med det mesta — bland bas-elektronik och med det där lilla extra.

Ring eller skriv så skickar vi MaTers nya "Komponent-katalog med prislista 1978". Den får du gratis.

MaTer Import
Fack
220 02 Lund
Tel. 046-14 77 60

MaTer Import — Love-in-indleness
— alltid med i leken"

Bygg själv Din egen Hifi-högtalare



LM 12: 175 watt sinus, 9 element, 4-vägs delningsfilter, frekvensområde 26–20.000 Hz.

AB LjudMiljö

Affär: Holmgårdsvägen 1 Täby Kyrkby
Postadress: Box 6023 183 06 Täby
Telefon: 0762-121 00

Var god sänd mig gratis: katalog, prislista och datablad.

Namn:
Adress:
Postadress:
V.g. text!

Dr. Böhm ORGELBYGGSATSER ÅRETS NYHETER Professional 2000,

orgeln med enkontaktsystem, polyfon percussion, fritt programmerbara fastregister m m.

Elpiano och stråkmaskin Förstärkare 2 x 60 W

samt hela det tidigare välkända byggsatsprogrammet.

Katalog mot 10:— i sedel.

Malmstens Musik

Box 11042, 580 11 Linköping
Tel. 013-15 31 25 o 13 72 00

Informationstjänst 36



LÄR DIGITALTEKNIK

med labutrustning. Du även kan använda föregna experiment.

KOMPLETT LABKURSPAKET med kursbok, IC-kretsar, labbdäck, digital basenhet, IC-analysator m.m.

Ring eller skriv efter broschyr.
FIRMA BERTIL FRIMAN 08/31 30 80
Rörstrandsg. 37, 113 40 Stockholm

Informationstjänst 37



Sydimport CB-78

Nu åter i lager för omgående leverans. 5 watt 23 kanaler syntesstation. Dubbelsuper, komplett med alla kristaller. Ny upplaga. Bättre, billigare, effektivare än någonsin.

Pris endast kr 695:—



Pony CB-74 5 watt 6 kanaler

Pony CB-74 är en liten behändig PR-apparat, lätt att förflytta mellan olika forbruktungsplatser. Idealisk för såväl bilen som båten och medelst bärkassett som bärbar. Leveras med 1 par kristaller, mikrofon, monteringsbygel med skruvar samt bruksanvisning. Dimensioner: 120 mm (b) x 35 mm (h) x 159 mm (d).

Kr 555:—

Sydimport PR-1B

13 wattutförande. Marknadens absolut billigaste och minsta 3-wattsapparat. För sitt pris fullkomligt enastående. Tack vare kompakt uppbyggnad har dimensionerna kunnat nedbringas till fickformat PR 1B är ej nämnvärt större än vanliga 100 mW-stationer. PR 1B har alla finesser som finns på större och dyrare apparater. 2 kanaler, 12 transistorer, tonsignal, öronmussa, uttag för extra högtalare. 3 watt inmatad effekt. Känslighet 0,5 μ V vid 10 dB S/N. Maximal räckvidd med Sydimport batteribox c.a 2,5 mil. Apparaten är även utrustad med squelch. 3 watt 18 volt. Passande ladderväska



Kr 445:—
Kr 45:—

Marknadens billigaste och minsta 1-watts-apparat. För sitt pris fullkomligt enastående. Tack vare kompakt uppbyggnad har dimensionerna kunnat nedbringas till fickformat. TC-10 är ej nämnvärt större än vanliga 100 mW-stationer. TC-10 har alla finesser som finns på större och dyrare apparater. 2 kanaler, 12 transistorer, tonsignal, öronmussa, uttag för extra högtalare 1 watt inmatad effekt. Känslighet 0,5 μ V vid 10 dB S/N. Apparaten är även utrustad med squelch. Kan justeras till 0,5 watt.

TC-10



Kr 265:—

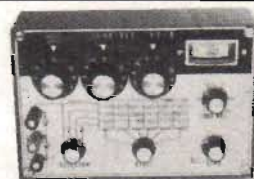
PASSA PÅ TILLFÄLLE: Stor utförsäljning av beg. App. med smärre transport och lager-skador samt ytterst obetydliga skönhetsfel. Prisexempel: CB-78 från Kr 480:—, CB-74 från 370:—, PR 1B från 290:—, TC-10 från 180:—, BR-8 från 375:—, TE-22D från 400:—, C-7200GM från 150:—, PR-kristaller 100 par 725:—.

Katalog sändes mot Kr 5:— i sedel eller frimärken.

Älvsjö Sydimport Aktiebolag

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

Informationstjänst 39



AC Brygga Belco BR-8

R 0,1 Ω — 11,1 M Ω Noggrannhet 0,1 — 10 Ω \pm 2% + 0,1 Ω
5 M Ω — 5 M Ω \pm 1%
10 M Ω — 11,1 M Ω \pm 5%
L: 1 μ H — 111 H. Noggrannhet 1 μ H — 100 μ H \pm 5% \pm 1 μ H
1 mH — 111 H \pm 2%
C: 10 pF — 1110 μ F. Noggrannhet 10 pF — 1000 pF \pm 2% \pm 10 pF
111 pF — 111 μ F \pm 1% — 1,5%
111 μ F — 1110 μ F \pm 5%
111 μ F — 1110 μ F \pm 5%
T: 110000 — 11100 Noggrannhet \pm 1% — 1,5%

Bryggans växelspanning 1 kHz
Stromkälla 9 volt (006 P x 1)
Dimensioner 182 mm (b) x 75 mm (h) x 128 mm (d) Vikt ca 1 kg
Levereras inklusive Batteri och bruksanvisning Kr 405:—

TONGENERATOR TE-22 D

Frekvensområde: 20 p/s — 200 KC på 4 band. Sinus och fyrkantvåg. Moderna dubbeltrattar. 140 x 115 x 170 mm.

Kr 415:—



Modell C-7200-GM
Ett allround-instrument av mycket hög kvalitet.
Måttar 16 mA 28 Ranges With OFF Position.
DC V 0-0,5-3-12-60-120-300-600-1200 (50K Ω /V)
AC V 0-6-30-120-300-600-1200 (15K Ω /V) DC R 0-300-600-80-600m OHMS 0-10K-10K-100K-1000K (54 Mid-Scal) dB —20 to +63
Skärlek 151 H x 103 W x 51 D.
Vikt 435 g Kr 175:—

Informationstjänst 38

GRAND MASTER AMPEX 456

GRAND MASTER används av inspelningsstudios världen över för musikinspelningar.

Bandstorlek	Antal per förp.
1/4"	12
1/2"	6
1"	6
2"	2

Minsta orderstorlek hel förpackning.



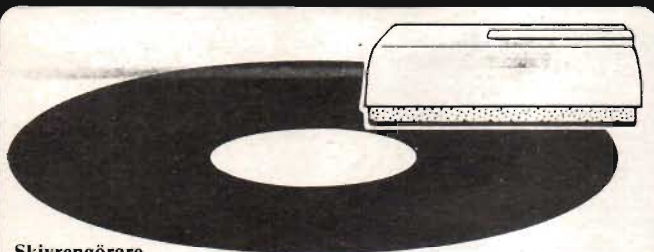
AMPEX

Ampex AB, Ljudavd. Box 7056
S-172 07 Sundbyberg/Sverige
Tel. 08/28 29 10

Informationstjänst 40

DISCO 3 och PLATTOFIX

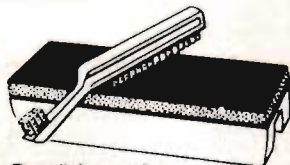
~två av marknadens bästa
och prisbilligaste skivrengörare



Skivrengörare



Nålborste



Rengöring av dynan

- dyna av speciell tät plysch
- inbyggd dubbelborste
- höga testvärden i effektivitet och bekvämlighet

BJ:s A-PRODUKTER AB
Box 4090 · 381 04 KALMAR · Telefon 0480-116 34



Annonsörsregister för Radio & Television nr 3 1978

Ampex	90
Audio Stockholm	25
Beckman Innovation	23
BJ A-produkter	90
Bällsta Träindustri	82
CÄ-Elektronik	80
Elektrobygg	79
Elfa	36. 37. 41. 55. 59. 92
FNS Audio	7
Frekvensia Gete	85
Friman, Firma Bertil	89
Hi fi Kit	84
Hitachi	46. 47
Jenving, Tommy	71
Josty Kit	21
Ljudex	84
Ljudia	82
Ljudmiljö	89
Malmstens Musik	89
MaTer Import	89
Mefa Electronic	81
Nordiska Teleprodukter	82
Persson, Martin	43
Pickering	78
Resurs Radio	39
Rydin Elektroakustik	2
Scandia Metric	71. 82
Schlumberger Heathkit	83
Sentec	84
Septon	91
Servex	35
Sono Elektronik	77
Stenhardt, M	90
Sv Deltron	84
Sv Philips	49
Tal & Ton	57
Tandberg	53
Tektronix	81
Teleinstrument	72
Thellmod, Harry	4. 5. 77
Tonola	77
U66 Elektronik	83
Yamaha	31
Alvsjö Sydimport	89

Prenumerationstjänst

Postadress: Box 3263,
103 65 Stockholm 3
Telefon: 34 07 90
Postgirokonto: 88 95 00-5
Prenumerationspris:
Helår 12 nr 95:95
(OBS! det nya priset gäller
inkl den nya momsens
17,1 %)

Prenumerationer kan beställas
direkt till Prenumerationstjänst, Box 3263,
103 65 Stockholm 3, i Sverige på narms-
te postanstalt med postens tidningsbetal-
ningskort postgirokonto 88 95 00-5.

Definitiv adressändring, som måste vara
förlaget tillhanda senast 3 veckor innan den
skall träda i kraft, görs skriftligt antingen på
av förlaget utsänd blankett eller postens ad-
ressändringsblankett 2050.03. (Adressänd-
ringsavgift 1.50.)

Nuvarande adress anges genom att ad-
ressslappen på senast mottagna tidning eller
dess omslag klistras på adressändrings-
blanketten.

Adressändring på utländskt postabonoe-
mang verkställs på posten i respektive
land.

Andre lösnummer kan rekvireras genom
Pressbyrå eller direkt från Ahlén & Åker-
lunds Förlags AB, Torsgatan 21, 105 44
Stockholm, tel 34 90 00 - Lösnummerex-
peditionen. Som regel finns dock endast ett
halvt år gamla tidningar att tillgå.

Bifoga inga pengar, tidningen sänds mot
postföreskott. Redaktionen kan inte effek-
tuera beställningar på kopior av artiklar ur
aldre nr. Vissa bibliotek har inbundna årg-
ångar och kan ibland stå till tjänst med ko-
pior.

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
Civiløkonom Bent S Wissing International
Marketing Service, Kronprinsensgade 1,
DK-1114 København, Tel 01 11 52 55

Germany
Publicitas GmbH, 2 Hamburg 39, Bebelal-
lee 149, Tel 040/511 00 31-35, Telex
02 15276

Holland
Publicitas, 38, Plantage Middenlaan, Am-
sterdam 1004, Telephone 020/23 20 71,
Telex 11656

Italy
Eras Kompass, Riviste Estere, Via Manteg-
na 6, 20154 Milano, Telephone
02/34 70 51, Telex 33152

Switzerland
Mosse Annoncen AG, CH-8023 Zurich
Limmatquai 94, Telephone 01 47 34 00,
Telex 55235

United Kingdom
Frank L Crane Ltd, 16-17 Bride Lane,
London EC4Y 8EB, Telephone 01/353-
1000, Telex 21489

Principischema
Principischema i RT är ritade enligt följande riktlinjer:

Komponentnumren korresponderar
mot motsvarande nummer i ev stycklis-
tor.

Beträffande komponentvärdena i sche-
mana gäller att för motstånd utelämnas
ohm-tecknet, och för kondensatorer utelämnas F.

Således är 100 = 100 ohm, 100 k =
100 kohm, 2 M = 2 Mohm, 30 p = 30
pF, 30 n = 30 nF (1 n = 1 000 p). 3 u = 3
uF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kon-
densatorer 250 V provsp om ej annat
anges i stycklista.

Alla förfrågningar som avser i RT pu-
blicerat material - artiklar, produktöver-
sikt m m samt byggbeskrivningar sche-
man och komponenter liksom kretsar -
resp allmänna 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 årg med årsregister.

LEADER

LBO-
506A



1.975:--
exkl.moms

- 2-kanaler oscilloskop DC-15 MHz
- 10 mV känslighet
- levereras med 2 dämpprobar

M. STENHARDT AB

Hässelby Torp 10 Box 331 162 03 Vällingby GB 739 00 50

Informationstjänst 42

NEC

Årets Hifi-Nyhet!

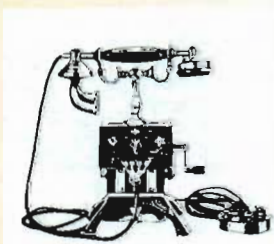
Frukten av 80-års ledande elektronik-erfarenhet.

Under 80 år har vi varit ett ledande företag inom de flesta områden av elektronisk kommunikation. Något som gett oss en mängd kunskaper och många erfarenheter om ljudframställning. Ett "know how" som till slut lockade oss att skapa hifianläggningar med ett riktigt, autentiskt ljud.

Vi ville inte ta något för givet.

Vi ville skapa något nytt och bättre. En svår uppgift. Den svåraste genom åren.

Vi forskade fram egna lösningar och tillverkade våra egna komponenter. Inga resurser sparades och allt vårt kunnande krävdes innan vi fick fram det vi sökte. Hifianläggningarna med autentiskt ljud. Medaljen för lång och trogen tjänst.



1899 tillverkar Nippon Electric Co. (NEC) de första telefonerna och telefonväxlarna.



1950 tillverkar NEC världens första heltransistoriserade dator.



1967 NEC är störst i världen på satellit-kommunikation.



1977 NEC (60.000 anställda) utvecklar radio och TV-tekniken, telekommunikation,



radar, laser o. glasfiberöverföring, datortekniken, videofonen m.m.

NEC

AUTENTIC AUDIO
—Det Nya Inom Hifin.

Ja, Jag vill veta mer om det nya hifi-programmet!

Namn: _____

AT 3-78

Adress: _____

Postnummer: _____ Ort: _____

Skickas till Septon Electronic AB
Box 4048, 421 04 V. Frölunda. Tel 031-29 94 00

The Cooper Group

tillverkar produkter med kvalitet

Weller

Wellers välkända Magnastatsserie innefattar lödverktyg där temperaturen bestäms genom val av spets. Dessa lödverktyg lämpar sig därför utmärkt i produktionen.

Wellers Temtronic-serie är mycket avancerad i sin konstruktion – 100% potentialfri och med kontinuerligt reglerbar temperatur 40–450°C.

Xcelite

Xcelite grundades 1921.

Då, som nu, var målet att tillverka verktyg av högsta kvalitet för professionell användning.

Den mycket omtyckta 99-serien erbjuder ett flexibelt utbytessystem med alla tänkbara klingor, t ex insex- och hylsnyckelklingor i både tum och millimeter. Vidare skruv-, kryss-, posidriv- och Bristolklingor.



Generalagent

The Cooper Group

CRESCENT · LUFKIN · NICHOLSON · WELLER · WISS · XCELITE



Information 44

altex
FÖRSÄLJNING AB
BOX 1273 · 171 24 SOLNA
TELEFON 08-730 30 31